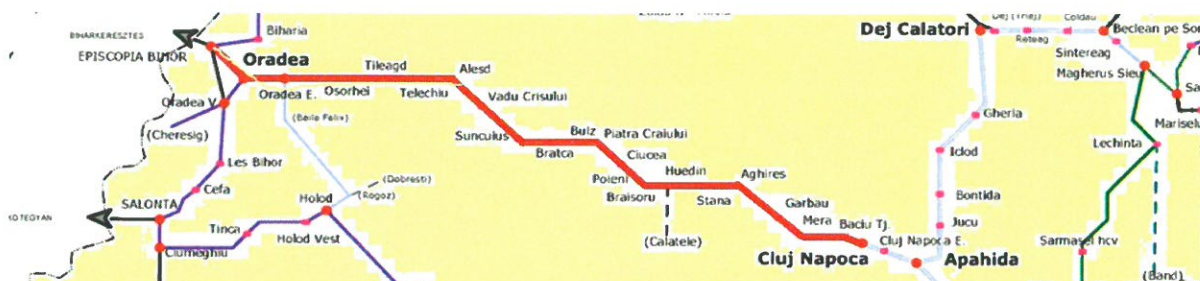


AUDIT ENERGETIC CLĂDIRI

JUDEȚUL CLUJ

PARTEA II

*Reactualizare Studiu de Fezabilitate pentru
„Electrificarea și reabilitarea liniei de cale
ferată
Cluj – Oradea - Episcopia Bihor”*



CONTRACT NR. 36/26.04.2017

PROIECT Nr. 36

BENEFICIAR:COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE „C.F.R.” S.A.



PRESTATOR: Asocierea ACCIONA Ingineria SA – BAICONS Impex SRL

 **acciona**
Ingenieria
ACCIONA INGENIERIA

Strada Gheorghe Lazăr nr. 2 etaj 1 sector 1 București
Tel: 021.211.08.08 Fax: 021.211.08.15
E-mail: office@acciona-ingenieria.ro

Asocierea
ACCIONA Ingineria S.A.
—
S.C. BAICONS Impex S.R.L.



BAICONS IMPEX

PROIECTARE ȘI CONSULTANȚĂ ÎN CONSTRUCȚII
Strada Zambilelor nr. 6 bloc 60 sector 2 București
Tel: 021.242.67.98 Fax: 021.210.90.08
E-mail: office@baicons.ro

**L3D7, CLĂDIRE DISTRICT L7 AGHIREȘU, SAT AGHIREȘU-FABRICI
COMUNA AGHIREȘU, JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



Beneficiar: Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Denumire Proiect: Reactualizare Studiu de Fezabilitate pentru electrificarea și reabilitarea liniei de cale ferată



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcatuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturala a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

(încălzire, apa caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat)

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioara a spațiilor neîncălzite

2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU L3D7, CLĂDIRE DISTRICT L7 AGHIREȘU

3.1. Clădirea reala. Raport de rezultate pentru clădirea reală

3.2. Clădirea de referință. Raport de rezultate pentru clădirea de referință

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ.

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Anexa 11:

- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea expertizată și
Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii

- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea reabilitată



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

**L3D7, CLĂDIRI DISTRICT L7 AGHIREȘU, P, în SAT AGHIREȘU-FABRICI,
COMUNA AGHIREȘU, JUDEȚUL CLUJ**

Date de identificare a clădirii supuse analizei și certificării energetice și a proprietarului / administratorului acesteia:

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: sat AGHIREȘU-FABRICI, comuna AGHIREȘU, Județul CLUJ
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

Date de identificare a auditorului energetic pentru clădiri care a efectuat analiza termică și energetică și auditul energetic al clădirii:

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: septembrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2293/2017



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii L3D7, Clădire DISTRICT L7 AGHIREȘU, sat AGHIREȘU-FABRICI, comuna AGHIREȘU, Județul CLUJ.

În cadrul lucrării s-a elaborat auditul energetic al clădirii existente. Acesta cuprinde:

- expertizarea tehnică a clădirii existente, unde s-au identificat toate caracteristicile geometrice și tehnice ale clădirii și instalațiilor de încălzire, apă caldă menajeră, ventilare/climatizare și iluminat;
- evaluarea performanței energetice a clădirii analizate (raportul de analiză termo-energetică);
- certificatul energetic al clădirii existente – document oficial, ștampilat și semnat de un auditor energetic atestat;
- propuneri de soluții de reabilitare/modernizare și analiza economică a acestora;
- fișa cu informații privind clădirea certificată.

Rezultatele, obținute pe baza expertizei termo-energetice a clădirii și instalațiilor aferente acesteia, servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor tehnice optime de reabilitare/modernizare a elementelor de construcție/sistemului de instalații, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație, privind utilizarea energiei termice și electrice, în conformitate cu legislația aferentă în vigoare.

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

Nu va trebui neglijată faza ulterioară execuției lucrărilor constând în monitorizarea rezultatelor măsurate pe parcursul a cel puțin două sezoane de încălzire, fază care trebuie să se desfășoare conform unui program și unei metodologii prestabilite și care trebuie realizată de constructor, cu participarea echipei de auditori energetici și proiectanți.

În conformitate cu condițiile stabilite între executant și beneficiarul lucrării, datele tehnice privind clădirea și instalațiile aferente acesteia, necesare expertizei termice și energetice, cuprinse în fișa de analiză termică și energetică, au fost culese de către executant.

Întocmirea raportului de audit energetic al clădirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul Mc 001 - 2006 și Mc 001/ - 2009. Lista completă a documentelor utilizate la elaborarea studiilor de audit energetic este prezentată în continuare:

- * * * Legea nr. 372 din 13/12/2005/republicată în 2016, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea 159 aparută în MO 283 din 20-mai-2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Ordonanța de urgență nr. 13 din 27.01.2016, pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea nr. 121 din 18 iulie 2014 actualizată la 27 februarie 2016 privind eficiența energetică.
- * * * H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2014-2020COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

* * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * * Norme metodologice nr. 163/17.03.2009 de aplicare a OUG 18/2009, privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * * Ordinul nr. 1203 /26/03/2010 privind modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a OUG nr. 18/03/2009.

* * * Ordonanță de urgență a Guvernului nr. 63/2012, pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * * HG 1061/2012 Standard de cost.

* * * Hotărârea Nr.1061 din 30.10.2012, pentru modificarea anexei nr. 2.4 la Hotărârea Guvernului nr. 363/2010 privind aprobarea standardelor de cost pentru obiective de investiții finanțate din fonduri publice.

* * * Legea 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.

* * * Legea 50 din 1991/actualizată în 2017, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții.

* * * Ordonanța nr. 22 din 20/08/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie.

* * * Metodologie din 01/09/2008/actualizat în 2017 privind elaborarea devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.

* * * Legea nr. 10/1995/2015 cu completările și modificările ulterioare, privind calitatea în construcții.

* * * HG 349-93 privind contorizarea apei și a energiei termice la consumatorii urbani, instituții și agenți economici.

* * * Ordinul nr. 2513/2010 pentru modificarea Reglementării tehnice Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor, indicativ C 107-2005

Mc001 – 2006 Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.

Mc 001/4 – 2009 Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.

Ordinul 1071/2009 Scheme generale de aplicare a metodologiei MC001 în vederea elaborării Certificatului de performanță energetică pentru clădirile noi și existente; Auditarea energetică a clădirilor.

SC 007-2013 Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente.

C107/0-2002 Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.

C 107/1-2005 Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.

C 107/3-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.

C 107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.

GP 067/2014 Ghid pentru determinarea suprafeței echivalente termic a corpurilor de încălzire

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII.

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii.

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

Clădirea expertizată este amplasată în sat AGHIREȘU-FABRICI, comuna AGHIREȘU, Județul CLUJ, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, clădirea expertizată se caracterizează prin:

Categoria de importanță:

În conformitate cu HG nr.766 din 21.11.1997, prin care s-au aprobat unele regulamente privind calitatea în construcții și stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, corpul de clădire expertizat, face parte din **categoria de importanță C** (construcții de importanță normală).

Clasa de importanță:

- Clasa de importanță a clădirii este **III**;
- Construcția are Gradul **II** de rezistență la foc;
- Risc mic de incendiu.

Clădirea are regimul de înălțime P și cuprinde: birou șef district, sală de școală (cursuri instruire continuă) și un dormitor.

Nu sunt informații referitoare la proiect, proiectant și anul construcției.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 77,44 m²;
- Arie încălzită: 60,1 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 3,2 m;
- Volumul încălzit: 192 m³.

Accesul în clădire se face prin 3 uși simple, 2 cu orientare cu orientare Sud-Est (pentru acces în sala de școală, birou șef district) și una cu orientare Sud-Vest (pentru acces în dormitor).

În modelul fizic pentru calculul termotehnic s-a considerat clădire cu placă pe sol și planșeu sub pod neizolat.

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care în clădire sunt prezente 5 persoane.

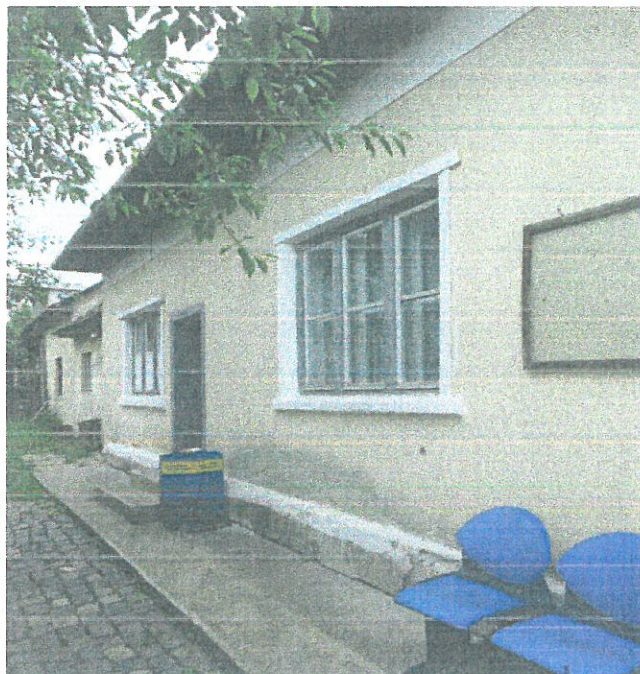
ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din Pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpiori din b.a.), cu grosimea de 35 cm.

Planșeul pe sol este placa din beton, cu grosimea de cca 15 cm, peste strat de pământ compactizat, strat de pietriș, hidroizolație.

Acoperișul este de tip șarpantă din lemn cu țiglă ceramică, peste planșeu lemn și umplutură. Podul nu este vizibil. Acoperișul este neetanș, cu astăreala și țigla deteriorate parțial. Planșeul sub pod nu are izolație termică.

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip șarpantă din lemn cu țiglă deteriorată

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade sunt din lemn, cu unul/două rânduri de geam simplu, neetanșe, parțial sparte.
Ușile de acces în clădire sunt din lemn, neetanșe.

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre

Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de ciment cu var/vopsitorii în culori deschise. La interior sunt vizibile pete de umezeală, infiltrații și exfolieri ale tencuielilor. Pardoselile spațiilor din clădire sunt din lemn (dușumea).



Pete de umezeală, infiltrații.

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment vopsite în culori deschise, cu .
Sunt vizibile pete de umezeală, infiltrații și exfolieri ale tencuielilor.

Sistemul constructiv existent

Infrastructura este tip planșeu peste sol și fundații.

Suprastructura este de tip zidărie din cărămidă cu stâlpi și grinzi.



Tencuieli cu pete de umezeală și infiltrații



Crăpături ale tencuielii, exfolieri

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență.

Descrierea și analiza structurii de rezistență a clădirii, din punct de vedere al asigurării cerinței esențiale “**rezistență mecanică și stabilitate**” în vederea asigurării lucrărilor de intervenție pentru izolarea termică a clădirii se face în cadrul **expertizei tehnice**, care se efectuează de către un **expert tehnic atestat, posesor al certificatului de atestare**.

Reabilitarea termică a clădirii **L3D7, Clădire DISTRICT L7 AGHIREȘU** se va face **dacă** expertiza tehnică, referitoare la “**rezistența mecanică și stabilitate**”, nu prevede necesitatea efectuării unor lucrări de consolidare/reparații, care condiționează executarea lucrărilor de reabilitare termică a clădirii.

2.1.3 Descrierea tipurilor de instalații interioare de încălzire, apă caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat

Încălzirea imobilului se face cu 3 sobe cu lemne, care încălzesc spațiile din clădire. Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 13,5 kW calculat în condițiile nominale ($t_T=80^\circ\text{C}$, $t_R=60^\circ\text{C}$, $t_i=20^\circ\text{C}$, $t_e=-18^\circ\text{C}$).

Clădirea este racordată la rețeaua de apă potabilă. Există montat un lavoar, cu racord la apă rece.

Apă caldă de consum este preparată la sobă.

Grupul sanitar este în exteriorul clădirii, fără racord la apă și canalizare.

Clădirea nu este echipată cu sistem centralizat de ventilare mecanică. În clădire funcționează un aparat de climatizare tip split, care deservește spațiul casieriei.

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 600 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.



UNIUNEA EUROPEANĂ

COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: L3D7, Clădire DISTRICT L7 AGHIREȘU

Adresa: sat AGHIREȘU-FABRICI, comuna AGHIREȘU, Județul CLUJ

Proprietar: Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Categoria clădirii:

- locuințe birouri spital
 comerț hotel autorități locale / guvern
 școală cultură altă destinație: spații instruire CFR

Tipul clădirii:

- individuală înșiruită
 bloc tronson de bloc

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: P

Anul construcției: -

Proiectant / constructor: necunoscut

Structura constructivă:

- zidărie portantă cadre din beton armat
 pereți structurali din beton armat stâlpi și grinzi
 diafragme din beton armat schelet metalic

Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

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

Gradul de expunere la vânt:

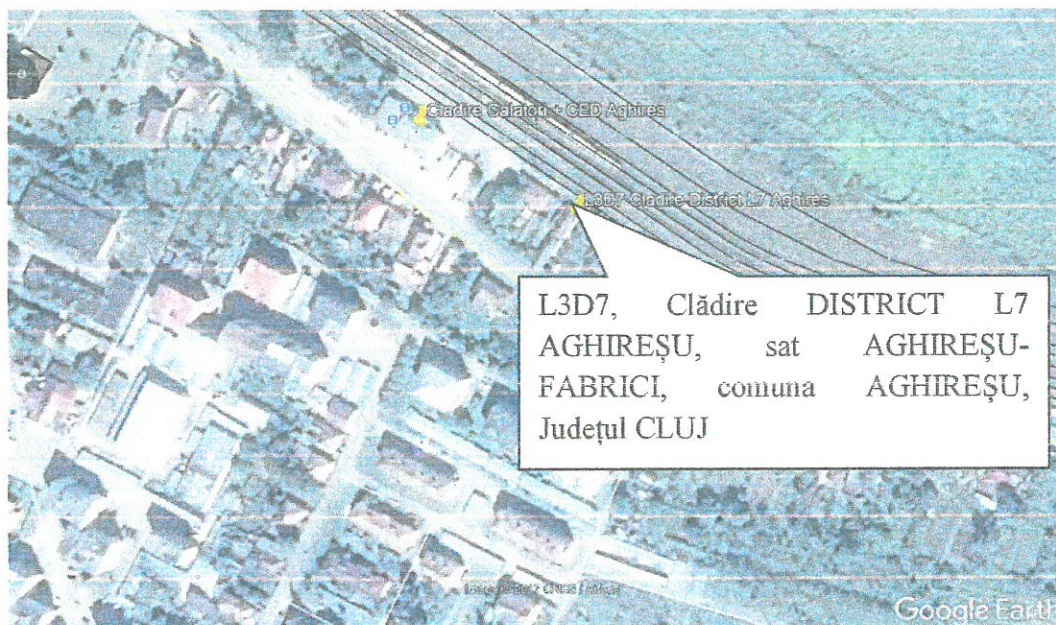
- adăpostită moderat adăpostită liber expusă (neadăpostită)

Starea subsolului clădirii:

- Uscat cu acces la instalații:
 Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,
 Subsol inundat:

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării fata de punctele cardinale



Vedere din satelit: L3D7, Clădire DISTRICT L7 AGHIREȘU

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

- ✓ Alcătuire pereți exteriori opaci Nord/Sud/Est/ Vest:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,603
Zidărie cărămidă	0,92	0,35	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: **113,7**
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.

☑ Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

☑ Pereți către spații anexe (casa scării, spații tehnice etc.): Nu este cazul

☑ Placă peste sol:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Pământ vegetal	1,16	1,50	1,434
Pietriș	0,7	0,2	
Hidroizolație	0,23	0,002	
Beton armat	1,914	0,15	
Șapă usoară	0,721	0,02	
Mozaic	2,13	0,01	

✓ Aria totală a planșului peste sol, [m²]: 77,44

Planșeu sub pod neizolat:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,77	0,002	0,462
Scândură	0,368	0,01	
Placa ba	1,9	0,2	

✓ Aria totală a planșului sub pod, [m²]: 77,44

✓ Materiale finisaj acoperiș: țiglă ceramică, în stare bună.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ferestre Sud Vest	5,04	lemn	0,39
Ferestre Sud Est	2,52	lemn	0,39
Ușa Sud Vest	3,42	lemn	0,43
Ușa Nord Vest	1,71	lemn	0,43

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

✓ ușa de intrare în clădire:

- Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),
- Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,
- Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,

✓ ferestre de pe casa scării: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:

- Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe,
- Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte (cca 10%).
- Caracteristici ale spațiului încălzit:
 - ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 60,1
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 192
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3,2
- Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h
- Adâncimea medie a pânzei freactice: -
- Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]:
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 39,5
- Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie: lemne
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
 - ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 13,5
 - ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice): **NU ESTE CAZUL**
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
 - ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor: **NU ESTE CAZUL**



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire: **NU ESTE CAZUL**
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, dar nu sunt funcționale,
- **Date privind instalația de apă caldă de consum:**
 - ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie: lemne
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă
 - ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
 - Preparare locală pe plită
 - ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar 1; Spălător -; Cadă de baie -; Duș:- ; WC -.
 - ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 0 /1
 - ✓ Alte informații:
 - a) date privind starea armăturilor și conductelor de apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum: **CLĂDIREA ESTE RACORDATĂ LA REȚEAUA DE APĂ POTABILĂ;**
 - b) temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă): 10°C;
 - c) numărul mediu zilnic de persoane: 5.
 - ✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE CLIMATIZARE.**

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

✓ **Informații privind instalația de ventilare mecanică: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE VENTILARE MECANICĂ.**

✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. Puterea electrică pentru iluminat, luată în considerare pentru calculul performanței energetice este de 600W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace țin cont de deprecierea în timp a calităților izolatoare a materialelor care le compun, printr-un coeficient de majorare a conductivității termice a materialelor în funcție de vechime și stare precum și de influența punților termice. Valorile rezultate sunt prezentate în tabelele din fișa de analiză termică (pentru fiecare tip de element de construcție).

Tabel 1

Tip element de construcție	Aria [m ²]	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac NORD-EST (E1)	45,6	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST (E2)	37,14	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST (E3)	15,89	0,601	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E4)	15,08	0,601	1,8	NU
Fereastra SUD-EST (E5)	2,52	0,31	0,77	NU
Fereastra SUD-VEST (E6)	5,04	0,31	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST (E7)	3,42	0,43	0,77	NU
Ușa intrare NORD-VEST (E8)	1,71	0,43	0,77	NU
Planșeu peste sol (E9)	77,44	1,219	4,5	NU
Planșeu sub pod (E10)	77,44	0,349	5	NU

Se constată că elementele de construcție ale anvelopei clădirii **nu îndeplinesc exigența de izolare termică.**

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

Pentru iarnă, temperatura convențională de calcul a aerului exterior se consideră pentru zona în care se află localitatea AGHIREȘU, Județul CLUJ (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Au fost stabilite în conformitate cu Mc001-PI, anexa A9.6., respectiv SR 4839, pentru localitatea AGHIREȘU.

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din L3D7, Clădire DISTRICT L7 AGHIREȘU este: $t_i = 18,5^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura interioară a spațiilor neîncălzite de tip subsol tehnic, se calculează pe baza de bilanț termic.

2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

Clădirea de locuit are un program de funcționare continuu.



UNIUNEA EUROPEANĂ

COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: L3D7, Clădire DISTRICT L7 AGHIREȘU, sat AGHIREȘU-FABRICI, comuna AGHIREȘU, Județul CLUJ

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 77,44 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 60,1 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 192 \text{ m}^3$
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0,9 \text{ h}^{-1}$
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac NORD-EST	E1	45,6
Perete exterior opac SUD-VEST	E2	37,14
Perete exterior opac NORD-VEST	E3	15,89
Perete exterior opac SUD-EST	E4	15,08
Fereastra SUD-EST	E5	2,52
Fereastra SUD-VEST	E6	5,04
Ușa intrare SUD-VEST	E7	3,42
Ușa intrare NORD-VEST	E8	1,71
TOTAL	-	126,4

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E9	77,44
TOTAL	-	77,44

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Acoperiș	E10	77,44
TOTAL	-	77,44

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete exterior opac NORD-EST (E1)	0,603	0,999	0,602
Perete exterior opac SUD-VEST (E2)	0,603	0,999	0,602
Perete exterior opac NORD-VEST (E3)	0,603	0,997	0,601
Perete exterior opac SUD-EST (E4)	0,603	0,997	0,601
Fereastra SUD-EST (E5)	0,31	1	0,31

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Fereastra SUD-VEST (E6)	0,31	1	0,31
Ușa intrare SUD-VEST (E7)	0,43	1	0,43
Ușa intrare NORD-VEST (E8)	0,43	1	0,43

➤ Elemente spre sol:

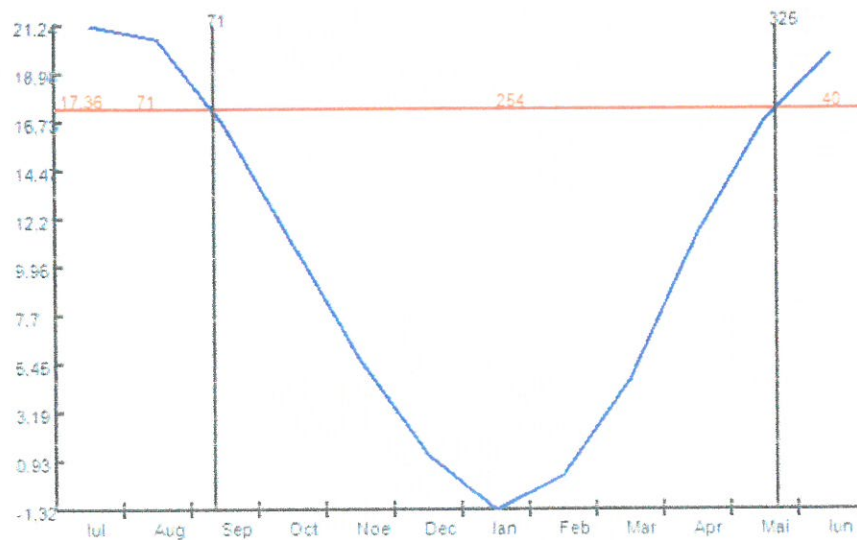
Elementul de construcție	R _{echiv} , [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E9)	2,96

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Planșeu sub pod(E10)	0,371	0,941	0,349

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,594 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 18,5 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 17,365 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 254 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2700 \text{ grade-zile}$



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	17,365	-1,322	31
februarie		0,278	28
martie		4,716	31

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

aprilie		11,517	30
mai		16,827	21
iunie		19,931	0
iulie		21,238	0
august		20,619	0
septembrie		16,598	21
octombrie		11,092	31
noiembrie		5,633	30
decembrie		1,222	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 33485,192 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 99559,665 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 1656,567 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 496,97 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie pentru încălzire asigurat de energia solară: $Q_{solar} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire asigurat de energia solară: $q_{inc solar} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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

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

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 9,125 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 1458,573 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 24,269 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 11,649 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Consumul anual de energie din sursa solară pentru a.c.c. : $Q_{a \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie din sursa solară pentru a.c.c.: $q_{a \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 600\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 977,44 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 16,264 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO_2ilum}^{an} = 7,807 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară: $W_{ilum \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară: $W_{ilum \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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 din surse clasice (combustibili fosili)
 $Q_{total}^{an} = 101995,678 \text{ kWh/an}$
- Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili)
 $q_{total}^{an} = 1697,099 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii echivalent CO₂
 $e_{CO_2}^{an} = 516,426 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie din surse regenerabile

$$Q_{\text{surse reg}} = 0 \quad \text{kWh/an}$$

➤ **Consumul specific anual de energie din surse regenerabile**

$$q_{\text{surse reg}} = 0 \quad \text{kWh/m}^2\text{an}$$

CONCLUZIE:

Pe ansamblul ei, clădirea reală se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu – E**, are coeficientul global de penalizare, $p_0 = 1,401$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 20$ (din 100).

3.2. Clădirea de referință

Clădirea de referință, conform definiției din Mc001-PIII-2006, reprezintă o clădire virtuală având următoarele caracteristici generale:

- Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) este identică cu cea aferentă clădirii reale;
- Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt caracterizate de valorile minime normate, conform Metodologie Partea I, cap 11.

Tabel 2.

Element de construcție	Rezistența termică corectată ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)
Perete exterior	1,80
Terasă	5,00
Ferestre	0,77
Planșeu peste subsol	2,90
Placă pe sol	4,50

- Valorile absorbivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii certificate;
- Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha\tau) = 0,26$;
- Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,5 \text{ h}^{-1}$, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Mc001 Partea I);
- Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice;

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

j) În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă menajeră la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;

k) Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;

l) Conductele de distribuție din spațiile neîncălzite (ex. subsolul tehnic) sunt izolate termic cu material caracterizat de conductivitate termică $\lambda_{iz} = 0,042 \text{ W/mK}$;

m) Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din Mc001, $p_0 = 1,00$.

Ținând cont de caracteristicile menționate mai sus s-au obținut următoarele rezultate:

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei:

$$q_{inc} = 104,24 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru a.c.c.:

$$q_{acc} = 6,57 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

$$q_{vent} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 16,26 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 127,07 kWh / m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 40,93 kgCO₂ / m²an**

Pe ansamblul ei, clădirea de referință se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - B**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 100$ (din 100).

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este L3D7, Clădire DISTRICT L7 AGHIREȘU, sat AGHIREȘU-FABRICI, comuna AGHIREȘU, Județul CLUJ.

În urma inspecției pe teren s-au constatat următoarele deficiențe majore cu influență negativă privind siguranța exploatării și performanțele energetice ale clădirii:



L3D7, Clădire DISTRICT L7 AGHIREȘU

- a) tencuiala **fațadelor** exterioare este refăcută, dar prezintă pete de mușcături la partea superioară; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 68%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- b) **placa sub pod** nu este izolată: rezistența termică a planșului sub pod nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 90%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- c) **ferestrele** sunt cu tâmplărie din lemn și geam simplu; nu sunt în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 35÷50% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- d) **planșul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 63% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) clădirea nu dispune de o **instalație de încălzire centralizată**;
- f) **sistemul de încălzire** este sobă cu lemne, care are un randament foarte scăzut;
- g) clădirea este **racordată la rețea de alimentare** cu apă potabilă;
- h) clădirea nu este **racordată la rețea de canalizare**;
- i) **apa caldă de consum** se prepară la sobe.

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei (ferestre și uși de acces în clădire), termoizolarea planșului peste sol, și termoizolarea planșului sub pod;

- necesitatea modernizării instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; modernizarea grupurilor sanitare; repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

Soluțiile propuse corespund cerințelor din OUG 18/2009 și OUG 63/2012, care menționează limitarea consumului specific de energie termică pentru încălzire de 100 [kWh/m²an] și valori sporite ale rezistențelor termice corectate.

Pentru îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune montarea unui strat termoizolant suplimentar, la exterior, care să respecte rezistențele termice minime prevăzute în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$). Soluția este de **izolare termică a pereților exteriori** cu un strat de material termoizolant, cu grosime de minimum 10 cm.

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

Tâmplăria exterioară existentă, este tâmplărie din lemn cu geam simplu, care nu respectă rezistențele termice minime prevăzute în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$). Se recomandă înlocuirea **ferestrelor în clădire, existente, cu ferestre eficiente energetic**, cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și spațiile ocupate (pentru evitarea producerii condensului în jurul ferestrelor și al altor zone cu rezistență scăzută). Se recomandă înlocuirea **ușilor de acces în clădire, existente, după caz, cu uși cu eficiente energetic**.

Pentru a se asigura un număr minim de schimburi de aer $n_a = 0,5$ sch/h pentru pătrunderea aerului proaspăt din exterior se recomandă o tâmplărie cu fante de ventilare în ramă (toc) și deschiderea periodică a elementelor mobile ale tâmplăriei exterioare.

4.1.3. Soluții de reabilitare pentru placa peste sol (S3)

Pentru a se asigura rezistența termică minimă prevăzută de reglementările în vigoare pentru planșeul peste subsol la clădirile existente ($R'_{min} > 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termică a planșeului peste sol și subsol cu plăci din material termoizolant, ignifugat, cu grosime de minimum 10 cm.

4.1.4. Soluții de reabilitare pentru planșeul sub pod (S4)

În ceea ce privește izolarea planșeului sub pod, se recomandă montarea unui strat din material termoizolant, ignifugat de mare densitate, cu grosimea de minimum 20 cm, care asigura rezistența termică minimă prevăzută în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$). Peste acesta se va turna o șapă ușoară de egalizare din beton, cu grosimea de min 4 cm. Repararea șarpantei.

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

Tinând seama de situația actuală, se recomandă să se pună în aplicare următoarele lucrări de intervenție:

- realizarea unui sistem de preparare apă caldă de consum și încălzire centralizată a spațiilor;

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- modernizarea grupurilor sanitare;
- racordsres clădirii la rețea de canalizare;
- repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente;
- montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

Se vor utiliza materiale termoizolante pentru construcții cu conductivitatea termică de calcul de minimum $\lambda=0,04$ (W/mK).

Această analiză presupune reevaluarea indicatorilor energetici de bază ai clădirii, în fiecare variantă nouă, rezultată prin aplicarea fiecărei măsuri.

S-a realizat două pachete de soluții, unul care cuprinde toate soluțiile de reabilitare (S1, S2, S3, S4 și S5), iar cel de al doilea pachet cuprinde soluțiile S1, S2, S4 și S5, care se pot aplica clădirii.

Efectele energetice rezultate ca urmare a aplicării acestor soluții/pachete de soluții sunt prezentate în tabelul 3.

Tabel 3

	Consum anual		Economia anuală	
	[kWh/m ² /an]	[kWh/an]	[kWh/an]	%
Clădirea reală	1697,1	101995,71	0	0
S1	1108,75	66635,88	35360	34,7
S2	1560,24	93770,42	8225	8,1
S3	1658,63	99683,66	2312	2,3
S4	974,34	58557,83	43438	42,6
S5	865,22	51999,72	49996	49,0
P1	132,11	7939,81	94056	92,2
P2	160,98	9674,90	92321	90,5

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.

S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.

S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol.

S4 = soluție privind reabilitarea planșeului sub pod.

S5 = soluție privind reabilitarea instalațiilor de încălzire și apă caldă de consum.

P1 = pachet complet de soluții privind reabilitarea clădirii.

P2 = pachet care exclude soluția S3 (soluție privind reabilitarea plăcii peste sol).

Determinarea consumurilor de energie înainte și după reabilitare se efectuează în conformitate cu MC001/3, ținând seama de rezultatele prezentate în raportul de analiză energetică.

Analiza economică a soluțiilor de modernizare energetică a clădirii reprezintă o formă simplificată de evaluare a rentabilității investițiilor, la nivel de studiu de prefezabilitate și nu poate face obiectul unui dosar de finanțare a lucrărilor. Analiza economică se bazează pe următoarele valori:

Se presupun și respectiv, se calculează următoarele:

- Sumele necesare realizării lucrărilor de investiție se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare;
- Cheltuielile pentru obținerea energiei termice: 0,045 euro/kWh;
- Calculele economice se efectuează în eur (€);
- Costurile specifice de investiție (exclusiv TVA), pentru lucrările de construcție, aferente soluțiilor propuse, conforme cu HG 363/2010 (precizate în tabelul 5.1 și HG 1061/2012, sunt următoarele:

- ✓ Izolarea a pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de 10 cm: 34 €/m²;
- ✓ Înlocuirea ferestrelor existente, cu ferestre eficiente energetic, înlocuirea ușilor existente cu uși performante energetic: 95 €/m²;
- ✓ Izolarea suplimentară a planșeului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de 20 cm și șapă de egalizare: 41 €/m²;
- ✓ Izolarea plăcii peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de 10 cm și șapă de egalizare: 12 €/m²;
- ✓ Modernizarea sistemului de încălzire: 15 €/m².

Costurile pentru materialele, piesele, aparatele și echipamentele utilizate sunt conform calculelor estimative economice, tabelul 4.

Tabelul 4 Rezultatele analizei economice

	Economia anuală, [kwh]	Cost aprox, [EUR]	Durata de viață, [ani]	Durata de recuperare, [ani]	Costul specific al economiei
S1	35360	5209	15	3,3	0,010
S2	8225	1207	15	3,3	0,010
S3	2312	933	15	9,0	0,000
S4	43438	3175	20	1,6	0,004
S5	49996	902	20	0,4	0,001
P1	94056	11425	15	2,7	0,008
P2	92321	10492	15	2,5	0,008

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Tabelele 3 și 4 prezintă sintetic principalii indicatori ai spațiului auditat, asupra căruia se intervine în vederea creșterii performanței energetice. Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, prin care se realizează o economie de energie de cca 92 %, față de clădirea reală. Consumul specific de energie pentru încălzire depășește valoarea de 100 kWh/m²an cu cca 5%, însă apreciez că nu se justifică economic, creșterea grosimilor straturilor termoizolante peste valorile menționate în analiza economică. Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 2,7 ani.

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 10 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșeului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de min 20 cm grosime; repararea șarpantei; izolarea planșeului peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; modernizarea sistemului de încălzire a spațiilor și premarare apă caldă de consum; modernizarea grupurilor sanitare și racordarea clădirii la rețea de canalizare; repararea/înlocuirea instalației de iluminat; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare. Prin aplicarea pachetului de măsuri P1, consumurile de energie sunt următoarele:

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei:

$$q_{inc} = 105,13 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru a.c.c.:

$$q_{acc} = 10,72 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 0 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

$$q_{vent} = 0 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 16,26 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

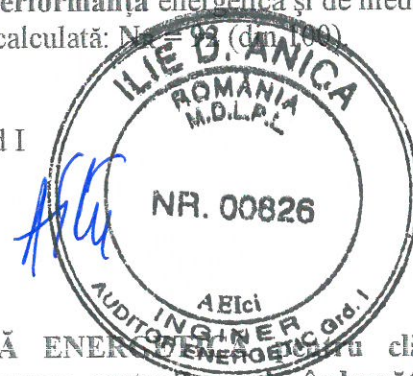
- **Consumul specific anual de energie: 132,11 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 44,49 kgCO₂ / m²an

Pe ansamblul ei, clădirea reabilitată se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - B**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$, și i se atribuie nota calculată: $N_p = 8,00$ (din 10,00)

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



Anexa 11:

- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** și **Recomandări** pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii
- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea reabilitată



UNIUNEA EUROPEANĂ

COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ**L3D7, Clădire DISTRICT L7 AGHIREȘU, sat AGHIREȘU-FABRICI, comuna AGHIREȘU,
Județul CLUJ****Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2293/2017****1. Date privind construcția:**

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

- Nr. niveluri: Subsol parțial Demisol
 Parter

 Suprafață încălzită: 60,1m² Volumul total al clădirii: 192 m³ Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
Perete exterior opac NORD-EST (E1)	0,602	45,6
Perete exterior opac SUD-VEST (E2)	0,602	37,14
Perete exterior opac NORD-VEST (E3)	0,601	15,89
Perete exterior opac SUD-EST (E4)	0,601	15,08
Fereastra SUD-EST (E5)	0,31	2,52
Fereastra SUD-VEST (E6)	0,31	5,04
Ușa intrare SUD-VEST (E7)	0,43	3,42
Ușa intrare NORD-VEST (E8)	0,43	1,71
Planșeu peste sol (E9)	1,219	77,44
Planșeu sub pod (E10)	0,349	77,44
Total arie exterioară A_E	-	281,28

 Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 1,46m⁻¹**2. Date privind instalația de încălzire interioară:**

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 Sursă proprie, cu combustibil solid (lemne)
 Centrală termică de cartier



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2014-2020COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- 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: 3
 - Tipul sobelor, mărimea: -
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
- Tip distribuție a agentului termic de încălzire: **NU ESTE CAZUL**
- inferioară,
 - superioară,
 - mixtă
- Necesarul de căldură de calcul: 13,5 kW
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
- racord unic -,
 - multiplu: -
- diametru nominal: - mm
 - disponibil de presiune (nominal): - mmCA
- Contor de caldură: - tip contor -,
- anul instalării -,
 - existența vizei metrologice -,
- Elemente de reglaj termic și hidraulic: **NU ESTE CAZUL**
- la nivel de racord,
 - la nivelul coloanelor,
 - la nivelul corpurilor statice.
- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: - ;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic: -
- Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: **NU ESTE CAZUL**
- Aria planșeului încălzitor: 0 m²
 - Lungimea și diametrul nominal al serpentinei încălzitoare: -



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI

Instrumente Structurale
2014-2020COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației: -

3. Date privind instalația de apă caldă de consum: Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

- Sursă proprie, lemne
- Centrală termică de cartier
- Termoficare - punct termic central
- Termoficare - punct termic local
- Altă sursă sau sursă mixtă:

 Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

- Din sursă centralizată,
- Centrală termică proprie,
- Boiler cu acumulare,
- Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.c.,
- Preparare locală pe plită,
- Alt sistem de preparare a a.c.m.

 Puncte de consum a.c.c.: 5 Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar - 1; Spălător - ; Cadă de baie - ; Duș - ; WC - ; Mașini spălat:- Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic, multiplu: - 0 puncte,
- diametru nominal: - mm,
- necesar de presiune (nominal): - mmCA

 Conducta de recirculare a a.c.c.: **nu este cazul**

- funcțională,
- nu funcționează
- nu există

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

 Debitmetre la nivelul punctelor de consum:

- nu există
- parțial
- peste tot

4. Informații privind instalația de climatizare:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de climatizare.

5. Informații privind instalația de ventilare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilare mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:



Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 600W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

 <p>MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI</p> <p>LEGITIMATIE AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI</p> <p>Seria B_A Nr. 00826 D-na.: Ilie D. Anica CNP: 2590314400742 Grad profesional: I (unu) Specialitatea: construcții și instalații (AEIci)</p>	<p>Prezenta legitimație este valabilă pe teritoriul României însoțită de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri.</p> <p>Perioada de valabilitate 21.04.2013 - 20.04.2018</p> 
--	--



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

CLĂDIRE CĂLĂTORI + LOCUINȚĂ DE SERVICIU HALTA AGHIREȘU, JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA *AUDIT ENERGETIC*



Beneficiar: Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Denumire Proiect: **Reactualizare Studiu de Fezabilitate pentru electrificarea și reabilitarea liniei de cale ferată**

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturala a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

(încălzire, apa caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat)

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioara a spațiilor neîncălzite

2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU CLĂDIRE CĂLĂTORI HALTA AGHIREȘU, JUDEȚUL CLUJ

3.1. Clădirea reala. Raport de rezultate pentru clădirea reală

3.2. Clădirea de referință. Raport de rezultate pentru clădirea de referință

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ.

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Anexa 12:

- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea expertizată și
Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii

- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea reabilitată



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

**CLĂDIRI CĂLĂTORI+LOCUINȚA HALTA AGHIREȘU, P, ÎN COMUNA AGHIREȘU,
JUDEȚUL CLUJ**

Date de identificare a clădirii supuse analizei și certificării energetice și a proprietarului / administratorului acesteia:

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Comuna Aghireșu, Județul Cluj, România
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

Date de identificare a auditorului energetic pentru clădiri care a efectuat analiza termică și energetică și auditul energetic al clădirii:

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, București
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: septembrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2292/2017



UNIUNEA EUROPEANĂ

COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a Clădirii de Călători Halta Aghireșu (care adăpostește și locuință de serviciu), din COMUNA AGHIREȘU, JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA.

În cadrul lucrării s-a elaborat auditul energetic al clădirii existente. Acesta cuprinde:

- expertizarea tehnică a clădirii existente, unde s-au identificat toate caracteristicile geometrice și tehnice ale clădirii și instalațiilor de încălzire, apă caldă menajeră, ventilare/climatizare și iluminat;
- evaluarea performanței energetice a clădirii analizate (raportul de analiză termo-energetică);
- certificatul energetic al clădirii existente – document oficial, ștampilat și semnat de un auditor energetic atestat;
- propuneri de soluții de reabilitare/modernizare și analiza economică a acestora;
- fișa cu informații privind clădirea certificată.

Rezultatele, obținute pe baza expertizei termo-energetice a clădirii și instalațiilor aferente acesteia, servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor tehnice optime de reabilitare/modernizare a elementelor de construcție/sistemului de instalații, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație, privind utilizarea energiei termice și electrice, în conformitate cu legislația aferentă în vigoare.

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

Nu va trebui neglijată faza ulterioară execuției lucrărilor constând în monitorizarea rezultatelor măsurate pe parcursul a cel puțin două sezoane de încălzire, fază care trebuie să se desfășoare conform unui program și unei metodologii prestabilite și care trebuie realizată de constructor, cu participarea echipei de auditori energetici și proiectanți.

În conformitate cu condițiile stabilite între executant și beneficiarul lucrării, datele tehnice privind clădirea și instalațiile aferente acesteia, necesare expertizei termice și energetice, cuprinse în fișa de analiză termică și energetică, au fost culese de către executant.

Întocmirea raportului de audit energetic al clădirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul Mc 001 - 2006 și Mc 001/ - 2009. Lista completă a documentelor utilizate la elaborarea studiilor de audit energetic este prezentată în continuare:

- * * * Legea nr. 372 din 13/12/2005/republicată în 2016, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea 159 aparută în MO 283 din 20-mai-2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Ordonanța de urgență nr. 13 din 27.01.2016, pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea nr. 121 din 18 iulie 2014 actualizată la 27 februarie 2016 privind eficiența energetică.
- * * * II.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice



UNIUNEA EUROPEANĂ

Instrumente Structurale
2014-2020COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

* * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * * Norme metodologice nr. 163/17.03.2009 de aplicare a OUG 18/2009, privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * * Ordinul nr. 1203 /26/03/2010 privind modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a OUG nr. 18/03/2009.

* * * Ordonanță de urgență a Guvernului nr. 63/2012, pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * * HG 1061/2012 Standard de cost.

* * * Hotărârea Nr.1061 din 30.10.2012, pentru modificarea anexei nr. 2.4 la Hotărârea Guvernului nr. 363/2010 privind aprobarea standardelor de cost pentru obiective de investiții finanțate din fonduri publice.

* * * Legea 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.

* * * Legea 50 din 1991/actualizată în 2017, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții.

* * * Ordonanța nr. 22 din 20/08/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie.

* * * Metodologie din 01/09/2008/actualizat în 2017 privind elaborarea devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.

* * * Legea nr. 10/1995/2015 cu completările și modificările ulterioare, privind calitatea în construcții.

* * * HG 349-93 privind contorizarea apei și a energiei termice la consumatorii urbani, instituții și agenți economici.

* * * Ordinul nr. 2513/2010 pentru modificarea Reglementării tehnice Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor, indicativ C 107-2005

Mc001 – 2006 Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.

Mc 001/4 – 2009 Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.

Ordinul 1071/2009 Scheme generale de aplicare a metodologiei MC001 în vederea elaborării Certificatului de performanță energetică pentru clădirile noi și existente; Auditarea energetică a clădirilor.

SC 007-2013 Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente.

C107/0-2002 Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.

C 107/1-2005 Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.

C 107/3-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.

C 107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.

GP 067/2014 Ghid pentru determinarea suprafeței echivalente termic a corpurilor de încălzire

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII.

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii.

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

Clădirea expertizată este amplasată în comuna Aghireșu, județul Cluj, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, clădirea expertizată se caracterizează prin:

Categoria de importanță:

În conformitate cu HG nr.766 din 21.11.1997, prin care s-au aprobat unele regulamente privind calitatea în construcții și stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, corpul de clădire expertizat, face parte din **categoria de importanță C** (construcții de importanță normală).

Clasa de importanță:

- Clasa de importanță a clădirii este **III**;
- Construcția are Gradul **II** de rezistență la foc;
- Risc mic de incendiu.

Pentru clădirea Clădirea de călători Halta Aghireșu nu este cunoscut anul construcției. Clădirea are regimul de înălțime P și cuprinde: sală de așteptare, casă bilete și locuință (cu 4 camere, și bucatărie), holuri de legătură. Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 140 m²;
- Arie încălzită: 102,2 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 3,0 m;
- Volumul încălzit: 307 m³.

Accesul în clădire se face prin 2 uși simple cu orientare Nord-Est (acces în sala de așteptare și casa de bilete), iar accesul în locuința de serviciu se face printr-o ușă dublă, cu orientare Sud-Est și o ușă simplă cu orientare Sud-Vest.

În modelul fizic pentru calculul termotehnic s-a considerat clădire cu placă pe sol și planșeu sub pod neizolat. Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care în clădire sunt prezente, în medie într-o zi, 3 persoane.

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stâlpișori din b.a.), cu grosimea de 50 cm.

Planșeul pe sol este placa din beton, cu grosimea de cca 15 cm, peste strat de pământ compactizat, strat de pietriș, hidroizolație.

Acoperișul este de tip șarpantă din lemn cu țiglă ceramică, peste planșeu lemn și umplutură. Podul nu este vizibil. Acoperișul este neetanș, cu astăreală și țigla, deteriorate parțial. Planșeul sub pod nu are izolație termică.

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip șarpantă din lemn cu țigă

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade sunt din lemn, cu două rânduri de geam simplu, neetanșe, geamuri sparte..

Ușile de acces în clădire sunt din lemn, neetanșe, cu geamuri sparte.



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de var și ciment /vopsitorii în culori deschise. La interior sunt vizibile infiltrații, pete de mucegai, exfolieri și desprinderi ale tencuielilor. Pardoselile sunt din beton în sala de așteptare și din lemn (dușumea) în locuință și în restul spațiilor.



Pardoseală beton sală așteptare

Finisaje exterioare: tencuielile sunt cu mortar de ciment cu var/vopsitorii în culori deschise. Sunt vizibile infiltrații și pete de mucegai. Sunt vizibile desprinderi ale tencuielilor.



Infiltrații și pete de mucegai la exterior



Desprinderi ale tencuielilor exterioare

Sistemul constructiv existent

Infrastructura este tip planșeu peste sol și fundații.

Suprastructura este de tip zidărie din cărămidă cu stâlpi și grinzi.

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență.

Descrierea și analiza structurii de rezistență a clădirii, din punct de vedere al asigurării cerinței esențiale “rezistență mecanică și stabilitate” în vederea asigurării lucrărilor de intervenție pentru izolarea termică a clădirii se face în cadrul expertizei tehnice, care se efectuează de către un expert tehnic atestat, posesor al certificatului de atestare.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2014-2020



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Reabilitarea termică a clădirii de călători și locuință de serviciu **Halta Aghireșu, din comuna Aghireșu, județul Cluj** se va face **dacă** expertiza tehnică, referitoare la “**rezistența mecanică și stabilitate**”, nu prevede necesitatea efectuării unor lucrări de consolidare/reparații, care condiționează executarea lucrărilor de reabilitare termică a clădirii.

2.1.3 Descrierea tipurilor de instalații interioare de încălzire, apă caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat

Încălzirea imobilului se face cu 4 sobe cu lemne, care încălzesc spațiile din clădire.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 21 kW, calculat în condițiile nominale ($t_T=80^\circ\text{C}$, $t_R=60^\circ\text{C}$, $t_i=20^\circ\text{C}$, $t_e=-18^\circ\text{C}$).

Clădirea nu este racordată la rețeaua de apă potabilă și canalizare.

Apă caldă de consum este preparată la sobă.

În interiorul clădirii nu există grup sanitar. Există un grup sanitar pentru călători în exteriorul clădirii și nu este dotat cu obiecte sanitare.

Clădirea nu este echipată cu sistem de ventilare mecanică și sistem de climatizare.

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și fluorescent.

Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 1100 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: Clădire călători+Locuință de serviciu Halta Aghireșu

Adresa: comuna Aghireșu, județul Cluj

Proprietar: Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

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

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: P

Anul construcției: -

Proiectant / constructor: necunoscut

Structura constructivă:

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

Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

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

Gradul de expunere la vânt:

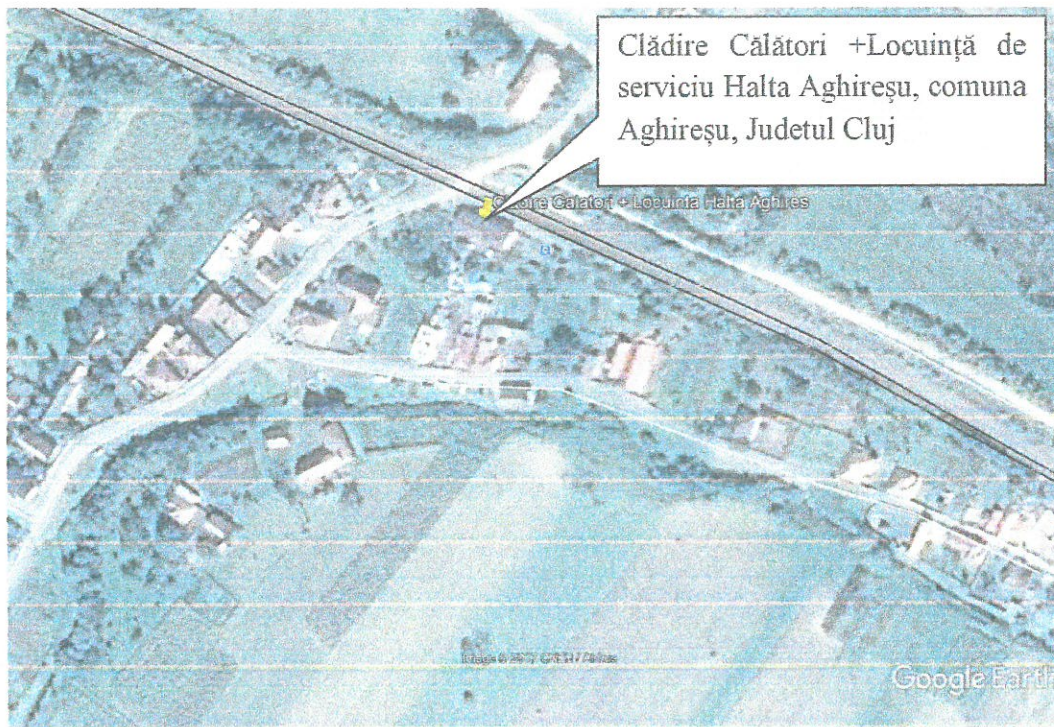
- | | | |
|-------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> adăpostită | <input checked="" type="checkbox"/> moderat adăpostită | <input type="checkbox"/> liber expusă (neadăpostită) |
|-------------------------------------|--|--|

Starea subsolului clădirii:

- Uscat cu acces la instalații:
- Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,
- Subsol inundat:

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării fata de punctele cardinale



Vedere din satelit: Halta Aghireșu, comuna Aghireșu, Judetul Cluj Cluj

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

- ✓ Alcătuire pereți exteriori opaci Nord-Est/Sud-Vest/Sud-Est/ Nord-Vest:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,766
Zidărie cărămidă	0,92	0,50	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: 165
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli ciment și var vopsite, culoare deschisă.

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

 Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

 Pereți către spații anexe (casa scărilor, spații tehnice etc.): Nu este cazul

 Placă peste sol:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Pământ vegetal	1,16	1,50	1,434
Pietriș	0,7	0,2	
Hidroizolație	0,23	0,002	
Beton armat	1,914	0,15	
Șapă usoară	0,721	0,02	
Mozaic	2,13	0,01	

 Aria totală a planșeului peste sol, [m²]: 140

 Planșeu sub pod neizolat:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,77	0,002	0,371
Scândură	0,368	0,01	
Umplutură	1,236	0,2	

 Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: 140

 Materiale finisaj acoperiș: țiglă ceramică, deteriorată parțial.

 Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ferestre Nord-Est	6,74	lemn	0,39
Ferestre Sud-Vest	6,23	lemn	0,39
Ferestre Nord-Vest	3,26	lemn	0,39
Ferestre Sud-Est	1,4	lemn	0,39
Ușa Nord-Est	4,85	lemn	0,43
Ușa Sud-Vest	3,36	lemn	0,43
Ușa Nord-Vest	2,1	lemn	0,43

 Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

 ușa de intrare în clădire:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),
- Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,
- Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,
- ✓ ferestre de pe casa scării: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:
 - Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare
 - Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe, cca 90%
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte, cca 10%.
- Caracteristici ale spațiului încălzit:
 - ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 102,2
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 307
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3,0
- Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h
- Adâncimea medie a pânzei freatice: -
- Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]:
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 54
- Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie: lemne
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
 - ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - Încălzire locală cu 4 sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 21

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice): **NU ESTE CAZUL**
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
- ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor: **NU ESTE CAZUL**
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire: **NU ESTE CAZUL**
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, dar nu sunt funcționale,
- **Date privind instalația de apă caldă de consum:**
 - ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie: lemne
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă
 - ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
 - Preparare locală pe plită
 - ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar - ; Spălător - ; Cadă de baie - ; Duș - ; WC - .
 - ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: - / -
 - ✓ Alte informații:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- a) date privind starea armăturilor și conductelor de apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum: **CLĂDIREA NU ESTE RACORDATĂ LA REȚEAUA DE APĂ POTABILĂ ȘI CANALIZARE;**
- b) temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă): 10°C;
- c) numărul mediu zilnic de persoane: 3.
- ✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA NU ESTE ECHIPATĂ CU DE CLIMATIZARE.**
- ✓ **Informații privind instalația de ventilație mecanică: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTĂ CU INSTALAȚIE DE VENTILARE MECANICĂ.**
- ✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. Puterea electrică pentru iluminat, luată în considerare pentru calculul performanței energetice este de 1100 W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace țin cont de deprecierea în timp a calităților izolatoare a materialelor care le compun, printr-un coeficient de majorare a conductivității termice a materialelor în funcție de vechime și stare precum și de influența punților termice. Valorile rezultate sunt prezentate în tabelele din fișa de analiză termică (pentru fiecare tip de element de construcție).

Tabel 1

Tip element de construcție	Aria [m ²]	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac NORD-EST	52,41	0,764	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST	54,41	0,765	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST	29,22	0,764	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST	28,98	0,764	1,8	NU
Fereastra NORD-EST	6,74	0,31	0,77	NU
Fereastra SUD-VEST	6,23	0,31	0,77	NU
Fereastra SUD-EST	2,1	0,31	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST	3,26	0,31	0,77	NU
Usa intrare NORD-EST	4,85	0,43	0,77	NU
Usa intrare SUD-VEST	3,36	0,43	0,77	NU

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Usa intrare SUD-EST	2,1	0,43	0,77	NU
Planșeu peste sol	140	1,219	4,5	NU
Planșeu sub pod	140	0,349	5	NU

Se constată că elementele de construcție ale anvelopei clădirii **nu îndeplinesc exigența de izolare termică.**

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

Pentru iarnă, temperatura convențională de calcul a aerului exterior se consideră pentru zona în care se află în comuna Aghireșu, județul Cluj (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_{e} = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

Au fost stabilite în conformitate cu Mc001-PI, anexa A9.6., respectiv SR 4839, pentru localitatea Aghireșu.

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din Clădire Călători + locuință Halta Aghireșu, este: $t_i = 17,2^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura interioară a spațiilor neîncălzite de tip subsol tehnic, se calculează pe baza de bilanț termic.

2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

Clădirea de locuit are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: Clădire Călători + locuință Halta Aghireșu, comuna Aghireșu, Județul Cluj

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 140 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 102,2 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 307 \text{ m}^3$
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0,9 \text{ h}^{-1}$
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac NORD-EST	E1	52,41
Perete exterior opac SUD-VEST	E2	54,41
Perete exterior opac NORD-VEST	E3	29,22
Perete exterior opac SUD-EST	E4	28,98
Fereastra NORD-EST	E5	6,74
Fereastra SUD-VEST	E6	6,23
Fereastra SUD-EST	E7	2,1
Ușa intrare NORD-EST	E8	4,85
Ușa intrare SUD-VEST	E9	3,36
Ușa intrare SUD-EST	E10	2,1
TOTAL	-	190,4

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E11	140
TOTAL	-	140

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu sub pod	E12	140
TOTAL	-	140

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
Perete exterior opac NORD-EST (E1)	0,766	0,998	0,764
Perete exterior opac SUD-VEST (E2)	0,766	0,999	0,765
Perete exterior opac NORD-VEST (E3)	0,766	0,997	0,764
Perete exterior opac SUD-EST (E4)	0,766	0,997	0,764

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Fereastra NORD-EST (E5)	0,31	1	0,31
Fereastra SUD-VEST (E6)	0,31	1	0,31
Fereastra SUD-EST (E7)	0,31	1	0,31
Ușa intrare NORD-EST (E8)	0,43	1	0,43
Ușa intrare SUD-VEST (E9)	0,43	1	0,43
Ușa intrare SUD-EST (E10)	0,43	1	0,43

➤ Elemente spre sol:

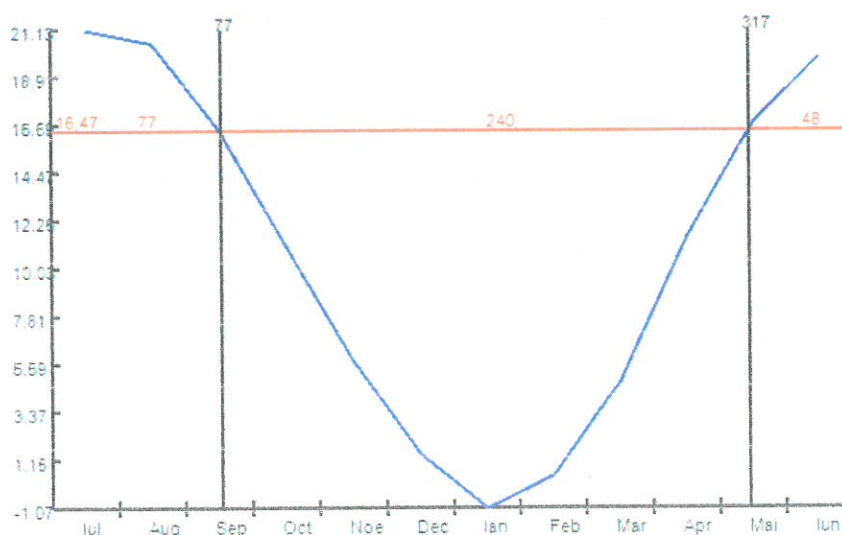
Elementul de construcție	R _{echiv} , [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E11)	3,17

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Planșeu sub pod (E12)	0,371	0,941	0,349

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată
medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,641 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă
medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 17,2 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 16,467 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 240 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2456 \text{ grade-zile}$



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	16,467	-1,073	31
februarie		0,435	28

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

martie		4,781	31
aprilie		11,504	30
mai		16,747	13
iunie		19,841	0
iulie		21,134	0
august		20,505	0
septembrie		16,492	15
octombrie		11,07	31
noiembrie		5,733	30
decembrie		1,404	31

- Consumul anual de căldură pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 47141,46 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 140157,872 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 1371,408 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 411,422 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie pentru încălzire asigurat de energia solară: $Q_{solar} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire asigurat de energia solară: $q_{inc solar} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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

- Număr de persoane: $N_p = 3$
- Necesitar zilnic de apă caldă de consum: $a = 15 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 16,425 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică : $Q_{acc}^{an} = 2042,646 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 19,987 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 9,594 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$



UNIUNEA EUROPEANĂ

COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Energie solară:

- Consumul anual de energie din sursa solară pentru a.c.c. : $Q_{a \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie din sursa solară pentru a.c.c.: $q_{a \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat**B. Alți consumatori**

- Puterea electrică instalată $P = 1100\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 1790 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 17,515 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2ilum}^{an} = 8,407 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară: $W_{ilum \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară: $w_{ilum \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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 din surse clasice (combustibili fosili)
 $Q_{total}^{an} = 143990,518 \text{ kWh/an}$
- Consumul specific anual de energiedin surse clasice (combustibili fosili)
 $q_{total}^{an} = 1408,909 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

➤ **Indice de emisii echivalent CO₂**

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 429,423 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

➤ **Consumul anual de energie din surse regenerabile**

$$Q_{\text{surse reg}} = 0 \quad \text{kWh/an}$$

➤ **Consumul specific anual de energie din surse regenerabile**

$$q_{\text{surse reg}} = 0 \quad \text{kWh/m}^2\text{an}$$

CONCLUZIE:

Pe ansamblul ei, clădirea reală se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu – G**, are coeficientul global de penalizare, $p_0 = 1,401$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 20$ (din 100).

3.2. Clădirea de referință

Clădirea de referință, conform definiției din Mc001-PIII-2006, reprezintă o clădire virtuală având următoarele caracteristici generale:

- Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) este identică cu cea aferentă clădirii reale;
- Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt caracterizate de valorile minime normate, conform Metodologie Partea I, cap 11.

Tabel 2.

Element de construcție	Rezistența termică corectată ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)
Perete exterior	1,80
Terasă	5,00
Ferestre	0,77
Planșeu peste subsol	2,90
Placă pe sol	4,50

- Valorile absorbivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii certificate;
- Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha\tau) = 0,26$;
- Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,5 \text{ h}^{-1}$, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar

în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Mc001 Partea I);

h) Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;

i) Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice;

j) În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă menajeră la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;

k) Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;

l) Conductele de distribuție din spațiile neîncălzite (ex. subsolul tehnic) sunt izolate termic cu material caracterizat de conductivitate termică $\lambda_{iz} = 0,042$ W/mK;

m) Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din Mc001, $p_0 = 1,00$.

Ținând cont de caracteristicile menționate mai sus s-au obținut următoarele rezultate:

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei:

$$q_{inc} = 127,95 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru a.c.c.:

$$q_{acc} = 6,31 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 0 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

$$q_{vent} = 0 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 14,59 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 148,85 kWh / m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 48,42 kgCO₂ / m²an**

Pe ansamblul ei, clădirea de referință se încadrează în **clasa de performanță** energetică și de mediu - **B**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 95$ (din 100).

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este Clădirea de Călători +locuință Halta Aghireșu, comuna Aghireșu, județul Cluj. În urma inspecției pe teren s-au constatat următoarele deficiențe majore cu influență negativă privind siguranța exploatării și performanțele energetice ale clădirii:



Clădirea de Călători +locuință Halta Aghireșu

- a) tencuiala **fațadelor** exterioare prezintă desprinderi; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 68%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- b) **placa sub pod** nu este izolată: rezistența termică a planșeului sub pod nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 90%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- c) **ferestrele** sunt cu tâmplărie din lemn și geam simplu și nu sunt în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 50% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- d) **planșeul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 63% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) clădirea nu dispune de o **instalație de încălzire centralizată**;
- f) **sistemul de încălzire** este sobă cu lemne, care are un randament foarte scăzut;
- g) clădirea nu este **racordată la rețea de alimentare** cu apă potabilă și canalizare.
- h) **apa caldă de consum** se prepară la sobe.

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei (ferestre și uși de acces în clădire),

termoizolarea planșeului peste sol și termoizolarea planșeului sub pod, repararea șarpantei și a acoperișului (care în momentul de față este din țiglă ceramică);

- necesitatea modernizării instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; modernizarea grupurilor sanitare; repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente; racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare și montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

Soluțiile propuse corespund cerințelor din OUG 18/2009 și OUG 63/2012, care menționează limitarea consumului specific de energie termică pentru încălzire de 100 [kWh/m²an] și valori sporite ale rezistențelor termice corectate.

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolant suplimentar, la exterior. Soluția de **izolare termică a pereților exteriori** cu un strat de material termoizolant, cu grosime de minimum **10 cm**. Implementarea acestei soluții reprezintă o lucrare complexă care presupune: pregătirea suprafeței exterioare a clădirii pentru aplicarea stratului de termoizolație și a tuturor straturilor aferente necesare pentru protecția mecanică și pentru aplicarea unui nou strat de tencuială, inclusiv refacerea finisajelor anvelopei (zugrăveli exterioare), protejat cu o masă de șpaclu de minim 5 mm grosime și tencuială acrilică structurată de minim 1,5 mm grosime.

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

Tâmplăria exterioară existentă, este tâmplărie din lemn cu geam simplu, care nu respectă rezistențele termice minime prevăzute în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$). Se recomandă înlocuirea ferestrelor în clădire, existente, cu ferestre eficiente energetic, cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și spațiile ocupate (pentru evitarea producerii condensului în jurul ferestrelor și al altor zone cu rezistență scăzută). Se recomandă înlocuirea ușilor de acces în clădire, existente, după caz, cu uși eficiente energetic.

Pentru a se asigura un număr minim de schimburi de aer $n_a = 0,5$ sch/h pentru pătrunderea aerului proaspăt din exterior se recomandă o tâmplărie cu fante de ventilare în ramă (toc) și deschiderea periodică a elementelor mobile ale tâmplăriei exterioare.

4.1.3. Soluții de reabilitare pentru placa peste sol (S3)

Pentru a se asigura rezistența termică minimă prevăzută de reglementările în vigoare pentru planșeul peste subsol la clădirile existente ($R'_{min} > 2,9 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termică a planșeului peste sol și subsol cu plăci din material termoizolant, ignifugat, cu grosime de minimum **10 cm**.

4.1.4. Soluții de reabilitare pentru planșeul sub pod (S4)

În ceea ce privește izolarea planșeului sub pod, se recomandă montarea unui strat din material termoizolant, ignifugat de mare densitate, cu grosimea de minimum **25 cm**, care asigură rezistența termică minimă prevăzută în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$). Peste acesta se va turna o șapă ușoară de egalizare din beton, cu grosimea de min 4 cm. Repararea șarpantei și a acoperișului.

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

Tinând seama de situația actuală, se recomandă să se pună în aplicare următoarele lucrări de intervenție:

- realizarea unui sistem de preparare apă caldă de consum și încălzire centralizată a spațiilor;
- repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente;
- racordarea imobilului la rețeaua de apă potabilă și canalizare;
- modernizarea grupurilor sanitare;
- montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

Se vor utiliza materiale termoizolante pentru construcții cu conductivitatea termică de calcul de minimum $\lambda=0,04$ (W/mK).

Aceasta analiza a presupus reevaluarea indicatorilor energetici de bază ai clădirii, în fiecare variantă nouă, rezultată prin aplicarea fiecărei măsuri. S-au realizat două pachete de soluții, unul care cuprinde toate soluțiile de reabilitare (S1, S2, S3, S4 și S5), iar cel de al doilea pachet cuprinde soluțiile S1, S2, S4 și S5, care se pot aplica clădirii. Efectele energetice rezultate ca urmare a aplicării acestor soluții/pachete de soluții sunt prezentate în tabelul 3.

Tabel 3

	Consum anual		Economia anuală	
	[kWh/m ² /an]	[kWh/an]	[kWh/an]	%
Clădirea reală	1408,91	143990,60	0	0
S1	1065,66	108910,45	35080	24,4
S2	1277,35	130545,17	13445	9,3
S3	1376	140627,20	3363	2,3
S4	733,09	74921,80	69069	48,0
S5	730,98	74706,16	69284	48,1
P1	133,96	13690,71	130300	90,5
P2	188,11	19224,84	124766	86,6

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.

S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.

S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol.

S4 = soluție privind reabilitarea planșului sub pod.

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

S5 = soluție privind reabilitarea instalațiilor de încălzire și apă caldă de consum.

P1 = pachet complet de soluții privind reabilitarea clădirii.

P2 = pachet care exclude soluția S3 (soluție privind reabilitarea plăcii peste sol).

Determinarea consumurilor de energie înainte și după reabilitare se efectuează în conformitate cu MC001/3, ținând seama de rezultatele prezentate în raportul de analiză energetică.

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

- Sumele necesare realizării lucrărilor de investiție se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare;

- Cheltuielile pentru obținerea energiei termice: 0,045 euro/kWh;

- Calculele economice se efectuează în eur (€);

- Costurile specifice de investiție (exclusiv TVA), pentru lucrările de construcție, aferente soluțiilor propuse, conforme cu HG 363/2010 (precizate în tabelul 5.1 și HG 1061/2012, sunt următoarele:

- ✓ Izolarea a pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de 10 cm: 34 €/m²;
- ✓ Înlocuirea ferestrelor existente, cu ferestre eficiente energetic, înlocuirea ușilor existente cu uși performante energetic: 95 €/m²;
- ✓ Izolarea suplimentară a planșeului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de 25 cm și șapă de egalizare, repararea acoperișului: 41 €/m²;
- ✓ Izolarea plăcii peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de 10 cm și șapă de egalizare: 12 €/m²;
- ✓ Modernizarea sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum, racordarea clădirii la rețeaua de apă și canalizare: 15 €/m².

Costurile pentru materialele, piesele, aparatele și echipamentele utilizate sunt conform calculului estimativ economic, tabelul 4.

Tabelul 4 Rezultatele analizei economice

	Economia anuală, [kwh]	Cost aprox, [EUR]	Durata de viață, [ani]	Durata de recuperare, [ani]	Costul specific al economici
S1	35080	7446	15	4,7	0,014
S2	13445	2660	15	4,4	0,013
S3	3363	1680	15	11,1	0,000
S4	69069	5740	20	1,8	0,004
S5	69284	1533	20	0,5	0,001
P1	130300	19059	15	3,3	0,010
P2	124766	17379	15	3,1	0,009

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Tabelele 3 și 4 prezintă sintetic principalii indicatori ai spațiului auditat, asupra căruia se intervine în vederea creșterii performanței energetice.

Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, prin care se realizează o economie de energie de cca 90 %, față de clădirea reală, chiar dacă consumul specific de energie pentru încălzire nu este sub valoarea de 100 kWh/m²an, conform cerințelor din OUG 18/2009 și OUG 63/2012.

Valoarea rezultată pentru consumul specific de energie pentru încălzire este de 105,62 kWh/m²an, în condițiile în care grosimea stratului izolator pentru planșeul sub pod este de 25cm. Se apreciază că diferența este de cca 5% nu justifică creșterea grosimei materialelor termoizolante mai mult decât valorile considerate în analiza economică.

Prin aplicarea pachetului de măsuri P1, cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 3,3 ani.

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 10 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșeului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de min 25 cm grosime; izolarea planșeului peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; modernizarea sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum; repararea acoperișului și șarpantei; racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare; modernizarea grupurilor sanitare; repararea/înlocuirea instalației de iluminat; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

Prin aplicarea pachetului de măsuri P1, consumurile de energie sunt următoarele:

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei:

$$q_{inc} = 105,62 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru a.c.c.:

$$q_{acc} = 10,83 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 0 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

$$q_{vent} = 0 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 17,51 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 133,96 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 45,29 kgCO₂ / m²an



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Pe ansamblul ei, clădirea reabilitată se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - B**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$ și i se atribuie nota calculată.

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie

Anexa 12:

- CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ pentru clădirea expertizată și Recomandări pentru reducerea costurilor și îmbunătățirea performanței energetice a clădirii
- CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ pentru clădirea reabilitată



INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

Clădire Călători+locuință Halta Aghireșu, comuna Aghireșu, județul Cluj

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2292/2017

1. Date privind construcția:

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

- Nr. niveluri: Subsol parțial Demisol
 Parter

Suprafață încălzită: 102,2 m²

Volumul total al clădirii: 307 m³

Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
Perete exterior opac NORD-EST (E1)	0,764	52,41
Perete exterior opac SUD-VEST (E2)	0,765	54,41
Perete exterior opac NORD-VEST (E3)	0,764	29,22
Perete exterior opac SUD-EST (E4)	0,764	28,98
Fereastra NORD-EST (E5)	0,31	6,74
Fereastra SUD-VEST (E6)	0,31	6,23
Fereastra SUD-EST (E7)	0,31	2,1
Fereastra NORD-VEST (E7)	0,31	3,26
Usa intrare NORD-EST (E8)	0,43	4,85
Usa intrare SUD-VEST (E9)	0,43	3,36
Usa intrare SUD-EST (E10)	0,43	2,1
Planseu peste sol (E11)	1,219	140
Planseu sub pod (E12)	0,349	140
Total arie exterioară A_E	-	470,4

Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 1,53m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:



UNIUNEA EUROPEANĂ

COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- Sursă proprie, cu combustibil solid (lemn)
 - 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: 4
 - Tipul sobelor, mărimea: -
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
- Tip distribuție a agentului termic de încălzire: **NU ESTE CAZUL**
 - inferioară,
 - superioară,
 - mixtă
- Necesarul de căldură de calcul: 21 kW
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
- racord unic -,
 - multiplu: -
- diametru nominal: - mm
 - disponibil de presiune (nominal): - mmCA
- Contor de căldură:
- tip contor -,
 - anul instalării -,
 - existența vizei metrologice -,
- Elemente de reglaj termic și hidraulic: **NU ESTE CAZUL**
- la nivel de racord,
 - la nivelul coloanelor,
 - la nivelul corpurilor statice.
- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: - ;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic: -



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: **NU ESTE CAZUL**
- Aria planșeului încălzitor: 0 m²
 - Lungimea și diametrul nominal al serpentinelor încălzitoare: -
 - Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației: -

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
- Sursă proprie, combustibil solid (lemne)
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
- Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie,
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.c.,
 - Preparare locală pe plită,
 - Alt sistem de preparare a a.c.m.
- Puncte de consum a.c.c.: 0
- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: **IMOBILUL NU ESTE RACORDAT LA REȚEA DE APĂ ȘI CANALIZARE. NU EXISTĂ GRUP SANITAR ÎN INTERIORUL CLĂDIRII**
Lavoar – 0; Spălător – 0; Cadă de baie – 0; Duș – 0; WC –0; Mașini spălat: 0
- Racord la sursa centralizată cu căldură: **NU ESTE CAZUL**
- racord unic, multiplu: - puncte,
 - diametru nominal: - mm,
 - necesar de presiune (nominal): - mmCA
- Conducta de recirculare a a.c.c.: **nu este cazul**
- funcțională,
 - nu funcționează
 - nu există
- Contor de căldură general: - tip contor -,
- anul instalării -,
- existența vizei metrologice -,
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu există

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- parțial
 peste tot

3. Informații privind instalația de climatizare:

Imobilul nu este echipat cu sistem de climatizare.

5. Informații privind instalația de ventilare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilare mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:



Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 1100W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

 <p>MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI</p> <p>LEGITIMATIE</p> <p>AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI</p> <p>Seria BA Nr. 00826</p> <p>D-na.: Ilie D. Anica</p> <p>CNP 2590314400742</p> <p>Grad profesional I (unu)</p> <p>Specialitatea: construcții și instalații (AECl)</p>	<p>Prezenta legitimație este valabilă pe teritoriul României însoțită de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri.</p> <p>Perioada de valabilitate 21.04.2013 - 20.04.2018</p> 
---	--

**GARA HUEDIN-CLADIRE CALATORI+LOCUINTE,
COMUNA HUEDIN, JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



Beneficiar: Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Denumire Proiect: **Reactualizare Studiu de Fezabilitate pentru electrificarea și reabilitarea liniei de cale ferată**

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturala a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

(încălzire, apa caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat)

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioara a spațiilor neîncălzite

2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU GARA HUEDIN

3.1. Clădirea reala. Raport de rezultate pentru clădirea reală

3.2. Clădirea de referință. Raport de rezultate pentru clădirea de referință

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ.

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Anexa 13:

- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea expertizată și
Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii

- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea reabilitată



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

GARA HUEDIN CLADIRE CALATORI+LOCUINTE, P+E, COMUNA HUEDIN, JUDEȚUL CLUJ

Date de identificare a clădirii supuse analizei și certificării energetice și a proprietarului / administratorului acesteia:

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: COMUNA HUEDIN, Județul CLUJ
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

Date de identificare a auditorului energetic pentru clădiri care a efectuat analiza termică și energetică și auditul energetic al clădirii:

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: B_A 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: octombrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2342/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **GARA HUEDIN CLADIRE CALATORI+LOCUINTE, COMUNA HUEDIN, Județul CLUJ.**

În cadrul lucrării s-a elaborat auditul energetic al clădirii existente. Acesta cuprinde:

- expertizarea tehnică a clădirii existente, unde s-au identificat toate caracteristicile geometrice și tehnice ale clădirii și instalațiilor de încălzire, apă caldă menajeră, ventilare/climatizare și iluminat;
- evaluarea performanței energetice a clădirii analizate (raportul de analiză termo-energetică);
- certificatul energetic al clădirii existente – document oficial, ștampilat și semnat de un auditor energetic atestat;
- propuneri de soluții de reabilitare/modernizare și analiza economică a acestora;
- fișa cu informații privind clădirea certificată.

Rezultatele, obținute pe baza expertizei termo-energetice a clădirii și instalațiilor aferente acesteia, servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor tehnice optime de reabilitare/modernizare a elementelor de construcție/sistemului de instalații, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație, privind utilizarea energiei termice și electrice, în conformitate cu legislația aferentă în vigoare.

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

Nu va trebui neglijată faza ulterioară execuției lucrărilor constând în monitorizarea rezultatelor măsurate pe parcursul a cel puțin două sezoane de încălzire, fază care trebuie să se desfășoare conform unui program și unei metodologii prestabilite și care trebuie realizată de constructor, cu participarea echipei de auditori energetici și proiectanți.

În conformitate cu condițiile stabilite între executant și beneficiarul lucrării, datele tehnice privind clădirea și instalațiile aferente acesteia, necesare expertizei termice și energetice, cuprinse în fișa de analiză termică și energetică, au fost culese de către executant.

Întocmirea raportului de audit energetic al clădirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul Mc 001 - 2006 și Mc 001/ - 2009. Lista completă a documentelor utilizate la elaborarea studiilor de audit energetic este prezentată în continuare:

- * * * Legea nr. 372 din 13/12/2005/republicată în 2016, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea 159 aparută în MO 283 din 20-mai-2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Ordonanța de urgență nr. 13 din 27.01.2016, pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea nr. 121 din 18 iulie 2014 actualizată la 27 februarie 2016 privind eficiența energetică.
- * * * H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice



UNIUNEA EUROPEANĂ

Instrumente Structurale
2014-2020COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

* * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * * Norme metodologice nr. 163/17.03.2009 de aplicare a OUG 18/2009, privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * * Ordinul nr. 1203 /26/03/2010 privind modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a OUG nr. 18/03/2009.

* * * Ordonanță de urgență a Guvernului nr. 63/2012, pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * * HG 1061/2012 Standard de cost.

* * * Hotărârea Nr.1061 din 30.10.2012, pentru modificarea anexei nr. 2.4 la Hotărârea Guvernului nr. 363/2010 privind aprobarea standardelor de cost pentru obiective de investiții finanțate din fonduri publice.

* * * Legea 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.

* * * Legea 50 din 1991/actualizată în 2017, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții.

* * * Ordonanța nr. 22 din 20/08/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie.

* * * Metodologie din 01/09/2008/actualizat în 2017 privind elaborarea devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.

* * * Legea nr. 10/1995/2015 cu completările și modificările ulterioare, privind calitatea în construcții.

* * * HG 349-93 privind contorizarea apei și a energiei termice la consumatorii urbani, instituții și agenți economici.

* * * Ordinul nr. 2513/2010 pentru modificarea Reglementării tehnice Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor, indicativ C 107-2005

Mc001 – 2006 Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.

Mc 001/4 – 2009 Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.

Ordinul 1071/2009 Scheme generale de aplicare a metodologiei MC001 în vederea elaborării Certificatului de performanță energetică pentru clădirile noi și existente; Auditarea energetică a clădirilor.

SC 007-2013 Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente.

C107/0-2002 Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.

C 107/1-2005 Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.

C 107/3-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.

C 107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.

GP 067/2014 Ghid pentru determinarea suprafeței echivalente termice a corpurilor de încălzire

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII.

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii.

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

Clădirea expertizată este amplasată în COMUNA HUEDIN, Județul CLUJ, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, clădirea expertizată se caracterizează prin:

Categoria de importanță:

În conformitate cu HG nr.766 din 21.11.1997, prin care s-au aprobat unele regulamente privind calitatea în construcții și stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, corpul de clădire expertizat, face parte din categoria de importanță C (construcții de importanță normală).

Clasa de importanță:

- Clasa de importanță a clădirii este III;
- Construcția are Gradul II de rezistență la foc;
- Risc mic de incendiu.

Clădirea are regimul de înălțime P+E și cuprinde:

- parter: birou IDM, grup sanitar, sală relee, sală acumulatori, birou poliție TF, birou șef stație, grup electrogen, sală TTR, sală așteptare, casă bilete, casa scării, holuri de legătură;
- etaj: sală școală, birou călători, birou marfă, locuință de serviciu (2 camere, bucătărie, baie), casa scării, holuri de legătură.

Nu sunt informații referitoare la anul construcției, proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 826,4 m²;
- Arie încălzită: 598 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 2,8/3,4 m;
- Volumul încălzit: 1891 m³.

Accesul în clădire se face prin:

- 5 uși duble, cu orientare cu orientare Nord-Est (acces în sală așteptare, casă bilete, birou IDM, birou șef stație);
- 2 uși duble, cu orientare Sud Vest (pentru acces în clădire și la etaj);
- o ușă dublă, cu orientare Sud-Est (pentru acces în sală acumulatori);
- 2 uși duble, cu orientare Nord -Vest (pentru acces în sală grup electrogen și poliție TF).

În modelul fizic pentru calculul termotehnic s-a considerat clădire cu placă pe sol și planșeu sub pod neizolat.

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care în clădire sunt prezente 5 persoane.

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisoari din b.a.), cu grosimea de 75 cm și 50 cm.

Planșeul pe sol este placa din beton, cu grosimea de cca 15 cm, peste strat de pământ compactizat, strat de pietriș, hidroizolație.

Acoperișul este de tip șarpantă din lemn cu țiglă metalică, peste planșeu și grinzi din lemn. Podul nu este vizitabil. Acoperișul este în stare bună, cu astăreala și țiglă schimbată. Planșeul sub pod nu are izolație termică.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip șarpantă din lemn cu țiglă metalică

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade sunt după cum urmează:

- din lemn (97%), cu unul/două rânduri de geam simplu, neetanșe;
- din PVC (3%), cu geam termoizolant.

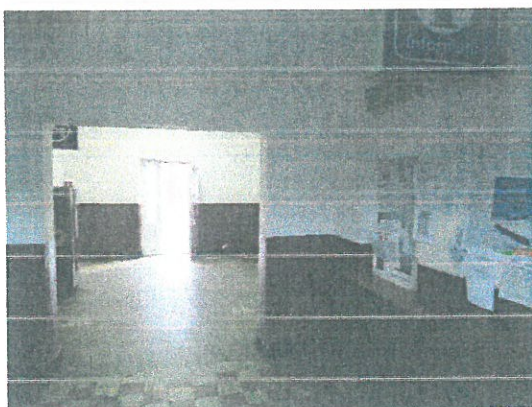
Ușile de acces în clădire sunt după cum urmează:

- din lemn (56%), cu unul/două rânduri de geam simplu, neetanșe;
- din PVC (44%), cu geam termoizolant.



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre

Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de var și ciment/vopsitorii în culori deschise. Pardoselile spațiilor din clădire sunt cu parchet în locuință, și mozaic în spațiile de birou și pe holuri. La interior sunt vizibile exfolieri ale tencuielilor.



Finisaje exterioare: sunt tencuieli din ciment și var, vopsite în culori deschise, iar soclu are tencuială decorativă, culoare roșie.

Sunt vizibile pete de mușci și exfolieri ale tencuielilor.



Exfolieri ale tencuialii,

Sistemul constructiv existent : infrastructura este tip planșeu peste sol și fundații.

Suprastructura este de tip zidărie din cărămidă cu stâlpi și grinzi.

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență.

Descrierea și analiza structurii de rezistență a clădirii, din punct de vedere al asigurării cerinței esențiale “rezistență mecanică și stabilitate” în vederea asigurării lucrărilor de intervenție pentru izolarea termică a clădirii se face în cadrul **expertizei tehnice**, care se efectuează de către un **expert tehnic atestat, posesor al certificatului de atestare**.

Reabilitarea termică a clădirii **GARA HUEDIN-CLADIRE CALATORI+LOCUINTE** se va face **dacă** expertiza tehnică, referitoare la “rezistență mecanică și stabilitate”, nu prevede necesitatea efectuării unor lucrări de consolidare/reparații, care condiționează executarea lucrărilor de reabilitare termică a clădirii.

2.1.3 Descrierea tipurilor de instalații interioare de încălzire, apă caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat

Încălzirea imobilului se face cu 11 sobe cu lemne și 1 calorifer electric. Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 125 kW, calculat în condițiile nominale ($t_T=80^{\circ}\text{C}$, $t_R=60^{\circ}\text{C}$, $t_i=20^{\circ}\text{C}$, $t_e=-18^{\circ}\text{C}$).

Apa caldă de consum se prepară electric, cu ajutorul unui boiler electric.

Grupurile sanitare sunt în interiorul clădirii. Clădirea este racordată la rețea de apă potabilă și rețea de canalizare.

În clădire este montat un aparat de climatizare, tip split (casa de bilete). Clădirea nu este echipată cu sistem centralizat de ventilare mecanică.

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 6000 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: Gara Huedin-Clădire Călători+Locuințe

Adresa: Comuna HUEDIN, Județul CLUJ

Proprietar: Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

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

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: P+E

Anul construcției: necunoscut

Proiectant / constructor: necunoscut

Structura constructivă:

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

Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

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

Gradul de expunere la vânt:

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

Starea subsolului clădirii: NU ESTE CAZUL

- Uscat cu acces la instalații:
- Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,
- Subsol inundat:

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării fata de punctele cardinale



Vedere din satelit: GARA HUEDIN

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

- ✓ Alcătuire pereti exteriori opaci Sud-Vest/Nord-Est/Nord-Vest/Sud-Est:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,766
Zidărie cărămidă	0,92	0,50	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, gr. 50cm [m²]: **201**

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	1,038
Zidărie cărămidă	0,92	0,75	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, gr. 75cm [m²]: **354**

- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă, parțial tencuială decorativă.

☑ Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

☑ Pereți către spații anexe (casa scârilor, spații tehnice etc.):

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,599
Zidărie cărămidă	0,92	0,28	
Tencuială exterioară	0,770	0,002	

✓ Aria totală a pereților către casa scării [m²]: 72

✓ Volumul de aer din casa scârilor [m³]: 89

☑ Placă peste sol:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Pământ vegetal	1,16	1,50	1,434
Pietriș	0,7	0,2	
Hidroizolație	0,23	0,002	
Beton armat	1,914	0,15	
Șapă usoară	0,721	0,02	
Mozaic	2,13	0,01	

✓ Aria totală a planșeului peste sol, [m²]: 525

☑ Planșeu sub pod neizolat:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,77	0,002	0,401
Scândură	0,368	0,01	
Placa ba	1,914	0,2	

✓ Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: 525

✓ Materiale finisaj acoperiș: astăreală, țiglă metalică, înlocuită, stare bună.

☑ Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Fereastra SUD-VEST	30,96	lemn	0,39

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Fereastra NORD-EST	30,24	lemn	0,39
Fereastra NORD-VEST	1,38	lemn	0,39
Fereastra SUD-EST	2,16	PVC	0,5
Ușa intrare SUD-VEST	2,7	lemn	0,43
Ușa intrare NORD-EST	2,93	lemn	0,43
Ușa intrare SUD-EST	3,9	lemn	0,43
Ușa intrare SUD-VEST	2,7	PVC	0,5
Ușa intrare NORD-EST	4,93	PVC	0,5
Fereastra SUD-EST	2,16	metal	0,17
Ușa intrare NORD-VEST	5,85	metal	0,167
Ușa intrare SUD-EST	1,89	metal	0,167

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

- ✓ ușa de intrare în clădire:
 - Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),
 - Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,
 - Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,
- ✓ ferestre de pe casa scării: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:
 - Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare cca 3%,
 - Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe cca 97%,
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.
- Caracteristici ale spațiului încălzit:
 - ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 598
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 1891
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 2,8/3,4
- Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h
- Adâncimea medie a pânzei freatice: -
- Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]: 015
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 109
- Instalația de încălzire interioară:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie: combustibil solid
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric
- ✓ 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: calorifer electric
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: cca 125
 - ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice): **NU ESTE CAZUL**
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
 - ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
 - ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora,
- Date privind instalația de apă caldă de consum: **NU ESTE CAZUL**
 - ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Centrală termică de cartier
- Termoficare – punct termic central
- Termoficare – punct termic local
- Altă sursă sau sursă mixtă: electric

✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

- Din sursă centralizată,
- Centrală termică proprie
- Boiler cu acumulare,
- Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
- Preparare locală pe plită, aragaz

✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar 7; Spălător -; Cadă de baie -; Duș: 1; WC 4.

✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 4 /12

✓ Alte informații:

- a) date privind starea armăturilor și conductelor de apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum: **CLĂDIREA ESTE RACORDATĂ LA REȚEAUA DE APĂ POTABILĂ ȘI CANALIZARE;**
- b) temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă): 10°C;
- c) numărul mediu zilnic de persoane: 5.

✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA ESTE PREVĂZUTA CU O UNITATE DE CLIMATIZARE, tip split, cu puterea frigorifică de 3kW.**

✓ **Informații privind instalația de ventilație mecanică: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE VENTILARE MECANICĂ.**

✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. Puterea electrică pentru iluminat, luată în considerare pentru calculul performanței energetice este de 6000W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace țin cont de deprecierea în timp a calităților izolatoare a materialelor care le compun, printr-un coeficient de majorare a conductivității termice a materialelor în funcție de vechime și stare precum și de influența punților termice. Valorile

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

rezultate sunt prezentate în tabelele din fișa de analiză termică (pentru fiecare tip de element de construcție).

Tabel 1

Tip element de construcție	Aria [m ²]	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac SUD -VEST (E1)	63,36	0,765	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	61,68	0,764	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST (E3)	40,48	0,764	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E4)	36,58	0,761	1,8	NU
Perete exterior opac SUD -VEST (E5)	136,11	1,037	1,8	NU
Perete exterior opac NORD -EST (E6)	136,05	1,037	1,8	NU
Perete exterior opac NORD -VEST (E7)	40,84	1,035	1,8	NU
Perete exterior opac SUD -EST (E8)	41,86	1,035	1,8	NU
Fereastra SUD-VEST (E9)	30,96	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-EST (E10)	30,24	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST (E11)	1,38	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-EST termopan (E12)	2,16	0,5	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST (E13)	2,7	0,43	0,77	NU
Ușa intrare NORD-EST (E14)	2,93	0,43	0,77	NU
Ușa intrare SUD-EST (E15)	3,9	0,43	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST termopan (E16)	2,7	0,5	0,77	NU
Ușa intrare NORD-EST termopan (E17)	4,93	0,5	0,77	NU
Fereastra SUD-EST metalica (E18)	2,16	0,17	0,77	NU
Ușa intrare NORD-VEST metalica (E19)	5,85	0,167	-	-
Ușa intrare SUD-EST metalica (E20)	1,89	0,167	0,77	NU
Planșeu sub pod (E21)	525	0,386	5	NU
Perete interior casa scarii (E22)	72,29	0,539	-	NU
Planșeu peste sol (E23)	525	1,219	4,5	NU

Se constată că elementele de construcție ale anvelopei clădirii nu îndeplinesc exigența de izolare termică.

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

Pentru iarnă, temperatura convențională de calcul a aerului exterior se consideră pentru zona în care se află localitatea HUEDIN, Județul CLUJ (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_{e} = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Au fost stabilite în conformitate cu Mc001-PI, anexa A9.6., respectiv SR 4839, pentru localitatea HUEDIN, Județul CLUJ.

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din GARA HUEDIN este: $t_i = 16,4^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura interioară a spațiilor neîncălzite de tip subsol tehnic, se calculează pe baza de bilanț termic.

2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

Clădirea de locuit are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: GARA HUEDIN-CLADIRE CALATORI+LOCUINTE, comuna Huedin, Județul CLUJ

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P+1E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 826,4 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 598 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 1891 \text{ m}^3$
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0,9 \text{ h}^{-1}$
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:
 - Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac SUD -VEST gr. 50	E1	63,36
Perete exterior opac NORD-EST gr. 50	E2	61,68
Perete exterior opac NORD-VEST gr. 50	E3	40,48
Perete exterior opac SUD-EST gr. 50	E4	36,58
Perete exterior opac SUD -VEST gr. 75	E5	136,11
Perete exterior opac NORD -EST gr. 75	E6	136,05
Perete exterior opac NORD -VEST gr. 75	E7	40,84
Perete exterior opac SUD -EST gr. 75	E8	41,86
Fereastra SUD-VEST	E9	30,96
Fereastra NORD-EST	E10	30,24
Fereastra NORD-VEST	E11	1,38
Fereastra SUD-EST termopan	E12	2,16
Ușa intrare SUD-VEST	E13	2,7
Ușa intrare NORD-EST	E14	2,93
Ușa intrare SUD-EST	E15	3,9
Ușa intrare SUD-VEST termopan	E16	2,7
Ușa intrare NORD-EST termopan	E17	4,93
Fereastra SUD-EST metalica	E18	2,16
Ușa intrare NORD-VEST metalica	E19	5,85
Ușa intrare SUD-EST metalica	E20	1,89
TOTAL	-	648,76

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E23	525
TOTAL	-	525

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu sub pod	E21	525
Perete interior casa scarii	E22	72,29
TOTAL	-	597,29

• Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete exterior opac SUD -VEST gr. 50 (E1)	0,766	0,999	0,765
Perete exterior opac NORD-EST gr. 50 (E2)	0,766	0,997	0,764
Perete exterior opac NORD-VEST gr. 50 (E3)	0,766	0,997	0,764
Perete exterior opac SUD-EST gr. 50 (E4)	0,766	0,993	0,761
Perete exterior opac SUD -VEST gr. 75 (E5)	1,038	0,999	1,037
Perete exterior opac NORD -EST gr. 75 (E6)	1,038	0,999	1,037
Perete exterior opac NORD -VEST gr. 75 (E7)	1,038	0,997	1,035
Perete exterior opac SUD -EST gr. 75 (E8)	1,038	0,997	1,035
Fereastra SUD-VEST (E9)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-EST (E10)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-VEST (E11)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-EST termopan (E12)	0,5	1	0,5
Ușa intrare SUD-VEST (E13)	0,43	1	0,43
Ușa intrare NORD-EST (E14)	0,43	1	0,43
Ușa intrare SUD-EST (E15)	0,43	1	0,43
Ușa intrare SUD-VEST termopan (E16)	0,5	1	0,5
Ușa intrare NORD-EST termopan (E17)	0,5	1	0,5
Fereastra SUD-EST metalica (E18)	0,17	1	0,17
Ușa intrare NORD-VEST metalica (E19)	0,167	1	0,167
Ușa intrare SUD-EST metalica (E20)	0,167	1	0,167

➤ Elemente spre sol:

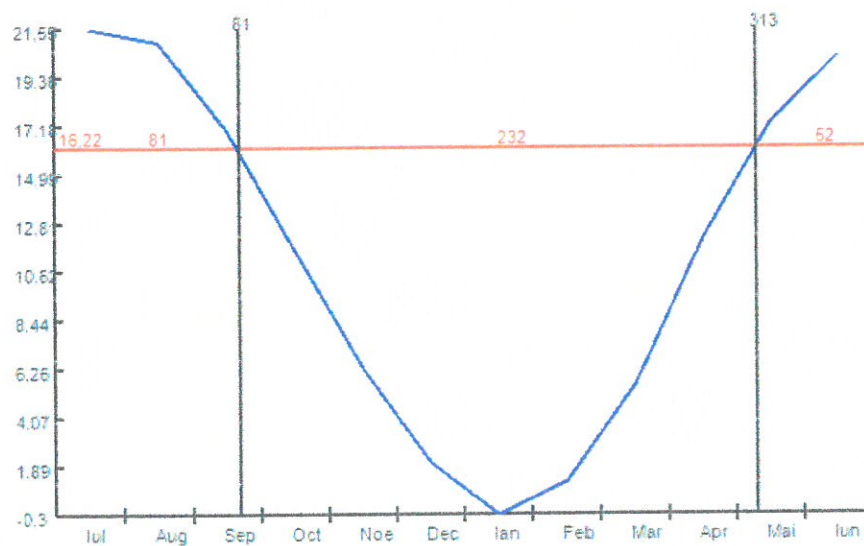
Elementul de construcție	R _{echiv} , [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E23)	4,06

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Planșeu sub pod (E21)	0,401	0,962	0,386
Perete interior casa scării (E22)	0,599	0,9	0,539

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 0,711 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 16,4 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 16,217 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 232 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2248 \text{ grade-zile}$



Luna	T_{iRS}	T_{eRS}	D_Z
ianuarie	16,217	-0,298	31
februarie		1,239	28
martie		5,54	31
aprilie		12,114	30
mai		17,243	9
iunie		20,276	0
iulie		21,548	0
august		20,926	0
septembrie		16,982	11
octombrie		11,574	31
noiembrie		6,279	30
decembrie		2,068	31

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Consumul anual de căldură pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 172880,965 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 508751,628 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 850,755 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 255,227 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie pentru încălzire asigurat de energia solară: $Q_{solar} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire asigurat de energia solară: $q_{inc solar} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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

- Număr de persoane: $N_p = 5$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 5 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 9,125 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 3045,507 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 5,093 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 2,445 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie din sursa solară pentru a.c.c. : $Q_{a solar} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie din sursa solară pentru a.c.c.: $q_{a solar} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 6000\text{W}$

Rezultate obținute:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 9826,4 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 16,432 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2ilum}^{an} = 7,887 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară: $W_{ilum \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară: $W_{ilum \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul IV - Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare

- Suprafața utilă a spațiilor climatizate/răcite: $A_{clim} = 598 \text{ m}^2$
- Volumul climatizat: $V_{clim} = 1891 \text{ m}^3$
- Rata de ventilare a spațiilor climatizate: $n_a = 0,9 \text{ h}^{-1}$
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:
 - Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac SUD -VEST gr. 50	E1	63,36
Perete exterior opac NORD-EST gr. 50	E2	61,68
Perete exterior opac NORD-VEST gr. 50	E3	40,48
Perete exterior opac SUD-EST gr. 50	E4	36,58
Perete exterior opac SUD -VEST gr. 75	E5	136,11
Perete exterior opac NORD -EST gr. 75	E6	136,05
Perete exterior opac NORD -VEST gr. 75	E7	40,84
Perete exterior opac SUD -EST gr. 75	E8	41,86
Fereastra SUD-VEST	E9	30,96
Fereastra NORD-EST	E10	30,24
Fereastra NORD-VEST	E11	1,38
Fereastra SUD-EST termopan	E12	2,16
Ușa intrare SUD-VEST	E13	2,7
Ușa intrare NORD-EST	E14	2,93
Ușa intrare SUD-EST	E15	3,9
Ușa intrare SUD-VEST termopan	E16	2,7
Ușa intrare NORD-EST termopan	E17	4,93
Fereastra SUD-EST metalica	E18	2,16

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Ușa intrare NORD-VEST metalica	E19	5,85
Ușa intrare SUD-EST metalica	E20	1,89
TOTAL	-	648,76

➤ Elemente spre spații adiacente neclimatizate:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu sub pod	E21	525
Perete interior casa scării	E22	72,29
Planșeu peste sol	E23	525
TOTAL	-	1122,29

- Temperatura interioară de confort în sezonul cald: $\theta_{io} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

- Tabel date climatice

Luna	θ_{ek}	N_{Zk}	D_k
mai	20,2	31	2
iunie	23,7	30	5
iulie	25,6	31	5
august	24,4	31	5
septembrie	18,9	30	2

- Coeficientul de performanță al mașinii frigorifice: COP = 2,7
- Consumul de energie electrică auxiliară: $Q_{aux\ diverse} = 0\text{ kWh/an}$
- Necesarul de energie pentru răcire: $Q_R = 116,4\text{ kWh/an}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru climatizare/răcire: $Q_F = 47,901\text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru climatizare asigurat din sursa clasică: $q_F = 0,08\text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru climatizare: $e_{CO_2F}^{an} = 0,038\text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie geotermala a solului cu recuperare directă:

- Consumul anual de energie pentru racire asigurat de energia geotermala a solului prin recuperare directă: $Q_{F\ geo} = 0\text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru racire asigurat de energia geotermala a solului prin recuperare directa: $q_{F\ geo} = 0\text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

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

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 521671,436 \quad \text{kWh/an}$$

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

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 872,36 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

- **Indice de emisii echivalent CO₂**

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 265,597 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul anual de energie din surse regenerabile**

$$Q_{\text{surse reg}} = 0 \text{ kWh/an}$$

- **Consumul specific anual de energie din surse regenerabile**

$$q_{\text{surse reg}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

CONCLUZIE:

Pe ansamblul ei, clădirea reală se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu – F**, are coeficientul global de penalizare, $p_0 = 1,401$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 20$ (din 100).

3.2. Clădirea de referință

Clădirea de referință, conform definiției din Mc001-PIII-2006, reprezintă o clădire virtuală având următoarele caracteristici generale:

- Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) este identică cu cea aferentă clădirii reale;
- Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt caracterizate de valorile minime normate, conform Metodologie Partea I, cap 11.

Tabel 2.

Element de construcție	Rezistența termică corectată (m ² *K/W)
Perete exterior	1,80
Terasă	5,00
Ferestre	0,77
Planșeu peste subsol	2,90
Placă pe sol	4,50

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- d) Valorile absorbivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii certificate;
- e) Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha\tau) = 0,26$;
- f) Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- g) Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,5 \text{ h}^{-1}$, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Mc001 Partea I);
- h) Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- i) Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice;
- j) În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă menajeră la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;
- k) Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;
- l) Conductele de distribuție din spațiile neîncălzite (ex. subsolul tehnic) sunt izolate termic cu material caracterizat de conductivitate termică $\lambda_{iz} = 0,042 \text{ W/mK}$;
- m) Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din Mc001, $p_0 = 1,00$.

Ținând cont de caracteristicile menționate mai sus s-au obținut următoarele rezultate:

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei:

$$q_{inc} = 76,74 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru a.c.c.:

$$q_{acc} = 3,04 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

$$q_{vent} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 13,94 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul specific anual de energie: **113,14 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: **34,74 kgCO₂ / m²an**

Pe ansamblul ei, clădirea de referință se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - A**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$, și i se atribuie nota calculată: **NR = 100** (din 100).

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este GARA HUEDIN, Comuna Huedin, Județul CLUJ. În urma inspecției pe teren s-au constatat următoarele deficiențe majore cu influență negativă privind siguranța exploatării și performanțele energetice ale clădirii:



GARA HUEDIN-CLADIRE CALATORI+LOCUINTE

- a) tencuiala **fațadelor** exterioare este refăcută, dar prezintă pete de mușcăi la partea superioară; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. (43-58)%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- b) **placa sub pod** nu este izolată: rezistența termică a planșului sub pod nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 90%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- c) **ferestrele** sunt cu tâmplărie din lemn și geam simplu; nu sunt în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 35÷50% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- d) **planșeul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 68% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) **sistemul de încălzire** este cu sobe, care funcționează cu combustibil solid, sistem care are un randament foarte scăzut;
- f) clădirea este **racordată la rețea de alimentare** cu apă potabilă și canalizare;
- g) în clădire este prevăzut un sistem de preparare **apa caldă de consum**.

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei (ferestre și uși de acces în clădire), termoizolarea planșeului pe sol, și termoizolarea planșeului sub pod;
- necesitatea modernizării instalației de încălzire; echiparea clădirii cu sistem centralizat de preparare apă caldă de consum; montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

Soluțiile propuse corespund cerințelor din OUG 18/2009 și OUG 63/2012, care menționează limitarea consumului specific de energie termică pentru încălzire de 100 [kWh/m²an] și valori sporite ale rezistențelor termice corectate.

Pentru îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune montarea unui strat termoizolant suplimentar, la exterior, care să respecte rezistențele termice minime prevăzute în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$). Soluția este de **izolare termică a pereților exteriori** cu un strat de material termoizolant, cu grosime de minimum 10 cm.

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

Tâmplăria exterioară existentă, este tâmplărie din lemn cu geam simplu, care nu respectă rezistențele termice minime prevăzute în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$).

Se recomandă înlocuirea ferestrelor în clădire, existente, cu ferestre eficiente energetic, cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și spațiile ocupate (pentru evitarea producerii condensului în jurul ferestrelor și al altor zone cu rezistență scăzută).

Se recomandă înlocuirea ușilor de acces în clădire, existente, după caz, cu uși eficiente energetic. Pentru a se asigura un număr minim de schimburi de aer $n_a = 0,5 \text{ sch/h}$ pentru pătrunderea aerului proaspăt din exterior se recomandă o tâmplărie cu fante de ventilare în ramă (toc) și deschiderea periodică a elementelor mobile ale tâmplăriei exterioare.

4.1.3. Soluții de reabilitare pentru placa peste sol/subsol (S3)

Pentru a se asigura rezistența termică minimă prevăzută de reglementările în vigoare pentru planșeul peste sol, la clădirile existente ($R'_{min} > 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termică a planșeului peste sol cu plăci din material termoizolant, ignifugat, cu grosime de minimum 10 cm.

Pentru a se asigura rezistența termică minimă prevăzută de reglementările în vigoare pentru planșeul peste subsol, la clădirile existente ($R'_{min} > 2,9 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termică a planșeului peste sol cu plăci din material termoizolant, ignifugat, cu grosime de minimum 10 cm.

4.1.4. Soluții de reabilitare pentru planșeul sub pod (S4)

În ceea ce privește izolarea planșeului sub pod, se recomandă montarea unui strat din material termoizolant, ignifugat de mare densitate, cu grosimea de minimum 20 cm, care asigura rezistența termică minimă prevăzută în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$). Peste acesta se va turna o șapă ușoară de egalizare din beton, cu grosimea de min 4 cm.

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

Tinând seama de situația actuală, se recomandă să se pună în aplicare următoarele lucrări de intervenție:

- modernizarea sistemului de încălzire;
- echiparea clădirii cu sistem centralizat de preparare apă caldă de consum;
- repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente;
- montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

Se vor utiliza materiale termoizolante pentru construcții cu conductivitatea termică de calcul de minimum $\lambda=0,04$ (W/mK).

Această analiză presupune reevaluarea indicatorilor energetici de bază ai clădirii, în fiecare variantă nouă, rezultată prin aplicarea fiecărei măsuri.

S-au realizat două pachete de soluții, unul care cuprinde toate soluțiile de reabilitare (S1, S2, S3, S4 și S5), iar cel de al doilea pachet cuprinde soluțiile S1, S2, S4 și S5, care se pot aplica clădirii.

Efectele energetice rezultate ca urmare a aplicării acestor soluții/pachete de soluții sunt prezentate în tabelul 3.

Tabel 3

	Consum anual		Economia anuală	
	[kWh/m ² /an]	[kWh/an]	[kWh/an]	%
Clădirea reală	872,36	521671,28	0	0
S1	709,52	424292,96	97378	18,7
S2	785,31	469615,38	52056	10,0
S3	860,63	514656,74	7015	1,3
S4	486,03	290645,94	231025	44,3
S5	448,77	268364,46	253307	48,6
P1	133,09	79587,82	442083	84,7
P2	148,97	89084,06	432587	82,9

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.

S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.

S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol/subsol.

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

S4 = soluție privind reabilitarea planșeului sub pod.

S5 = soluție privind reabilitarea instalațiilor de încălzire și apă caldă de consum.

P1 = pachet complet de soluții privind reabilitarea clădirii.

P2 = pachet care exclude soluția S3 (soluție privind reabilitarea plăcii peste sol/subsol).

Determinarea consumurilor de energie înainte și după reabilitare se efectuează în conformitate cu MC001/3, ținând seama de rezultatele prezentate în raportul de analiză energetică.

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

- Sumele necesare realizării lucrărilor de investiție se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare;

- Cheltuielile pentru obținerea energiei termice: 0,045 euro/kWh;

- Calculele economice se efectuează în eur (€);

- Costurile specifice de investiție (exclusiv TVA), pentru lucrările de construcție, aferente soluțiilor propuse, conforme cu HG 363/2010 (precizate în tabelul 5.1 și HG 1061/2012, sunt următoarele:

✓ Izolarea a pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de 10 cm: 34 €/m²;

✓ Înlocuirea ferestrelor existente, cu ferestre eficiente energetic, înlocuirea ușilor existente cu uși performante energetic: 95 €/m²;

✓ Izolarea suplimentară a planșeului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de 20 cm și șapă de egalizare: 41 €/m²;

✓ Izolarea plăcii peste sol/subsol, cu material termoizolant ignifugat, de 10 cm și șapă de egalizare: 12 €/m²;

✓ Modernizarea sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum; Montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare; Înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice: 15 €/m².

Costurile pentru materialele, piesele, aparatele și echipamentele utilizate sunt conform calculului estimativ economic, tabelul 4.

Tabelul 4 Rezultatele analizei economice

	Economia anuală, [kwh]	Cost aprox, [EUR]	Durata de viață, [ani]	Durata de recuperare, [ani]	Costul specific al economiei
S1	97378	22610	15	5,2	0,015
S2	52056	7790	15	3,3	0,010
S3	7015	6300	15	20,0	0,000
S4	231025	21525	20	2,1	0,005
S5	253307	8970	20	0,8	0,002
P1	442083	67195	15	3,4	0,010
P2	432587	60895	15	3,1	0,009

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Tabelele 3 și 4 prezintă sintetic principalii indicatori ai spațiului auditat, asupra căruia se intervine în vederea creșterii performanței energetice. Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, prin care se realizează o economie de energie de cca 85 %, față de clădirea reală. Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 3,4 ani.

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 10 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșeului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de min 20 cm grosime; izolarea planșeului peste sol/subsol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; modernizarea sistemului de încălzire și a sistemului de preparare apă caldă de consum; repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

Prin aplicarea pachetului de măsuri P1, consumurile de energie sunt următoarele:

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei:

$$q_{inc} = 98,82 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru a.c.c.:

$$q_{acc} = 1,35 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 16,49 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

$$q_{vent} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 16,43 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

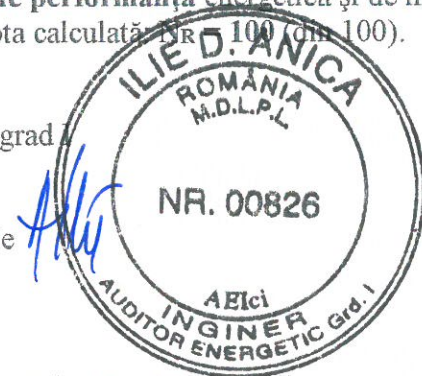
- **Consumul specific anual de energie: 133,09 kWh / m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 46,1 kgCO₂ / m²an**

Pe ansamblul ei, clădirea reabilitată se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - A**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$ și i se atribuie nota calculată (100/0=100).

Auditor Energetic CI grad

Dr. Ing. Anica Ilie



Anexa 13:

- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea expertizată și **Recomandări** pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii
- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea reabilitată

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ
Clădire de călători GARA HUEDIN-CLADIRE CALATORI+LOCUINTE, COMUNA HUEDIN, Județul CLUJ

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2342/2017

1. Date privind construcția:

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

- Nr. niveluri: Subsol parțial Demisol
 Parter+E

Suprafață încălzită: 598,0 m²

Volumul total al clădirii: 1891 m³

Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
Perete exterior opac SUD -VEST gr. 50 (E1)	0,765	63,36
Perete exterior opac NORD-EST gr. 50 (E2)	0,764	61,68
Perete exterior opac NORD-VEST gr. 50 (E3)	0,764	40,48
Perete exterior opac SUD-EST gr. 50 (E4)	0,761	36,58
Perete exterior opac SUD -VEST gr. 75 (E5)	1,037	136,11
Perete exterior opac NORD -EST gr. 75 (E6)	1,037	136,05
Perete exterior opac NORD -VEST gr. 75 (E7)	1,035	40,84
Perete exterior opac SUD -EST gr. 75 (E8)	1,035	41,86
Fereastra SUD-VEST (E9)	0,39	30,96
Fereastra NORD-EST (E10)	0,39	30,24
Fereastra NORD-VEST (E11)	0,39	1,38
Fereastra SUD-EST termopan (E12)	0,5	2,16
Ușa intrare SUD-VEST (E13)	0,43	2,7
Ușa intrare NORD-EST (E14)	0,43	2,93
Ușa intrare SUD-EST (E15)	0,43	3,9

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Ușa intrare SUD-VEST termopan (E16)	0,5	2,7
Ușa intrare NORD-EST termopan (E17)	0,5	4,93
Fereastra SUD-EST metalica (E18)	0,17	2,16
Ușa intrare NORD-VEST metalica (E19)	0,167	5,85
Ușa intrare SUD-EST metalica (E20)	0,167	1,89
Planșeu sub pod (E21)	0,386	525
Perete interior casa scării (E22)	0,539	72,29
Planșeu peste sol (E23)	1,219	525
Total arie exterioară A_E	-	1771,05

Indice de compactitate al clădirii, $A_E/V : 0,937 \text{ m}^{-1}$

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

- Sursă proprie, cu combustibil solid
- 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: 11
- Tipul sobelor, mărimea: -

Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:

- inferioară,
- superioară,
- mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: cca 125 kW

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic -,
- multiplu

- diametru nominal: - mm



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2014-2020



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- disponibil de presiune (nominal): - mmCA
- Contor de caldură:
 - tip contor -,
 - anul instalării -,
 - existența vizei metrologice -,
- Elemente de reglaj termic și hidraulic:
 - la nivel de racord: -,
 - la nivelul coloanelor: -,
 - la nivelul corpurilor statice: -.
- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: - ;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic: -
- Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: **NU ESTE CAZUL**
 - Aria planșeului încălzitor: 0 m²
 - Lungimea și diametrul nominal al serpentinelor încălzitoare: -
 - Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației: -

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie, electric
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric
- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie,
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.c.,
 - Preparare locală pe plită, aragaz,
 - Alt sistem de preparare a a.c.m.
- Puncte de consum a.c.c./a.r.: 8/12
- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar 7; Spălător - ; Cadă de baie -; Duș 1 ; WC 4;
Mașini spălat:-
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
 - racord unic,
 - multiplu: - puncte,

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

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

- Conducta de recirculare a a.c.c.: **nu este cazul** funcțională,
 nu funcționează
 nu există
- Contor de căldură general: - tip contor -,
- anul instalării -,
- existența vizei metrologice -,
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu există
 parțial
 peste tot

4. Informații privind instalația de climatizare:

Imobilul este prevăzut cu un aparat de climatizare, tip split, cu puterea frigorifică de 3kW.

5. Informații privind instalația de ventilație:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilație mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:



Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 6000W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

 <p>MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI</p> <p>LEGITIMATIE AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI</p> <p>Seria B_A Nr. 00826 D-na.: Ilie D. Anica CNP 2590314400742 Grad profesional: I (unu) Specialitatea: construcții și instalații (AEci)</p>	<p>Prezenta legitimație este valabilă pe teritoriul României însoțită de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri.</p> <p>Perioada de valabilitate 21.04.2013 - 20.04.2018</p> 
--	---



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

**L3D9 CLADIRE DISTRICT L9 HUEDIN,
JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



Beneficiar: Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Denumire Proiect: **Reactualizare Studiu de Fezabilitate pentru electrificarea și reabilitarea liniei de cale ferată**

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

(încălzire, apa caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat)

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU L3D9 CLADIRE DISTRICT L9 HUEDIN,

3.1. Clădirea reală. Raport de rezultate pentru clădirea reală

3.2. Clădirea de referință. Raport de rezultate pentru clădirea de referință

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ.

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Anexa 14:

- CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ pentru clădirea expertizată și
Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii

- CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ pentru clădirea reabilitată

Anexa 2: FIȘA INFORMATII CERTIFICARE ENERGETICĂ



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

**AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:
L3D9 CLĂDIRI DISTRICT L9 HUEDIN
P, ÎN HUEDIN, JUDEȚUL CLUJ**

Date de identificare a clădirii supuse analizei și certificării energetice și a proprietarului / administratorului acesteia:

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Strada Garii nr.11, Huedin, Județul Cluj
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

Date de identificare a auditorului energetic pentru clădiri care a efectuat analiza termică și energetică și auditul energetic al clădirii:

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: B_A 0826/2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: noiembrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2362/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **L3D9 CLADIRE DISTRICT L9 HUEDIN, județul CLUJ, ROMÂNIA.**

În cadrul lucrării s-a elaborat auditul energetic al clădirii existente. Acesta cuprinde:

- expertizarea tehnică a clădirii existente, unde s-au identificat toate caracteristicile geometrice și tehnice ale clădirii și instalațiilor de încălzire, apă caldă menajeră, ventilare/climatizare și iluminat;
- evaluarea performanței energetice a clădirii analizate (raportul de analiză termo-energetică);
- certificatul energetic al clădirii existente – document oficial, ștampilat și semnat de un auditor energetic atestat;
- propuneri de soluții de reabilitare/modernizare și analiza economică a acestora;
- fișa cu informații privind clădirea certificată.

Rezultatele, obținute pe baza expertizei termo-energetice a clădirii și instalațiilor aferente acesteia, servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor tehnice optime de reabilitare/modernizare a elementelor de construcție/sistemului de instalații, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație, privind utilizarea energiei termice și electrice, în conformitate cu legislația aferentă în vigoare.

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

Nu va trebui neglijată faza ulterioară execuției lucrărilor constând în monitorizarea rezultatelor măsurate pe parcursul a cel puțin două sezoane de încălzire, fază care trebuie să se desfășoare conform unui program și unei metodologii prestabilite și care trebuie realizată de constructor, cu participarea echipei de auditori energetici și proiectanți.

În conformitate cu condițiile stabilite între executant și beneficiarul lucrării, datele tehnice privind clădirea și instalațiile aferente acesteia, necesare expertizei termice și energetice, cuprinse în fișa de analiză termică și energetică, au fost culese de către executant.

Întocmirea raportului de audit energetic al clădirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul Mc 001 - 2006 și Mc 001/ - 2009. Lista completă a documentelor utilizate la elaborarea studiilor de audit energetic este prezentată în continuare:

- * * * Legea nr. 372 din 13/12/2005/republicată în 2016, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea 159 aparuta in MO 283 din 20-mai-2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Ordonanta de urgenta nr. 13 din 27.01.2016, pentru modificarea si completarea Legii nr. 372/2005, privind performanta energetica a cladirilor.
- * * * Legea nr. 121 din 18 iulie 2014 actualizata la 27 februarie 2016 privind eficiența energetică.
- * * * II.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

* * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * * Norme metodologice nr. 163/17.03.2009 de aplicare a OUG 18/2009, privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * * Ordinul nr. 1203 /26/03/2010 privind modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a OUG nr. 18/03/2009.

* * * Ordonanță de urgență a Guvernului nr. 63/2012, pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * * HG 1061/2012 Standard de cost.

* * * Hotărârea Nr.1061 din 30.10.2012, pentru modificarea anexei nr. 2.4 la Hotărârea Guvernului nr. 363/2010 privind aprobarea standardelor de cost pentru obiective de investiții finanțate din fonduri publice.

* * * Legea 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.

* * * Legea 50 din 1991/actualizată în 2017, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții.

* * * Ordonanța nr. 22 din 20/08/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie.

* * * Metodologie din 01/09/2008/actualizat în 2017 privind elaborarea devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.

* * * Legea nr. 10/1995/2015 cu completările și modificările ulterioare, privind calitatea în construcții.

* * * HG 349-93 privind contorizarea apei și a energiei termice la consumatorii urbani, instituții și agenți economici.

* * * Ordinul nr. 2513/2010 pentru modificarea Reglementării tehnice Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor, indicativ C 107-2005

Mc001 – 2006 Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.

Mc 001/4 – 2009 Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.

Ordinul 1071/2009 Scheme generale de aplicare a metodologiei MC001 în vederea elaborării Certificatului de performanță energetică pentru clădirile noi și existente; Auditarea energetică a clădirilor.

SC 007-2013 Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente.

C107/0-2002 Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.

C 107/1-2005 Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.

C 107/3-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.

C 107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.

GP 067/2014 Ghid pentru determinarea suprafeței echivalente termic a corpurilor de încălzire

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII.

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii.

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

Clădirea expertizată este amplasată în **Huedin, Județul CLUJ**, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, clădirea expertizată se caracterizează prin:

Categoria de importanță:

În conformitate cu HG nr.766 din 21.11.1997, prin care s-au aprobat unele regulamente privind calitatea în construcții și stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, corpul de clădire expertizat, face parte din **categoria de importanță C** (construcții de importanță normală).

Clasa de importanță:

- Clasa de importanță a clădirii este **III**;
- Construcția are Gradul **II** de rezistență la foc;
- Risc mic de incendiu.

Clădirea a fost construită în anul 1979, are regimul de înălțime P și cuprinde: sală școală personal, birou district linii, birou șef district linii, magazii și locuință de serviciu (cu o cameră, chicinetă și grup sanitar).

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 173 m²;
- Arie încălzită: 129,7 m²;
- Înălțime liberă: 3 m;
- Volumul încălzit: 389 m³.

Accesul în clădire se face prin:

- o ușă simplă, cu oientare Nord-Est, pentru acces în holul central (intrarea principală);
- o ușă simplă și una dublă, cu oientare Sud-Vest, pentru acces în holul central, și respectiv în magazie;
- o ușă simplă, cu oientare Nord-Vest, pentru acces în chicinetă și grup sanitar.

În modelul fizic pentru calculul termotehnic s-a considerat clădire cu placă pe sol și terasa tip placă.

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care, în clădire locuiesc 4 persoane.

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din Pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisorii din b.a.), cu grosimea de 35cm.

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Planșeul pe sol este placa din beton, cu grosimea de cca 15 cm, peste strat de pământ compactizat, strat de pietriș, hidroizolație.

Acoperișul este placă din beton, tip terasă, cu hidroizolație din carton bituminat. Hidroizolația este deteriorată. Sunt vizibile la exterior, deteriorări fisuri ale planșeului terasă, iar la interior sunt vizibile infiltrații de apă.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip terasă

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade au tâmplăria din lemn neetanșă, cu geam simplu (73%), iar restul este tâmplărie din PVC și geam termoizolant. Ușile de acces în clădire sunt din lemn, neetanșă (44%), iar restul sunt cu tâmplărie PVC și termoizolație. Unele uși și ferestre sunt prevăzute cu grilaje metalice



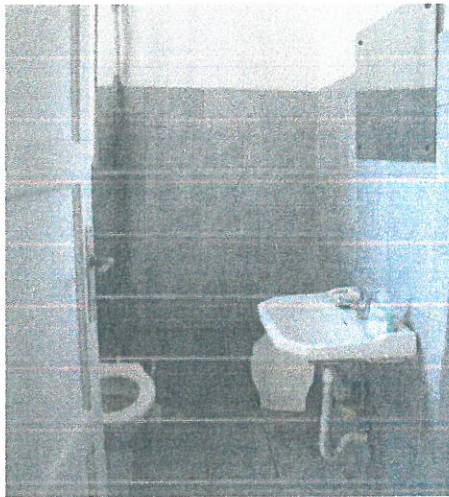
Tâmplăria exterioară – uși și ferestre din lemn



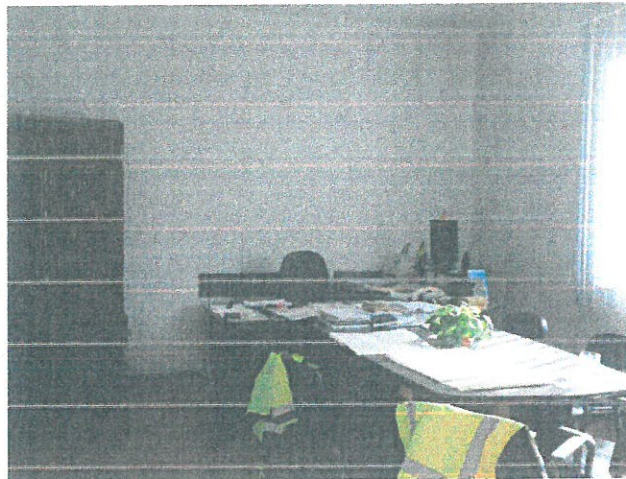
Tâmplăria exterioară – uși și ferestre din PVC

Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de ciment și var /vopsitorii în culori și deschise. Pardoselile sunt cu beton și linoleum pe holuri, gresie în grup sanitar și parchet în birouri și locuința de serviciu. Sunt vizibile infiltrații, pete de condens și fisuri ale tencuielilor interioare.

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

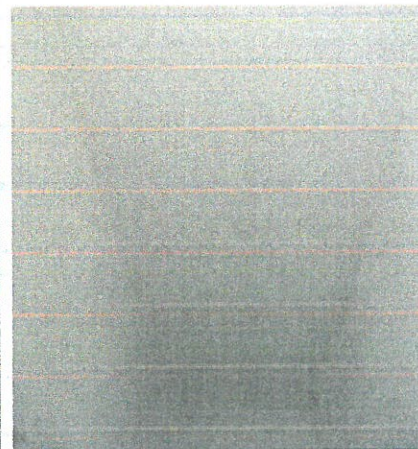
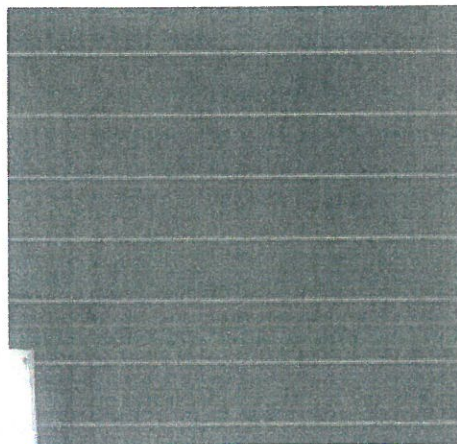


grup sanitar-gresie



Pardoseală birou-parchet

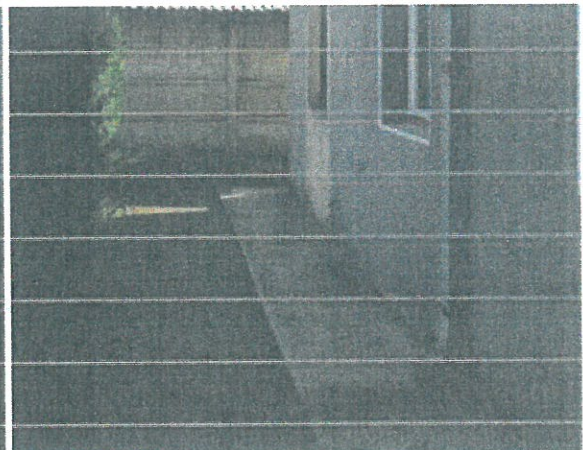
Pardoseala



Fisuri tencuială interioară

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment.

Sunt vizibile pete de condens la partea superioară, crăpături și desprinderi ale tencuielii, la partea inferioară a pereților (zona soclului).



Exfolieri, desprinderi ale tencuielii exterioare

Sistemul constructiv existent

Infrastructura este tip planșeu peste sol și fundații. Fundațiile clădirii sunt fundații continue din beton armat.

Suprastructura este de tip zidărie din cărămidă cu stâlpi și grinzi.

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență.

Descrierea și analiza structurii de rezistență a clădirii, din punct de vedere al asigurării cerinței esențiale “**rezistență mecanică și stabilitate**” în vederea asigurării lucrărilor de intervenție pentru izolarea termică a clădirii se face în cadrul **expertizei tehnice**, care se efectuează de către un **expert tehnic atestat, posesor al certificatului de atestare**.

Reabilitarea termică a clădirii **L3D9 CLADIRE DISTRICT L9 HUEDIN, județul CLUJ** se va face **dacă** expertiza tehnică, referitoare la “**rezistența mecanică și stabilitate**”, nu prevede necesitatea efectuării unor lucrări de consolidare/reparații, care condiționează executarea lucrărilor de reabilitare termică a clădirii.

2.1.3 Descrierea tipurilor de instalații interioare de încălzire, apă caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat

Încălzirea imobilului se face local, cu 3 sobe, care funcționează cu combustibil solid și cu 2 radiatoare electrice.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 27 kW, calculat în condițiile nominale ($t_T=80^\circ\text{C}$, $t_R=60^\circ\text{C}$, $t_f=20^\circ\text{C}$, $t_e=-18^\circ\text{C}$).

Clădirea este racordată la rețeaua de apă potabilă și canalizare.

În clădire, apa caldă de consum se prepară electric, cu boiler de acumulare.

Grupul sanitar este în interiorul clădirii. În clădire sunt 6 puncte de consum apă rece și 4 puncte de consum apă caldă.

Clădirea nu este echipată cu sistem de ventilare mecanică sau cu sistem de climatizare.

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și fluorescent.

Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 1500 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: L3D9 Clădire District L9 Huedin, județul Cluj

Adresa: Strada Gării nr. 11, Huedin, județul CLUJ, Romania

Proprietar: Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

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

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: P

Anul construcției: 1979

Proiectant / constructor: necunoscut

Structura constructivă:

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

Existența documentației construcției și instalației aferente acestuia:

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

Gradul de expunere la vânt:

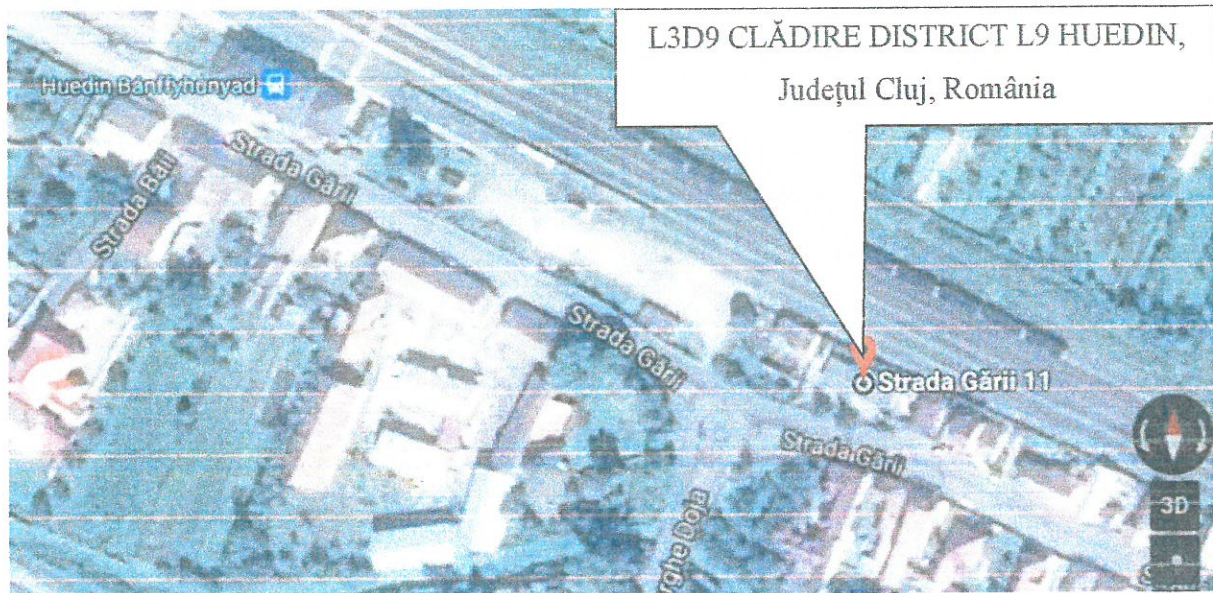
- | | | |
|-------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> adăpostită | <input checked="" type="checkbox"/> moderat adăpostită | <input type="checkbox"/> liber expusă (neadăpostită) |
|-------------------------------------|--|--|

Starea subsolului clădirii: NU ESTE CAZUL

- Uscat cu acces la instalații:
- Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,
- Subsol inundat:

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării față de punctele cardinale



Vedere din satelit: L3D9 CLĂDIRE DISTRICT L9 HUEDIN

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

- ✓ Alcătuire pereți exteriori opaci Nord-Est/ Sud-Vest /Nord-Vest/Sud-Est:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,603
Zidărie cărămidă	0,92	0,35	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: **185**
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli ciment, culoare gri.

☑ Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

☑ Pereți către casa scării: Nu este cazul

☑ Placă peste sol:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Pământ vegetal	1,16	1,50	1,434
Pietriș	0,7	0,2	
Hidroizolație	0,23	0,002	
Beton armat	1,914	0,15	
Șapă usoară	0,721	0,02	
Mozaic	2,13	0,01	

✓ Aria totală a planșeului peste sol, [m²]: 173

☑ Acoperiș tip planșeu terasă:

- ✓ Tip: circulabilă, necirculabilă,
 ✓ Stare: bună, deteriorată termic,
 uscată, umedă
 ✓ Ultima reparație: < 1 an, 1 – 2 ani
 2 – 5; > 5 ani

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Hidroizolație/ardezie	0,399	0,005	1,068
Zgură cazan	0,36	0,2	
Placă beton	1,914	0,15	
Tencuială	0,77	0,02	

✓ Aria totală a planșeului terasa, [m²]: 173

✓ Materiale finisaj acoperis: ardezie, culoare închisă.

☑ Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Fereastra SUD-EST (E5)	0,55	lemn	0,39
Fereastra NORD-EST (E6)	8,81	lemn	0,39
Fereastra NORD-VEST (E7)	0,55	lemn	0,39
Fereastra SUD-VEST termopan (E8)	3,75	PVC	0,5
Ușa intrare NORD-EST (E9)	2,14	lemn	0,43
Ușa intrare NORD-VEST (E10)	2,23	lemn	0,43
Ușa intrare SUD-VEST termopan (E11)	5,46	PVC	0,5

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

✓ ușa de intrare în clădire:

Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),

Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,

Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,

✓ ferestre de pe casa scării: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:

Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare, 35%

Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe, cca 65%,

Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.

Caracteristici ale spațiului încălzit:

✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 129,7

✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 389

✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3

Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h

Adâncimea medie a pânzei freatică: -

Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]: -0,3

Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 63

Instalația de încălzire interioară:

✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

Sursă proprie: combustibil solid

Centrală termică de cartier

Termoficare – punct termic central

Termoficare – punct termic local

Altă sursă sau sursă mixtă: electric

✓ Tipul sistemului de încălzire:

Încălzire locală cu sobe, 3

Încălzire centrală cu corpuri statice, 2 calorifere electrice

Încălzire centrală cu aer cald,

Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,

Alt sistem de încălzire:

Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**



UNIUNEA EUROPEANĂ

COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
- ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 27
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice):
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
- ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, dar nu sunt funcționale,
- **Date privind instalația de apă caldă de consum:**
 - ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie:
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric
 - ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
 - Preparare locală pe plită
 - ✓ Numărul de obiecte sanitare, pe tipuri: Lavoar 3 ; Spălător -; Cadă de baie -; Duș: 1 ; WC 2; Pisoar: -.

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.:4 /6

✓ Alte informații:

a) date privind starea armăturilor și conductelor de apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum: **CLĂDIREA ESTE RACORDATĂ LA REȚEAUA DE APĂ POTABILĂ ȘI CANALIZARE;**

b) temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă): 10°C;

c) numărul mediu zilnic de persoane: 4.

✓ *Informații privind instalația de climatizare:*

CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU SISTEM DE CLIMATIZARE.

✓ *Informații privind instalația de ventilație mecanică:*

CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU SISTEM DE VENTILARE MECANICĂ.

✓ *Informații privind instalația de iluminat:*

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. S-au inventariat corpurile de iluminat montate la data efectuării auditului și a rezultat o putere electrică totală a acestora de 1500 W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace țin cont de deprecierea în timp a calităților izolatoare a materialelor care le compun, printr-un coeficient de majorare a conductivității termice a materialelor în funcție de vechime și stare precum și de influența punților termice. Valorile rezultate sunt prezentate în tabelele din fișa de analiză termică (pentru fiecare tip de element de construcție).

Tabel 1

Tip element de construcție	Aria [m ²]	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac SUD-VEST	62,4	0,603	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST	29,89	0,603	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST	32,12	0,603	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST	60,66	0,603	1,8	NU
Fereastra SUD-EST	0,55	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-EST	8,81	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST	0,55	0,39	0,77	NU

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Fereastra SUD-VEST termopan	3,75	0,5	0,77	NU
Ușa intrare NORD-EST	2,14	0,43	0,77	NU
Ușa intrare NORD-VEST	2,23	0,43	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST termopan	5,46	0,5	0,77	NU
Terasă	173	1,068	5	NU
Planșeu peste sol	173	1,434	4,5	NU

Se constată că elementele de construcție ale anvelopei clădirii **nu îndeplinesc exigența de izolare termică**

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

Pentru iarnă, temperatura convențională de calcul a aerului exterior se consideră pentru zona în care se află localitatea Huedin, județul CLUJ (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

Au fost stabilite în conformitate cu Mc001-PI, anexa A9.6., respectiv SR 4839, pentru localitatea Huedin, județul CLUJ.

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din L3D9 Cladire District L9 Huedin, județul CLUJ este de : $t_i = 15,8^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura interioară a spațiilor neîncălzite de tip subsol tehnic, se calculează pe baza de bilanț termic.

2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

Clădirea are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: L3D9 - Cladire district L9 Huedin, Garii, nr.11, -, Huedin, Judetul Cluj

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 173 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 129,7 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 389 \text{ m}^3$
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0,9 \text{ h}^{-1}$
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:
 - Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac SUD-VEST	E1	62,4
Perete exterior opac NORD-VEST	E2	29,89
Perete exterior opac SUD-EST	E3	32,12
Perete exterior opac NORD-EST	E4	60,66
Fereastra SUD-EST	E5	0,55
Fereastra NORD-EST	E6	8,81
Fereastra NORD-VEST	E7	0,55
Fereastra SUD-VEST termopan	E8	3,75
Ușa intrare NORD-EST	E9	2,14
Ușa intrare NORD-VEST	E10	2,23
Ușa intrare SUD-VEST termopan	E11	5,46
Terasă	E13	173
TOTAL	-	381,56

- Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu pe sol	E12	173
TOTAL	-	173

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

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete exterior opac SUD-VEST (E1)	0,603	0,999	0,602
Perete exterior opac NORD-VEST (E2)	0,603	0,999	0,602
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,603	0,999	0,602
Perete exterior opac NORD-EST (E4)	0,603	0,996	0,601

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – GRADEA – EPISCOPIA BIHOR”

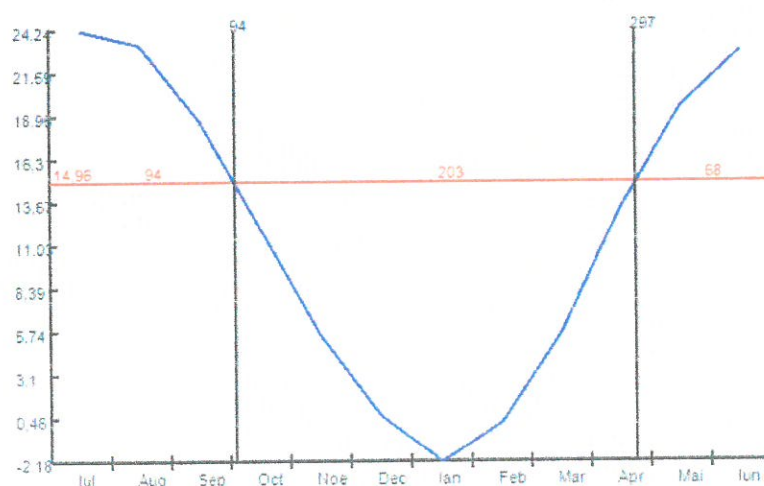
Fereastra SUD-EST (E5)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-EST (E6)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-VEST (E7)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-VEST termopan (E8)	0,5	1	0,5
Ușa intrare NORD-EST (E9)	0,43	1	0,43
Ușa intrare NORD-VEST (E10)	0,43	1	0,43
Ușa intrare SUD-VEST termopan (E11)	0,5	1	0,5
Terasă (E13)	1,068	0,919	0,981

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R _{echiv} , [m ² K/W]
Planseu peste sol (E12)	3,22

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,935 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 15,8 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 14,965 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 203 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2080 \text{ grade-zile}$



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	14,965	-2,181	31

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

februarie		0,219	28
martie		5,649	31
aprilie		13,338	23
mai		19,518	0
iunie		22,937	0
iulie		24,236	0
august		23,315	0
septembrie		18,677	0
octombrie		12,13	29
noiembrie		5,561	30
decembrie		0,618	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 35056,081 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 67907,931 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 523,577 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 157,073 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie pentru încălzire asigurat de energia solară: $Q_{solar} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire asigurat de energia solară: $q_{inc solar} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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

- Număr de persoane: $N_p = 4$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 5 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 7,3 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 2376,96 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 18,327 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.:

$$e_{CO_2acc}^{an} = 8,797 \text{ kgCO}_2/m^2an$$

Energie solară:

- Consumul anual de energie din sursa solară pentru a.c.c. :

$$Q_{a \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/an}$$

- Consumul anual specific de energie din sursa solară pentru a.c.c.:

$$q_{a \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/m}^2an$$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată

$$P = 1500W$$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică:

$$Q_{ilum}^{an} = 2423 \text{ kWh/an}$$

- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică:

$$q_{ilum}^{an} = 18,682 \text{ kWh/m}^2an$$

- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat:

$$e_{CO_2ilum}^{an} = 8,967 \text{ kgCO}_2/m^2an$$

Energie solară:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară:

$$W_{ilum \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară:

$$W_{ilum \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/m}^2an$$

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 din surse clasice (combustibili fosili)

$$Q_{total}^{an} = 72707,891 \text{ kWh/an}$$

- Consumul specific anual de energiedin surse clasice (combustibili fosili)

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 560,585 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

➤ **Indice de emisii echivalent CO₂**

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 174,837 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

➤ **Consumul anual de energie din surse regenerabile**

$$Q_{\text{surse reg}} = 0 \text{ kWh/an}$$

➤ **Consumul specific anual de energie din surse regenerabile**

$$q_{\text{surse reg}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

CONCLUZIE:

Pe ansamblul ei, clădirea reală se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu – E**, are coeficientul global de penalizare, $p_0 = 1,401$, și i se atribuie nota calculată: $N_R = 22$ (din 100).

3.2. Clădirea de referință

Clădirea de referință, conform definiției din Mc001-PIII-2006, reprezintă o clădire virtuală având următoarele caracteristici generale:

- Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) este identică cu cea aferentă clădirii reale;
- Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt caracterizate de valorile minime normate, conform Metodologie Partea I, cap 11.

Tabel 2.

Element de construcție	Rezistența termică corectată (m ² *K/W)
Perete exterior	1,80
Terasă	5,00
Ferestre	0,77
Planșeu peste subsol	2,90
Placă pe sol	4,50

d) Valorile absorbivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii certificate;

e) Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha\tau) = 0,26$;

f) Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;

g) Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum 0,5 h⁻¹, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Mc001 Partea I);

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- h) Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- i) Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice;
- j) În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă menajeră la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;
- k) Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;
- l) Conductele de distribuție din spațiile neîncălzite (ex. subsolul tehnic) sunt izolate termic cu material caracterizat de conductivitate termică $\lambda_{iz} = 0,042 \text{ W/mK}$;
- m) Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din Mc001, $p_0 = 1,00$.

Ținând cont de caracteristicile menționate mai sus s-au obținut următoarele rezultate:

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei:

$$q_{inc} = 99,38 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru a.c.c.:

$$q_{acc} = 3,19 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{ an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

$$q_{vent} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{ an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 15,54 \text{ Wh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 118,11 kWh / m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 38,81 kgCO₂ / m²an**

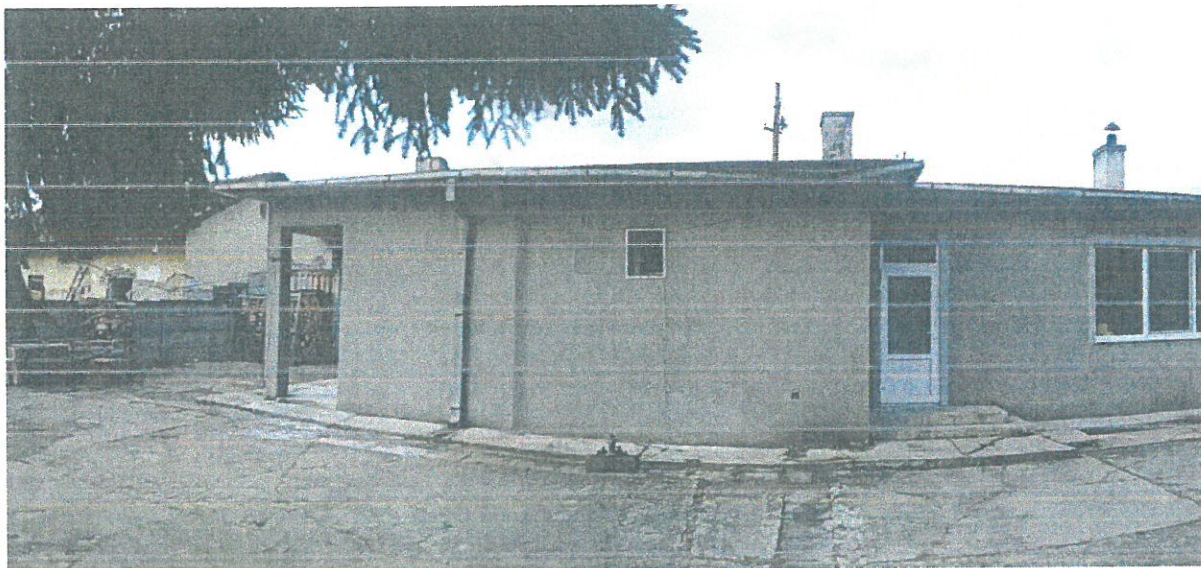
Pe ansamblul ei, clădirea de referință se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - A**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$, și i se atribuie nota calculată: **$N_R = 100$**

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este L3D9 Clădire District L9 Huedin, județul CLUJ.

În urma inspecției pe teren s-au constatat următoarele deficiențe majore cu influență negativă privind siguranța exploatării și performanțele energetice ale clădirii:



Clădire District L9 Huedin

- a) tencuiala **fațadelor** exterioare nu este refăcută, prezintă desprinderi, exfolieri și infiltrații; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 66%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- b) **terasa** are hidroizolația parțial deteriorată, iar izolația termică nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 78%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- c) **ferestrele** sunt cu tâmplărie din metal și geam simplu, care nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 35÷50% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- d) **planșeul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 50% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) sistemul de încălzire este local, cu sobă cu combustibil solid, cu un randament scăzut, în comparație cu sistemele cu centrală termică;
- f) clădirea este racordată la rețeaua de apă potabilă și canalizare;
- g) în clădire, apa caldă de consum se prepară electric, cu boiler de acumulare.

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei (ferestre și uși de acces în clădire), termoizolarea planșeului peste sol, termoizolarea terasei;
- necesitatea modernizării sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum; montarea unui sistem de climatizare, în spațiile care cer aceasta; repararea/înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

Soluțiile propuse corespund cerințelor din OUG 18/2009 și OUG 63/2012, care menționează limitarea consumului specific de energie termică pentru încălzire de $100 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$ și valori sporite ale rezistențelor termice corectate, conform C107/ 2010 ($R'_{\text{min}} > 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$).

Pentru îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune montarea unui strat termoizolant suplimentar, la exterior. Soluția este de **izolare termică a pereților exteriori** cu un strat de material termoizolant, de grosime de minim 10 cm, care să îndeplinească cerința de izolare.

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

Tâmplăria exterioară existentă, este tâmplărie din lemn cu geam simplu, care nu respectă rezistențele termice minime prevăzute în normativul C107/ 2010 ($R'_{\text{min}} > 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$).

Se recomandă înlocuirea ferestrelor în clădire, existente, cu ferestre eficiente energetic, cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și spațiile ocupate (pentru evitarea producerii condensului în jurul ferestrelor și al altor zone cu rezistență scăzută).

Se recomandă înlocuirea ușilor de acces în clădire, existente, după caz, cu uși cu eficiente energetic.

Pentru a se asigura un număr minim de schimburi de aer $n_a = 0,5 \text{ sch/h}$ pentru pătrunderea aerului proaspăt din exterior se recomandă o tâmplărie cu fante de ventilare în ramă (toc) și deschiderea periodică a elementelor mobile ale tâmplăriei exterioare.

4.1.3. Soluții de reabilitare pentru placa peste sol (S3)

Pentru a se asigura rezistența termică minimă prevăzută de reglementările în vigoare pentru planșeul peste subsol la clădirile existente ($R'_{\text{min}} > 2,9 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termică a planșeului peste sol cu plăci din material termoizolant, cu grosime de minimum 10 cm.

4.1.4. Soluții de reabilitare pentru terasă (S4)

În ceea ce privește izolarea planșeului terasă, se recomandă montarea unui strat din material termoizolant, ignifugat de mare densitate, de grosime care să asigure rezistența termică minimă prevăzută în normativul C107/ 2010 ($R'_{\text{min}} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$), cu grosime de minimum 20 cm.

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

Tinând seama de situația actuală, se recomandă să se pună în aplicare următoarele lucrări de intervenție:

- modernizarea instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum;
- montarea unui sistem de climatizare, în spațiile care cer aceasta;
- repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente;

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

Se vor utiliza materiale termoizolante pentru construcții cu conductivitatea termică de calcul de minimum $\lambda=0,04$ (W/mK).

Această analiză presupune reevaluarea indicatorilor energetici de bază ai clădirii, în fiecare variantă nouă, rezultată prin aplicarea fiecărei măsuri.

S-a realizat două pachete de soluții, unul care cuprinde toate soluțiile de reabilitare (S1, S2, S3, S4 și S5), iar cel de al doilea pachet cuprinde soluțiile S1, S2, S4 și S5, care se pot aplica clădirii.

Efectele energetice rezultate ca urmare a aplicării acestor soluții/pachete de soluții sunt prezentate în tabelul 3.

Tabel 3

	Consum anual		Economia anuală	
	[kWh/m ² /an]	[kWh/an]	[kWh/an]	%
Clădirea reală	560,59	72708,52	0	0
S1	328,98	42668,71	30040	41,3
S2	517,31	67095,11	5613	7,7
S3	543,07	70436,18	2272	3,1
S4	446,37	57894,19	14814	20,4
S5	422,14	54751,56	17957	24,7
P1	113,18	14679,45	58029	79,8
P2	133,7	17340,89	55368	76,2

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.

S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.

S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol.

S4 = soluție privind reabilitarea planseului terasă.

S5 = soluție privind reabilitarea instalațiilor de încălzire și apă caldă de consum.

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

P1 = pachet complet de soluții privind reabilitarea clădirii.

P2 = pachet care exclude soluția S3 (soluție privind reabilitarea plăcii peste sol).

Determinarea consumurilor de energie înainte și după reabilitare se efectuează în conformitate cu MC001/3, ținând seama de rezultatele prezentate în raportul de analiză energetică.

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

Se presupun și respectiv, se calculează următoarele:

- Sumele necesare realizării lucrărilor de investiție se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare;

- Cheltuielile pentru obținerea energiei termice: 0,045 euro/kWh;

- Calculele economice se efectuează în eur (€);

- Costurile specifice de investiție (exclusiv TVA), pentru lucrările de construcție, aferente soluțiilor propuse, conforme cu HG 363/2010 (precizate în tabelul 5.1 și HG 1061/2012, sunt următoarele:

- ✓ Izolarea a pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de 10 cm: 34 €/m²;
- ✓ Înlocuirea ferestrelor existente, cu ferestre eficiente energetic, înlocuirea ușilor existente cu uși performante energetic: 95 €/m²;
- ✓ Izolarea suplimentară a planșeului terasă cu material termoizolant ignifugat, de 20 cm și șapă de egalizare: 41 €/m²;
- ✓ Izolarea plăcii peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de 10 cm și șapă de egalizare: 12 €/m²;
- ✓ Modernizarea sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum, montare sistem de climatizare în spațiile care necesită aceasta, modernizarea instalației de iluminat: 15 €/m².

Costurile pentru materialele, piesele, aparatele și echipamentele utilizate sunt conform calculului estimativ economic, tabelul 4.

Tabelul 4 Rezultatele analizei economice

	Economia anuală, [kwh]	Cost aprox, [EUR]	Durata de viață, [ani]	Durata de recuperare, [ani]	Costul specific al economiei
S1	30040	8432	15	6,2	0,019
S2	5613	2233	15	8,8	0,027
S3	2272	2076	15	20,3	0,000
S4	14814	7802	20	11,7	0,026
S5	17957	1946	20	2,4	0,005
P1	58029	22488	15	8,6	0,026
P2	55368	20412	15	8,2	0,025

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Tabelele 3 și 4 prezintă sintetic principalii indicatori ai spațiului auditat, asupra căruia se intervine în vederea creșterii performanței energetice. Analizând valorile din tabelele 3 și 4, se observă că aplicarea pachetului integral de soluții P1, aduce economii de energie de cca 80%, iar investiția se recuperează în cca 8,6 ani.

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 10 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșeului terasă cu material termoizolant ignifugat, de min 20 cm grosime; izolarea planșeului pe sol cu material termoizolant ignifugat, de min 10 cm grosime; modernizarea instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; montarea unui sistem de climatizare, în spațiile care cer aceasta; repararea/înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice.

Prin aplicarea pachetului de măsuri P1, consumurile de energie sunt următoarele:

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei:

$$q_{inc} = 89,62 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru a.c.c.:

$$q_{acc} = 4,88 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

$$q_{vent} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 18,68 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 113,18 kWh / m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 38,2 kgCO₂ / m²an**

Pe ansamblul ei, clădirea reabilitată se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - A**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$, și i se atribuie nota calculată: $N_R = 100$ (din 100).

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



Anexa 14:

- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea expertizată și **Recomandări** pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii
- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea reabilitată

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ**L3D9 Clădire District L9 Huedin, Cluj, județul CLUJ****Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2362/2017****1. Date privind construcția:**

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

- Nr. niveluri: Subsol parțial Demisol
- Parter

Suprafață încălzită: 129,7 m²

Volumul total al clădirii: 389 m³

Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
Perete exterior opac SUD-VEST (E1)	0,602	62,4
Perete exterior opac NORD-VEST (E2)	0,602	29,89
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,602	32,12
Perete exterior opac NORD-EST (E4)	0,601	60,66
Fereastra SUD-EST (E5)	0,39	0,55
Fereastra NORD-EST (E6)	0,39	8,81
Fereastra NORD-VEST (E7)	0,39	0,55
Fereastra SUD-VEST termopan (E8)	0,5	3,75
Ușa intrare NORD-EST (E9)	0,43	2,14
Ușa intrare NORD-VEST (E10)	0,43	2,23
Ușa intrare SUD-VEST termopan (E11)	0,5	5,46
Planșeu peste sol (E12)	1,219	173
Terasă (E13)	0,981	173
Total arie exterioară A_E	-	554,56

Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 1,426 m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- Sursă proprie, combustibil solid
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric
- Tipul sistemului de încălzire:
- Încălzire locală cu sobe, 3
 - Încălzire centrală cu corpuri statice, 2 calorifere electrice
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:
- Numărul sobelor: 3
 - Tipul sobelor, mărimea: -
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:
- inferioară,
 - superioară,
 - mixtă
- Necesarul de căldură de calcul: 27 kW
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
- racord unic -,
 - multiplu: =
- diametru nominal: - mm
 - disponibil de presiune (nominal): - mmCA
- Contor de căldură:
- tip contor -,
 - anul instalării -,
 - existența vizei metrologice -,
- Elemente de reglaj termic și hidraulic:
- la nivel de racord: -;
 - la nivelul coloanelor: -;
 - la nivelul corpurilor statice: -.
- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: - ;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

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

- Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: **NU ESTE CAZUL**
 - Aria planșeului încălzitor: 0 m²
 - Lungimea și diametrul nominal al serpentinelor încălzitoare: -
 - Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației: -

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

- Sursă proprie,
- Centrală termică de cartier
- Termoficare - punct termic central
- Termoficare - punct termic local
- Altă sursă sau sursă mixtă: electric

- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

- Din sursă centralizată,
- Centrală termică proprie,
- Boiler cu acumulare,
- Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.c.,
- Preparare locală pe plită,
- Alt sistem de preparare a a.c.m.:

- Puncte de consum a.c.c./a.r.: 4/6

- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar – 3; Spălător – 0; Cadă de baie -0; Duș – 1; WC – 2; Pisoar – 0; Mașini spălat: 0

- Racord la sursa centralizată cu căldură: **NU ESTE CAZUL**

- racord unic, multiplu: - puncte,
- diametru nominal: - mm,
- necesar de presiune (nominal): - mmCA

- Conducta de recirculare a a.c.c.: **nu este cazul**
 - funcțională,
 - nu funcționează
 - nu există

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

- Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu există



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

parțial

peste tot

4. Informații privind instalația de climatizare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de climatizare.

5. Informații privind instalația de ventilație:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilație mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:




Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 1500W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

 <p>MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI</p> <p>LEGITIMATIE</p> <p>AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI</p> <p>Seria BA Nr. 00826</p> <p>D-na: Ilie D. Anica</p> <p>CNP: 2590314400742</p> <p>Grad profesional: I (unu)</p> <p>Specialitatea: construcții și instalații (AEci)</p> 	<p>Prezenta legitimație este valabilă pe teritoriul României însoțită de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri.</p> <p>Perioada de valabilitate 21.04.2013 - 20.04.2018</p> 
--	--

**CABINA CENTRALIZARE BRĂIȘORU,
COMUNA POENI, JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



Beneficiar: Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Denumire Proiect: **Reactualizare Studiu de Fezabilitate pentru electrificarea și reabilitarea liniei de cale ferată**

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturala a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

(încălzire, apa caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat)

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioara a spațiilor neîncălzite

2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU CABINA CENTRALIZARE BRĂIȘORU

3.1. Clădirea reala. Raport de rezultate pentru clădirea reală

3.2. Clădirea de referință. Raport de rezultate pentru clădirea de referință

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ.

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Anexa 15:

- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea expertizată și
Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii

- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea reabilitată

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:
CABINA CENTRALIZARE BRĂIȘORU
P+E, ÎN SAT BRĂIȘORU, COMUNA POENI, JUDEȚUL CLUJ

Date de identificare a clădirii supuse analizei și certificării energetice și a proprietarului / administratorului acesteia:

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: sat Brăișoru, Comuna POENI, județul CLUJ
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

Date de identificare a auditorului energetic pentru clădiri care a efectuat analiza termică și energetică și auditul energetic al clădirii:

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, București
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: octombrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2334/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **Cabina Centralizare Brăișoru, sat Brăișoru, comuna Poeni, județul CLUJ, ROMÂNIA.**

În cadrul lucrării s-a elaborat auditul energetic al clădirii existente. Acesta cuprinde:

- expertizarea tehnică a clădirii existente, unde s-au identificat toate caracteristicile geometrice și tehnice ale clădirii și instalațiilor de încălzire, apă caldă menajeră, ventilare/climatizare și iluminat;
- evaluarea performanței energetice a clădirii analizate (raportul de analiză termo-energetică);
- certificatul energetic al clădirii existente – document oficial, ștampilat și semnat de un auditor energetic atestat;
- propuneri de soluții de reabilitare/modernizare și analiza economică a acestora;
- fișa cu informații privind clădirea certificată.

Rezultatele, obținute pe baza expertizei termo-energetice a clădirii și instalațiilor aferente acesteia, servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor tehnice optime de reabilitare/modernizare a elementelor de construcție/sistemului de instalații, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație, privind utilizarea energiei termice și electrice, în conformitate cu legislația aferentă în vigoare.

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

Nu va trebui neglijată faza ulterioară execuției lucrărilor constând în monitorizarea rezultatelor măsurate pe parcursul a cel puțin două sezoane de încălzire, fază care trebuie să se desfășoare conform unui program și unei metodologii prestabilite și care trebuie realizată de constructor, cu participarea echipei de auditori energetici și proiectanți.

În conformitate cu condițiile stabilite între executant și beneficiarul lucrării, datele tehnice privind clădirea și instalațiile aferente acesteia, necesare expertizei termice și energetice, cuprinse în fișa de analiză termică și energetică, au fost culese de către executant.

Întocmirea raportului de audit energetic al clădirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul Mc 001 - 2006 și Mc 001/ - 2009. Lista completă a documentelor utilizate la elaborarea studiilor de audit energetic este prezentată în continuare:

- * * * Legea nr. 372 din 13/12/2005/republicată în 2016, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea 159 aparută în MO 283 din 20-mai-2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Ordonanța de urgență nr. 13 din 27.01.2016, pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea nr. 121 din 18 iulie 2014 actualizată la 27 februarie 2016 privind eficiența energetică.
- * * * H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice
- * * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.



UNIUNEA EUROPEANĂ

Instrumente Structurale
2014-2020COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

* * * Norme metodologice nr. 163/17.03.2009 de aplicare a OUG 18/2009, privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * * Ordinul nr. 1203 /26/03/2010 privind modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a OUG nr. 18/03/2009.

* * * Ordonanță de urgență a Guvernului nr. 63/2012, pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * * HG 1061/2012 Standard de cost.

* * * Hotărârea Nr.1061 din 30.10.2012, pentru modificarea anexei nr. 2.4 la Hotărârea Guvernului nr. 363/2010 privind aprobarea standardelor de cost pentru obiective de investiții finanțate din fonduri publice.

* * * Legea 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.

* * * Legea 50 din 1991/actualizată în 2017, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții.

* * * Ordonanța nr. 22 din 20/08/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie.

* * * Metodologie din 01/09/2008/actualizat în 2017 privind elaborarea devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.

* * * Legea nr. 10/1995/2015 cu completările și modificările ulterioare, privind calitatea în construcții.

* * * HG 349-93 privind contorizarea apei și a energiei termice la consumatorii urbani, instituții și agenți economici.

* * * Ordinul nr. 2513/2010 pentru modificarea Reglementării tehnice Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor, indicativ C 107-2005

Mc001 – 2006 Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.

Mc 001/4 – 2009 Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.

Ordinul 1071/2009 Scheme generale de aplicare a metodologiei MC001 în vederea elaborării Certificatului de performanță energetică pentru clădirile noi și existente; Auditarea energetică a clădirilor.

SC 007-2013 Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente.

C107/0-2002 Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.

C 107/1-2005 Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.

C 107/3-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.

C 107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.

GP 067/2014 Ghid pentru determinarea suprafeței echivalente termic a corpurilor de încălzire

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII.

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii.

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

Clădirea expertizată este amplasată în Comuna POENI, Județul Cluj, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, clădirea expertizată se caracterizează prin:

Categoria de importanță:

În conformitate cu HG nr.766 din 21.11.1997, prin care s-au aprobat unele regulamente privind calitatea în construcții și stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, corpul de clădire expertizat, face parte din categoria de importanță C (construcții de importanță normală).

Clasa de importanță:

- Clasa de importanță a clădirii este III;
- Construcția are Gradul II de rezistență la foc;
- Risc mic de incendiu.

Clădirea a fost construită în anul 1939, are regimul de înălțime P+E și cuprinde la parter un spațiu tehnic, iar la etaj birou acar.

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 64 m²;
- Arie încălzită: 40,2 m²;
- Înălțime liberă: 2,75/3,252,5m;
- Volumul încălzit: 116 m³.

Accesul în clădire se face prin două uși, una cu orientare Est pentru acces în spațiul tehnic, și una, cu orientare Nord pentru acces în spațiul de la etaj. Accesul la etaj se face din exterior, pe o scară metalică.

În modelul fizic pentru calculul termotehnic s-a considerat clădire cu placă pe sol și terasa tip placă.

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care, în clădire locuiește 1 (o) persoană.

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din Pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisorii din b.a.), cu grosimea de 50 cm.

Planșeul pe sol este placa din beton, cu grosimea de cca 15 cm, peste strat de pământ compactizat, strat de pietriș, hidroizolație.

Acoperișul este placă din beton, tip terasă, cu hidroizolație din carton bituminat. Hidroizolația este deteriorată parțial. Sunt vizibile pete de mușcași, infiltrații și exfolieri ale tencuielii interioare.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade au tâmplăria din lemn, cu un rând de geam simplu, neetanșe, geamurile sunt sparte în totalitate.

Ușile de acces în clădire au fost din lemn, dar în momentul de față lipsesc.



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre

Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de var și ciment/vopsitorii în culori deschise. Pardoselile inițiale au fost din lemn (parchet), dar în momentul de față sunt degradate integral (cu mușgai, rupte, lipsă).

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din mortar ciment.

Sunt vizibile exfolieriale tencuielii.

Sistemul constructiv existent

Infrastructura este tip planșeu peste sol și fundații. Fundațiile clădirii sunt fundații continue din beton armat.

Suprastructura este de tip zidărie din cărămidă cu stâlpi și grinzi.

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență.

Descrierea și analiza structurii de rezistență a clădirii, din punct de vedere al asigurării cerinței esențiale “**rezistență mecanică și stabilitate**” în vederea asigurării lucrărilor de intervenție pentru izolarea termică a clădirii se face în cadrul **expertizei tehnice**, care se efectuează de către un **expert tehnic atestat, posesor al certificatului de atestare**.

Reabilitarea termică a clădirii **Cabină Centralizare Brăișoru, Comuna POENI, județul CLUJ** se va face **dacă** expertiza tehnică, referitoare la “**rezistența mecanică și stabilitate**”, nu prevede necesitatea efectuării unor lucrări de consolidare/reparații, care condiționează executarea lucrărilor de reabilitare termică a clădirii.

2.1.3 Descrierea tipurilor de instalații interioare de încălzire, apă caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat

Încălzirea imobilului se face cu combustibil solid (lemne), cu o sobă.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 9 kW, calculat în condițiile nominale ($t_i=80^{\circ}\text{C}$, $t_R=60^{\circ}\text{C}$, $t_e=20^{\circ}\text{C}$, $t_o=-18^{\circ}\text{C}$).

Clădirea nu este racordată la rețea de apă potabilă și canalizare.

Nu există sistem centralizat de preparare apă caldă.

Nu există grup sanitar în clădire.

Clădirea nu este echipată cu sistem centralizat de ventilare mecanică sau sistem de climatizare.

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și fluorescent.

Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 1000 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: **Cabină Centralizare Brăișoru**

Adresa: **sat Brăișoru, Comuna POENI, județul CLUJ**

Proprietar: **Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.**

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

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

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: P+E

Anul construcției: 1939

Proiectant / constructor: necunoscut

Structura constructivă:

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

Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

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

Gradul de expunere la vânt:

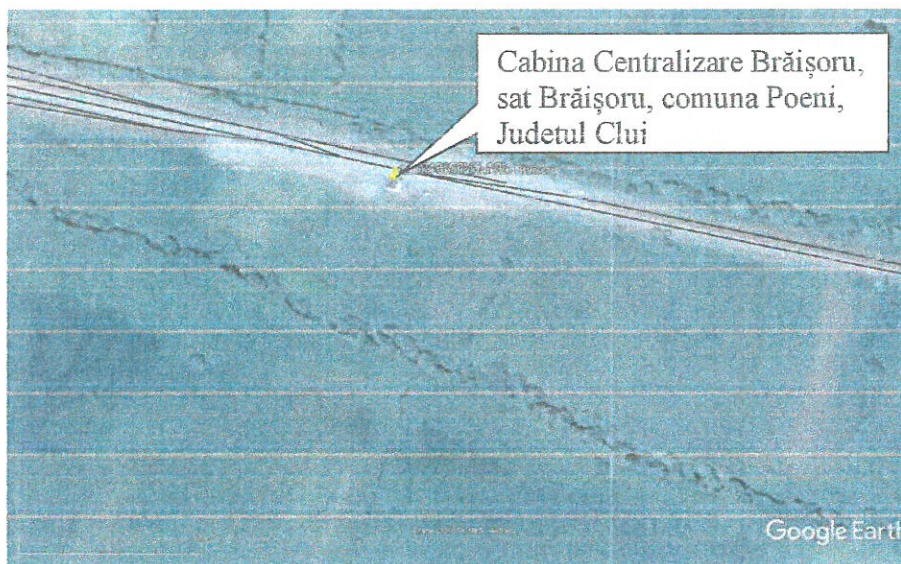
- | | | |
|-------------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> adăpostită | <input type="checkbox"/> moderat adăpostită | <input checked="" type="checkbox"/> liber expusă (neadăpostită) |
|-------------------------------------|---|---|

Starea subsolului clădirii:

- Uscat cu acces la instalații:
- Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,
- Subsol inundat:

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării față de punctele cardinale



Vedere din satelit: Cabina Centralizare Brăișoru

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

- ✓ Alcătuire pereți exteriori opaci Sud-Vest/Sud-Est/ Nord -Vest:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,766
Zidărie cărămidă	0,92	0,5	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: **126**
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.

☑ Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

☑ Pereți către casa scârilor: Nu este cazul

☑ Placă peste sol:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Pământ vegetal	1,16	1,50	1,434
Pietriș	0,7	0,2	
Hidroizolație	0,23	0,002	
Beton armat	1,914	0,15	
Șapă ușoară	0,721	0,02	
Mozaic	2,13	0,01	

✓ Aria totală a planșului peste sol, [m²]: 32

Acoperiș tip planșeu terasă:

- ✓ Tip: circulabilă, necirculabilă,
 ✓ Stare: bună, deteriorată termic,
 uscată, umedă
 ✓ Ultima reparație: < 1 an, 1 – 2 ani
 2 – 5; > 5 ani

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Hidroizolație/ardezie	0,399	0,005	1,068
Zgură cazan	0,36	0,2	
Placă beton	1,914	0,15	
Tencuială	0,77	0,02	

✓ Aria totală a planșului terasă, [m²]: 32

✓ Materiale finisaj acoperis: ardezie, culoare închisă.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Fereastra NORD	4,2	lemn	0,39
Fereastra EST	2,1	lemn	0,39
Fereastra VEST	2,36	lemn	0,39
Ușa intrare NORD	2,21	lemn	0,43
Ușa intrare SUD	1,89	lemn	0,43

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

✓ ușa de intrare în clădire:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),
- Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,
- Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,
- ✓ ferestre de pe casa scării: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:
 - Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare,
 - Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe, cu excepția unei singure uși,
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.
- Caracteristici ale spațiului încălzit:
 - ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 40,2
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 116
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3,2
- Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h
- Adâncimea medie a pânzei freatică: -
- Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]:
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 22
- Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie: combustibil solid
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
 - ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – GRADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 9
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice): **NU ESTE CAZUL**
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
- ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor: **NU ESTE CAZUL**
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire: **NU ESTE CAZUL**
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, dar nu sunt funcționale,
- **Date privind instalația de apă caldă de consum:**
 - ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum: **Nu este cazul**
 - Sursă proprie: combustibil solid
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
 - ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
 - Preparare locală pe plită
 - ✓ Numărul de obiecte sanitare, pe tipuri: Lavoar - : Spălător -; Cadă de baie -; Duș: - ; WC -.
 - ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: - / -
 - ✓ Alte informații:

- a) date privind starea armăturilor și conductelor de apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum: **CLĂDIREA NU ESTE RACORDATĂ LA REȚEAUA DE APĂ POTABILĂ ȘI CANALIZARE;**
- b) temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă): 10°C;
- c) numărul mediu zilnic de persoane: 1.

✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE CLIMATIZARE A AERULUI.**

✓ **Informații privind instalația de ventilație mecanică: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE VENTILARE MECANICĂ.**

✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. S-au inventariat corpurile de iluminat montate la data efectuării auditului și a rezultat o putere electrică totală a acestora de 1000 W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace țin cont de deprecierea în timp a calităților izolatoare a materialelor care le compun, printr-un coeficient de majorare a conductivității termice a materialelor în funcție de vechime și stare precum și de influența punților termice. Valorile rezultate sunt prezentate în tabelele din fișa de analiză termică (pentru fiecare tip de element de construcție).

Tabel 1

Tip element de construcție	Aria [m ²]	Rezistență termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac NORD	28,32	0,758	1,8	NU
Perete exterior opac SUD	32,83	0,764	1,8	NU
Perete exterior opac EST	32,62	0,758	1,8	NU
Perete exterior opac VEST	32,37	0,763	1,8	NU
Fereastra NORD	4,2	0,39	0,77	NU
Fereastra EST	2,1	0,39	0,77	NU
Fereastra VEST	2,36	0,39	0,77	NU
Ușa intrare NORD	2,21	0,43	0,77	NU
Ușa intrare SUD	1,89	0,43	0,77	NU
Planșeu peste sol	32	1,233	4,5	NU
Terasă	32	0,952	5	NU

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Se constată că elementele de construcție ale anvelopei clădirii **nu îndeplinesc exigența de izolare termică.**

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

Pentru iarnă, temperatura convențională de calcul a aerului exterior se consideră pentru zona în care se află localitatea Brăișoru, județul CLUJ (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

Au fost stabilite în conformitate cu Mc001-PI, anexa A9.6., respectiv SR 4839, pentru localitatea Brăișoru, județul Cluj.

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din Cabina Centralizare Brăișoru, comuna Poeni, județul Cluj este: $t_i = 14,0^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura interioară a spațiilor neîncălzite de tip subsol tehnic, se calculează pe baza de bilanț termic.

2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

Clădirea are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: Cabina Centralizare Brăișoru, sat Brăișoru, Comuna POENI, județul Cluj

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P+E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 64 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 40,2 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 116 \text{ m}^3$
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0,9 \text{ h}^{-1}$
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac NORD	E1	28,32
Perete exterior opac SUD	E2	32,83
Perete exterior opac EST	E3	32,62
Perete exterior opac VEST	E4	32,37
Fereastra NORD	E5	4,2
Fereastra EST	E6	2,1
Fereastra VEST	E7	2,36
Ușa intrare NORD	E8	2,21
Ușa intrare SUD	E9	1,89
Terasă	E11	32
TOTAL	-	170,9

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planseu peste sol	E10	32
TOTAL	-	32

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete exterior opac NORD (E1)	0,766	0,99	0,758
Perete exterior opac SUD (E2)	0,766	0,998	0,764
Perete exterior opac EST (E3)	0,766	0,99	0,758
Perete exterior opac VEST (E4)	0,766	0,996	0,763
Fereastra NORD (E5)	0,39	1	0,39
Fereastra EST (E6)	0,39	1	0,39
Fereastra VEST (E7)	0,39	1	0,39

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

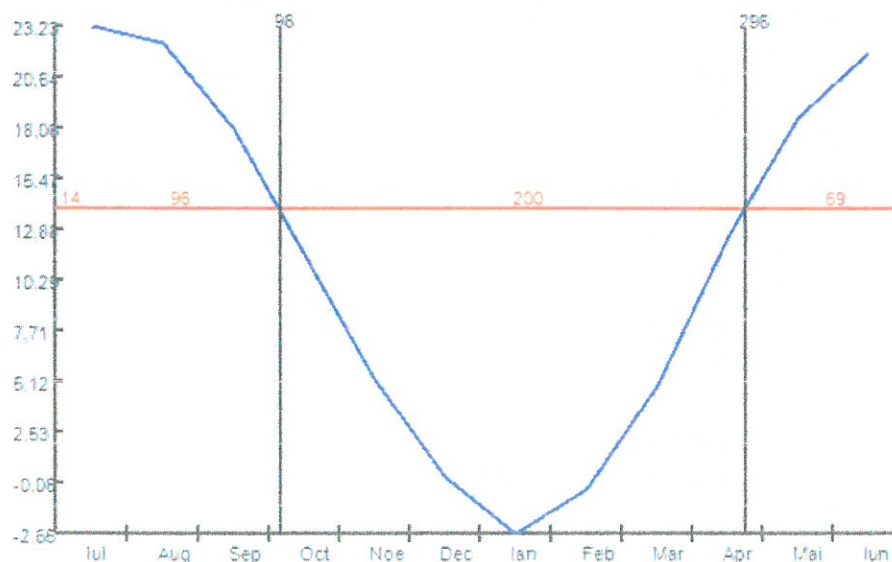
Ușa intrare NORD (E8)	0,43	1	0,43
Ușa intrare SUD (E9)	0,43	1	0,43
Terasă (E11)	1,068	0,891	0,952

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R _{echiv} , [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E10)	2,81

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,837 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 14 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 14 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_z = 200 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 1985 \text{ grade-zile}$



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _z
ianuarie	14	-2,646	31
februarie		-0,354	28
martie		4,926	31
aprilie		12,515	22
mai		18,604	0

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

iunie		21,935	0
iulie		23,232	0
august		22,385	0
septembrie		18,01	0
octombrie		11,61	27
noiembrie		5,235	30
decembrie		0,258	31

- Consumul anual de căldură pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 12835,628 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 37764,716 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 939,421 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 281,826 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solara :

- Consumul anual de energie pentru încălzire asigurat de energia solară: $Q_{solar} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire asigurat de energia solară: $q_{inc solar} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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

- Număr de persoane: $N_p = 1$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 0 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 0 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 0 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie din sursa solară pentru a.c.c. : $Q_{a solar} = 0 \text{ kWh/an}$

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Consumul anual specific de energie din sursa solară pentru a.c.c.: $q_{a\text{ solar}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 1000\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{\text{illum}}^{\text{an}} = 1564 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{\text{illum}}^{\text{an}} = 38,905 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{\text{CO}_2\text{illum}}^{\text{an}} = 18,675 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară: $W_{\text{illum solar}} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară: $W_{\text{illum solar}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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 din surse clasice (combustibili fosili)
 $Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 39328,716 \text{ kWh/an}$
- Consumul specific anual de energiedin surse clasice (combustibili fosili)
 $q_{\text{total}}^{\text{an}} = 978,326 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii echivalent CO₂
 $e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 300,501 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie din surse regenerabile
 $Q_{\text{surse reg}} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul specific anual de energie din surse regenerabile
 $q_{\text{surse reg}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

CONCLUZIE:

Pe ansamblul ei, clădirea reală se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu – G**, are coeficientul global de penalizare, $p_0 = 1,401$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 20$ (din 100).

3.2. Clădirea de referință

Clădirea de referință, conform definiției din Mc001-PIII-2006, reprezintă o clădire virtuală având următoarele caracteristici generale:

- Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) este identică cu cea aferentă clădirii reale;
- Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt caracterizate de valorile minime normate, conform Metodologie Partea I, cap 11.

Tabel 2.

Element de construcție	Rezistența termică corectată ($m^2 \cdot K/W$)
Perete exterior	1,80
Terasă	5,00
Ferestre	0,77
Planșeu peste subsol	2,90
Placă pe sol	4,50

- Valorile absorbtivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii certificate;
- Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha\tau) = 0,26$;
- Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,5 h^{-1}$, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Mc001 Partea I);
- Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice;
- În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă menajeră la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;
- Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

l) Conductele de distribuție din spațiile neîncălzite (ex. subsolul tehnic) sunt izolate termic cu material caracterizat de conductivitate termică $\lambda_{iz} = 0,042 \text{ W/mK}$;

m) Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din Mc001, $p_0 = 1,00$.

Ținând cont de caracteristicile menționate mai sus s-au obținut următoarele rezultate:

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei:

$$q_{inc} = 162,79 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru a.c.c.:

$$q_{acc} = 4,96 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 0 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

$$q_{vent} = 0 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 32,15 \text{ Wh / m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 199,9 kWh / m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 789,14 kgCO₂ / m²an**

Pe ansamblul ei, clădirea de referință se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - B**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$ și i se atribuie nota calculată: **$N_R = 84$** (din 100).

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este Cabina Centralizare Brăișoru, Comuna POENI, județul Cluj.

În urma inspecției pe teren s-au constatat următoarele deficiențe majore cu influență negativă privind siguranța exploatării și performanțele energetice ale clădirii:



Cabina Centralizare Brăișoru, Comuna POENI, județul Cluj

- a) tencuiiala **fațadelor** exterioare nu este refăcută, prezintă desprinderi, exfolieri și infiltrații; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 70%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- b) **terasa** are hidroizolația parțial deteriorată, iar izolația termică nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 80%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- c) **ferestrele** sunt cu tâmplărie din metal și geam simplu, care nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 78% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- d) **planșeul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 63% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) clădirea nu dispune de o **instalație centralizată de încălzire și preparare apă caldă de consum**;
- f) **sistemul de încălzire** este cu sobe, cu randament foarte scăzut;
- g) clădirea nu este **racordată la rețea de alimentare** cu apă potabilă și canalizare.
- h) **nu există sistem de preparare apă caldă de consum.**

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei (ferestre și uși de acces în clădire), termoizolarea planșeului peste sol, termoizolarea terasei;
- necesitatea modernizării instalației de încălzire; echiparea clădirii cu sistem de preparare apă caldă de consum; racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare; modernizarea grupurilor sanitare; repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

Soluțiile propuse corespund cerințelor din OUG 18/2009 și OUG 63/2012, care menționează limitarea consumului specific de energie termică pentru încălzire de 100 [kWh/m²an] și valori sporite ale rezistențelor termice corectate.

Pentru îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune montarea unui strat termoizolant suplimentar, la exterior, care să respecte rezistențele termice minime prevăzute în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$). Soluția este de **izolare termică a pereților exteriori** cu un strat de material termoizolant, cu grosime de minimum **15 cm**.

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

Tâmplăria exterioară existentă, este tâmplărie din lemn cu geam simplu, care nu respectă rezistențele termice minime prevăzute în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$).

Se recomandă înlocuirea **ferestrelor în clădire, existente, cu ferestre eficiente energetic**, cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și spațiile ocupate (pentru evitarea producerii condensului în jurul ferestrelor și al altor zone cu rezistență scăzută). Se recomandă înlocuirea **ușilor de acces în clădire, existente**, după caz, cu **uși eficiente energetic**. Pentru a se asigura un număr minim de schimburi de aer $n_a = 0,5$ sch/h pentru pătrunderea aerului proaspăt din exterior se recomandă o tâmplărie cu fante de ventilare în ramă (toc) și deschiderea periodică a elementelor mobile ale tâmplăriei exterioare.

4.1.3. Soluții de reabilitare pentru placa peste sol (S3)

Pentru a se asigura rezistența termică minimă prevăzută de reglementările în vigoare pentru planșeul peste subsol la clădirile existente ($R'_{min} > 2,9 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termică a planșeului peste sol și subsol cu plăci din material termoizolant, ignifugat, cu grosime de minimum **10 cm**.

4.1.4. Soluții de reabilitare pentru terasă (S4)

În ceea ce privește izolarea planșeului terasă, se recomandă montarea unui strat din material termoizolant, ignifugat de mare densitate, de grosime care să asigure rezistența termică minimă prevăzută în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$), de minim **25 cm** grosime. Peste acesta se va turna o șapă ușoară de egalizare din beton, cu grosimea de min 4 cm.

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

Tinând seama de situația actuală, se recomandă să se pună în aplicare următoarele lucrări de intervenție:

- modernizarea sistemului de încălzire;
- echiparea clădirii cu sistem de preparare apă caldă de consum;
- racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare;
- modernizarea grupurilor sanitare;
- repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente;
- montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

Se vor utiliza materiale termoizolante pentru construcții cu conductivitatea termică de calcul de minimum $\lambda=0,04$ (W/mK).

Această analiză presupune reevaluarea indicatorilor energetici de bază ai clădirii, în fiecare variantă nouă, rezultată prin aplicarea fiecărei măsuri. S-au realizat două pachete de soluții, unul care cuprinde toate soluțiile de reabilitare (S1, S2, S3, S4 și S5), iar cel de al doilea pachet cuprinde soluțiile S1, S2, S4 și S5, care se pot aplica clădirii. Efectele energetice rezultate ca urmare a aplicării acestor soluții/pachete de soluții sunt prezentate în tabelul 3.

Tabel 3

	Consum anual		Economia anuală	
	[kWh/m ² /an]	[kWh/an]	[kWh/an]	%
Clădirea reală	971,57	39057,11	0	0
S1	462,81	18604,96	20452	52,4
S2	877,11	35259,82	3797	9,7
S3	959,81	38584,36	473	1,2
S4	876,7	35243,34	3814	9,8
S5	409,36	16456,27	22601	57,9
P1	128,53	5166,91	33890	86,8
P2	139,36	5602,27	33455	85,7

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.

S2= soluție privind reabilitarea tâmplariei ferestrelor clădirii.

S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol.

S4 = soluție privind reabilitarea planseului terasă.

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

S5 = soluție privind reabilitarea instalațiilor de încălzire și apa caldă de consum.

P1 = pachet complet de soluții privind reabilitarea clădirii.

P2 = pachet care exclude soluția S3 (soluție privind reabilitarea plăcii peste sol).

Determinarea consumurilor de energie înainte și după reabilitare se efectuează în conformitate cu MC001/3, ținând seama de rezultatele prezentate în raportul de analiză energetică.

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

- Sumele necesare realizării lucrărilor de investiție se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare;

- Cheltuielile pentru obținerea energie termică: 0,045 euro/kWh;

- Calculele economice se efectuează în eur (€);

- Costurile specifice de investiție (exclusiv TVA), pentru lucrările de construcție, aferente soluțiilor propuse, conforme cu HG 363/2010 (precizate în tabelul 5.1 și HG 1061/2012, sunt următoarele:

- ✓ Izolarea a pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de 15 cm: 34 €/m²;
- ✓ Înlocuirea ferestrelor existente, cu ferestre eficiente energetic, înlocuirea ușilor existente cu uși performante energetic: 95 €/m²;
- ✓ Izolarea suplimentară a planșeului terasă cu material termoizolant ignifugat, de 25 cm și șapă de egalizare: 41 €/m²;
- ✓ Izolarea plăcii peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de 10 cm și șapă de egalizare: 12 €/m²;
- ✓ Modernizarea sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum, racordarea clădirii la rețea de apă potabilă și canalizare, reparare instalație de iluminat, modernizare grupuri sanitare: 15 €/m².

Costurile pentru materialele, piesele, aparatele și echipamentele utilizate sunt conform calculului estimative economice, tabelul 4.

Tabelul 4 Rezultatele analizei economice

	Economia anuală, [kwh]	Cost aprox, [EUR]	Durata de viață, [ani]	Durata de recuperare, [ani]	Costul specific al economiei
S1	20452	5036	15	5,5	0,016
S2	3797	1212	15	7,1	0,021
S3	473	384	15	18,1	0,000
S4	3814	1312	20	7,6	0,017
S5	22601	603	20	0,6	0,001
P1	33890	8546	15	5,6	0,017
P2	33455	8162	15	5,4	0,016

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Tabelele 3 și 4 prezintă sintetic principalii indicatori ai spațiului auditat, asupra căruia se intervine în vederea creșterii performanței energetice. Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, prin care se realizează o economie de energie de cca 87 %, față de clădirea reală. Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 5,6 ani. Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 15 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșeului terasă cu material termoizolant ignifugat, de min 25 cm grosime; izolarea planșeului peste sol și subsol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; modernizarea sistemului de încălzire a spațiilor; echiparea clădirii cu sistem de preparare apă caldă de consum; racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare; modernizarea grupurilor sanitare; repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

Prin aplicarea pachetului de măsuri P1, consumurile de energie sunt următoarele:

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei:

$$q_{inc} = 89,59 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru a.c.c.:

$$q_{acc} = 6,79 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 0 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

$$q_{vent} = 0 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 32,15 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul specific anual de energie: 128,53 kWh / m²an

- Indice de emisii CO₂: 48,81kgCO₂ / m²an

Pe ansamblul ei, clădirea reabilitată se încadrează în clasa de performanță energetică și de mediu - B, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$ și i se atribuie nota calculată: $N_{RE} = 86,10$

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



Anexa 15:

- CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ și de mediu pentru clădirea expertizată și Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii
- CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ pentru clădirea reabilitată

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ
CABINĂ CENTRALIZARE BRĂIȘORU, SAT BRĂIȘORU, Comuna POENI, județul Cluj

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2334/2017

1. Date privind construcția:

- Categoria clădirii: de locuit, individuală de locuit cu mai multe apartamente (bloc)
 cămine, internate spitale, policlinici
 hoteluri și restaurante clădiri pentru sport
 clădiri socio-culturale clădiri pentru servicii de comerț
 alte tipuri de clădiri consumatoare de energie
- Nr. niveluri: Subsol parțial Demisol
 Parter +1E

Suprafață încălzită: 40,2 m²

Volumul total al clădirii: 116 m³

Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
Perete exterior opac NORD (E1)	0,758	28,32
Perete exterior opac SUD (E2)	0,764	32,83
Perete exterior opac EST (E3)	0,758	32,62
Perete exterior opac VEST (E4)	0,763	32,37
Fereastra NORD (E5)	0,39	4,2
Fereastra EST (E6)	0,39	2,1
Fereastra VEST (E7)	0,39	2,36
Ușa intrare NORD (E8)	0,43	2,21
Ușa intrare SUD (E9)	0,43	1,89
Planșeu peste sol (E10)	1,233	32
Terasă (E11)	0,952	32
Total arie exterioară A_E	-	202,9

Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 1,749 m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Sursă proprie, combustibil solid
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
- Tipul sistemului de încălzire:
- Încălzire locală cu o sobă,
 - Încălzire centrală cu convectoare,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:
- Numărul sobelor: 1
 - Tipul sobelor, mărimea: -
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
- Tip distribuție a agentului termic de încălzire: **NU ESTE CAZUL**
 - inferioară,
 - superioară,
 - mixtă
- Necesarul de căldură de calcul: 9 kW
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
- racord unic -,
 - multiplu: -
- diametru nominal: - mm
 - disponibil de presiune (nominal): - mmCA
- Contor de căldură:
- tip contor -,
 - anul instalării -,
 - existența vizei metrologice -,
- Elemente de reglaj termic și hidraulic: **NU ESTE CAZUL**
- la nivel de racord,
 - la nivelul coloanelor,
 - la nivelul corpurilor statice.
- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: - ;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic: -

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: **NU ESTE CAZUL**
- Aria planșeului încălzitor: 0 m²
 - Lungimea și diametrul nominal al serpentinelor încălzitoare: -
 - Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației: -
3. **Date privind instalația de apă caldă de consum: Imobilul nu este prevăzut cu sistem de preparare acm**
- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
- Sursă proprie, combustibil solid
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
- Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie,
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.c.,
 - Preparare locală pe plită,
 - Alt sistem de preparare a a.c.m.:
- Puncte de consum a.c.c.: -
- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:
- Lavoar - 0
 - Spălător - 0
 - Cadă de baie - 0
 - Duș - 0
 - WC - 0
 - Mașini spălat: 0
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
- racord unic, multiplu: - puncte,
 - diametru nominal: - mm,
 - necesar de presiune (nominal): - mmCA
- Conducta de recirculare a a.c.c.: **nu este cazul**
- funcțională,
 - nu funcționează
 - nu există
- Contor de căldură general: - tip contor -,
- anul instalării -,

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- existența vizei metrologice -,

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

4. Informații privind instalația de climatizare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de climatizare.

5. Informații privind instalația de ventilare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilare mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:



Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 1000W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

 <p>MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI</p> <p>LEGITIMATIE</p> <p>AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI</p> <p>Seria BA Nr. 00826</p> <p>D-na.: Ilie D. Anica</p> <p>CNP 2590314400742</p> <p>Grad profesional: I (unu)</p> <p>Specialitatea: construcții și instalații (AEI)</p>	<p>Prezenta legitimație este valabilă pe teritoriul României însoțită de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri.</p>
	<p>Perioada de valabilitate 21.04.2013 - 20.04.2018</p>
	



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

**CLĂDIRE CĂLĂTORI BRĂIȘORU,
SAT BRĂIȘORU
COMUNA POENI, JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA
*AUDIT ENERGETIC***



Beneficiar: Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Denumire Proiect: **Reactualizare Studiu de Fezabilitate pentru electrificarea și reabilitarea liniei de cale ferată**



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturala a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

(încălzire, apa caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat)

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioara a spațiilor neîncălzite

2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU CLĂDIRE CĂLĂTORI BRĂIȘORU

3.1. Clădirea reala. Raport de rezultate pentru clădirea reală

3.2. Clădirea de referință. Raport de rezultate pentru clădirea de referință

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ.

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Anexa 16:

- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea expertizată și
Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii

- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea reabilitată



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

CLĂDIRI CĂLĂTORI BRĂIȘORU, P, în SAT BRĂIȘORU,
COMUNA POENI, JUDEȚUL CLUJ

Date de identificare a clădirii supuse analizei și certificării energetice și a proprietarului / administratorului acesteia:

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: SAT BRĂIȘORU, comuna POENI, Județul CLUJ
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

Date de identificare a auditorului energetic pentru clădiri care a efectuat analiza termică și energetică și auditul energetic al clădirii:

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: octombrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2333/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **CLĂDIRE CĂLĂTORI BRĂIȘORU, sat BRĂIȘORU, comuna POENI, Județul CLUJ.**

În cadrul lucrării s-a elaborat auditul energetic al clădirii existente. Acesta cuprinde:

- expertizarea tehnică a clădirii existente, unde s-au identificat toate caracteristicile geometrice și tehnice ale clădirii și instalațiilor de încălzire, apă caldă menajeră, ventilare/climatizare și iluminat;
- evaluarea performanței energetice a clădirii analizate (raportul de analiză termo-energetică);
- certificatul energetic al clădirii existente – document oficial, ștampilat și semnat de un auditor energetic atestat;
- propuneri de soluții de reabilitare/modernizare și analiza economică a acestora;
- fișa cu informații privind clădirea certificată.

Rezultatele, obținute pe baza expertizei termo-energetice a clădirii și instalațiilor aferente acesteia, servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor tehnice optime de reabilitare/modernizare a elementelor de construcție/sistemului de instalații, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație, privind utilizarea energiei termice și electrice, în conformitate cu legislația aferentă în vigoare.

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

Nu va trebui neglijată faza ulterioară execuției lucrărilor constând în monitorizarea rezultatelor măsurate pe parcursul a cel puțin două sezoane de încălzire, fază care trebuie să se desfășoare conform unui program și unei metodologii prestabilite și care trebuie realizată de constructor, cu participarea echipei de auditori energetici și proiectanți.

În conformitate cu condițiile stabilite între executant și beneficiarul lucrării, datele tehnice privind clădirea și instalațiile aferente acesteia, necesare expertizei termice și energetice, cuprinse în fișa de analiză termică și energetică, au fost culese de către executant.

Întocmirea raportului de audit energetic al clădirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul Mc 001 - 2006 și Mc 001/ - 2009. Lista completă a documentelor utilizate la elaborarea studiilor de audit energetic este prezentată în continuare:

- * * * Legea nr. 372 din 13/12/2005/republicată în 2016, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea 159 aparuta in MO 283 din 20-mai-2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Ordonanta de urgenta nr. 13 din 27.01.2016, pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea nr. 121 din 18 iulie 2014 actualizată la 27 februarie 2016 privind eficiența energetică.
- * * * H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice



UNIUNEA EUROPEANĂ

COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

* * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * * Norme metodologice nr. 163/17.03.2009 de aplicare a OUG 18/2009, privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * * Ordinul nr. 1203 /26/03/2010 privind modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a OUG nr. 18/03/2009.

* * * Ordonanță de urgență a Guvernului nr. 63/2012, pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * * HG 1061/2012 Standard de cost.

* * * Hotărârea Nr.1061 din 30.10.2012, pentru modificarea anexei nr. 2.4 la Hotărârea Guvernului nr. 363/2010 privind aprobarea standardelor de cost pentru obiective de investiții finanțate din fonduri publice.

* * * Legea 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.

* * * Legea 50 din 1991/actualizată în 2017, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții.

* * * Ordonanța nr. 22 din 20/08/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie.

* * * Metodologie din 01/09/2008/actualizat în 2017 privind elaborarea devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.

* * * Legea nr. 10/1995/2015 cu completările și modificările ulterioare, privind calitatea în construcții.

* * * HG 349-93 privind contorizarea apei și a energiei termice la consumatorii urbani, instituții și agenți economici.

* * * Ordinul nr. 2513/2010 pentru modificarea Reglementării tehnice Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor, indicativ C 107-2005

Mc001 – 2006 Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.

Mc 001/4 – 2009 Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.

Ordinul 1071/2009 Scheme generale de aplicare a metodologiei MC001 în vederea elaborării Certificatului de performanță energetică pentru clădirile noi și existente; Auditarea energetică a clădirilor.

SC 007-2013 Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente.

C107/0-2002 Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.

C 107/1-2005 Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.

C 107/3-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.

C 107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.

GP 067/2014 Ghid pentru determinarea suprafeței echivalente termice a corpurilor de încălzire

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII.

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii.

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

Clădirea expertizată este amplasată în sat BRĂIȘORU, comuna POENI, Județul CLUJ, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, clădirea expertizată se caracterizează prin:

Categoria de importanță:

În conformitate cu HG nr.766 din 21.11.1997, prin care s-au aprobat unele regulamente privind calitatea în construcții și stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, corpul de clădire expertizat, face parte din categoria de importanță C (construcții de importanță normală).

Clasa de importanță:

- Clasa de importanță a clădirii este III;
- Construcția are Gradul II de rezistență la foc;
- Risc mic de incendiu.

Clădirea a fost construită în anul 1965, are regimul de înălțime P și cuprinde: 2 săli inventar, sală relee, sală acumulatori, sală așteptare, birou mișcare, sală grup electrogen, sală IDM, arhivă, vestiar, holuri de legătură. Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 194 m²;
- Arie încălzită: 150,3 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 3 m;
- Volumul încălzit: 450 m³.

Accesul în clădire se face prin:

- 2 uși duble și una simplă, cu orientare cu orientare Sud (acces în săli așteptare, arhivă, spațiu liber);
- o ușă simplă, cu orientare Est (pentru acces în spațiu liber);
- o ușă dublă și o ușă simplă, cu orientare Vest (acces în sală grup electrogen și hol).

În modelul fizic pentru calculul termotehnic s-a considerat clădire cu placă pe sol și planșeu sub pod neizolat. Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care în clădire sunt prezente 3 persoane.

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisorii din b.a.), cu grosimea de 40 cm.

Planșeul pe sol este placă din beton, cu grosimea de cca 15 cm, peste strat de pământ compactizat, strat de pietriș, hidroizolație.

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Acoperișul este de tip șarpantă din lemn cu țiglă din ceramică, peste planșeu din beton. Podul nu este vizitabil. Acoperișul este neetanș, cu astăreala parțial deteriorată, datorită vechimii ei, iar țișla este pe alocuri spartă. Planșeul sub pod nu are izolație termică.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip șarpantă din lemn cu țiglă ceramică

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade sunt din lemn (72%), cu unul/două rânduri de geam simplu, neetanșe, iar restul cu tâmplărie PVC și geam termoizolant (28%). Ușile de acces în clădire sunt din lemn, neetanșe (70%), iar restul sunt cu tâmplărie PVC termoizolante (30%).



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre

Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de var și ciment/vopsitorii în culori deschise. Pardoselile spațiilor din clădire sunt din beton cu linoleum sau parchet în spațiile de birou și mozaic pe holuri. La interior sunt vizibile pete de mușgai, exfolieri ale tencuielilor.



Pardoseală mozaic hol



Pete și infiltrații la interior

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment vopsite în culori deschise. Sunt vizibile pete de umezeală, infiltrații și exfolieri ale tencuielilor.



Crăpături ale tencuielii



Exfolieri ale tencuielii

Sistemul constructiv existent

Infrastructura este tip planșeu peste sol și fundații.

Suprastructura este de tip zidărie din cărămidă cu stâlpi și grinzi.

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență.

Descrierea și analiza structurii de rezistență a clădirii, din punct de vedere al asigurării cerinței esențiale “**rezistență mecanică și stabilitate**” în vederea asigurării lucrărilor de intervenție pentru izolarea termică a clădirii se face în cadrul **expertizei tehnice**, care se efectuează de către un **expert tehnic atestat, posesor al certificatului de atestare**.

Reabilitarea termică a clădirii **CLĂDIRE CĂLĂTORI BRĂIȘORU** se va face **dacă** expertiza tehnică, referitoare la “**rezistența mecanică și stabilitate**”, nu prevede necesitatea efectuării unor lucrări de consolidare/reparații, care condiționează executarea lucrărilor de reabilitare termică a clădirii.

2.1.3 Descrierea tipurilor de instalații interioare de încălzire, apă caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat

Încălzirea imobilului se face cu 8 sobe cu lemne.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 35 kW, calculat în condițiile nominale ($t_r=80^\circ\text{C}$, $t_R=60^\circ\text{C}$, $t_i=20^\circ\text{C}$, $t_e=-18^\circ\text{C}$).

Nu există sistem de preparare apă caldă de consum.

Grupurile sanitare sunt în exteriorul clădirii, acestea nu sunt echipate cu obiecte sanitare.

Clădirea nu este racordată la rețea de apă potabilă și rețea de canalizare.

Clădirea nu este echipată cu sistem centralizat de ventilare mecanică.

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și fluorescent.

Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 1500 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: **CLĂDIRE CĂLĂTORI BRĂIȘORU**

Adresa: **sat BRĂIȘORU, comuna POENI, Județul CLUJ**

Proprietar: **Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.**

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

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

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: P

Anul construcției: 1965

Proiectant / constructor: necunoscut

Structura constructivă:

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

Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

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

Gradul de expunere la vânt:

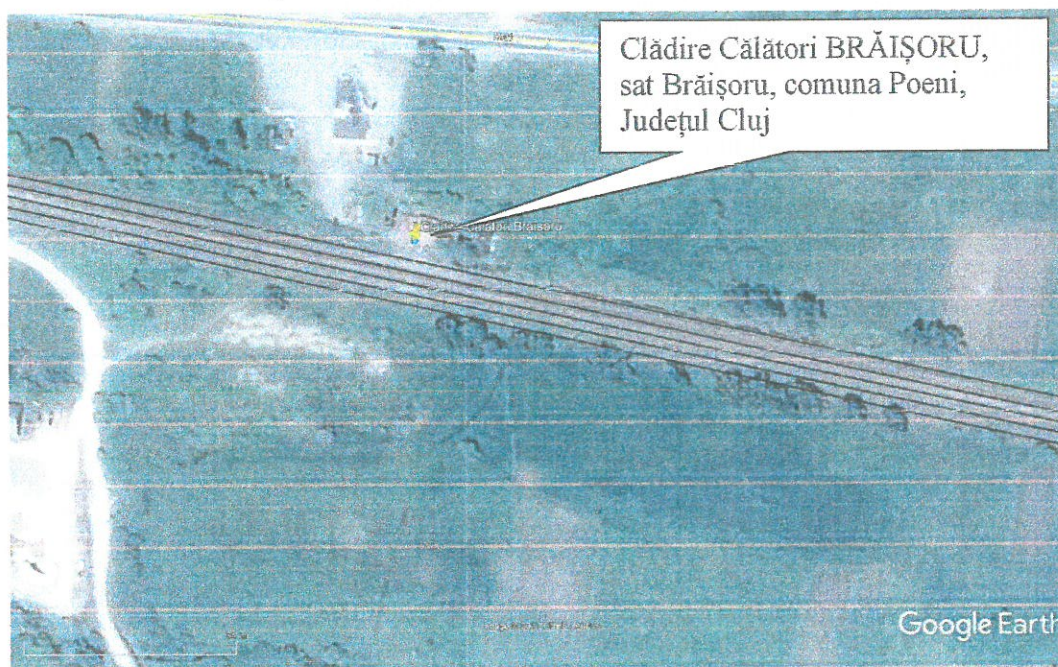
- | | | |
|-------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> adăpostită | <input checked="" type="checkbox"/> moderat adăpostită | <input type="checkbox"/> liber expusă (neadăpostită) |
|-------------------------------------|--|--|

Starea subsolului clădirii: **NU ESTE CAZUL**

- Uscat cu acces la instalații:
- Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,
- Subsol inundat:

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării fata de punctele cardinale



Vedere din satelit: Clădire Călători Braișoru

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

- ✓ Alcătuire pereți exteriori opaci Nord/Sud/Est/ Vest:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,657
Zidărie cărămidă	0,92	0,40	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: **477**
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.
- ☑ Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

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

Placă peste sol:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Pământ vegetal	1,16	1,50	1,434
Pietriș	0,7	0,2	
Hidroizolație	0,23	0,002	
Beton armat	1,914	0,15	
Șapă usoară	0,721	0,02	
Mozaic	2,13	0,01	

✓ Aria totală a planșeului peste sol, [m²]: 194

Planșeu sub pod neizolat:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,77	0,002	0,401
Scândură	0,368	0,01	
Placa ba	1,9	0,2	

✓ Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: 194

✓ Materiale finisaj acoperiș: astăreală, țiglă, veche, parțial deteriorate.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ferestre Sud	9	lemn	0,39
Ferestre Nord	14,4	lemn	0,39
Ferestre Est	1,05	lemn	0,39
Ferestre Sud	9,6	PVC	0,5
Ușă Sud	6,03	PVC	0,5
Ușa Sud	2,25	lemn	0,43
Ușa Nord	3,6	lemn	0,43
Ușa Est	1,89	lemn	0,43
Ușa Sud	5,09	lemn	0,5

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

✓ ușa de intrare în clădire:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),
- Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,
- Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,
- ✓ ferestre de pe casa scării: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:
 - Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare
 - Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe (cca 70%),
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.
- Caracteristici ale spațiului încălzit:
 - ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 150,3
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 450
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3
- Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h
- Adâncimea medie a pânzei freatică: -
- Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]:
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 69
- Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie: combustibil solid
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
 - ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: cca35
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice): **NU ESTE CAZUL**
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
- ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora,
- **Date privind instalația de apă caldă de consum: NU ESTE CAZUL**
 - ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie:
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă
 - ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
 - Preparare locală pe plită
 - ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar -; Spălător -; Cadă de baie -; Duș -; WC -.
 - ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 0 /0
 - ✓ Alte informații:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- date privind starea armăturilor și conductelor de apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum: **CLĂDIREA NU ESTE RACORDATĂ LA REȚEAUA DE APĂ POTABILĂ ȘI CANALIZARE;**
- temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă): 10°C;
- numărul mediu zilnic de persoane: 3.

✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE CLIMATIZARE**

✓ **Informații privind instalația de ventilație mecanică: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE VENTILARE MECANICĂ.**

✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. Puterea electrică pentru iluminat, luată în considerare pentru calculul performanței energetice este de 1500W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace țin cont de deprecierea în timp a calităților izolatoare a materialelor care le compun, printr-un coeficient de majorare a conductivității termice a materialelor în funcție de vechime și stare precum și de influența punților termice. Valorile rezultate sunt prezentate în tabelele din fișa de analiză termică (pentru fiecare tip de element de construcție).

Tabel 1

Tip element de construcție	Aria [m ²]	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac SUD (E1)	154,89	0,65	1,8	NU
Perete exterior opac NORD (E2)	163,77	0,656	1,8	NU
Perete exterior opac EST (E3)	80,29	0,656	1,8	NU
Perete exterior opac VEST (E4)	78,14	0,655	1,8	NU
Fereastra SUD (E5)	9	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD (E6)	14,4	0,39	0,77	NU
Fereastra EST (E7)	1,05	0,39	0,77	NU
Fereastra VEST (E8)	5,09	0,39	0,77	NU
Ușa intrare SUD (E9)	2,25	0,43	0,77	NU

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Ușa intrare NORD (E10)	3,6	0,43	0,77	NU
Ușa intrare EST (E11)	1,89	0,43	0,77	NU
Ușa intrare VEST (E12)	5,09	0,43	0,77	NU
Fereastra SUD termopan (E13)	9,6	0,5	0,77	NU
Ușa intrare SUD termopan (E14)	6,03	0,5	0,77	NU
Planșeu peste sol (E15)	194	1,219	4,5	NU
Planșeu sub pod (E16)	194	0,386	5	NU

Se constată că elementele de construcție ale anvelopei clădirii **nu îndeplinesc exigența de izolare termică.**

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

Pentru iarnă, temperatura convențională de calcul a aerului exterior se consideră pentru zona în care se află localitatea Brăișoru, comuna POENI, Județul CLUJ (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

Au fost stabilite în conformitate cu Mc001-PI, anexa A9.6., respectiv SR 4839, pentru localitatea Brăișoru, comuna POENI, Județul CLUJ.

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din CLĂDIRI CĂLĂTORI BRĂIȘORU este: $t_i = 14,5^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura interioară a spațiilor neîncălzite de tip subsol tehnic, se calculează pe baza de bilanț termic.

2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

Clădirea de locuit are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reala: CLĂDIRE CĂLĂTORI BRĂIȘORU, SAT BRĂIȘORU, comuna POENI, Județul CLUJ

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 194 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 150,3 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 450 \text{ m}^3$
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0,9 \text{ h}^{-1}$
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac SUD	E1	154,89
Perete exterior opac NORD	E2	163,77
Perete exterior opac EST	E3	80,29
Perete exterior opac VEST	E4	78,14
Fereastra SUD	E5	9
Fereastra NORD	E6	14,4
Fereastra EST	E7	1,05
Fereastra VEST	E8	5,09
Ușa intrare SUD	E9	2,25
Ușa intrare NORD	E10	3,6
Ușa intrare EST	E11	1,89
Ușa intrare VEST	E12	5,09
Fereastra SUD termopan	E13	9,6
Ușa intrare SUD termopan	E14	6,03
TOTAL	-	535,09

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E15	194
TOTAL	-	194

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu sub pod	E16	194
TOTAL	-	194

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete exterior opac SUD (E1)	0,657	0,99	0,65
Perete exterior opac NORD (E2)	0,657	0,998	0,656
Perete exterior opac EST (E3)	0,657	0,999	0,656
Perete exterior opac VEST (E4)	0,657	0,997	0,655
Fereastra SUD (E5)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD (E6)	0,39	1	0,39
Fereastra EST (E7)	0,39	1	0,39
Fereastra VEST (E8)	0,39	1	0,39
Ușa intrare SUD (E9)	0,43	1	0,43
Ușa intrare NORD (E10)	0,43	1	0,43
Ușa intrare EST (E11)	0,43	1	0,43
Ușa intrare VEST (E12)	0,43	1	0,43
Fereastra SUD termopan (E13)	0,5	1	0,5
Ușa intrare SUD termopan (E14)	0,5	1	0,5

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E15)	3,25

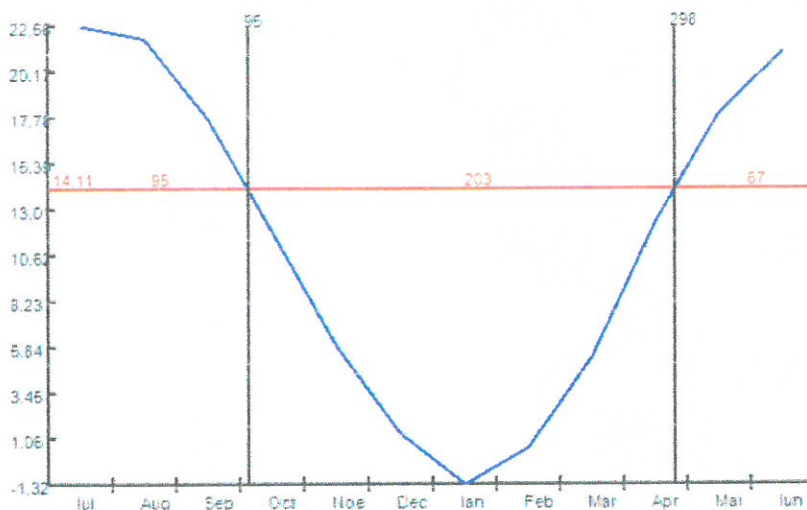
➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Planșeu sub pod (E16)	0,401	0,962	0,386

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,646 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 14,5 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 14,109 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_z = 203 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 1880 \text{ grade-zile}$

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	14,109	-1,324	31
februarie		0,574	28
martie		5,336	31
aprilie		12,369	24
mai		17,983	0
iunie		21,21	0
iulie		22,56	0
august		21,885	0
septembrie		17,707	0
octombrie		11,842	28
noiembrie		5,878	30
decembrie		1,263	31

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

$$Q_{inc}^{an} = 67760,08 \text{ kWh/an}$$

➤ Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică:

$$Q_{inc} = 199166,546 \text{ kWh/an}$$

➤ Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică:

$$q_{inc} = 1325,127 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

➤ Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei:

$$e_{CO2inc} = 397,538 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$$

Energie solară:

➤ Consumul anual de energie pentru încălzire asigurat de energia solară:

$$Q_{solar} = 0 \text{ kWh/an}$$

➤ Consumul anual specific de energie pentru încălzire asigurat de energia solară:

$$q_{inc solar} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

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

- Număr de persoane: $N_p = 3$
- Necesitar zilnic de apă caldă de consum: $a = 0 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 0 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 0 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie din sursa solară pentru a.c.c. : $Q_a \text{ solar} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie din sursa solară pentru a.c.c.: $q_a \text{ solar} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 1500\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 2444 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 16,261 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2ilum}^{an} = 7,805 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară: $W_{ilum \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară: $W_{ilum \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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 din surse clasice (combustibili fosili)

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 201610,546 \text{ kWh/an}$$

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

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 1341,388 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

- Indice de emisii echivalent CO₂

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 405,343 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$$

- Consumul anual de energie din surse regenerabile

$$Q_{\text{surse reg}} = 0 \text{ kWh/an}$$

- Consumul specific anual de energie din surse regenerabile

$$q_{\text{surse reg}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

CONCLUZIE:

Pe ansamblul ei, clădirea reală se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu – G**, are coeficientul global de penalizare, $p_0 = 1,401$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 20$ (din 100).

3.2. Clădirea de referință

Clădirea de referință, conform definiției din Mc001-PIII-2006, reprezintă o clădire virtuală având următoarele caracteristici generale:

- Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) este identică cu cea aferentă clădirii reale;
- Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt caracterizate de valorile minime normate, conform Metodologie Partea I, cap 11.

Tabel 2.

Element de construcție	Rezistența termică corectată (m ² *K/W)
Perete exterior	1,80
Terasă	5,00
Ferestre	0,77
Planșeu peste subsol	2,90
Placă pe sol	4,50

- Valorile absorbivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii certificate;

- e) Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha\tau) = 0,26$;
- f) Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- g) Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,5 h^{-1}$, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Mc001 Partea I);
- h) Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- i) Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice;
- j) În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă menajeră la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;
- k) Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;
- l) Conductele de distribuție din spațiile neîncălzite (ex. subsolul tehnic) sunt izolate termic cu material caracterizat de conductivitate termică $\lambda_{iz} = 0,042 W/mK$;
- m) Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din Mc001, $p_0 = 1,00$.

Ținând cont de caracteristicile menționate mai sus s-au obținut următoarele rezultate:

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei:

$$q_{inc} = 147,58 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru a.c.c.:

$$q_{acc} = 1,5 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{ an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

$$q_{vent} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{ an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 16,26 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 165,34 kWh / m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 51,5 kgCO₂ / m²an**

Pe ansamblul ei, clădirea de referință se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - B**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 92$ (din 100).

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este CLĂDIRE CĂLĂTORI BRĂIȘORU, SAT BRĂIȘORU, comuna POENI, Județul CLUJ. În urma inspecției pe teren s-au constatat următoarele deficiențe majore cu influență negativă privind siguranța exploatarei și performanțele energetice ale clădirii:



CLĂDIRE CĂLĂTORI BRĂIȘORU

- tencuiiala **fațadelor** exterioare este refăcută, dar prezintă pete de mușești la partea superioară; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 64%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- placa sub pod** nu este izolată: rezistența termică a planșeului sub pod nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 92%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- ferestrele** sunt cu tâmplărie din lemn și geam simplu; nu sunt în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 35÷50% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- planșeul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 70% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- sistemul de încălzire** este cu sobe, care funcționează cu combustibil solid, sistem care are un randament foarte scăzut;
- clădirea nu este **racordată la rețea de alimentare** cu apă potabilă și canalizare;
- în clădire nu este prevăzut un sistem de preparare **apa caldă de consum**.

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei (ferestre și uși de acces în clădire), termoizolarea planșeului pe sol, și termoizolarea planșeului sub pod și repararea șarpantei;

- necesitatea modernizării instalației de încălzire; echiparea clădirii cu sistem de preparare apă caldă de consum; racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare; modernizarea grupurilor sanitare; montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.1.1. Soluții de rehabilitare pentru pereții exteriori (S1)

Soluțiile propuse corespund cerințelor din OUG 18/2009 și OUG 63/2012, care menționează limitarea consumului specific de energie termică pentru încălzire de 100 [kWh/m²an] și valori sporite ale rezistențelor termice corectate.

Pentru îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune montarea unui strat termoizolant suplimentar, la exterior, care să respecte rezistențele termice minime prevăzute în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$). Soluția este de **izolare termică a pereților exteriori** cu un strat de material termoizolant, cu grosime de minimum 10 cm.

4.1.2. Soluții de rehabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

Tâmplăria exterioară existentă, este tâmplărie din lemn cu geam simplu, care nu respectă rezistențele termice minime prevăzute în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$). Se recomandă înlocuirea **ferestrelor în clădire, existente, cu ferestre eficiente energetic**, cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și spațiile ocupate (pentru evitarea producerii condensului în jurul ferestrelor și al altor zone cu rezistență scăzută). Se recomandă înlocuirea **ușilor de acces în clădire, existente**, după caz, cu **uși eficiente energetic**.

Pentru a se asigura un număr minim de schimburi de aer $n_a = 0,5$ sch/h pentru pătrunderea aerului proaspăt din exterior se recomandă o tâmplărie cu fante de ventilare în ramă (toc) și deschiderea periodică a elementelor mobile ale tâmplăriei exterioare.

4.1.3. Soluții de rehabilitare pentru placa peste sol/subsol (S3)

Pentru a se asigura rezistența termică minimă prevăzută de reglementările în vigoare pentru planșeul peste subsol la clădirile existente ($R'_{min} > 4,5/2,9 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termică a planșeului peste sol și subsol cu plăci din material termoizolant, ignifugat, cu grosime de minimum 10 cm.

4.1.4. Soluții de rehabilitare pentru planșeul sub pod (S4)

În ceea ce privește izolarea planșeului sub pod, se recomandă montarea unui strat din material termoizolant, ignifugat de mare densitate, cu grosimea de minimum 25 cm, care asigura rezistența termică minimă prevăzută în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$). Peste acesta se va turna o șapă ușoară de egalizare din beton, cu grosimea de min 4 cm. Repararea șarpantei.

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

Tinând seama de situația actuală, se recomandă să se pună în aplicare următoarele lucrări de intervenție:

- modernizarea sistemului de încălzire;
- echiparea clădirii cu sistem de preparare apă caldă de consum;

- racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare;
- modernizarea grupurilor sanitare;
- repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente;
- montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

Se vor utiliza materiale termoizolante pentru construcții cu conductivitatea termică de calcul de minimum $\lambda=0,04$ (W/mK).

Această analiză presupune reevaluarea indicatorilor energetici de bază ai clădirii, în fiecare variantă nouă, rezultată prin aplicarea fiecărei măsuri. S-au realizat două pachete de soluții, unul care cuprinde toate soluțiile de reabilitare (S1, S2, S3, S4 și S5), iar cel de al doilea pachet cuprinde soluțiile S1, S2, S4 și S5, care se pot aplica clădirii. Efectele energetice rezultate ca urmare a aplicării acestor soluții/pachete de soluții sunt prezentate în tabelul 3.

Tabel 3

	Consum anual		Economia anuală	
	[kWh/m ² /an]	[kWh/an]	[kWh/an]	%
Clădirea reală	1341,39	201610,92	0	0
S1	794,33	119387,80	82223	40,8
S2	1235,85	185748,26	15863	7,9
S3	1320,41	198457,62	3153	1,6
S4	905,99	136170,30	65441	32,5
S5	656,18	98623,85	102987	51,1
P1	133,81	20111,64	181499	90,0
P2	150,78	22662,23	178949	88,8

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.

S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.

S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol.

S4 – soluție privind reabilitarea planșeului sub pod.

S5 = soluție privind reabilitarea instalațiilor de încălzire și apă caldă de consum.

P1 = pachet complet de soluții privind reabilitarea clădirii.

P2 = pachet care exclude soluția S3 (soluție privind reabilitarea plăcii peste sol).

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Determinarea consumurilor de energie înainte și după reabilitare se efectuează în conformitate cu MC001/3, ținând seama de rezultatele prezentate în raportul de analiză energetică.

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

- Sumele necesare realizării lucrărilor de investiție se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare;

- Cheltuielile pentru obținerea energie termică: 0,045 euro/kWh;

- Calculele economice se efectuează în eur (€);

- Costurile specifice de investiție (exclusiv TVA), pentru lucrările de construcție, aferente soluțiilor propuse, conforme cu HG 363/2010 (precizate în tabelul 5.1 și HG 1061/2012, sunt următoarele:

- ✓ Izolarea a pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de 10 cm: 34 €/m²;
- ✓ Înlocuirea ferestrelor existente, cu ferestre eficiente energetic, înlocuirea ușilor existente cu uși performante energetic: 95 €/m²;
- ✓ Izolarea suplimentară a planșeului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de 25 cm și șapă de egalizare: 41 €/m²;
- ✓ Izolarea plăcii peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de 10 cm și șapă de egalizare: 12 €/m²;
- ✓ Modernizarea sistemului de încălzire: 15 €/m².

Costurile pentru materialele, piesele, aparatele și echipamentele utilizate sunt conform calculelor estimative economice, tabelul 4.

Tabelul 4 Rezultatele analizei economice

	Economia anuală, [kwh]	Cost aprox, [EUR]	Durata de viață, [ani]	Durata de recuperare, [ani]	Costul specific al economiei
S1	82223	18564	15	5,0	0,015
S2	15863	5035	15	7,1	0,021
S3	3153	2328	15	16,4	0,000
S4	65441	7954	20	2,7	0,006
S5	102987	2255	20	0,5	0,001
P1	181499	36136	15	4,4	0,013
P2	178949	33808	15	4,2	0,013

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Tabelele 3 și 4 prezintă sintetic principalii indicatori ai spațiului auditat, asupra căruia se intervine în vederea creșterii performanței energetice. Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, prin care se realizează o economie de energie de cca 90 %, față de clădirea reală, deși consumul specific anual de energie pentru încălzire nu scade sub valoarea recomandată de OUG 18/2009 și OUG 63/2012. În situația de față, consumul specific anual de energie pentru încălzire este cu cca 10% mai mare decât cel recomandat și se apreciază ca nu este justificată creșterea investiției, prin majorarea suplimentară a grosimii izolației pereților exteriori și a planșeului peste sol. Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 4,4 ani, o perioadă de recuperare relativ scurtă.

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 10 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșeului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de min 25 cm grosime; izolarea planșeului peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; modernizarea sistemului de încălzire; echiparea clădirii cu sistem de preparare apă caldă de consum; racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare; modernizarea grupurilor sanitare; repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare. Prin aplicarea pachetului de măsuri P1, consumurile de energie sunt următoarele:

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei:

$$q_{inc} = 112,42 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru a.c.c.:

$$q_{acc} = 5,13 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{lim} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

$$q_{vent} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 16,26 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 133,81 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 32,75 kgCO₂ / m²an

Pe ansamblul ei, clădirea reabilitată se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - B**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$ și i se atribuie nota calculată: $N_p = 95$ (din 100)

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



Anexa 16:

- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea expertizată și **Recomandări** pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii
- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea reabilitată

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

Clădire de călători BRĂIȘORU, SAT BRĂIȘORU, comuna POENI, Județul CLUJ

 Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2333/2017
1. Date privind construcția:

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

- Nr. niveluri:
 Subsol parțial
 Demisol
 Parter

 Suprafață încălzită: 150,3 m²
 Volumul total al clădirii: 450 m³
 Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
Perete exterior opac SUD (E1)	0,65	154,89
Perete exterior opac NORD (E2)	0,656	163,77
Perete exterior opac EST (E3)	0,656	80,29
Perete exterior opac VEST (E4)	0,655	78,14
Fereastra SUD (E5)	0,39	9
Fereastra NORD (E6)	0,39	14,4
Fereastra EST (E7)	0,39	1,05
Fereastra VEST (E8)	0,39	5,09
Usa intrare SUD (E9)	0,43	2,25
Usa intrare NORD (E10)	0,43	3,6
Usa intrare EST (E11)	0,43	1,89
Usa intrare VEST (E12)	0,43	5,09
Fereastra SUD termopan (E13)	0,5	9,6
Usa intrare SUD termopan (E14)	0,5	6,03
Planseu peste sol (E15)	1,219	194
Planseu sub pod (E16)	0,386	194
Total arie exterioară A_E	-	923,09

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Indice de compactitate al clădirii, $A_E/V : 2,051 \text{ m}^{-1}$

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- Sursă proprie, cu combustibil solid
 - 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: 8
 - Tipul sobelor, mărimea: -

- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:

- inferioară,
- superioară,
- mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: cca 35 kW

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic -,
- multiplu

- diametru nominal: - mm

- disponibil de presiune (nominal): - mmCA

- Contor de căldură:

- tip contor -,

- anul instalării -,

- existența vizei metrologice -,

- Elemente de reglaj termic și hidraulic:

- la nivel de racord: -,

- la nivelul coloanelor: -,

- la nivelul corpurilor statice: -.

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: - ;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic: -

- Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: **NU ESTE CAZUL**
 - Aria planșeului încălzitor: 0 m²
 - Lungimea și diametrul nominal al serpentinelor încălzitoare: -
 - Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației: -

3. Date privind instalația de apă caldă de consum: **NU ESTE CAZUL**

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

- Sursă proprie, electric
- Centrală termică de cartier
- Termoficare - punct termic central
- Termoficare - punct termic local
- Altă sursă sau sursă mixtă:

- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

- Din sursă centralizată,
- Centrală termică proprie,
- Boiler cu acumulare,
- Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.c.,
- Preparare locală pe plită,
- Alt sistem de preparare a a.c.m.

- Puncte de consum a.c.c./a.r.: 0/0

- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar -; Spălător -; Cadă de baie -; Duș -; WC -; Mașini spălate:-

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic, multiplu: - puncte,
- diametru nominal: mm,
- necesar de presiune (nominal): mmCA

- Conducta de recirculare a a.c.c.: **nu este cazul**

- funcțională,
- nu funcționează
- nu există

- Contor de căldură general: - tip contor -,
- anul instalării -,

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- existența vizei metrologice - ,

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

4. Informații privind instalația de climatizare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de climatizare.

5. Informații privind instalația de ventilație:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilație mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:



Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 1500W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

 <p>MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI</p> <p>LEGITIMATIE</p> <p>AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI</p> <p>Seria B_A Nr. 00826</p> <p>D-na : Ilie D. Anica CNP 2590314400742 Grad profesional: I (unu) Specialitatea: construcții și instalații (AEIci)</p>	<p>Prezenta legitimație este valabilă pe teritoriul României însoțită de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri.</p> <p>Perioada de valabilitate 21.04.2013 - 20.04.2018</p> 
---	--

**CLADIRE CALATORI+LOCUINTA-HALTA POIENI,
COMUNA POIENI, JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



Beneficiar: Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Denumire Proiect: **Reactualizare Studiu de Fezabilitate pentru electrificarea și reabilitarea liniei de cale ferată**

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcatuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturala a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

(încălzire, apa caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat)

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioara a spațiilor neîncălzite

2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU HALTA POIENI

3.1. Clădirea reala. Raport de rezultate pentru clădirea reală

3.2. Clădirea de referință. Raport de rezultate pentru clădirea de referință

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ.

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Anexa 17:

- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea expertizată și
Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii

- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea reabilitată

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

**CLADIRE CALATORI+LOCUINTA HALTA POIENI, S+P+E, COMUNA POIENI,
JUDEȚUL CLUJ**

Date de identificare a clădirii supuse analizei și certificării energetice și a proprietarului / administratorului acesteia:

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii : DN1, 407470 Poieni, Comuna Poieni, Județul CLUJ
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

Date de identificare a auditorului energetic pentru clădiri care a efectuat analiza termică și energetică și auditul energetic al clădirii:

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: octombrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2349/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **CLADIRE CALATORI+LOCUINTA-HALTA POIENI, COMUNA POIENI, Județul CLUJ.**

În cadrul lucrării s-a elaborat auditul energetic al clădirii existente. Acesta cuprinde:

- expertizarea tehnică a clădirii existente, unde s-au identificat toate caracteristicile geometrice și tehnice ale clădirii și instalațiilor de încălzire, apă caldă menajeră, ventilare/climatizare și iluminat;
- evaluarea performanței energetice a clădirii analizate (raportul de analiză termo-energetică);
- certificatul energetic al clădirii existente – document oficial, ștampilat și semnat de un auditor energetic atestat;
- propuneri de soluții de reabilitare/modernizare și analiza economică a acestora;
- fișa cu informații privind clădirea certificată.

Rezultatele, obținute pe baza expertizei termo-energetice a clădirii și instalațiilor aferente acesteia, servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor tehnice optime de reabilitare/modernizare a elementelor de construcție/sistemului de instalații, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație, privind utilizarea energiei termice și electrice, în conformitate cu legislația aferentă în vigoare.

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

Nu va trebui neglijată faza ulterioară execuției lucrărilor constând în monitorizarea rezultatelor măsurate pe parcursul a cel puțin două sezoane de încălzire, fază care trebuie să se desfășoare conform unui program și unei metodologii prestabilite și care trebuie realizată de constructor, cu participarea echipei de auditori energetici și proiectanți.

În conformitate cu condițiile stabilite între executant și beneficiarul lucrării, datele tehnice privind clădirea și instalațiile aferente acesteia, necesare expertizei termice și energetice, cuprinse în fișa de analiză termică și energetică, au fost culese de către executant.

Întocmirea raportului de audit energetic al clădirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul Mc 001 - 2006 și Mc 001/ - 2009. Lista completă a documentelor utilizate la elaborarea studiilor de audit energetic este prezentată în continuare:

- * * * Legea nr. 372 din 13/12/2005/republicată în 2016, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea 159 aparută în MO 283 din 20-mai-2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Ordonanța de urgență nr. 13 din 27.01.2016, pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea nr. 121 din 18 iulie 2014 actualizată la 27 februarie 2016 privind eficiența energetică.
- * * * H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice
- * * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- * * * Norme metodologice nr. 163/17.03.2009 de aplicare a OUG 18/2009, privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
- * * * Ordinul nr. 1203 /26/03/2010 privind modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a OUG nr. 18/03/2009.
- * * * Ordonanță de urgență a Guvernului nr. 63/2012, pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
- * * * HG 1061/2012 Standard de cost.
- * * * Hotărârea Nr.1061 din 30.10.2012, pentru modificarea anexei nr. 2.4 la Hotărârea Guvernului nr. 363/2010 privind aprobarea standardelor de cost pentru obiective de investiții finanțate din fonduri publice.
- * * * Legea 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.
- * * * Legea 50 din 1991/actualizată în 2017, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții.
- * * * Ordonanța nr. 22 din 20/08/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie.
- * * * Metodologie din 01/09/2008/actualizat în 2017 privind elaborarea devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.
- * * * Legea nr. 10/1995/2015 cu completările și modificările ulterioare, privind calitatea în construcții.
- * * * HG 349-93 privind contorizarea apei și a energiei termice la consumatorii urbani, instituții și agenți economici.
- * * * Ordinul nr. 2513/2010 pentru modificarea Reglementării tehnice Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor, indicativ C 107-2005

Mc001 – 2006	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
Mc 001/4 – 2009	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
Ordinul 1071/2009	Scheme generale de aplicare a metodologiei MC001 în vederea elaborării Certificatului de performanță energetică pentru clădirile noi și existente; Auditarea energetică a clădirilor.
SC 007-2013	Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente.
C107/0-2002	Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.
C 107/1-2005	Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.
C 107/3-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
C 107/5-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
GP 067/2014	Ghid pentru determinarea suprafeței echivalente termic a corpurilor de încălzire

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII.

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii.

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

Clădirea expertizată este amplasată în localitatea Piatra Craiului, COMUNA POIENI, Județul CLUJ, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, clădirea expertizată se caracterizează prin:

Categoria de importanță:

În conformitate cu HG nr.766 din 21.11.1997, prin care s-au aprobat unele regulamente privind calitatea în construcții și stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, corpul de clădire expertizat, face parte din **categoria de importanță C** (construcții de importanță normală).

Clasa de importanță:

- Clasa de importanță a clădirii este **III**;
- Construcția are Gradul **II** de rezistență la foc;
- Risc mic de incendiu.

Clădirea a fost construită în anul 1875, are regimul de înălțime S+P+E și cuprinde:

- subsol, care se întinde la întreaga clădire: spațiu depozitare;
- parter: birou mișcare, birou șef stație, sală așteptare, arhivă, spații tehnice, arhivă, casa scării;
- etaj: locuință de serviciu (5 camere, bucătărie, grup sanitar, holuri de legătură), casa scării.

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 455 m²;
- Arie încălzită: 238 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 3,6 m;
- Volumul încălzit: 857 m³.

Accesul în clădire se face prin:

- 3 uși duble, cu orientare cu orientare Sud-Vest (acces în sala de așteptare, birou mișcare, birou șef stație);
- o ușă dublă, cu orientare Nord -Est (pentru acces în clădire și la etaj).

Accesul în subsol se face din casa scării, pe trepte din piatră, iar accesul la locuința de serviciu se face tot din casa scării, pe trepte din beton, acoperite cu lemn.

În modelul fizic pentru calculul termotehnic s-a considerat clădire cu placă peste subsol și planșeu sub pod neizolat.

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care în clădire sunt prezente 3 persoane.

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisorii din b.a.), cu grosimea de 55 cm.

Planseul peste subsol este placa din beton, cu grosimea de cca 15 cm, peste spațiu tehnic.

Acoperișul este de tip șarpantă din lemn cu țiglă metalică, peste planșeu din beton. Podul este vizitabil. Acoperișul este în stare bună, cu astăreala și țiglă din tablă, înlocuită. Planșeul sub pod nu are izolație termică.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip șarpantă din lemn cu țiglă din tablă

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade sunt după cum urmează:

- din lemn (99%), cu unul/două rânduri de geam simplu, neetanșe;
- din PVC (1%), cu geam termoizolant.

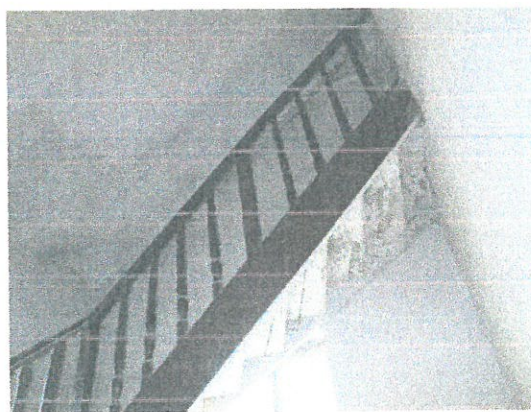
Ușile de acces în clădire sunt după cum urmează:

- din lemn (76%), cu unul/două rânduri de geam simplu, neetanșe;
- din PVC (24%), cu geam termoizolant.



- Tâmplăria exterioară – uși și ferestre

Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de var și ciment/vopsitorii în culori deschise. Pardoselile spațiilor din clădire sunt cu parchet în locuința de serviciu, și mozaic în spațiile de birou și pe holuri. La interior sunt vizibile pete de condens, exfolieri și desprinderi ale tencuielilor.

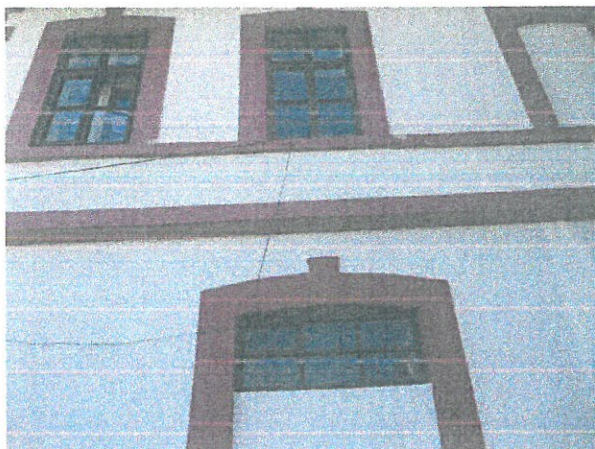


Finisaje exterioare: sunt tencuieli din ciment și var, vopsite în culori deschise, acoperite parțial cu cărămidă decorativă, culoare roșie. Soclu este acoperit cu tencuială decorativă, culoare roșie. Sunt vizibile pete de umezeală exfolieri și fisuri ale tencuielilor.

Sistemul constructiv existent

Infrastructura este tip planșeu peste subsol și fundații continue sub zidurile de cărămidă.

Suprastructura este de tip zidărie din cărămidă cu stâlpi și grinzi.



Tencuieli cu infiltrații



Exfolieri ale tencuielii, fisuri ale tencuielii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență.

Descrierea și analiza structurii de rezistență a clădirii, din punct de vedere al asigurării cerinței esențiale “**rezistență mecanică și stabilitate**” în vederea asigurării lucrărilor de intervenție pentru izolarea termică a clădirii se face în cadrul **expertizei tehnice**, care se efectuează de către un **expert tehnic atestat**, posesor al **certificatului de atestare**.

Reabilitarea termică a clădirii **CLADIRE CALATORI+LOCUINTA-HALTA POIENI** se va face **dacă** expertiza tehnică, referitoare la “**rezistența mecanică și stabilitate**”, nu prevede necesitatea efectuării unor lucrări de consolidare/reparații, care condiționează executarea lucrărilor de reabilitare termică a clădirii.

2.1.3 Descrierea tipurilor de instalații interioare de încălzire, apă caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat

Încălzirea imobilului se face cu 5 sobe cu lemne. Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 60 kW, calculat în condițiile nominale ($t_T=80^\circ\text{C}$, $t_R=60^\circ\text{C}$, $t_i=20^\circ\text{C}$, $t_e=-18^\circ\text{C}$).

Nu există sistem centralizat de preparare apă caldă de consum. Apa caldă de consum pentru locuința de serviciu se prepară local, electric sau cu gaze.

În clădire există un grup sanitar, la etaj, pentru locuința de serviciu. Pentru călători, grupurile sanitare sunt în exteriorul clădirii, acestea nu sunt echipate cu obiecte sanitare. Clădirea este racordată la rețea de apă potabilă și rețea de canalizare printr-un racord improvizat. În clădire există 3 puncte de consum apă rece, respectiv pentru 2 lavoare (unul la parter – birou mișcare și unul la etaj – locuință) și wc-ul de la etaj.

Cladirea nu este echipată cu sistem centralizat de climatizare și de ventilare mecanică.

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 2000 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.



UNIUNEA EUROPEANĂ

COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: **CLADIRE CALATORI+LOCUINTA-HALTA POIENI**Adresa: : **DN1 , 407470 Poieni, Județul CLUJ**Proprietar: **Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.**

Categoria clădirii:

- locuințe birouri spital
 comerț hotel autorități locale / guvern
 școală cultură altă destinație: spații instruire CFR

Tipul clădirii:

- individuală înșiruită
 bloc tronson de bloc

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: S+P+E

Anul construcției: 1875

Proiectant / constructor: necunoscut

Structura constructivă:

- zidărie portantă cadre din beton armat
 pereți structurali din beton armat stâlpi și grinzi
 diafragme din beton armat schelet metalic

Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

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

Gradul de expunere la vânt:

- adăpostită moderat adăpostită liber expusă (neadăpostită)

Starea subsolului clădirii:

- Uscat cu acces la instalații:
 Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,
 Subsol inundat:

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării fata de punctele cardinale



Vedere din satelit: CLADIRE CALATORI+LOCUINTA-HALTA POIENI

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

- ✓ Alcătuire pereți exteriori opaci Sud-Vest/Nord-Est/Nord-Vest/Sud-Est:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,82
Zidărie cărămidă	0,92	0,55	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: **377**
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă, parțial cărămidă decorativă.

☑ **Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul**

☑ **Pereți către spații anexe (casa scărilor, spații tehnice etc.): Casa Scărilor**

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,599
Zidărie cărămidă	0,92	0,35	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

✓ Aria totală a pereților opaci, către casa scării [m²]: 68

✓ Volum de aer în casa scării: [m³]: 85

Placă peste sol: NU ESTE CAZUL

Placă peste subsol:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Beton armat	1,914	0,15	0,319
Șapă usoară	0,721	0,05	
Mozaic	2,13	0,005	

✓ Aria totală a planșeului peste subsol, [m²]: 164

✓ Volumul de aer din subsol, [m³]: 328

Planșeu sub pod neizolat:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,77	0,002	0,347
Scândură	0,368	0,01	
Placa ba	1,914	0,2	

✓ Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: 164

✓ Materiale finisaj acoperiș: astăreală, țiglă metalică, înlocuită, stare bună.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Fereastra SUD-VEST	8	lemn	0,39
Fereastra NORD-EST	13,68	lemn	0,39
Fereastra SUD-EST	2	lemn	0,39
Fereastra NORD-VEST	6,98	lemn	0,39
Fereastra SUD-VEST	1	PVC	0,5
Ușa intrare SUD-VEST	9,45	lemn	0,43

Ușa intrare NORD-EST	3,15	lemn	0,43
----------------------	------	------	------

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

- ✓ ușa de intrare în clădire:
 - Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),
 - Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,
 - Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,
- ✓ ferestre de pe casa scării: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:
 - Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare cca 10%,
 - Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe cca 90%,
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.
- Caracteristici ale spațiului încălzit:
 - ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 238
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 857
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3,6
- Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h
- Adâncimea medie a pânzei freatice: -
- Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]: 2,0
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 54
- Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie: combustibil solid
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric
 - ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice, calorifere electrice
 - Încălzire centrală cu aer cald,

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
- Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: cca 60
 - ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice): **NU ESTE CAZUL**
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
 - ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
 - ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora,
- Date privind instalația de apă caldă de consum:
 - ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie:
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: gaze, electric
 - ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Preparare locală pe plită, aragaz
- ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar 2; Spălător -; Cadă de baie -; Duș: -; WC 1.
- ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 0 /3
- ✓ Alte informații:
 - a) date privind starea armăturilor și conductelor de apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum: **EXISTĂ UN RACORD IMPROVIZAT AL CLĂDIRII LA REȚEAUA DE APĂ POTABILĂ ȘI CANALIZARE;**
 - b) temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă): 10°C;
 - c) numărul mediu zilnic de persoane: 3.
- ✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE CLIMATIZARE**
- ✓ **Informații privind instalația de ventilație mecanică: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE VENTILARE MECANICĂ.**
- ✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. Puterea electrică pentru iluminat, luată în considerare pentru calculul performanței energetice este de 2000W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace țin cont de deprecierea în timp a calităților izolatoare a materialelor care le compun, printr-un coeficient de majorare a conductivității termice a materialelor în funcție de vechime și stare precum și de influența punților termice. Valorile rezultate sunt prezentate în tabelele din fișa de analiză termică (pentru fiecare tip de element de construcție).

Tabel 1

Tip element de construcție	Aria [m ²]	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac SUD-VEST (E1)	95,82	0,804	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	97,44	0,818	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	94,17	0,819	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	89,194	0,817	1,8	NU
Fereastra SUD-VEST (E5)	8	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-EST (E6)	13,68	0,39	0,77	NU

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Fereastra SUD-EST (E7)	2	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST (8)	6,98	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-VEST termopan (E9)	1	0,5	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST termopan (E10)	9,45	0,43	0,77	NU
Ușa intrare NORD-EST (E11)	3,15	0,43	0,77	NU
Planșeu peste subsol (E12)	164	0,583	2,9	NU
Planșeu sub pod (E13)	164	0,319	5	NU
Perete interior casa scării (E14)	68,3	0,539	-	NU

Se constată că elementele de construcție ale anvelopei clădirii **nu îndeplinesc exigența de izolare termică.**

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

Pentru iarnă, temperatura convențională de calcul a aerului exterior se consideră pentru zona în care se află localitatea Poieni, Județul CLUJ (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

Au fost stabilite în conformitate cu Mc001-PI, anexa A9.6., respectiv SR 4839, pentru localitatea Poieni, Județul CLUJ.

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din HALTA POIENI este: $t_i = 17,4^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura interioară a spațiilor neîncălzite de tip subsol tehnic, se calculează pe baza de bilanț termic.

2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

Clădirea de locuit are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: CLADIRE CALATORI+LOCUINTA-HALTA POIENI, DN1, Cod postal 407470, Comuna Poieni, Județul CLUJ

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: $S+P+1E$
- Aria desfășurată construită: $A_d = 455 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 238 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 857 \text{ m}^3$
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0,9 \text{ h}^{-1}$

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

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac SUD-VEST	E1	95,82
Perete exterior opac NORD-EST	E2	97,44
Perete exterior opac SUD-EST	E3	94,17
Perete exterior opac NORD-VEST	E4	89,194
Fereastra SUD-VEST	E5	8
Fereastra NORD-EST	E6	13,68
Fereastra SUD-EST	E7	2
Fereastra NORD-VEST	8	6,98
Fereastra SUD-VEST termopan	E9	1
Ușa intrare SUD-VEST termopan	E10	9,45
Ușa intrare NORD-EST	E11	3,15
TOTAL	-	420,884

- Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste subsol	E12	164
TOTAL	-	164

- Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu sub pod	E13	164
Perete interior casa scării	E14	68,3
TOTAL	-	232,3

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

- Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete exterior opac SUD-VEST (E1)	0,82	0,98	0,804

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,82	0,998	0,818
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,82	0,999	0,819
Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	0,82	0,996	0,817
Fereastra SUD-VEST (E5)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-EST (E6)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-EST (E7)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-VEST (8)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-VEST termopan (E9)	0,5	1	0,5
Ușa intrare SUD-VEST termopan (E10)	0,43	1	0,43
Ușa intrare NORD-EST (E11)	0,43	1	0,43

➤ Elemente spre sol:

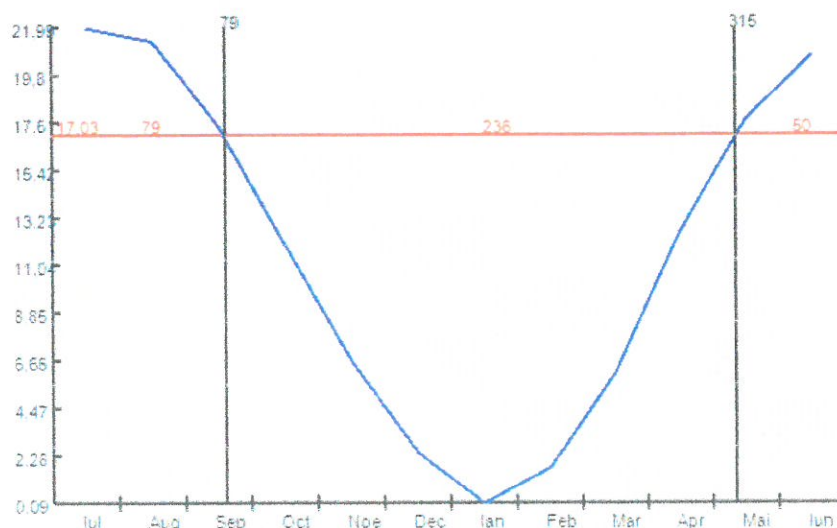
Elementul de construcție	R _{echiv} , [m ² K/W]
Planșeu peste subsol (E12)	3,02

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Planșeu sub pod (E13)	0,347	0,919	0,319
Perete interior casa scării (E14)	0,599	0,9	0,539

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,645 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 17,4 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 17,033 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_z = 236 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $NGZ = 2331 \text{ grade-zile}$



RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Luna	T _{IRS}	T _{eRS}	Dz
ianuarie	17,033	0,087	31
februarie		1,751	28
martie		6,111	31
aprilie		12,643	30
mai		17,757	11
iunie		20,739	0
iulie		21,99	0
august		21,367	0
septembrie		17,484	13
octombrie		11,99	31
noiembrie		6,625	30
decembrie		2,433	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 89331,525 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 136094,217 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 571,824 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO_2inc} = 274,476 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie pentru încălzire asigurat de energia solară: $Q_{solar} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire asigurat de energia solară: $q_{inc solar} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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

- Număr de persoane: $N_p = 3$
- Necesitar specific zilnic de apă caldă de consum: $a = 48,3 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 52,888 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 5812,504 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 24,422 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

➤ Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 11,723 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solară:

➤ Consumul anual de energie din sursa solara pentru a.c.c. : $Q_{a \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/an}$

➤ Consumul anual specific de energie din sursa solară pentru a.c.c.: $q_{a \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

• Puterea electrică instalată $P = 2000\text{W}$

Rezultate obținute:

➤ Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 3455 \text{ kWh/an}$

➤ Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 14,517 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

➤ Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2ilum}^{an} = 6,968 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solară:

➤ Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară: $W_{ilum \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/an}$

➤ Consumul anual specific de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară: $W_{ilum \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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 din surse clasice (combustibili fosili)
 $Q_{total}^{an} = 145361,721 \text{ kWh/an}$

Consumul specific anual de energiedin surse clasice (combustibili fosili)

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 610,764 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

➤ **Indice de emisii echivalent CO₂**

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 293,167 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$$

➤ **Consumul anual de energie din surse regenerabile**

$$Q_{\text{surse reg}} = 0 \text{ kWh/an}$$

➤ **Consumul specific anual de energie din surse regenerabile**

$$q_{\text{surse reg}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

CONCLUZIE:

Pe ansamblul ei, clădirea reală se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu – F**, are coeficientul global de penalizare, $p_0 = 1,401$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 20$ (din 100).

3.2. Clădirea de referință

Clădirea de referință, conform definiției din Mc001-PIII-2006, reprezintă o clădire virtuală având următoarele caracteristici generale:

- Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) este identică cu cea aferentă clădirii reale;
- Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt caracterizate de valorile minime normate, conform Metodologie Partea I, cap 11.

Tabel 2.

Element de construcție	Rezistența termică corectată (m ² *K/W)
Perete exterior	1,80
Terasă	5,00
Ferestre	0,77
Planșeu peste subsol	2,90
Placă pe sol	4,50

- Valorile absorbivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii certificate;
- Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha\tau) = 0,26$;
- Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,5 \text{ h}^{-1}$, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Mc001 Partea I);

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- h) Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- i) Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice;
- j) În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă menajeră la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;
- k) Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;
- l) Conductele de distribuție din spațiile neîncălzite (ex. subsolul tehnic) sunt izolate termic cu material caracterizat de conductivitate termică $\lambda_{iz} = 0,042 \text{ W/mK}$;
- m) Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din Mc001, $p_0 = 1,00$.

Ținând cont de caracteristicile menționate mai sus s-au obținut următoarele rezultate:

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei:

$$q_{inc} = 142,67 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru a.c.c.:

$$q_{acc} = 6,12 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

$$q_{vent} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 12,24 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 161,03 kWh / m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 77,29 kgCO₂ / m²an**

Pe ansamblul ei, clădirea de referință se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - B**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 92$ (din 100).

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este CLADIRE CALATORI+LOCUINTA-HALTA POIENI, Comuna Poieni, Județul CLUJ. În urma inspecției pe teren s-au constatat următoarele deficiențe majore cu influență negativă privind siguranța exploatării și performanțele energetice ale clădirii:



HALTA POIENI

- a) tencuiala **fațadelor** exterioare este refăcută, dar prezintă exfolieri, pete de mucegai la partea superioară și fisuri la nivelul parapetilor de la unele ferestre; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 55,5%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- b) **placa sub pod** nu este izolată: rezistența termică a planșeului sub pod nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 88%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- c) **ferestrele** sunt cu tâmplărie din lemn și geam simplu; nu sunt în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 35÷50% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- d) **planșeul peste subsol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 89% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) **sistemul de încălzire** este unul mixt, cu sobe și calorifere electrice. Sobele funcționează cu combustibil solid, sistem care are un randament foarte scăzut;
- f) clădirea este racordată, **improvizat, la rețea de alimentare** cu apă potabilă și canalizare;
- g) în clădire nu este prevăzut un sistem de preparare **apa caldă de consum: aceasta se prepară local, la aragaz (cu gaze) sau electric.**

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei (ferestre și uși de acces în clădire), termoizolarea planșeului pe subsol, și termoizolarea planșeului sub pod;
- necesitatea modernizării instalației de încălzire; echiparea clădirii cu sistem de preparare apă caldă de consum; racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare; modernizarea grupurilor sanitare; montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

Soluțiile propuse corespund cerințelor din OUG 18/2009 și OUG 63/2012, care menționează limitarea consumului specific de energie termică pentru încălzire de 100 [kWh/m²an] și valori sporite ale rezistențelor termice corectate.

Pentru îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune montarea unui strat termoizolant suplimentar, la exterior, care să respecte rezistențele termice minime prevăzute în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$). Soluția este de **izolare termică a pereților exteriori** cu un strat de material termoizolant, cu grosime de minimum 10 cm.

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

Tâmplăria exterioară existentă, este tâmplărie din lemn cu geam simplu, care nu respectă rezistențele termice minime prevăzute în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$).

Se recomandă înlocuirea ferestrelor în clădire, existente, cu ferestre eficiente energetic, cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și spațiile ocupate (pentru evitarea producerii condensului în jurul ferestrelor și al altor zone cu rezistență scăzută).

Se recomandă înlocuirea ușilor de acces în clădire, existente, după caz, cu uși eficiente energetic.

Pentru a se asigura un număr minim de schimburi de aer $n_a = 0,5$ sch/h pentru pătrunderea aerului proaspăt din exterior se recomandă o tâmplărie cu fante de ventilare în ramă (toc) și deschiderea periodică a elementelor mobile ale tâmplăriei exterioare.

4.1.3. Soluții de reabilitare pentru placa peste sol/subsol (S3)

Pentru a se asigura rezistența termică minimă prevăzută de reglementările în vigoare pentru planșeul peste sol, la clădirile existente ($R'_{min} > 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termică a planșeului peste sol cu plăci din material termoizolant, ignifugat, cu grosime de minimum 10 cm.

Pentru a se asigura rezistența termică minimă prevăzută de reglementările în vigoare pentru planșeul peste subsol, la clădirile existente ($R'_{min} > 2,9 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termică a planșeului peste sol cu plăci din material termoizolant, ignifugat, cu grosime de minimum 10 cm.

4.1.4. Soluții de reabilitare pentru planșeul sub pod (S4)

În ceea ce privește izolarea planșeului sub pod, se recomandă montarea unui strat din material termoizolant, ignifugat de mare densitate, cu grosimea de minimum 20 cm, care asigura rezistența termică minimă prevăzută în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$). Peste acesta se va turna o șapă ușoară de egalizare din beton, cu grosimea de min 4 cm.

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

Tinând seama de situația actuală, se recomandă să se pună în aplicare următoarele lucrări de intervenție:

- modernizarea sistemului de încălzire;
- echiparea clădirii cu sistem de preparare apă caldă de consum;
- racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare;
- modernizarea grupurilor sanitare;
- repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente;
- montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

Se vor utiliza materiale termoizolante pentru construcții cu conductivitatea termică de calcul de minimum $\lambda=0,04$ (W/mK).

Aceasta analiza a presupus reevaluarea indicatorilor energetici de bază ai clădirii, în fiecare variantă nouă, rezultată prin aplicarea fiecărei măsuri. S-au realizat două pachete de soluții, unul care cuprinde toate soluțiile de reabilitare (S1, S2, S3, S4 și S5), iar cel de al doilea pachet cuprinde soluțiile S1, S2, S4 și S5, care se pot aplica clădirii. Efectele energetice rezultate ca urmare a aplicării acestor soluții/pachete de soluții sunt prezentate în tabelul 3.

Tabel 3

	Consum anual		Economia anuală	
	[kWh/m ² /an]	[kWh/an]	[kWh/an]	%
Clădirea reală	610,76	145360,88	0	0
S1	442,87	105403,06	39958	27,5
S2	562,67	133915,46	11445	7,9
S3	601,21	143087,98	2273	1,6
S4	391,39	93150,82	52210	35,9
S5	570,9	135874,20	9487	6,5
P1	151,23	35992,74	109368	75,2
P2	172,64	41088,32	104273	71,7

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.

S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste subsol.
S4 = soluție privind reabilitarea planșeului sub pod.
S5 = soluție privind reabilitarea instalațiilor de încălzire și apă caldă de consum.
P1 = pachet complet de soluții privind reabilitarea clădirii.
P2 = pachet care exclude soluția S3 (soluție privind reabilitarea plăcii peste subsol).

Determinarea consumurilor de energie înainte și după reabilitare se efectuează în conformitate cu MC001/3, ținând seama de rezultatele prezentate în raportul de analiză energetică.

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

Se presupun și respectiv, se calculează următoarele:

- Sumele necesare realizării lucrărilor de investiție se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare;

- Cheltuielile pentru obtinerea energie termică: 0,045 euro/kWh;

- Calculele economice se efectuează în eur (€);

- Costurile specifice de investiție (exclusiv TVA), pentru lucrările de construcție, aferente soluțiilor propuse, conforme cu HG 363/2010 (precizate în tabelul 5.1 și HG 1061/2012, sunt următoarele:

- ✓ Izolarea a pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de 10 cm: 34 €/m²;
- ✓ Înlocuirea ferestrelor existente, cu ferestre eficiente energetic, înlocuirea ușilor existente cu uși performante energetic: 95 €/m²;
- ✓ Izolarea suplimentară a planșeului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de 20 cm și șapă de egalizare: 41 €/m²;
- ✓ Izolarea plăcii peste subsol, cu material termoizolant ignifugat, de 10 cm și șapă de egalizare: 12 €/m²;
- ✓ Modernizarea sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum; Racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare; Modernizarea grupurilor sanitare și racordarea la rețeaua de apă portabilă și canalizare; Montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare; Înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice: 15 €/m².

Costurile pentru materialele, piesele, aparatele și echipamentele utilizate sunt conform calculelor estimative economice, tabelul 4.

Tabelul 4 Rezultatele analizei economice

	Economia anuală, [kwh]	Cost aprox, [EUR]	Durata de viață, [ani]	Durata de recuperare, [ani]	Costul specific al economiei
S1	39958	14654	15	8,1	0,024
S2	11445	4275	15	8,3	0,025

S3	2273	1968	15	19,2	0,000
S4	52210	6724	20	2,9	0,006
S5	9487	3570	20	8,4	0,019
P1	109368	31191	15	6,3	0,019
P2	104273	29223	15	6,2	0,019

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Tabelele 3 și 4 prezintă sintetic principalii indicatori ai spațiului auditat, asupra căruia se intervine în vederea creșterii performanței energetice. Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, prin care se realizează o economie de energie de cca 75 %, față de clădirea reală. Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 6,3 ani.

Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, chiar dacă consumul specific anual de energie pentru încălzire are valori peste 100 [kWh/m²/an] cu cca 20%, deoarece măsurile recomandate pentru reabilitarea termică a elementelor de construcție, conduc la realizarea rezistențelor minime ale acestora. Se apreciază însă, ca înălțimile libere ale spațiilor, de cca 3,6m sunt cele care conduc la consumuri mari de energie pentru încălzire și implicit la valori ale consumului specific anual de energie pentru încălzire de peste 100 [kWh/m²/an].

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 10 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșeului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de min 20 cm grosime; izolarea planșeului peste subsol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; modernizarea sistemului de încălzire; echiparea clădirii cu sistem de preparare apă caldă de consum; racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare; modernizarea grupurilor sanitare; repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

Prin aplicarea pachetului de măsuri P1, consumurile de energie sunt următoarele:

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei:

$$q_{inc} = 121,79 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru a.c.c.:

$$q_{acc} = 14,92 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

$$q_{vent} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 14,52 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 151,23 kWh / m²an**



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

➤ Indice de emisii CO₂: 72,59 kgCO₂ / m²an

Pe ansamblul ei, clădirea reabilitată se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - B**, are coeficientul global de penalizare, p₀=1 și i se atribuie nota calculată: N_R = 91 (din 100).

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



Anexa 17:

- CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ pentru clădirea expertizată și Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii
- CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ pentru clădirea reabilitată



INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

Clădire de călători CLADIRE CALATORI+LOCUINTA-IIALTA POIENI, Comuna Poieni,
Județul CLUJ

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2349/2017

1. Date privind construcția:

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

- Nr. niveluri:
- | | |
|--|----------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Subsol parțial | <input type="checkbox"/> Demisol |
| <input checked="" type="checkbox"/> Parter+E | |

Suprafață încălzită: 238,0 m²

Volumul total al clădirii: 857 m³

Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
Perete exterior opac SUD-VEST (E1)	0,804	95,82
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,818	97,44
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,819	94,17
Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	0,817	89,194
Fereastra SUD-VEST (E5)	0,39	8
Fereastra NORD-EST (E6)	0,39	13,68
Fereastra SUD-EST (E7)	0,39	2
Fereastra NORD-VEST (8)	0,39	6,98
Fereastra SUD-VEST termopan (E9)	0,5	1
Ușa intrare SUD-VEST termopan (E10)	0,43	9,45
Ușa intrare NORD-EST (E11)	0,43	3,15
Planșeu peste subsol (E12)	0,583	164
Planșeu sub pod (E13)	0,319	164
Perete interior casa scării (E14)	0,539	68,3
Total arie exterioară A_E	-	817,184

Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 0,954 m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- Sursă proprie, cu combustibil solid
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric
- Tipul sistemului de încălzire:
- Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice, electrice
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:
- Numărul sobelor: 3
 - Tipul sobelor, mărimea: -
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:
- inferioară,
 - superioară,
 - mixtă
- Necesarul de căldură de calcul: cca 60 kW
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
- racord unic -,
 - multiplu
- diametru nominal: - mm
 - disponibil de presiune (nominal): - mmCA
- Contor de căldură:
- tip contor -,
 - anul instalării -,
 - existența vizei metrologice -,
- Elemente de reglaj termic și hidraulic:
- la nivel de racord: -,
 - la nivelul coloanelor: -,
 - la nivelul corpurilor statice: -.

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: - ;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic: -

- Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: **NU ESTE CAZUL**
 - Aria planșeului încălzitor: 0 m²
 - Lungimea și diametrul nominal al serpentinelor încălzitoare: -
 - Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației: -

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie, electric
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric/gaz natural
- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie,
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.c.,
 - Preparare locală pe plită,
 - Alt sistem de preparare a a.c.m. aragaz, electric,
- Puncte de consum a.c.c./a.r.: 0/3
- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar 2; Spălător - ; Cadă de baie - ; Duș - ; WC 1;
Mașini spălat:-
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
 - racord unic, multiplu: - puncte,
 - diametru nominal: mm,
 - necesar de presiune (nominal): mmCA
- Conducta de recirculare a a.c.c.: **nu este cazul**
 - funcțională,
 - nu funcționează
 - nu există
- Contor de căldură general: - tip contor -,
 - anul instalării -,
 - existența vizei metrologice -,

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

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

4. Informații privind instalația de climatizare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de climatizare.

5. Informații privind instalația de ventilație:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilație mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:



Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 2000W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

 <p>MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI</p> <p>LEGITIMATIE</p> <p>AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI</p> <p>Seria BA Nr. 00826</p> <p>D-na.: Ilie D. Anica</p> <p>CNP 2590314400742</p> <p>Grad profesional I (unu)</p> <p>Specialitatea: construcții și instalații (AEci)</p>	<p>Prezenta legitimație este valabilă pe teritoriul României însoțită de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri.</p> <p>Perioada de valabilitate 21.04.2013 - 20.04.2018</p> 
---	--



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

**HALTA CIUCEA – CLĂDIRE DE CĂLĂTORI+LOCUIȚĂ,
COMUNA CIUCEA, JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



Beneficiar: Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Denumire Proiect: **Reactualizare Studiu de Fezabilitate pentru electrificarea și reabilitarea liniei de cale ferată**



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

(încălzire, apa caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat)

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU HALTA CIUCEA – CLĂDIRE CĂLĂTORI+LOCUINȚĂ

3.1. Clădirea reală. Raport de rezultate pentru clădirea reală

3.2. Clădirea de referință. Raport de rezultate pentru clădirea de referință

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ.

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Anexa 18:

- CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ pentru clădirea expertizată și
Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii

- CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ pentru clădirea reabilitată

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIRIA:

**HALTA CIUCEA- CLĂDIRI CĂLĂTORI+LOCUIȚĂ,
S+P+E, COMUNA CIUCEA, JUDEȚUL CLUJ**

Date de identificare a clădirii supuse analizei și certificării energetice și a proprietarului / administratorului acesteia:

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii : DN1, 407225, Ciucea, Județul CLUJ
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

Date de identificare a auditorului energetic pentru clădiri care a efectuat analiza termică și energetică și auditul energetic al clădirii:

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: noiembrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2360/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii HALTA CIUCEA – Clădire Călători+Locuință, Comuna Ciucea, Județul Cluj.

În cadrul lucrării s-a elaborat auditul energetic al clădirii existente. Acesta cuprinde:

- expertizarea tehnică a clădirii existente, unde s-au identificat toate caracteristicile geometrice și tehnice ale clădirii și instalațiilor de încălzire, apă caldă menajeră, ventilare/climatizare și iluminat;
- evaluarea performanței energetice a clădirii analizate (raportul de analiză termo-energetică);
- certificatul energetic al clădirii existente – document oficial, ștampilat și semnat de un auditor energetic atestat;
- propuneri de soluții de reabilitare/modernizare și analiza economică a acestora;
- fișa cu informații privind clădirea certificată.

Rezultatele, obținute pe baza expertizei termo-energetice a clădirii și instalațiilor aferente acesteia, servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor tehnice optime de reabilitare/modernizare a elementelor de construcție/sistemului de instalații, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație, privind utilizarea energiei termice și electrice, în conformitate cu legislația aferentă în vigoare.

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

Nu va trebui neglijată faza ulterioară execuției lucrărilor constând în monitorizarea rezultatelor măsurate pe parcursul a cel puțin două sezoane de încălzire, fază care trebuie să se desfășoare conform unui program și unei metodologii prestabilite și care trebuie realizată de constructor, cu participarea echipei de auditori energetici și proiectanți.

În conformitate cu condițiile stabilite între executant și beneficiarul lucrării, datele tehnice privind clădirea și instalațiile aferente acesteia, necesare expertizei termice și energetice, cuprinse în fișa de analiză termică și energetică, au fost culese de către executant.

Întocmirea raportului de audit energetic al clădirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul Mc 001 - 2006 și Mc 001/ - 2009. Lista completă a documentelor utilizate la elaborarea studiilor de audit energetic este prezentată în continuare:

- * * * Legea nr. 372 din 13/12/2005/republicată în 2016, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea 159 aparută în MO 283 din 20-mai-2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Ordonanța de urgență nr. 13 din 27.01.2016, pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea nr. 121 din 18 iulie 2014 actualizată la 27 februarie 2016 privind eficiența energetică.
- * * * H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice
- * * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- * * * Norme metodologice nr. 163/17.03.2009 de aplicare a OUG 18/2009, privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
- * * * Ordinul nr. 1203 /26/03/2010 privind modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a OUG nr. 18/03/2009.
- * * * Ordonanță de urgență a Guvernului nr. 63/2012, pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
- * * * HG 1061/2012 Standard de cost.
- * * * Hotărârea Nr.1061 din 30.10.2012, pentru modificarea anexei nr. 2.4 la Hotărârea Guvernului nr. 363/2010 privind aprobarea standardelor de cost pentru obiective de investiții finanțate din fonduri publice.
- * * * Legea 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.
- * * * Legea 50 din 1991/actualizată în 2017, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții.
- * * * Ordonanța nr. 22 din 20/08/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie.
- * * * Metodologie din 01/09/2008/actualizat în 2017 privind elaborarea devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.
- * * * Legea nr. 10/1995/2015 cu completările și modificările ulterioare, privind calitatea în construcții.
- * * * HG 349-93 privind contorizarea apei și a energiei termice la consumatorii urbani, instituții și agenți economici.
- * * * Ordinul nr. 2513/2010 pentru modificarea Reglementării tehnice Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor, indicativ C 107-2005

Mc001 – 2006	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
Mc 001/4 – 2009	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
Ordinul 1071/2009	Scheme generale de aplicare a metodologiei MC001 în vederea elaborării Certificatului de performanță energetică pentru clădirile noi și existente; Auditarea energetică a clădirilor.
SC 007-2013	Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente.
C107/0-2002	Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.
C 107/1-2005	Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.
C 107/3-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
C 107/5-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
GP 067/2014	Ghid pentru determinarea suprafeței echivalente termic a corpurilor de încălzire



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII.

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii.

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

Clădirea expertizată este amplasată în localitatea Ciucea, Județul CLUJ, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, clădirea expertizată se caracterizează prin:

Categoria de importanță:

În conformitate cu HG nr. 766 din 21.11.1997, prin care s-au aprobat unele regulamente privind calitatea în construcții și stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, corpul de clădire expertizat, face parte din **categoria de importanță C** (construcții de importanță normală).

Clasa de importanță:

- Clasa de importanță a clădirii este **III**;
- Construcția are Gradul **II** de rezistență la foc;
- Risc mic de incendiu.

Clădirea a fost construită în anul 1900, a fost reabilitată în perioada 1960÷1970, are regimul de înălțime S+P+E și cuprinde:

- subsol, care se întinde la întreaga clădire: spațiu depozitare;
- parter: sala așteptare, casa bilete, birou șef stație, birou de mișcare, camera, spații tehnice (sala acumulatori, grup electrogen, sala relee, atelier), magazie SCB, magazie, vestiar, casa scării, holuri de legătură;
- etaj: locuințe de serviciu, una cu 2 camere și una cu 3 camere, fiecare apartament având bucătărie, grup sanitar, holuri de legătură.

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 610 m²;
- Arie încălzită: 477 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 2,85/3,0 m;
- Volumul încălzit: 1386 m³.

Accesul în clădire se face prin:

- 4 uși duble, cu orientare cu orientare Sud-Vest (acces în hol central, birou mișcare, birou șef stație, grup electrogen);
- 3 uși duble, cu orientare Nord -Est (pentru acces în clădire și la etaj, gol central, sală relee);
- O ușă dublă, cu orientare Sud -Est (pentru acces în cameră depozit).

Accesul în subsol se face din casa scării, pe trepte din piatră, iar accesul în locuințe de serviciu se face tot din casa scării, pe trepte din beton.

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

În modelul fizic pentru calculul termotehnic s-a considerat clădire cu placă peste subsol și planșeu sub pod neizolat.

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care în clădire sunt prezente 15 persoane.

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din Pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisorii din b.a.), cu grosimea de 45 cm.

Planșeul peste subsol este placa din beton, cu grosimea de cca 15 cm, peste spațiu tehnic.

Acoperișul este de tip șarpantă (astăreală din lemn cu țiglă metalică) peste planșeu din beton, pentru zona de locuințe (etaj) și de tip terasă, la restul clădirii. Podul nu este vizitabil. **Acoperișul**, tip șarpantă, este în stare bună; la nivelul acoperișului au fost făcute intervenții majore. Planșeul sub pod nu are izolație termică.

Acoperișul, tip terasă este de tip placă de beton, cu termoizolație corespunzător perioadei respective (zgură de cazan), cu hidroizolație din ardezic. La nivelul terasei s-au făcut intervenții locale, însă la momentul auditului este deteriorată parțial, cu infiltrații vizibile din interior, la nivelul tavanului.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip șarpantă

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade au tâmplăria, după cum urmează:

- din lemn (92%), cu unul/două rânduri de geam simplu, neetanșe;
- din PVC (8%), cu geam termoizolant.

Unele ferestrele de pe fațade de la parter au montate grilaje metalice.

Ușile de acces în clădire au tâmplăria, după cum urmează:

- din lemn (89%), cu unul/două rânduri de geam simplu, neetanșe;
- din PVC (11%), cu geam termoizolant.



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre

Finisajele interioare de la parter sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de var și ciment/vopsitorii în culori deschise. Pardoselile spațiilor din clădire sunt cu parchet în birouri, iar în restul spațiilor și pe holuri pardoselile sunt cu gresie. Pe holuri și în sala de așteptare pereții sunt căptușiți parțial cu plăci de marmură (cca 50% din înălțime).

La interior sunt vizibile pete de condens, exfolieri și desprinderi ale tencuielilor.



Pardoseala cu gresie la parter



Pete de condens, exfolieri și desprinderi ale tencuielilor.

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Finisajele interioare de la etaj (unde sunt locuințele) sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de var /vopsitorii în culori deschise. Pardoselile spațiilor sunt cu parchet, iar în băi cu gresie. Nu au fost semnalate infiltrații, exfolieri și desprinderi ale tencuielilor de la etaj.

Finisaje exterioare: sunt tencuieli din ciment și var, vopsite în culori deschise, tencuieli decorative la nivelul soclului și placări cu cărămidă decorativă la colțurile clădirii.

Sunt vizibile pete de umezeală exfolieri, fisuri și desprinderi (în zona de intrare în holul principal) ale tencuielilor.



Tencuieli cu infiltrații



Fisuri ale tencuielii, desprinderi ale tencuielii

Sistemul constructiv existent

Infrastructura este tip planșeu peste subsol și fundații continue sub zidurile de cărămidă.

Suprastructura este de tip zidărie din cărămidă cu stâlpi și grinzi.

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență.

Descrierea și analiza structurii de rezistență a clădirii, din punct de vedere al asigurării cerinței esențiale “**rezistență mecanică și stabilitate**” în vederea asigurării lucrărilor de intervenție pentru izolarea termică a clădirii se face în cadrul **expertizei tehnice**, care se efectuează de către un **expert tehnic atestat, posesor al certificatului de atestare**.

Reabilitarea termică a clădirii **Halta Ciucea-Clădire de Călători+Locuință** se va face dacă expertiza tehnică, referitoare la “**rezistența mecanică și stabilitate**”, nu prevede necesitatea efectuării unor lucrări de consolidare/reparații, care condiționează executarea lucrărilor de reabilitare termică a clădirii.

2.1.3 Descrierea tipurilor de instalații interioare de încălzire, apă caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat

Încălzirea imobilului se face cu 9 sobe cu lemne și 4 calorifere electrice.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 97 kW, calculat în condițiile nominale ($t_T=80^\circ\text{C}$, $t_R=60^\circ\text{C}$, $t_i=20^\circ\text{C}$, $t_e=-18^\circ\text{C}$).

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Nu există sistem centralizat de preparare apă caldă de consum. Apa caldă de consum pentru locuințele de serviciu se prepară electric cu boiler de acumulare.

În clădire există două băi la etaj (care includ grupuri sanitare), unde sunt montate 2 cabine duș, 2 lavoare și 2 WC-uri, toate racordate la apă caldă/ apă rece, după caz.

Pentru călători, grupurile sanitare sunt în exteriorul clădirii, acestea sunt echipate cu 2 lavoare și 3 WC-uri racordate doar la apă rece.

Clădirea are racord la sursă de apă potabilă și canalizare (fosă). În clădire există 11 puncte de consum apă rece.

În clădire este montat un aparat de climatizare, tip split, în biroul de mișcare, cu puterea frigorifică de 3000W.

Clădirea nu este echipată cu sistem de ventilație mecanică.

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și fluorescent.

Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 4500 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: Halta Ciucea – Clădirea de călători + Locuință

Adresa: DN1 , 407225 Ciucea, Cluj, Județul CLUJ

Proprietar: Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

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

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: S+P+E

Anul construcției: 1900/consolidat 1960-1970

Proiectant / constructor: necunoscut

Structura constructivă:

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

Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

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

Gradul de expunere la vânt:

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

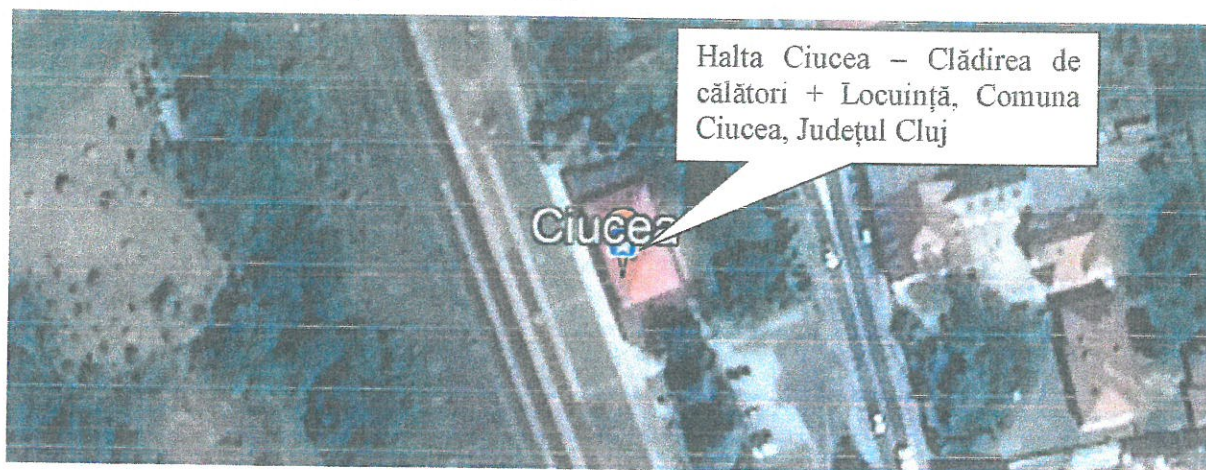
Starea subsolului clădirii:

- Uscat cu acces la instalații:
- Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,
- Subsol inundat:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării fata de punctele cardinale



Vedere din satelit: Halta Ciucea – Clădirea de călători + Locuință

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

- ✓ Alcătuire pereți exteriori opaci Sud-Vest/Nord-Est/Nord-Vest/Sud-Est:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,711
Zidărie cărămidă	0,92	0,45	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: **364**
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă, parțial cărămidă decorativă.

☑ **Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul**

☑ **Pereți către spații anexe (casa scărilor, spații tehnice etc.): Casa Scărilor**

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,599
Zidărie cărămidă	0,92	0,35	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

 ✓ Aria totală a pereților opaci, către casa scării [m²]: 110

 ✓ Volum de aer în casa scării: [m³]: 110

☑ Placă peste sol:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Pământ vegetal	1,16	1,50	1,434
Pietriș	0,7	0,2	
Hidroizolație	0,23	0,002	
Beton armat	1,914	0,15	
Șapă usoară	0,721	0,02	
Mozaic	2,13	0,01	

 ✓ Aria totală a planșeului peste sol, [m²]: 66

☑ Placă peste subsol:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Beton armat	1,914	0,15	0,614
Șapă usoară	0,721	0,05	
Mozaic	2,13	0,005	

 ✓ Aria totală a planșeului peste subsol, [m²]: 313

 ✓ Volumul de aer din subsol, [m³]: 498

☑ Planșeu sub pod neizolat:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,77	0,002	0,347
Scândură	0,368	0,01	
Placa ba	1,914	0,2	

 ✓ Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: 231

✓ Materiale finisaj acoperiș: astăreală, țiglă metalică, înlocuită, stare bună.

☑ Terasa:

- | | | |
|---------------------|---------------------------------------|---|
| ✓ Tip: | <input type="checkbox"/> circulabilă, | <input checked="" type="checkbox"/> necirculabilă, |
| ✓ Stare: | <input type="checkbox"/> bună, | <input checked="" type="checkbox"/> deteriorată termic, |
| | <input type="checkbox"/> uscată, | <input checked="" type="checkbox"/> umedă |
| ✓ Ultima reparație: | <input type="checkbox"/> < 1 an, | <input type="checkbox"/> 1 – 2 ani |
| | <input type="checkbox"/> 2 – 5; | <input checked="" type="checkbox"/> > 5 ani |

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Hidroizolație/ardezie	0,399	0,005	1,068
Zgură cazan	0,36	0,2	
Placă beton	1,914	0,15	
Tencuială	0,77	0,02	

- ✓ Aria totală a planseului terasa, [m²]: 148
- ✓ Materiale finisaj acoperis: ardezie, culoare închisă.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Fereastra SUD-VEST	28,52	lemn	0,39
Fereastra NORD-EST	26,8	lemn	0,39
Fereastra NORD-VEST	3,19	lemn	0,39
Ușa intrare NORD-EST	11,48	lemn	0,43
Ușa intrare SUD-VEST	16,32	lemn	0,43
Ușa intrare SUD-VEST	4,08	PVC	0,5
Fereastra SUD-VEST	5,12	PVC	0,5

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

- ✓ ușa de intrare în clădire:
 - Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),
 - Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,
 - Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,
- ✓ ferestre de pe casa scârilor: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:
 - Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare cca 10%,
 - Ferestre / uși în stare proastă, neetanșare cca 90%,
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.
- Caracteristici ale spațiului încălzit:
 - ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 477
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 1386

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 2,85/3,0
- Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h
- Adâncimea medie a pânzei freatiche: -
- Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]: -2,15/-0,15
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 88,4

- **Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - ☑ Sursă proprie: combustibil solid
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - ☑ Altă sursă sau sursă mixtă: electric
 - ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - ☑ Încălzire locală cu sobe (9 sobe),
 - ☑ Încălzire centrală cu corpuri statice, calorifere electrice (4)
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: cca 97
 - ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice): **NU ESTE CAZUL**
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
 - ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

✓ 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,

□ Date privind instalația de apă caldă de consum:

✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

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

✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

- Din sursă centralizată,
- Centrală termică proprie
- Boiler cu acumulare,
- Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
- Preparare locală pe plită, aragaz

✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar 4; Spălător -; Cadă de baie -; Duș: 2; WC 5.

✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 4 / 11

✓ Alte informații:

- a) date privind starea armăturilor și conductelor de apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum: **CLĂDIREA ARE RACORD DE APĂ POTABILĂ ȘI CANALIZARE (FOSĂ);**
- b) temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă): 10°C;
- c) numărul mediu zilnic de persoane: 15.

✓ *Informații privind instalația de climatizare:*

În clădire este montat un aparat de climatizare, tip split, în biroul de miscare, cu puterea frigorifică de 3000W.

✓ *Informații privind instalația de ventilare mecanică:* **CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE VENTILARE MECANICĂ.**

✓ *Informații privind instalația de iluminat:*

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. Puterea electrică pentru iluminat, luată în considerare pentru calculul performanței energetice este de 4500W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace țin cont de deprecierea în timp a calităților izolatoare a materialelor care le compun, printr-un coeficient de majorare a conductivității termice a materialelor în funcție de vechime și stare precum și de influența punților termice. Valorile rezultate sunt prezentate în tabelele din fișa de analiză termică (pentru fiecare tip de element de construcție).

Tabel 1

Tip element de construcție	Aria [m ²]	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac SUD-VEST (E1)	106,54	0,804	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	122,31	0,818	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	66,92	0,819	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	67,81	0,817	1,8	NU
Fereastra SUD-VEST (E5)	28,52	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-EST (E6)	26,8	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST (E7)	3,19	0,39	0,77	NU
Ușa intrare NORD-EST (E8)	11,48	0,39	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST (E9)	16,32	0,5	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST termopan (E10)	4,08	0,43	0,77	NU
Fereastra SUD-VEST termopan (E11)	5,12	0,43	0,77	NU
Planșeu peste subsol (E12)	313	0,614	2,9	NU
Planșeu sub pod (E13)	231	0,347	5	NU
Perete interior casa scării (E14)	58,5	0,599	-	-
Planșeu peste sol (E15)	66	1,434	4,5	NU
Terasă (E16)	148	1,068	5	NU

Se constată că elementele de construcție ale anvelopei clădirii nu îndeplinesc exigența de izolare termică.

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

Pentru iarnă, temperatura convențională de calcul a aerului exterior se consideră pentru zona în care se află localitatea Ciucea, Județul CLUJ (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

Au fost stabilite în conformitate cu Mc001-PI, anexa A9.6., respectiv SR 4839, pentru localitatea Ciucea, Județul CLUJ.

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din Halta Ciucea – Clădirea de calatori + Locuința este: $t_i = 17,5^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura interioară a spațiilor neîncălzite de tip subsol tehnic, se calculează pe baza de bilanț termic.

2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

Clădirea de locuit are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reala: Halta Ciucea - Clădirea de calatori + Locuinta, DN1, Cod postal 407225, -, Comuna Ciucea, Judetul Cluj

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: $S+P+1E$
- Aria desfășurată construită: $A_d = 610 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 477 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 1386 \text{ m}^3$
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0,9 \text{ h}^{-1}$

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

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac SUD-VEST	E1	106,54
Perete exterior opac NORD-EST	E2	122,31
Perete exterior opac SUD-EST	E3	66,92
Perete exterior opac NORD-VEST	E4	67,81
Fereastra SUD-VEST	E5	28,52
Fereastra NORD-EST	E6	26,8
Fereastra NORD-VEST	E7	3,19
Ușa intrare NORD-EST	E8	11,48
Ușa intrare SUD-VEST	E9	16,32
Ușa intrare SUD-VEST termopan	E10	4,08
Fereastra SUD-VEST termopan	E11	5,12
Terasă	E16	148
TOTAL	-	607,09

- Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E15	66
TOTAL	-	66

- Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste subsol	E12	313
Planșeu sub pod	E13	231
Perete interior casa scării	E14	110
TOTAL	-	602,5

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

- Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete exterior opac SUD-VEST (E1)	0,711	0,98	0,697
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,711	0,998	0,71
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,711	0,999	0,71
Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	0,711	0,996	0,708
Fereastra SUD-VEST (E5)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-EST (E6)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-VEST (E7)	0,39	1	0,39
Ușa intrare NORD-EST (E8)	0,43	1	0,43
Ușa intrare SUD-VEST (E9)	0,43	1	0,43
Ușa intrare SUD-VEST termopan (E10)	0,5	1	0,5
Fereastra SUD-VEST termopan (E11)	0,5	1	0,5
Terasă (E16)	1,068	0,919	0,981

- Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E15)	2,46

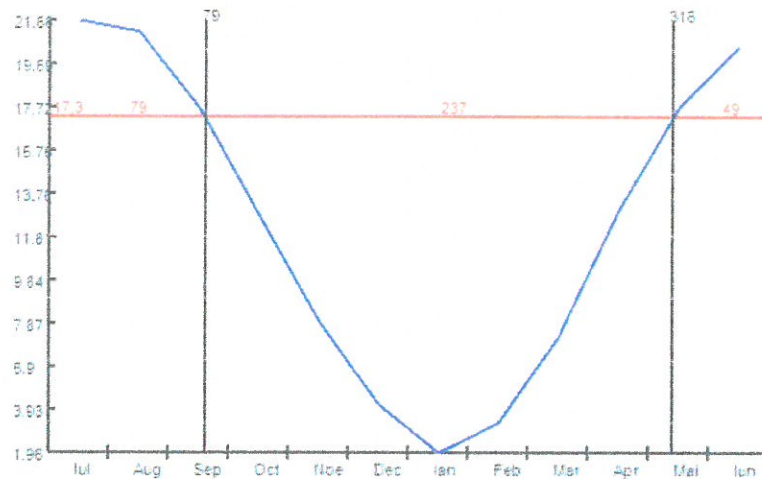
- Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Planșeu peste subsol (E12)	0,614	0,95	0,583
Planșeu sub pod (E13)	0,347	0,919	0,319
Perete interior casa scării (E14)	0,599	0,9	0,539

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 0,555 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 17,5 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 17,296 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 237, \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2122 \text{ grade-zile}$

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”



Luna	T _{IRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	17,296	1,957	31
februarie		3,313	28
martie		7,256	31
aprilie		13,029	30
mai		17,703	12
iunie		20,453	0
iulie		21,659	0
august		21,159	0
septembrie		17,7	13
octombrie		12,798	31
noiembrie		8,002	30
decembrie		4,147	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 146201,65 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 248159,863 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 520,251 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 156,075 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie pentru încălzire asigurat de energia solară: $Q_{solar} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire asigurat de energia solară: $q_{inc solar} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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

- Număr de persoane: $N_p = 15$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 18 \text{ l/om} \cdot \text{zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 98,55 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 12056,902 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 25,277 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 12,133 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie din sursa solara pentru a.c.c. : $Q_{a \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie din sursa solară pentru a.c.c.: $q_{a \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 4500\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 7360 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 15,43 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2ilum}^{an} = 7,406 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară: $W_{ilum \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară: $W_{ilum \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul IV - Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare

- Suprafața utilă a spațiilor climatizate/răcite: $A_{clim} = 477 \text{ m}^2$
- Volumul climatizat: $V_{clim} = 1386 \text{ m}^3$
 - Rata de ventilare a spațiilor climatizate: $n_a = 0,9 \text{ h}^{-1}$
 - Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S , conform tabel:
 - Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac SUD-VEST	E1	106,54
Perete exterior opac NORD-EST	E2	122,31
Perete exterior opac SUD-EST	E3	66,92
Perete exterior opac NORD-VEST	E4	67,81
Fereastra SUD-VEST	E5	28,52
Fereastra NORD-EST	E6	26,8
Fereastra NORD-VEST	E7	3,19
Ușa intrare NORD-EST	E8	11,48
Ușa intrare SUD-VEST	E9	16,32
Ușa intrare SUD-VEST termopan	E10	4,08
Fereastra SUD-VEST termopan	E11	5,12
Terasă	E16	148
TOTAL	-	607,09

- Elemente spre spații adiacente neclimatizate:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste subsol	E12	313
Planșeu sub pod	E13	231
Perete interior casa scării	E14	58,5
Planșeu peste sol	E15	66
TOTAL	-	668,5

- Temperatura interioară de confort în sezonul cald: $\theta_{io} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$
- Tabel date climatice

Luna	θ_{ek}	N_{zk}	D_k
mai	20,2	31	2
iunie	23,7	30	5
iulie	25,6	31	5
august	24,4	31	5
septembrie	18,9	30	2

- Coeficientul de performanță al mașinii frigorifice: $COP = 2,7$



UNIUNEA EUROPEANĂ

Instrumente Structurale
2014-2020COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Consumul de energie electrică auxiliară: $Q_{aux\ diverse} = 0$ kWh/an
- Necesarul de energie pentru răcire: $Q_R = 349,2$ kWh/an

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru climatizare/răcire : $Q_F = 143,704$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru climatizare asigurat din sursa clasică: $q_F = 0,301$ kWh/m²an
- Indice de emisii CO₂ pentru climatizare: $e_{CO_2}^{an} = 0,145$ kgCO₂/m²an

Energie geotermală a solului cu recuperare directă:

- Consumul anual de energie pentru răcire asigurat de energia geotermală a solului prin recuperare directă: $Q_{F_{geo}} = 0$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru răcire asigurat de energia geotermală a solului prin recuperare directă: $q_{F_{geo}} = 0$ kWh/m²an

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

- **Consumul anual de energie din surse clasice (combustibili fosili)**
 $Q_{total}^{an} = 267720,469$ kWh/an
- **Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili)**
 $q_{total}^{an} = 561,259$ kWh/m²an
- **Indice de emisii echivalent CO₂**
 $e_{CO_2}^{an} = 175,759$ kgCO₂/m²an
- **Consumul anual de energie din surse regenerabile**
 $Q_{surse\ reg} = 0$ kWh/an
- **Consumul specific anual de energie din surse regenerabile**
 $q_{surse\ reg} = 0$ kWh/m²an

CONCLUZIE:Pe ansamblul ei, clădirea reală se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu – E**, are coeficientul global de penalizare, $p_0 = 1,401$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 35$ (din 100).

3.2. Clădirea de referință

Clădirea de referință, conform definiției din Mc001 -PIII-2006, reprezintă o clădire virtuală având următoarele caracteristici generale:

- Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) este identică cu cea aferentă clădirii reale;
- Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt caracterizate de valorile minime normate, conform Metodologie Partea I, cap 11.

Tabel 2.

Element de construcție	Rezistența termică corectată ($m^2 \cdot K/W$)
Perete exterior	1,80
Terasă	5,00
Ferestre	0,77
Planșeu peste subsol	2,90
Placă pe sol	4,50

d) Valorile absorbtivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii certificate;

e) Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha\tau) = 0,26$;

f) Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;

g) Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,5 h^{-1}$, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Mc001 Partea I);

h) Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;

i) Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice;

j) În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă menajeră la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;

k) Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;

l) Conductele de distribuție din spațiile neîncălzite (ex. subsolul tehnic) sunt izolate termic cu material caracterizat de conductivitate termică $\lambda_{iz} = 0,042 W/mK$;

m) Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din Mc001, $p_0 = 1,00$.

Ținând cont de caracteristicile menționate mai sus s-au obținut următoarele rezultate:

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

$$q_{inc} = 89,36 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru a.c.c.:

$$q_{acc} = 7,02 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = -9,09 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{ an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

$$q_{vent} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{ an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 12,87 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 100,16 kWh / m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 31,99 kgCO₂ / m²an**

Pe ansamblul ei, clădirea de referință se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - A**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 100$ (din 100).

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este **Halta Ciucea – Clădirea de calatori + Locuinta**, Comuna Ciucea, Județul Cluj. În urma inspecției pe teren s-au constatat următoarele deficiențe majore cu influență negativă privind siguranța exploatării și performanțele energetice ale clădirii:



Halta Ciucea – Clădirea de călători + Locuință

- a) tencuiala **fațadelor** exterioare este refăcută, dar prezintă exfolieri, pete de mucegai la partea superioară și fisuri la nivelul parapetilor de la unele ferestre; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 60%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- b) **placa sub pod** nu este izolată: rezistența termică a planșeului sub pod nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 93%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- c) **terasa** nu este izolată: rezistența termică a terasei nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 79%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- d) **ferestrele** sunt cu tâmplărie din lemn și geam simplu; nu sunt în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 45÷50% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) **planșeul peste subsol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 79% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- f) **planșeul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 68% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- g) **sistemul de încălzire** este unul mixt, cu sobe și calorifere electrice. Sobele funcționează cu combustibil solid (lemn), sistem care are un randament foarte scăzut;



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- h) clădirea este racordată la sursă de apă potabilă și canalizare (fosă);
- i) în clădire este prevăzut un sistem de preparare apă caldă de consum, cu sursă electrică și boiler de acumulare.

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei (ferestre și uși de acces în clădire), termoizolarea planșeului pe sol și peste subsol, și termoizolarea planșeului sub pod și a planșeului terasă;
- necesitatea modernizării instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; modernizarea grupurilor sanitare pentru călători; montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

Soluțiile propuse corespund cerințelor din OUG 18/2009 și OUG 63/2012, care menționează limitarea consumului specific de energie termică pentru încălzire de 100 [kWh/m²an] și valori sporite ale rezistențelor termice corectate.

Pentru îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune montarea unui strat termoizolant suplimentar, la exterior, care să respecte rezistențele termice minime prevăzute în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$). Soluția este de **izolare termică a pereților exteriori** cu un strat de material termoizolant, cu grosime de minimum 10 cm.

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

Tâmplăria exterioară existentă, este tâmplărie din lemn cu geam simplu, care nu respectă rezistențele termice minime prevăzute în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$). Se recomandă înlocuirea ferestrelor în clădire, existente, cu ferestre eficiente energetic, cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și spațiile ocupate (pentru evitarea producerii condensului în jurul ferestrelor și al altor zone cu rezistență scăzută). Se recomandă înlocuirea ușilor de acces în clădire, existente, după caz, cu uși eficiente energetic.

Pentru a se asigura un număr minim de schimburi de aer $n_a = 0,5$ sch/h pentru pătrunderea aerului proaspăt din exterior se recomandă o tâmplărie cu fante de ventilație în ramă (toc) și deschiderea periodică a elementelor mobile ale tâmplăriei exterioare.

4.1.3. Soluții de reabilitare pentru placa peste sol/subsol (S3)

Pentru a se asigura rezistența termică minimă prevăzută de reglementările în vigoare pentru planșeul peste sol și subsol, la clădirile existente ($R'_{min} > 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$, și respectiv $R'_{min} > 2,9 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termică a planșeului peste sol și subsol, cu plăci din material termoizolant, ignifugat, cu grosime de minimum 10 cm.

4.1.4. Soluții de reabilitare pentru planșeul sub pod/terasă (S4)

În ceea ce privește izolarea planșeului sub pod și a planșeului terasă, se recomandă montarea unui strat din material termoizolant, ignifugat de mare densitate, cu grosimea de minimum **20 cm**, care asigura rezistența termică minimă prevăzută în normativul C107/2010 ($R'_{\min} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$). Peste acesta se va turna o șapă ușoară de egalizare din beton, cu grosimea de min 4 cm.

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

Tinând seama de situația actuală, se recomandă să se pună în aplicare următoarele lucrări de intervenție:

- modernizarea sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum;
- modernizarea grupurilor sanitare pentru călători;
- repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente;
- montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

Se vor utiliza materiale termoizolante pentru construcții cu conductivitatea termică de calcul de minimum $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$.

Aceasta analiza a presupus reevaluarea indicatorilor energetici de bază ai clădirii, în fiecare variantă nouă, rezultată prin aplicarea fiecărei măsuri. S-au realizat două pachete de soluții, unul care cuprinde toate soluțiile de reabilitare (S1, S2, S3, S4 și S5), iar cel de al doilea pachet cuprinde soluțiile S1, S2, S4 și S5 care se pot aplica clădirii. Efectele energetice rezultate ca urmare a aplicării acestor soluții/pachete de soluții sunt prezentate în tabelul 3.

Tabel 3

	Consum anual		Economia anuală	
	[kWh/m ² /an]	[kWh/an]	[kWh/an]	%
Clădirea reală	561,26	267721,02	0	0
S1	439,04	209422,08	58299	21,8
S2	506,26	241486,02	26235	9,8
S3	527,47	251603,19	16118	6,0
S4	358,87	171180,99	96540	36,1
S5	482,27	230042,79	37678	14,1
P1	128,39	61242,03	206479	77,1
P2	166,01	79186,77	188534	70,4

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

- S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.
- S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.
- S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol și subsol.
- S4 = soluție privind reabilitarea planșeului sub pod și a planșeului terasă.
- S5 = soluție privind reabilitarea instalațiilor de încălzire și apă caldă de consum.
- P1 = pachet complet de soluții privind reabilitarea clădirii.
- P2 = pachet care exclude soluția S3 (soluție privind reabilitarea plăcii peste sol și subsol).

Determinarea consumurilor de energie înainte și după reabilitare se efectuează în conformitate cu MC001/3, ținând seama de rezultatele prezentate în raportul de analiză energetică.

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

Se presupun și respectiv, se calculează următoarele:

- Sumele necesare realizării lucrărilor de investiție se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare;

- Cheltuielile pentru obținerea energiei termice: 0,045 euro/kWh;

- Calculele economice se efectuează în eur (€);

- Costurile specifice de investiție (exclusiv TVA), pentru lucrările de construcție, aferente soluțiilor propuse, conforme cu HG 363/2010 (precizate în tabelul 5.1 și HG 1061/2012, sunt următoarele:

- ✓ Izolarea a pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de 10 cm: 34 €/m²;
- ✓ Înlocuirea ferestrelor existente, cu ferestre eficiente energetic, înlocuirea ușilor existente cu uși performante energetic: 95 €/m²;
- ✓ Izolarea suplimentară a planșeului sub pod și a planșeului terasă, cu material termoizolant ignifugat, de 20 cm și șapă de egalizare: 41 €/m²;
- ✓ Izolarea plăcii peste sol și subsol, cu material termoizolant ignifugat, de 10 cm și șapă de egalizare: 12 €/m²;
- ✓ Modernizarea sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum; Modernizarea grupurilor sanitare pentru călători; Montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare; Înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice: 15 €/m².

Costurile pentru materialele, piesele, aparatele și echipamentele utilizate sunt conform calculelor estimative economice, tabelul 4.

Tabelul 4 Rezultatele analizei economice

	Economia anuală, [kwh]	Cost aprox, [EUR]	Durata de viață, [ani]	Durata de recuperare, [ani]	Costul specific al economiei
S1	58299	15402	15	5,9	0,018
S2	26235	9500	15	8,0	0,024
S3	16118	4548	15	6,3	0,000
S4	96540	15539	20	3,6	0,008
S5	37678	7155	20	4,2	0,009
P1	206479	52144	15	5,6	0,017
P2	188534	47596	15	5,6	0,017

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Tabelele 3 și 4 prezintă sintetic principalii indicatori ai spațiului auditat, asupra căruia se intervine în vederea creșterii performanței energetice.

Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, prin care se realizează o economie de energie de cca 77 %, față de clădirea reală.

Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 5,6 ani.

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 10 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșului sub pod și a planșului terasă, cu material termoizolant ignifugat, de min 20 cm grosime; izolarea planșului peste sol și peste subsol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; modernizarea sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum; modernizarea grupurilor sanitare pentru călători; repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

Prin aplicarea pachetului de măsuri P1, consumurile de energie sunt următoarele:

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei:

$$q_{inc} = 98,72 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru a.c.c.:

$$q_{acc} = 13,94 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 0,3 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

$$q_{vent} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 15,43 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 128,39 kWh / m²an**

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

➤ Indice de emisii CO₂: 43,86 kgCO₂ / m²an

Pe ansamblul ei, clădirea reabilitată se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - A**, are coeficientul global de penalizare, p₀=1 și i se atribuie nota calculată: N_R = 94 (din 100).

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



Anexa 18:

- CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ pentru clădirea expertizată și Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii
- CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ pentru clădirea reabilitată

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ
HALTA CIUCEA – CLĂDIREA de CĂLĂTORI + LOCUINȚĂ, COMUNA CIUCEA,
JUDEȚUL CLUJ

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2360/2017

1. Date privind construcția:

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

- Nr. niveluri:
- | | |
|--|----------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Subsol parțial | <input type="checkbox"/> Demisol |
| <input checked="" type="checkbox"/> Parter+E | |

- Suprafață încălzită: 477,0 m²

- Volumul total al clădirii: 1386 m³

- Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
Perete exterior opac SUD-VEST (E1)	0,697	106,54
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,71	122,31
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,71	66,92
Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	0,708	67,81
Fereastra SUD-VEST (E5)	0,39	28,52
Fereastra NORD-EST (E6)	0,39	26,8
Fereastra NORD-VEST (E7)	0,39	3,19
Ușa intrare NORD-EST (E8)	0,43	11,48
Ușa intrare SUD-VEST (E9)	0,43	16,32
Ușa intrare SUD-VEST termopan (E10)	0,5	4,08
Fereastra SUD-VEST termopan (E11)	0,5	5,12
Planșeu peste subsol (E12)	0,583	313
Planșeu sub pod (E13)	0,319	231
Perete interior casa scării (E14)	0,539	58,5
Planșeu peste sol (E15)	1,219	66
Terasă (E16)	0,981	148
Total arie exterioară A_E	-	1275,59

- Indice de compactitate al clădirii, $A_E/V : 0,92 \text{ m}^{-1}$

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- Sursă proprie, cu combustibil solid
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric
- Tipul sistemului de încălzire:
- Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice, electrice (4)
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:
- Numărul sobelor: 9
 - Tipul sobelor, mărimea: -

- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc.]			Suprafața echivalentă termic [m ²]		
	în spațiul locuit	în spațiu comun	Total	în spațiul locuit	în spațiu comun	Total
TOTAL	0	0	0	0	0	0

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

- Necesarul de căldură de calcul: cca 97 kW
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
- racord unic -,
 - multiplu
- diametru nominal: - mm
 - disponibil de presiune (nominal): - mmCA
- Contor de căldură: - tip contor -,
- anul instalării -,

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- existența vizei metrologice -;
- Elemente de reglaj termic și hidraulic:
 - la nivel de racord: -;
 - la nivelul coloanelor: -;
 - la nivelul corpurilor statice: -.
- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: -;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic: -

- Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: **NU ESTE CAZUL**
 - Aria planșeului încălzitor: 0 m²
 - Lungimea și diametrul nominal al serpentinelor încălzitoare: -
 - Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației: -

3. Date privind instalația de apă caldă de consum: 4 puncte de consum

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie, electric
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric
- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie,
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.c.,
 - Preparare locală pe plită,
 - Alt sistem de preparare a a.c.m. aragaz, electric,
- Puncte de consum a.c.c./a.r.: 4/11
- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar 4; Spălător - ; Cadă de baie 2; Duș - ; WC 5;
Mașini spălat:-
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
 - racord unic, multiplu: - puncte,
 - diametru nominal: mm,
 - necesar de presiune (nominal): mmCA
- Conducta de recirculare a a.c.c.: **nu este cazul** funcțională,

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

nu funcționează

nu există

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

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

4. Informații privind instalația de climatizare:

În imobil este montat un aparat de climatizare tip split, cu puterea frigorifică de 3000W.

5. Informații privind instalația de ventilare:

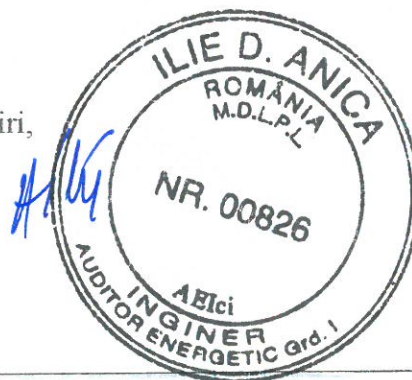
Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilare mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:



Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 4500W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

 <p>MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI</p> <p>LEGITIMATIE</p> <p>AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI</p> <p>Seria BA Nr. 00826</p> <p>D-na.: Ilie D. Anica CNP: 2590314400742 Grad profesional: I (unu) Specialitatea: construcții și instalații (AEcI)</p>	<p>Prezenta legitimație este valabilă pe teritoriul României însoțită de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri</p> <p>Perioada de valabilitate 21.04.2013 - 20.04.2018</p> 
--	---

**HALTA CIUCEA – CLĂDIRE DISTRICT L10 CIUCEA L3D10,
CIUCEA, JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



Beneficiar: Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Denumire Proiect: **Reactualizare Studiu de Fezabilitate pentru electrificarea și reabilitarea liniei de cale ferată**

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

(încălzire, apa caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat)

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU HALTA CIUCEA – CLĂDIRI DISTRICT L10 CIUCEA L3D10

3.1. Clădirea reală. Raport de rezultate pentru clădirea reală

3.2. Clădirea de referință. Raport de rezultate pentru clădirea de referință

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ.

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Anexa 19:

- CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ pentru clădirea expertizată și
Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii

- CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ pentru clădirea reabilitată



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA
AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

**HALTA CIUCEA-CLĂDIRI DISTRICT L10 CIUCEA L3D10
P, ÎN CIUCEA, JUDEȚUL CLUJ**

Date de identificare a clădirii supuse analizei și certificării energetice și a proprietarului / administratorului acesteia:

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: DN1, 407225 Ciucea, Județul Cluj
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

Date de identificare a auditorului energetic pentru clădiri care a efectuat analiza termică și energetică și auditul energetic al clădirii:

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, București
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: noiembrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2361/2017



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii Halta Ciucea – Clădire district L10 Ciucea L3D10, județul CLUJ, ROMÂNIA.

În cadrul lucrării s-a elaborat auditul energetic al clădirii existente. Acesta cuprinde:

- expertizarea tehnică a clădirii existente, unde s-au identificat toate caracteristicile geometrice și tehnice ale clădirii și instalațiilor de încălzire, apă caldă menajeră, ventilare/climatizare și iluminat;
- evaluarea performanței energetice a clădirii analizate (raportul de analiză termo-energetică);
- certificatul energetic al clădirii existente – document oficial, ștampilat și semnat de un auditor energetic atestat;
- propuneri de soluții de reabilitare/modernizare și analiza economică a acestora;
- fișa cu informații privind clădirea certificată.

Rezultatele, obținute pe baza expertizei termo-energetice a clădirii și instalațiilor aferente acesteia, servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor tehnice optime de reabilitare/modernizare a elementelor de construcție/sistemului de instalații, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație, privind utilizarea energiei termice și electrice, în conformitate cu legislația aferentă în vigoare.

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

Nu va trebui neglijată faza ulterioară execuției lucrărilor constând în monitorizarea rezultatelor măsurate pe parcursul a cel puțin două sezoane de încălzire, fază care trebuie să se desfășoare conform unui program și unei metodologii prestabilite și care trebuie realizată de constructor, cu participarea echipei de auditori energetici și proiectanți.

În conformitate cu condițiile stabilite între executant și beneficiarul lucrării, datele tehnice privind clădirea și instalațiile aferente acesteia, necesare expertizei termice și energetice, cuprinse în fișa de analiză termică și energetică, au fost culese de către executant.

Întocmirea raportului de audit energetic al clădirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul Mc 001 - 2006 și Mc 001/ - 2009. Lista completă a documentelor utilizate la elaborarea studiilor de audit energetic este prezentată în continuare:

- * * * Legea nr. 372 din 13/12/2005/republicată în 2016, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea 159 aparută în MO 283 din 20-mai-2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Ordonanța de urgență nr. 13 din 27.01.2016, pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea nr. 121 din 18 iulie 2014 actualizată la 27 februarie 2016 privind eficiența energetică.
- * * * H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice
- * * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.



UNIUNEA EUROPEANĂ

COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA
AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

* * * Norme metodologice nr. 163/17.03.2009 de aplicare a OUG 18/2009, privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * * Ordinul nr. 1203 /26/03/2010 privind modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a OUG nr. 18/03/2009.

* * * Ordonanță de urgență a Guvernului nr. 63/2012, pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * * HG 1061/2012 Standard de cost.

* * * Hotărârea Nr.1061 din 30.10.2012, pentru modificarea anexei nr. 2.4 la Hotărârea Guvernului nr. 363/2010 privind aprobarea standardelor de cost pentru obiective de investiții finanțate din fonduri publice.

* * * Legea 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.

* * * Legea 50 din 1991/actualizată în 2017, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții.

* * * Ordonanța nr. 22 din 20/08/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie.

* * * Metodologie din 01/09/2008/actualizat în 2017 privind elaborarea devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.

* * * Legea nr. 10/1995/2015 cu completările și modificările ulterioare, privind calitatea în construcții.

* * * HG 349-93 privind contorizarea apei și a energiei termice la consumatorii urbani, instituții și agenți economici.

* * * Ordinul nr. 2513/2010 pentru modificarea Reglementării tehnice Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor, indicativ C 107-2005

Mc001 – 2006	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
Mc 001/4 – 2009	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
Ordinul 1071/2009	Scheme generale de aplicare a metodologiei MC001 în vederea elaborării Certificatului de performanță energetică pentru clădirile noi și existente; Auditarea energetică a clădirilor.
SC 007-2013	Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente.
C107/0-2002	Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.
C 107/1-2005	Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.
C 107/3-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
C 107/5-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
GP 067/2014	Ghid pentru determinarea suprafeței echivalente termic a corpurilor de încălzire

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII.

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii.

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

Clădirea expertizată este amplasată în Comuna Ciucea, Județul CLUJ, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, clădirea expertizată se caracterizează prin:

Categoria de importanță:

În conformitate cu HG nr. 766 din 21.11.1997, prin care s-au aprobat unele regulamente privind calitatea în construcții și stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, corpul de clădire expertizat, face parte din categoria de importanță C (construcții de importanță normală).

Clasa de importanță:

- Clasa de importanță a clădirii este III;
- Construcția are Gradul II de rezistență la foc;
- Risc mic de incendiu.

Clădirea a fost construită în anul 1960, extinsă în anul 1970, are regimul de înălțime P și cuprinde: birou șef stație, birou referent; spațiu depozitare, atelier; bucătărie, grup sanitar, holuri de legătură. Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 123 m²;
- Arie încălzită: 96 m²;
- Înălțime liberă: 2,4 m;
- Volumul încălzit: 230 m³.

Accesul în clădire se face prin 4 uși, 2 simple și 2 duble, cu orientare Sud-Est.

În modelul fizic pentru calculul termotehnic s-a considerat clădire cu placă pe sol și planșeu sub pod neizolat (65%) și terasa tip placă (35%).

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care, în clădire locuiesc 4 persoane.

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din Pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisorii din b.a.), cu grosimea de 30cm.

Planșeul pe sol este placa din beton, cu grosimea de cca 15 cm, peste strat de pământ compactizat, strat de pietriș, hidroizolație.

Acoperișul este de tip șarpantă (astăreală din lemn cu plăci ondulate din azbociment) peste planșeu din beton, pentru zona de locuințe (etaj) și de tip terasă, la restul clădirii. Podul nu este vizitabil.

Acoperișul, tip șarpantă are învelitoare cu caracteristici care nu corespund reglementărilor în vigoare, privind protecția sănătății și mediului. Planșeul sub pod nu are izolație termică. Acoperișul, tip terasă este de tip placă de beton, cu termoizolație corespunzător perioadei respective (zgură de cazan), cu

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

hidroizolație din carton bituminat. Hidroizolația este deteriorată. Sunt vizibile infiltrații la nivelul tavanului.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip terasă

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade au tâmplărie din lemn neetanșă, cu geam simplu (46%) și tâmplărie etanșă, din PVC și geam termoizolant (54%). Ușile de acces în clădire sunt din lemn, neetanșe (56%), PVC și geam termoizolant (20%) și metalice, neetanșe (44%).



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre din lemn

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de ciment și var /vopsitorii în culori și deschise. Pardoselile sunt cu gresie în grupul sanitar și pe holuri, iar în birouri sunt cu parchet. Sunt vizibile pete de mucegai, exfolieri și desprinderi ale tencuielilor.

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment și var, vopsite în culori deschise, iar la soclu sunt tencuieli decorative, culoare roșie. Sunt vizibile pete de condens, desprinderi ale tencuielii la nivelul soclului.



Tencuieli din ciment, vopsite



Desprinderi ale tencuielii exterioare

Sistemul constructiv existent : infrastructura este tip planșeu peste sol și fundații. Fundațiile clădirii sunt fundații continue din beton armat. Suprastructura este de tip zidărie din cărămidă cu stâlpi și grinzi.

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență.

Descrierea și analiza structurii de rezistență a clădirii, din punct de vedere al asigurării cerinței esențiale “**rezistență mecanică și stabilitate**” în vederea asigurării lucrărilor de intervenție pentru izolarea termică a clădirii se face în cadrul **expertizei tehnice**, care se efectuează de către un **expert tehnic atestat, posesor al certificatului de atestare**.

Reabilitarea termică la clădirea **Halta Ciucea – Clădire district L10 Ciucea L3D10, Ciucea, județul CLUJ** se va face dacă expertiza tehnică, referitoare la “**rezistența mecanică și stabilitate**”, nu prevede necesitatea efectuării unor lucrări de consolidare/reparații, care condiționează executarea lucrărilor de reabilitare termică a clădirii.

2.1.3 Descrierea tipurilor de instalații interioare de încălzire, apă caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat

Încălzirea imobilului se face local, cu o sobă, care funcționează cu combustibil solid, și electric, cu 2 calorifere electrice. Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 7 kW, calculat în condițiile nominale ($t_1=80^{\circ}\text{C}$, $t_R=60^{\circ}\text{C}$, $t_i=20^{\circ}\text{C}$, $t_e=-18^{\circ}\text{C}$). În clădire există sistem electric, de preparare apă caldă de consum cu boiler de acumulare.

Clădirea este racordată la sursă de apă potabilă și canalizare (fosă). În clădire sunt 4 puncte de consum apă rece (grup sanitar, dus, bucătărie) și 3 puncte apă caldă.

Clădirea nu este echipată cu sistem de ventilare mecanică sau cu sistem de climatizare.

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 1000 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA
AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: Halta Ciucea – Clădire district L10 Ciucea L3D10

Adresa: DN1 , 407225 Ciucea, județul CLUJ, România

Proprietar: Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

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

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: P

Anul construcției: 1960/extindere:1970

Proiectant / constructor: necunoscut

Structura constructivă:

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

Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

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

Gradul de expunere la vânt:

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

Starea subsolului clădirii: NU ESTE CAZUL

- Uscat cu acces la instalații:
- Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,
- Subsol inundat:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării față de punctele cardinale



Vedere din satelit: Halta Ciucea – Clădire district L10 Ciucea L3D10

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

- ✓ Alcătuire pereți exteriori opaci Nord-Est/ Sud-Vest /Nord-Vest/Sud-Est:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,548
Zidărie cărămidă	0,92	0,30	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, fără termoizolație [m²]: 77

- ✓ Alcătuire pereți exteriori opaci Nord-Est /Nord-Vest/Sud-Est:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	1,717
Zidărie cărămidă	0,92	0,30	
Termoizolație	0,04	0,005	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, cu termoizolație [m²]: 58

- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.
- ☑ Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul
- ☑ Pereți către casa scărilor: Nu este cazul
- ☑ Placă peste sol:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Pământ vegetal	1,16	1,50	1,434
Pietriș	0,7	0,2	
Hidroizolație	0,23	0,002	
Beton armat	1,914	0,15	
Șapă usoară	0,721	0,02	
Mozaic	2,13	0,01	

- ✓ Aria totală a planșului peste sol, [m²]: 123
- ☑ Planșeu sub pod neizolat:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,77	0,002	0,347
Scândură	0,368	0,01	
Placa ba	1,914	0,2	

- ✓ Aria totală a planșului sub pod, [m²]: 80
- ✓ Materiale finisaj acoperiș: astăreală, plăci ondulate azbest, care nu este în conformitate cu reglementările în vigoare.
- ☑ Acoperiș tip planșeu terasă:

- ✓ Tip:
 - circulabilă,
 - necirculabilă,
- ✓ Stare:
 - bună,
 - deteriorată termic,
 - uscată,
 - umedă
- ✓ Ultima reparație:
 - < 1 an,
 - 1 – 2 ani
 - 2 – 5;
 - > 5 ani

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Hidroizolație/ardezie	0,399	0,005	1,068
Zgură cazan	0,36	0,2	
Placă beton	1,914	0,15	
Tencuială	0,77	0,02	

- ✓ Aria totală a planșului terasa, [m²]: 43

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

✓ Materiale finisaj acoperis: ardezie, culoare închisă, neetanșă.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Fereastra SUD-VEST (E5)	0,81	lemn	0,39
Fereastra SUD-EST (E6)	2,95	lemn	0,39
Fereastra SUD-EST termopan (E7)	3,31	PVC	0,5
Fereastra NORD-EST termopan (E8)	1,44	PVC	0,5
Ușa intrare SUD-EST (E9)	4,93	lemn	0,43
Ușa intrare SUD-EST termopan (E10)	1,76	PVC	0,5
Ușa intrare SUD-EST metalică (E11)	2,1	metal	0,17

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

✓ ușa de intrare în clădire:

- Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),
- Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,
- Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,

✓ ferestre de pe casa scârilor: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:

- Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare, cca 35%
- Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe, cca 65%,
- Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.

Caracteristici ale spațiului încălzit:

- ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 96
- ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 230
- ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 2,4
- Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h
- Adâncimea medie a pânzei freatică: -
- Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]: -0,25
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 60

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Instalația de încălzire interioară:

✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

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

✓ Tipul sistemului de încălzire:

- Încălzire locală cu sobe, 1
- Încălzire centrală cu corpuri statice, 2 calorifere electrice
- Încălzire centrală cu aer cald,
- Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
- Alt sistem de încălzire:

Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**

✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă

✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 7

✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice):

- Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
- Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
- Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,

✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:

- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,

✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:

- Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
- Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, dar nu sunt funcționale,

Date privind instalația de apă caldă de consum:

✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Sursă proprie:
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric
- ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
- Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
 - Preparare locală pe plită
- ✓ Numărul de obiecte sanitare, pe tipuri: Lavoar 2 ; Spălător -; Cadă de baie -; Duș: 1 ; WC 1; Pisoar: -.
- ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 3 / 4
- ✓ Alte informații:
- a) date privind starea armăturilor și conductelor de apa caldă pentru incalzire și apă caldă de consum: **CLĂDIREA ARE RACORD LA SURSĂ DE APĂ POTABILĂ ȘI CANALIZARE (fosă)**
 - b) temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă): 10°C;
 - c) numărul mediu zilnic de persoane: 4.
- ✓ *Informații privind instalația de climatizare:*
CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU SISTEM DE CLIMATIZARE.
- ✓ *Informații privind instalația de ventilare mecanică:*
CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU SISTEM DE VENTILARE MECANICĂ.
- ✓ *Informații privind instalația de iluminat:*
La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. S-au inventariat corpurile de iluminat montate la data efectuării auditului și a rezultat o putere electrică totală a acestora de 1000 W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace țin cont de deprecierea în timp a calităților izolatoare a materialelor care le compun, printr-un coeficient de majorare a conductivității termice a materialelor în funcție de vechime și stare precum și de influența punților termice. Valorile

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

rezultate sunt prezentate în tabelele din fișa de analiză termică (pentru fiecare tip de element de construcție).

Tabel 1

Tip element de construcție	Aria [m ²]	Rezistență a termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacere a exigenței de izolare
Perete exterior opac SUD-VEST (E1)	11,79	0,548	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST iz.(E2)	23	1,717	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	25,33	0,548	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	40,37	0,548	1,8	NU
Fereastra SUD-VEST (E5)	0,81	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-EST (E6)	2,95	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-EST termopan (E7)	3,31	0,5	0,77	NU
Fereastra NORD-EST termopan (E8)	1,44	0,5	0,77	NU
Ușa intrare SUD-EST (E9)	4,93	0,43	0,77	NU
Ușa intrare SUD-EST termopan (E10)	1,76	0,5	0,77	NU
Ușa intrare SUD-EST metalică (E11)	2,1	0,17	0,77	NU
Perete exterior opac SUD-EST iz. (E12)	23	1,717	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST iz.(E13)	12	1,717	1,8	NU
Planșeu peste sol (E14)	123	1,434	4,5	NU
Planșeu sub pod (E15)	80	0,347	5	NU
Terasă (E16)	43	1,068	5	NU

Se constată că elementele de construcție ale anvelopei clădirii nu îndeplinesc exigența de izolare termică

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

Pentru iarnă, temperatura convențională de calcul a aerului exterior se consideră pentru zona în care se află localitatea Ciucea, județul CLUJ (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

Au fost stabilite în conformitate cu Mc001-PI, anexa A9.6., respectiv SR 4839, pentru localitatea Ciucea, județul CLUJ.

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA
AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din Halta Ciucea – Clădire district L10 Ciucea L3D10, Ciucea, județul CLUJ este de : $t_i = 16,8^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura interioară a spațiilor neîncălzite de tip subsol tehnic, se calculează pe baza de bilanț termic.

2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

Clădirea are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: Halta Ciucea - Clădire district L10 Ciucea L3D10, DN1, Cod postal 407225, Comuna Ciucea, Județul Cluj

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 123 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 96 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 230 \text{ m}^3$
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0,9 \text{ h}^{-1}$
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:
 - Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac SUD-VEST	E1	11,79
Perete exterior opac NORD-VEST izolat	E2	23
Perete exterior opac SUD-EST	E3	25,33
Perete exterior opac NORD-VEST	E4	40,37
Fereastra SUD-VEST	E5	0,81
Fereastra SUD-EST	E6	2,95
Fereastra SUD-EST termopan	E7	3,31
Fereastra NORD-EST termopan	E8	1,44
Ușa intrare SUD-EST	E9	4,93
Ușa intrare SUD-EST termopan	E10	1,76
Ușa intrare SUD-EST metalica	E11	2,1
Perete exterior opac SUD-EST izolat	E12	23
Perete exterior opac NORD-EST izolat	E13	12
Terasă	E16	43
TOTAL	-	195,79

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E14	123
TOTAL	-	123

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu sub pod	E15	80
TOTAL	-	80

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete exterior opac SUD-VEST (E1)	0,548	0,98	0,537
Perete exterior opac NORD-VEST izolat (E2)	1,717	0,999	1,715
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,548	0,999	0,547
Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	0,548	0,996	0,546
Fereastra SUD-VEST (E5)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-EST (E6)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-EST termopan (E7)	0,5	1	0,5
Fereastra NORD-EST termopan (E8)	0,5	1	0,5
Ușa intrare SUD-EST (E9)	0,43	1	0,43
Ușa intrare SUD-EST termopan (E10)	0,5	1	0,5
Ușa intrare SUD-EST metalică (E11)	0,17	1	0,17
Perete exterior opac SUD-EST izolat (E12)	1,717	0,999	1,715
Perete exterior opac NORD-EST izolat (E13)	1,717	0,999	1,715
Terasă (E16)	1,068	0,919	0,981

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E14)	2,99

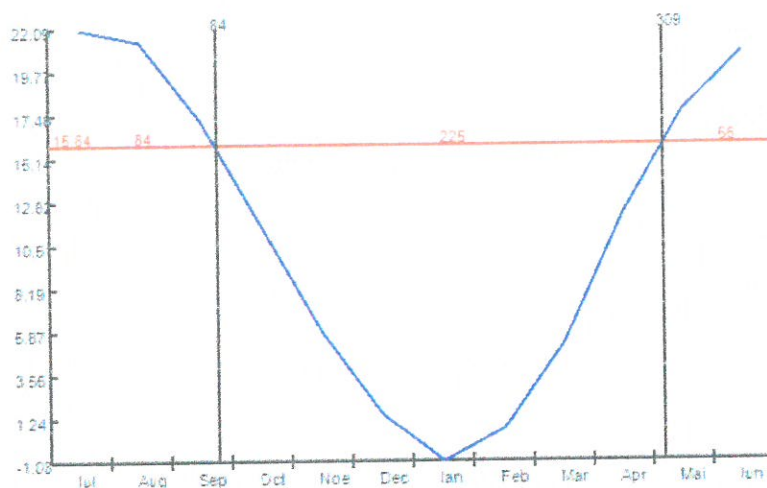
➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Planșeu sub pod (E15)	0,347	0,919	0,319

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,712 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 16,8 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{irs} = 15,843 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_z = 225 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2249 \text{ grade-zile}$

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _z
ianuarie	15,843	-1,08	31
februarie		0,644	28
martie		5,248	31
aprilie		12,17	30
mai		17,6	5
iunie		20,784	0
iulie		22,092	0
august		21,4	0
septembrie		17,214	8
octombrie		11,536	31
noiembrie		5,865	30
decembrie		1,42	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 33090,491 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 64096,678 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 667,674 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 200,302 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie pentru încălzire asigurat de energia solară: $Q_{solar} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire asigurat de energia solară: $q_{inc solar} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

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

- Număr de persoane: $N_p = 4$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 5 \text{ l/om} \cdot \text{zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 7,3 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică : $Q_{acc}^{an} = 2376,96 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 24,76 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 11,885 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie din sursa solară pentru a.c.c. : $Q_{a \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie din sursa solară pentru a.c.c.: $q_{a \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 1000\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 1623 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 16,906 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2ilum}^{an} = 8,115 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară: $W_{ilum \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară: $W_{ilum \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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 din surse clasice (combustibili fosili)

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 68096,638 \text{ kWh/an}$$

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

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 709,34 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

- Indice de emisii echivalent CO₂

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 220,302 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$$

- Consumul anual de energie din surse regenerabile

$$Q_{\text{sursă reg}} = 0 \quad \text{kWh/an}$$

- Consumul specific anual de energie din surse regenerabile

$$q_{\text{sursă reg}} = 0 \quad \text{kWh/m}^2\text{an}$$

CONCLUZIE:

Pe ansamblul ei, clădirea reală se încadrează în clasa de performanță energetică și de mediu – F, are coeficientul global de penalizare, $p_0 = 1,401$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 23$ (din 100).

3.2. Clădirea de referință

Clădirea de referință, conform definiției din Mc001-PIII-2006, reprezintă o clădire virtuală având următoarele caracteristici generale:

- Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) este identică cu cea aferentă clădirii reale;
- Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt caracterizate de valorile minime normate, conform Metodologie Partea I, cap 11.

Tabel 2.

Element de construcție	Rezistența termică corectată (m ² *K/W)
Perete exterior	1,80
Terasă	5,00
Ferestre	0,77
Planșeu peste subsol	2,90
Placă pe sol	4,50

- Valorile absorbivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii certificate;

- e) Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha\tau) = 0,26$;
- f) Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- g) Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,5 \text{ h}^{-1}$, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Mc001 Partea I);
- h) Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- i) Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice;
- j) În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă menajeră la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;
- k) Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;
- l) Conductele de distribuție din spațiile neîncălzite (ex. subsolul tehnic) sunt izolate termic cu material caracterizat de conductivitate termică $\lambda_{iz} = 0,042 \text{ W/mK}$;
- m) Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din Mc001, $p_0 = 1,00$.

Ținând cont de caracteristicile menționate mai sus s-au obținut următoarele rezultate:

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei:

$$q_{inc} = 87,6 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru a.c.c.:

$$q_{acc} = 4,31 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

$$q_{vent} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 14,8 \text{ Wh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 105,99 kWh / m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 35,11 kgCO₂ / m²an**

Pe ansamblul ei, clădirea de referință se încadrează în **clasa de performanță** energetică și de mediu - **A**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 100$

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este Halta Ciucea – Clădire district L10 Ciucea L3D10, Ciucea, județul Cluj.

În urma inspecției pe teren s-au constatat următoarele deficiențe majore cu influență negativă privind siguranța exploatării și performanțele energetice ale clădirii:



Halta Ciucea – Clădire district L10 Ciucea L3D10

- tencuiala **fațadelor** exterioare nu este refăcută, prezintă desprinderi, exfolieri și infiltrații; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 5 și respectiv 70%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- placa sub pod** nu este izolată: rezistența termică a planșului sub pod nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 93%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010; acoperișul este cu plăci ondulate de azbociment, care nu este conform reglementărilor în vigoare;
- terasa** are hidroizolația parțial deteriorată, iar izolația termică nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 78%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- ferestrele** sunt cu tâmplărie din metal și geam simplu, care nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 45÷60% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- planșul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 68% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA
AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- f) sistemul de încălzire este parțial cu sobă, cu combustibil solid, cu un randament scăzut, în comparație cu sistemele cu centrală termică;
- g) clădirea este racordată la sursă de apă potabilă și canalizare;
- h) sistemul de preparare apă caldă de consum este electric, cu boiler de acumulare.

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei (ferestre și uși de acces în clădire), termoizolarea planșeului peste sol, termoizolarea terasei și a planșeului sub pod, precum și schimbarea acoperișului.
- necesitatea modernizării sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum; montarea unui sistem de ventilare mecanică și climatizare, în spațiile care cer aceasta; repararea/înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

Soluțiile propuse corespund cerințelor din OUG 18/2009 și OUG 63/2012, care menționează limitarea consumului specific de energie termică pentru încălzire de $100 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$ și valori sporite ale rezistențelor termice corectate, conform C107/ 2010 ($R'_{\text{min}} > 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$).

Pentru îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune montarea unui strat termoizolant suplimentar, la exterior. Soluția este de **izolare termică a pereților exteriori** cu un strat de material termoizolant, de grosime de minim 10 cm, care să îndeplinească cerința de izolare.

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

Tâmplăria exterioară existentă, este tâmplărie din lemn cu geam simplu, care nu respectă rezistențele termice minime prevăzute în normativul C107/ 2010 ($R'_{\text{min}} > 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$).

Se recomandă înlocuirea **ferestrelor în clădire, existente, cu ferestre eficiente energetic**, cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și spațiile ocupate (pentru evitarea producerii condensului în jurul ferestrelor și al altor zone cu rezistență scăzută).

Se recomandă înlocuirea **ușilor de acces în clădire, existente, după caz, cu uși cu eficiente energetic**.

Pentru a se asigura un număr minim de schimburi de aer $n_a = 0,5 \text{ sch/h}$ pentru pătrunderea aerului proaspăt din exterior se recomandă o tâmplărie cu fante de ventilare în ramă (toc) și deschiderea periodică a elementelor mobile ale tâmplăriei exterioare.

4.1.3. Soluții de reabilitare pentru placa peste sol (S3)

Pentru a se asigura rezistența termică minimă prevăzută de reglementările în vigoare pentru planșeul peste subsol la clădirile existente ($R'_{\text{min}} > 2,9 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termică a planșeului peste sol cu plăci din material termoizolant, cu grosime de minimum **10 cm**.

4.1.4. Soluții de reabilitare pentru planșeu sub pod și terasă (S4)

În ceea ce privește izolarea planșeului terasă, se recomandă montarea unui strat din material termoizolant, ignifugat de mare densitate, de grosime care să asigure rezistența termică minimă prevăzută în normativul C107/2010 ($R'_{\min} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$), cu grosime de minimum **20 cm**.

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

Tinând seama de situația actuală, se recomandă să se pună în aplicare următoarele lucrări de intervenție:

- modernizarea instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum;
- montarea unui sistem de ventilație mecanică și de climatizare, în spațiile care cer aceasta;
- repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente;

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

Se vor utiliza materiale termoizolante pentru construcții cu conductivitatea termică de calcul de minimum $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$.

Această analiză presupune reevaluarea indicatorilor energetici de bază ai clădirii, în fiecare variantă nouă, rezultată prin aplicarea fiecărei măsuri.

S-au realizat două pachete de soluții, unul care cuprinde toate soluțiile de reabilitare (S1, S2, S3, S4 și S5), iar cel de al doilea pachet cuprinde soluțiile S1, S2, S4 și S5, care se pot aplica clădirii.

Efectele energetice rezultate ca urmare a aplicării acestor soluții/pachete de soluții sunt prezentate în tabelul 3.

Tabel 3

	Consum anual		Economia anuală	
	[kWh/m ² /an]	[kWh/an]	[kWh/an]	%
Clădirea reală	709,34	68096,64	0	0
S1	532,16	51087,36	17009	25,0
S2	654,07	62790,72	5306	7,8
S3	690,72	66309,12	1788	2,6
S4	395,58	37975,68	30121	44,2
S5	531,77	51049,92	17047	25,0
P1	102,44	9834,24	58262	85,6
P2	123,48	11854,08	56243	82,6

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

- S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.
- S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.
- S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol.
- S4 = soluție privind reabilitarea planșeului terasă/planșeu sub pod.
- S5 = soluție privind reabilitarea instalațiilor de încălzire și apa caldă de consum.
- P1 = pachet complet de soluții privind reabilitarea clădirii.
- P2 = pachet care exclude soluția S3 (soluție privind reabilitarea plăcii peste sol).

Determinarea consumurilor de energie înainte și după reabilitare se efectuează în conformitate cu MC001/3, ținând seama de rezultatele prezentate în raportul de analiză energetică.

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

Se presupun și respectiv, se calculează următoarele:

- Sumele necesare realizării lucrărilor de investiție se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare;

- Cheltuielile pentru obținerea energiei termice: 0,045 euro/kWh;

- Calculele economice se efectuează în eur (€);

- Costurile specifice de investiție (exclusiv TVA), pentru lucrările de construcție, aferente soluțiilor propuse, conforme cu HG 363/2010 (precizate în tabelul 5.1 și HG 1061/2012, sunt următoarele:

- ✓ Izolarea a pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de 10 cm: 34 €/m²;
- ✓ Înlocuirea ferestrelor existente, cu ferestre eficiente energetic, înlocuirea ușilor existente cu uși performante energetic: 95 €/m²;
- ✓ Izolarea suplimentară a planșeului terasă și a planșeului sub pod, cu material termoizolant ignifugat, de 20 cm și șapă de egalizare, înlocuirea acoperișului: 41 €/m²;
- ✓ Izolarea plăcii peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de 10 cm și șapă de egalizare: 12 €/m²;
- ✓ Modernizarea sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum, montare sistem de ventilare mecanică și climatizare în spațiile care necesită aceasta, modernizarea instalației de iluminat: 15 €/m².

Costurile pentru materialele, piesele, aparatele și echipamentele utilizate sunt conform calculelor estimative economice, tabelul 4.

Tabelul 4 Rezultatele analizei economice

	Economia anuală, [kwh]	Cost aprox, [EUR]	Durata de viață, [ani]	Durata de recuperare, [ani]	Costul specific al economiei
S1	17009	6630	15	8,7	0,026
S2	5306	1710	15	7,2	0,021
S3	1788	1476	15	18,3	0,000
S4	30121	5043	20	3,7	0,008
S5	17047	1440	20	1,9	0,004
P1	58262	16299	15	6,2	0,019
P2	56243	14823	15	5,9	0,018

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Tabelele 3 și 4 prezintă sintetic principalii indicatori ai spațiului auditat, asupra căruia se intervine în vederea creșterii performanței energetice.

Analizând valorile din tabelele 3 și 4 se observă că aplicarea pachetului integral de soluții P1, aduce economii de energie de cca 86%, iar investiția se recuperează în cca 6,2 ani.

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 10 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșeului terasă și a planșeului sub pod, cu material termoizolant ignifugat, de min 20 cm grosime; înlocuirea acoperișului, realizarea acestuia din materiale conforme cu legislația în vigoare; modernizarea instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; montarea unui sistem de ventilație mecanică și climatizare, în spațiile care cer aceasta; repararea/înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice.

Prin aplicarea pachetului de măsuri P2, consumurile de energie sunt următoarele:

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei:

$$q_{inc} = 78,94 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru a.c.c.:

$$q_{acc} = 6,59 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilație mecanică:

$$q_{vent} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 16,91 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 102,44 kWh / m²an**



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

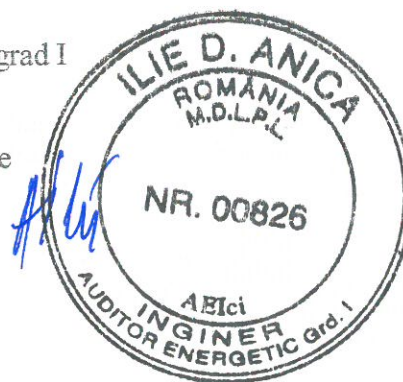
RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

➤ Indice de emisii CO₂: 34,96 kgCO₂ / m²an

Pe ansamblul ei, clădirea reabilitată se încadrează în clasa de performanță energetică și de mediu - A, are coeficientul global de penalizare, p₀=1, și i se atribuie nota calculată: N_R = 100 (din 100).

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



Anexa 19:

- CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ pentru clădirea expertizată și Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii
- CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ pentru clădirea reabilitată

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

Halta Ciucea – Clădire district L10 Ciucea L3D10, Ciucea, județul CLUJ

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2361/2017

1. Date privind construcția:

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

- Nr. niveluri: Subsol parțial Demisol
- Parter

Suprafață încălzită: 96 m²

Volumul total al clădirii: 230 m³

Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
Perete exterior opac SUD-VEST (E1)	0,537	11,79
Perete exterior opac NORD-VEST izolat (E2)	1,715	23
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,547	25,33
Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	0,546	40,37
Fereastra SUD-VEST (E5)	0,39	0,81
Fereastra SUD-EST (E6)	0,39	2,95
Fereastra SUD-EST termopan (E7)	0,5	3,31
Fereastra NORD-EST termopan (E8)	0,5	1,44
Ușa intrare SUD-EST (E9)	0,43	4,93
Ușa intrare SUD-EST termopan (E10)	0,5	1,76
Ușa intrare SUD-EST metalica (E11)	0,17	2,1
Perete exterior opac SUD-EST izolat (E12)	1,715	23
Perete exterior opac NORD-EST izolat (E13)	1,715	12
Planșeu peste sol (E14)	1,219	123
Planșeu sub pod (E15)	0,319	80
Terasă (E16)	0,981	43
Total arie exterioară A_E	-	398,79

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Indice de compactitate al clădirii, $A_E/V : 1,734 \text{ m}^{-1}$

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

- Sursă proprie, combustibil solid
- Centrală termică de cartier
- Termoficare - punct termic central
- Termoficare - punct termic local
- Altă sursă sau sursă mixtă: electric

Tipul sistemului de încălzire:

- Încălzire locală cu sobe, 1
- Încălzire centrală cu corpuri statice, 2 calorifere electrice
- Încălzire centrală cu aer cald,
- Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
- Alt sistem de încălzire:

Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:

- Numărul sobelor: 1
- Tipul sobelor, mărimea: -

Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:

- inferioară,
- superioară,
- mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: 7 kW

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic -,
- multiplu: =

- diametru nominal: - mm

- disponibil de presiune (nominal): - mmCA

- Contor de căldură:

- tip contor -,
- anul instalării -,
- existența vizei metrologice -,

- Elemente de reglaj termic și hidraulic:

- la nivel de racord: -;
- la nivelul coloanelor: -;
- la nivelul corpurilor statice: -.

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: - ;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic: -

- Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: **NU ESTE CAZUL**
 - Aria planșeului încălzitor: 0 m²
 - Lungimea și diametrul nominal al serpentinelor încălzitoare: -
 - Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației: -

3. Date privind instalația de apă caldă de consum: **NU ESTE CAZUL**

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

- Sursă proprie,
- Centrală termică de cartier
- Termoficare - punct termic central
- Termoficare - punct termic local
- Altă sursă sau sursă mixtă: electric

- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

- Din sursă centralizată,
- Centrală termică proprie,
- Boiler cu acumulare,
- Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.c.,
- Preparare locală pe plită,
- Alt sistem de preparare a a.c.m.:

- Puncte de consum a.c.c./a.r.: 3/4

- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar – 2; Spălător – 0; Cadă de baie -0; Duș – 1; WC – 1; Pisoar – 0; Mașini spălat: 0

- Racord la sursa centralizată cu căldură: **NU ESTE CAZUL**

- racord unic, multiplu: - puncte,
- diametru nominal: - mm,
- necesar de presiune (nominal): - mmCA

- Conducta de recirculare a a.c.c.: **nu este cazul**
 - funcțională,
 - nu funcționează
 - nu există

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



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA
AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

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

4. Informații privind instalația de climatizare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de climatizare.

5. Informații privind instalația de ventilație:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilație mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:




Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 1000W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

 <p>MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI</p> <p>LEGITIMAȚIE</p> <p>AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI</p> <p>Seria B_A Nr. 00826</p> <p>D-na.: Ilie D. Anica</p> <p>CNP: 2590314400742</p> <p>Grad profesional: I (unu)</p> <p>Specialitatea: construcții și instalații (AEIci)</p> 	<p>Prezența legitimației este valabilă pe teritoriul României însoțită de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri.</p> <p>Perioada de valabilitate 21.04.2013 - 20.04.2018</p> 
---	---



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

**CLADIRE CALATORI+CED+LOCUINTA-HALTA PIATRA CRAIULUI,
COMUNA BUCEA, JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



Beneficiar: Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Denumire Proiect: **Reactualizare Studiu de Fezabilitate pentru electrificarea și reabilitarea liniei de cale ferată**



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA
AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

(încălzire, apa caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat)

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU HALTA PIATRA CRAIULUI

3.1. Clădirea reală. Raport de rezultate pentru clădirea reală

3.2. Clădirea de referință. Raport de rezultate pentru clădirea de referință

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ.

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Anexa 20:

- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea expertizată și
Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii

- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea reabilitată



UNIUNEA EUROPEANĂ



ROMANIA



Instrumente Structurale
2014-2020



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

**CLADIRE CALATORI+CED+LOCUINTA-HALTA PIATRA CRAIULUI, Sparțial+P+E,
COMUNA BUCEA, JUDEȚUL CLUJ**

Date de identificare a clădirii supuse analizei și certificării energetice și a proprietarului / administratorului acesteia:

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Iatra Craiului, comuna Bucea, Județul CLUJ
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

Date de identificare a auditorului energetic pentru clădiri care a efectuat analiza termică și energetică și auditul energetic al clădirii:

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: octombrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2340/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a **CLĂDIRII CALATORI+CED+LOCUINTA-HALTA PIATRA CRAIULUI, comuna Bucea, Județul CLUJ.**

În cadrul lucrării s-a elaborat auditul energetic al clădirii existente. Acesta cuprinde:

- expertizarea tehnică a clădirii existente, unde s-au identificat toate caracteristicile geometrice și tehnice ale clădirii și instalațiilor de încălzire, apă caldă menajeră, ventilare/climatizare și iluminat;
- evaluarea performanței energetice a clădirii analizate (raportul de analiză termo-energetică);
- certificatul energetic al clădirii existente – document oficial, ștampilat și semnat de un auditor energetic atestat;
- propuneri de soluții de reabilitare/modernizare și analiza economică a acestora;
- fișa cu informații privind clădirea certificată.

Rezultatele, obținute pe baza expertizei termo-energetice a clădirii și instalațiilor aferente acesteia, servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor tehnice optime de reabilitare/modernizare a elementelor de construcție/sistemului de instalații, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație, privind utilizarea energiei termice și electrice, în conformitate cu legislația aferentă în vigoare.

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

Nu va trebui neglijată faza ulterioară execuției lucrărilor constând în monitorizarea rezultatelor măsurate pe parcursul a cel puțin două sezoane de încălzire, fază care trebuie să se desfășoare conform unui program și unei metodologii prestabilite și care trebuie realizată de constructor, cu participarea echipei de auditori energetici și proiectanți.

În conformitate cu condițiile stabilite între executant și beneficiarul lucrării, datele tehnice privind clădirea și instalațiile aferente acesteia, necesare expertizei termice și energetice, cuprinse în fișa de analiză termică și energetică, au fost culese de către executant.

Întocmirea raportului de audit energetic al clădirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul Mc 001 - 2006 și Mc 001/ - 2009. Lista completă a documentelor utilizate la elaborarea studiilor de audit energetic este prezentată în continuare:

- * * * Legea nr. 372 din 13/12/2005/republicată în 2016, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea 159 aparută în MO 283 din 20-mai-2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Ordonanța de urgență nr. 13 din 27.01.2016, pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea nr. 121 din 18 iulie 2014 actualizată la 27 februarie 2016 privind eficiența energetică.
- * * * H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice
- * * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

* * * Norme metodologice nr. 163/17.03.2009 de aplicare a OUG 18/2009, privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * * Ordinul nr. 1203 /26/03/2010 privind modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a OUG nr. 18/03/2009.

* * * Ordonanță de urgență a Guvernului nr. 63/2012, pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * * HG 1061/2012 Standard de cost.

* * * Hotărârea Nr.1061 din 30.10.2012, pentru modificarea anexei nr. 2.4 la Hotărârea Guvernului nr. 363/2010 privind aprobarea standardelor de cost pentru obiective de investiții finanțate din fonduri publice.

* * * Legea 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.

* * * Legea 50 din 1991/actualizată în 2017, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții.

* * * Ordonanța nr. 22 din 20/08/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie.

* * * Metodologie din 01/09/2008/actualizat în 2017 privind elaborarea devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.

* * * Legea nr. 10/1995/2015 cu completările și modificările ulterioare, privind calitatea în construcții.

* * * HG 349-93 privind contorizarea apei și a energiei termice la consumatorii urbani, instituții și agenți economici.

* * * Ordinul nr. 2513/2010 pentru modificarea Reglementării tehnice Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor, indicativ C 107-2005

Mc001 – 2006	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
Mc 001/4 – 2009	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
Ordinul 1071/2009	Scheme generale de aplicare a metodologiei MC001 în vederea elaborării Certificatului de performanță energetică pentru clădirile noi și existente; Auditarea energetică a clădirilor.
SC 007-2013	Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente.
C107/0-2002	Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.
C 107/1-2005	Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.
C 107/3-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
C 107/5-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
GP 067/2014	Ghid pentru determinarea suprafeței echivalente termic a corpurilor de încălzire

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII.

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii.

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

Clădirea expertizată este amplasată în localitatea Piatra Craiului, comuna Bucea, Județul CLUJ, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

Din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, clădirea expertizată se caracterizează prin:

Categoria de importanță:

În conformitate cu HG nr.766 din 21.11.1997, prin care s-au aprobat unele regulamente privind calitatea în construcții și stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, corpul de clădire expertizat, face parte din categoria de importanță C (construcții de importanță normală).

Clasa de importanță:

- Clasa de importanță a clădirii este **III**;
- Construcția are Gradul **II** de rezistență la foc;
- Risc mic de incendiu.

Clădirea a fost construită în anul 1962, are regimul de înălțime Sparțial+P+E și cuprinde:

- subsol: spațiu depozitare;
- parter: locuință de serviciu (2 camere, bucatărie, baie), sală școală, sală așteptare, sală IDM, sală grup electrogen, birou șef stație, magazie, arhivă, casa scării;
- etaj: sală acumulatori, sală TTR, sală SCR, casa scării, holuri de legătură.

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 454,8 m²;
- Arie încălzită: 275 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 2,85/3,6 m;
- Volumul încălzit: 853 m³.

Accesul în clădire se face prin:

- 2 uși, una duble și una simplă, cu orientare cu orientare Sud-Vest (acces în săli așteptare, IDM);
- o ușă simplă, cu orientare Nord -Est (pentru acces în clădire și la etaj);
- o ușă simplă, cu orientare Nord -Vest (pentru acces în locuință);
- o ușă dublă, cu orientare Sud-Est (pentru acces în sală grup electrogen).

În modelul fizic pentru calculul termotehnic s-a considerat clădire cu placă pe sol, parțial placă peste subsol (cca 21%) și planșeu sub pod neizolat.

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care în clădire sunt prezente 6 persoane.

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din Pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisorii din b.a.), cu grosimea de 55 cm.

Planșeul pe sol este placa din beton, cu grosimea de cca 15 cm, peste strat de pământ compactizat, strat de pietriș, hidroizolație.

Planșeul peste subsol este placa din beton, cu grosimea de cca 15 cm, peste spațiu tehnic.

Acoperișul este de tip șarpantă din lemn cu țigla din tablă, peste planșeu din beton. Podul este vizitabil. Acoperișul este în stare bună, cu astăreala și țigla înlocuită de curând. Planșeul sub pod nu are izolație termică.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip șarpantă din lemn cu țigla din tablă

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade sunt după cum urmează:

- din lemn (72%), cu unul/două rânduri de geam simplu, neetanșe;
- din PVC (19%), cu geam termoizolant;
- din metal (11%), cu geam simplu, neetanșe.

Ușile de acces în clădire sunt după cum urmează:

- din lemn (20%), cu unul/două rânduri de geam simplu, neetanșe;
- din PVC (22%), cu geam termoizolant;
- din metal (58%), cu geam simplu, neetanșe.



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre

Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de var și ciment/vopsitorii în culori deschise. Pardoselile spațiilor din clădire sunt cu parchet în locuință, și mozaic în spațiile de birou și pe holuri.



Finisaje exterioare: la etaj sunt tencuieli din ciment și var, vopsite în culori deschise, iar la parter cărămidă decorativă, culoare roșie. Sunt vizibile exfolieri ale tencuielilor.

Sistemul constructiv existent

Infrastructura este tip planșeu peste sol și fundații.

Suprastructura este de tip zidărie din cărămidă cu stâlpi și grinzi.

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență.

Descrierea și analiza structurii de rezistență a clădirii, din punct de vedere al asigurării cerinței esențiale “**rezistență mecanică și stabilitate**” în vederea asigurării lucrărilor de intervenție pentru izolarea termică a clădirii se face în cadrul **expertizei tehnice**, care se efectuează de către un **expert tehnic atestat, posesor al certificatului de atestare**.

Reabilitarea termică a clădirii **CLADIRE CALATORI+CED+LOCUINTA-HALTA PIATRA CRAIULUI** se va face **dacă** expertiza tehnică, referitoare la “**rezistența mecanică și stabilitate**”, nu prevede necesitatea efectuării unor lucrări de consolidare/reparații, care condiționează executarea lucrărilor de reabilitare termică a clădirii.

2.1.3 Descrierea tipurilor de instalații interioare de încălzire, apă caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat

Încălzirea imobilului se face cu 5 sobe cu lemne.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 82 kW, calculat în condițiile nominale ($t_1=80^{\circ}\text{C}$, $t_R=60^{\circ}\text{C}$, $t_i=20^{\circ}\text{C}$, $t_e=-18^{\circ}\text{C}$).

Nu există sistem de preparare apă caldă de consum.

Grupurile sanitare sunt în exteriorul clădirii, acestea nu sunt echipate cu obiecte sanitare.

Clădirea nu este racordată la rețea de apă potabilă și rețea de canalizare.

Clădirea nu este echipată cu sistem centralizat de ventilare mecanică.

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și fluorescent.

Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 2750 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: **CLADIRE CALATORI+CED+LOCUINTA-HALTA PIATRA CRAIULUI**

Adresa: **Bucea, Județul CLUJ**

Proprietar: **Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.**

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

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

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: Sparțial+P+E

Anul construcției: 1962

Proiectant / constructor: necunoscut

Structura constructivă:

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

Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

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

Gradul de expunere la vânt:

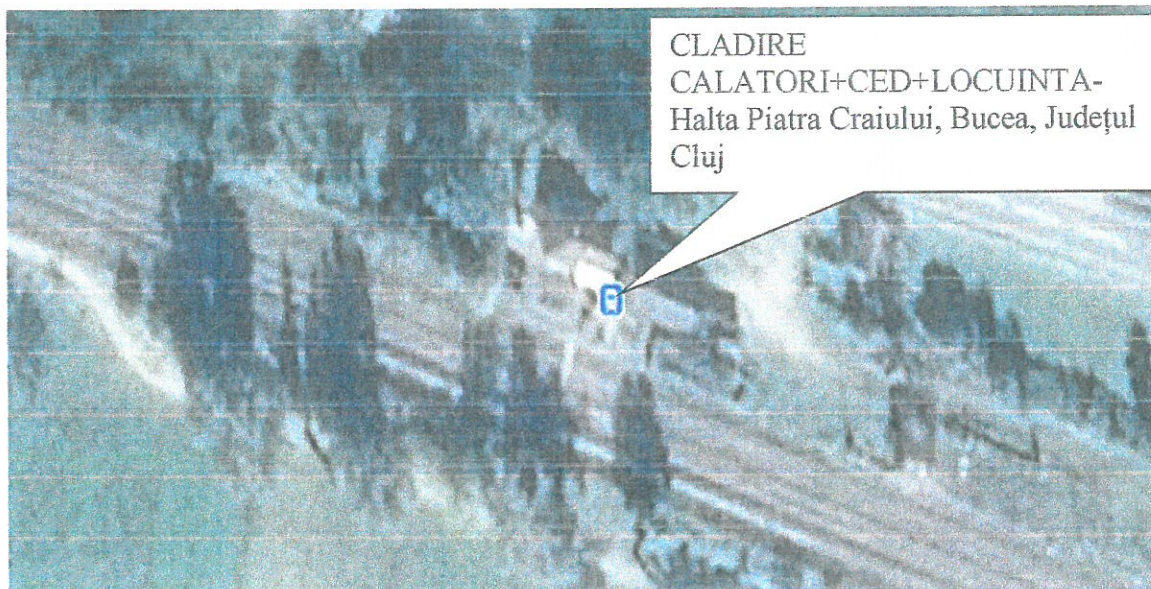
- | | | |
|-------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> adăpostită | <input checked="" type="checkbox"/> moderat adăpostită | <input type="checkbox"/> liber expusă (neadăpostită) |
|-------------------------------------|--|--|

Starea subsolului clădirii: **NU ESTE CAZUL**

- Uscat cu acces la instalații:
- Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,
- Subsol inundat:

□ Plan de situație

Cu indicarea orientarii fata de punctele cardinale



Vedere din satelit: HALTA PIATRA CRAIULUI

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

- ✓ Alcătuire pereti exteriori opaci Sud-Vest/Nord-Est/Nord-Vest/Sud-Est:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,82
Zidărie cărămidă	0,92	0,55	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: **388,4**
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă, parțial cărămidă decorativă.

☑ Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

☑ Pereți către spații anexe (casa scării, spații tehnice etc.): Nu este cazul

☑ Placă peste sol:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Pământ vegetal	1,16	1,50	1,434
Pietriș	0,7	0,2	
Hidroizolație	0,23	0,002	
Beton armat	1,914	0,15	
Șapă usoară	0,721	0,02	
Mozaic	2,13	0,01	

✓ Aria totala a planșeului peste sol, [m²]: 193

Placă peste subsol:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Beton armat	1,914	0,15	0,306
Șapă usoară	0,721	0,02	
Mozaic	2,13	0,01	

✓ Aria totala a planșeului peste subsol, [m²]: 50

✓ Volumul de aer din subsol, [m³]: 100

Planșeu sub pod neizolat:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,77	0,002	0,401
Scândură	0,368	0,01	
Placa ba	1,914	0,2	

✓ Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: 243

✓ Materiale finisaj acoperiș: astăreală, țiglă metalică, înlocuită, stare bună.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Fereastra SUD-VEST	10,52	lemn	0,39
Fereastra NORD-EST	11,81	lemn	0,39
Fereastra NORD-VEST	2,16	lemn	0,39
Fereastra SUD-EST	1,88	lemn	0,39
Ușa intrare NORD-VEST	1,89	lemn	0,43
Fereastra SUD-VEST	5,22	PVC	0,5

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Fereastra NORD-VEST	0,87	PVC	0,5
Fereastra SUD-EST	0,87	PVC	0,5
Ușa intrare SUD-VEST	2,1	PVC	0,5
Fereastra SUD-EST	3,47	metal	0,17
Ușa intrare SUD-VEST	1,89	metal	0,167
Ușa intrare SUD-EST	3,6	metal	0,167

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

✓ ușa de intrare în clădire:

- Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),
- Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,
- Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,

✓ ferestre de pe casa scărilor: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:

- Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare cca 20%,
- Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe cca 80%,
- Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.

Caracteristici ale spațiului încălzit:

- ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 275
- ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 853
- ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 2,85/3,6

Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h

Adâncimea medie a pânzei freatice: -

Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]: 2,4

Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 76

Instalația de încălzire interioară:

✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

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

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: cca 82
 - ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice): **NU ESTE CAZUL**
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
 - ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
 - ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora,
- Date privind instalația de apă caldă de consum: **NU ESTE CAZUL**
 - ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie:
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: gaze, electric
 - ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Centrală termică proprie
- Boiler cu acumulare,
- Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
- Preparare locală pe plită, aragaz
- ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar -; Spălător -; Cadă de baie -; Duș -; WC -.
- ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 0 /0
- ✓ Alte informații:
 - a) date privind starea armăturilor și conductelor de apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum: **CLĂDIREA NU ESTE RACORDATĂ LA REȚEAUA DE APĂ POTABILĂ ȘI CANALIZARE;**
 - b) temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă): 10°C;
 - c) numărul mediu zilnic de persoane: 6.
- ✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE CLIMATIZARE**
- ✓ **Informații privind instalația de ventilație mecanică: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE VENTILARE MECANICĂ.**
- ✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. Puterea electrică pentru iluminat, luată în considerare pentru calculul performanței energetice este de 2750W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace țin cont de deprecierea în timp a calităților izolatoare a materialelor care le compun, printr-un coeficient de majorare a conductivității termice a materialelor în funcție de vechime și stare precum și de influența punților termice. Valorile rezultate sunt prezentate în tabelele din fișa de analiză termică (pentru fiecare tip de element de construcție).

Tabel 1

Tip element de construcție	Aria [m ²]	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac SUD -VEST (E1)	116,43	0,819	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	124,36	0,817	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST (E3)	76,25	0,818	1,8	NU

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Perete exterior opac SUD-EST (E4)	71,36	0,814	1,8	NU
Fereastra SUD-VEST (E5)	10,52	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-EST (E6)	11,81	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST (E7)	2,16	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-EST (E8)	1,88	0,39	0,77	NU
Ușa intrare NORD-VEST (E9)	1,89	0,43	0,77	NU
Fereastra SUD-VEST termopan (E10)	5,22	0,5	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST termopan (E11)	0,87	0,5	0,77	NU
Fereastra SUD-EST termopan (E12)	0,87	0,5	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST termopan (E13)	2,1	0,5	0,77	NU
Fereastra SUD-EST metalica (E14)	3,47	0,17	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST metalica (E15)	1,89	0,167	0,77	NU
Ușa intrare SUD-EST metalica (E16)	3,6	0,167	0,77	NU
Planșeu peste sol (E17)	193	1,219	4,5	NU
Planșeu sub pod (E18)	243	0,386	5	NU
Perete interior casa scarii (E19)	51	0,539	-	-
Planșeu peste subsol (E20)	50	0,282	2,9	NU

Se constată că elementele de construcție ale anvelopei clădirii **nu îndeplinesc exigența de izolare termică.**

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

Pentru iarnă, temperatura convențională de calcul a aerului exterior se consideră pentru zona în care se află localitatea Piatra Craiului, Bucea, Județul CLUJ (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

Au fost stabilite în conformitate cu Mc001-PI, anexa A9.6., respectiv SR 4839, pentru localitatea Piatra Craiului, Județul CLUJ.

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din HALTA PIATRA CRAIULUI este: $t_i = 13,8^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura interioară a spațiilor neîncălzite de tip subsol tehnic, se calculează pe baza de bilanț termic.

2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

Clădirea de locuit are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reala: CLADIRE CALATORI+CED+LOCUINTA-HALTA PIATRA CRAIULUI, BUCEA, Județul CLUJ

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: Spațial+P+E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 454,8 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 275 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 853 \text{ m}^3$
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0,9 \text{ h}^{-1}$
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac SUD -VEST	E1	116,43
Perete exterior opac NORD-EST	E2	124,36
Perete exterior opac NORD-VEST	E3	76,25
Perete exterior opac SUD-EST	E4	71,36
Fereastra SUD-VEST	E5	10,52
Fereastra NORD-EST	E6	11,81
Fereastra NORD-VEST	E7	2,16
Fereastra SUD-EST	E8	1,88
Ușa intrare NORD-VEST	E9	1,89
Fereastra SUD-VEST termopan	E10	5,22
Fereastra NORD-VEST termopan	E11	0,87
Fereastra SUD-EST termopan	E12	0,87
Ușa intrare SUD-VEST termopan	E13	2,1
Fereastra SUD-EST metalica	E14	3,47
Ușa intrare SUD-VEST metalica	E15	1,89
Ușa intrare SUD-EST metalica	E16	3,6
TOTAL	-	434,68

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E17	193
TOTAL	-	193

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu sub pod	E18	243
Perete interior casa scarii	E19	51

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Planșeu peste subsol	E20	50
TOTAL	-	344

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete exterior opac SUD -VEST (E1)	0,82	0,999	0,819
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,82	0,996	0,817
Perete exterior opac NORD-VEST (E3)	0,82	0,997	0,818
Perete exterior opac SUD-EST (E4)	0,82	0,993	0,814
Fereastra SUD-VEST (E5)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-EST (E6)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-VEST (E7)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-EST (E8)	0,39	1	0,39
Ușa intrare NORD-VEST (E9)	0,43	1	0,43
Fereastra SUD-VEST termopan (E10)	0,5	1	0,5
Fereastra NORD-VEST termopan (E11)	0,5	1	0,5
Fereastra SUD-EST termopan (E12)	0,5	1	0,5
Ușa intrare SUD-VEST termopan (E13)	0,5	1	0,5
Fereastra SUD-EST metalica (E14)	0,17	1	0,17
Ușa intrare SUD-VEST metalica (E15)	0,167	1	0,167
Ușa intrare SUD-EST metalica (E16)	0,167	1	0,167

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E17)	3,15

➤ Elemente spre spații secundare:

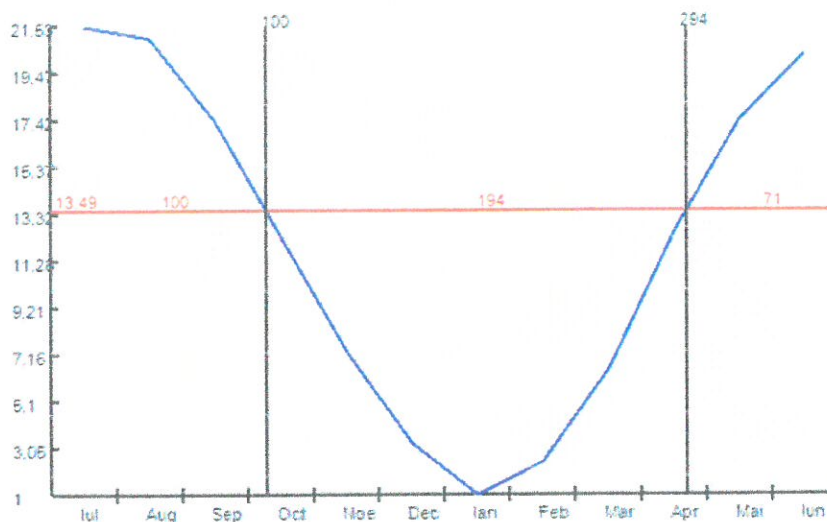
Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Planșeu sub pod (E18)	0,401	0,962	0,386
Perete interior casa scării (E19)	0,599	0,9	0,539
Planșeu peste subsol (E20)	0,306	0,921	0,282

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată
medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,614 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă
medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 13,8 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 13,488 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_z = 194 \text{ zile}$

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

➤ Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 1462$ grade-zile



Luna	T_{iRS}	T_{eRS}	Dz
ianuarie	13,488	0,997	31
februarie		2,452	28
martie		6,525	31
aprilie		12,604	20
mai		17,441	0
iunie		20,286	0
iulie		21,528	0
august		21,009	0
septembrie		17,384	0
octombrie		12,283	23
noiembrie		7,248	30
decembrie		3,249	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 66062,882$ kWh/an
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 194353,019$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 706,738$ kWh/m²an
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 212,021$ kgCO₂/m²an

Energie solară:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Consumul anual de energie pentru încălzire asigurat de energia solară: $Q_{solar} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire asigurat de energia solară: $q_{inc solar} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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

- Număr de persoane: $N_p = 6$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 9,1 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 19,929 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 3848,19 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 13,993 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 6,717 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie din sursa solară pentru a.c.c. : $Q_{a solar} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie din sursa solară pentru a.c.c.: $q_{a solar} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 2750\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 4579,8 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 16,654 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2ilum}^{an} = 7,994 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară: $W_{\text{ilum solar}} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară: $W_{\text{ilum solar}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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 din surse clasice (combustibili fosili)
 $Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 202781,009 \text{ kWh/an}$
- Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili)
 $Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 737,385 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii echivalent CO₂
 $e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 226,732 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie din surse regenerabile
 $Q_{\text{surse reg}} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul specific anual de energie din surse regenerabile
 $Q_{\text{surse reg}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

CONCLUZIE:

Pe ansamblul ei, clădirea reală se încadrează în clasa de performanță energetică și de mediu – F, are coeficientul global de penalizare, $p_0 = 1,401$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 20$ (din 100).

3.2. Clădirea de referință

Clădirea de referință, conform definiției din Mc001-PIII-2006, reprezintă o clădire virtuală având următoarele caracteristici generale:

- Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) este identică cu cea aferentă clădirii reale;
- Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt caracterizate de valorile minime normate, conform Metodologie Partea I, cap 11.

Tabel 2.

Element de construcție	Rezistența termică corectată ($m^2 \cdot K/W$)
Perete exterior	1,80
Terasă	5,00
Ferestre	0,77
Planșeu peste subsol	2,90
Placă pe sol	4,50

- Valorile absorbtivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii certificate;
- Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha\tau) = 0,26$;
- Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,5 h^{-1}$, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Mc001 Partea I);
- Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice;
- În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă menajeră la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;
- Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;
- Conductele de distribuție din spațiile neîncălzite (ex. subsolul tehnic) sunt izolate termic cu material caracterizat de conductivitate termică $\lambda_{iz} = 0,042 W/mK$;
- Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din Mc001, $p_0 = 1,00$.

Ținând cont de caracteristicile menționate mai sus s-au obținut următoarele rezultate:

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei:

$$q_{inc} = 76,74 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru a.c.c.:

$$q_{acc} = 3,04 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{ an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

$$q_{vent} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{ an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 13,94 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 93,72 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 31,17 kgCO₂ / m²an

Pe ansamblul ei, clădirea de referință se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - A**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 100$ (din 100).

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este Cladire Calatori+CED+Locuinta-Halta Piatra Craiului, Bucea, Județul Cluj.

În urma inspecției pe teren s-au constatat următoarele deficiențe majore cu influență negativă privind siguranța exploatării și performanțele energetice ale clădirii:



CLADIRE CALATORI+CED+LOCUINTA-HALTA PIATRA CRAIULUI

- a) tencuiala **fațadelor** exterioare este refăcută, dar prezintă pete de mucegai la partea superioară; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 45%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- b) **placa sub pod** nu este izolată: rezistența termică a planșeului sub pod nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 91%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- c) **ferestrele** sunt cu tâmplărie din lemn și geam simplu; nu sunt în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 35+50% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- d) **planșeul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 68% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) **sistemul de încălzire** este cu sobe, care funcționează cu combustibil solid, sistem care are un randament foarte scăzut;
- f) clădirea nu este racordată la rețea de alimentare cu apă potabilă și canalizare;
- g) în clădire nu este prevăzut un sistem de preparare **apa caldă de consum**.

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei (ferestre și uși de acces în clădire), termoizolarea planșeului pe sol, și termoizolarea planșeului sub pod;
- necesitatea modernizării instalației de încălzire; echiparea clădirii cu sistem de preparare apă caldă de consum; racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare; modernizarea grupurilor sanitare; montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

Soluțiile propuse corespund cerințelor din OUG 18/2009 și OUG 63/2012, care menționează limitarea consumului specific de energie termică pentru încălzire de 100 [kWh/m²an] și valori sporite ale rezistențelor termice corectate.

Pentru îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune montarea unui strat termoizolant suplimentar, la exterior, care să respecte rezistențele termice minime prevăzute în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$). Soluția este de **izolare termică a pereților exteriori** cu un strat de material termoizolant, cu grosime de minimum **10 cm**.

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

Tâmplăria exterioară existentă, este tâmplărie din lemn cu geam simplu, care nu respectă rezistențele termice minime prevăzute în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$). Se recomandă înlocuirea ferestrelor în clădire, existente, cu ferestre eficiente energetic, cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și spațiile ocupate (pentru evitarea producerii condensului în jurul ferestrelor și al altor zone cu rezistență scăzută). Se recomandă înlocuirea **ușilor de acces în clădire, existente, după caz, cu uși eficiente energetic**.

Pentru a se asigura un număr minim de schimburi de aer $n_a = 0,5$ sch/h pentru pătrunderea aerului proaspăt din exterior se recomandă o tâmplărie cu fante de ventilare în ramă (toc) și deschiderea periodică a elementelor mobile ale tâmplăriei exterioare.

4.1.3. Soluții de reabilitare pentru placa peste sol/subsol (S3)

Pentru a se asigura rezistența termică minimă prevăzută de reglementările în vigoare pentru planșeul peste sol, la clădirile existente ($R'_{min} > 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termică a planșeului peste sol cu plăci din material termoizolant, ignifugat, cu grosime de minimum **10 cm**.

Pentru a se asigura rezistența termică minimă prevăzută de reglementările în vigoare pentru planșeul peste subsol, la clădirile existente ($R'_{min} > 2,9 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termică a planșeului peste sol cu plăci din material termoizolant, ignifugat, cu grosime de minimum **10 cm**.

4.1.4. Soluții de reabilitare pentru planșeul sub pod (S4)

În ceea ce privește izolarea planșeului sub pod, se recomandă montarea unui strat din material termoizolant, ignifugat de mare densitate, cu grosimea de minimum **20 cm**, care asigura rezistența

termică minimă prevăzută în normativul C107/ 2010 ($R'_{\min} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$). Peste acesta se va turna o șapă ușoară de egalizare din beton, cu grosimea de min 4 cm.

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

Tinând seama de situația actuală, se recomandă să se pună în aplicare următoarele lucrări de intervenție:

- modernizarea sistemului de încălzire;
- echiparea clădirii cu sistem de preparare apă caldă de consum;
- racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare;
- modernizarea grupurilor sanitare;
- repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente;
- montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

Se vor utiliza materiale termoizolante pentru construcții cu conductivitatea termică de calcul de minimum $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$.

Această analiză presupune reevaluarea indicatorilor energetici de bază ai clădirii, în fiecare variantă nouă, rezultată prin aplicarea fiecărei măsuri.

S-au realizat două pachete de soluții, unul care cuprinde toate soluțiile de reabilitare (S1, S2, S3, S4 și S5), iar cel de al doilea pachet cuprinde soluțiile S1, S2, S4 și S5, care se pot aplica clădirii.

Efectele energetice rezultate ca urmare a aplicării acestor soluții/pachete de soluții sunt prezentate în tabelul 3.

Tabel 3

	Consum anual		Economia anuală	
	[kWh/m ² /an]	[kWh/an]	[kWh/an]	%
Clădirea reală	737,38	202779,50	0	0
S1	537,72	147873,00	54907	27,1
S2	658,78	181164,50	21615	10,7
S3	726,21	199707,75	3072	1,5
S4	445,38	122479,50	80300	39,6
S5	379,95	104486,25	98293	48,5
P1	91,92	25278,00	177502	87,5
P2	105,42	28990,50	173789	85,7

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

- S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.
- S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.
- S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol/subsol.
- S4 = soluție privind reabilitarea planșeului sub pod.
- S5 = soluție privind reabilitarea instalațiilor de încălzire și apă caldă de consum.
- P1 = pachet complet de soluții privind reabilitarea clădirii.
- P2 = pachet care exclude soluția S3 (soluție privind reabilitarea plăcii peste sol/subsol).

Determinarea consumurilor de energie înainte și după reabilitare se efectuează în conformitate cu MC001/3, ținând seama de rezultatele prezentate în raportul de analiză energetică.

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

Se presupune și respectiv, se calculează următoarele:

- Sumele necesare realizării lucrărilor de investiție se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare;

- Cheltuielile pentru obținerea energiei termice: 0,045 euro/kWh;

- Calculele economice se efectuează în eur (€);

- Costurile specifice de investiție (exclusiv TVA), pentru lucrările de construcție, aferente soluțiilor propuse, conforme cu HG 363/2010 (precizate în tabelul 5.1 și HG 1061/2012, sunt următoarele:

- ✓ Izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de 10 cm: 34 €/m²;
- ✓ Înlocuirea ferestrelor existente, cu ferestre eficiente energetic, înlocuirea ușilor existente cu uși performante energetic: 95 €/m²;
- ✓ Izolarea suplimentară a planșeului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de 20 cm și șapă de egalizare: 41 €/m²;
- ✓ Izolarea plăcii peste sol/subsol, cu material termoizolant ignifugat, de 10 cm și șapă de egalizare: 12 €/m²;
- ✓ Modernizarea sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum; Racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare; Modernizarea grupurilor sanitare și racordarea la rețeaua de apă portabilă și canalizare; Montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare; Înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice: 15 €/m².

Costurile pentru materialele, piesele, aparatele și echipamentele utilizate sunt conform calculelor estimative economice, tabelul 4.

Tabelul 4 Rezultatele analizei economice

	Economia anuală, [kwh]	Cost aprox, [EUR]	Durata de viață, [ani]	Durata de recuperare, [ani]	Costul specific al economiei
S1	54907	15790	15	6,4	0,019
S2	21615	4399	15	4,5	0,014
S3	3072	2916	15	21,1	0,000
S4	80300	9963	20	2,8	0,006
S5	98293	4125	20	0,9	0,002
P1	177502	37192	15	4,7	0,014
P2	173789	34276	15	4,4	0,013

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Tabelele 3 și 4 prezintă sintetic principalii indicatori ai spațiului auditat, asupra căruia se intervine în vederea creșterii performanței energetice.

Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, prin care se realizează o economie de energie de cca 88 %, față de clădirea reală. Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 4,7 ani.

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 10 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de min 20 cm grosime; izolarea planșului peste sol/subsol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; modernizarea sistemului de încălzire; echiparea clădirii cu sistem de preparare apă caldă de consum; racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare; modernizarea grupurilor sanitare; repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

Prin aplicarea pachetului de măsuri P1, consumurile de energie sunt următoarele:

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei:

$$q_{inc} = 69,84 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru a.c.c.:

$$q_{acc} = 5,43 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{olim} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

$$q_{vent} = 0 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 16,65 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 91,92 kWh / m²an**

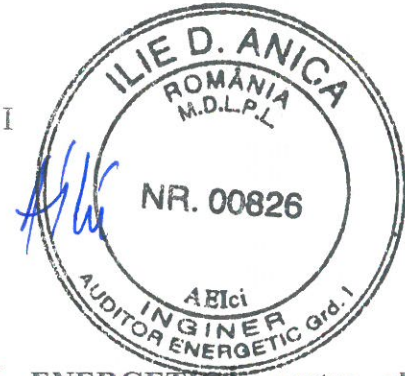
RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

➤ Indice de emisii CO₂: 31,55 kgCO₂ / m²an

Pe ansamblul ei, clădirea reabilitată se încadrează în clasa de performanță energetică și de mediu - A, are coeficientul global de penalizare, p₀=1, și i se atribuie nota calculată: N_R = 100 (din 100).

Auditor Energetic Cl grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



Anexa 20:

- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea expertizată și **Recomandări** pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii
- **CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ** pentru clădirea reabilitată

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

Clădire de călători CLADIRE CALATORI+CED+LOCUINTA-HALTA PIATRA CRAIULUI, BUCEA, Județul CLUJ

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2340/2017

1. Date privind construcția:

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

- Nr. niveluri:
- | | |
|--|----------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Subsol parțial | <input type="checkbox"/> Demisol |
| <input checked="" type="checkbox"/> Parter+E | |

Suprafață încălzită: 275,0 m²

Volumul total al clădirii: 853 m³

Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
Perete exterior opac SUD -VEST (E1)	0,819	116,43
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,817	124,36
Perete exterior opac NORD-VEST (E3)	0,818	76,25
Perete exterior opac SUD-EST (E4)	0,814	71,36
Fereastra SUD-VEST (E5)	0,39	10,52
Fereastra NORD-EST (E6)	0,39	11,81
Fereastra NORD-VEST (E7)	0,39	2,16
Fereastra SUD-EST (E8)	0,39	1,88
Ușa intrare NORD-VEST (E9)	0,43	1,89
Fereastra SUD-VEST termopan (E10)	0,5	5,22
Fereastra NORD-VEST termopan (E11)	0,5	0,87
Fereastra SUD-EST termopan (E12)	0,5	0,87
Ușa intrare SUD-VEST termopan (E13)	0,5	2,1
Fereastra SUD-EST metalica (E14)	0,17	3,47
Ușa intrare SUD-VEST metalica (E15)	0,167	1,89
Ușa intrare SUD-EST metalica (E16)	0,167	3,6



UNIUNEA EUROPEANĂ

COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Planșeu peste sol (E17)	1,219	193
Planșeu sub pod (E18)	0,386	243
Perete interior casa scarii (E19)	0,539	51
Planșeu peste subsol (E20)	0,282	50
Total arie exterioară AE	-	971,68

Indice de compactitate al clădirii, $A_F/V : 1,139 \text{ m}^{-1}$

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

- Sursă proprie, cu combustibil solid
 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: 5
- Tipul sobelor, mărimea: -

Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:

- inferioară,
 superioară,
 mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: cca 82 kW

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic -,
 multiplu

- diametru nominal: - mm

- disponibil de presiune (nominal): - mmCA

- Contor de căldură: - tip contor -,

- anul instalării -,

- existența vizei metrologice -,

- Elemente de reglaj termic și hidraulic:

- la nivel de racord: -,

- la nivelul coloanelor: -,

- la nivelul corpurilor statice: -.

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

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

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

Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: **NU ESTE CAZUL**

- Aria planșeului încălzitor: 0 m²

- Lungimea și diametrul nominal al serpentinei încălzitoare: -

- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației: -

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

Sursă proprie, electric

Centrală termică de cartier

Termoficare - punct termic central

Termoficare - punct termic local

Altă sursă sau sursă mixtă: electric/gaz natural

Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

Din sursă centralizată,

Centrală termică proprie,

Boiler cu acumulare,

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

Preparare locală pe plită, aragaz,

Alt sistem de preparare a a.c.m.

Puncte de consum a.c.c./a.r.: 0/0

Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar -; Spălător -; Cadă de baie -; Duș -; WC -;
Mașini spălat:-

Racord la sursa centralizată cu căldură:

racord unic, multiplu: - puncte,

- diametru nominal: mm,

- necesar de presiune (nominal): mmCA



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Conducta de recirculare a a.c.c.: nu este cazul
- funcțională,
 nu funcționează
 nu există

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

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

4. Informații privind instalația de climatizare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de climatizare.

5. Informații privind instalația de ventilare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilare mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:




Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 2750W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

 <p>MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI</p> <p>LEGITIMATIE</p> <p>AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI</p> <p>Seria BA Nr. 00826</p> <p>D-na.: Ilie D. Anica</p> <p>CNP: 2590314400742</p> <p>Grad profesional: I (unu)</p> <p>Specialitatea: construcții și instalații (AECI)</p> 	<p>Prezenta legitimație este valabilă pe teritoriul României însoțită de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri.</p> <p>Perioada de valabilitate 21.04.2013 - 20.04.2018</p> 
---	---