

AUDIT ENERGETIC CLĂDIRI

JUDEȚUL BIHOR

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: Asociera ACCIONA Ingineria SA – BAICONS Impex SRL



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

Asociera
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

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

**HALTA TELECHIU-CLĂDIRE CĂLĂTORI+LOCUIȚĂ,
COMUNA ȚEȚCHEA, JUDEȚUL BIHOR, 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 alcatuire 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 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 interioară a spațiilor neîncălzite

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

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU HALTA TELECHIU

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 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

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

**HALTA TELECHIU CLĂDIRE CALATORI+LOCUINTA, Spartial+P, în comuna
ȚEȚCHEA, Județul BIHOR**

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Comuna ȚEȚCHEA, județul BIHOR
- 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: august 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2071/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **HALTA TELECHIU CLĂDIRE CALATORI+LOCUINTA**, din **comuna ȚEȚCHEA, județul BIHOR, 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 prefezabilitate 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.
- * * * 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.

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 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 Telechiu, comuna Țețchea, județul Bihor, 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 1941 are regimul de înălțime $S_{\text{partial}}+P$ și cuprinde: Birou de mișcare, Sală de așteptare, holuri de legatură, bucatarie și 3 camere de locuit (locuință de serviciu).

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 222,3 m²;
- Arie încălzită: 178,41 m²;
- Înălțime liberă: $\approx 3,4$ m;
- Volumul încălzit: 607 m³.

Accesul în clădire se face prin:

- 4 uși (duble), cu orientare Nord - Est, pentru acces personal de serviciu în spațiile tehnice și acces persoane în sala de așteptare;
- 1 ușă, cu orientare Sud - Vest, pentru acces în locuința de serviciu.

În modelul fizic pentru calculul termotehnic s-a considerat clădire cu placă pe sol (și parțial placă peste subsol – 43%) și planșeu sub pod neizolat.

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care în clădire sunt prezenți în medie 4 călători pe zi și 1 persoană de serviciu, care locuiește în camerele de serviciu 12/24.

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din Pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpitori 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.

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, peste planșeu din lemn pe umplutură de pământ. Podul nu este vizitabil. Acoperișul este neetanș, cu astăreala ruptă și țigla spartă. Planșeul sub pod nu are izolație termică. Sunt vizibile infiltrații.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip șarpantă din lemn cu țiglă

Tâmplăria exterioară

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

Ușile de acces în clădire sunt din lemn, neetanșe, în proporție de cca 90%.



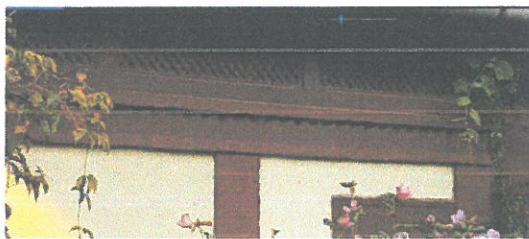
Tâmplăria exterioară – uși și ferestre

Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de ciment cu var/vopsitorii în culori și deschise. Pardoselile sunt din parchet în camera de serviciu și din mozaic în sala de așteptare, hol, spații tehnice. În sala de așteptare și holuri sunt vizibile urme de mucegai, exfolieri.

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment, vopsite.

Sunt vizibile crăpături ale tencuielii și exfolieri.

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



Tencuieli din ciment, vopsite



Crăpături ale tencuielii, exfolieri

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 **HALTA TELECHIU-CLĂDIRE CALATORI+LOCUINTA** 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 sobe cu lemne, care încălzesc biroul de mișcare, sala de așteptare și locuința de serviciu (4 sobe).

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 43 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 nu este racordată la rețeaua comunală de apă potabilă și canalizare.

Apa caldă pentru locuința de serviciu se prepară la sobă / electric.

Grupurile sanitare nu sunt în interiorul clădirii și nu sunt racordate la rețeaua de apă rece.

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 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: HALTA TELECHIU-CLĂDIRI CALATORI+LOCUINTA

Adresa: sat TELECHIU, comuna ȚEȚCHEA, județul BIHOR

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: S_{parțial}+P

Anul construcției: 1941

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 acestora:

- 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 TELECHIU CLĂDIRE CALATORI+LOCUINTA, sat Telechiu, comuna ȚEȚCHEA, Judetul BIHOR

- 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 Nord-Est/Sud-Vest/Sud-Est/ Nord -Vest:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistenta termica, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,546
Zidărie cărămidă	0,92	0,45	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: 195
- ✓ 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 scărilor, spații tehnice etc.):**

- ✓ Alcătuire pereti casa scărilor:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistenta termica, R (m ² *K /W)

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

Tencuială interioară	0,770	0,002	0,382
Zidărie cărămidă	0,92	0,15	
Tencuială interioară	0,770	0,002	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci tip diafragmă [m²]: 18,74
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.

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]: **125,5**
- ✓ Aria totală a planșeului peste subsol, [m²]: **96,8**

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	0,398
Scândură	0,368	0,01	
Umplutură	1,236	0,2	

- ✓ Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: **222,3**
- ✓ Materiale finisaj acoperiș: țiglă, spartă în proporție de 40%.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ferestre Sud - Vest	10,72	lemn	0,39
Ferestre Nord - Vest	0,6	lemn	0,39
Ferestre Nord - Est	7,22	lemn	0,39
Ferestre Sud - Est	6,56	lemn	0,39

Ușa Sud - Vest	4,2	lemn	0,43
Ușa Nord –Est	16,8	lemn	0,43
Ușa Nord –Vest	1,89	PVC	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 scărilor: 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, în
- Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.

Caracteristici ale spațiului încălzit:

- ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 178,41
- ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 607
- ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3,4

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]:

Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 66

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,

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

- 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]: 43
 - ✓ 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: combustibil solid (lemne)
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: gaze naturale
 - ✓ 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 - : Spălător -; Cadă de baie -; Duș: - ; WC – .
- ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: - /-
- ✓ Alte informații:
 - a) date privind starea armăturilor și conductelor de apa caldă pentru incalzire 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: 4 călători și o persoană de serviciu.
- ✓ **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 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	Satisfacere a exigenței de izolare
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	39,51	0,766	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	55,53	0,766	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	35,44	0,766	1,8	NU

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

Fereastră NORD-VEST (E5)	64,63	0,766	1,8	NU
Fereastră SUD-EST (E6)	0,6	0,39	0,77	NU
Fereastră SUD-VEST (E7)	6,56	0,39	0,77	NU
Fereastră NORD-EST (E8)	10,72	0,39	0,77	NU
Ușa intrare NORD-EST (E9)	7,22	0,39	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST (E10)	16,8	0,43	0,77	NU
Planșeu peste sol (E13)	4,2	1,434	4,5	NU
Planșeu sub pod (E11)	222,3	0,383	5	NU
Planșeu peste subsol (E12)	96,8	0,281	2,9	NU
Perete interior casa scării (E14)	18,74	0,344	1,8	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 TELECHIU, comuna ȚEȚCHEA, județul BIHOR (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 TELECHIU.

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 TELECHIU este: $t_i = 16,75^{\circ}\text{C}$.

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: HALTA TELECHIU CLĂDIRE CALATORI+LOCUINTA, Sat TELECHIU, Comuna ȚEȚCHEA, Județul Bihor

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: S partial+P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 222,3$ m²
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 178,41$ m²
- Volumul încălzit: $V = 607$ m³
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0,9$ 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-VEST	E1	39,51
Perete exterior opac NORD-EST	E2	55,53
Perete exterior opac SUD-EST	E3	35,44
Perete exterior opac SUD-VEST	E4	64,63
Fereastră NORD-VEST	E5	0,6
Fereastră SUD-EST	E6	6,56
Fereastră SUD-VEST	E7	10,72
Fereastră NORD-EST	E8	7,22
Ușa intrare NORD-EST	E9	16,8
Ușa intrare SUD-VEST	E10	4,2
TOTAL	-	241,21

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E13	125,5
TOTAL	-	125,5

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu sub pod	E11	222,3
Planșeu peste subsol	E12	96,8
Perete interior casa scarii	E14	18,74
TOTAL	-	337,84

- 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-VEST (E1)	0,766	0,998	0,764
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,766	0,996	0,763
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,766	0,997	0,764
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,766	0,996	0,763

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

Fereastră NORD-VEST (E5)	0,39	1	0,39
Fereastră SUD-EST (E6)	0,39	1	0,39
Fereastră SUD-VEST (E7)	0,39	1	0,39
Fereastră NORD-EST (E8)	0,39	1	0,39
Ușa intrare NORD-EST (E9)	0,43	1	0,43
Ușa intrare SUD-VEST (E10)	0,43	1	0,43

➤ Elemente spre sol:

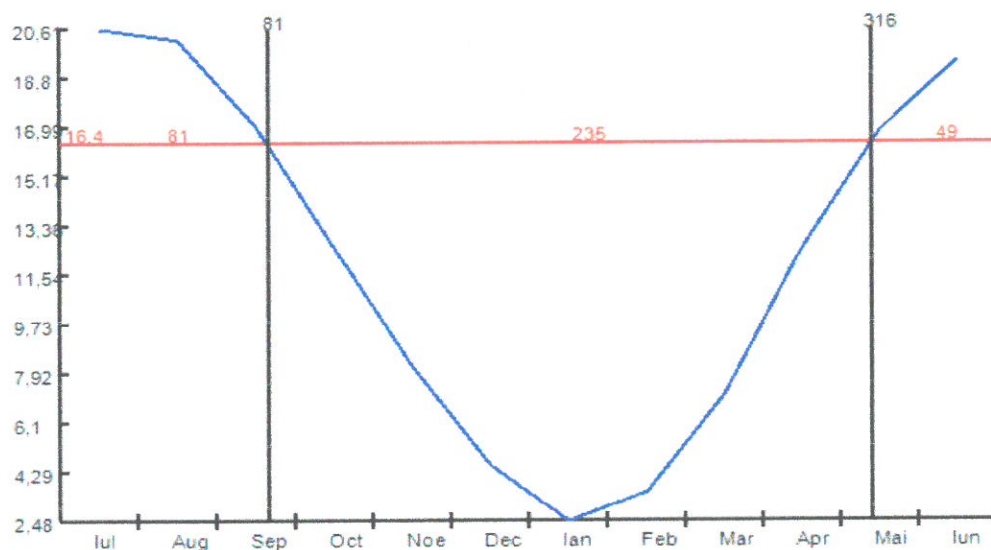
Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E13)	2,52

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Planșeu sub pod (E11)	0,398	0,962	0,383
Planșeu peste subsol (E12)	0,306	0,921	0,281
Perete interior casa scării (E14)	0,382	0,9	0,344

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,504 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 16,759 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 16,397 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 235 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 1917 \text{ grade-zile}$



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

Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	16,397	2,476	31
februarie		3,559	28
martie		7,131	31
aprilie		12,502	30
mai		16,832	12
iunie		19,431	0
iulie		20,613	0
august		20,212	0
septembrie		17,01	11
octombrie		12,525	31
noiembrie		8,171	30
decembrie		4,552	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 74538,641 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 221580,755 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 1241,975 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 72,592 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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: $N_p = 1$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 50 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 18,25 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 2188,665 \text{ kWh/an}$

- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 12,268 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 5,888 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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 $P = 1500\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 2472,3 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 13,857 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2ilum}^{an} = 6,652 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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)
 $Q_{total}^{an} = 226241,72 \text{ kWh/an}$

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

➤ **Consumul specific anual de energiedin surse clasice (combustibili fosili)**

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 1268,1 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

➤ **Indice de emisii echivalent CO₂**

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 385,132 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$$

➤ **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:

- a) Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- b) Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) este identică cu cea aferentă clădirii reale;
- c) 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

- 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 $0,5 \text{ h}^{-1}$, 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:

$$q_{inc} = 84,55 \quad \text{kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

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

$$q_{acc} = 4,32 \quad \text{kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 11,6 \text{kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 141, 83 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 45,35 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 = 96** (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 TELECHIU CLĂDIRE CALATORI+LOCUINTA, sat TELECHIU, comuna ȚEȚCHEA, județul Bihor.

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



HALTA TELECHIU

- a) tencuiala **fațadelor** exterioare este refăcută, dar prezintă exfolieri și infiltrații la partea superioară; **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) **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. 80%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- c) **ferestrele** sunt cu tâmplărie din lemn și geam simplu, care nu este 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/subsol** 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 sobă sau aragaz;

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/subsol, termoizolarea planșeului sub pod și repararea acoperișului;
- necesitatea modernizării instalației de încălzire; 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.

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 ventilație în ramă (toc) și deschiderea periodică a elementelor mobile ale tâmplăriei exterioare.

4.1.3. Soluții de reabilitare pentru placa peste sol și subsol (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 **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 încălzire centralizată a spațiilor;
- 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-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	1268,1	226241,72	0	0
S1	1017,88	181599,97	44642	19,7
S2	1150,53	205266,06	20976	9,3
S3	1173,5	209364,14	16878	7,5
S4	701,1	125083,25	101158	44,7
S5	554,25	98883,74	127358	56,3
P1	119,63	21343,19	204899	90,6
P2	168,45	30053,16	196189	86,7

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 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	44642	8874	15	4,4	0,013
S2	20976	4560	15	4,8	0,014
S3	16878	2668	15	3,5	0,000
S4	101158	9114	20	2,0	0,005
S5	127358	2676	20	0,5	0,001
P1	204899	27892	15	3,0	0,009
P2	196189	25224	15	2,9	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. Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 3,0 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 și subsol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; repararea acoperișului acoperisului; modernizarea sistemului de încălzire a spațiilor; 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:

$$q_{inc} = 98,92 \quad \text{kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

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

$$q_{acc} = 6,85 \quad \text{kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 13,86 \text{kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

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

- Consumul specific anual de energie: 119,63kWh / m²an
- Indice de emisii CO₂: 39,62 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 $N_e=91$ (din 100).

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



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

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIRIA CERTIFICATĂ

Halta Telechiu CLĂDIRI CĂLĂTORI+LOCUIȚĂ, sat Telechiu, comuna Țețchea, județul Bihor

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2071/2017

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: 178,41m²
- Volumul total al clădirii: 607 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-VEST (E1)	0,764	39,51
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,763	55,53
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,764	35,44
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,763	64,63
Fereastră NORD-VEST (E5)	0,39	0,6
Fereastră SUD-EST (E6)	0,39	6,56
Fereastră SUD-VEST (E7)	0,39	10,72
Fereastră NORD-EST (E8)	0,39	7,22
Ușa intrare NORD-EST (E9)	0,43	16,8
Ușa intrare SUD-VEST (E10)	0,43	4,2
Planșeu sub pod (E11)	0,383	222,3
Planșeu peste subsol (E12)	0,281	96,8
Planșeu peste sol (E13)	0,905	125,5
Perete interior casa scării (E14)	0,344	18,74
Total arie exterioară A_E	-	704,55

- Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 1,16m⁻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, cu combustibil solid (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 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: 43 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



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”

- 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, cu combustibil solid (lemne)
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: 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
- Puncte de consum a.c.c.: 0
- 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: - 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

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 AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI Seria BA 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 ȘI LOCUINȚĂ TILEAGD, COMUNA TILEAGD, JUDEȚUL BIHOR, 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 cladirii

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 cladirii

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 CLĂDIRI CĂLĂTORI + LOCUINȚĂ TILEAGD

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 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

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

**CLĂDIRI CĂLĂTORI ȘI LOCUINȚĂ TILEAGD, P+E, în comuna TILEAGD, STRADA GĂRII,
Județul BIHOR**

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Comuna TILEAGD, strada Gării, județul BIHOR
- 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: 2221/2017



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 + locuință, din comuna Tileagd, județul BIHOR, 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 prefezabilitate 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.

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 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 Tileagd, județul Bihor, 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 **1977** are regimul de înălțime P+E și cuprinde:

- parter: birou șef stație, sală apel, birou IDM, casierie, sală de așteptare, sală poliție TF, sală grup electrogen, 2 camere de locuit, grup sanitar (baie și WC), bucătărie, holuri de legătură;
- etaj: sală acumulatori, sală TTR, sală relee, spații birou, atelier, 1 camere de locuit, locuință de serviciu (3 camere), 2 grupuri sanitare (baie și WC), 2 bucătării, holuri de legătură.

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 776,88 m²;
- Arie încălzită: 603,45 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 3,2 m;
- Volumul încălzit: 1931 m³.

Accesul în clădire se face prin 5 uși cu orientare cu orientare Nord (pentru acces în sala de așteptare, birou șef stație și sală apel), două uși cu orientare Sud (pentru acces în locuința de serviciu și personal de serviciu) și o ușă, cu orientare Vest pentru acces personal de serviciu în spațiul grup electrogen.

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 este prezentă o persoană, care locuiește în camerele de serviciu.

ANVELOPA

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

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 de tip șarpantă din lemn cu țiglă ceramică, peste planșeu prefabricat din beton. Podul nu este vizitabil. Acoperișul a fost reabilitat, la momentul auditului este etanș, cu astăreala și țigla în stare bună. Planșeul sub pod nu are izolație termică.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip șarpantă din lemn cu țiglă

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade sunt din lemn (în procent de cca 90%), cu două rânduri de geam simplu, neetanșe.

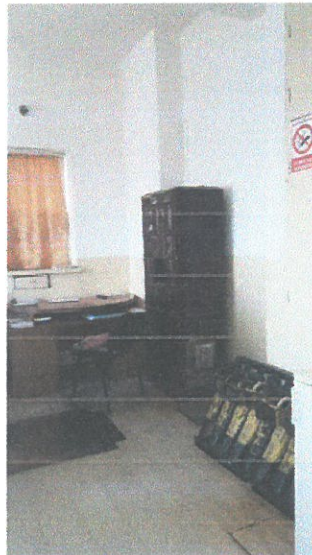
Ușile de acces în clădire sunt din lemn (în procent de cca 85%), neetanșe.



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 ciment cu var/vopsitorii în culori deschise. La interior sunt vizibile pete de umezeală, infiltrații și exfolieri în grupurile sanitare. Pardoselile din locuință și camerele de serviciu sunt din lemn, iar în celelalte spații sunt din mozaic.



Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment vopsite în culori deschise.

Sunt vizibile pete de mucegai la partea superioară. Nu sunt vizibile exfolieri sau desprinderi ale tencuielilor



Tencuieli din ciment, vopsite

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 de călătorii +locuință de serviciu TILEAGD** 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 10 sobe cu lemne, care încălzesc spațiile din clădire.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 116 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 comunală de apă potabilă și canalizare.

Apă caldă de consum este preparată electric, cu aparate tip instant în grupurile sanitare pentru acces călători și personal de serviciu, iar pentru locuința de serviciu se prepară electric, cu boiler cu acumulare.

Grupurile sanitare sunt în interiorul clădirii, dotate cu obiecte sanitare. Clădirea este racordată la rețeaua de apă potabilă și canalizare.

Clădirea nu este echipată cu sistem centralizat de ventilare mecanică.

În clădire funcționează un aparta 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 4800 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 TILEAGD**

Adresa: **Str. Gării; com. Tileagd, județul BIHOR**

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+E

Anul construcției: 1977

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: Clădire Călători+Locuință TILEAGD, comuna TILEAGD, Judetul BIHOR

- 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 Nord/Sud/Est/ Vest:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistenta termica, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,766
Zidărie cărămidă	0,92	0,5	
Tencuială exterioră	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: **471**
- ✓ 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 scărilor, spații tehnice etc.):**

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistenta termica, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,545
Zidărie cărămidă	0,92	0,35	
Tencuială exterioră	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților interiori opaci, către casa scării [m²]: **164**

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

- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
 ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
 Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă

 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]: **388,44**

 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 planșeului sub pod, [m²]: **388,44**
 ✓ 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 Nord	50,6	lemn	0,39
Ferestre Sud	34,26	lemn	0,39
Ferestre Sud	5,1	pvc	0,5
Ferestre Vest	2,64	lemn	0,39
Ușa Nord	6,72	lemn	0,43
Ușa Sud	10,08	lemn	0,43
Ușa Sud	6,72	pvc	0,5
Ușa Vest	3,14	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
 - Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe,
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.
- Caracteristici ale spațiului încălzit:
 - ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 603,45
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 1931
 - ✓ 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 90
- 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**

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]: 116
- ✓ 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: 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.m.,
 - Preparare locală pe plită
 - ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar 4 ; Spălător 3; Cadă de baie -; Duș: 1 ; WC 3 .

✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 5 /-

✓ Alte informații:

- 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;**
- 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: 9.

✓ **Informații privind instalația de climatizare: ÎN CLĂDIRI ESTE MONTAT UN APARAT DE CLIMATIZARE TIP SPLIT.**

Puterea frigorifică a Unității de climatizare este de 3kW.

✓ **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 4800 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 (E1)	175,08	0,765	1,8	NU
Perete exterior opac SUD (E2)	176,25	0,757	1,8	NU
Perete exterior opac EST (E3)	81,9	0,765	1,8	NU
Perete exterior opac VEST (E4)	76,12	0,765	1,8	NU
Fereastra NORD (E5)	50,6	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD (E6)	34,26	0,39	0,77	NU
Fereastra VEST (E7)	2,64	0,39	0,77	NU
Usa intrare NORD (E8)	6,72	0,43	0,77	NU

Usa intrare SUD (E9)	10,08	0,43	0,77	NU
Usa intrare SUD termopan (E10)	6,72	0,43	0,77	NU
Fereastra SUD termopan (E11)	5,1	0,43	0,77	NU
Planseu sub pod (E12)	388,44	0,438	5	NU
Planseu peste sol (E13)	388,44	1,294	4,5	NU
Perete interior casa scarii (E18)	164,8	0,491	1,8	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 Tileagd, județul BIHOR (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 Tileagd.

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 Tileagd este: $t_i = 16,3^{\circ}\text{C}$.

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 Tileagd, Comuna Tileagd, Județul Bihor

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P+E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 776,88$ m²
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 603,45$ m²
- Volumul încălzit: $V = 1931$ m³
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0,9$ 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	175,08
Perete exterior opac SUD	E2	176,25
Perete exterior opac EST	E3	81,9
Perete exterior opac VEST	E4	76,12
Fereastra NORD	E5	50,6
Fereastra SUD	E6	34,26
Fereastra VEST	E7	2,64
Usa intrare NORD	E8	6,72
Usa intrare SUD	E9	10,08
Usa intrare SUD termopan	E10	6,72
Fereastra SUD termopan	E11	5,1
TOTAL	-	625,47

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E13	388,44
TOTAL	-	388,44

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu sub pod	E12	388,44
Perete interior casa scării	E18	164,8
TOTAL	-	553,24

- 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	0,999	0,765
Perete exterior opac SUD (E2)	0,766	0,988	0,757
Perete exterior opac EST (E3)	0,766	0,999	0,765
Perete exterior opac VEST (E4)	0,766	0,999	0,765

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

Fereastra NORD (E5)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD (E6)	0,39	1	0,39
Fereastra VEST (E7)	0,39	1	0,39
Usa intrare NORD (E8)	0,43	1	0,43
Usa intrare SUD (E9)	0,43	1	0,43
Usa intrare SUD termopan (E10)	0,43	1	0,43
Fereastra SUD termopan (E11)	0,43	1	0,43

➤ Elemente spre sol:

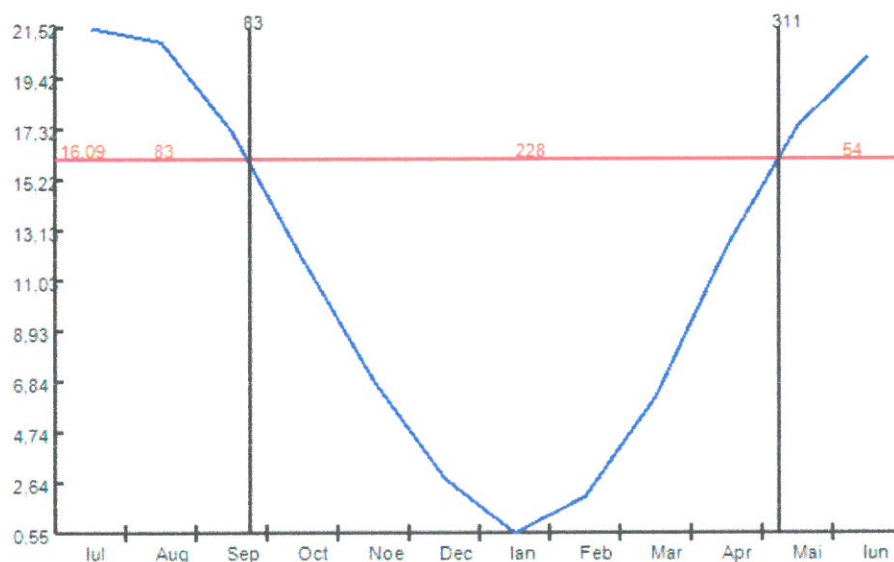
Elementul de construcție	R _{echiv} , [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E13)	3,94

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Planșeu sub pod (E12)	0,462	0,949	0,438
Perete interior casa scării (E18)	0,545	0,9	0,491

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,687 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 16,29 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 16,092 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 228 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2085 \text{ grade-zile}$



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	16,092	0,547	31
februarie		2,093	28
martie		6,242	31
aprilie		12,49	30
mai		17,453	7
iunie		20,314	0
iulie		21,515	0
august		20,937	0
septembrie		17,242	9
octombrie		11,923	31
noiembrie		6,865	30
decembrie		2,83	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 148433,31 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 441897,342 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 732,285 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 219,685 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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: $N_p = 9$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 7,6 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 24,966 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 3873,922 \text{ kWh/an}$

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

$$q_{acc}^{an} = 6,42 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.:

$$e_{CO_2acc}^{an} = 3,081 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$$

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

$$P = 4800W$$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică:

$$Q_{ilum}^{an} = 7976,88 \text{ kWh/an}$$

- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică:

$$q_{ilum}^{an} = 13,219 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat:

$$e_{CO_2ilum}^{an} = 6,345 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$$

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: $A_{clim} = 603,45 \text{ m}^2$

- Volumul climatizat:

$$V_{clim} = 1931 \text{ m}^3$$

- 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 NORD	E1	175,08
Perete exterior opac SUD	E2	176,25
Perete exterior opac EST	E3	81,9

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

Perete exterior opac VEST	E4	76,12
Fereastra NORD	E5	50,6
Fereastra SUD	E6	34,26
Fereastra VEST	E7	2,64
Usa intrare NORD	E8	6,72
Usa intrare SUD	E9	10,08
Usa intrare SUD termopan	E10	6,72
Fereastra SUD termopan	E11	5,1
TOTAL	-	625,47

➤ Elemente spre spații adiacente neclimatizate:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu sub pod	E12	388,44
Planșeu peste sol	E13	388,44
Perete interior casa scarii	E18	164,8
TOTAL	-	941,68

- 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: $Q_{aux \text{ diverse}} = 0 \text{ kWh/an}$
- Necesarul de energie pentru răcire: $Q_R = 209,52 \text{ kWh/an}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru climatizare/răcire : $Q_F = 86,222 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru climatizare asigurat din sursa clasică: $q_F = 0,143 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru climatizare: $e_{CO_2F}^{an} = 0,069 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie geotermală a solului cu recuperare directă :

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

recuperare directă:

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

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

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 453834,366 \quad \text{kWh/an}$$

- Consumul specific anual de energiedin surse clasice (combustibili fosili)

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 752,066 \quad \text{kWh/m}^2\text{an}$$

- Indice de emisii echivalent CO₂

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 229,18 \quad \text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

- 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: $N_R = 22$ (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 $0,5 \text{ h}^{-1}$, 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:

$$q_{inc} = 98,95 \quad \text{kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

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

$$q_{acc} = 1,77 \quad \text{kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = -10,2 \quad \text{kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 11,06 \text{kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 101, 58 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 30,95 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 Clădire de călători+locuință Teleagd, comuna Teleagd, județul Bihor.

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



Clădire de călători+locuință Teleagd

- a) tencuiala **fațadelor** exterioare este refăcută, dar prezintă pete de mușcari 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 planșoului 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** atât cele cu tâmplărie din lemn și geam simplu, cât și cele cu tâmplărie PVC și geam termoizolant, 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/subsol** 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 și canalizare.
- h) **apa caldă de consum** se prepară electric (aparate tip instant și boiler electric cu 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, și termoizolarea planșeului sub pod;
- necesitatea modernizării instalației de încălzire și 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.

4.1.1. 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 planșul sub pod (S4)

În ceea ce privește izolarea planșului sub pod, se recomandă montarea unui strat din material termoizolant, ignifugat de mare densitate, cu grosimea de minimum **20 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.

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;
- 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-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	752,06	453830,61	0	0
S1	562,48	339428,56	114402	25,2
S2	670,32	404504,60	49326	10,9
S3	727,76	439166,77	14664	3,2
S4	497,28	300083,62	153747	33,9
S5	391,93	236510,16	217320	47,9
P1	112,06	67622,61	386208	85,1
P2	127,58	76988,15	376842	83,0

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 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, 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	114402	20366	15	4,0	0,012
S2	49326	11305	15	5,1	0,015
S3	14664	4661	15	7,1	0,000
S4	153747	15926	20	2,3	0,005
S5	217320	9052	20	0,9	0,002
P1	386208	61310	15	3,5	0,011
P2	376842	56649	15	3,3	0,010

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 3,5 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, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; modernizarea sistemului de încălzire a spațiilor; 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:

$$q_{inc} = 95,79 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 2,91 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 0,4 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 13,22 \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

- **Consumul specific anual de energie:** 112,32kWh / m²an
- **Indice de emisii CO₂:** 36, 67 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: **NR = 98** (din 100).

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



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

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

Clădire călători + Locuință TILEAGD, Strada Gării, comuna TILEAGD, județul Bihor

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2221/2017

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 + E
- Suprafață încălzită: 603,45 m²
- Volumul total al clădirii: 1931 m³
- Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Perete exterior opac NORD (E1)	0,765	175,08
Perete exterior opac SUD (E2)	0,757	176,25
Perete exterior opac EST (E3)	0,765	81,9
Perete exterior opac VEST (E4)	0,765	76,12
Fereastra NORD (E5)	0,39	50,6
Fereastra SUD (E6)	0,39	34,26
Fereastra VEST (E7)	0,39	2,64
Usa intrare NORD (E8)	0,43	6,72
Usa intrare SUD (E9)	0,43	10,08
Usa intrare SUD termopan (E10)	0,43	6,72
Fereastra SUD termopan (E11)	0,43	5,1
Planseu sub pod (E12)	0,438	388,44
Planseu peste sol (E13)	1,294	388,44
Perete interior casa scarii (E18)	0,491	164,8
Total arie exterioară A_E	-	1567,15

- Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 0,81m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

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

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:
- 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: 10
 - 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: 116 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: -
- 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:
- 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 - 4
 - Spălător - 3
 - Cadă de baie - 0
 - Duș - 1
 - WC - 3
 - Mașini spălat: 0
- 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

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

4. Informații privind instalația de climatizare:

În imobil este montat o unitate de climatizare, tip split (în casierie), cu puterea frigorifică de 3kW.

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 4800W.

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 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> 
---	--

CLĂDIRE DISTRICT LINII TILEAGD+LOCUINȚA PICHER
COMUNA TILEAGD, JUDEȚUL BIHOR, 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 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 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 interioară a spațiilor neîncălzite

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

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU CLĂDIRE DISTRICT LINII TILEAGD

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 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

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

DISTRICT TILEAGD+LOCUINTA PICHER, P, în comuna TILEAGD, STRADA GĂRII, Județul BIHOR

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Comuna TILEAGD, strada Gării, județul BIHOR
- 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: septembrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2220/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **District Linii TILEAGD+LOCUINTA PICHER, din comuna Tileagd, județul BIHOR, 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 prefezabilitate 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 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 Tileagd, județul Bihor, 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 **1924** are regimul de înălțime P și cuprinde spații tehnice.

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 135 m²;
- Arie încălzită: 101,52 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 3,2 m;
- Volumul încălzit: 325 m³.

Accesul în clădire se face prin 2 uși cu orientare cu orientare Nord și o ușă, cu orientare Est, pentru acces personal de serviciu.

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 este prezentă o persoană, care locuiește în camerele de serviciu.

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din Pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpitori 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.

Acoperișul este de tip șarpantă din lemn cu țiglă ceramică, peste planșeu lemn și umplutură. Podul nu este vizitabil. 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

Tâmplăria exterioară

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



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. Pardoselile sunt din lemn (dușumea).

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment (culori gri).

Sunt vizibile infiltrații la partea superioară. Sunt vizibile desprinderi ale tencuielilor.



Tencuieli din ciment



Desprinderi ale tencuielilor

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 **DISTRICT LINII TILEAGD+LOCUINȚĂ PICHER** 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 22 kW calculat în condițiile nominale ($t_I=80^{\circ}\text{C}$, $t_R=60^{\circ}\text{C}$, $t_i=20^{\circ}\text{C}$, $t_e=-18^{\circ}\text{C}$).

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

Apă caldă de consum este preparată la sobă. Grupul sanitar nu este în interiorul 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.

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.

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: **District Linii TILEAGD+LOCUINȚA PICHER**

Adresa: **Str. Garii; com. Tileagd, județul BIHOR**

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: 1924

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 acestora:

- 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:

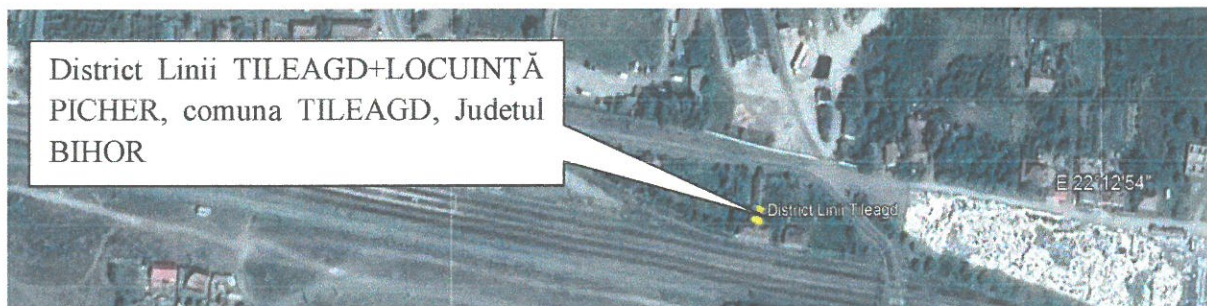
- | | | |
|-------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> adăpostită | <input checked="" type="checkbox"/> moderat adăpostită | <input type="checkbox"/> liber expusă (neadăpostită) |
|-------------------------------------|--|--|

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: District Linii TILEAGD+LOCUIȚĂ PICHER, comuna TILEAGD, Judetul BIHOR

- 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 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	0,82
Zidărie cărămidă	0,92	0,55	
Tencuială exterioră	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, gr. 55cm, [m²]: **65**

- ✓ Alcătuire pereti 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 exterioră	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, gr. 35cm, [m²]: **113,57**

- ✓ 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 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]: **135,46**

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]: **135,46**

✓ 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	3,6	lemn	0,39
Ferestre Sud	8,55	lemn	0,39
Ferestre Est	0,3	lemn	0,39
Ferestre Vest	2,18	lemn	0,39
Ușa Nord	4,75	lemn	0,43
Ușa Vest	3,22	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,

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

- 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
 - Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe,
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.
- Caracteristici ale spațiului încălzit:
 - ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 101,52
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 325
 - ✓ 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 freatice: -
- Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]:
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 57,5
- **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]: 22
 - ✓ 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,

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

- 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:
 - a) date privind starea armăturilor și conductelor de apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum: **CLĂDIRA NU ESTE RACORDATĂ LA REȚEAUA DE APĂ POTABILĂ ȘI CANALIZARE;**

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

- 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 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 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 55 (E1)	30,84	0,818	1,8	NU
Perete exterior opac SUD 55 (E2)	45,35	0,818	1,8	NU
Perete exterior opac EST 55 (E3)	17,08	0,816	1,8	NU
Perete exterior opac VEST 55 (E4)	20,3	0,817	1,8	NU
Fereastra NORD (E5)	3,6	0,31	0,77	NU
Fereastra SUD (E6)	8,55	0,31	0,77	NU
Fereastra EST (E7)	0,3	0,31	0,77	NU
Fereastra VEST (E8)	2,18	0,31	0,77	NU
Planseu peste sol (E9)	135,46	1,219	4,5	NU
Acoperis (E10)	135,46	0,349	5	NU
Perete exterior opac NORD 35 (E11)	14,72	0,601	1,8	NU
Perete exterior opac EST 35 (E12)	26,13	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac VEST 35 (E13)	24,25	0,601	1,8	NU
Usa intrare NORD (E14)	4,75	0,233	0,77	NU

Usa intrare EST (E15)	3,22	0,233	0,77	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 Tileagd, județul BIHOR (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 Tileagd.

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 District Lini Tileagd este: $t_i = 16,6^{\circ}\text{C}$.

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: District Linii Tileagd+LOCUINȚĂ PICHER, Comuna Tileagd, Județul Bihor

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 135$ m²
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 101,52$ m²
- Volumul încălzit: $V = 325$ m³
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 1,2$ h⁻¹
- Suprafețe exterioare ale elementelor de envelopă, S, conform tabel:
 - Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac NORD 55	E1	30,84
Perete exterior opac SUD 55	E2	45,35
Perete exterior opac EST 55	E3	17,08
Perete exterior opac VEST 55	E4	20,3
Fereastra NORD	E5	3,6
Fereastra SUD	E6	8,55
Fereastra EST	E7	0,3
Fereastra VEST	E8	2,18
Perete exterior opac NORD 35	E11	14,72
Perete exterior opac EST 35	E12	26,13
Perete exterior opac VEST 35	E13	24,25
Usa intrare NORD	E14	4,75
Usa intrare EST	E15	3,22
TOTAL	-	201,27

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E9	135,46
TOTAL	-	135,46

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Acoperiș	E10	135,46
TOTAL	-	135,46

- 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 55 (E1)	0,82	0,997	0,818
Perete exterior opac SUD 55 (E2)	0,82	0,998	0,818

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

Perete exterior opac EST 55 (E3)	0,82	0,995	0,816
Perete exterior opac VEST 55 (E4)	0,82	0,996	0,817
Fereastra NORD (E5)	0,31	1	0,31
Fereastra SUD (E6)	0,31	1	0,31
Fereastra EST (E7)	0,31	1	0,31
Fereastra VEST (E8)	0,31	1	0,31
Perete exterior opac NORD 35 (E11)	0,603	0,996	0,601
Perete exterior opac EST 35 (E12)	0,603	0,998	0,602
Perete exterior opac VEST 35 (E13)	0,603	0,997	0,601
Usa intrare NORD (E14)	0,233	1	0,233
Usa intrare EST (E15)	0,233	1	0,233

➤ Elemente spre sol:

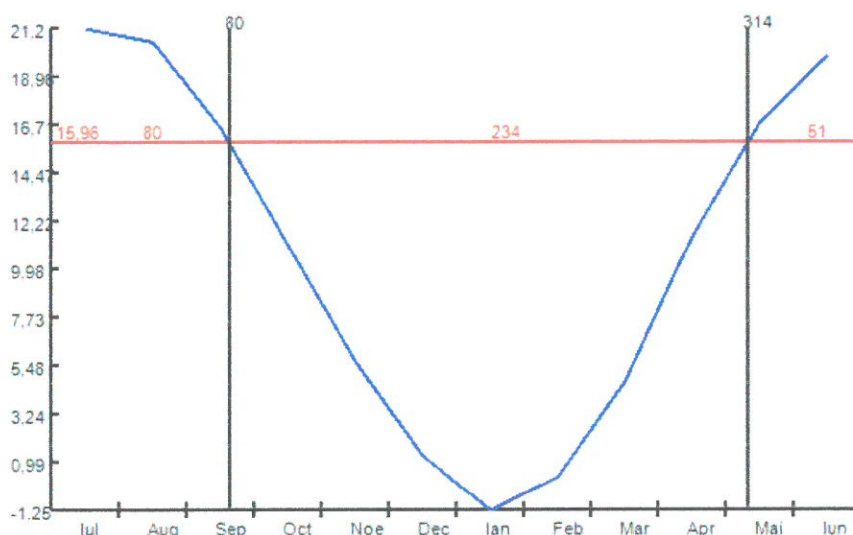
Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E9)	3,39

➤ Elemente spre spații secundare:

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

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,624$ m²K/W
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 16,6$ °C
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 15,958$ °C
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 234$ zile
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2353$ 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	15,958	-1,251	31
februarie		0,311	28
martie		4,717	31
aprilie		11,487	30
mai		16,798	10
iunie		19,903	0
iulie		21,201	0
august		20,573	0
septembrie		16,568	12
octombrie		11,085	31
noiembrie		5,671	30
decembrie		1,275	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 51568,518 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 153309,153 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 1510,137 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 453,041 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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: $N_p = 3$
- Necesari zilnici de apă caldă de consum: $a = 26,66 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 29,193 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică : $Q_{acc}^{an} = 3064,214 \text{ kWh/an}$

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

- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 30,183 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 14,488 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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 $P = 1100\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 1785 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 17,583 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2ilum}^{an} = 8,44 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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)
- $Q_{total}^{an} = 158158,367 \text{ kWh/an}$
- Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili)
- $q_{total}^{an} = 1557,904 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii echivalent CO₂

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 475,969 \quad \text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

➤ **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:

- a) Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- b) Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) este identică cu cea aferentă clădirii reale;
- c) 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

- 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;

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

- 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:

$$q_{inc} = 175,34 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 10,67 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 14,64 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 200, 65 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 96,31 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 District Linii Teleagd, comuna Teleagd, județul Bihor.

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



District Linii Teleagd+LOCUINTA PICHER

- 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. 70%, 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** atât cele cu tâmplărie din lemn și geam simplu, cât și cele cu tâmplărie PVC și geam termoizolant, 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;
- necesitatea modernizării instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente; repararea șarpantei și a acoperișului; 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 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 ($R'_{min} > 2,9 \text{ m}^2\text{K/W}$) 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 planșul sub pod (S4)

În ceea ce privește izolarea planșului 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;
- repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente;
- repararea șarpantei și a acoperișului;
- 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 $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$.

Aceasta analiza a presupus 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	1558,04	158172,22	0	0
S1	1121,11	113815,09	44357	28,0
S2	1365,94	138670,23	19502	12,3
S3	1452,45	147452,72	10719	6,8
S4	857,92	87096,04	71076	44,9
S5	810,13	82244,40	75928	48,0

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

P1	138,49	14059,50	144113	91,1
P2	127,58	76988,15	376842	83,0

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 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 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, 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 economiei
S1	44357	8058	15	4,0	0,012
S2	19502	2147	15	2,4	0,007
S3	10719	1626	15	3,4	0,000
S4	71076	5554	20	1,7	0,004
S5	75928	1523	20	0,4	0,001
P1	144113	18907	15	2,9	0,009
P2	140945	17282	15	2,7	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 90 %, față de clădirea reală, chiar dacă nu 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 102,03 kWh/m²an. Se apreciază că diferența este de numai 2% și nu justifică sporirea grosimei materialelor termoizolante, grosime care implică costuri de investiții suplimentare.

Prin aplicarea pachetului de măsuri P1, cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 2,9 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, 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:

$$q_{inc} = 102,03 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 18,88 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{\text{il}} = 17,58 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{ an}$$

- **Consumul specific anual de energie:** 138,49 kWh / m²an

- Indice de emisii CO₂: 66,48 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 $N_e = 85$ (anexa 10).

Auditor Energetic CI grad I

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

District Linii TILEAGD+LOCUIȚĂ PICHER, Strada Gării, comuna TILEAGD, județul Bihor

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2220/2017

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: 101,52 m²
- Volumul total al clădirii: 325 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 55 (E1)	0,818	30,84
Perete exterior opac SUD 55 (E2)	0,818	45,35
Perete exterior opac EST 55 (E3)	0,816	17,08
Perete exterior opac VEST 55 (E4)	0,817	20,3
Fereastra NORD (E5)	0,31	3,6
Fereastra SUD (E6)	0,31	8,55
Fereastra EST (E7)	0,31	0,3
Fereastra VEST (E8)	0,31	2,18
Planseu peste sol (E9)	1,219	135,46
Acoperis (E10)	0,349	135,46
Perete exterior opac NORD 35 (E11)	0,601	14,72
Perete exterior opac EST 35 (E12)	0,602	26,13
Perete exterior opac VEST 35 (E13)	0,601	24,25
Usa intrare NORD (E14)	0,233	4,75
Usa intrare EST (E15)	0,233	3,22
Total arie exterioară A_E	-	472,19

- Indice de compactitate al clădirii, $A_E/V : 1,45m^{-1}$

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

- 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: 10
 - 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: 22 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: - ;

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

- 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, 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:
 - Lavoar - 0
 - Spălător - 0
 - Cadă de baie - 0
 - Duș - 0
 - WC - 0
 - Mașini spălat: 0

- 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

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

- Contor de căldură general: - tip contor -,
- anul instalării -,
- existența vizei metrologice -,
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu există
 parțial
 peste tot

3. Informații privind instalația de climatizare:

Imobilul nu este echipat 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 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 (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> 
--	--

CLADIRE CALATORI+LOCUINTA-HALTA SĂBOLCIU,
COMUNA SĂCĂDAT, JUDEȚUL BIHOR, 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 CLADIRE CALATORI+LOCUINTA-HALTA SĂBOLCIU

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 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

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

CLADIRE CALATORI+LOCUINTA-HALTA SĂBOLCIU, P, în comuna SĂCĂDAT, Județul BIHOR

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Comuna SĂCĂDAT, județul BIHOR
- 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: august 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2075/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **CLADIRE CALATORI+LOCUINTA-HALTA SĂBOLCIU din comuna SĂCĂDAT, județul BIHOR, 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.
- * * * 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 SĂCĂDAT, județul Bihor, 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 are regimul de înălțime P și cuprinde: Sală de așteptare, casierie, holuri de legătură, 2 camere de locuit (locuință de serviciu).

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 104,38 m²;
- Arie încălzită: 80,81 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 3 m;
- Volumul încălzit: 242 m³.

Accesul în clădire se face prin:

- 2 uși (simple), cu orientare Nord - Est, una pentru acces călători în sala de așteptare și una pentru acces personal în casierie;
- 2 uși simple, cu orientare Sud - Est, pentru acces în locuința de serviciu.

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 prezenți în medie 1 călător pe zi și 1 persoană de serviciu, care locuiește în camerele de serviciu 12/24.

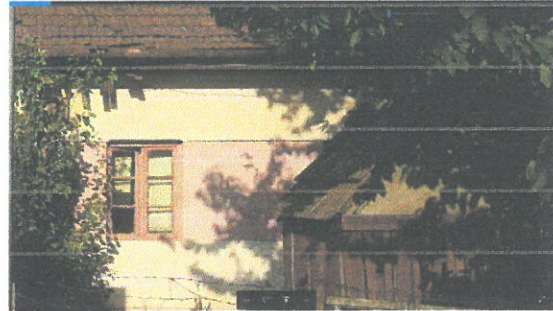
ANVELOPA

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.

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, peste planșeu din lemn pe umplutură de pământ. Podul nu este vizitabil. Acoperișul este într-un stadiu avansat de deteriorare (lemnul de la șarpantă este în mare parte putrezit), cu astăreala ruptă și țigla spartă sau lipsa pe porțiuni considerabile. Planșeul sub pod nu are izolație termică, iar stratul de umplutură este afectat de umezeală. Sunt vizibile infiltrații.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă

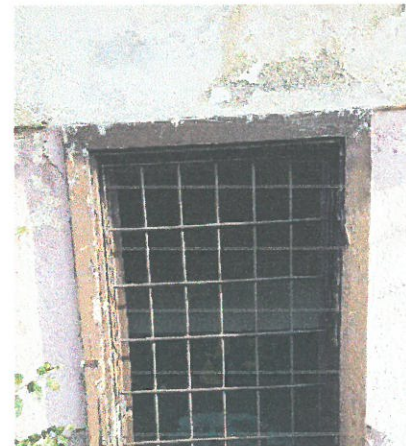


Acoperișul de tip șarpantă din lemn cu țiglă

Tamplaria exterioară

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

Ușile de acces în clădire sunt din lemn, neetanșe.



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 și deschise, însă la momentul de față sunt degradate. Pardoselile sunt din lemn

(dușumele), în camera de serviciu și din mozaic în sala de așteptare, hol, casierie. În sala de așteptare și holuri sunt vizibile urme de mușcături, exfolieri, desprinderi ale tencuielilor.



Finisaje interioare

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment, vopsite, dar sunt degradate.

Sunt vizibile exfolieri ale tencuielii, crăpături și desprinderi ale acesteia pe arii extinse ale clădirii.



Crăpături ale tencuielii, desprinderi acoperiș,
exfolieri

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 **CLADIRE CALATORI+LOCUINTA-HALTA SĂBOLCIU** 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 sobe cu lemne, care încălzesc sala de așteptare și locuința de serviciu (2 sobe).

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 15 kW calculat în condițiile nominale ($t_I=80^{\circ}\text{C}$, $t_R=60^{\circ}\text{C}$, $t_i=20^{\circ}\text{C}$, $t_e=-18^{\circ}\text{C}$).

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

Apa caldă pentru locuința de serviciu se prepară la sobă / cu gaze de la butelie.

Grupurile sanitare nu sunt în interiorul clădirii și nu sunt racordate la rețeaua de apă rece.

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 350 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+LOCUINTA-HALTA SĂBOLCIU**

Adresa: sat **SĂBOLCIU**, comuna **SĂCĂDAT**, județul BIHOR

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: gară 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: 1900
- 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 acestora:
 - 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: **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: CLADIRE CALATORI+LOCUINTA-HALTA SĂBOLCIU, comuna SĂCĂDAT, Judetul BIHOR

- 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 Nord-Est/Sud-Vest/ Nord -Vest/Sud-Est:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistenta termica, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,603
Zidărie cărămidă	0,92	0,45	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: 143
- ✓ 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 scârilor, 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 planșeului peste sol, [m²]: **104,38**

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	0,398
Scândură	0,368	0,01	
Umplură	1,236	0,2	

✓ Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: **104,38**

✓ Materiale finisaj acoperiș: țiglă, spartă în proporție de 80%.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ferestre Sud - Est	2,8	lemn	0,39
Ferestre Nord –Est	0,24	lemn	0,39
Ferestre Nord - Vest	5,78	lemn	0,39
Ușa Sud - Vest	3,78	lemn	0,43
Ușa Nord –Est	3,78	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
- Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe, cu excepția unei singure uși, în
- Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.
- Caracteristici ale spațiului încălzit:
 - ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 80,81
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 242
 - ✓ 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 freatice: -
- Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]:
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 50
- 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]: 15
 - ✓ 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: combustibil solid (lemne)
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: gaze naturale
 - ✓ 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 - : Spălător -; Cadă de baie -; Dus: - ; 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 călător și o persoană de serviciu.

- ✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE CLIMATIZARE A AERULUI.**
- ✓ **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. S-au inventariat corpurile de iluminat montate la data efectuării auditului și a rezultat o putere electrică totală a acestora de 350 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	Satisfacere a exigenței de izolare
Perete exterior opac NORD-EST	49,21	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST	16,32	0,597	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST	49,45	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST	28,06	0,599	1,8	NU
Fereastră NORD-EST	0,24	0,39	0,77	NU
Fereastră SUD-EST	2,8	0,39	0,77	NU
Fereastră NORD-VEST	5,78	0,39	0,77	NU
Ușa intrare NORD-EST	3,78	0,43	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST	3,78	0,43	0,77	NU
Planșeu sub pod	104,38	0,375	5	NU
Planșeu peste sol	104,38	1,43	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 SĂBOLCIU, comuna SĂCĂDAT, județul BIHOR (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 SĂBOLCIU.

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 SĂBOLCIU este: $t_i = 19,17^{\circ}\text{C}$.

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+LOCUINTA-HALTA SĂBOLCIU, Comuna SĂCĂDAT, Județul Bihor

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 104,38 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 80,81 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 242 \text{ m}^3$
- 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	49,21
Perete exterior opac NORD-VEST	E2	16,32
Perete exterior opac SUD-VEST	E3	49,45
Perete exterior opac SUD-EST	E4	28,06
Fereastră NORD-EST	E5	0,24
Fereastră SUD-EST	E6	2,8
Fereastră NORD-VEST	E7	5,78
Ușa intrare NORD-EST	E8	3,78
Ușa intrare SUD-VEST	E9	3,78
TOTAL	-	159,42

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planseu peste sol	E11	104,38
TOTAL	-	104,38

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planseu sub pod	E10	104,38
TOTAL	-	104,38

- 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 NORD-VEST (E2)	0,603	0,99	0,597
Perete exterior opac SUD-VEST (E3)	0,603	0,998	0,602

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

Perete exterior opac SUD-EST (E4)	0,603	0,993	0,599
Fereastră NORD-EST (E5)	0,39	1	0,39
Fereastră SUD-EST (E6)	0,39	1	0,39
Fereastră 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

➤ Elemente spre sol:

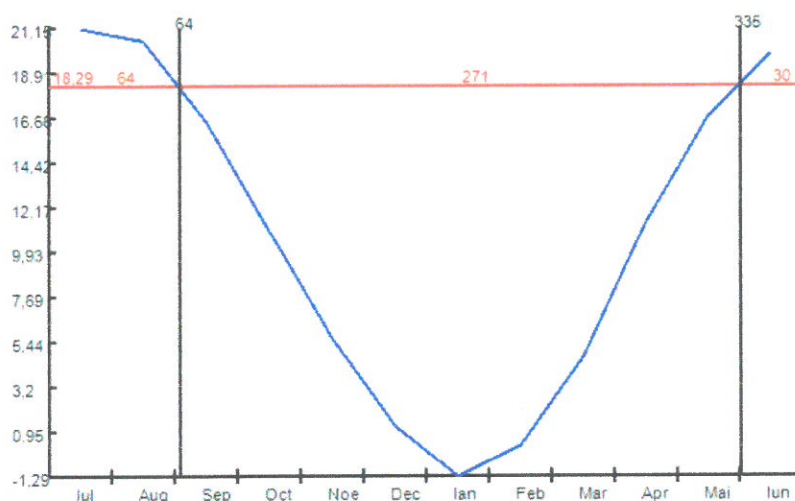
Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E11)	2,63

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Planșeu sub pod (E10)	0,398	0,941	0,375

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,617 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 19,176 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 18,29 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 271 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2968 \text{ grade-zile}$



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	18,29	-1,291	31
februarie		0,287	28
martie		4,692	31

aprilie		11,464	30
mai		16,768	31
iunie		19,857	0
iulie		21,15	0
august		20,524	0
septembrie		16,509	28
octombrie		11,026	31
noiembrie		5,625	30
decembrie		1,242	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 47162,833 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 140208,368 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 1735,037 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 520,511 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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: $N_p = 1$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 35 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 12,775 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 1750,609 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c.: $q_{acc}^{an} = 21,663 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 10,398 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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 $P = 350\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 747,3 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 9,248 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO_2 pentru iluminat: $e_{\text{CO}_2 ilum}^{an} = 4,439 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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)
 $Q_{total}^{an} = 142706,277 \text{ kWh/an}$
- Consumul specific anual de energiedin surse clasice (combustibili fosili)
 $q_{total}^{an} = 1765,948 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii echivalent CO_2
 $e_{\text{CO}_2}^{an} = 535,348 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

➤ **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:

- a) Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- b) Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) este identică cu cea aferentă clădirii reale;
- c) 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 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:

$$q_{inc} = 163,88 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 6,44 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 8,07 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 178,39 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 56,13 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 = 88** (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 SĂBOLCIU, comuna SĂCĂDAT, județul Bihor.

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



CLADIRE CALATORI+LOCUINTA-HALTA SĂBOLCIU

- tencuiala **fațadelor** exterioare este refăcută parțial (în zona camerelor de serviciu), însă este degradată, prezintă exfolieri și infiltrații tencuieli desprinse; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 75%, 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. 80%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- ferestrele** sunt cu tâmplărie din lemn și geam simplu, care nu sunt în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 50% 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. 63% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- clădirea nu dispune de o **instalație de încălzire centralizată**;
- sistemul de încălzire** este sobă cu lemne, care are un randament foarte scăzut;
- clădirea nu este **racordată la rețea de alimentare** cu apă potabilă și canalizare.
- apa caldă de consum** se prepară la sobă sau aragaz;

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/subsol, termoizolarea planșeului sub pod și repararea acoperișului;
- necesitatea modernizării instalației de încălzire; 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.

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune a se face prin 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 de **izolare termică a pereților exteriori** cu un strat de material termoizolant, cu grosime de minimum **15 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 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 și subsol (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 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 încălzire centralizată a spațiilor;
- 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-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	1765,95	142706,42	0	0
S1	1173,63	94841,04	47865	33,5
S2	1635,79	132188,19	10518	7,4
S3	1717,57	138796,83	3910	2,7
S4	1018,6	82313,07	60393	42,3
S5	765,48	61858,44	80848	56,7
P1	116,41	9407,09	133299	93,4
P2	422,36	34130,91	108576	76,1

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 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 obținere 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 sub pod cu material termoizolant ignifugat, de 25 cm și șapă de egalizare: 41 €/m²;
- ✓ Izolarea plăcii peste sol, cu 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 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	47865	6562	15	3,0	0,009
S2	10518	1556	15	3,3	0,010
S3	3910	1253	15	7,1	0,000
S4	60393	4280	20	1,6	0,004
S5	80848	1212	20	0,3	0,001
P1	133299	14862	15	2,5	0,007
P2	108576	13610	15	2,8	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 93 %, față de clădirea reală. Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 2,5ani.

Pachetului 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 sub pod cu material termoizolant ignifugat, de min 25 cm grosime; izolarea planșeului peste sol și subsol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; repararea acoperișului acoperișului; modernizarea sistemului de încălzire a spațiilor; 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:

$$q_{inc} = 96,33 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- 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:

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 9,25 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$



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”

- **Consumul specific anual de energie: 116,41kWh / m²an**
- **Indice de emisii CO₂: 38,54 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: $N_R = 92$ (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
CLADIRE CALATORI+LOCUINTA-Halta Săbolciu, comuna SĂCĂDAT, județul Bihor
Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2075/ 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: 80,81m²
- Volumul total al clădirii: 242 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	49,21
Perete exterior opac NORD-VEST (E2)	0,597	16,32
Perete exterior opac SUD-VEST (E3)	0,602	49,45
Perete exterior opac SUD-EST (E4)	0,599	28,06
Fereastră NORD-EST (E5)	0,39	0,24
Fereastră SUD-EST (E6)	0,39	2,8
Fereastră NORD-VEST (E7)	0,39	5,78
Ușa intrare NORD-EST (E8)	0,43	3,78
Ușa intrare SUD-VEST (E9)	0,43	3,78
Planșeu sub pod (E10)	0,375	104,38
Planșeu peste sol (E11)	0,938	104,38
Total arie exterioară A_E	-	368,18

- Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 1,5m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

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

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

- 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: 2
 - 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: 15 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: -

- 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: -

peste tot

4. Informații privind instalația de climatizare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de climatizare.

5. Informații privind instalația de ventilație:

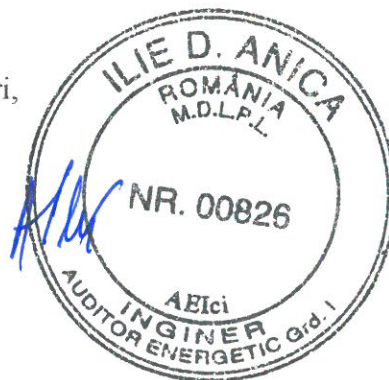
Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilație mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:




Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 350W.

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> 
---	--

**HALTA SĂCĂDAT-CLADIRE CALATORI+LOCUINTA,
COMUNA SĂCĂDAT, JUDEȚUL BIHOR, 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 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 interioară a spațiilor neîncălzite

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

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU HALTA SĂCĂDAT-CLADIRE CALATORI+LOCUINTA

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 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:

**HALTA SĂCĂDAT-CLADIRE CALATORI+LOCUINTA, Spartial+P, în comuna SĂCĂDAT,
Județul BIHOR**

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Comuna SĂCĂDAT, județul BIHOR
- 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: august 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2072/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **HALTA SĂCĂDAT-CLADIRE CALATORI+LOCUINTA**, din **comuna SĂCĂDAT, județul BIHOR, 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.
- * * * 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.
- * * * Norme metodologice nr. 163/17.03.2009 de aplicare a OUG 18/2009, privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

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

- * * * 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 SĂCĂDAT, județul Bihor, 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 1942 are regimul de înălțime $S_{\text{parțial}+P}$ și cuprinde: Birou de mișcare, Sală de așteptare, holuri de legatură, bucatarie și 3 camere de locuit (locuință de serviciu).

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 222,3 m²;
- Arie încălzită: 178,41 m²;
- Înălțime liberă: $\approx 3,4$ m;
- Volumul încălzit: 607 m³.

Accesul în clădire se face prin:

- 4 uși (duble), cu orientare Nord - Vest, pentru acces personal de serviciu în spațiile tehnice și acces persoane în sala de așteptare;
- 1 ușă, cu orientare Sud - Est, pentru acces în locuința de serviciu.

În modelul fizic pentru calculul termotehnic s-a considerat clădire cu placă pe sol (și parțial placă peste subsol – 43%) și planșeu sub pod neizolat.

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care în clădire sunt prezenți în medie 4 călători pe zi și 1 persoană de serviciu, care locuiește în camerele de serviciu 12/24.

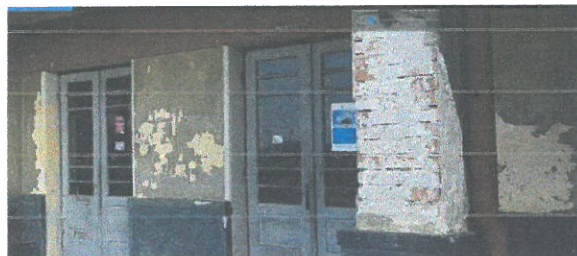
ANVELOPA

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

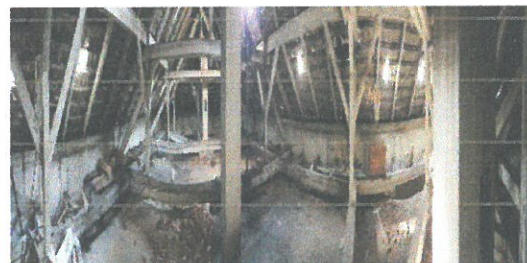
Planșeul pe sol este placa din beton, cu grosimea de cca 15 cm, peste strat de pământ compactizat, strat de pietriș, hidroizolație.

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, peste planșeu din lemn pe umplutură de pământ. Podul nu este vizitabil. Acoperișul este neetanș, cu astăreală ruptă și țigla spartă și lipsa pe porțiuni considerabile. Planșeul sub pod nu are izolație termică. Sunt vizibile infiltrații.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip șarpantă din lemn cu țiglă

Tâmplăria exterioară

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

Ușile de acces în clădire sunt din lemn, neetanșe, în proporție de cca 90%.



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre

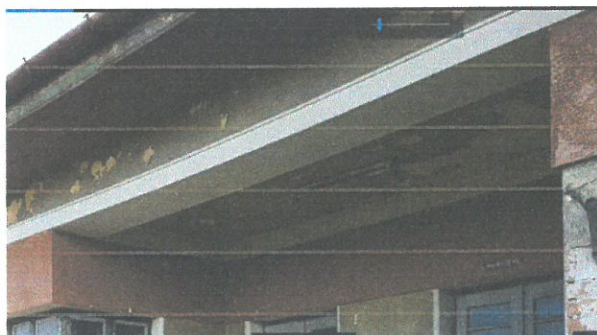
Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de ciment cu var/vopsitorii în culori și deschise. Pardoselile sunt din parchet în camera de serviciu și din mozaic în sala de așteptare, hol, spații tehnice. În sala de așteptare și holuri sunt vizibile urme de mușci, exfolieri.



Finisaje interioare

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment, vopsite.

Sunt vizibile exfolieri ale tencuielii pe suprafețe extinse și crăpături și desprinderi ale acestora la colțurile clădirii.



Infiltrații în zona planșeului



Crăpături ale tencuielii, exfolieri

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 HALTA SĂCĂDAT-CLADIRE CALATORI+LOCUINTA 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 sobe cu lemne, care încălzesc biroul de mișcare, sala de așteptare și locuința de serviciu (4 sobe).

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 43 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 nu este racordată la rețeaua comunală de apă potabilă și canalizare.

Apa caldă pentru locuința de serviciu se prepară la sobă / electric.

Grupurile sanitare nu sunt în interiorul clădirii și nu sunt racordate la rețeaua de apă rece.

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 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: HALTA SĂCĂDAT-CLADIRE CALATORI+LOCUINTA

Adresa: sat TELECHIU, comuna SĂCĂDAT, județul BIHOR

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: S_{parțial}+P

Anul construcției: 1942

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:

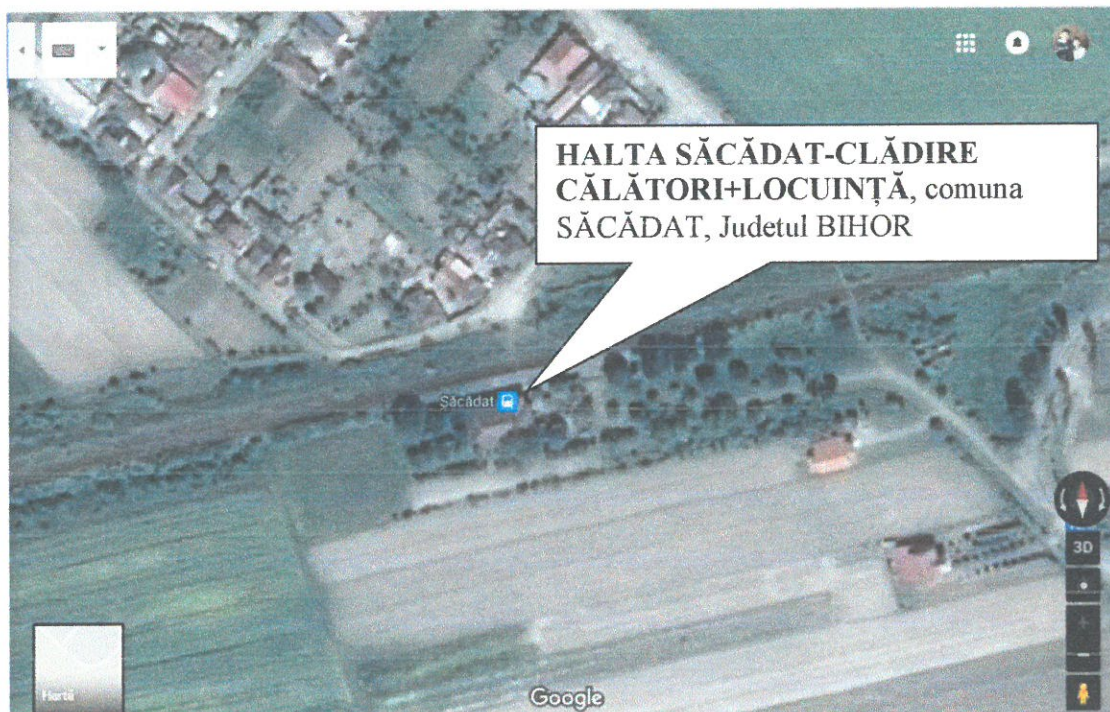
- | | | |
|-------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> adăpostită | <input checked="" type="checkbox"/> moderat adăpostită | <input type="checkbox"/> liber expusă (neadăpostită) |
|-------------------------------------|--|--|

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 SĂCĂDAT-CLADIRE CALATORI+LOCUINTA, comuna SĂCĂDAT, Judetul BIHOR

- 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 Nord -Vest/Sud-Est/Sud-Vest/Nord-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	0,45	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: 195
- ✓ 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 scărilor, spații tehnice etc.):

✓ Alcătuire pereti casa scărilor:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,382
Zidărie cărămidă	0,92	0,15	
Tencuială interioară	0,770	0,002	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci tip diafragmă [m²]: 18,74
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.

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]: 125,5
- ✓ Aria totală a planșeului peste subsol, [m²]: 96,8

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	0,398
Scândură	0,368	0,01	
Umplutură	1,236	0,2	

- ✓ Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: 222,3
- ✓ Materiale finisaj acoperiș: țiglă, spartă în proporție de 60%.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ferestre Sud - Est	10,72	lemn	0,39
Ferestre Nord –Est	0,6	lemn	0,39
Ferestre Nord - Vest	7,22	lemn	0,39
Ferestre Sud - Vest	6,56	lemn	0,39
Ușa Sud - Est	4,2	lemn	0,43
Ușa Nord –Vest	16,8	lemn	0,43
Ușa Nord –Est	1,89	PVC	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

Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe, cu excepția unei singure uși, în

Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.

Caracteristici ale spațiului încălzit:

Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 178,41

Volumul spațiului încălzit [m³]: 607

Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 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]:

Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 66

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: 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]: 43
 - ✓ 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: combustibil solid (lemne)

- Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: gaze naturale
- ✓ 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 - ; Spălător -; Cadă de baie -; Dus: - ; 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: 4 călători și o persoană de serviciu.
- ✓ **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 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	Satisfacere a exigenței de izolare
Perete exterior opac NORD-EST (E1)	0,764	39,51	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST (E2)	0,763	55,53	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST (E3)	0,764	35,44	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E4)	0,763	64,63	1,8	NU
Fereastră NORD-EST (E5)	0,39	0,6	0,77	NU
Fereastră SUD-VEST (E6)	0,39	6,56	0,77	NU
Fereastră SUD-EST (E7)	0,39	10,72	0,77	NU
Fereastră NORD-VEST (E8)	0,39	7,22	0,77	NU
Ușa intrare NORD-VEST (E9)	0,43	16,8	0,77	NU
Ușa intrare SUD-EST (E10)	0,43	4,2	0,77	NU
Planșeu sub pod (E11)	0,383	222,3	5	NU
Planșeu peste subsol (E12)	0,281	96,8	2,9	NU
Planșeu peste sol (E13)	0,905	125,5	4,5	NU
Perete interior casa scării (E14)	0,344	18,74	-	-

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 SĂCĂDAT, comuna SĂCĂDAT, județul BIHOR (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 SĂCĂDAT.

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 SĂCĂDAT este: $t_i = 16,75^{\circ}\text{C}$.

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: HALTA SĂCĂDAT-CLADIRE CALATORI+LOCUINTA, Comuna SĂCĂDAT, Județul Bihor

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: S partial+P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 222,3 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 178,41 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 607 \text{ m}^3$
- 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	39,51
Perete exterior opac NORD-VEST	E2	55,53
Perete exterior opac SUD-VEST	E3	35,44
Perete exterior opac SUD-EST	E4	64,63
Fereastră NORD-EST	E5	0,6
Fereastră SUD-VEST	E6	6,56
Fereastră SUD-EST	E7	10,72
Fereastră NORD-VEST	E8	7,22
Ușa intrare NORD-VEST	E9	16,8
Ușa intrare SUD-EST	E10	4,2
TOTAL	-	241,21

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planseu peste sol	E13	125,5
TOTAL	-	125,5

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planseu sub pod	E11	222,3
Planseu peste subsol	E12	96,8
Perete interior casa scarii	E14	18,74
TOTAL	-	337,84

- 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 NORD-VEST (E2)	0,766	0,996	0,763
Perete exterior opac SUD-VEST (E3)	0,766	0,997	0,764
Perete exterior opac SUD-EST (E4)	0,766	0,996	0,763

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

Fereastra NORD-EST (E5)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-VEST (E6)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-EST (E7)	0,39	1	0,39
Fereastră NORD-VEST (E8)	0,39	1	0,39
Ușa intrare NORD-VEST (E9)	0,43	1	0,43
Ușa intrare SUD-EST (E10)	0,43	1	0,43

➤ Elemente spre sol:

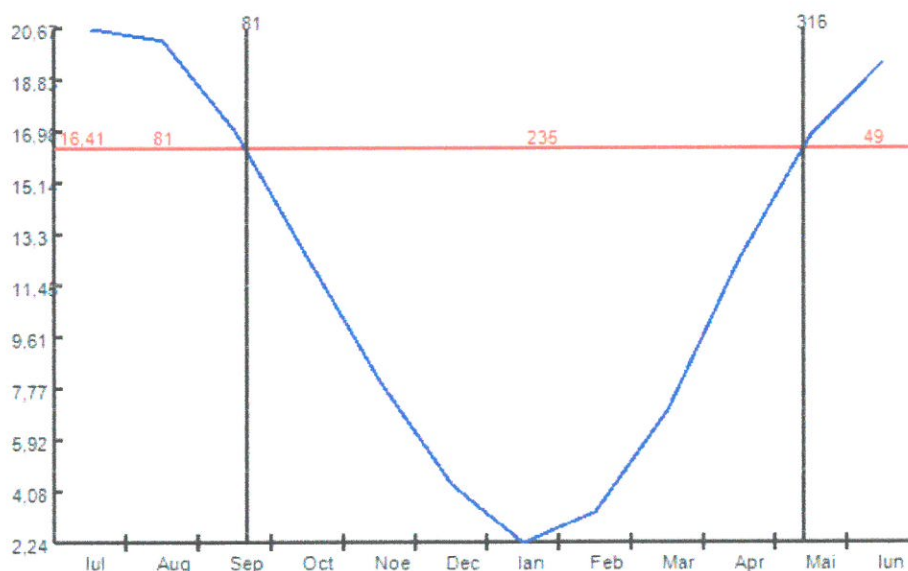
Elementul de construcție	R _{echiv} , [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E13)	2,52

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Planșeu sub pod (E11)	0,398	0,962	0,383
Planșeu peste subsol (E12)	0,306	0,921	0,281
Perete interior casa scării (E14)	0,382	0,9	0,344

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată
medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 0,504 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă
medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 16,759 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 16,397 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 235 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 1917 \text{ grade-zile}$



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

Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	16,397	2,476	31
februarie		3,559	28
martie		7,131	31
aprilie		12,502	30
mai		16,832	12
iunie		19,431	0
iulie		20,613	0
august		20,212	0
septembrie		17,01	11
octombrie		12,525	31
noiembrie		8,171	30
decembrie		4,552	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 74538,641 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 221580,755 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 1241,975 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 372,592 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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: $N_p = 1$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 50 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 18,25 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 2188,665 \text{ kWh/an}$

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

- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 12,268 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 5,888 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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 clasica : $Q_{ilum}^{an} = 2472,3 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasica : $q_{ilum}^{an} = 13,857 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2ilum}^{an} = 6,652 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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)
 $Q_{total}^{an} = 226241,72 \text{ kWh/an}$

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

➤ **Consumul specific anual de energiedin surse clasice (combustibili fosili)**

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 1268,1 \quad \text{kWh/m}^2\text{an}$$

➤ **Indice de emisii echivalent CO₂**

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 385,132 \quad \text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

➤ **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 (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 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 $0,5 \text{ h}^{-1}$, 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:

$$q_{inc} = 126,29 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 3,97 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 11,57 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 141, 83 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 45,35 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 = 96** (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 SĂCĂDAT -CLADIRE CALATORI+LOCUINTA, comuna SĂCĂDAT, județul Bihor.

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



HALTA SĂCĂDAT-CLĂDIRE CĂLĂTORI+LOCUINȚĂ

- a) tencuiala **fațadelor** exterioare este refăcută, dar prezintă exfolieri și infiltrații la partea superioară; **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) **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. 80%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- c) **ferestrele** sunt cu tâmplărie din lemn și geam simplu, care 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) **planșul peste sol/subsol** 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 sobă sau aragaz;

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/subsol, termoizolarea planșeului sub pod și repararea acoperișului;
- necesitatea modernizării instalației de încălzire; 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.

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune a se face prin 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 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 și subsol (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 **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 încălzire centralizată a spațiilor;
- 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-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	1268,1	226241,72	0	0
S1	1017,88	181599,97	44642	19,7
S2	1150,53	205266,06	20976	9,3
S3	1173,5	209364,14	16878	7,5
S4	701,1	125083,25	101158	44,7
S5	554,25	98883,74	127358	56,3
P1	119,63	21343,19	204899	90,6
P2	168,45	30053,16	196189	86,7

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 apa 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 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 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 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	44642	8874	15	4,4	0,013
S2	20976	4560	15	4,8	0,014
S3	16878	2668	15	3,5	0,000
S4	101158	9114	20	2,0	0,005
S5	127358	2676	20	0,5	0,001
P1	204899	27892	15	3,0	0,009
P2	196189	25224	15	2,9	0,009

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Tabelule 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. Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 3,0 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 și subsol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; repararea acoperișului acoperișului; modernizarea sistemului de încălzire a spațiilor; 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:

$$q_{inc} = 98,92 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 6,85 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 13,86 \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul specific anual de energie: 119,63kWh / m²an
- Indice de emisii CO₂: 39, 62 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: **NR = 91** (din 100).

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



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

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

Halta Săcădat-CLĂDIRE CĂLĂTORI+LOCUIȚĂ, comuna SĂCĂDAT, județul Bihor

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2072/2017

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: 178,41m²
- Volumul total al clădirii: 607 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	39,51
Perete exterior opac NORD-VEST (E2)	0,763	55,53
Perete exterior opac SUD-VEST (E3)	0,764	35,44
Perete exterior opac SUD-EST (E4)	0,763	64,63
Fereastră NORD-EST (E5)	0,39	0,6
Fereastră SUD-VEST (E6)	0,39	6,56
Fereastră SUD-EST (E7)	0,39	10,72
Fereastră NORD-VEST (E8)	0,39	7,22
Ușa intrare NORD-VEST (E9)	0,43	16,8
Ușa intrare SUD-EST (E10)	0,43	4,2
Planșeu sub pod (E11)	0,383	222,3
Planșeu peste subsol (E12)	0,281	96,8
Planșeu peste sol (E13)	0,905	125,5
Perete interior casa scării (E14)	0,344	18,74
Total arie exterioară A_E	-	704,55

- Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 1,16m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

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

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

- 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: 43 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: -

- 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, cu combustibil solid (lemne)

Centrală termică de cartier

Termoficare - punct termic central

Termoficare - punct termic local

Altă sursă sau sursă mixtă: 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

Puncte de consum a.c.c.: 0

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: - 0 puncte,

- diametru nominal: - mm,

- necesar de presiune (nominal): - mmCA

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

<input type="checkbox"/> funcțională,
<input type="checkbox"/> nu funcționează
<input type="checkbox"/> nu există

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

Debitmetre la nivelul punctelor de consum:

<input checked="" type="checkbox"/> nu există
<input type="checkbox"/> parțial
<input type="checkbox"/> peste tot

4. Informații privind instalația de climatizare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de climatizare.

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

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 AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI Seria BA 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> 
---	---

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

CLĂDIRE CĂLĂTORI+CED+LOCUIȚĂ
OȘORHEI, JUDEȚUL BIHOR, 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 cladirii

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 cladirii

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 +CED +LOCUIȚĂ OȘORHEI

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

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

**CLĂDIRI CĂLĂTORI+CED +LOCUIȚĂ OȘORHEI
P+E, în comuna OȘORHEI, STRADA 3, nr. 96, Județul BIHOR**

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Strada 3, nr. 96, comuna Oșorhei, județul BIHOR
- 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: 2238/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a **Clădirii de Călători+CED+Locuință OȘORHEI, Comuna Oșorhei, județul BIHOR, 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 acestora, 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.

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 Oșorhei, Județul Bihor, 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 1977, are regimul de înălțime P+E și cuprinde:

- parter: camera acumulatori, cameră generator, sală repartitor TTR, spațiu IDM, sală așteptare, birou șef stație, vestiar, holuri de legătură;
- etaj 1: 2 camere relee, locuință de serviciu, holuri de legătură.

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 516,33 m²;
- Arie încălzită: 366,6 m²;
- Înălțime liberă: parter 3,5 m, E1: 3,2m;
- Volumul încălzit: 1228 m³.

Accesul în clădire se face prin:

- 3 uși duble, cu orientare Nord, pentru acces personal de serviciu;
- 4 uși duble, cu orientare Sud, pentru acces personal de serviciu și călători;
- 1 ușă simplă, la etaj, cu orientare Sud, pentru acces în locuința de serviciu.

Parterul comunică cu etajul astfel:

- prin interiorul clădirii, prin intermediul unei scări din beton, pentru accesul la spațiile tehnice;
- prin exteriorul clădirii, prin intermediul unei scări metalice, pentru accesul în locuința de serviciu;

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 5 persoane.

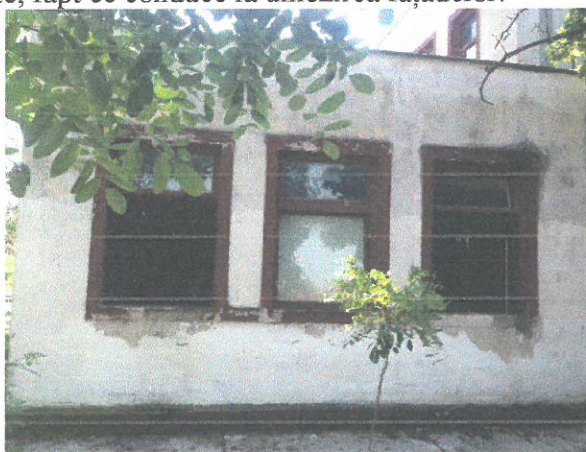
RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din Pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisorii din b.a.), cu grosimea de 50 și 30cm.

Planseul 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 infiltrații. Burlanele de preluare a apei pluviale sunt vechi, în mare parte deteriorate, corodate și sparte, fapt ce conduce la umezirea fațadelor.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip terasă

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade sunt din lemn, în procent de 84%, cu două rânduri de geam simplu, neetanșe, iar restul (cca 16%) sunt cu tâmplărie PVC și geam termoizolant.

Ușile de acces în clădire sunt din lemn, în procent de 70%, neetanșe, restul sunt din PVC cu termoizolație.

Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de ciment cu var/vopsitorii în culori și deschise. Pardoselile sunt din lemn (dușumea) în locuința de serviciu și din mozaic în spațiile tehnice și holuri.

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



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre



Finisajele interioare

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment și var, vopsite în culori deschise. Tencuielile exterioare sunt deteriorate, datorită vechimii lor, dar și datorită intemperțiilor.

Sunt vizibile exfolieri, crăpături și desprinderi ale tencuielii, în tot câmpul pereților exteriori..



Tencuieli din ciment, vopsite



Crăpături ale tencuielii, exfolieri

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 de Călători+CED+Locuință Oșorhei, din comuna Oșorhei, județul BIHOR** 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) și electric (2 corpuri de încălzire tip convector).

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 86 kW, calculat în condițiile nominale ($t_1=80^{\circ}\text{C}$, $t_R=60^{\circ}\text{C}$, $t_i=20^{\circ}\text{C}$, $t_e=-18^{\circ}\text{C}$).

Clădirea nu este racordată la rețeaua comunală de apă potabilă..

Nu există sistem centralizat de preparare apă caldă pentru locuința de serviciu. Apa caldă se prepară local, la sobe.

Există un grup sanitar în exteriorul clădirii pentru călători și personal de serviciu, fără racord la apa curentă. Pentru locuința de serviciu există un grup sanitar, dotat cu obiecte sanitare, racordat la sursă de apă și fosă.

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 3600 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+CED +Locuință Oșorhei, județul BIHOR**

Adresa: **strada 3 nr. 96, Comuna Oșorhei, județul BIHOR**

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: 1977

□ 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 acestora:

- 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 orientarii față de punctele cardinale



Vedere din satelit: Clădire Călători+CED +Locuință Oșorhei, Judetul BIHOR

- 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 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	0,766
Zidărie cărămidă	0,92	0,50	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci gr. 50 cm [m²]: **419,24**

- ✓ Alcătuire pereti exteriori opaci Nord/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	0,35	
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 exteriori opaci, gr. 30 cm [m²]: **34,78**
- ✓ 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

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	0,40	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, gr. 30 cm [m²]: **72,4**

Pereți către casa scării

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,545
Zidărie cărămidă	0,92	0,40	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților interiori către casa scării [m²]: **73**
- ✓ Volumul casei scării [m³]: **193,46**

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]: **293**

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 planseului terasa, [m²]: **210,19**
- ✓ 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]
Ferestre Sud	14,67	lemn	0,39
Ferestre Nord	16,61	lemn	0,39
Ferestre Est	10,85	lemn	0,39
Ferestre Vest	3,33	lemn	0,39
Ferestre Sud	4,99	PVC	0,5
Ferestre Nord	3,33	PVC	0,5
Ferestre Vest	0,24	PVC	0,5
Ușa Sud	9,45	lemn	0,43
Ușa Nord	12,6	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, în procent de 10%
 - Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe,
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.

Caracteristici ale spațiului încălzit:

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

- ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 366,6
- ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 1228
- ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3,2/3,5
- 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 78

- **Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie: combustibil solid lemn/electric
 - 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]: 86
 - ✓ 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: 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.m.,
 - Preparare locală pe plită/aragaz
 - ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar 1 : Spălător -; Cadă de baie -; Duș: 1 ; WC 1 .
 - ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 2 /-
 - ✓ 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: 5.
 - ✓ **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 3600 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 a termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac SUD gr. 50 (E1)	129,74	0,765	1,8	NU
Perete exterior opac NORD gr. 50 (E2)	127,56	0,764	1,8	NU
Perete exterior opac EST gr. 50 (E3)	65,1	0,764	1,8	NU
Perete exterior opac VEST gr. 50 (E4)	97,45	0,764	1,8	NU
Perete exterior opac SUD gr. 30 (E5)	20,6	0,546	1,8	NU
Perete exterior opac NORD gr. 30 (E6)	17,45	0,546	1,8	NU
Perete exterior opac EST gr. 30 (E7)	35,32	0,547	1,8	NU
Fereastra NORD (E8)	14,67	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD (E9)	16,61	0,39	0,77	NU
Fereastra EST (E10)	10,85	0,39	0,77	NU
Fereastra VEST (E11)	3,33	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD termopan (E12)	4,99	0,5	0,77	NU
Fereastra NORD termopan (E13)	3,33	0,5	0,77	NU
Fereastra VEST termopan (E14)	0,24	0,5	0,77	NU
Usa intrare SUD (E15)	9,45	0,43	0,77	NU
Usa intrare NORD (E16)	12,6	0,43	0,77	NU
Usa intrare NORD termopan (E17)	1,89	0,5	0,77	NU
Perete interior casa scarii (E18)	73	0,491	-	NU
Planseu peste sol (E19)	292,97	1,123	4,5	NU
Terasa (E20)	292,97	0,981	5	NU
Perete la rost gr. 30 (E21)	37,63	0,547	-	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 Oșorhei, județul Bihor (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 Oșorhei, județul Bihor.

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 Clădirea de Călători+Locuință Oșorhei, comuna Oșorhei, județul BIHOR este: $t_i = 14,3^{\circ}\text{C}$.

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 reala: Clădire Călători+CED+Locuință Oșorhei, Strada 3, nr. 96, comuna Oșorhei, Judetul Bihor

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P+E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 516,33$ m²
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 366,6$ m²
- Volumul încălzit: $V = 1228$ m³
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0,9$ 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 gr. 50	E1	129,74
Perete exterior opac NORD gr. 50	E2	127,56
Perete exterior opac EST gr. 50	E3	65,1
Perete exterior opac VEST gr. 50	E4	97,45
Perete exterior opac SUD gr. 30	E5	20,6
Perete exterior opac NORD gr. 30	E6	17,45
Perete exterior opac EST gr. 30	E7	35,32
Fereastra NORD	E8	14,67
Fereastra SUD	E9	16,61
Fereastra EST	E10	10,85
Fereastra VEST	E11	3,33
Fereastra SUD termopan	E12	4,99
Fereastra NORD termopan	E13	3,33
Fereastra VEST termopan	E14	0,24
Usa intrare SUD	E15	9,45
Usa intrare NORD	E16	12,6
Usa intrare NORD termopan	E17	1,89
Terasa	E20	292,97
TOTAL	-	864,15

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E19	292,97
TOTAL	-	292,97

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete interior casa scării	E18	73

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

Perete la rost gr. 30	E21	37,63
TOTAL	-	110,63

- 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 gr. 50 (E1)	0,766	0,999	0,765
Perete exterior opac NORD gr. 50 (E2)	0,766	0,998	0,764
Perete exterior opac EST gr. 50 (E3)	0,766	0,998	0,764
Perete exterior opac VEST gr. 50 (E4)	0,766	0,997	0,764
Perete exterior opac SUD gr. 30 (E5)	0,548	0,997	0,546
Perete exterior opac NORD gr. 30 (E6)	0,548	0,997	0,546
Perete exterior opac EST gr. 30 (E7)	0,548	0,998	0,547
Fereastra NORD (E8)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD (E9)	0,39	1	0,39
Fereastra EST (E10)	0,39	1	0,39
Fereastra VEST (E11)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD termopan (E12)	0,5	1	0,5
Fereastra NORD termopan (E13)	0,5	1	0,5
Fereastra VEST termopan (E14)	0,5	1	0,5
Usa intrare SUD (E15)	0,43	1	0,43
Usa intrare NORD (E16)	0,43	1	0,43
Usa intrare NORD termopan (E17)	0,5	1	0,5
Terasa (E20)	1,068	0,919	0,981

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R _{echiv} , [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E19)	2,97

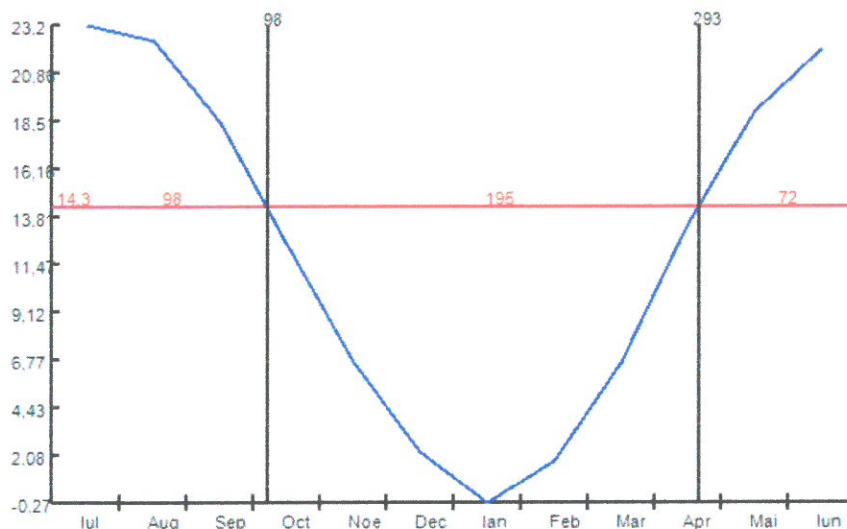
➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete interior casa scării (E18)	0,545	0,9	0,491
Perete la rost gr. 30 (E21)	0,548	0,998	0,547

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 0,853 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 14,3 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 14,3 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 195 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 1703 \text{ grade-zile}$

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



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	14,3	-0,266	31
februarie		1,825	28
martie		6,64	31
aprilie		13,482	19
mai		18,981	0
iunie		22,017	0
iulie		23,202	0
august		22,435	0
septembrie		18,424	0
octombrie		12,443	25
noiembrie		6,664	30
decembrie		2,244	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite:
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică:
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică:
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei:

$$Q_{inc}^{an} = 77962,773 \text{ kWh/an}$$

$$Q_{inc} = 116285,609 \text{ kWh/an}$$

$$q_{inc} = 317,2 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

$$e_{CO2inc} = 95,16 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$$

Energie solară:

- Consumul anual de energie pentru încălzire asigurat de energia solară:
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire asigurat de energia solară:

$$Q_{solar} = 0 \text{ kWh/an}$$

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

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: $a = 31 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 56,575 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 5076,631 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 13,848 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 6,647 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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 $P = 3600\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 5916,33 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 16,138 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2ilum}^{an} = 7,746 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solară:

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

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)

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 127278,57 \quad \text{kWh/an}$$

- Consumul specific anual de energiedin surse clasice (combustibili fosili)

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 347,186 \quad \text{kWh/m}^2\text{an}$$

- Indice de emisii echivalent CO₂

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 109,553 \quad \text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

- 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 – D**, are coeficientul global de penalizare, $p_0 = 1,401$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 43$ (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 $0,5 \text{ h}^{-1}$, 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:

$$q_{inc} = 105,38 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

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

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

- 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:

$$q_{il} = 13,47 \text{ Wh / m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 122, 05 kWh / m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 39,62 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 Clădirea de călători+locuință de serviciu Oșorhei, din comuna Oșorhei, județul BIHOR.

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



Clădirea de călători+CED +locuința de serviciu Oșorhei, din comuna Oșorhei, județul BIHOR

- 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. 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 lemn și geam simplu în procent de cca 75%, care nu este 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 centralizată de încălzire și preparare apă caldă de consum**;
- f) **sistemul de încălzire** este cu sobe cu lemne și electric;
- g) clădirea nu este **racordată la rețea de alimentare** cu apă potabilă și canalizare.
- h) **apa caldă de consum** se prepară electric în locuința de serviciu;

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/subsol, termoizolarea terasei;
- necesitatea modernizării instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; racordarea clădirii la sursă curentă de apă și 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.

4.1.1. 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, de grosime care să îndeplinească cerința de izolare. 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 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 ($R'_{min} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$). 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:

- realizarea unui sistem de preparare apă caldă de consum și încălzire centralizată a spațiilor;
- racordarea clădirii la rețea de apă potabilă și 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 $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$.

Aceasta analiza a presupus 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	347,19	127279,85	0	0
S1	221,07	81044,26	46236	36,3
S2	310,02	113653,33	13627	10,7
S3	339,84	124585,34	2695	2,1
S4	295,51	108333,97	18946	14,9
S5	333,02	122085,13	5195	4,1
P1	118,55	43460,43	83819	65,9
P2	134,52	49315,03	77965	61,3

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 planșeului terasă.
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 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, racordarea clădirii la rețea de apă potabilă și canalizare: 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	46236	17952	15	8,6	0,026
S2	13627	7410	15	12,1	0,036
S3	2695	3516	15	29,0	0,000
S4	18946	12013	20	14,1	0,032
S5	5195	5499	15	23,5	0,071
P1	83819	46390	15	12,3	0,037
P2	77965	42874	15	12,2	0,037

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 66 %, față de clădirea reală. Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 12 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 peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; modernizarea sistemului de încălzire a spațiilor și preparare apă caldă de consum; racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și 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:

$$q_{inc} = 92,43 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 9,98 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 16,14 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 118,55 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 42, 12 kgCO₂ / m²an

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 - A**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$, și i se atribuie nota calculată: $N_R = 98$ (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+CED+Locuință Oșorhei, comuna Oșorhei, județul BIHOR****Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2238/2017****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 +E
- Suprafață încălzită: 366,6m²
- Volumul total al clădirii: 1228 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 gr. 50 (E1)	0,765	129,74
Perete exterior opac NORD gr. 50 (E2)	0,764	127,56
Perete exterior opac EST gr. 50 (E3)	0,764	65,1
Perete exterior opac VEST gr. 50 (E4)	0,764	97,45
Perete exterior opac SUD gr. 30 (E5)	0,546	20,6
Perete exterior opac NORD gr. 30 (E6)	0,546	17,45
Perete exterior opac EST gr. 30 (E7)	0,547	35,32
Fereastra NORD (E8)	0,39	14,67
Fereastra SUD (E9)	0,39	16,61
Fereastra EST (E10)	0,39	10,85
Fereastra VEST (E11)	0,39	3,33
Fereastra SUD termopan (E12)	0,5	4,99
Fereastra NORD termopan (E13)	0,5	3,33
Fereastra VEST termopan (E14)	0,5	0,24
Usa intrare SUD (E15)	0,43	9,45
Usa intrare NORD (E16)	0,43	12,6
Usa intrare NORD termopan (E17)	0,5	1,89
Perete interior casa scarii (E18)	0,491	73
Planseu peste sol (E19)	1,123	292,97
Terasa (E20)	0,981	292,97

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

Perete la rost gr. 30 (E21)	0,547	37,63
Total arie exterioară A_E	-	1267,75

Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 1,03m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- Sursă proprie, cu combustibil solid și electric
 - 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 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: 5
 - 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: 86 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: -

- 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:
- 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

- Puncte de consum a.c.c.: 2

- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:
 - Lavoar - 1
 - Spălător - 0
 - Cadă de baie - 0
 - Duș - 1
 - WC - 1
 - Mașini spălat: 0

- 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,

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:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de climatizare.

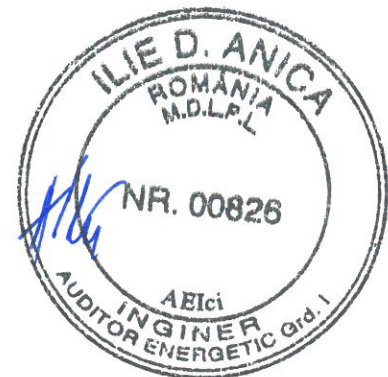
5. Informații privind instalația de ventilație:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilație mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:



Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 3600W.

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 BA 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> 
---	---

**STAȚIA ORADEA EST – CLĂDIRE DUBLA ACARI NR.15, ORADEA,
JUDEȚUL BIHOR, 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 STAȚIA ORADEA EST-CLĂDIRE dublă acari nr. 15

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 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:

**STAȚIA ORADEA EST- CLĂDIRI DUBLĂ ACARI NR. 15
P, ÎN STRADA CĂII FERATE, 410561, ORADEA,
JUDEȚUL BIHOR**

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Strada Căii Ferate, 410561, ORADEA, județul BIHOR
- 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: **2345/2017**

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **STATIA ORADEA EST – CLADIRE DUBLA ACARI NR.15, ORADEA, județul BIHOR, 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 ORADEA, Județul BIHOR, 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: spații tehnice. Accesul în clădire se face prin 2 uși simple metalice, una cu orientare Sud -Vest și una cu orientare Nord –Vest.

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

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 59,6 m²;
- Arie încălzită: 44,4 m²;
- Înălțime liberă: 2,7 m;
- Volumul încălzit: 120 m³.

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

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care, în clădire locuiesc 2 persoane, câte 8 ore pe zi, fiecare.

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din Pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisorii 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 placă din beton, tip terasă, cu hidroizolație din tablă, care este degradată (rugină). Sunt vizibile pete de mușgai, infiltrații și exfolieri ale tencuiei interioare.

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade au tâmplăria din lemn neetanșă, cu geam simplu, parțial sparte. Ușile de acces în clădire sunt din metal, neetanșe.

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



Pereți portanți din zidarie de cărămidă și acoperiș placă de beton tip terasă



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre din lemn/metal

Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de ciment și var /vopsitorii în culori deschise. Pardoselile sunt în general acoperite cu gresie.

Sunt vizibile pete de mucegai, exfolieri, crăpături ale tencuiei interioare.



Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment, sau ciment și var, vopsite în culori deschise.

Sunt vizibile pete de mucegai, exfolieri, crăpături și desprinderi ale tencuiei.



Tencuieli din ciment, vopsite



Infiltrații, pete de mucegai

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 **Statia Oradea Est – Cladire Dublă Acari Nr.15, Oradea, județul BIHOR** 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 local, cu sobă, care funcționează cu combustibil solid (lemne).

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 10 kW, calculat în condițiile nominale ($t_I=80^{\circ}\text{C}$, $t_R=60^{\circ}\text{C}$, $t_i=20^{\circ}\text{C}$, $t_e=-18^{\circ}\text{C}$).

În clădire nu există sistem centralizat de preparare apă caldă de consum.

Grupurile sanitare nu sunt în interiorul clădirii. Acestea nu sunt racordate la rețeaua de apă potabilă și la rețeaua de canalizare a orașului.

Cladirea nu este echipată cu sistem de climatizare și 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 440 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: **Statia Oradea Est – Clădire Dublă Acari Nr.15, Oradea**

Adresa: **Strada Căii Ferate, 410561, ORADEA, județul BIHOR**

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: gară CFR

Tipul clădirii:

- individuală înșiruită
 bloc tronson de bloc

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: P+E+Eretras

Anul construcției: necunoscut

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 față de punctele cardinale



Vedere din satelit: Stația Oradea Est – Clădire Dublă Acari Nr.15, Oradea

- 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, gr. 35 cm [m²]: **106**
- ✓ 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 scării: 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	
Pietriș	0,7	0,2	
Hidroizolație	0,23	0,002	
Beton armat	1,914	0,15	

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

Șapă usoară	0,721	0,02	1,434
Mozaic	2,13	0,01	

✓ Aria totală a planșeului peste sol, [m²]: **59,6**

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]: **59,6**

✓ Materiale finisaj acoperiș: 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	6	lemn	0,39
Fereastra NORD-VEST	1,05	lemn	0,39
Ușa intrare NORD-VEST	1,89	metal	0,167
Ușa intrare SUD-VEST	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,
 - Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe,
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.
- ❑ Caracteristici ale spațiului încălzit:
- ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 44,4
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 120
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 2,7
- ❑ 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 38
- ❑ **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
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 10
 - ✓ 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,

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

- ✓ 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: 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 -; PISOAR -;
 - ✓ 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: 2.

✓ **Informații privind instalația de climatizare:****CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU UN SISTEM DE CLIMATIZARE.**✓ **Informații privind instalația de ventilare mecanică:****CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU UN SISTEM 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 440 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 (E1)	46,21	0,603	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST (E2)	38,32	0,603	1,8	NU
Perete exterior opac NORD -VEST (E3)	9,15	0,603	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E4)	12,48	0,603	1,8	NU
Fereastra SUD-EST (E5)	5,61	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST (E6)	1,05	0,39	0,77	NU
Ușa intrare NORD-VEST (E7)	1,89	0,167	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST (E8)	1,89	0,167	0,77	NU
Terasă (E9)	59,6	1,068	5	NU
Planșeu peste sol (E10)	59,6	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 Oradea, județul BIHOR (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$



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”

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

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 STAȚIA ORADEA– Clădire CED, județul BIHOR este de : $t_i = 14^{\circ}\text{C}$.

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: Stația Oradea EST - Clădire Dubla Acari nr.15, Căii Ferate, 410561, Oradea, Județul Bihor

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 59,6 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 44,4 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 120 \text{ m}^3$
- 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	46,21
Perete exterior opac SUD-VEST	E2	38,32
Perete exterior opac NORD -VEST	E3	9,15
Perete exterior opac SUD-EST	E4	12,09
Fereastra SUD-EST	E5	6
Fereastra NORD-VEST	E6	1,05
Ușa intrare NORD-VEST	E7	1,89
Ușa intrare SUD-VEST	E8	1,89
Terasă	E9	59,6
TOTAL	-	176,2

- Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E10	59,6
TOTAL	-	59,6

- 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	0,999	0,602

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

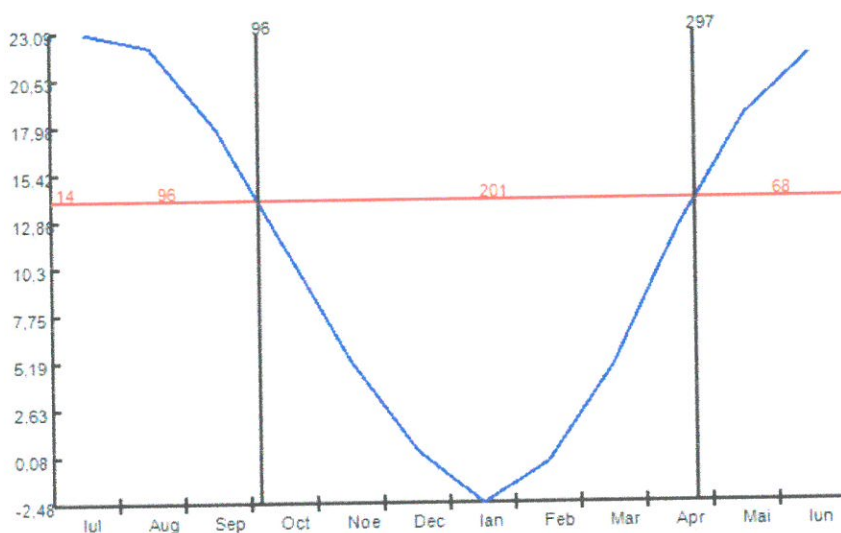
Perete exterior opac SUD-EST (E4)	0,603	0,999	0,602
Fereastra SUD-EST (E5)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-VEST (E6)	0,39	1	0,39
Ușa intrare NORD-VEST (E7)	0,167	1	0,167
Ușa intrare SUD-VEST (E8)	0,167	1	0,167
Terasă (E9)	1,068	0,919	0,981

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E10)	2,67

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,787, \text{ m}^2\text{K/W}$
- 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: $D_Z = 201 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $NG_Z = 1973 \text{ grade-zile}$



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	-2,482	31
februarie		-0,227	28
martie		4,981	31
aprilie		12,473	23
mai		18,47	0
iunie		21,776	0
iulie		23,09	0
august		22,3	0
septembrie		17,895	0
octombrie		11,597	27
noiembrie		5,276	30
decembrie		0,378	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 15291,681 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 44984,383 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 1013,162 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 303,949 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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: $N_p = 1$
- 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:

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

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 1,825 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 4126,439 \text{ kWh}/\text{an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 92,938 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 44,61 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solară:

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

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 440\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 719,6 \text{ kWh}/\text{an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 16,207 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2ilum}^{an} = 7,779 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solară:

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

Modulul IV - Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare

Nu este cazul

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

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

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

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 49830,422 \text{ kWh/an}$$

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

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 1122,307 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

- Indice de emisii echivalent CO₂

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 356,338 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

- 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, $p_0 = 1,446$ 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



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”

- 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 $0,5 \text{ h}^{-1}$, 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:

$$q_{inc} = 113,85 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 10,78 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 13,52 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 138,15 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 45,82 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: $N_R = 97$ (din 100).

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este **Stația Oradea Est – Cladire Dublă Acari Nr.15, Oradea, județul BIHOR.**

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

- 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;



Stația Oradea Est – Cladire Dublă Acari Nr.15, Oradea

- b) **terasa** este deteriorată 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. 68% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) **sistemul de încălzire** este local, cu sobe cu lemne;
- f) clădirea nu este racordată la **rețeaua orașenească de apă potabilă și canalizare** a orașului;
- g) **apă caldă de consum se prepară local**, pe plită;
- h) grupurile sanitare sunt în exteriorul clădirii și nu sunt racordate la rețeaua orașenească de apă potabilă și canalizare a orașului.

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; modernizarea grupurilor sanitare și racordarea la rețeaua de apă potabilă și canalizare; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare; 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 ($R'_{\text{min}} > 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$).

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune a se face prin 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 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 sol 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:

- necesitatea modernizării sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum;
- modernizarea grupurilor sanitare și racordarea lor la rețeaua de apă potabilă și 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	1122,31	49830,56	0	0
S1	652,64	28977,22	20853	41,8
S2	998,25	44322,30	5508	11,1
S3	1095,93	48659,29	1171	2,4
S4	988,36	43883,18	5947	11,9
S5	522,74	23209,66	26621	53,4
P1	132,86	5898,98	43932	88,2
P2	172,22	7646,57	42184	84,7

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.



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”

- S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol.
- S4 = soluție privind reabilitarea planșeului terasă.
- 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 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, modernizarea grupurilor sanitare; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare; 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	20853	4896	15	5,2	0,016
S2	5508	1045	15	4,2	0,013
S3	1171	720	15	13,7	0,000
S4	5947	2706	20	10,1	0,023
S5	26621	666	20	0,6	0,001
P1	43932	10033	15	5,1	0,015
P2	42184	9313	15	4,9	0,015

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, chiar dacă consumul specific anual de energie pentru încălzire nu scade sub valoarea recomandată de OUG 18/2009 și OUG 63/2012. Consumul specific anual de energie pentru încălzire are valori mai mari cu cca. 8%. Se apreciază că mărirea grosimii stratului izolator, peste valorile menționate, ar conduce la creșterea investiției, fără avantaje evidente asupra consumului specific anual de energie pentru încălzire.

Recuperarea investiției se realizează în cca 5,1 ani, o perioadă acceptabilă, în raport cu durata de viață a întregii investiții.

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 peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; izolarea conductelor de alimentare cu apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum; montarea robinetelor termostactice pe corpurile de încălzire din spații; montarea robinetelor de golire și izolare de la baza coloanelor; 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:

$$q_{inc} = 107,58 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 9,07 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{\text{il}} = 16,21 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{ an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 132,86 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 33,65 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: **NR = 95** (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

Stația Oradea Est – Clădire Dublă Acari Nr.15, Oradea, județul BIHOR

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2345/2017

1. Date privind construcția:

- Categoria 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 type="checkbox"/> Subsol parțial | <input type="checkbox"/> Demisol |
| <input checked="" type="checkbox"/> Parter | |

Suprafață încălzită: 44,4 m²

Volumul total al clădirii: 120 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)	0,603	46,21
Perete exterior opac SUD-VEST (E2)	0,603	38,32
Perete exterior opac NORD -VEST (E3)	0,603	9,15
Perete exterior opac SUD-EST (E4)	0,603	12,09
Fereastra SUD-EST (E5)	0,39	6
Fereastra NORD-VEST (E6)	0,39	1,05
Ușa intrare NORD-VEST (E7)	0,167	1,89
Ușa intrare SUD-VEST (E8)	0,167	1,89
Terasă (E9)	1,068	59,6
Planșeu peste sol (E10)	1,434	59,6
Total arie exterioară A_E	-	235,8

Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 1,96 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:

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

- Tipul sistemului de încălzire:
- Încălzire locală cu o sobă,
 - 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: 1
 - Tipul sobelor, mărimea: -
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: Nu sunt disponibile date
- Tip distribuție a agentului termic de încălzire: **NU ESTE CAZUL**
- inferioară,
 - superioară,
 - mixtă
- Necesarul de căldură de calcul: 10 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 planșee încălzitoare: **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
- 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
Pisoar - 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 -,
- existența vizei metrologice -,

Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu există
 parțial

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

peste tot

4. Informații privind instalația de climatizare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de climatizare.

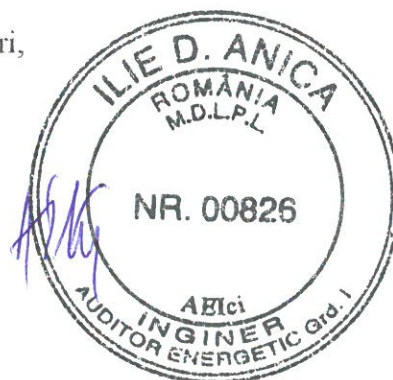
5. Informații privind instalația de ventilare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilare mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:




Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 440W.

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 BA Nr. 00826 D-na.: Ilie D. Anica CNP: 2590314400742 Grad profesional: I (unul) 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> 
---	--

**GARA ORADEA EST. CLĂDIRE DE CĂLĂTORI, ORADEA
JUDEȚUL BIHOR, 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 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 interioară a spațiilor neîncălzite

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

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU GARA ORADEA EST. CLĂDIRE DE CĂLĂTORI

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:
GARA ORADEA EST. CLĂDIRIE DE CĂLĂTORI
P, ÎN ORADEA, JUDEȚUL BIHOR

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: ORADEA, județul BIHOR
- 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: **2343/2017**

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **Gara Oradea Est. Clădire De Călători, Oradea, județul BIHOR, 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 ORADEA, Județul BIHOR, 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: casă bilete, sală așteptare, sală școală, sală IDM, birouri, vestiar, grupuri sanitare, punct termic, post trafo, spațiu tehnic, spații depozitare, holuri de legătură.

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

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 428,5 m²;
- Arie încălzită: 354,8 m²;
- Înălțime liberă: 3,2/4,7 m;
- Volumul încălzit: 1220 m³.

Accesul în clădire se face prin 3 uși:

- 3 uși simple și o ușă dublă, cu orientare Est, pentru acces în sală așteptare, birouri, vestiar și grupuri sanitare;
- 2 uși duble și o ușă simplă, cu orientare Nord, pentru acces în grupuri sanitare, punct termic și spațiu tehnic;
- o ușă dublă, cu orientare Vest, pentru acces în post trafo;
- o ușă dublă și o ușă simplă, cu orientare Sud, pentru acces în post trafo și spațiu tehnic.

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 11 persoane.

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

Închiderile exterioare sunt realizate din pereți portanți din zidărie de cărămidă (cu centuri și stalpisorii din b.a.), cu grosimea de 30 cm.

Planșul 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 terasei a fost refăcută în anul 2015. Sunt vizibile pete de mucegai, infiltrații și exfolieri ale tencuiei interioare.



Pereți portanți din zidărie de cărămidă



Acoperișul placă beton tip terasă

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade au tâmplăria, după cum urmează, din:

- lemn neetanșă, cu geam simplu (26%);
- PVC și geam termoizolant (45%);
- metal și geam simplu 29%.

Ușile de acces în clădire au tâmplăria, după cum urmează, din:

- lemn, neetanșă, cu geam simplu, parțial sparte (31%);
- PVC și geam termoizolant (8%);
- metal și geam simplu (61%).

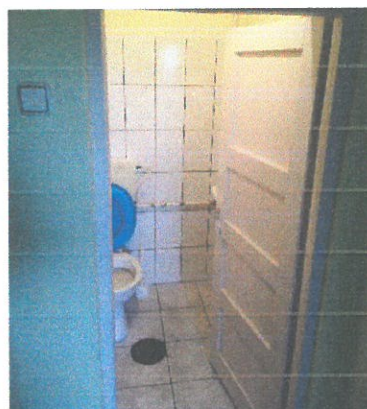
RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre din lemn/PVC

Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de ciment și var /vopsitorii în culori și deschise. În grupurile sanitare pereții sunt placați cu faianță. Pardoselile sunt în general din beton / mozaic, parțial acoperite cu gresie (în grupurile sanitare) și lemn (parchet, în unele birouri).

Sunt vizibile pete de mucegai, exfolieri, crăpături și desprinderi ale tencuiei interioare.



Sunt vizibile exfolieri, crăpături și desprinderi ale tencuiei interioare



Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment, sau ciment și var, vopsite în culori deschise.

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 **Gara Oradea Est. Clădire de Călători, ORADEA, județul BIHOR** 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 apă caldă, preparată centralizat. Clădirea este racordată la rețeaua centralizată, de încălzire a orașului, printr-un canal termic.

Sistemul de încălzire din clădire este cu corpuri statice, cu elemente din fontă.

Alimentarea corpurilor de încălzire se face pe la partea superioară. Corpurile statice nu sunt echipate cu robinete de izolare și robinete termostactice.

Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 85 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 centralizat, clădirea fiind racordată la rețeaua de apă caldă de consum a orașului.

Grupurile sanitare sunt în interiorul clădirii. Acestea sunt racordate la rețeaua de apă potabilă și la rețeaua de canalizare a orașului.

Clădirea nu este echipată cu sistem de climatizare și 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 3500 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: **Gara ORADEA Est, Clădire de Călători**

Adresa: **ORADEA, județul BIHOR**

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: 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:

- 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: Gara Oradea Est. Clădire de Călători

- 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 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 [m²]: **398**
- ✓ 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: orientare Vest**

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 la rost [m²]: 48

✓ Rost: închis.

Pereți către casa scării: 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]: 428,5

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]: 428,5

✓ Materiale finisaj acoperiș: tablă.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Fereastra EST	5,36	lemn	0,39
Fereastra VEST	6,96	lemn	0,39
Fereastra NORD	1,05	lemn	0,39
Ușa intrare EST	5,78	lemn	0,43

Ușa intrare NORD	1,538	lemn	0,43
Fereastra EST	14,28	pvc	0,5
Fereastra NORD	3,97	pvc	0,5
Fereastra SUD	4,85	pvc	0,5
Ușa intrare EST	1,89	pvc	0,5
Fereastra EST	9,8	metal	0,17
Fereastra VEST	3,2	metal	0,17
Fereastra NORD	1,05	metal	0,17
Fereastra SUD	1,2	metal	0,17
Ușa EST	5,9	metal	0,167
Ușa VEST	3	metal	0,167
Ușa NORD	1,538	metal	0,167
Ușa SUD	4	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,

Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe, cca 95%,

Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.

Caracteristici ale spațiului încălzit:

✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 372,2

✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 1242

✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 2,7/3,5

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 64,8

□ **Instalația de încălzire interioară:**

✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

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

✓ Tipul sistemului de încălzire:

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

□ Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă

✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 85

✓ 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:**

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

- ✓ 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 3 : Spălător -; Cadă de baie -; Duș: - ; WC 3; Pisoar: 2.

- ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 3 /8

- ✓ 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: 11

- ✓ **Informații privind instalația de climatizare:**
CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU 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 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 3500 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

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

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 EST (E1)	125,57	0,537	1,8	NU
Perete exterior opac VEST (E2)	107,7	0,547	1,8	NU
Perete exterior opac NORD (E3)	82,72	0,547	1,8	NU
Perete exterior opac SUD (E4)	81,8	0,547	1,8	NU
Fereastra EST (E5)	5,36	0,39	0,77	NU
Fereastra VEST (E6)	6,96	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD (E7)	1,05	0,39	0,77	NU
Usa intrare EST (E8)	5,78	0,43	0,77	NU
Usa intrare NORD (E9)	1,538	0,43	0,77	NU
Fereastra EST termopan (E10)	14,28	0,5	0,77	NU
Fereastra NORD termopan (E11)	3,97	0,5	0,77	NU
Fereastra SUD termopan (E12)	4,85	0,5	0,77	NU
Ușa intrare EST termopan (E13)	1,89	0,5	0,77	NU
Fereastra EST metalica (E14)	9,8	0,17	0,77	NU
Fereastra VEST metalica (E15)	3,2	0,17	0,77	NU
Fereastra NORD metalica (E16)	1,05	0,17	0,77	NU
Fereastra SUD metalica (E17)	1,2	0,17	0,77	NU
Ușa EST metalica (E18)	5,9	0,167	0,77	NU
Ușa VEST metalica (E19)	3	0,167	0,77	NU
Ușa NORD metalica (E20)	1,538	0,167	0,77	NU
Ușa SUD metalica (E21)	4	0,167	0,77	NU
Terasa (E22)	428,5	0,981	5	NU
Planseu peste sol (E23)	428,5	1,123	4,5	NU
Perete la rost (E24)	47,2	0,537	-	-

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 Oradea, județul BIHOR (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$



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”

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

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 ORADEA Est. Clădire Călători, județul BIHOR este de : $t_i = 16,95^{\circ}\text{C}$.

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 reala: Gara Oradea EST. Clădire de Călători, ORADEA, județul BIHOR

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 428,5 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 354,8 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 1220 \text{ m}^3$
- 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 EST	E1	125,57
Perete exterior opac VEST	E2	107,7
Perete exterior opac NORD	E3	82,72
Perete exterior opac SUD	E4	81,8
Fereastra EST	E5	5,36
Fereastra VEST	E6	6,96
Fereastra NORD	E7	1,05
Ușa intrare EST	E8	5,78
Ușa intrare NORD	E9	1,538
Fereastra EST termopan	E10	14,28
Fereastra NORD termopan	E11	3,97
Fereastra SUD termopan	E12	4,85
Ușa intrare EST termopan	E13	1,89
Fereastra EST metalica	E14	9,8
Fereastra VEST metalica	E15	3,2
Fereastra NORD metalica	E16	1,05
Fereastra SUD metalica	E17	1,2
Ușa EST metalica	E18	5,9
Ușa VEST metalica	E19	3
Ușa NORD metalica	E20	1,538
Ușa SUD metalica	E21	4
Terasă	E22	428,5
TOTAL	-	901,656

- Elemente spre rost de separație:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete la rost	E24	47,2
TOTAL	-	47,2

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

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E23	428,5
TOTAL	-	428,5

• 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 EST (E1)	0,548	0,98	0,537
Perete exterior opac VEST (E2)	0,548	0,999	0,547
Perete exterior opac NORD (E3)	0,548	0,999	0,547
Perete exterior opac SUD (E4)	0,548	0,999	0,547
Fereastră EST (E5)	0,39	1	0,39
Fereastră VEST (E6)	0,39	1	0,39
Fereastră NORD (E7)	0,39	1	0,39
Ușa intrare EST (E8)	0,43	1	0,43
Ușa intrare NORD (E9)	0,43	1	0,43
Fereastră EST termopan (E10)	0,5	1	0,5
Fereastră NORD termopan (E11)	0,5	1	0,5
Fereastră SUD termopan (E12)	0,5	1	0,5
Ușa intrare EST termopan (E13)	0,5	1	0,5
Fereastră EST metalica (E14)	0,17	1	0,17
Fereastră VEST metalica (E15)	0,17	1	0,17
Fereastră NORD metalica (E16)	0,17	1	0,17
Fereastră SUD metalica (E17)	0,17	1	0,17
Ușa EST metalica (E18)	0,167	1	0,167
Ușa VEST metalica (E19)	0,167	1	0,167
Ușa NORD metalica (E20)	0,167	1	0,167
Ușa SUD metalica (E21)	0,167	1	0,167
Terasă (E22)	1,068	0,919	0,981

➤ Elemente spre rost de separație:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete la rost (E24)	0,548	0,98	0,537

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E23)	3,32

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată
medie pe toată anvelopa clădirii:

$$R_s = 0,828 \text{ m}^2\text{K/W}$$

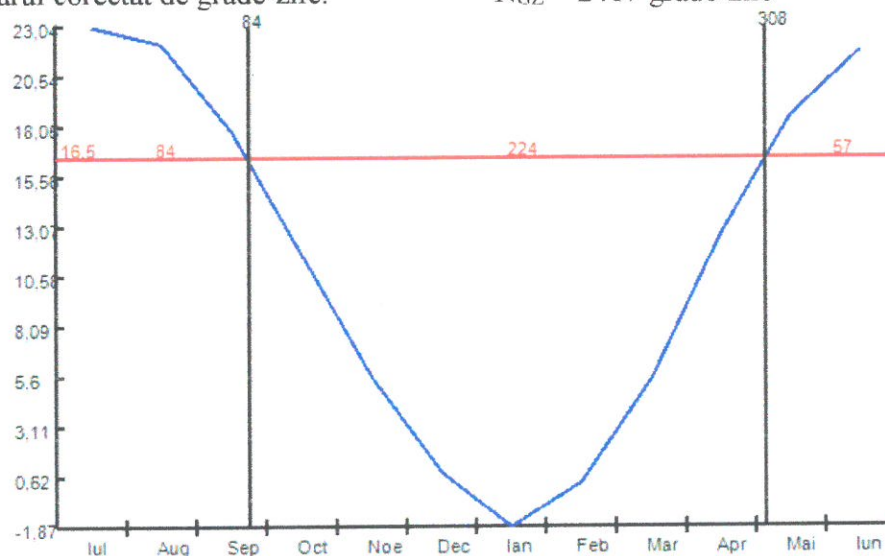
RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

➤ Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 16,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

➤ Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 16,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$

➤ Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 224 \text{ zile}$

➤ Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2417 \text{ grade-zile}$



Luna	T_{iRS}	T_{eRS}	D_Z
ianuarie	16,5	-1,87	31
februarie		0,357	28
martie		5,471	31
aprilie		12,763	30
mai		18,597	4
iunie		21,816	0
iulie		23,035	0
august		22,168	0
septembrie		17,886	8
octombrie		11,724	31
noiembrie		5,575	30
decembrie		0,85	31

➤ Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 121009,967 \text{ kWh/an}$

➤ Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 157649,638 \text{ kWh/an}$

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

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica : $q_{inc} = 444,334 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 106,64 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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: $N_p = 11$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 5, \text{l/om} \cdot \text{zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: $24, \text{ore/zi}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 20,075 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 10377,671 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 29,249 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 7,02 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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 $P = 3500\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 5678,5 \text{ kWh/an}$

➤ Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 16,005 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

➤ Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{\text{CO}_2\text{ilum}}^{\text{an}} = 7,682 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solară:

➤ 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)

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 173705,809 \text{ kWh/an}$$

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

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 489,588 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

➤ Indice de emisii echivalent CO₂

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 121,342 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

➤ 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, $p_0 = 1,446$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 26$ (din 100).

3.2. Clădirea de referință

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

a) Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;

- b) Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) este identică cu cea aferentă clădirii reale;
- c) 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);
- 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:

$$q_{inc} = 126,22 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 3,58 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{\text{il}} = 13,33 \text{ Wh} / \text{m}^2 \text{ an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 143, 13 kWh /m²an**

- Indice de emisii CO₂: 37,55 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: $N_R = 96$ (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 ORADEA Est. Clădire Călători, ORADEA, județul BIHOR.

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



Gara ORADEA Est Clădire Călători

- 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. 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. (35-78=% 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. 68% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) clădirea este racordată la rețeaua orașenească, de alimentare cu apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum;
- f) coloanele de alimentare cu apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum sunt corodate, cu izolație degradată;
- g) la baza coloanelor de alimentare cu apă caldă pentru încălzire sunt robinete de golire și izolare funcționale, dar sunt vechi, corodate;
- h) corpurile statice **nu au robinete termostactice**.

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 izolării conductelor de alimentare cu apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum; montarea robinetelor termostactice pe corpurile de încălzire din spații; montarea robinetelor de golire și izolare de la baza coloanelor; 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 ($R'_{\text{min}} > 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$).

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune a se face prin 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 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:

- izolarea conductelor de alimentare cu apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum;
- montarea robinetelor termostactice pe corpurile de încălzire;
- montarea robinete de golire și izolare, la baza coloanelor;
- 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-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	489,58	173702,98	0	0
S1	334,25	118591,90	55111	31,7
S2	426,66	151378,97	22324	12,9
S3	474,28	168274,54	5428	3,1
S4	403,02	142991,50	30711	17,7
S5	393,46	139599,61	34103	19,6
P1	123,89	43956,17	129747	74,7
P2	140,68	49913,26	123790	71,3

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.

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

- S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.
- S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol.
- S4 = soluție privind reabilitarea planșeului terasă.
- 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;

- Cheltuelile 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 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, modernizarea instalației de iluminat, montare sistem de climatizare, în spațiile care necesită climatizare: 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	55111	17952	15	7,2	0,022
S2	22324	7125	15	7,1	0,021
S3	5428	5142	15	21,0	0,000
S4	30711	19325	20	14,0	0,031
S5	34103	5322	20	3,5	0,008
P1	129747	54866	15	9,4	0,028
P2	123790	49724	15	8,9	0,027

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Tabelele 3 și 4 prezintă sintetic principalii indicatori ai spațiului auditat, asupra cărora 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, iar recuperarea investiției se realizează în cca 9,4 ani, o perioadă limită, în raport cu durata de viață a întregii investiții. Se recomandă acest pachet, chiar dacă este depășită cu cc 2% valoarea consumului specific de energie termică pentru încălzire.

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 terasă cu material termoizolant ignifugat, de min 20 cm grosime; izolarea planșului peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; izolarea conductelor de alimentare cu apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum; montarea robinetelor termostactice pe corpurile de încălzire din spații; montarea robinetelor de golire și izolare de la baza coloanelor; montarea unui sistem de climatizare pentru spațiile care necesită aceasta; 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:

$$q_{inc} = 102,29 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 5,6 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

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

$$q_{il} = 16,0 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

➤ **Consumul specific anual de energie: 123,89 kWh / m²an**

➤ **Indice de emisii CO₂: 33,58 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: $N_R = 97$ (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



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

GARA ORADEA EST. Clădire de Călători, ORADEA, județul BIHOR

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2343/2017

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: 354,8 m²

Volumul total al clădirii: 1220 m³

Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
Perete exterior opac EST (E1)	0,537	125,57
Perete exterior opac VEST (E2)	0,547	107,7
Perete exterior opac NORD (E3)	0,547	82,72
Perete exterior opac SUD (E4)	0,547	81,8
Fereastra EST (E5)	0,39	5,36
Fereastra VEST (E6)	0,39	6,96
Fereastra NORD (E7)	0,39	1,05
Ușa intrare EST (E8)	0,43	5,78
Ușa intrare NORD (E9)	0,43	1,538
Fereastra EST termopan (E10)	0,5	14,28
Fereastra NORD termopan (E11)	0,5	3,97
Fereastra SUD termopan (E12)	0,5	4,85
Ușa intrare EST termopan (E13)	0,5	1,89
Fereastra EST metalică (E14)	0,17	9,8
Fereastra VEST metalică (E15)	0,17	3,2
Fereastra NORD metalică (E16)	0,17	1,05
Fereastra SUD metalică (E17)	0,17	1,2
Ușa EST metalică (E18)	0,167	5,9
Ușa VEST metalică (E19)	0,167	3
Ușa NORD metalică (E20)	0,167	1,538

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

Ușa SUD metalică (E21)	0,167	4
Terasă (E22)	0,981	428,5
Planșeu peste sol (E23)	1,123	428,5
Perete la rost (E24)	0,537	47,2
Total arie exterioară A_E	-	1377,356

Indice de compactitate al clădirii, $A_E/V : 1,29 \text{ m}^{-1}$

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

- Sursă proprie,
- 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 corpuri statice,
- Încălzire centrală cu aer cald,
- Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
- Alt sistem de încălzire:

Date privind instalația de încălzire locală cu sobe: **NU ESTE CAZUL**

- Numărul sobelor:
- Tipul sobelor, mărimea: -

Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: Nu sunt disponibile date

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:

- inferioară,
- superioară,
- mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: 85 kW

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic -,
- multiplu: 4

- diametru nominal: 100 mm

- disponibil de presiune (nominal): 2000 mmCA

- Contor de căldură:

- tip contor -,
- anul instalării -,
- existența vizei metrologice -,

- Elemente de reglaj termic și hidraulic:

- la nivel de racord: NU;
- la nivelul coloanelor: NU;
- la nivelul corpurilor statice: NU.

- 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,
 - 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.: 3

- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:
 - Lavoar - 3
 - Spălător - 0
 - Cadă de baie - 0
 - Duș - 0
 - WC - 3
 - Pisoar - 2
 - Mașini spălat: 0

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic, multiplu: - 4 puncte,



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”

- diametru nominal: 20 mm,
- necesar de presiune (nominal): 1000 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 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 3500W.

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> 
--	---



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”

**STAȚIA ORADEA EST. CLĂDIRE EXPLOATARE,
STAȚIA ORADEA EST, ORADEA, JUDEȚUL BIHOR, 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 cladirii

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 cladirii

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 STAȚIA ORADEA EST. CLĂDIRE EXPLOATARE.

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 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



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:

STAȚIA ORADEA EST. CLĂDIRI EXPLOATARE, P+E, ORADEA, JUDEȚUL BIHOR

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Strada Maramuresului, Stația Oradea Est, Județul Bihor
- 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: **2351/2017**

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **STAȚIA ORADEA EST. CLĂDIRE EXPLOATARE, Oradea, JUDEȚUL BIHOR.**

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



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. 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 ORADEA, JUDEȚUL BIHOR, 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: birouri tranzit, telex, birou șef/adjunc coordonatori, spații tehnice, grup sanitar, casa scării, holuri de legătură;
- etaj: magazii marfă, birou instructor marfă, sală școală CFR Marfă, birou inspector personal, șef stație, spații arhive, spații tehnice, grup sanitar, casa scării, holuri de legătură.

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

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 656 m²;
- Arie încălzită: 490,3 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 2,8 m;
- Volumul încălzit: 1373 m³.

Accesul în clădire se face prin:

- o ușă dublă, cu orientare cu orientare Sud Vest (acces în holul principal și în casa scării pentru acces la etaj);
- o ușă dublă, cu orientare Sud-Est (pentru acces în birou șef /adjunct coordonator);
- o ușă dsimplă, cu orientare Sud-Est (pentru acces în spațiu tehnic parter).

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 8 persoane.

ANVELOPA

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

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 de tip șarpantă din lemn cu țiglă ceramică, peste planșeu și grinzi din lemn. Podul nu este vizitabil. Acoperișul este neetanș, vechi, cu astăreala și țiglă schimbată parțial. Planșeul sub pod nu are izolație termică.



Pereți portanți din zidărie de cărămidă



Acoperișul de tip șarpantă din lemn cu țiglă din ceramică

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade sunt din lemn, cu unul/două rânduri de geam simplu, neetanșe.

Ușile de acces în clădire sunt din lemn, neetanșe.



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. Pardoselile spațiilor din clădire sunt din lemn în birouri (parchet sau dușumea) și mozaic în spațiile tehnice, grupuri sanitare și pe holuri. La interior sunt vizibile exfolieri ale tencuielilor.



Finisaje exterioare: sunt tencuieli din ciment și var, vopsite în culori deschise. Sunt vizibile infiltrații, pete de mucegai, exfolieri și desprinderi ale tencuielilor.



Tencuieli cu infiltrații



Desprinderi 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



UNIUNEA EUROPEANĂ



ROMÂNIA

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”

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 **STAȚIA ORADEA EST. CLĂDIRE EXPLOATARE**, 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

Sistemul de încălzire aferent clădirii **Stația Oradea Est - Clădire Exploatare**, este mixt și anume încălzire centralizată și încălzire locală.

Încălzirea centralizată este asigurată de rețeaua de alimentare cu apă caldă pentru încălzire a orașului, printr-un racord prin canal tehnic. Pentru încălzirea centralizată sunt montate corpuri de încălzire, din fontă. Corpuri de încălzire sunt echipate cu robinete de separare, dar sunt vechi și afectate de rugină, nu sunt echipate cu ventile termostatică și nu au fost spălate în ultimii 3 ani. Unele corpuri de încălzire au fost dezafectate.

Coloanele de alimentare cu apă caldă a corpurilor de încălzire sunt vechi, fără izolație termică, iar robinetele de separare și golire sunt vechi, afectate de rugină. Nu sunt cunoscute date referitoare la conducta de distribuție apă caldă pentru încălzire.

Încălzirea locală se realizează cu sobe, care funcționează cu lemne. Încălzirea locală a imobilului se face cu corpuri statice de încălzire și cu 4 sobe.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 96 kW, calculat în condițiile nominale ($t_T=80^\circ\text{C}$, $t_R=60^\circ\text{C}$, $t_i=20^\circ\text{C}$, $t_e=-18^\circ\text{C}$).

Apă caldă de consum se prepară centralizat, din rețeaua de alimentare cu apă caldă de consum a orașului.

În clădire există 12 puncte de consum apă rece și 6 puncte de consum apă caldă.

Grupurile sanitare sunt în interiorul clădirii, sunt racordate la rețeaua de apă potabilă și canalizare a orașului.

În clădire nu sunt montate aparat de climatizare.

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 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: **STAȚIA ORADEA EST. CLĂDIRE EXPLOATARE.**

Adresa: Strada Maramuresului, Statia Oradea EST, Oradea, județul Bihor

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 CFR
- Tipul clădirii:
 - individuală
 - înșiruită
 - bloc
 - 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:
 - 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: **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: Stația Oradea Est. Clădire Exploatare. Oradea

- 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	0,603
Zidărie cărămidă	0,92	0,35	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, [m²]: **420**
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ 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.): Casa Scârilor

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]: **357**

✓ Volumul de aer din casa scârilor [m³]: **250**

 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]: **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]: **328**

✓ Materiale finisaj acoperiș: astăreală, țiglă ceramică, înlocuită parțial, 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	18,72	lemn	0,39
Fereastra NORD-EST	20,28	lemn	0,39
Fereastra SUD-EST (E7)	4,56	lemn	0,39
Fereastra NORD-VEST	7,2	lemn	0,39



UNIUNEA EUROPEANĂ



ROMANIA

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”

Ușa intrare SUD-VEST	3,9	lemn	0,43
Ușa intrare NORD-VEST	2,22	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,

Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe cca 100%,

Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.

Caracteristici ale spațiului încălzit:

✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 490,3

✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 1373

✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 2,8

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]: 0,5

Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 78

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,



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”

- 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:
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: cca 96
 - ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice):
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
 - ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
 - ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora,
- 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,

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

- 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 4; Pisoar: 2.
- ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 6 /12
- ✓ Alte informații:
 - a) date privind starea armăturilor și conductelor de apa caldă pentru incalzire 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: 8.
- ✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU SISTEM DE CLIMATIZARE.**
- ✓ **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)	143,58	0,591	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	145,92	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	67,74	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	62,88	0,601	1,8	NU
Fereastra SUD-VEST (E5)	18,72	0,39	0,77	NU



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”

Fereastra NORD-EST (E6)	20,28	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-EST (E7)	4,56	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST (E8)	7,2	0,39	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST (E9)	3,9	0,43	0,77	NU
Ușa intrare NORD-VEST (E10)	2,22	0,43	0,77	NU
Perete interior casa scării (E11)	357	0,539	4,5	NU
Planșeu peste sol (E12)	328	1,336	-	-
Planșeu sub pod (E13)	328	0,319	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 Oradea, Județul Bihor (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 Oradea, Județul Bihor .

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 **Stația Oradea Est. Clădire Exploatare.** este: $t_i = 17^{\circ}\text{C}$.

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: Stația Oradea EST-Clădire exploatare, Maramuresului, Oradea, Județul Bihor

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P+1E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 656 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 490,3 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 1373 \text{ m}^3$
- 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	143,58
Perete exterior opac NORD-EST	E2	145,92
Perete exterior opac SUD-EST	E3	67,74
Perete exterior opac NORD-VEST	E4	62,88
Fereastra SUD-VEST	E5	18,72
Fereastra NORD-EST	E6	20,28
Fereastra SUD-EST	E7	4,56
Fereastra NORD-VEST	E8	7,2
Ușa intrare SUD-VEST	E9	3,9
Ușa intrare NORD-VEST	E10	2,22
TOTAL	-	477

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E12	328
TOTAL	-	328

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete interior casa scării	E11	357
Planșeu sub pod	E13	328
TOTAL	-	685

- 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	0,98	0,591
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,603	0,998	0,602
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,603	0,999	0,602
Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	0,603	0,996	0,601

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

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 (E8)	0,39	1	0,39
Ușa intrare SUD-VEST (E9)	0,43	1	0,43
Ușa intrare NORD-VEST (E10)	0,43	1	0,43

➤ Elemente spre sol:

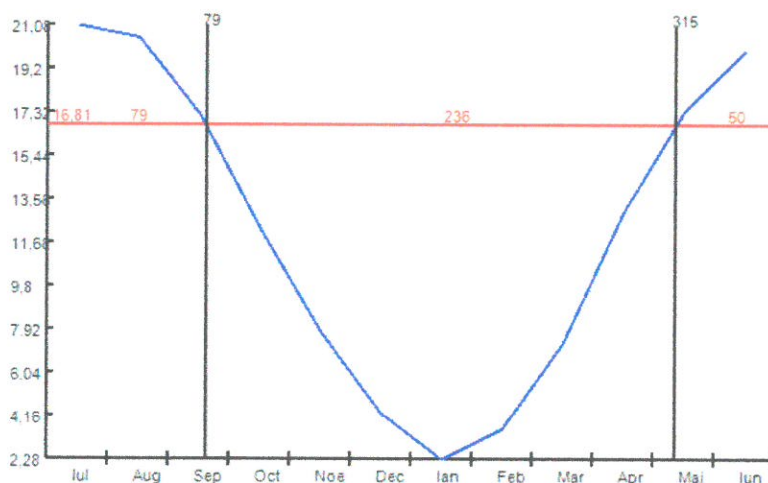
Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E12)	3,93

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete interior casa scării (E11)	0,599	0,9	0,539
Planșeu sub pod (E13)	0,347	0,919	0,319

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,569 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 17 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 16,813 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 236 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2015 \text{ grade-zile}$



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
------	------------------	------------------	----------------

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

ianuarie	16,813	2,276	31
februarie		3,598	28
martie		7,323	31
aprilie		12,998	30
mai		17,404	11
iunie		19,994	0
iulie		21,081	0
august		20,543	0
septembrie		17,223	13
octombrie		12,292	31
noiembrie		7,845	30
decembrie		4,274	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 151327,804 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 293437,737 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 598,486 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 143,637 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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: $N_p = 8$
- Necesitar specific zilnic de apă caldă de consum: $a = 5 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 8 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 14,6 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 1873,895 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 3,822 \text{ kWh/m}^2\text{an}$



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”

- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.:

$$e_{\text{CO}_2\text{acc}}^{\text{an}} = 1,835 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

Energie solară:

- Consumul anual de energie din sursa solară pentru a.c.c. :

$$Q_{\text{a solar}} = 0 \text{ kWh/an}$$

- Consumul anual specific de energie din sursa solară pentru a.c.c.:

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

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată

$$P = 4500\text{W}$$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică:

$$Q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 7406 \text{ kWh/an}$$

- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică:

$$q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 15,105 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat:

$$e_{\text{CO}_2\text{ilum}}^{\text{an}} = 7,25 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

Energie solară:

- 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)

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 302717,632 \text{ kWh/an}$$

- Consumul specific anual de energiedin surse clasice (combustibili fosili)

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 617,413 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

➤ **Indice de emisii echivalent CO₂**

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 152,722 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

➤ **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, $p_0 = 1,515$ 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 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);



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”

- 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:

$$q_{inc} = 102,00 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 1,03 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 12,61 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 115,64 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 31,03 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 **Stația Oradea Est. Clădire Exploatare, Oradea, Județul Bihor.**

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



Stația Oradea Est. Clădire Exploatare.

- a) tencuiala **fațadelor** exterioare este într-o stare avansată de degradare, prezintă pete de mușci, exfolieri, desprinderi și fisuri ale tencuielilor; **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) **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;
- 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. 68% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) **sistemul de încălzire** este unul mixt, respectiv încălzire centralizată de la rețeaua centralizată a orașului și cu sobe, care funcționează cu combustibil solid, sistem care are un randament foarte scăzut; Coloanele de apă caldă pentru încălzire, aferente sistemului centralizat sunt degradate, afectate de coroziune, fără izolație termică. Acestea au robinete de golire și izolare, însă sunt vechi, afectate de coroziune. Corpurile de încălzire aferente sistemului centralizat de încălzire au robinete de izolare vechi, afectate de coroziune și nu au robinete termostactice. Sistemul de încălzire local, cu sobe cu lemne, este un sistem cu un randament 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”

- f) clădirea este racordată la rețea de alimentare cu apă potabilă și canalizare a orașului;
- g) apă caldă de consum este preparată centralizat.

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 și preparare apă caldă de consum; izolarea conductelor de distribuție apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum; montarea robinetelor de presiune diferențială la baza coloanelor de încălzire; montarea/echiparea corpurilor de încălzire cu robinete de reglare termostatică; montare debitmetre la punctele de consum apă caldă și apă rece; montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de ventilare mecanică și 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**.



UNIUNEA EUROPEANĂ



ROMANIA

Instrumente Structurale
2014-2020

CFR

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”

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 **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.

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:

- necesitatea modernizării instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum;
- izolarea conductelor de distribuție apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum;
- montarea robinetelor de presiune diferențială la baza coloanelor de încălzire;
- montarea/echiparea corpurilor de încălzire cu robinete de reglare termostatică;
- montare debitmetre la punctele de consum apă caldă și apă rece;
- montarea becurilor economice în locul celor incandescente;
- montarea unui sistem de ventilare mecanică și 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-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	617,42	302721,03	0	0
S1	446,85	219090,56	83630	27,6
S2	576	282412,80	20308	6,7
S3	610,05	299107,52	3614	1,2
S4	363,28	178116,18	124605	41,2
S5	472,85	231838,36	70883	23,4
P1	115,28	56521,78	246199	81,3
P2	129,81	63645,84	239075	79,0

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 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:

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

- ✓ 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 și preparare apă caldă de consum; izolarea conductelor de distribuție apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum; montarea robinetelor de presiune diferențială la baza coloanelor de încălzire; montarea/echiparea corpurilor de încălzire cu robinete de reglare termostatică; montare debitmetre la punctele de consum apă caldă și apă rece; montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de ventilare mecanică și de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare: 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	83630	16932	15	4,5	0,013
S2	20308	5415	15	5,9	0,018
S3	3614	3936	15	24,2	0,000
S4	124605	13448	20	2,4	0,005
S5	70883	7355	20	2,3	0,005
P1	246199	47086	15	4,2	0,013
P2	239075	43150	15	4,0	0,012

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 81 %, față de clădirea reală. Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 4,2 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 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 instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; izolarea conductelor de



UNIUNEA EUROPEANĂ



ROMÂNIA

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”

distributie apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum; montarea robinetelor de presiune diferențială la baza coloanelor de încălzire; montarea/echiparea corpurilor de încălzire cu robinete de reglare termostatică; montare debitmetre la punctele de consum apă caldă și apă rece; montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de ventilare mecanică și 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:

$$q_{inc} = 98,18 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 1,99 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 15,11 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 115,28 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 31,77 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 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



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”

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ
STAȚIA ORADEA EST. CLĂDIRE EXPLOATARE, ORADEA, JUDEȚUL BIHOR
Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2351/2017

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 type="checkbox"/> Subsol parțial | <input type="checkbox"/> Demisol |
| <input checked="" type="checkbox"/> Parter+E | |

 Suprafață încălzită: 490,3 m² Volumul total al clădirii: 1373 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)	0,591	143,58
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,602	145,92
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,602	67,74
Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	0,601	62,88
Fereastra SUD-VEST (E5)	0,39	18,72
Fereastra NORD-EST (E6)	0,39	20,28
Fereastra SUD-EST (E7)	0,39	4,56
Fereastra NORD-VEST (E8)	0,39	7,2
Ușa intrare SUD-VEST (E9)	0,43	3,9
Ușa intrare NORD-VEST (E10)	0,43	2,22
Perete interior casa scării (E11)	0,539	357
Planșeu peste sol (E12)	1,336	328
Planșeu sub pod (E13)	0,319	328
Total arie exterioară A_E	-	1490

 Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 1,085 m⁻¹**2. Date privind instalația de încălzire interioară:**

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



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”

- 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:

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:

- inferioară,
- superioară,
- mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: cca 96 kW

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

- diametru nominal: 50 mm
- disponibil de presiune (nominal): 3000 mmCA

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

- Elemente de reglaj termic și hidraulic:

- la nivel de racord: NU-,
- la nivelul coloanelor: NU,
- la nivelul corpurilor statice: NU.

- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: 100m ;

- 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



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”

- 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:
- 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.: 6/12
- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar 4; Spălător - ; Cadă de baie -; Duș 2 ; WC 4;
Pisoar: 2; Mașini spălat:-
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
 - racord unic, multiplu: 2 puncte,
 - diametru nominal: 20 mm,
 - necesar de presiune (nominal): 2000 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



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”

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 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 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 (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> 
---	---

**STAȚIA ORADEA EST – CLĂDIRE PUNCT TERMIC,
ORADEA, JUDEȚUL BIHOR, 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 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 interioară a spațiilor neîncălzite

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

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU CLADIRE PUNCT TERMIC - STAȚIA ORADEA EST

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



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:

**STAȚIA ORADEA EST - CLĂDIRI PUNCT TERMIC
P, în ORADEA, STRADA MARAMUREȘULUI, Județul BIHOR**

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Strada Maramureșului, ORADEA, județul BIHOR
- 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: **2211/2017**



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 **Stația Oradea Est – Clădire Punct Termic, județul BIHOR, 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 prefezabilitate 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.
- * * * 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



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2014-2020



CFR

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



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 Oradea, Județul Bihor, 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 1958, are regimul de înălțime P și cuprinde un spațiu pentru centrală termică și un spațiu pentru grup sanitar. În prezent clădirea este într-un stadiu avansat de degradare (chiar vandalizată). Nu există echipamente proprii unei centrale termice, nu există obiecte sanitare în spațiul destinat grupului sanitar.

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 195,44 m²;
- Arie încălzită: 182,4 m²;
- Înălțime liberă: 4,5m;
- Volumul încălzit: 8100 m³.

Accesul în clădire se face prin:

- 1 ușă dublă, cu orientare Nord - Est;
- 1 ușă simple, cu orientare Sud – Vest.

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 o persoană, care efectuează activitate de exploatare și întreținere.

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din Pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisorii din b.a.), cu grosimea de 20 cm.

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

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

Acoperișul este placă din beton, tip terasă, cu hidroizolație din carton bituminat. Hidroizolația este deteriorată. Sunt vizibile fisuri/desprinderi între placa terasă și pereții exteriori ai imobilului. Sunt vizibile infiltrații.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade sunt din metal, cu un rând de geam simplu, neetanșe.

Ușile de acces în clădire sunt din metal, deteriorate (rupte, sparte).



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 și deschise. Pardoseala a fost din beton sclivisit, dar acum este în întregime deteriorat. Sunt vizibile spărturi și pete de mucegai.



Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment și var.

Sunt vizibile pete de mucegai, crăpături și desprinderi ale tencuielii.



Tencuieli din ciment și var



Crăpături ale tencuielii, exfolieri

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 **Statia Oradea EST – Cladire punct termic, Oradea, județul BIHOR** 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



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”

Spațiul clădirii este într-o stare avansată de deteriorare: nu există un sistem de încălzire a imobilului.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 57 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.

Nu există sistem de preparare apă caldă.

Grupurul sanitar este în interiorul clădirii, însă nu este racordat la rețeaua de apă rece și canalizare.

Cladirea nu este echipată cu sistem centralizat de ventilare mecanică sau sistem de climatizare.

În interiorul spațiilor au fost corpuri de iluminat de tip incandescent, dar în momentul de față instalația electrică este complet deteriorată.

Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 1800 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: **Statia Oradea EST – Cladire punct termic**

Adresa: **Strada Maramureșului, Oradea, județul BIHOR**

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: 1958

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 acestora:

- 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 față de punctele cardinale



Vedere din satelit: Stația Oradea EST – Clădire punct termic, Oradea, Județul Bihor

- 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)	Rezistenta termica, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,44
Zidărie cărămidă	0,92	0,20	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: **257**
- ✓ 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 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 planșeului peste sol, [m²]: **195,44**

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 terasă, [m²]: **195,44**

✓ Materiale finisaj acoperiș: ardezie, culoare închisă.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ferestre Nord - Est	15,85	metal	0,17
Ferestre Sud - Vest	15,85	metal	0,17
Ușa Nord - Est	4,32	metal	0,17
Ușa Sud - Vest	2,16	lemn	0,39

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]: 182,4
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 1810
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: ≈ 4,5
- 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 56
- Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor: **NU EXISTĂ**
 - Sursă proprie: electri
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
 - ✓ Tipul sistemului de încălzire: **NU EXISTĂ**
 - 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



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”

- ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 57
- ✓ 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 EXISTĂ**
 - 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: **NU EXISTĂ**
 - 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 0 : Spălător -; Cadă de baie -; Duș: - ; WC 0 .
 - ✓ 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: 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 instalația electrică este deteriorată complet. Nu există corpuri de iluminat. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. S-a evaluat volumul clădirii și pentru calculul performanței energetice s-a considerat o putere electrică totală, pentru iluminat, de 1800 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-EST	60,94	0,44	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST	66,41	0,44	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST	63,1	0,44	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST	66,41	0,44	1,8	NU
Fereastra NORD-EST	15,85	0,17	0,77	NU
Fereastra SUD-VEST	15,85	0,39	0,77	NU
Usa intrare NORD-EST	4,32	0,167	0,77	NU
Usa intrare SUD-VEST	2,16	0,167	0,77	NU
Terasa	195,44	0,292	5	NU
Planseu peste sol	195,44	1,43	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 Oradea, județul BIHOR (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 Oradea.

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 Centrală termică, Oradea, județul BIHOR este: $t_i = 10,1^{\circ}\text{C}$.

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: Stația Oradea EST - Clădire punct termic, Strada Maramureșului, Oradea, Județul Bihor

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 195,44 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 182,4 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 810 \text{ m}^3$
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 1,2 \text{ h}^{-1}$

- 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	60,94
Perete exterior opac NORD-VEST	E2	66,41
Perete exterior opac SUD-VEST	E3	63,1
Perete exterior opac SUD-EST	E4	66,41
Fereastra NORD-EST	E5	15,85
Fereastra SUD-VEST	E6	15,85
Usa intrare NORD-EST	E7	4,32
Usa intrare SUD-VEST	E8	2,16
Terasa	E10	195,44
TOTAL	-	490,48

- Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planseu peste sol	E9	195,44
TOTAL	-	195,44

- 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)	0,44	0,999	0,44
Perete exterior opac NORD-VEST (E2)	0,44	0,998	0,439
Perete exterior opac SUD-VEST (E3)	0,44	0,999	0,44
Perete exterior opac SUD-EST (E4)	0,44	0,998	0,439
Fereastra NORD-EST (E5)	0,17	1	0,17
Fereastra SUD-VEST (E6)	0,39	1	0,39
Usa intrare NORD-EST (E7)	0,167	1	0,167
Usa intrare SUD-VEST (E8)	0,167	1	0,167
Terasa (E10)	0,292	0,941	0,275

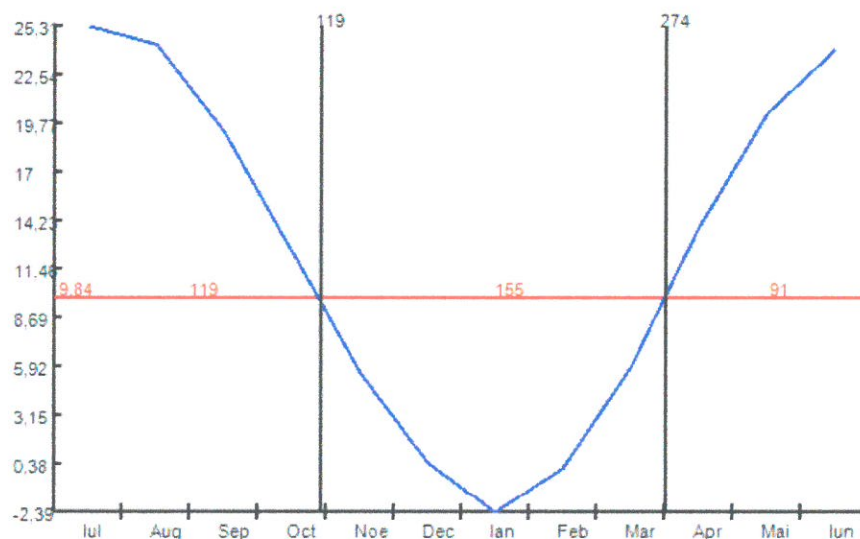
- Elemente spre sol:

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

Elementul de construcție	R _{echiv} , [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E9)	3,39

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată
medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 0,45 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă
medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 10,117 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 9,837 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 155 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 1182 \text{ grade-zile}$



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	9,837	-2,386	31
februarie		0,141	28
martie		5,875	31
aprilie		13,915	0
mai		20,386	0
iunie		23,996	0
iulie		25,312	0
august		24,267	0
septembrie		19,312	0
octombrie		12,434	4
noiembrie		5,561	30
decembrie		0,459	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: $Q_{inc}^{an} = 59507,72 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 176928,612 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 970,003 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 291,001 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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: $N_p = 1$
- Necesitar specific 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: $V_{ac} = 1,825 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 874,5 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 4,794 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 2,301 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie din sursa solara 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 $P = 1800\text{W}$

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: $Q_{illum}^{an} = 2895,44 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{illum}^{an} = 15,874 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO_2illum}^{an} = 7,62 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

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

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)
 $Q_{total}^{an} = 180698,552 \text{ kWh/an}$
- Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili)
 $q_{total}^{an} = 990,672 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii echivalent CO₂
 $e_{CO_2}^{an} = 300,922 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie din surse regenerabile
 $Q_{surse \text{ reg}} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul specific anual de energie din surse regenerabile
 $q_{surse \text{ reg}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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:

a) Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;

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

b) Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) este identică cu cea aferentă clădirii reale;

c) 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 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:

$$q_{inc} = 71,54 \quad kWh / m^2 \cdot an$$

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

$$q_{acc} = 0,79 \quad kWh / m^2 \cdot an$$

➤ Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{\text{il}} = 13,19 \text{Wh} / \text{m}^2 \text{ an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 85, 52 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 28,92 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 Stația Oradea EST - Clădire punct termic, din Oradea, județul BIHOR.

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



Stația Oradea EST - Clădire punct termic, din Oradea, județul BIHOR.

- a) fațadele sunt deteriorate; 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. 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, sparte în totalitate, care nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind 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; planșeul este în totalitate deteriorat; 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) **nu există un sistem de încălzire și preparare apă caldă de consum**;
- g) clădirea nu este racordată la rețea de alimentare cu apă potabilă și canalizare.

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 echipării centralei cu echipamente corespunzătoare destinației sale; realizare sistem de încălzire și preparare apă caldă de consum; racordarea clădirii la sursă curentă de apă și canalizare; repararea instalației electrice și montarea becurilor 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 [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, de grosime care să îndeplinească cerința de izolare. 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 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 ($R'_{\min} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$). 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:

- echiparea clădirii cu echipamente aferente destinației de centrală termică;
- realizarea unui sistem de preparare apă caldă de consum și încălzire a spațiilor;
- 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	990,66	180696,38	0	0
S1	610,11	111284,06	69412	38,4
S2	840,46	153299,90	27396	15,2
S3	951,91	173628,38	7068	3,9
S4	598,97	109252,13	71444	39,5
S5	492,51	89833,82	90863	50,3
P1	67,47	12306,53	168390	93,2
P2	78,79	14371,30	166325	92,0

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 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 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 min. 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 min 20 cm și șapă de egalizare: 41 €/m²;
- ✓ Izolarea plăcii peste sol, cu cu material termoizolant ignifugat, de min. 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	69412	10642	15	3,4	0,010
S2	27396	3610	15	2,9	0,009
S3	7068	2340	15	7,4	0,000
S4	71444	8298	20	2,6	0,006
S5	90863	2736	20	0,7	0,002
P1	168390	27626	15	3,6	0,011
P2	166325	25286	15	3,4	0,010

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 93 %, față de clădirea reală. Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 7,4 ani.

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

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 20 cm grosime; izolarea planșeului peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de 10 cm grosime; echiparea sistemului de încălzire a spațiilor și preparare apă caldă de consum; repararea/înlocuirea instalației de iluminat; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

Având în vedere starea de degradare, în ansamblul clădirii nu trebuie exclusă posibilitatea consolidării ei.

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

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

$$q_{inc} = 50,61 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 0,99 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 15,87\text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

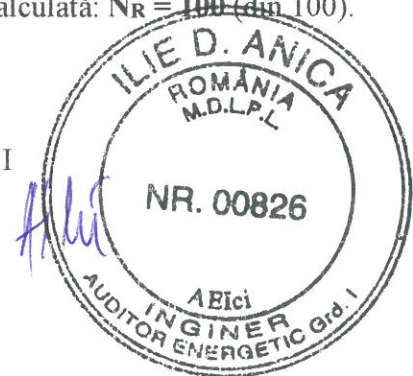
- **Consumul specific anual de energie: 67,47kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 32, 39 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 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

Stația Oradea EST - Clădire punct termic, Strada Maramureșului, Oradea, Județul Bihor

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2211/2017

1. Date privind construcția:

- Categoria 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 | |
- Suprafață încălzită: 182,4 m²
- Volumul total al clădirii: 810 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)	0,44	60,94
Perete exterior opac NORD-VEST (E2)	0,439	66,41
Perete exterior opac SUD-VEST (E3)	0,44	63,1
Perete exterior opac SUD-EST (E4)	0,439	66,41
Fereastra NORD-EST (E5)	0,17	15,85
Fereastra SUD-VEST (E6)	0,39	15,85
Usa intrare NORD-EST (E7)	0,167	4,32
Usa intrare SUD-VEST (E8)	0,167	2,16
Planseu peste sol (E9)	1,117	195,44
Terasa (E10)	0,275	195,44
Total arie exterioară A_E	-	685,92

- Indice de compactitate al clădirii, A_F/V : 0,85m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară: NU EXISTĂ

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- | |
|---|
| <input type="checkbox"/> Sursă proprie, electric |
| <input type="checkbox"/> Centrală termică de cartier |
| <input type="checkbox"/> Termoficare - punct termic central |
| <input type="checkbox"/> Termoficare - punct termic local |

- Altă sursă sau sursă mixtă:
- Tipul sistemului de încălzire: **NU EXISTĂ**
- Încălzire locală cu sobe,
 - 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: **NU ESTE CAZUL**
- Numărul sobelor:
 - 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: 57 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: -

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

peste tot

4. Informații privind instalația de climatizare:-



5. Informații privind instalația de ventilare:-

6. Informații privind instalația de iluminare: Complet deteriorată

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 BA 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> 
--	---