

AUDIT ENERGETIC CLĂDIRI JUDEȚUL CLUJ PARTEA I

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



CONTRACT NR. 36/26.04.2017

PROIECT Nr. 36

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



PRESTATOR: Asocierea ACCIONA Ingineria SA – BAICONS Impex SRL



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

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



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



UNIUNEA EUROPEANĂ

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

AUDIT ENERGETIC

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

Reactualizarea Studiului de Fezabilitate pentru „Electrificarea și reabilitarea liniei de cale ferată Cluj – Oradea – Episcopia Bihor”

CONTRACT SERVICII: 36/26.04.2017

Autoritatea Contractanta : COMPANIA NAȚIONALĂ DE CĂI FERATE „CFR” S.A.

Prestator: Asociera ACCIONA INGENIERIA - BAICONS IMPEX SRL

AUDIT ENERGETIC CLĂDIRI JUDEȚUL CLUJ

REVIZIA: 0

NOIEMBRIE 2017

Acest raport conține un număr de 651 (șase sute cinci zeci și unu) pagini, părți scrise,
și Anexele 100 (o sută) pagini

Nr. crt.	REVIZIA	Elaborat	Aprobat/Verificat	Data
		PRESTATOR	BENEFICIAR	
1	REVIZIA 0	ASOCIEREA ACCIONA – BAICONS	CNCF „CFR” SA	NOIEMBRIE 2017
2				
3				
4				



UNIUNEA EUROPEANĂ

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

AUDIT ENERGETIC

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

FOAIE DE SEMNĂTURI

PROIECT: Reactualizarea Studiului de Fezabilitate pentru „Electrificarea și reabilitarea liniei de cale ferată Cluj – Oradea - Episcopia Bihor”

CONTRACT SERVICII: 36/26.04.2017

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



PRESTATOR: Asociera ACCIONA Ingineria S.A. – S.C. BAICONS Impex S.R.L.

AUDIT ENERGETIC CLĂDIRI JUDEȚUL CLUJ

ÎNTOCMIT / SEMNĂTURA
Expert secundar –
Auditor Energetic:

ANICA ILIE

APROBAT / SEMNĂTURA
Coordonator echipă consultanță
/ Manager de proiect:

STELIAN VARĂ – OROS

Expert cheie structuri civile:

MIHAELA STAICU

Activitate / Raport aprobat	Termen predare document / raport	Număr exemplare conform contract
Audit Energetic Clădiri Județul Cluj	5 (cinci) luni calendaristice de la data emiterii Ordinului de Începere: 14.11.2017	3 (trei) exemplare, tipărite în limba română + 1 (un) exemplar Electronic (CD)



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 CLUJ - CLĂDIRE DISTRICT L6,
JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturala a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

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

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioara a spațiilor neîncălzite

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

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU STAȚIA CLUJ - CLĂDIRE DISTRICT L6.

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 1:

- **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 CLUJ. CLĂDIRI DISTRICT L6,
P, CLUJ, JUDEȚUL CLUJ

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Strada Gării nr. 1-2, Cluj, Județul Cluj
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: B_A 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: octombrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: **2355/2017**

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **Stația Cluj - Clădire District L6, Cluj, Județul Cluj**.

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

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

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

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

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

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

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

- * * * Legea nr. 372 din 13/12/2005/republicată în 2016, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea 159 aparută în MO 283 din 20-mai-2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Ordonanța de urgență nr. 13 din 27.01.2016, pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea nr. 121 din 18 iulie 2014 actualizată la 27 februarie 2016 privind eficiența energetică.
- * * * H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice
- * * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
- * * * 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 Cluj, Județul Cluj, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea a fost construită în anul 1946, are regimul de înălțime P și cuprinde: grup sanitar (2), baie (2), vestiar, dormitoare (2), birouri district (2), oficiu district, birou sindicat (3), birou SNTCF (2) și holuri de legătură.

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 295 m²;
- Arie încălzită: 235,2 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 2,8 m;
- Volumul încălzit: 659 m³.

Accesul în clădire se face prin:

- două uși simple, cu orientare cu orientare Nord-Vest (acces în birou SNTCF și birou sindicat);
- o ușă dublă și două simple, cu orientare Sud-Est (acces în dormitoare, birou district și birou SNTCF).

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 stalpisori din b.a.), cu grosimea de 30 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 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.

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 din ceramică

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade sunt etanșe, cu tâmplărie din PVC, cu geam termoizolant.

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 și dormitoare (parchet sau dușumea) și mozaic în restul spațiilor și pe holurile de legătură.

La interior sunt vizibile exfolieri și pete de umezeală ale tencuielilor.



Pardoseală spații – mozaic



Pete umezeală tencuieli interioare

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



Pete și exfolieri ale tencuielii,

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

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

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

Descrierea și analiza structurii de rezistență a clădirii, din punct de vedere al asigurării cerinței esențiale “rezistență mecanică și stabilitate” în vederea asigurării lucrărilor de intervenție pentru

izolarea termică a clădirii se face în cadrul expertizei tehnice, care se efectuează de către un expert tehnic atestat, posesor al certificatului de atestare.

Reabilitarea termică a clădirii Stația Cluj. Clădire District L6, 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 clădirii Stația Cluj - Clădire District L6, se face centralizat, cu centrală proprie și corpuri de încălzire statice și local, cu 2 sobe care funcționează cu gaze naturale.

Centrala termică funcționează cu gaz natural, este model ARISTON, cu puterea termică de 22 kW.

Corpurile de încălzire montate în clădire, în număr de 6, sunt din oțel, tip panou. Corpurile de încălzire sunt echipate cu robinete de separare, dar nu sunt echipate cu ventile termostactice și nu au fost spălate în ultimii 3 ani.

Conductele de alimentare cu apă caldă a corpurilor de încălzire sunt fără izolație termică.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 45 kW, calculat în condițiile nominale ($t_r=80^{\circ}\text{C}$, $t_R=60^{\circ}\text{C}$, $t_i=20^{\circ}\text{C}$, $t_e=-18^{\circ}\text{C}$).

Apa caldă de consum se prepară cu centrala proprie.

În clădire există 9 puncte de consum apă rece și 5 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.

Cladirea nu este echipată cu sistem de ventilare mecanică.

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

Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 2000 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al cladirii

Regimul de ocupare al cladirii este continuu.

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: **STAȚIA CLUJ - CLĂDIRI DISTRICT L6.**

Adresa: Strada Gării nr.1-2, Stația Cluj, Județul Cluj

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

Categoria clădirii:

- | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> locuințe | <input type="checkbox"/> birouri | <input type="checkbox"/> spital |
| <input type="checkbox"/> comerț | <input type="checkbox"/> hotel | <input type="checkbox"/> autorități locale / guvern |
| <input type="checkbox"/> școală | <input type="checkbox"/> cultură | <input checked="" type="checkbox"/> altă destinație: spații 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: 1946

Proiectant / constructor: necunoscut

Structura constructivă:

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

Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

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

Gradul de expunere la vânt:

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

Starea subsolului clădirii: **NU ESTE CAZUL**

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

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

- Plan de situație

Cu indicarea orientării fata de punctele cardinale



Vedere din satelit: Stația Cluj - Clădire District L6. 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 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	0,548
Zidărie cărămidă	0,92	0,30	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, [m²]: **258**
- ✓ 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 scării, spații tehnice etc.): Nu este cazul

Placă peste sol:

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

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

✓ Aria totală a planșeului peste sol, [m²]: 295

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]: 295

✓ Materiale finisaj acoperiș: astăreală veche, în mare parte degradată, 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]
Ușa intrare NORD-VEST (E5)	3,78	lemn	0,43
Ușa intrare SUD-EST (E6)	4,2	lemn	0,43
Fereastra SUD-EST (E7)	14,25	PVC	0,5
Fereastra NORD-VEST (E8)	9,27	PVC	0,5

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

✓ ușa de intrare în clădire:

Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),

Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,

Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,

- ✓ ferestre de pe casa scării: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:
 - Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare,
 - Ferestre / uși în stare proastă, neetanșare cca 25%,
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.
- Caracteristici ale spațiului încălzit:
 - ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 235,2
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 659
 - ✓ 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]: -0,2
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 96,4
- **Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie: combustibil gazos
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric
 - ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire: calorifer electric
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: cca 45
 - ✓ 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,

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

- 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: combustibil gazos
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric
 - ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
 - Preparare locală pe plită, aragaz
 - ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar 4; Spălător -; Cadă de baie -; Duș: 1; WC 4; Pisoar: 0.
 - ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 5 / 9
 - ✓ 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: 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 2000W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

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

Tabel 1

Tip element de construcție	Aria [m ²]	Rezistență termică corectată [m ² K/W]	R _{min} CI07/1 m ² K/W	Satisfacere a exigenței de izolare
Perete exterior opac SUD-EST (E1)	104,55	0,548	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST (E2)	109,95	0,548	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST (E3)	21,6	0,548	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	21,6	0,548	1,8	NU
Ușa intrare NORD-VEST (E5)	3,78	0,43	0,77	NU
Ușa intrare SUD-EST (E6)	4,2	0,43	0,77	NU
Fereastra SUD-EST (E7)	14,25	0,5	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST (E8)	9,27	0,5	0,77	NU
Planșeu sub pod (E9)	295	0,347	5	NU
Planșeu peste sol (E10)	295	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 Cluj, Județul Cluj (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$.

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din **Stația Cluj - Clădire District L6.** este: $t_i = 17,8^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

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

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

Clădirea de locuit are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: Stația Cluj - Clădire District L6, Garii, 1-2, Cluj, Județul Cluj

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 295 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 235,2 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 659 \text{ m}^3$
- 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-EST	E1	104,55
Perete exterior opac NORD-VEST	E2	109,95
Perete exterior opac NORD-EST	E3	21,6
Perete exterior opac SUD-VEST	E4	21,6
Ușa intrare NORD-VEST	E5	3,78
Ușa intrare SUD-EST	E6	4,2
Fereastra SUD-EST	E7	14,25
Fereastra NORD-VEST	E8	9,27
TOTAL	-	289,2

- Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E10	295
TOTAL	-	295

- Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu sub pod	E9	295
TOTAL	-	295

- 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-EST (E1)	0,548	0,999	0,547
Perete exterior opac NORD-VEST (E2)	0,548	0,999	0,547
Perete exterior opac NORD-EST (E3)	0,548	0,999	0,547

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

Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,548	0,999	0,547
Ușa intrare NORD-VEST (E5)	0,43	1	0,43
Ușa intrare SUD-EST (E6)	0,43	1	0,43
Fereastra SUD-EST (E7)	0,5	1	0,5
Fereastra NORD-VEST (E8)	0,5	1	0,5

➤ Elemente spre sol:

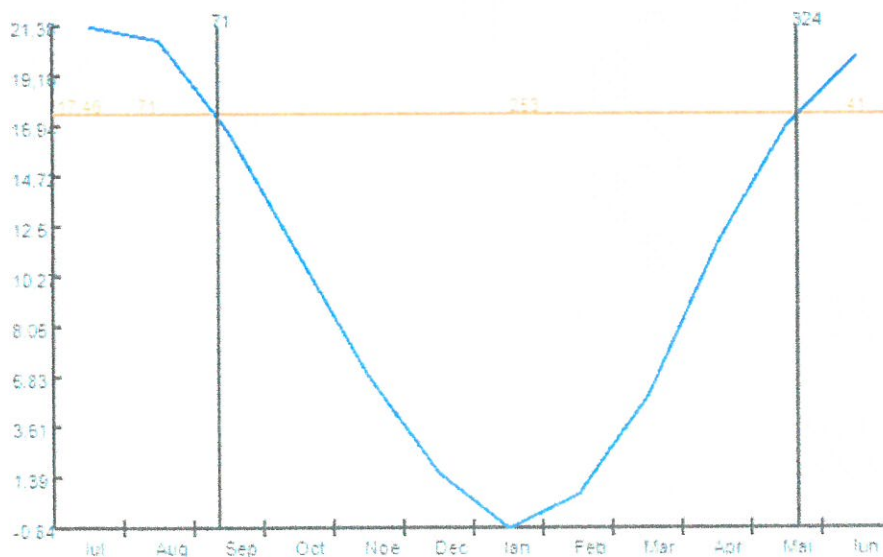
Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E10)	3,5

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Planșeu sub pod (E9)	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: $\theta_{io} = 17,8 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 17,465 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 253 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $NG_Z = 2654 \text{ grade-zile}$



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	17,465	-0,836	31

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

februarie		0,66	28
martie		5,008	31
aprilie		11,722	30
mai		16,952	20
iunie		20,074	0
iulie		21,383	0
august		20,754	0
septembrie		16,694	21
octombrie		11,268	31
noiembrie		5,894	30
decembrie		1,587	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 111612,902 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 145156,291 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 617,161 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 123,432 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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: $N_p = 8$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 5 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 14,6 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 2123,293 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c.: $q_{acc}^{an} = 9,028 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 1,806 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$



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 – CRADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Energie solară:

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

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

- Puterea electrică instalată $P = 2000\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 3295 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 14,009 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2ilum}^{an} = 6,724 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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)**
 $Q_{total}^{an} = 150574,584 \text{ kWh/an}$
- **Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili)**
 $q_{total}^{an} = 640,198 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- **Indice de emisii echivalent CO₂**
 $e_{CO2}^{an} = 131,962 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- **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 – F**, are coeficientul global de penalizare, $p_0 = 1,591$, și i se atribuie nota calculată: $N_R = 20$ (din 100).

3.2. Clădirea de referință

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

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

Tabel 2.

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

- Valorile 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);
- Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice;
- În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă menajeră la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;
- Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;

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

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

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

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

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

$$q_{inc} = 105,23 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 1,64 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 11,7 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 118,57 kWh / m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 26,99 kgCO₂ / m²an**

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

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este **Stația Cluj. CLĂDIRE DISTRICT L6, JUDEȚUL CLUJ.**

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



Stația Cluj - Clădire District L6.

- a) tencuiala **fațadelor** exterioare este într-o stare avansată de degradare, prezintă pete de mucegai la partea superioară, 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. (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. 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÷55% 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 unul mixt, respectiv încălzire centralizată cu centrală termică proprie și cu sobe, care funcționează cu combustibil gazos; Coloanele de apă caldă pentru încălzire, aferente sistemului centralizat sunt fără izolație termică. Acestea au robinete de golire și izolare. Corpurile de încălzire aferente sistemului centralizat de încălzire au robinete de izolare, dar nu au robinete termostactice. Sistemul de încălzire local, cu sobe, este un sistem cu un randament scăzut.
- f) clădirea este **racordată la rețea de alimentare** cu apă potabilă și canalizare a orașului;
- g) **apă caldă de consum** este preparată centralizat, cu centrala termică proprie.

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 (în sensul de a proiecta și realiza un sistem de încălzire corelat cu necesarul din clădire); izolarea conductelor de distribuție apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum; 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 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/subsol (S3)

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

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

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

În ceea ce privește izolarea planșeului sub pod, se recomandă montarea unui strat din material termoizolant, ignifugat de mare densitate, cu grosimea de minimum **25 cm**, care 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/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 ventilație mecanică și de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de rehabilitare

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 rehabilitare (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	640,2	150575,04	0	0
S1	489,35	115095,12	35480	23,6
S2	615,41	144744,43	5831	3,9
S3	626,88	147442,18	3133	2,1
S4	310,31	72984,91	77590	51,5
S5	567,55	133487,76	17087	11,3
P1	102,31	24063,31	126512	84,0
P2	120,28	28289,86	122285	81,2



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”

4.3. 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 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/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 ventilație mecanică și de climatizare tip split/multisplit 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	35480	12050	15	7,5	0,023
S2	5831	2993	15	11,4	0,034
S3	3133	3540	15	25,1	0,000
S4	77590	12095	20	3,5	0,008
S5	17087	3528	20	4,6	0,010
P1	126512	34205	15	6,0	0,018
P2	122285	30665	15	5,6	0,017

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

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

Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, prin care se realizează o economie de energie de cca 84 %, față de clădirea reală. Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 6 ani.

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 10 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșeului 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 distribuție apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum; 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 ventilație 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:

$$q_{inc} = 83,98 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

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

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilație mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

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

$$q_{ii} = 14,01 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

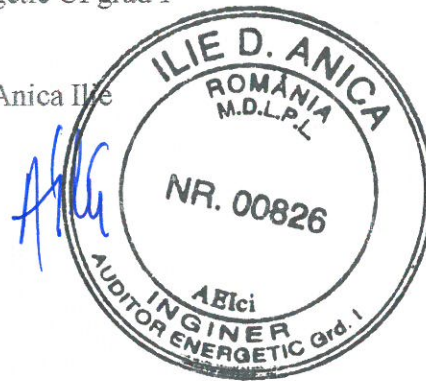
➤ Consumul specific anual de energie: 102,31 kWh / m²an

➤ Indice de emisii CO₂: 24,38 kgCO₂ / m²an

Pe ansamblul ei, clădirea reabilitată se încadrează în clasa de performanță energetică și de mediu - A, are coeficientul global de penalizare, p₀=1, și i se atribuie nota calculată: N_R = 100 (din 100).

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



Anexa 1:

- 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 CLUJ - CLĂDIRE DISTRICT L6, CLUJ, JUDEȚUL CLUJ
Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2355/ 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: Subsol parțial Demisol
 Parter

- Suprafață încălzită: 235,2 m²
 Volumul total al clădirii: 659 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-EST (E1)	0,547	104,55
Perete exterior opac NORD-VEST (E2)	0,547	109,95
Perete exterior opac NORD-EST (E3)	0,547	21,6
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,547	21,6
Ușa intrare NORD-VEST (E5)	0,43	3,78
Ușa intrare SUD-EST (E6)	0,43	4,2
Fereastra SUD-EST (E7)	0,5	14,25
Fereastra NORD-VEST (E8)	0,5	9,27
Planșeu sub pod (E9)	0,319	295
Planșeu peste sol (E10)	1,362	295
Total arie exterioară Ae	-	879,2

- Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 1,334 m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- Sursă proprie, cu combustibil gazos
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:

- Tipul sistemului de încălzire:

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

- 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:

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc.]			Suprafata echivalentă termic [m ²]		
	în spațiul locuit	în spațiu comun	Total	în spațiul locuit	în spațiu comun	Total
Otel PKKP 600*1000	1	0	1	3,09	0	3,09
Otel PKKP 600*1200	1	0	1	3,7	0	3,7
Otel PKKP 600*1800	3	0	3	16,68	0	16,68
Otel PKKP 600*800	1	0	1	2,5	0	2,5
TOTAL	6	0	6	25,97	0	25,97

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:

- inferioară,
- superioară,
- mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: cca 45 kW

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic -,
- multiplu

- diametru nominal: 25 mm
- disponibil de presiune (nominal): 2000 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;

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

- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic: -

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

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie, combustibil gazos
 - 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.: 5/9
- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar 4; Spălător - ; Cadă de baie -; Duș 1 ; WC 4;
Pisoar: -; Mașini spălat:-
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
 - racord unic, multiplu: 4 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

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.



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”




6. Informatii privind instalatia de iluminare:

Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 2000W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri
ILIE ANICA,
Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

 <p>MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI</p> <p>LEGITIMATIE 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 în cadrul României însoțită de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri.</p> <p>Perioada de valabilitate 21.04.2013 - 20.04.2018</p> 
--	--

**CLĂDIRE ADMINISTRATIVĂ L3,
CLUJ, JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcatuire a 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 convențională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioara a spațiilor neîncălzite

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

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU CLĂDIRE ADMINISTRATIVĂ L3

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 2

- **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 ADMINISTRATIVĂ L3,
P+E, CLUJ, JUDEȚUL CLUJ**

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Strada Fabricii de Chibrituri, nr. 2, Cluj, Județul Cluj
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: octombrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2357/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a **CLĂDIRII ADMINISTRATIVĂ L3, Cluj, Județul Cluj**.

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

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

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

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

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

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

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

- * * * Legea nr. 372 din 13/12/2005/republicată în 2016, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea 159 aparută în MO 283 din 20-mai-2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Ordonanța de urgență nr. 13 din 27.01.2016, pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea nr. 121 din 18 iulie 2014 actualizată la 27 februarie 2016 privind eficiența energetică.
- * * * H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice
- * * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
- * * * Norme metodologice nr. 163/17.03.2009 de aplicare a OUG 18/2009, privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.



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”

- * * * Ordinul nr. 1203 /26/03/2010 privind modificarea si completarea Normelor metodologice de aplicare a OUG nr. 18/03/2009.
 - * * * Ordonanță de urgență a Guvernului nr. 63/2012, pentru modificarea si completarea Ordonantei de Urgenta 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.
 - * * * Ordonanta 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 in vederea elaborarii Certificatului de performanta energetica pentru cladirile noi si existente; Auditarea energetica a cladirilor. |
| 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 CLUJ, JUDEȚUL CLUJ, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea a fost construită în anul 1935, are regimul de înălțime P+E și cuprinde:

- parter: arhiva, atelier vopsire, atelier sudura, depozitare, atelier prelucrari mecanice, vestiar, hol, birou, cazarma, stand verificare tipare, atelier, magazie piese de schimb, birou sef district, magazie centrala, cameră centrala ventilare, preparat vopsire, atelier reparatii auto, birou sef DEU, CT, Cabina portar, grup sanitar, casa scării, windfang;

- etaj 1: bucatarie, arhiva, secretariat, birou sef sectie, birou calculatoare, birou serviciu materiale, sala instruire, oficiu, birou inginer sef, birou instructor, birou personal, birou contabil, birou tehnic, birou financiar, birou tehnic II, birou tehnic III, grupuri sanitare, holuri de legătură.

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 2868 m²;
- Arie încălzită: 2358 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 3 m;
- Volumul încălzit: 7484 m³.

Accesul în clădire se face prin:

- o ușă dublă, cu orientare cu orientare Nord-Vest (acces persoane în holul principal și în casa scării pentru acces la etaj);
- 6 uși duble și una simplă, cu orientare Nord-Vest (pentru acces în atelierile de la parter);
- o ușă dublă și una simplă, cu orientare Nord-Est (pentru acces în atelierile de la parter).

Accesul la etaj se face pe o scară din beton armat și piatră.

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

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

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care în clădire sunt prezente 55 persoane.

ANVELOPA

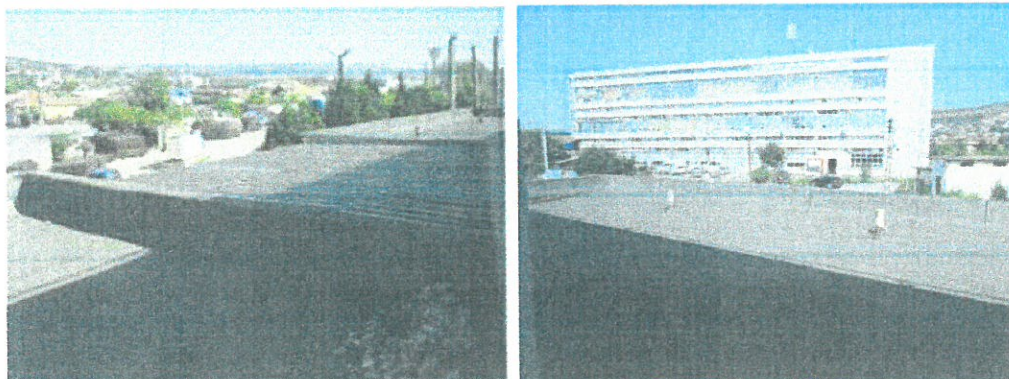
Închiderile exterioare sunt realizate din pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisorii din b.a.), cu grosimea de 30 cm.

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 terasă, formată din placă din beton armat și termoizolație din zgură expandată. Terasa este prevăzută la exterior cu hidroizolația din ardezic, deteriorată parțial. La nivelul terasei s-au făcut intervenții locale. Nu au fost lucrări de izolare a terasei.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip terasă, placă de beton

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade sunt cu tâmplărie:

- PVC și geam termoizolant (84%) la spațiile de la etaj;
- metal și un rând de geam simplu, neetanșe (16%) la spațiile de la atelierele de la parter.

La parter ferestrele sunt prevăzute cu gratii metalice.

Ușile de acces în clădire sunt din:

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

- lemn, neetanșe, (37%);
- PVC cu termoizolație și geam termoizolant (27%);
- metal (36%).

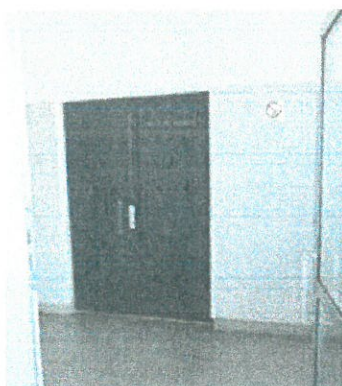


Tâmplăria exterioară – uși și ferestre

Finisajele interioare

La interior, pereții și tavanele sunt căptușite cu rigips, peste care s-au aplicat vopsitorii în culori deschise. Pardoselile spațiilor din clădire sunt acoperite cu mochetă în birouri, gresie pe holuri și în grupurile sanitare, ciment sclivisit în ateliere și spații tehnice.

Datorită finisajelor cu rigips, în mare măsură, nu s-a putut vizualiza starea elementelor de construcție. Sunt vizibile infiltrații la glafurile interioare ale ferestrelor.



Pardoseala pe hol



Pardoseală birou

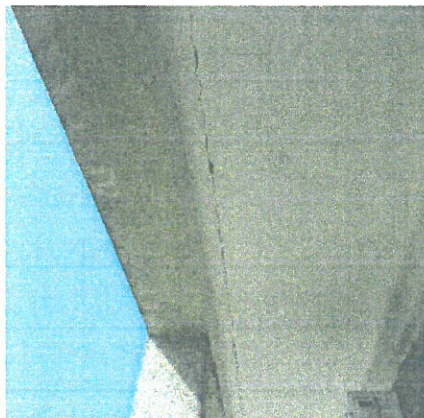


Pardoseală grup sanitar

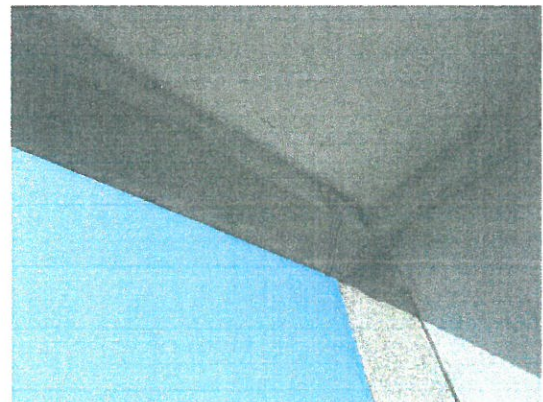


Infiltrații la pervazul ferestrelor

Finisaje exterioare: sunt tencuielile inițiale, din ciment, cu cărămidă decorativă până la nivelul ferestrelor de la parter. Sunt vizibile infiltrații, și fisuri ale tencuielilor.



Tencuieli cu infiltrații



Fisuri ale tencuielii

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

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

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

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

Reabilitarea termică a Clădirii Administrative L3, 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 Clădirii Administrative L3, se face în sistem centralizat, cu cazan propriu și corpuri statice de încălzire.

Vechiul sistem de preparare apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum (cazan de oțel cu funcționare pe păcură) a fost înlocuit cu 2 cazane Ferroli, care funcționează cu arzătoare pe gaz. Nu au fost disponibile informații referitoare la anul punerii în funcțiune a noilor cazane. Cazanele sunt montate într-un spațiu dedicat pentru aceasta (Centrala Termică), care se află la parterul clădirii. În centrala termică sunt montate următoarele echipamente:

- boiler de 500l, tip ELBI, pentru prepararea apei calde de consum, în sezonul rece, atunci când funcționează încălzirea;
- pompe de circulație apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum;
- conducte de distribuție agent termic, vane de închidere, separare și golire.

Pentru încălzire, în spații sunt montate corpuri de încălzire din oțel, tip registre. Corpurile de încălzire sunt echipate cu robinete de separare, dar sunt vechi, cele inițiale. Corpurile de încălzire nu sunt echipate cu ventile termostactice și nu au fost spălate în ultimii 3 ani. Unele corpuri de încălzire sunt afectate vizibil de coroziune.

Conductele de agentul termic din centrala sunt izolate, iar starea izolației este bună. Acestea sunt prevăzute cu robinete de separare și golire, dar sunt vechi.

Coloanele de distribuție a agentului termic la corpurile de încălzire nu sunt izolate.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 350 kW, calculat în condițiile nominale ($t_T=80^{\circ}\text{C}$, $t_R=60^{\circ}\text{C}$, $t_t=20^{\circ}\text{C}$, $t_e=-18^{\circ}\text{C}$).

Apa caldă de consum se prepară în sezonul rece cu boilerul montat în centrală, iar în perioada caldă a anului se prepară cu boilere electrice, montate în grupurile sanitare.

În clădire există 50 puncte de consum apă rece și 35 puncte de consum apă caldă.

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

În clădire sunt montate și funcționează un număr de 8 aparate de climatizare, tip split.

Clădirea nu este echipată cu sistem centralizat de ventilare mecanică. Sistemul de ventilare mecanică, care deservea vopsitoria a fost defectat.

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 15 kW.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este discontinuu, iar regimul de funcționare a sistemului de încălzire este continuu.

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: **CLĂDIRE ADMINISTRATIVĂ L3.**

Adresa: Strada Fabricii de Chibrituri nr. 2, Cluj, Județul Cluj

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

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> individuală | <input type="checkbox"/> înșiruită |
| <input checked="" 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: 1935

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:

- | |
|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ, |
| <input checked="" type="checkbox"/> secțiuni reprezentative ale construcției, |
| <input type="checkbox"/> detalii de construcție, |
| <input type="checkbox"/> planuri pentru instalația de încălzire interioară, |
| <input type="checkbox"/> schema coloanelor pentru instalația de încălzire interioară, |
| <input type="checkbox"/> planuri pentru instalația sanitară, |

Gradul de expunere la vânt:

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

Starea subsolului clădirii: **NU ESTE CAZUL**

- | |
|--|
| <input type="checkbox"/> Uscat cu acces la instalații: |
| <input type="checkbox"/> Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună, |
| <input type="checkbox"/> Subsol inundat: |

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării fata de punctele cardinale



Vedere din satelit: Clădire Administrativă L3

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

Pereți exteriori opaci:

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

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,02	0,548
Zidărie cărămidă	0,92	0,30	
Tencuială exterioară	1,023	0,03	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, [m²]: 927
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă, parțial cărămidă decorativă.

Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

Pereți către spații anexe (casa scărilor, spații tehnice etc.): Casa Scărilor

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

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,02	0,585
Zidărie cărămidă	0,92	0,3	
Tencuială exterioară	0,770	0,02	

✓ Aria totală a pereților către casa scării [m²]: 66

✓ Volumul de aer din casa scării [m³]: 307

Perete intrados

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,958	0,02	0,63
Placă beton armat	1,914	0,15	
Fâșii bca	0,322	0,1	
Tencuială exterioară	1,023	0,02	
Gresie și cuarțite	2,091	0,05	

✓ Aria totală a pereților intrados [m²]: 94

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]: 1387

Terasa:

- ✓ 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	

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

Placă beton	1,914	0,15	
Tencuială	0,77	0,02	

- ✓ Aria totală a planseului terasa, [m²]: 1481
- ✓ Materiale finisaj acoperis: ardezie, culoare închisă.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Fereastra SUD-EST	143,04	PVC	0,5
Fereastra NORD-VEST	150,49	PVC	0,5
Fereastra NORD-EST	43,84	PVC	0,5
Fereastra SUD-VEST	15,62	PVC	0,5
Fereastra NORD-VEST	7,55	metal	0,17
Fereastra NORD-EST	12,1	metal	0,17
Fereastra SUD-EST	33,36	metal	0,17
Fereastra SUD-VEST	13,14	metal	0,17
Ușa intrare NORD-VEST	33,92	lemn	0,43
Ușa intrare SUD-EST	21,48	PVC	0,5
Ușa intrare NORD-VEST	3,15	PVC	0,5
Ușa intrare NORD-VEST	15,8	metal	0,17
Ușa intrare NORD-EST	9	metal	0,17
Ușa intrare SUD-VEST	9	metal	0,17

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

- ✓ ușa de intrare în clădire:
 - Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),
 - Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,
 - Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,
- ✓ ferestre de pe casa scârilor: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:
 - Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare,
 - Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe cca 50%,
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.

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

- Caracteristici ale spațiului încălzit:
 - ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 2358
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 7484
 - ✓ 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]: - 0,2
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 177

- Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie: combustibil gazos
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric
 - ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire: calorifer electric
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: cca 350
 - ✓ 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,

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

- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate 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: combustibil gazos
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric
 - ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
 - Preparare locală pe plită, aragaz
 - ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar 32; Spălător -; Cadă de baie -; Duș: 3; WC 15; Pisoar: -.
 - ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 35 /50
 - ✓ 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: 55.
 - ✓ **Informații privind instalația de climatizare:**
În clădire sunt montate 8 aparate de climatizare tip split.

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

✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. Puterea electrică pentru iluminat, luată în considerare pentru calculul performanței energetice este de 15kW.

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-EST	296,06	0,548	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST	283,03	0,548	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST	160,33	0,548	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST	187,5	0,548	1,8	NU
Fereastra SUD-EST termopan	143,04	0,5	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST termopan	150,49	0,5	0,77	NU
Fereastra NORD-EST termopan	43,84	0,5	0,77	NU
Fereastra SUD-VEST termopan	15,62	0,5	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST metalică	7,55	0,17	0,77	NU
Fereastra NORD-EST metalică	12,1	0,17	0,77	NU
Fereastra SUD-EST metalică	33,36	0,17	0,77	NU
Fereastra SUD-VEST metalică	13,14	0,17	0,77	NU
Ușa intrare NORD-VEST	33,92	0,43	0,77	NU
Ușa intrare SUD-EST termopan	21,48	0,5	0,77	NU
Ușa intrare NORD-VEST termopan	3,15	0,5	0,77	NU
Ușa intrare NORD-VEST metalică	15,8	0,17	0,77	NU
Ușa intrare NORD-EST metalică	9	0,17	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST metalică	9	0,17	0,77	NU
Terasă	1481	1,068	5	NU
Perete întrados opac	94	0,63	1,8	NU
Planșeu peste sol	1387	1,336	4,5	NU

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

Perete interior casa scării	66	0,585	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 Cluj, Județul Cluj (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din **Clădire Administrativă L3** este: $t_i = 16^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

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

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

Clădirea de locuit are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: Cladire Administrativa L3 - Cluj, strada Fabricii de Chibrituri, nr. 2, Cluj, Judetul Cluj

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P+1E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 2868 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 2358 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 7484 \text{ m}^3$
- 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-EST	E1	296,06
Perete exterior opac NORD-VEST	E2	283,03
Perete exterior opac NORD-EST	E3	160,33
Perete exterior opac SUD-VEST	E4	187,5
Fereastra SUD-EST termopan	E5	143,04
Fereastra NORD-VEST termopan	E6	150,49
Fereastra NORD-EST termopan	E7	43,84
Fereastra SUD-VEST termopan	E8	15,62
Fereastra NORD-VEST metalică	E9	7,55
Fereastra NORD-EST metalică	E10	12,1
Fereastra SUD-EST metalică	E11	33,36
Fereastra SUD-VEST metalică	E12	13,14
Ușa intrare NORD-VEST	E13	33,92
Ușa intrare SUD-EST termopan	E14	21,48
Ușa intrare NORD-VEST termopan	E15	3,15
Ușa intrare NORD-VEST metalică	E16	15,8
Ușa intrare NORD-EST metalică	E17	9
Ușa intrare SUD-VEST metalică	E18	9
Terasă	E19	1481
Perete intrados opac	E21	94
TOTAL	-	3013,41

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E20	1387
TOTAL	-	1387

➤ Elemente spre spații secundare:

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

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete interior casa scării	E22	66
TOTAL	-	66

- 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-EST (E1)	0,548	0,999	0,547
Perete exterior opac NORD-VEST (E2)	0,548	0,999	0,547
Perete exterior opac NORD-EST (E3)	0,548	0,999	0,547
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,548	0,999	0,547
Fereastra SUD-EST termopan (E5)	0,5	1	0,5
Fereastra NORD-VEST termopan (E6)	0,5	1	0,5
Fereastra NORD-EST termopan (E7)	0,5	1	0,5
Fereastra SUD-VEST termopan (E8)	0,5	1	0,5
Fereastra NORD-VEST metalică (E9)	0,17	1	0,17
Fereastra NORD-EST metalică (E10)	0,17	1	0,17
Fereastra SUD-EST metalică (E11)	0,17	1	0,17
Fereastra SUD-VEST metalică (E12)	0,17	1	0,17
Ușa intrare NORD-VEST (E13)	0,43	1	0,43
Ușa intrare SUD-EST termopan (E14)	0,5	1	0,5
Ușa intrare NORD-VEST termopan (E15)	0,5	1	0,5
Ușa intrare NORD-VEST metalică (E16)	0,17	1	0,17
Ușa intrare NORD-EST metalică (E17)	0,17	1	0,17
Ușa intrare SUD-VEST metalică (E18)	0,17	1	0,17
Terasă (E19)	1,068	0,919	0,981
Perete intrados opac (E21)	0,63	0,95	0,598

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E20)	5,37

➤ Elemente spre spații secundare:

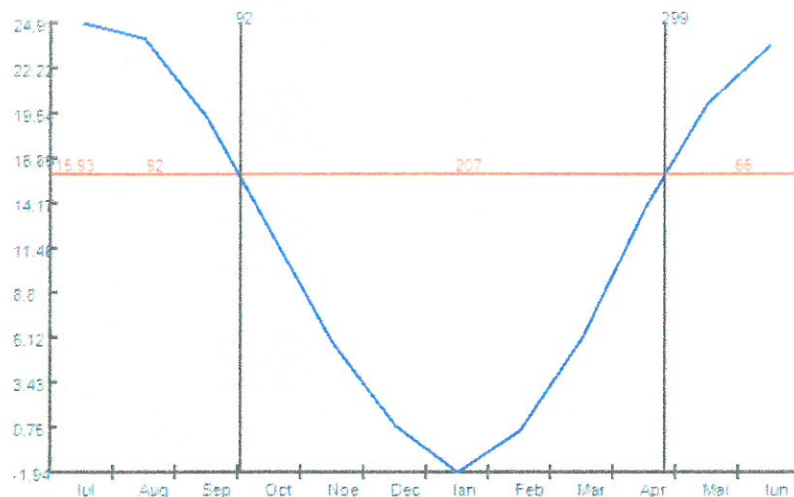
Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete interior casa scării (E22)	0,585	0,95	0,556

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 0,866 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 16 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{IRS} = 15,929 \text{ }^\circ\text{C}$

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

 ➤ Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 207$ zile

 ➤ Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2214$ grade-zile


Luna	T_{iRS}	T_{eRS}	D_Z
ianuarie	15,929	-1,937	31
februarie		0,556	28
martie		6,099	31
aprilie		13,868	25
mai		20,097	0
iunie		23,571	0
iulie		24,906	0
august		23,987	0
septembrie		19,282	0
octombrie		12,602	31
noiembrie		5,835	30
decembrie		0,841	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 436271,155$ kWh/an
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică : $Q_{inc} = 568888,484$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 241,259$ kWh/m²an
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 48,252$ kgCO₂/m²an

Energie solară:

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

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

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

- Număr de persoane: $N_p = 55$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 5 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{\text{ac}} = 100,375 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{\text{acc}}^{\text{an}} = 28771,59 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{\text{acc}}^{\text{an}} = 12,202 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO_2 pentru a.c.: $e_{\text{CO}_2\text{acc}}^{\text{an}} = 2,44 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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 $P = 15000\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 25368 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 10,758 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO_2 pentru iluminat: $e_{\text{CO}_2\text{ilum}}^{\text{an}} = 5,164 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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: $W_{\text{ilum solar}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$



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”

Modulul IV - Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare

- Suprafața utilă a spațiilor climatizate/răcite: $A_{clim} = 2358 \text{ m}^2$
- Volumul climatizat: $V_{clim} = 7484 \text{ m}^3$
- Rata de ventilare a spațiilor climatizate: $n_a = 0,9 \text{ h}^{-1}$
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:
 - Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac SUD-EST	E1	296,06
Perete exterior opac NORD-VEST	E2	283,03
Perete exterior opac NORD-EST	E3	160,33
Perete exterior opac SUD-VEST	E4	187,5
Fereastra SUD-EST termopan	E5	143,04
Fereastra NORD-VEST termopan	E6	150,49
Fereastra NORD-EST termopan	E7	43,84
Fereastra SUD-VEST termopan	E8	15,62
Fereastra NORD-VEST metalică	E9	7,55
Fereastra NORD-EST metalică	E10	12,1
Fereastra SUD-EST metalică	E11	33,36
Fereastra SUD-VEST metalică	E12	13,14
Ușa intrare NORD-VEST	E13	33,92
Ușa intrare SUD-EST termopan	E14	21,48
Ușa intrare NORD-VEST termopan	E15	3,15
Ușa intrare NORD-VEST metalică	E16	15,8
Ușa intrare NORD-EST metalică	E17	9
Ușa intrare SUD-VEST metalică	E18	9
Terasă	E19	1481
Perete intrados opac	E21	94
TOTAL	-	3013,41

- Elemente spre spații adiacente neclimatizate:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E20	1387
Perete interior casa scării	E22	66
TOTAL	-	1453

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

Luna	θ_{ek}	N_{zk}	D_k

mai	20,2	31	2
iunie	23,7	30	5
iulie	25,6	31	5
august	24,4	31	5
septembrie	18,9	30	2

- Coeficientul de performanță al mașinii frigorifice: COP = 2,7
- Consumul de energie electrică auxiliară: $Q_{aux\ diverse} = 0$ kWh/an
- Necesarul de energie pentru răcire: $Q_R = 4468,568$ kWh/an

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru climatizare/răcire: $Q_F = 1838,917$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru climatizare asigurat din sursa clasică: $q_F = 0,78$ kWh/m²an
- Indice de emisii CO₂ pentru climatizare: $e_{CO_2F}^{an} = 0,374$ kgCO₂/m²an

Energie geotermală a solului cu recuperare directă:

- Consumul anual de energie pentru răcire asigurat de energia geotermală a solului prin recuperare directă: $Q_{F\ geo} = 0$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru răcire asigurat de energia geotermală a solului prin recuperare directă: $q_{F\ geo} = 0$ kWh/m²an

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

- Consumul anual de energie din surse clasice (combustibili fosili)
 $Q_{total}^{an} = 624866,991$ kWh/an
- Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili)
 $q_{total}^{an} = 264,999$ kWh/m²an
- Indice de emisii echivalent CO₂
 $e_{CO_2}^{an} = 56,23$ kgCO₂/m²an
- Consumul anual de energie din surse regenerabile
 $Q_{surse\ reg} = 0$ kWh/an
- Consumul specific anual de energie din surse regenerabile
 $q_{surse\ reg} = 0$ kWh/m²an

CONCLUZIE:

Pe ansamblul ei, clădirea reală se încadrează în clasa de performanță energetică și de mediu – C, are coeficientul global de penalizare, $p_0 = 1,591$, și i se atribuie nota calculată: $N_R = 63$ (din 100).

3.2. Clădirea de referință

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

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

Tabel 2.

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

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

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:

$$q_{inc} = 71,93 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 1,79 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = -10,04 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 9,03 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul specific anual de energie: **72,71 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 14,26 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 Administrativă L3, Cluj, Județul Cluj**.

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



Stația Oradea Est. Clădire ADMINISTRATIVĂ L3.

- tencuiala **fațadelor** exterioare este într-o stare avansată de degradare, prezintă pete de mucegai la partea superioară, 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. (70)%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- terasa** nu este izolată: rezistența termică a terasei nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 79%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- ferestrele** sunt cu tâmplărie din lemn și geam simplu; nu sunt în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 35÷78% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- planșeul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 68% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- sistemul de încălzire** este centralizat, cu centrală proprie, care funcționează cu combustibil gazos. Cele două centrale, care prepară apa caldă pentru încălzire și apa caldă de consum sunt relativ noi, de tip Ferroli. Coloanele de apă caldă care alimentează corpurile de încălzire din clădire sunt cele inițiale, afectate de coroziune și fără izolație termică. Acestea au robinete de golire și izolare vechi. Corpurile de încălzire sunt cele inițiale, din oțel, tip registru, care au robinete de izolare. Corpurile de încălzire nu au robinete termostatică și nu au fost demontate și spălate în ultimii trei ani;
- clădirea este **racordată la rețea de alimentare** cu apă potabilă și canalizare a orașului;
- apă caldă de consum** este preparată cu centrala proprie.

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 terase;
- izolarea conductelor de distribuție apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum; montarea robinetelor de presiune diferențială la baza coloanelor de încălzire; înlocuirea corpurilor de încălzire, cu unele noi, din oțel sau aluminiu; 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 ventilație mecanică.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

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

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

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

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

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

Se recomandă înlocuirea **ușilor de acces în clădire, existente, după caz, cu uși cu eficiente energetic**.

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

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

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

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

4.1.4. Soluții de rehabilitare pentru terasă (S4)

În ceea ce privește izolarea terasei, 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.

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 distribuție apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum;
- montarea robinetelor de presiune diferențială la baza coloanelor de încălzire;
- înlocuirea corpurilor de încălzire, cu unele noi, din oțel sau aluminiu;
- 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 ventilație mecanică.

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de rehabilitare

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 rehabilitare (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	265	624870,00	0	0
S1	195,97	462097,26	162773	26,0
S2	218,41	515010,78	109859	17,6
S3	262,93	619988,94	4881	0,8
S4	214,27	505248,66	119621	19,1
S5	229,98	542292,84	82577	13,2
P1	79,34	187083,72	437786	70,1
P2	89,53	211111,74	413758	66,2

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

- S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.
- S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.
- S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol.
- S4 = soluție privind reabilitarea terasei.
- 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:

- ✓ 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 terasei 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;
- ✓ izolarea conductelor de distribuție apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum; montarea robinetelor de presiune diferențială la baza coloanelor de încălzire; înlocuirea corpurilor de încălzire, cu unele noi, din oțel sau aluminiu; 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: 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	162773	37536	15	5,1	0,015
S2	109859	48640	15	9,8	0,030
S3	4881	16644	15	75,8	0,000
S4	119621	60721	20	11,3	0,025
S5	82577	35370	20	9,5	0,021
P1	437786	198911	15	10,1	0,030
P2	413758	182267	15	9,8	0,029

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Tabelulele 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 70 %, față de clădirea reală. Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă de timp, de cca 10 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 terasei 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 distribuție apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum; montarea robinetelor de presiune diferențială la baza coloanelor de încălzire; înlocuirea corpurilor de încălzire, cu unele noi, din oțel sau aluminiu; 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 ventilație mecanică.

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

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

$$q_{inc} = 64,65 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 3,67 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 0,26 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilație mecanică:

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

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{\text{il}} = 10,76 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{ an}$$

- Consumul specific anual de energie: 79,34 kWh / m²an

- Indice de emisii CO₂: 18,96 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 Cl grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



Anexa 2:

- 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. CLĂDIRI ADMINISTRATIVĂ L3, CLUJ, JUDEȚUL CLUJ
Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2357/2017

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 | |

- | | | |
|--|--|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Nr. niveluri: | <input type="checkbox"/> Subsol parțial | <input type="checkbox"/> Demisol |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Parter+E | |

- Suprafață încălzită: 2358 m²

- Volumul total al clădirii: 7484 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-EST (E1)	0,547	296,06
Perete exterior opac NORD-VEST (E2)	0,547	283,03
Perete exterior opac NORD-EST (E3)	0,547	160,33
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,547	187,5
Fereastra SUD-EST termopan (E5)	0,5	143,04
Fereastra NORD-VEST termopan (E6)	0,5	150,49
Fereastra NORD-EST termopan (E7)	0,5	43,84
Fereastra SUD-VEST termopan (E8)	0,5	15,62
Fereastra NORD-VEST metalică (E9)	0,17	7,55
Fereastra NORD-EST metalică (E10)	0,17	12,1
Fereastra SUD-EST metalică (E11)	0,17	33,36
Fereastra SUD-VEST metalică (E12)	0,17	13,14
Ușa intrare NORD-VEST (E13)	0,43	33,92
Ușa intrare SUD-EST termopan (E14)	0,5	21,48
Ușa intrare NORD-VEST termopan (E15)	0,5	3,15
Ușa intrare NORD-VEST metalică (E16)	0,17	15,8
Ușa intrare NORD-EST metalică (E17)	0,17	9



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”

Ușa intrare SUD-VEST metalică (E18)	0,17	9
Terasă (E19)	0,981	1481
Planșeu peste sol (E20)	1,362	1387
Perete intrados opac (E21)	0,598	94
Perete interior casa scării (E22)	0,556	66
Total arie exterioară A_E	-	4466,41

Indice de compactitate al clădirii, $A_E/V : 0,597 \text{ m}^{-1}$

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

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

Tipul sistemului de încălzire:

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

Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:

- Numărul sobelor:
- Tipul sobelor, 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 350 kW

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic -,
- multiplu

- diametru nominal: 80 mm

- disponibil de presiune (nominal): 3000 mmCA

- Contor de căldură:

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



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

- Elemente de reglaj termic și hidraulic:

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

- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: 50m ;

- 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 gazos
- 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.: 35/50

Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar 32; Spălător - ; Cadă de baie -; Duș 3; WC 15; Pisoar: -; Mașini spălat:-

Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic, multiplu: 5 puncte,
- diametru nominal: 20 mm,
- necesar de presiune (nominal): 2000 mmCA

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

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

4. Informații privind instalația de climatizare:

Imobilul este prevăzut cu 8 aparate de climatizare, tip split, cu puterea frigorifică de 3kW fiecare.

5. Informații privind instalația de ventilare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilare mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:

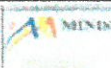

Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 15 kW.

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 (unui) Specialitatea: construcții și instalații (AEci)</p>	<p>Prezența legitimatiei este valabilă pe teritoriul Republicii Moldova de către titularul de atestare auditor energetic pentru clădiri.</p> <p>Perioada de valabilitate 21.04.2013 - 20.04.2018</p> 
---	---

**STATIA CLUJ – CLADIRE DISTRICT PODURI L3,
CLUJ, JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



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

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



UNIUNEA EUROPEANĂ



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”

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 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 CLUJ – CLĂDIRE DISTRICT PODURI L3

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 3:

- **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 LINEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:
STAȚIA CLUJ-CLĂDIRE DISTRICT PODURI L3
P, ÎN CLUJ, JUDEȚUL CLUJ

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Strada Gării nr.5, Cluj, Județul Cluj
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: octombrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2356/2017



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 **Statia Cluj – Cladire District Poduri L3, județul CLUJ, ROMÂNIA.**

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

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

Rezultatele, obținute pe baza expertizei termo-energetice a clădirii și instalațiilor aferente 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 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.
- * * * Norme metodologice nr. 163/17.03.2009 de aplicare a OUG 18/2009, 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”

- * * * 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



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”

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 Orașul Cluj, Județul CLUJ, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea a fost construită în anul 1914 și are regimul de înălțime P și cuprinde: chichinetă, magazie, oficiu, spațiu arhivă, 2 magazine, spațiu liber, birou.

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 94,6 m²;
- Arie încălzită: 73 m²;
- Înălțime liberă: 2,7 m;
- Volumul încălzit: 197 m³.

Accesul în clădire se face prin 5 uși simple, cu orientare Sud-Est.

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.

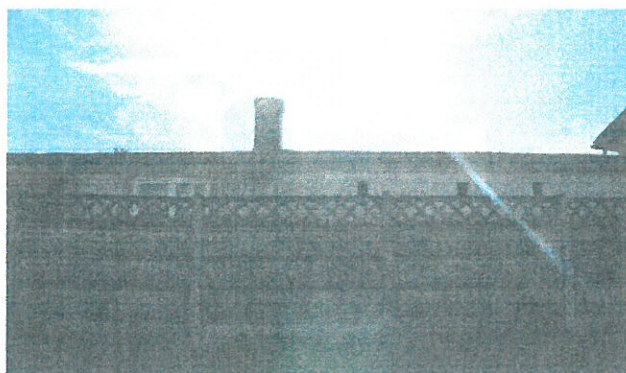
ANVELOPA

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

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

Acoperisul este placă din beton, tip terasă, cu hidroizolație din carton bituminat. Hidroizolația este deteriorată. Sunt vizibile deteriorări la îmbinările dintre pereții exteriori și placa terasă, fisuri la nivelul plăcii.

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



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul placă din beton tip terasă, fisuri ale aticului

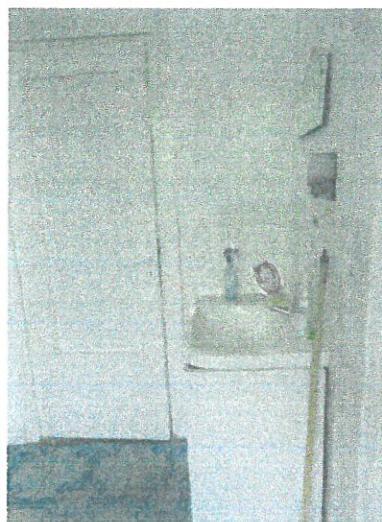
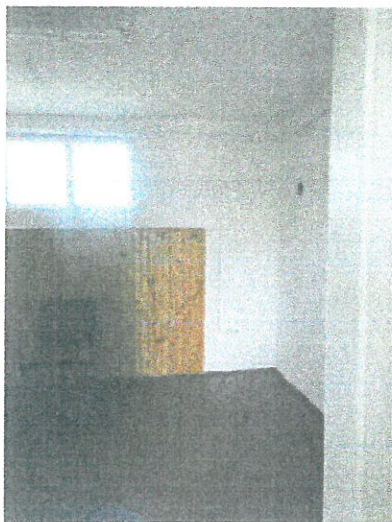
Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade au tâmplăria din lemn neetanșă, cu geam simplu. Ușile de acces în clădire sunt din lemn, neetanșe. Unele uși și ferestre sunt prevăzute cu grilaje metalice



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre din lemn

Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de ciment și var /vopsitorii în culori și deschise. Pardoselile sunt cu mozaic pe holuri, iar în birouri sunt cu parchet, în grupurile sanitare gresie și faianță. Tencuielile interioare sunt bine întreținute.



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

Sunt vizibile exfolieri, crăpături și desprinderi ale tencuielii, la partea superioară a pereților.



Exfolieri, pete ale tencuiii exterioare



Desprinderi ale tencuielii exterioare

Sistemul constructiv existent

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

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

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

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

Reabilitarea termică la Stația Cluj – Clădire District Poduri L3, Cluj, județul CLUJ 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.



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”

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

Încălzirea imobilului se face local, cu combustibil gazos, cu 2 sobe.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 14 kW, calculat în condițiile nominale ($t_T=80^{\circ}\text{C}$, $t_R=60^{\circ}\text{C}$, $t_i=20^{\circ}\text{C}$, $t_e=-18^{\circ}\text{C}$).

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

Clădirea este racordată la rețeaua de apă potabilă și canalizare. În chicinetă este montat un lavoar, care este racordat la rețeaua de apă și canalizare.

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

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

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

Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 750 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: **STAȚIA CLUJ – CLĂDIRE DISTRICT PODURI L3**Adresa: **Strada Gării nr. 5, Cluj, județul CLUJ, Romania**Proprietar: **Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.**

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

- | | |
|---|--|
| <input 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: 1914 Proiectant / constructor: necunoscut

Structura constructivă:

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

Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

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

Gradul de expunere la vânt:

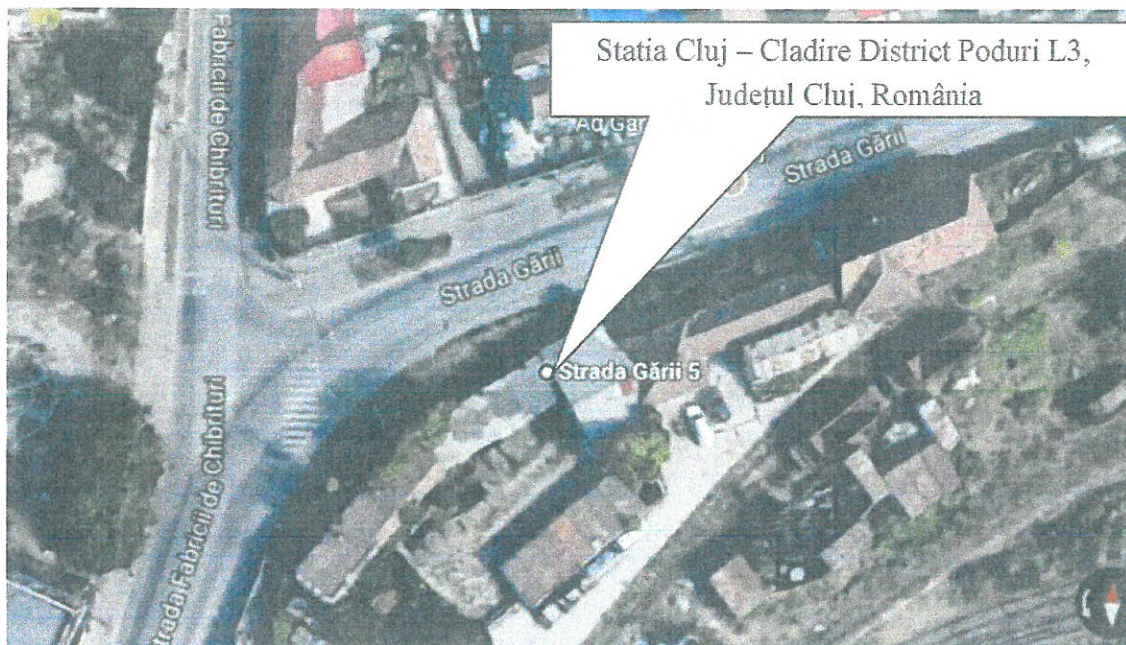
- | | | |
|-------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> adăpostită | <input checked="" type="checkbox"/> moderat adăpostită | <input type="checkbox"/> liber expusă (neadăpostită) |
|-------------------------------------|--|--|

Starea subsolului clădirii: **NU ESTE CAZUL**

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

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării față de punctele cardinale



Vedere din satelit: Statia Cluj – Cladire District Poduri L3

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

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

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,548
Zidărie cărămidă	0,92	0,30	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: **122**
- ✓ 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

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

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]: 94,6

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]: 94,6

✓ 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]
Ușa intrare SUD-EST	2,31	lemn	0,43
Ușa intrare SUD-EST	9,87	lemn	0,43
Fereastra SUD-EST	6,86	lemn	0,31
Fereastra NORD-VEST	2,27	lemn	0,31

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 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, cca 100%,
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.
- Caracteristici ale spațiului încălzit:
 - ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 73
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 197
 - ✓ 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 freatică: -
- Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]: 0
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 48
- **Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie: combustibil gazos
 - 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, 2
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă

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

- ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 14
- ✓ 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: NU ESTE CAZUL (fără acc)**
 - ✓ 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 1 : Spălător -; Cadă de baie -; Duș -; WC -; Pisoar: -.
 - ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 0 / 1

✓ 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: 5.

✓ Informații privind instalația de climatizare:

CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU SISTEM DE CLIMATIZARE.

✓ Informații privind instalația de ventilație mecanică:

CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU SISTEM DE VENTILARE MECANICĂ.

✓ Informații privind instalația de iluminat:

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip 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 750 W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

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

Tabel 1

Tip element de construcție	Aria [m ²]	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac SUD-EST (E1)	40,57	0,547	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST (E2)	52,72	0,547	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST (E3)	14,13	0,547	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	14,13	0,547	1,8	NU
Ușa intrare SUD-EST (E5)	2,31	0,43	0,77	NU
Ușa intrare SUD-EST (E6)	9,87	0,43	0,77	NU
Fereastra SUD-EST (E7)	6,86	0,31	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST (E8)	2,27	0,31	0,77	NU
Terasă (E9)	94,6	0,981	5	NU
Planșeu peste sol (E10)	94,6	1,362	4,5	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”

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

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din Stația Cluj – Clădire District Poduri L3, județul CLUJ este de: $t_i = 14,2^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

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

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

Clădirea are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: Stația Cluj - Cladire District Poduri L3, Garii, 5, Cluj, Judetul Cluj

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 94,6, m^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 73 m^2$
- Volumul încălzit: $V = 197 m^3$
- 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-EST	E1	40,57
Perete exterior opac NORD-VEST	E2	52,72
Perete exterior opac NORD-EST	E3	14,13
Perete exterior opac SUD-VEST	E4	14,13
Ușa intrare SUD-EST	E5	2,31
Ușa intrare SUD-EST	E6	9,87
Fereastra SUD-EST	E7	6,86
Fereastra NORD-VEST	E8	2,27
Terasă	E9	94,6
TOTAL	-	237,46

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E10	94,6
TOTAL	-	94,6

- 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 SUD-EST (E1)	0,548	0,999	0,547
Perete exterior opac NORD-VEST (E2)	0,548	0,999	0,547
Perete exterior opac NORD-EST (E3)	0,548	0,999	0,547
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,548	0,999	0,547
Ușa intrare SUD-EST (E5)	0,43	1	0,43
Ușa intrare SUD-EST (E6)	0,43	1	0,43
Fereastra SUD-EST (E7)	0,31	1	0,31
Fereastra NORD-VEST (E8)	0,31	1	0,31



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”

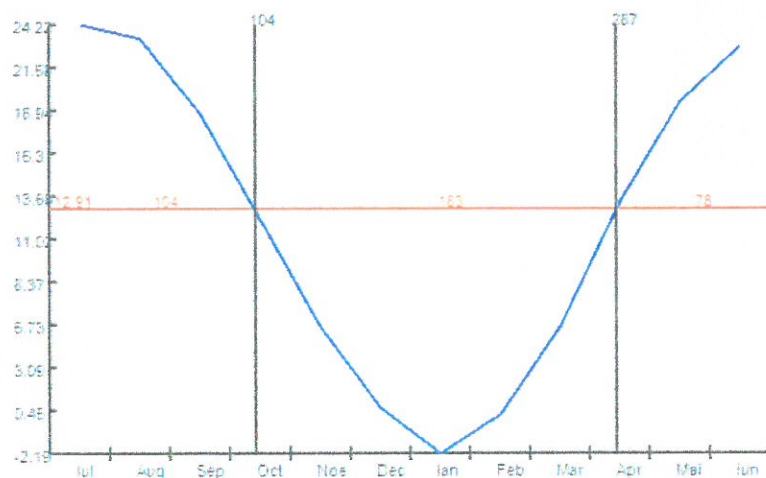
Terasa (E9)	1,068	0,919	0,981
-------------	-------	-------	-------

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E10)	3,16

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 0,817 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 14,2 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 12,9 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 183, \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $NG_Z = 1656 \text{ grade-zile}$



Luna	T_{iRS}	T_{eRS}	D_Z
ianuarie	12,908	-2,188	31
februarie		0,23	28
martie		5,663	31
aprilie		13,332	13
mai		19,473	0
iunie		22,888	0
iulie		24,219	0
august		23,353	0
septembrie		18,755	0

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

octombrie		12,225	19
noiembrie		5,589	30
decembrie		0,62	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite:

$$Q_{inc}^{an} = 18043,462 \text{ kWh/an}$$

- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică:

$$Q_{inc} = 38484,88 \text{ kWh/an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică:

$$q_{inc} = 527,19 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei:

$$e_{CO2inc} = 105,438 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$$

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:
- Necesari zilnic de apă caldă de consum:
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde:

$$N_p = 5$$

$$a = 0 \text{ l/om}^* \text{zi}$$

$$24 \text{ ore/zi}$$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum:

$$V_{ac} = 0 \text{ m}^3\text{/an}$$

- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică:

$$Q_{acc}^{an} = 0 \text{ kWh/an}$$

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

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

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

$$e_{CO2acc}^{an} = 0 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$$

Energie solară:

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

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

- 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

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

- Puterea electrică instalată $P = 750W$
- Rezultate obținute:
- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 1219,6 \text{ kWh/an}$
 - Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 16,707 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
 - Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2ilum}^{an} = 8,019 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$
- 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)
 $Q_{total}^{an} = 39704,48 \text{ kWh/an}$
- Consumul specific anual de energiedin surse clasice (combustibili fosili)
 $q_{total}^{an} = 543,897 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii echivalent CO₂
 $e_{CO2}^{an} = 113,457 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie din surse regenerabile
 $Q_{surse reg} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul specific anual de energie din surse regenerabile
 $q_{surse reg} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

CONCLUZIE:

Pe ansamblul ei, clădirea reală se încadrează în clasa de performanță energetică și de mediu – E, are coeficientul global de penalizare, $p_0 = 1,401$, și i se atribuie nota calculată: $N_R = 23$ (din 100).

3.2. Clădirea de referință

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

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

Tabel 2.

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

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 D);

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:

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

$$q_{inc} = 59,93 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 9,89 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 13,92 \text{ Wh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 83,74 kWh /m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 20,64 kgCO₂ / m²an**

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

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este Stația Cluj – Clădire District Poduri L3, Cluj, județul CLUJ.

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



Statia Cluj – Cladire District Poduri L3

- a) tencuiiala **fațadelor** exterioare nu este refăcută, prezintă desprinderi, exfolieri și infiltrații; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 70%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- b) **terasa** are hidroizolația parțial deteriorată, iar izolația termică nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 78%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- c) **ferestrele** sunt cu tâmplărie din metal și geam simplu, care nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 45÷60% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- d) **planșeul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 50% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) sistemul de încălzire este sobă cu combustibil gazos, cu un randament scăzut, în comparație cu sistemele cu centrală termică;
- f) clădirea este racordată la rețeaua de apă potabilă și canalizare;
- g) grupurile sanitare sunt în exteriorul clădirii;
- h) în clădire nu se prepară apa caldă de consum.

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei (ferestre și uși de acces în clădire), termoizolarea planșeului peste sol, termoizolarea terasei;
- necesitatea modernizării sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum; modernizarea grupurilor sanitare; montarea unui sistem de ventilare mecanică și climatizare, în spațiile care cer aceasta; repararea/înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

Soluțiile propuse corespund cerințelor din OUG 18/2009 și OUG 63/2012, care menționează limitarea consumului specific de energie termică pentru încălzire de $100 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$ și valori sporite ale rezistențelor termice corectate, conform C107/ 2010 ($R'_{\text{min}} > 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$).

Pentru îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune montarea unui strat termoizolant suplimentar, la exterior. Soluția este de **izolare termică a pereților exteriori** cu un strat de material termoizolant, de grosime de minim 10 cm, care să îndeplinească cerința de izolare.

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

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

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

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

Pentru a se asigura rezistența termică minimă prevăzută de reglementările în vigoare pentru planșeul peste 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:

- modernizarea instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum;
- modernizarea grupurilor sanitare;
- montarea unui sistem de ventilație mecanică și de climatizare, în spațiile care cer aceasta;
- repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente;

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

Se vor utiliza materiale termoizolante pentru construcții cu conductivitatea termică de calcul de minimum $\lambda=0,04$ (W/mK). Aceasta 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	543,9	39704,70	0	0
S1	291,88	21307,24	18397	46,3
S2	476,54	34787,42	4917	12,4
S3	541,21	39508,33	196	0,5
S4	442,22	32282,06	7423	18,7
S5	304,38	22219,74	17485	44,0
P1	71,6	5226,80	34478	86,8
P2	75,22	5491,06	34214	86,2

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.

S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.

S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol.

S4 = soluție privind reabilitarea planseului terasă.

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

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

P1 = pachet complet de soluții privind reabilitarea clădirii.

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

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

Analiza economică a soluțiilor de modernizare energetică a clădirii reprezintă o formă simplificată de evaluare a rentabilității investițiilor, la nivel de studiu de fezabilitate și nu poate face obiectul unui dosar de finanțare a lucrărilor. 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, modernizare grupuri sanitare, montare sistem de ventilație mecanică și climatizare în spațiile care necesită aceasta, modernizarea instalației de iluminat: 15 €/m².

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

Tabelul 4 Rezultatele analizei economice

	Economia anuală, [kwh]	Cost aprox, [EUR]	Durata de viață, [ani]	Durata de recuperare, [ani]	Costul specific al economiei
S1	18397	5780	15	7,0	0,021
S2	4917	1995	15	9,0	0,027
S3	196	1140	15	129,0	0,000
S4	7423	4285	20	12,8	0,029
S5	17485	1095	20	1,4	0,003
P1	34478	14295	15	9,2	0,028
P2	34214	13155	15	8,5	0,026

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Tabelele 3 și 4 prezintă sintetic principalii indicatori ai spațiului auditat, asupra căruia se intervine în vederea creșterii performanței energetice. Analizând valorile din tabelele 3 și 4 se observă că atât aplicarea pachetului integral de soluții P1, cât și aplicarea pachetului P2 (care exclude termizolarea planșului peste sol) conduc la obținerea de valori pentru consumul specific anual de energie pentru încălzire mai mici decât valoarea cerută de reglementări, 100 [kWh/m²/an]. Analizând economiile de energie, aduse prin aplicarea celor 2 pachete, dar și perioadele de recuperare a investiției, pentru fiecare caz în parte, se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P2. Aplicarea pachetului de măsuri P2, aduce economii de energie de cca 86%, iar investiția se recuperează în cca 8,5 ani.

Pachetul P2 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; modernizarea instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; modernizarea grupurilor sanitare; montarea unui sistem de ventilație mecanică și climatizare, în spațiile care cer aceasta; repararea/înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice.

Prin aplicarea pachetului de măsuri P2, consumurile de energie sunt următoarele:

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

$$q_{inc} = 48,62 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

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

$$q_{acc} = 9,89 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilație mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 16,76 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

- Consumul specific anual de energie: **75,22 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 19,72 kgCO₂ / m²an

Pe ansamblul ei, clădirea reabilitată se încadrează în clasa de performanță energetică și de mediu - A, are coeficientul global de penalizare, p₀=1, și i se atribuie nota calculată: 100.

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



Anexa 3:

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

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

Stația Cluj – Clădire District Poduri L3, Cluj, județul CLUJ
Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2356/2017

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: 73 m²
- Volumul total al clădirii: 197 m
- Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
Perete exterior opac SUD-EST (E1)	0,547	40,57
Perete exterior opac NORD-VEST (E2)	0,547	52,72
Perete exterior opac NORD-EST (E3)	0,547	14,13
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,547	14,13
Ușa intrare SUD-EST (E5)	0,43	2,31
Ușa intrare SUD-EST (E6)	0,43	9,87
Fereastra SUD-EST (E7)	0,31	6,86
Fereastra NORD-VEST (E8)	0,31	2,27
Terasă (E9)	0,981	94,6
Planșeu peste sol (E10)	1,362	94,6
Total arie exterioară A_E	-	332,06

- Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 1,686 m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 Sursă proprie, combustibil gazos
 Centrală termică de cartier
 Termoficare - punct termic central



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”

- 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:
- inferioară,
 - superioară,
 - mixtă
- Necesarul de căldură de calcul: 14 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:
- la nivel de racord: -;
 - la nivelul coloanelor: -;
 - la nivelul corpurilor statice: -.
- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: - ;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic: -
- Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: **NU ESTE CAZUL**
- Aria planșeului încălzitor: 0 m²
 - Lungimea și diametrul nominal al serpentinei încălzitoare: -
 - Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației: -

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

3. Date privind instalația de apă caldă de consum: NU ESTE CAZUL

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
- Sursă proprie,
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
- Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie,
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.c.,
 - Preparare locală pe plită,
 - Alt sistem de preparare a a.c.m.:
- Puncte de consum a.c.c./a.r.: 0/1
- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar – 1; Spălător – 0; Cadă de baie -0; Duș – 0; WC – 0; PISOAR – 0; Mașini spălat: 0
- Racord la sursa centralizată cu căldură: NU ESTE CAZUL
- racord unic, multiplu: - puncte,
 - diametru nominal: - mm,
 - necesar de presiune (nominal): - mmCA
- Conducta de recirculare a a.c.c.: **nu este cazul** funcțională,
- nu funcționează
 - nu există
- Contor de căldură general: - tip contor -,
- anul instalării -,
- existența vizei metrologice -,
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu există
- 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.



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 CLUJ - CLĂDIRE BIROURI, MAGAZIE,
CLUJ, JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



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

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



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcatuire a clădirii

2.1.1. Descrierea 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. Parametri 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 CLUJ - CLĂDIRE BIROURI, MAGAZIE.

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 4:

- 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 CLUJ - CLĂDIRE BIROURI, MAGAZIE,
P, CLUJ, JUDEȚUL CLUJ

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

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

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: B_A 0826/2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: octombrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2358/2017



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”

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **Stația Cluj - Clădire Birouri, Magazie, Cluj, Județul Cluj**.

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

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

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

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

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

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

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

- * * * Legea nr. 372 din 13/12/2005/republicată în 2016, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea 159 aparută în MO 283 din 20-mai-2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Ordonanța de urgență nr. 13 din 27.01.2016, pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea nr. 121 din 18 iulie 2014 actualizată la 27 februarie 2016 privind eficiența energetică.
- * * * H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice
- * * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
- * * * Norme metodologice nr. 163/17.03.2009 de aplicare a OUG 18/2009, 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”

* * * 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 Cluj, Județul Cluj, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea a fost construită în anul 1949, are regimul de înălțime P și cuprinde: birouri (3), magazine (2), spațiu arhivă, holuri de legătură.

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 153 m²;
- Arie încălzită: 121 m²;
- Înălțime liberă: $\approx 2,5/2,9$ m;
- Volumul încălzit: 326 m³.

Accesul în clădire se face prin două uși simple, cu orientare Sud-Est.

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

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

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisori 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.

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 ceramică, peste planșeu din umplutură 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 zidarie 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.

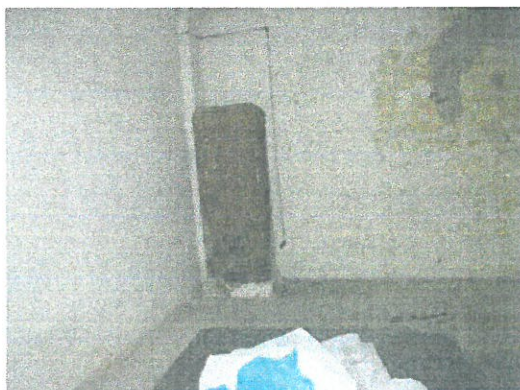
Ușile de acces în clădire sunt metalice, neetanșe. Ferestrele sunt prevăzute cu grilaje metalice.



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre

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

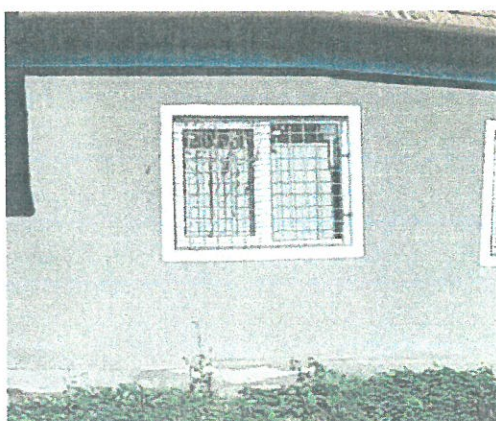
Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de var și ciment/vopsitorii în culori deschise. Pardoselile spațiilor din clădire sunt din lemn în birouri (parchet sau dușumea) și gresie în grupuri sanitare și pe holuri. La interior sunt vizibile pete de mucegai și igrasie, fisuri și desprinderi ale tencuielilor, .



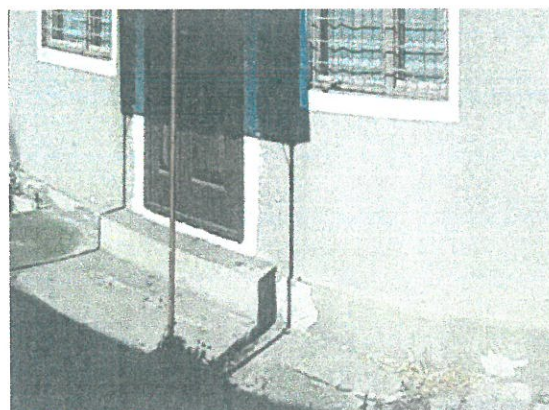
Pete umezeală, mucegai ale tencuieli interioare

Finisaje exterioare: sunt tencuieli din ciment și var.

Sunt vizibile pete de mucegai, exfolieri și desprinderi ale tencuielilor la nivelul soclului.



Tencuieli cu infiltrații



Exfolieri, desprinderi ale tencuielii,

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

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

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

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

Reabilitarea termică a clădirii **Stația Cluj - Clădire Birouri, Magazie**, 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 Cluj - Clădire Birouri Magazie**, este local, cu sobe, care funcționează cu gaze naturale. În clădire funcționează 4 sobe, care sunt montate în spațiile de birou și arhivă.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 24 kW, calculat în condițiile nominale ($t_T=80^\circ\text{C}$, $t_R=60^\circ\text{C}$, $t_i=20^\circ\text{C}$, $t_e=-18^\circ\text{C}$).

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

În clădire există 5 puncte de consum apă rece.

Grupurile sanitare sunt în interiorul clădirii și 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 1200 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 CLUJ - CLĂDIRE BIROURI, MAGAZIE.**

Adresa: Strada Gării, nr. 11, Cluj, județul Cluj

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

Categoria clădirii:

- | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> locuințe | <input type="checkbox"/> birouri | <input type="checkbox"/> spital |
| <input type="checkbox"/> comerț | <input type="checkbox"/> hotel | <input type="checkbox"/> autorități locale / guvern |
| <input type="checkbox"/> școală | <input type="checkbox"/> cultură | <input checked="" type="checkbox"/> altă destinație: spații 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: 1949

Proiectant / constructor: necunoscut

Structura constructivă:

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

Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

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

Gradul de expunere la vânt:

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

Starea subsolului clădirii: **NU ESTE CAZUL**

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

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

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării fata de punctele cardinale



Vedere din satelit: Stația Cluj - Clădire Birouri, Magazie

- 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]: **213**
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli de ciment cu var.

Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Zidărie cărămidă	0,92	0,35	0,573

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

Tencuială exterioară	0,770	0,002	
----------------------	-------	-------	--

- ✓ Aria totală a pereților la rost [m²]: 29
- ☑ Pereți către spații anexe (casa scârilor, spații tehnice etc.): Nu este cazul
- ☑ Placă peste sol:

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

- ✓ Aria totală a planșeului peste sol, [m²]: 153
- ☑ Planșeu sub pod neizolat:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Scândură	0,368	0,02	0,343
Umplutură	1,236	0,15	

- ✓ Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: 153
- ✓ 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-EST (E5)	9,5	lemn	0,39
Usa intrare SUD-EST (E6)	2,6	metal	0,17

☐ Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

- ✓ ușa de intrare în clădire:
 - ☐ Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),
 - ☑ Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,

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 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, neetanșare cca 100%,
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.
- Caracteristici ale spațiului încălzit:
 - ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 121
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 326
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 2,5/2,9
- Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 8 h
- Adâncimea medie a pânzei freatică: -
- Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]: 0
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 78
- **Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie: combustibil gazos
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric
 - ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire: calorifer electric
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: cca 24
 - ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice):
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,



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”

- Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
- Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
- ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora,
- **Date privind instalația de apă caldă de consum: Nu este cazul**
 - ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie:
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric
 - ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
 - Preparare locală pe plită, aragaz
 - ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar 3; Spălător -; Cadă de baie -; Duș: -; WC 2; Pisoar: -.
 - ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 0 / 5
 - ✓ 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;**

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: 5.

✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU SISTEM DE CLIMATIZARE.**

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

✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. Puterea electrică pentru iluminat, luată în considerare pentru calculul performanței energetice este de 1200W.

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-EST (E1)	75,26	0,603	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST (E2)	87,36	0,603	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST (E3)	25,28	0,603	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	25,28	0,603	1,8	NU
Fereastra SUD-EST (E5)	9,5	0,31	0,77	NU
Ușa intrare SUD-EST (E6)	2,6	0,17	0,77	NU
Perete la rost (E7)	29	0,573	-	NU
Planșeu peste sol (E8)	153	1,434	4,5	NU
Planșeu sub pod (E9)	153	0,343	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



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”

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

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din **Stația Cluj - Clădire Birouri, Magazie** este: $t_i = 13,5^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

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

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

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: Stația Cluj - Clădire Birouri și Magazie, strada Gării, 11, Cluj, Județul Cluj

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 153 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 121 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 326 \text{ m}^3$
- 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-EST	E1	75,26
Perete exterior opac NORD-VEST	E2	87,36
Perete exterior opac NORD-EST	E3	25,28
Perete exterior opac SUD-VEST	E4	25,28
Fereastra SUD-EST	E5	9,5
Ușa intrare SUD-EST	E6	2,6
TOTAL	-	225,28

- Elemente spre rost de separație:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete la rost	E7	29
TOTAL	-	29

- Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E8	153
TOTAL	-	153

- Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu sub pod	E9	153
TOTAL	-	153

- 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-EST (E1)	0,603	0,999	0,602
Perete exterior opac NORD-VEST (E2)	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 NORD-EST (E3)	0,603	0,999	0,602
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,603	0,999	0,602
Fereastra SUD-EST (E5)	0,31	1	0,31
Ușa intrare SUD-EST (E6)	0,17	1	0,17

➤ Elemente spre rost de separație:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete la rost (E7)	0,573	0,9	0,516

➤ Elemente spre sol:

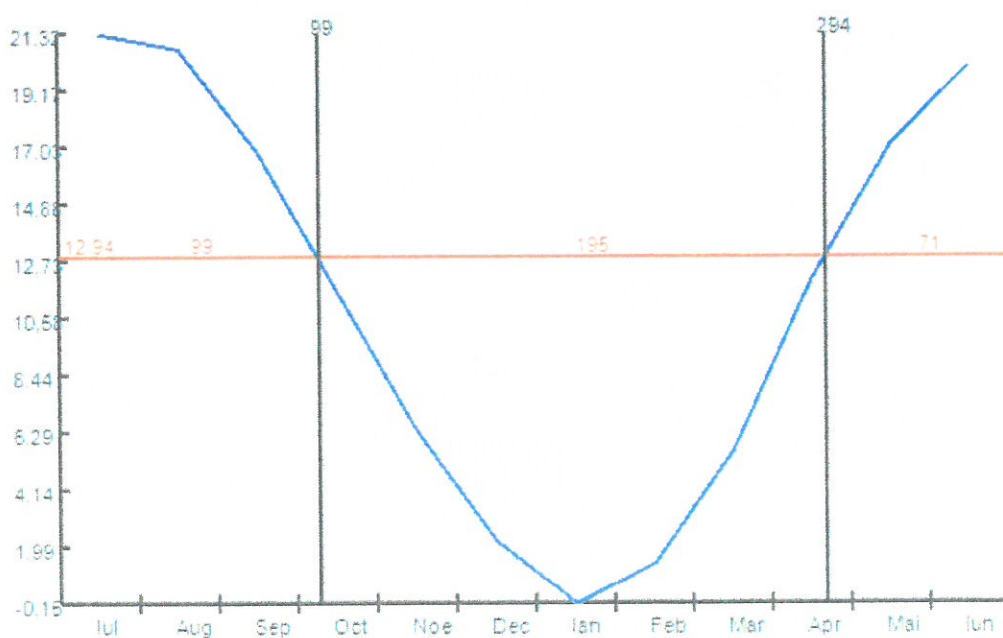
Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E8)	3,21

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Planșeu sub pod (E9)	0,343	0,95	0,326

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 0,576 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 13,5 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 12,94 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 195 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 1537 \text{ grade-zile}$



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	12,939	-0,154	31
februarie		1,364	28
martie		5,591	31
aprilie		12,049	20
mai		17,091	0
iunie		20,069	0
iulie		21,322	0
august		20,728	0
septembrie		16,855	0
octombrie		11,609	24
noiembrie		6,378	30
decembrie		2,209	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 38597,363 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 82247,03 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 679,728 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 135,946 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

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

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

- Număr de persoane: $N_p = 5$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 0 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 0 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică : $Q_{acc}^{an} = 0 \text{ kWh/an}$

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

➤ Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

➤ Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO_2acc}^{an} = 0 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

➤ Consumul anual de energie din sursa solară pentru a.c.c. : $Q_{a \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/an}$

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

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

• Puterea electrică instalată $P = 1200W$

Rezultate obținute:

➤ Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 1953 \text{ kWh/an}$

➤ Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 16,14 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

➤ Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO_2ilum}^{an} = 7,747 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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)**

$$Q_{total}^{an} = 84200,03 \text{ kWh/an}$$

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

$$q_{total}^{an} = 695,868 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

➤ **Indice de emisii echivalent CO₂**

$$e_{CO_2}^{an} = 143,693 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$$

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



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”

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

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

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

CONCLUZIE:

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

3.2. Clădirea de referință

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

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

Tabel 2.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$q_{inc} = 67,19 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

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

$$q_{acc} = 5,86 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 13,45 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

- Consumul specific anual de energie: **86,5 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 21,06 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 Cluj - Clădire Birouri, Magazie, Cluj, Județul Cluj.

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



Stația Cluj - Clădire Birouri, Magazie

- tencuiala **fațadelor** exterioare este într-o stare avansată de degradare, prezintă pete de mușcături la partea superioară, 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;
- placa sub pod** nu este izolată: rezistența termică a planșeului sub pod nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 93%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- ferestrele** sunt cu tâmplărie din lemn și geam simplu; nu sunt în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 35÷78% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- planșeul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 68% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- sistemul de încălzire** este încălzire locală cu sobe, care funcționează cu combustibil gazos, sistem care are un randament scăzut.
- clădirea este **racordată la rețea de alimentare** cu apă potabilă și canalizare a orașului;
- în clădire **nu există un sistem de preparare apă caldă de consum**.

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei (ferestre și uși de acces în clădire), termoizolarea planșeului pe sol, și termoizolarea planșeului sub pod;
- necesitatea modernizării instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; montare debitmetre la punctele de consum apă caldă și apă rece; modernizarea grupurilor sanitare; montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de ventilație 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 $100 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$ și valori sporite ale rezistențelor termice corectate.

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

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

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

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

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

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

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

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

În ceea ce privește izolarea planșeului sub pod, se recomandă montarea unui strat din material termoizolant, ignifugat de mare densitate, cu grosimea de minimum **20 cm**, care 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;
- modernizarea grupurilor sanitare;
- montare debitmetre la punctele de consum apa caldă și apa 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 $\lambda=0,04$ (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	695,87	84200,27	0	0
S1	461,7	55865,70	28335	33,7
S2	651,03	78774,63	5426	6,4
S3	683,14	82659,94	1540	1,8
S4	377,15	45635,15	38565	45,8
S5	391,6	47383,60	36817	43,7
P1	67,61	8180,81	76019	90,3
P2	78,01	9439,21	74761	88,8

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.

S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.

S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol.

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

- S4 = soluție privind reabilitarea planșeului sub pod.
S5 = soluție privind reabilitarea instalațiilor de încălzire și apă caldă de consum.
P1 = pachet complet de soluții privind reabilitarea clădirii.
P2 = pachet care exclude soluția S3 (soluție privind reabilitarea plăcii peste sol).

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 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; modernizarea grupurilor sanitare; montare debitmetre la punctele de consum apă caldă și apă rece; montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de ventilație 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	28335	9622	15	7,5	0,023
S2	5426	1140	15	4,7	0,014

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

S3	1540	1836	15	26,5	0,000
S4	38565	6273	20	3,6	0,008
S5	36817	1815	20	1,1	0,002
P1	76019	20686	15	6,0	0,018
P2	74761	18850	15	5,6	0,017

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

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

Analizând valorile din tabelele 3 și 4 se observă că atât aplicarea pachetului integral de soluții P1, cât și aplicarea pachetului P2 (care exclude termoizolarea planșeului peste sol) conduc la obținerea de valori pentru consumul specific anual de energie pentru încălzire mai mici decât valoarea cerută de reglementări, 100 [kWh/m²/an]. Analizând economiile de energie, aduse prin aplicarea celor 2 pachete, dar și perioadele de recuperare a investiției, pentru fiecare caz în parte, se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P2. Aplicarea pachetului de măsuri P2, aduce economii de energie de cca 89%, iar investiția se recuperează în cca 5,6 ani.

Pachetul P2 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; modernizarea instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; modernizarea grupurilor sanitare; 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 P2, consumurile de energie sunt următoarele:

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

$$q_{inc} = 55,9 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 5,97 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

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

- **Consumul specific anual de energie: 78,01 kWh / m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 20,12 kgCO₂ / m²an**



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

Pe ansamblul ei, clădirea reabilitată se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - 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 4:

- **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 CLUJ - CLĂDIRE BIROURI, MAGAZIE, CLUJ, JUDEȚUL CLUJ
Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2358/2017

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 | |
- Suprafață încălzită: 121 m²
- Volumul total al clădirii: 326 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-EST (E1)	0,602	75,26
Perete exterior opac NORD-VEST (E2)	0,602	87,36
Perete exterior opac NORD-EST (E3)	0,602	25,28
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,602	25,28
Fereastra SUD-EST (E5)	0,31	9,5
Ușa intrare SUD-EST (E6)	0,17	2,6
Perete la rost (E7)	0,516	29
Planșeu peste sol (E8)	1,362	153
Planșeu sub pod (E9)	0,326	153
Total arie exterioară A_E	-	560,28

- Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 1,719 m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- Sursă proprie, cu combustibil gazos
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

- 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:
- inferioară,
 - superioară,
 - mixtă
- Necesarul de căldură de calcul: cca 24 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: - m ;
- 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: -

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

6. Informații privind instalația de iluminare:




Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 1200W.

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 (tunu) Specialitatea: construcții și instalații (AEci)</p> 	<p>Prezenta legitimație este valabilă pe teritoriul României înscă de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri.</p> <p>Perioada de valabilitate 21.04.2013 - 20.04.2018</p> 
---	---



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

HALTA BACIU TRIAJ, COMUNA BACIU, JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA

AUDIT ENERGETIC



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturala a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

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

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioara a spațiilor neîncălzite

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

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU HALTA BACIU TRIAJ

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 5:

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

- CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ pentru clădirea reabilitată



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

HALTA BACIU TRIAJ P, ÎN COMUNA BACIU, JUDEȚUL CLUJ

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: DJ108C, Strada Nadasului , 407055 Baciu, Județul Cluj
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: octombrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2354/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii Halta Baciș Triaș, Comuna Baciș, Județul Cluj, România.

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

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

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

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

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

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

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

- * * * Legea nr. 372 din 13/12/2005/republicată în 2016, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea 159 aparută în MO 283 din 20-mai-2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Ordonanța de urgență nr. 13 din 27.01.2016, pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea nr. 121 din 18 iulie 2014 actualizată la 27 februarie 2016 privind eficiența energetică.
- * * * H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice
- * * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
- * * * Norme metodologice nr. 163/17.03.2009 de aplicare a OUG 18/2009, 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”

* * * 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 Baciu, Județul CLUJ**, al cărei proprietar este **Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.**

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea are regimul de înălțime **P** și cuprinde: birou șef stație, birou tranzit, sală școală personal, birou mișcare, sală relee, spațiu centrală termică, camere de locuit, 2 bucătării, 2 grupuri sanitare, vestiar, spațiu tehnic, holuri de legătură.

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

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 241 m²;
- Arie încălzită: 186 m²;
- Înălțime liberă: 2,8/3,35 m;
- Volumul încălzit: 571 m³.

Accesul în clădire se face prin 3 uși:

- 4 uși duble, cu orientare Nord-Est, pentru acces în spațiile birou șef stație, birou tranzit, birou mișcare, sală relee;
- 2 uși simple, cu orientare Nord -Vest, pentru acces în sală școală personal și spațiu tehnic;
- o ușă simplă, cu orientare Sud -Est, pentru acces în cameră de locuit;
- 3 uși simple, cu orientare Sud -Vest, pentru acces în în cameră de locuit, vestiar și spațiu centrala termică.

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 2 persoane.

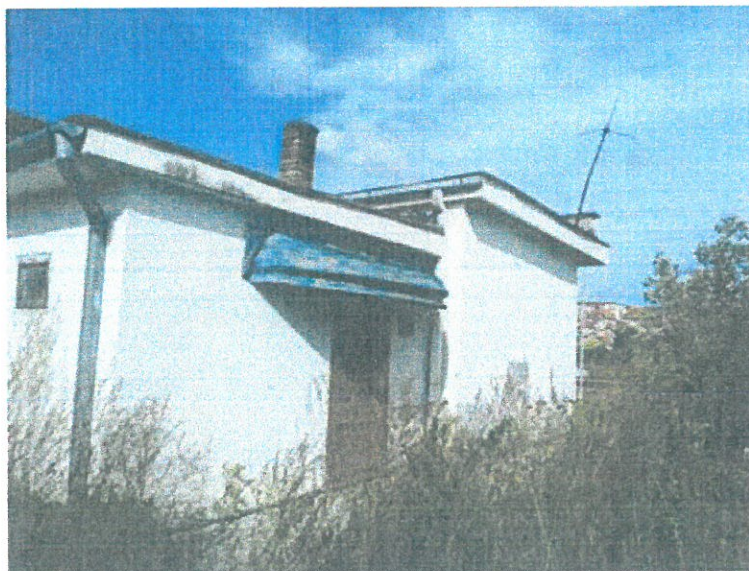
ANVELOPA

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

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

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 pete de mușcări și fisuri ale aticului.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



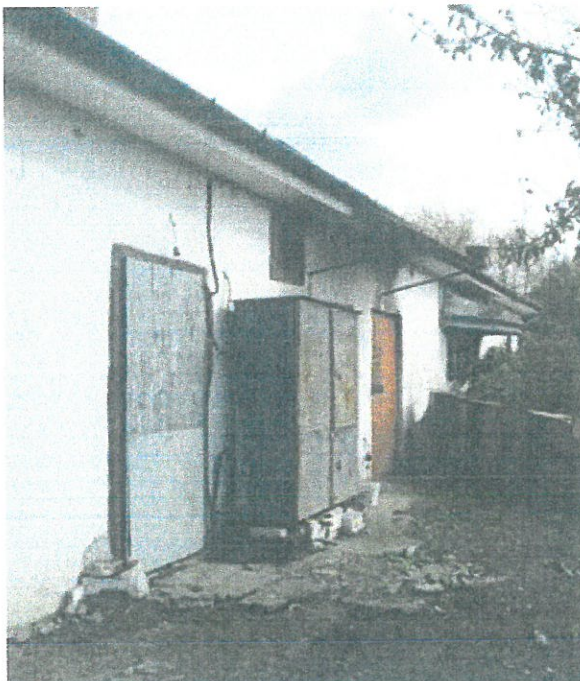
Acoperișul placă din beton tip terasă - Fisuri ale aticului

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade au tâmplăria din lemn neetanșă, cu geam simplu (82%), din PVC și geam termoizolant (18%).

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

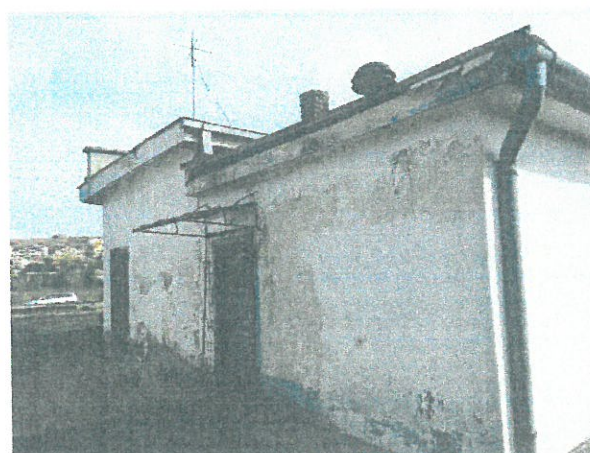
Ușile de acces în clădire sunt din lemn, neetanșe. Unele uși și ferestre sunt prevăzute cu grilaj metalic



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 cu mozaic sau beton sclivisit, în grupurile sanitare sunt cu gresie, iar în birouri sunt cu parchet. Sunt vizibile exfolieri și crăpături ale tencuiei interioare.

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment și var, vopsite în culori deschise. Sunt vizibile exfolieri, crăpături și desprinderi ale tencuiei și fisuri la nivelul pereților.



Exfolieri, desprinderi ale tencuiei exterioare

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

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

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

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

Reabilitarea termică a **HALTA BACIU TRIAJ, comuna Baciu, județul CLUJ** 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 combustibil solid (lemne), cu 2 sobe.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 40 kW, calculat în condițiile nominale ($t_T=80^\circ\text{C}$, $t_R=60^\circ\text{C}$, $t_i=20^\circ\text{C}$, $t_e=-18^\circ\text{C}$).

Apa caldă de consum se prepară electric cu un boiler electric.

Clădirea este racordată la rețeaua de apă potabilă și canalizare.

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

În clădire este montat un aparat de climatizare, cu puterea frigorifică de 1500W.

Clădirea nu este echipată cu sistem de ventilare mecanică.

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

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

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: HALTA BACIU TRIAJ

Adresa: Strada Nadasului, 407055, comuna Baci, județul CLUJ Romania

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

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

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

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: P

Anul construcției: necunoscut

Proiectant / constructor: necunoscut

Structura constructivă:

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

Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

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

Gradul de expunere la vânt:

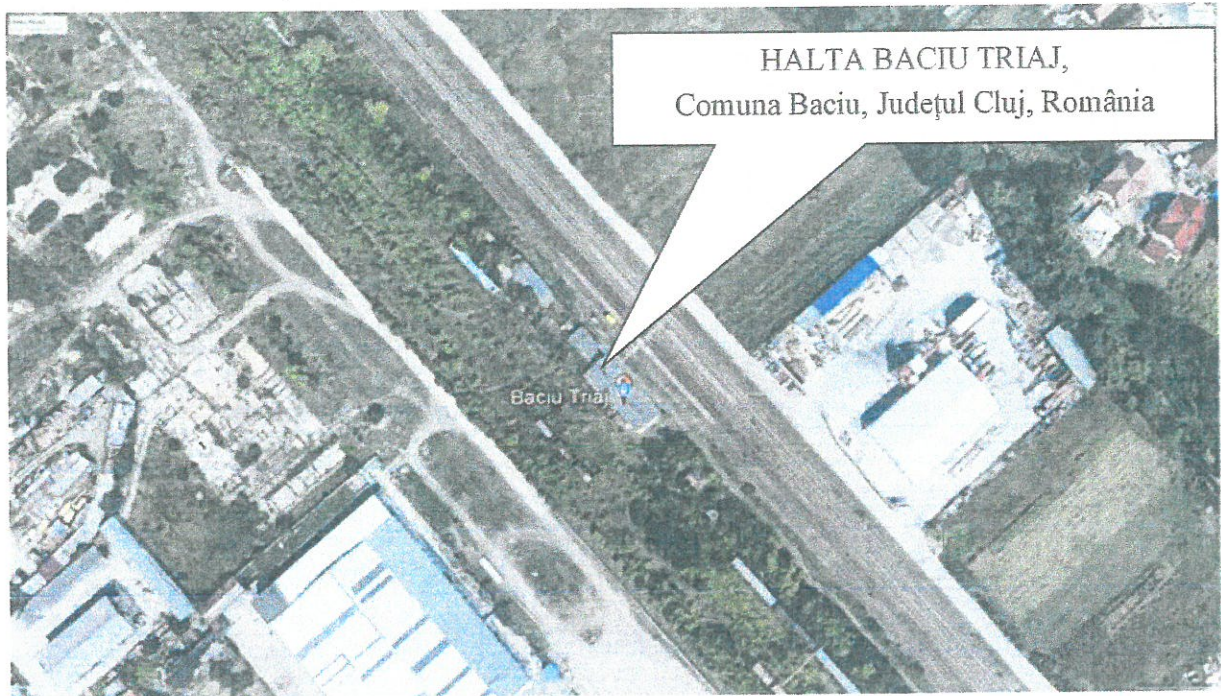
- | | | |
|-------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> adăpostită | <input checked="" type="checkbox"/> moderat adăpostită | <input type="checkbox"/> liber expusă (neadăpostită) |
|-------------------------------------|--|--|

Starea subsolului clădirii: NU ESTE CAZUL

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

Plan de situație

Cu indicarea orientării față de punctele cardinale



Vedere din satelit: HALTA BACIU TRIAJ

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

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: 178
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.

Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

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

 Pereți către casa scârilor: 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]: 241

 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]: 241

 Materiale finisaj acoperis: ardezie, culoare închisă.

 Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Fereastra SUD-VEST (E5)	8,91	lemn	0,39
Fereastra NORD-EST (E6)	12,75	lemn	0,39
Fereastra SUD-VEST metalica (E7)	3,78	metal	0,17
Usa intrare SUD-VEST (E8)	2,31	lemn	0,43

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

Usa intrare SUD-EST (E9)	2,31	lemn	0,43
Usa intrare NORD-VEST (E10)	4,62	lemn	0,43
Usa intrare NORD-EST (E11)	17,09	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 90%,
- Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.

Caracteristici ale spațiului încălzit:

- ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 186
- ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 571
- ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 2,8/3,35
- 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 70

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,

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]: 40
 - ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice):
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
 - ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
 - ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, dar nu sunt funcționale,
- Date privind instalația de apă caldă de consum:**
- ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie: 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 -; Cadă de baie -; Duș: 2 ; WC 2; Pisoar: -.
- ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 6 /8
- ✓ 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: 2.
- ✓ **Informații privind instalația de climatizare:**
În clădire este montat un aparat de climatizare, cu puterea frigorifică de 1500W.
- ✓ **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 1500 W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

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

Tabel 1

Tip element de construcție	Aria [m ²]	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac SUD-VEST (E1)	63,23	0,751	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	59,93	0,764	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	28,51	0,765	1,8	NU

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

Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	26,2	0,763	1,8	NU
Fereastra SUD-VEST (E5)	8,91	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-EST (E6)	12,75	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-VEST metalica (E7)	3,78	0,17	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST (E8)	2,31	0,43	0,77	NU
Ușa intrare SUD-EST (E9)	2,31	0,43	0,77	NU
Ușa intrare NORD-VEST (E10)	4,62	0,43	0,77	NU
Ușa intrare NORD-EST (E11)	17,09	0,43	0,77	NU
Planșeu peste sol (E12)	241	1,336	4,5	NU
Terasă (E13)	241	0,981	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 BACIU, județul CLUJ (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din HALTA BACIU TRIAJ, județul CLUJ este de : $t_i = 18,0^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

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

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

Clădirea are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: Halta Baciui Triaj, Nadasului, Cod postal 407055, -, Baciui, Judetul Cluj

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 241 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 186 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 571 \text{ m}^3$
- 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	63,23
Perete exterior opac NORD-EST	E2	59,93
Perete exterior opac SUD-EST	E3	28,51
Perete exterior opac NORD-VEST	E4	26,2
Fereastra SUD-VEST	E5	8,91
Fereastra NORD-EST	E6	12,75
Fereastra SUD-VEST metalica	E7	3,78
Ușa intrare SUD-VEST	E8	2,31
Ușa intrare SUD-EST	E9	2,31
Ușa intrare NORD-VEST	E10	4,62
Ușa intrare NORD-EST	E11	17,09
Terasă	E13	241
TOTAL	-	470,64

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E12	241
TOTAL	-	241

- 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)	0,766	0,98	0,751
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,766	0,998	0,764
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,766	0,999	0,765
Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	0,766	0,996	0,763
Fereastra SUD-VEST (E5)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-EST (E6)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-VEST metalica (E7)	0,17	1	0,17

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

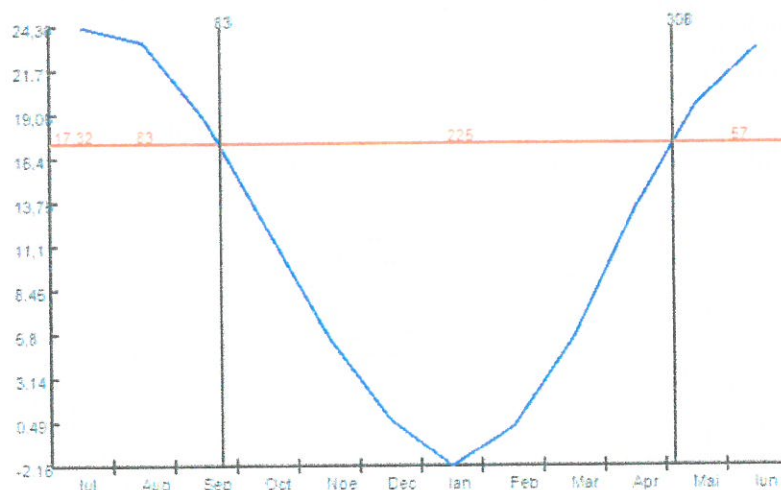
Ușa intrare SUD-VEST (E8)	0,43	1	0,43
Ușa intrare SUD-EST (E9)	0,43	1	0,43
Ușa intrare NORD-VEST (E10)	0,43	1	0,43
Ușa intrare NORD-EST (E11)	0,43	1	0,43
Terasă (E13)	1,068	0,919	0,981

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R _{echiv} , [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E12)	3,62

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 1,038 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 18 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 17,316 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 225 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2565 \text{ grade-zile}$



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	17,316	-2,16	31
februarie		0,247	28
martie		5,708	31
aprilie		13,426	30
mai		19,63	4
iunie		23,07	0
iulie		24,362	0

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

august		23,417	0
septembrie		18,737	9
octombrie		12,161	31
noiembrie		5,577	30
decembrie		0,633	31

- Consumul anual de căldură pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 52811,263 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 159011,48 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 854,9 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 256,47 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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: $N_p = 2$
- Necesari 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: $V_{ac} = 3,65 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 1201,599 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 6,46 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 3,101 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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

$$P = 1500W$$

Rezultate obținute:

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

$$Q_{ilum}^{an} = 2491 \text{ kWh/an}$$

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

$$q_{ilum}^{an} = 13,392 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat:

$$e_{CO2ilum}^{an} = 6,428 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$$

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:

$$A_{clim} = 186 \text{ m}^2$$

- Volumul climatizat:

$$V_{clim} = 571 \text{ m}^3$$

- Rata de ventilare a spațiilor climatizate:

$$n_a = 0,9 \text{ h}^{-1}$$

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

- Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac SUD-VEST	E1	63,23
Perete exterior opac NORD-EST	E2	59,93
Perete exterior opac SUD-EST	E3	28,51
Perete exterior opac NORD-VEST	E4	26,2
Fereastra SUD-VEST	E5	8,91
Fereastra NORD-EST	E6	12,75
Fereastra SUD-VEST metalică	E7	3,78
Ușa intrare SUD-VEST	E8	2,31
Ușa intrare SUD-EST	E9	2,31
Ușa intrare NORD-VEST	E10	4,62
Ușa intrare NORD-EST	E11	17,09
Terasă	E13	241
TOTAL	-	470,64

- Elemente spre spații adiacente neclimatizate:

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

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E12	241
TOTAL	-	241

- 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: $Q_R = 389,456 \text{ kWh/an}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru climatizare/răcire: $Q_F = 160,27 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru climatizare asigurat din sursa clasică: $q_F = 0,862 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru climatizare: $e_{CO_2F}^{an} = 0,414 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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 răcire asigurat de energia geotermală a solului prin recuperare directă: $q_{F \text{ geo}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

- Consumul anual de energie din surse clasice (combustibili fosili)
 $Q_{total}^{an} = 162864,349 \text{ kWh/an}$
- Consumul specific anual de energiedin surse clasice (combustibili fosili)
 $q_{total}^{an} = 875,615 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii echivalent CO₂
 $e_{CO_2}^{an} = 266,413 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie din surse regenerabile
 $Q_{surse \text{ reg}} = 0 \text{ kWh/an}$

➤ Consumul specific anual de energie din surse regenerabile

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

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 ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)
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

$$(\alpha) = 0,26;$$

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;

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

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:

$$q_{inc} = 129,95 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 1,89 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = -9,82 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

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

- **Consumul specific anual de energie: 133,22 kWh/m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 40,56 kgCO₂ / m²an**

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

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este HALTA BACIU TRIAJ, comuna Baciu, județul CLUJ.

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



HALTA BACIU TRIAJ

- 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. 58%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;

- b) **terasa** are hidroizolația parțial deteriorată, iar izolația termică nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 78%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- c) **ferestrele** sunt cu tâmplărie din metal și geam simplu, care nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 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. 50% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) sistemul de încălzire este sobă cu lemne, cu un randament foarte scăzut;
- f) clădirea este racordată la rețeaua de apă potabilă și canalizare;
- g) apa caldă de consum se prepară local cu un boiler electric.

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei (ferestre și uși de acces în clădire), termoizolarea planșeului peste sol, termoizolarea terasei;
- necesitatea modernizării sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum; montarea unui sistem de ventilare mecanică și climatizare, în spațiile care cer aceasta; repararea/înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

Soluțiile propuse corespund cerințelor din OUG 18/2009 și OUG 63/2012, care menționează limitarea consumului specific de energie termică pentru încălzire de 100 [kWh/m²an] și valori sporite ale rezistențelor termice corectate, conform C107/ 2010 ($R'_{min} > 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$).

Pentru îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune montarea unui strat termoizolant suplimentar, la exterior. Soluția este de **izolare termică a pereților exteriori** cu un strat de material termoizolant, de grosime de minim 10 cm, care să îndeplinească cerința de izolare.

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

Tâmplăria exterioară existentă, este tâmplărie din lemn cu geam simplu, care nu respectă rezistențele termice minime prevăzute în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$). 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 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 ($R'_{\min} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$), cu grosime de minimum **25 cm**.

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

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

- modernizarea instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum;
- montarea unui sistem de climatizare, în spațiile care cer aceasta;
- repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente;

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

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

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

Tabel 3

	Consum anual		Economia anuală	
	[kWh/m ² /an]	[kWh/an]	[kWh/an]	%
Clădirea reală	875,61	162863,46	0	0
S1	641,66	119348,76	43515	26,7
S2	745,01	138571,86	24292	14,9
S3	507,88	94465,68	68398	42,0
S4	850,19	158135,34	4728	2,9
S5	444,36	82650,96	80213	49,3
P1	130,37	24248,82	138615	85,1
P2	155,04	28837,44	134026	82,3

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

- S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.
- S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.
- S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol.
- S4 = soluție privind reabilitarea planșeului terasă.
- 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:

- ✓ 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 terasă cu material termoizolant ignifugat, de 25 cm și șapă de egalizare: 41 €/m²;
- ✓ Izolarea plăcii peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de 10 cm și șapă de egalizare: 12 €/m²;
- ✓ Modernizarea sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum, montare sistem de ventilare mecanică și climatizare în spațiile care necesită aceasta, modernizarea instalației de iluminat: 15 €/m².

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

Tabelul 4 Rezultatele analizei economice

	Economia anuală, [kwh]	Cost aprox, [EUR]	Durata de viață, [ani]	Durata de recuperare, [ani]	Costul specific al economiei
S1	43515	8432	15	4,3	0,013
S2	24292	4940	15	4,5	0,014
S3	68398	2892	15	0,9	0,000
S4	4728	10869	20	51,1	0,115
S5	80213	2790	20	0,8	0,002
P1	138615	29923	15	4,8	0,014
P2	134026	27031	15	4,5	0,013

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Tabeluele 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, iar recuperarea investiției se realizează în cca 4,8 ani. Prin aplicarea măsurilor recomandate, rezistențele termice ale elementelor de construcții ajung la valorile impuse de reglementările în vigoare, însă consumul specific anual de energie pentru încălzire are valori peste 100 [kWh/m²/an] cu cca 15%. Mărirea grosimii straturilor termoizolatoare nu se justifică economic. Unele spații ale clădirii au înălțimi mari, iar creșterea grosimii straturilor termoizolatoare nu conduce la încadrarea în consumul specific anual de energie pentru încălzire are valori sub 100 [kWh/m²/an].

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 10 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșeului terasă 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; montarea unui sistem de ventilație mecanică și climatizare, în spațiile care cer aceasta; Repararea/înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice.

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

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

$$q_{inc} = 114,56 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 2,28 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{lim} = 0,14 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilație mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:



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”

$$q_{il} = 13,39 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

- Consumul specific anual de energie: 130,37 kWh / m²an
- Indice de emisii CO₂: 41,96 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 5

- 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 BACIU TRIAJ, comuna BACIU, județul CLUJ
Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2354/ 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: 186 m²
 Volumul total al clădirii: 571 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)	0,751	63,23
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,764	59,93
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,765	28,51
Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	0,763	26,2
Fereastra SUD-VEST (E5)	0,39	8,91
Fereastra NORD-EST (E6)	0,39	12,75
Fereastra SUD-VEST metalică (E7)	0,17	3,78
Ușa intrare SUD-VEST (E8)	0,43	2,31
Ușa intrare SUD-EST (E9)	0,43	2,31
Ușa intrare NORD-VEST (E10)	0,43	4,62
Ușa intrare NORD-EST (E11)	0,43	17,09
Planșeu peste sol (E12)	1,336	241
Terasă (E13)	0,981	241
Total arie exterioară A_E	-	711,64

- Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 1,246 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

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:
- inferioară,
 - superioară,
 - mixtă
- Necesarul de căldură de calcul: 40 kW
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
- racord unic -,
 - multiplu: =
- diametru nominal: - mm
 - disponibil de presiune (nominal): - mmCA
- Contor de căldură:
- tip contor -,
 - anul instalării -,
 - existența vizei metrologice -,
- Elemente de reglaj termic și hidraulic:
- la nivel de racord: -;
 - la nivelul coloanelor: -;
 - la nivelul corpurilor statice: -.
- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: - ;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic: -
- Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: **NU ESTE CAZUL**
- Aria planșeului încălzitor: 0 m²
 - Lungimea și diametrul nominal al serpentinei încălzitoare: -
 - Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației: -

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
- Sursă proprie, electric
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
- 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.: 6
- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar – 4; Spălător – 0; Cadă de baie -0; Duș – 2; WC – 2; Pisoar – 0; Mașini spălat: 0
- Racord la sursa centralizată cu căldură: NU ESTE CAZUL
- racord unic, multiplu: - puncte,
 - diametru nominal: - mm,
 - necesar de presiune (nominal): - mmCA
- Conducta de recirculare a a.c.c.: **nu este cazul**
- funcțională,
 - nu funcționează
 - nu există
- Contor de căldură general: - tip contor -,
- anul instalării -,
- existența vizei metrologice -,
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum:
- nu există
 - parțial
 - peste tot

4. Informații privind instalația de climatizare:

În clădire este montat un aparat de climatizare tip split, cu puterea frigorifică de 1500W.

5. Informații privind instalația de ventilare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilare mecanică.

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

6. Informații privind instalația de iluminare:



Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 1500W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

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

**CLĂDIRE CĂLĂTORI + LOCUINȚĂ DE SERVICIU MERA,
COMUNA BACIU, JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturala a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

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

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioara a spațiilor neîncălzite

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

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU CLĂDIRE CĂLĂTORI MERA, COM. BACIU, JUD. CLUJ

3.1. Clădirea reala. Raport de rezultate pentru clădirea reală

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

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ.

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Anexa 6:

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

- CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ pentru clădirea reabilitată



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

CLĂDIRI CĂLĂTORI MERA+LOCUINȚA DE SERVICIU, P, ÎN SAT MERA, COMUNA BACIU, JUDEȚUL CLUJ

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: DN 1F, Sat Mera, Comuna Baciu, Județul Cluj, România
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, București
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: septembrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2262/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a **Clădirii de CĂLĂTORI MERA+LOCUINTA DE SERVICIU**, din sat MERA, COMUNA BACIU, JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA.

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

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

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

Analiza economică a soluțiilor de reabilitare/modernizare energetică a clădirii, reprezintă o formă simplificată de evaluare a rentabilității investițiilor, la nivel de studiu de prefazăabilitate 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.



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 termic a corpurilor de încălzire

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII.

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii.

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

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

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea are regimul de înălțime P și cuprinde: sală acumulatori, grup electrogen, atelier, 2 magazine, birou mișcare, 2 sali așteptare, birou și loc de mușcătură (cu 3 camere, bucatărie și baie), holuri de legătură. Nu sunt informații referitoare la proiect, proiectant și anul construcției.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 300 m²;
- Arie încălzită: 223,9 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 3,0 m;
- Volumul încălzit: 672 m³.

Accesul în clădire se face prin 3 uși (2 duble și una simplă) cu orientare Nord (acces în sala de așteptare și birou șef stație și birou mișcare și locuința de serviciu), o ușă cu orientare Vest (acces în sala grup electrogen), o ușă dublă și 2 simple cu orientare Sud (acces personal în spațiile tehnice) și 1 ușă cu orientare Est (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 prezente, în medie într-o zi, 2 persoane.

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din Pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisorii din b.a.), cu grosimea de 30 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 ceramică, peste planșeu lemn și umplutură. Podul nu este vizibil. Acoperișul este neetanș, cu astăreala și țigla deteriorate parțial. Planșeul sub pod nu are izolație termică.



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, cu geamuri sparte.



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre

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

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



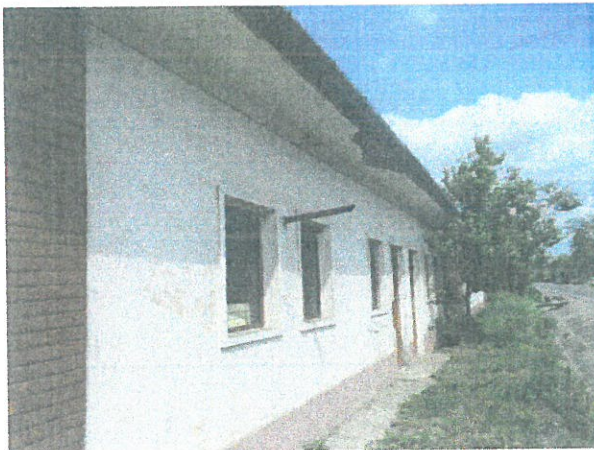
Pardoseală interioară



Exfolieri ale tencuielilor interioare

Finisaje exterioare: tencuielile sunt cu mortar de ciment cu var/vopsitorii în culori deschise.

Sunt vizibile infiltrații și pete de mucegai la partea superioară. Sunt vizibile desprinderi ale tencuielilor.



Infiltrații și pete de mucegai la exterior



Desprinderi ale tencuielilor exterioare

Sistemul constructiv existent

Infrastructura este tip planșeu peste sol și fundații. 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 Mera, comuna Baci, județul Cluj se va face dacă expertiza tehnică, referitoare la “rezistența mecanică și stabilitate”, nu prevede necesitatea efectuării unor lucrări de consolidare/reparații, care condiționează executarea lucrărilor de reabilitare termică a clădirii.

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

Încălzirea imobilului se face cu 7 sobe cu lemne, care încălzesc spațiile din clădire.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 47 kW, calculat în condițiile nominale ($t_T=80^\circ\text{C}$, $t_R=60^\circ\text{C}$, $t_i=20^\circ\text{C}$, $t_e=-18^\circ\text{C}$).

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

Apă caldă de consum este preparată la sobă.

În interiorul clădirii nu există grup sanitar. Grupul sanitar pentru călători este în exteriorul clădirii și nu este dotată cu obiecte sanitare.

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

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

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

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: Clădire călători MERA+Locuința de serviciu

Adresa: DN1F, sat Mera, com. Baci, județul Cluj

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

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

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

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: P

Anul construcției: 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 fata de punctele cardinale



Vedere din satelit: Clădire Călători Mera, sat Mera, comuna Baciui, Judetul Cluj

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

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

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,548
Zidărie cărămidă	0,92	0,30	
Tencuială exterioră	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, gr. 35cm, [m²]: **207,82**
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli ciment și var vopsite, culoare deschisă.

☑ Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

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

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

Placă peste sol:

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

✓ Aria totală a planșeului peste sol, [m²]: 300

Planșeu sub pod neizolat:

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

✓ Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: 376

✓ 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	12,04	lemn	0,39
Ferestre Sud	16,02	lemn	0,39
Ferestre Est	4,55	lemn	0,39
Ferestre Vest	2,1	lemn	0,39
Ușa Nord	9,4	lemn	0,43
Ușa Sud	8,23	lemn	0,43
Ușa Est	2,1	lemn	0,43
Ușa Vest	3,48	lemn	0,43

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

✓ ușa de intrare în clădire:

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

- Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),
- Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,
- Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,
- ✓ ferestre de pe casa scării: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:
 - Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare
 - Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe, cca 90%
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte, cca 10%.
- Caracteristici ale spațiului încălzit:
 - ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 223,9
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 672
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3,0
- Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h
- Adâncimea medie a pânzei freatică: -
- Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]:
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 80,3
- 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 7 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]: 47

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

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

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

- a) date privind starea armăturilor și conductelor de apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum: **CLĂDIREA NU ESTE RACORDATĂ LA REȚEAUA DE APĂ POTABILĂ ȘI CANALIZARE;**
- b) temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă): 10°C;
- c) numărul mediu zilnic de persoane: 2.

✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA NU ESTE ECHIPATĂ CU SISTEM DE CLIMATIZARE.**

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

✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. Puterea electrică pentru iluminat, luată în considerare pentru calculul performanței energetice este de 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 (E1)	74,57	0,547	1,8	NU
Perete exterior opac SUD (E2)	71,75	0,547	1,8	NU
Perete exterior opac EST (E3)	30,22	0,546	1,8	NU
Perete exterior opac VEST (E4)	31,28	0,546	1,8	NU
Fereastră NORD (E5)	12,04	0,31	0,77	NU
Fereastră SUD (E6)	16,02	0,31	0,77	NU
Fereastră EST (E7)	4,55	0,31	0,77	NU
Fereastră VEST (E8)	2,1	0,31	0,77	NU
Planșeu peste sol (E9)	300	1,219	4,5	NU
Planșeu sub pod (E10)	376	0,349	5	NU
Ușă intrare NORD (E11)	9,4	0,43	0,77	NU
Ușă intrare SUD (E12)	8,23	0,43	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”

Ușă intrare EST (E13)	2,1	0,43	0,77	NU
Ușă intrare VEST (E14)	3,48	0,43	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 sat MERA, comuna Baci, județul Cluj (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

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 MERA, este: $t_i = 17,2^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

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

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

Clădirea de locuit are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: Clădire Călători + locuință MERA, sat Mera, comuna Baci, Județul Cluj

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 300 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 223,9 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 672 \text{ m}^3$
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0,9 \text{ h}^{-1}$
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac NORD	E1	74,57
Perete exterior opac SUD	E2	71,75
Perete exterior opac EST	E3	30,22
Perete exterior opac VEST	E4	31,28
Fereastra NORD	E5	12,04
Fereastra SUD	E6	16,02
Fereastra EST	E7	4,55
Fereastra VEST	E8	2,1
Usa intrare NORD	E11	9,4
Usa intrare SUD	E12	8,23
Usa intrare EST	E13	2,1
Usa intrare VEST	E14	3,48
TOTAL	-	265,74

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planseu peste sol	E9	300
TOTAL	-	300

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planseu sub pod	E10	376
TOTAL	-	376

- 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)	0,548	0,999	0,547
Perete exterior opac SUD (E2)	0,548	0,998	0,547
Perete exterior opac EST (E3)	0,548	0,997	0,546

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

Perete exterior opac VEST (E4)	0,548	0,997	0,546
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
Usa intrare NORD (E11)	0,233	1	0,43
Usa intrare SUD (E12)	0,233	1	0,43
Usa intrare EST (E13)	0,233	1	0,43
Usa intrare VEST (E14)	0,233	1	0,43

➤ Elemente spre sol:

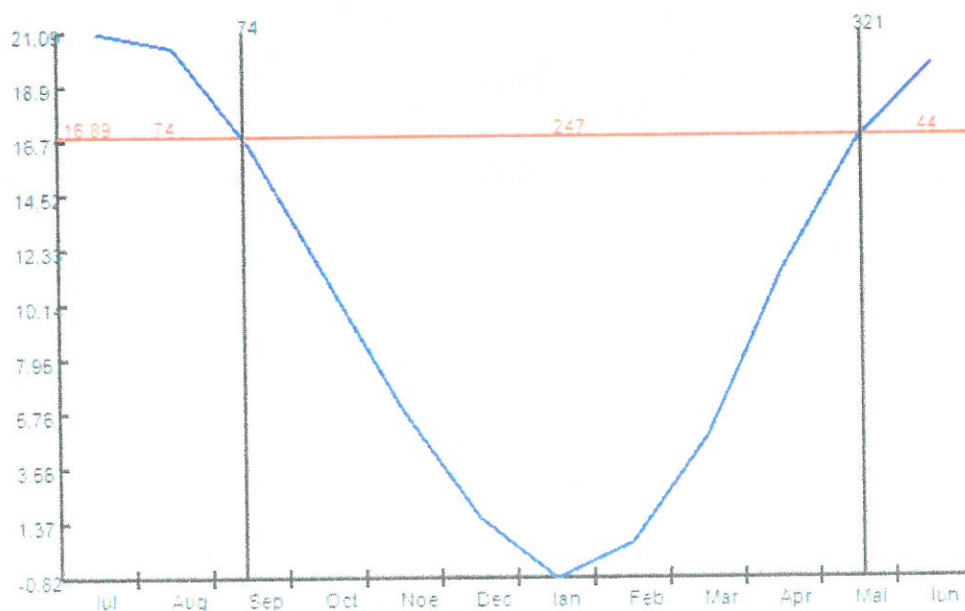
Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planseu peste sol (E9)	3,62

➤ Elemente spre spații secundare:

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

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,552 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 17,2 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 16,886 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_z = 247 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2534 \text{ grade-zile}$



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

Luna	T_{iRS}	T_{eRS}	D_z
ianuarie	16,886	-0,816	31
februarie		0,597	28
martie		4,856	31
aprilie		11,493	30
mai		16,687	17
iunie		19,788	0
iulie		21,088	0
august		20,472	0
septembrie		16,463	18
octombrie		11,119	31
noiembrie		5,866	30
decembrie		1,597	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 113483,307 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică $Q_{inc} = 337170,891 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică : $q_{inc} = 1505,899 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO_2 pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO_2inc} = 451,77 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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: $N_p = 2$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 75 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 54,75 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 5109,028 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 22,818 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO_2 pentru a.c.: $e_{CO_2acc}^{an} = 10,953 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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

$$P = 1500W$$

Rezultate obținute:

➤ Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 2550 \text{ kWh/an}$

➤ Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 11,389 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

➤ Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO_2 ilum}^{an} = 5,467 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solara :

➤ 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)

$$Q_{total}^{an} = 344829,919 \text{ kWh/an}$$

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

$$q_{total}^{an} = 1540,107 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

➤ Indice de emisii echivalent CO₂

$$e_{CO_2}^{an} = 468,19 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

➤ 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:

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

Tabel 2.

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

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

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

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

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

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

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

$$q_{inc} = 128,05 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 8,75 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 9,75 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 146,37 kWh / m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 42,21 kgCO₂ / m²an**

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

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este Clădirea de Călători +locuință MERA, sat MERA, comuna Baci, județul Cluj.

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

- a) tencuiiala **fațadelor** exterioare prezintă desprinderi; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 68%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;



Clădirea de Călători +locuință MERA

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

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

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 și a acoperișului;

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

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

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

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

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

Această analiză presupune reevaluarea indicatorilor energetici de bază ai clădirii, în fiecare variantă nouă, rezultată prin aplicarea fiecărei măsuri. S-au realizat două pachete de soluții, unul care cuprinde toate soluțiile de reabilitare (S1, S2, S3, S4 și S5), iar cel de al doilea pachet cuprinde soluțiile S1, S2, S4 și S5, care se pot aplica clădirii.

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

Tabel 3

	Consum anual		Economia anuală	
	[kWh/m ² /an]	[kWh/an]	[kWh/an]	%
Clădirea reală	1540,04	344814,96	0	0
S1	1219,103	272957,16	71858	20,8
S2	1400,48	313567,47	31247	9,1
S3	1517,46	339759,29	5056	1,5
S4	704,16	157661,42	187154	54,3
S5	798,24	178725,94	166089	48,2
P1	132,81	29736,16	315079	91,4
P2	154,73	34644,05	310171	90,0

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei (ferestre și uși de acces în clădire), termoizolarea planșeului peste sol și termoizolarea planșeului sub pod, repararea șarpantei și a acoperișului (care în momentul de față este din țiglă);
- necesitatea modernizării instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente; racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare și montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

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

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolant suplimentar, la exterior. Soluția de **izolare termică a pereților exteriori** cu un strat de material termoizolant, cu grosime de minimum **15 cm**, care să respecte cerința ($R'_{min} > 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$). 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 $n_a = 0,5 \text{ sch/h}$ 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 (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**.

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

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:
 - ✓ Izolarea 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, 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	71858	9795	15	3,0	0,009
S2	31247	5501	15	3,9	0,012
S3	5056	3600	15	15,8	0,000
S4	187154	15416	20	1,8	0,004
S5	166089	3359	20	0,4	0,001
P1	315079	37670	15	2,7	0,008
P2	310171	18654	15	1,3	0,004

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 91 %, față de clădirea reală, chiar dacă consumul specific de energie pentru încălzire nu este sub valoarea de 100 kWh/m²an, conform cerințelor din OUG 18/2009 și OUG 63/2012. Valoarea rezultată pentru consumul specific de energie pentru încălzire este de 105,62 kWh/m²an, în condițiile în care grosimea stratului termoizolator este de 15cm la pereții exteriori și de 25mm la planșul sub pod.

Prin aplicarea pachetului de măsuri P1, cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 2,7 ani.

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 15 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de min 25 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:

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

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

$$q_{acc} = 15,8 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{ii} = 11,39 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{ an}$$

- Consumul specific anual de energie: 132,81 kWh / m²an
➤ Indice de emisii CO₂: 44,74 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: $N_R = 95$ (din 100).

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



Anexa 6:

- 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 MERA, comuna MERA, județul Bihor
Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2262/ 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: 223,9 m²
- Volumul total al clădirii: 672 m³
- Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
Perete exterior opac NORD (E1)	0,547	74,57
Perete exterior opac SUD (E2)	0,547	71,75
Perete exterior opac EST (E3)	0,546	30,22
Perete exterior opac VEST (E4)	0,546	31,28
Fereastra NORD (E5)	0,31	12,04
Fereastra SUD (E6)	0,31	16,02
Fereastra EST (E7)	0,31	4,55
Fereastra VEST (E8)	0,31	2,1
Planșeu peste sol (E9)	1,219	300
Planșeu sub pod (E10)	0,349	376
Usa intrare NORD (E11)	0,43	9,4
Usa intrare SUD (E12)	0,43	8,23
Usa intrare EST (E13)	0,43	2,1
Usa intrare VEST (E14)	0,43	3,48
Total arie exterioară A_E	-	941,74

- Indice de compactitate al clădirii, A_F/V : 1,4m⁻¹

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

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
 - 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: 7
 - 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: 47 kW
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
 - racord unic - ,
 - multiplu: -
 - diametru nominal: - mm
 - disponibil de presiune (nominal): - mmCA
- Contor de căldură:
 - tip contor - ,
 - anul instalării - ,
 - existența vizei metrologice - ,
- Elemente de reglaj termic și hidraulic: **NU ESTE CAZUL**
 - la nivel de racord,
 - la nivelul coloanelor,
 - la nivelul corpurilor statice.
- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: - ;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic: -

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

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

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie, combustibil solid (lemne)
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie,
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.c.,
 - Preparare locală pe plită,
 - Alt sistem de preparare a a.c.m.
- Puncte de consum a.c.c.: 0
- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: **IMOBILUL NU ESTE RACORDAT LA REȚEA DE APĂ ȘI CANALIZARE. NU EXISTĂ GRUP SANITAR ÎN INTERIORUL CLĂDIRII**
Lavoar – 0; Spălător – 0; Cadă de baie – 0; Duș – 0; WC – 0; Mașini spălat: 0
- Racord la sursa centralizată cu căldură: **NU ESTE CAZUL**
 - racord unic, multiplu: - 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

3. Informații privind instalația de climatizare: Imobilul nu este echipat 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</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> 
--	--

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

**CABINA CEM Km. 522+515 GÂRBĂU,
COMUNA GÂRBĂU, JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora (încălzire, apa caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat)

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

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

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU CABINA CEM GÂRBĂU

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 7

- 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 LINEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA EIHOR”

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

CABINA CEM Km 522+515
P+E, în COMUNA GÂRBĂU, DC 140, Județul CLUJ

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: DC140, comuna Gârbău, județul CLUJ
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: septembrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2263/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **Cabina CEM Km 522+515, Gârbău, județul CLUJ, ROMÂNIA.**

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

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

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

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

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

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

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

- * * * Legea nr. 372 din 13/12/2005/republicată în 2016, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea 159 aparută în MO 283 din 20-mai-2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Ordonanța de urgență nr. 13 din 27.01.2016, pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea nr. 121 din 18 iulie 2014 actualizată la 27 februarie 2016 privind eficiența energetică.
- * * * H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice
- * * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
- * * * 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 LINEI 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 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 Gârbău, Județul Cluj, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea are regimul de înălțime P+E și cuprinde la parter un spațiu tehnic, iar la etaj birou acar. Nu sunt informații referitoare la proiect, proiectant și anul construcției.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 58,5 m²;
- Arie încălzită: 43,3 m²;
- Înălțime liberă: 2,5m;
- Volumul încălzit: 108 m³.

Accesul în clădire se face prin două uși, cu orientare Sud –Vest, una la parter, și una la etaj. Accesul la etaj se face din exterior, pe o scară metalică.

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

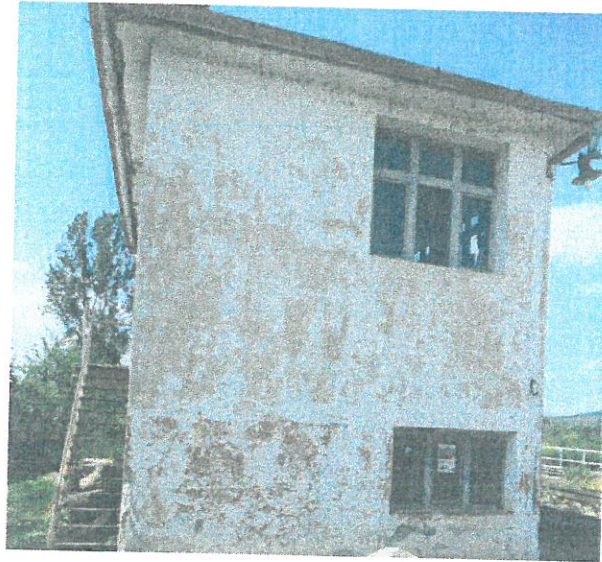
Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care, în clădire locuiește 1 (o) persoană.

ANVELOPA

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

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

Acoperisul este placă din beton, tip terasă, cu hidroizolație din carton bituminat. Hidroizolația este deteriorată parțial. Sunt vizibile pete de mucegai, infiltrații și exfolieri ale tencuielii interioare.



Pereți portanți din zidărie de cărămidă



Acoperișul de tip terasă

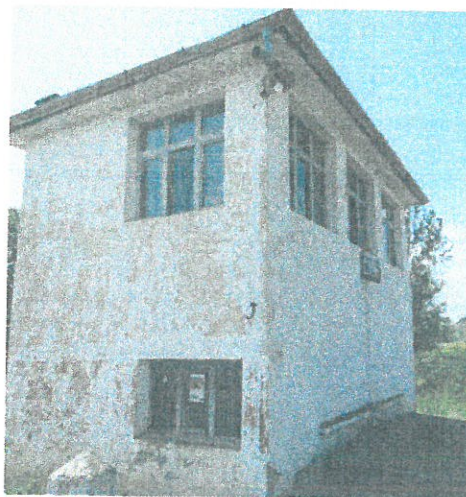
Tâmplăria exterioară

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

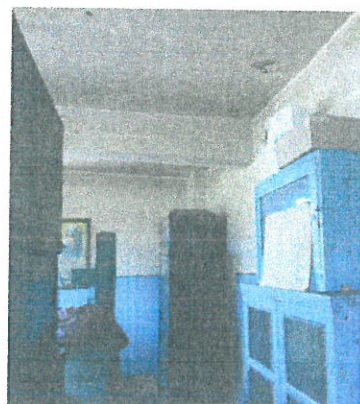
Finisajele interioare sunt cu tencuiele obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de var și ciment/vopsitorii în culori și deschise. Pardoselile sunt din lemn (parchet) în birou acar și din beton în spațiul tehnic.

Finisaje exterioare: tencuiele sunt din ciment și var, vopsite în culori și deschise. Sunt vizibile pete de mușgai, exfolieri, crăpături și desprinderi ale tencuiei.

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



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre



Infiltrații și exfolieri interioare



Exfolieri exterioare



Crăpături ale tencuielii

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

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

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

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

Reabilitarea termică a clădirii Cabină CEM km 522+515., comuna Gârbău, județul CLUJ 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 combustibil solid (lemne), cu o sobă.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 7,5 kW, calculat în condițiile nominale ($t_T=80^\circ\text{C}$, $t_R=60^\circ\text{C}$, $t_i=20^\circ\text{C}$, $t_e=-18^\circ\text{C}$).

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

Nu există sistem centralizat de preparare apă caldă.

Nu există grup sanitar.

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 400 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.



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”

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: Cabina CEM Km 522+515

Adresa: DC140, comuna Gârbău, județul CLUJ

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

□ Categoria clădirii:

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

□ Anul construcției:-

□ Proiectant / constructor: necunoscut

□ Structura constructivă:

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

□ Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

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

□ Gradul de expunere la vânt:

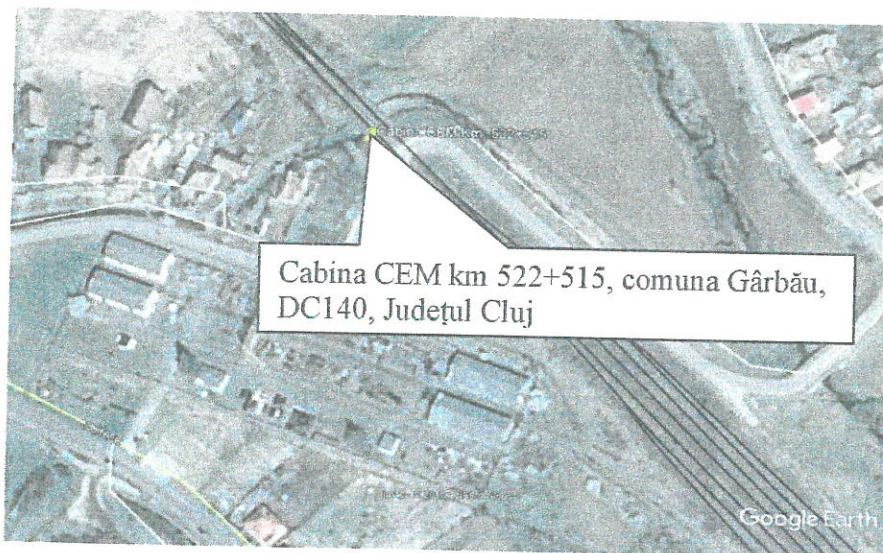
- adăpostită moderat adăpostită liber expusă (neadăpostită)

□ Starea subsolului clădirii:

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

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării față de punctele cardinale



Vedere din satelit: Cabina CEM km 522+515

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

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

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

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, gr. 35 cm [m²]: 116
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.

☑ **Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul**

☑ **Pereți către casa scârilor: Nu este cazul**

☑ **Placă peste sol:**

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

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

- ✓ Aria totală a planșeului peste sol, [m²]: 29,3
- ☑ 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]: 38
- ✓ 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 Nord - Est	6,74	metal	0,17
Ferestre Sud - Est	3,6	metal	0,17
Ferestre Nord - Vest	3,6	metal	0,17
Ușa Sud - Vest	4,2	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),

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

- 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]: 43,3
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 108
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 2,5
- 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 22
- Instalația de încălzire interioară:
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie: combustibil solid
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
 - ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 7,5
 - ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice): **NU ESTE CAZUL**

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

- 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
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
 - ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
 - Preparare locală pe plită
 - ✓ Numărul de obiecte sanitare, pe tipuri: Lavoar - : Spălător -; Cadă de baie -; Duș - ; WC -.
 - ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: - /-
 - ✓ Alte informații:

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

- date privind starea armăturilor și conductelor de apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum: **CLĂDIREA NU ESTE RACORDATĂ LA REȚEAUA DE APĂ POTABILĂ ȘI CANALIZARE;**
- temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă): 10°C;
- numărul mediu zilnic de persoane: 1.

✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE CLIMATIZARE A AERULUI.**

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

✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. S-au inventariat corpurile de iluminat montate la data efectuării auditului și a rezultat o putere electrică totală a acestora de 400 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-VEST (E1)	27,61	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	29,17	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	27,61	0,597	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	31,71	0,601	1,8	NU
Fereastra NORD-VEST (E5)	3,61	0,17	0,77	NU
Fereastra SUD-EST (E6)	3,6	0,17	0,77	NU
Fereastra NORD-EST (E7)	6,74	0,17	0,77	NU
Ușă intrare SUD-VEST (E8)	4,2	0,43	0,77	NU
Terasa (E9)	39	0,952	5	NU
Planșeu peste sol (E10)	29,3	1,021	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 Gârbău, județul CLUJ (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din Cabina CEM km 522+515, comuna Gârbău, județul Cluj este: $t_i = 14,9^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

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

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

Clădirea are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: Cabina CEM km 522+515, DC140, comuna Gârbău, județul Cluj

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P+E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 58,5 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 43,3 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 108 \text{ m}^3$
- 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-VEST	E1	27,61
Perete exterior opac NORD-EST	E2	29,17
Perete exterior opac SUD-EST	E3	27,61
Perete exterior opac SUD-VEST	E4	31,71
Fereastra NORD-VEST	E5	3,61
Fereastra SUD-EST	E6	3,6
Fereastra NORD-EST	E7	6,74
Usa intrare SUD-VEST	E8	4,2
Terasa	E9	39
TOTAL	-	173,25

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E10	29,3
TOTAL	-	29,3

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
Perete exterior opac NORD-VEST (E1)	0,603	0,998	0,602
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,603	0,998	0,602
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,603	0,99	0,597
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,603	0,996	0,601
Fereastra NORD-VEST (E5)	0,17	1	0,17
Fereastra SUD-EST (E6)	0,17	1	0,17
Fereastra NORD-EST (E7)	0,17	1	0,17
Ușă intrare SUD-VEST (E8)	0,43	1	0,43
Terasă (E9)	1,068	0,891	0,952

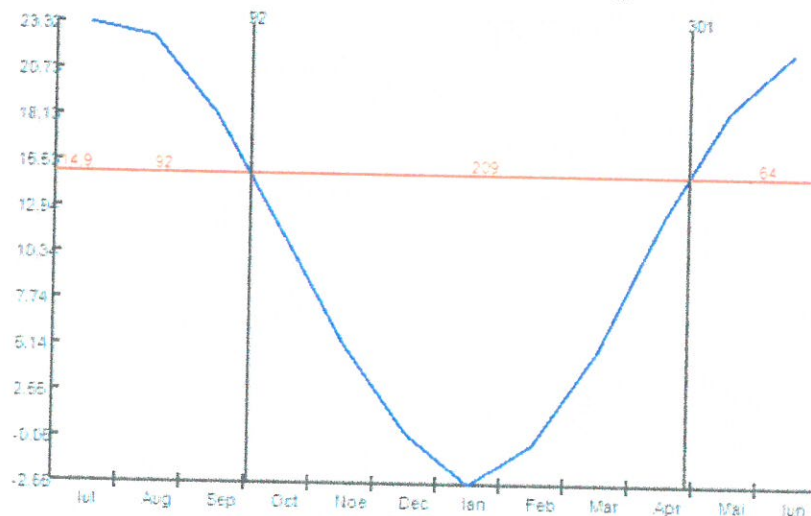
RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R _{echiv} [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E10)	2,97

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată
medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,603 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă
medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 14,9 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 14,9 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_z = 209 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2181 \text{ grade-zile}$



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _z
ianuarie	14,9	-2,648	31
februarie		-0,326	28
martie		4,971	31
aprilie		12,566	27
mai		18,616	0
iunie		21,958	0
iulie		23,324	0
august		22,572	0
septembrie		18,146	0
octombrie		11,76	31
noiembrie		5,264	30
decembrie		0,263	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: $Q_{inc}^{an} = 18679,835 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 57517,318 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 1328,345 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO_2inc} = 637,605 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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: $N_p = 1$
- Necesar 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: $Q_{acc}^{an} = 2022,411 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 46,707 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO_2acc}^{an} = 22,419 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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 $P = 400W$

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

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 658,5 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 15,208 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO_2ilum}^{an} = 7,3 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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)
 $Q_{total}^{an} = 60198,229 \text{ kWh/an}$
- Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili)
 $q_{total}^{an} = 1390,259 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii echivalent CO₂
 $e_{CO_2}^{an} = 667,324 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$
- 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:

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

- 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 II.

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

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

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

$$q_{inc} = 166,6 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 6,4 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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:

$$q_{\text{il}} = 12,7 \text{Wh} / \text{m}^2 \text{ an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 185,7 kWh / m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 789,14 kgCO₂ / m²an**

Pe ansamblul ei, clădirea de referință se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - B**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 87$ (din 100).

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

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este Cabina CEM km 522+515, comuna Gârbău, DC140, județul Cluj.

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



Cabina CEM km 522+515, comuna Gârbău, DC140, județul Cluj

- 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. 78% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- d) **planșeul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 63% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) clădirea nu dispune de o **instalație centralizată de încălzire și preparare apă caldă de consum**;
- f) **sistemul de încălzire** este cu sobe, cu randament foarte scăzut;
- g) clădirea nu este **racordată la rețea de alimentare** cu apă potabilă și canalizare.
- h) **apa caldă de consum** se prepară la sobă.

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei (ferestre și uși de acces în clădire), termoizolarea planșului peste sol, 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 ($R'_{min} > 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$). 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 planșul peste subsol la clădirile existente ($R'_{min} > 2,9 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termică a planșului 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 planșului terasă, se recomandă montarea unui strat din material termoizolant, ignifugat de mare densitate, de grosime care să asigure rezistența termică minimă

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

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;
- echiparea clădirii cu grup sanitar;
- 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	1390,26	60198,26	0	0
S1	736,37	31884,82	28313	47,0
S2	1083,97	46935,90	13262	22,0
S3	1377,08	59627,56	571	0,9
S4	1264,32	54745,06	5453	9,1
S5	664,01	28751,63	31447	52,2
P1	131,39	5689,19	54509	90,5
P2	143,22	6201,43	53997	89,7

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

- S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.
- S2= soluție privind reabilitarea tâmplariei ferestrelor clădirii.
- S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol.
- S4 = soluție privind reabilitarea 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 pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de 15 cm: 34 €/m²;
- ✓ Înlocuirea ferestrelor existente, cu ferestre eficiente energetic, înlocuirea ușilor existente cu uși performante energetic: 95 €/m²;
- ✓ Izolarea suplimentară a planșeului terasă cu material termoizolant ignifugat, de 25 cm și șapă de egalizare: 41 €/m²;
- ✓ Izolarea plăcii peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de 10 cm și șapă de egalizare: 12 €/m²;
- ✓ Modernizarea sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum, racordarea clădirii la rețea de apă potabilă și canalizare, reparare instalație de iluminat: 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	28313	4699	15	3,7	0,011
S2	13262	1723	15	2,9	0,009
S3	571	352	15	13,7	0,000
S4	5453	1599	20	6,5	0,015
S5	31447	650	20	0,5	0,001
P1	54509	9023	15	3,7	0,011
P2	53997	8671	15	3,6	0,011

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 3,7 ani.

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 15 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșului terasă cu material termoizolant ignifugat, de min 25 cm grosime; izolarea planșului peste sol și subsol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; modernizarea 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.

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

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

$$q_{inc} = 109,58 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

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

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

- 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:

$$q_{il} = 15,21 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

- Consumul specific anual de energie: 131,39kWh / m²an
- Indice de emisii CO₂: 63,07kgCO₂ / m²an

Pe ansamblul ei, clădirea reabilitată se încadrează în clasa de performanță energetică și de mediu - B, are coeficientul global de penalizare, p₀=1, și i se atribuie nota calculată: N_R = 96 (din 100).

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



Anexa 7

- 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
CABINA CEM km 522+515, comuna GÂRBĂU, DC 140, județul Cluj
Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2263/2017

1. Date privind construcția:

- Categoria clădirii: de locuit, individuală de locuit cu mai multe apartamente (bloc)
 cămine, internate spitale, policlinici
 hoteluri și restaurante clădiri pentru sport
 clădiri socio-culturale clădiri pentru servicii de comerț
 alte tipuri de clădiri consumatoare de energie
- Nr. niveluri: Subsol parțial Demisol
 Parter +1E
- Suprafață încălzită: 43,3 m²
- Volumul total al clădirii: 108 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)	0,602	27,61
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,602	29,17
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,597	27,61
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,601	31,71
Fereastra NORD-VEST (E5)	0,17	3,61
Fereastra SUD-EST (E6)	0,17	3,6
Fereastra NORD-EST (E7)	0,17	6,74
Ușă intrare SUD-VEST (E8)	0,43	4,2
Terasă (E9)	0,952	39
Planșeu peste sol (E10)	1,021	29,3
Total arie exterioară A_E	-	202,55

- Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 1,87m⁻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 – GRADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Tipul sistemului de încălzire:
- Încălzire locală cu o sobă,
 - Încălzire centrală cu convectoare,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire locală cu sobe: **NU ESTE CAZUL**
- Numărul sobelor: 1
 - Tipul sobelor, mărimea: -
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
- Tip distribuție a agentului termic de încălzire: **NU ESTE CAZUL**
- inferioară,
 - superioară,
 - mixtă
- Necesarul de căldură de calcul: 7,5 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:

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

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilare mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:



Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 400W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

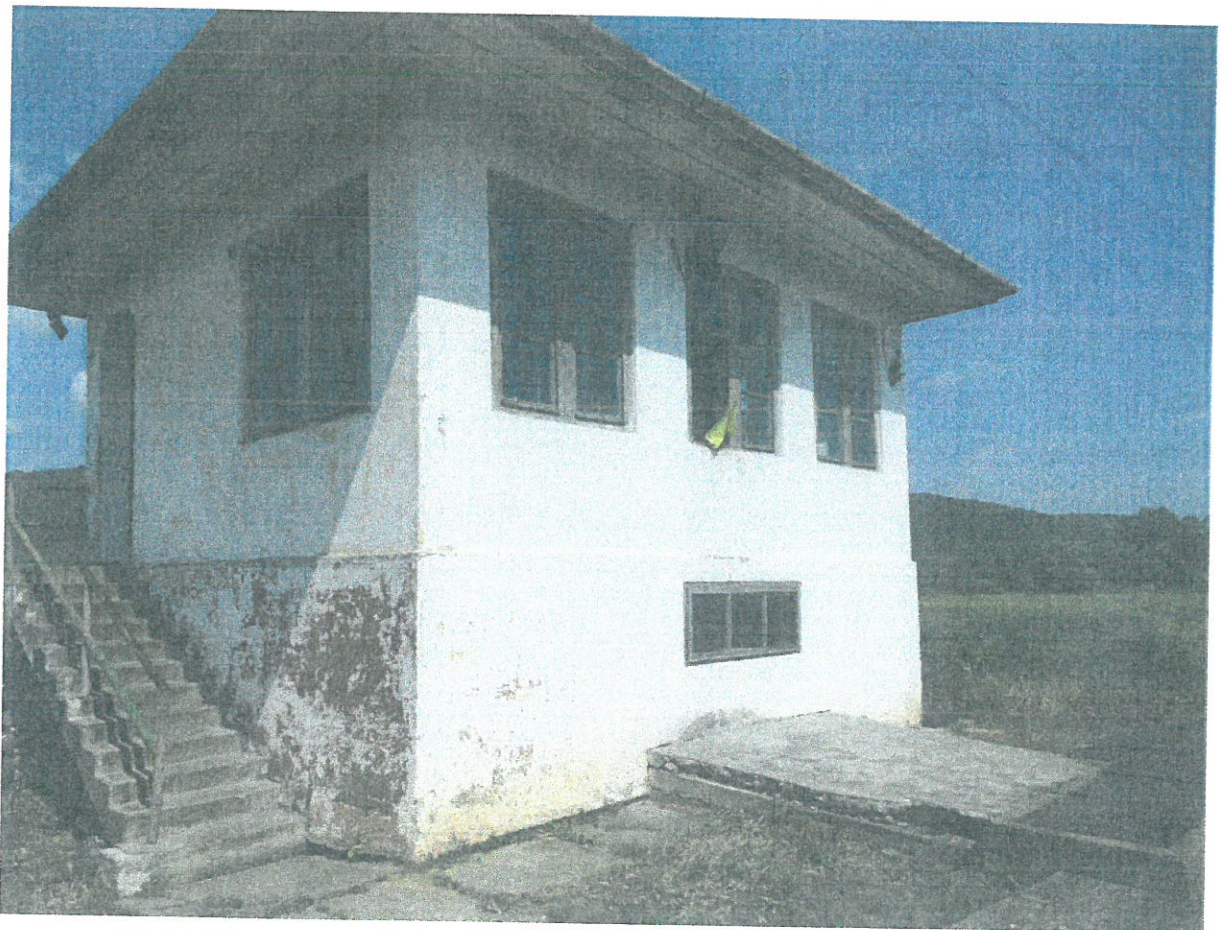
Ștampila și semnătura



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> 
---	--

**CABINĂ CENTRALIZARE Nr. 1 (Cap X) GÂRBĂU
COMUNA GÂRBĂU, JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



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

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

CUPRINS

1. **OBIECTUL LUCRĂRII**
2. **ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII**
 - 2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii
 - 2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii
 - 2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență
 - 2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora (încălzire, apa caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat)
 - 2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii
 - 2.2. Fișa de analiză termică
 - 2.3. Calculul rezistențelor termice corectate
 - 2.4. Parametrii climatici
 - 2.4.1. Temperatura 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 CABINĂ CENTRALIZARE Nr. 1 (Cap X), GÂRBAU**
 - 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 8:

 - **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:

**CABINĂ CENTRALIZARE Nr. 1, (Cap X) GÂRBĂU, P+E,
în COMUNA GÂRBĂU, JUDEȚUL CLUJ**

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

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

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, București
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: B_A 0826/2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: octombrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2335/2017



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 **CABINĂ CENTRALIZARE Nr. 1 (Cap X), GÂRBĂU, COMUNA GÂRBĂU, Județul CLUJ.**

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

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

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

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

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

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

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

- * * * Legea nr. 372 din 13/12/2005/republicată în 2016, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea 159 aparută în MO 283 din 20-mai-2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Ordonanța de urgență nr. 13 din 27.01.2016, pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea nr. 121 din 18 iulie 2014 actualizată la 27 februarie 2016 privind eficiența energetică.
- * * * H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice
- * * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.



UNIUNEA EUROPEANĂ



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”

- * * * 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 |

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 comuna GÂRBĂU, Județul CLUJ, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea a fost construită în anul 1948, are regimul de înălțime P+E și cuprinde: la parter spațiu tehnic, iar la etaj un birou pentru personal serviciu și o magazie.

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 100 m²;
- Arie încălzită: 67,4 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 2,5 m;
- Volumul încălzit: 170 m³.

Accesul în clădire se face prin 2 uși simple, cu orientare Nord-Vest (una pentru acces la parter și una pentru acces la etaj). Accesul la etaj se face prin intermediul unei scări din beton, din exteriorul clădirii.

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 1 persoană.

ANVELOPA

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

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

Acoperișul este de tip șarpantă din lemn cu țiglă din ceramică, peste planșeu din beton. Podul nu este vizitabil. Acoperișul este neetanș, cu astăreaala parțial deteriorată, datorită vechimii ei, iar țihla este pe alocuri spartă. Planșeul sub pod nu are izolație termică.

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



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip șarpantă din lemn cu țiglă 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.



Tâmplărie exterioară și uși de acces

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 beton cu linoleum sau parchet în spațiile de birou și mozaic pe holuri. La interior sunt vizibile pete de mucegai, exfolieri ale tencuielilor.

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

Sunt vizibile pete de umezeală, infiltrații și exfolieri ale tencuielilor.



Tencuieli cu infiltrații



Exfolieri ale tencuielii,

Sistemul constructiv existent

Infrastructura este tip planșeu peste sol și fundații.

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

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

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

Reabilitarea termică a clădirii CABINĂ CENTRALIZARE Nr. 1 (Cap X) GÂRBĂU 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 1 sobă cu lemne.

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

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 7 kW, calculat în condițiile nominale ($t_T=80^\circ\text{C}$, $t_R=60^\circ\text{C}$, $t_i=20^\circ\text{C}$, $t_e=-18^\circ\text{C}$).

Nu există sistem de preparare apă caldă de consum.

Există un grup sanitar, în exteriorul clădirii, care nu este echipat cu obiecte sanitare.

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

Clădirea nu este echipată cu sistem centralizat 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 600 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.



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”

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: CABINĂ CENTRALIZARE Nr. 1 (Cap X) GÂRBĂU

Adresa: comuna GÂRBĂU, Județul CLUJ

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

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

- individuală înșiruită
 bloc tronson de bloc

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: P+E

Anul construcției: 1948

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)

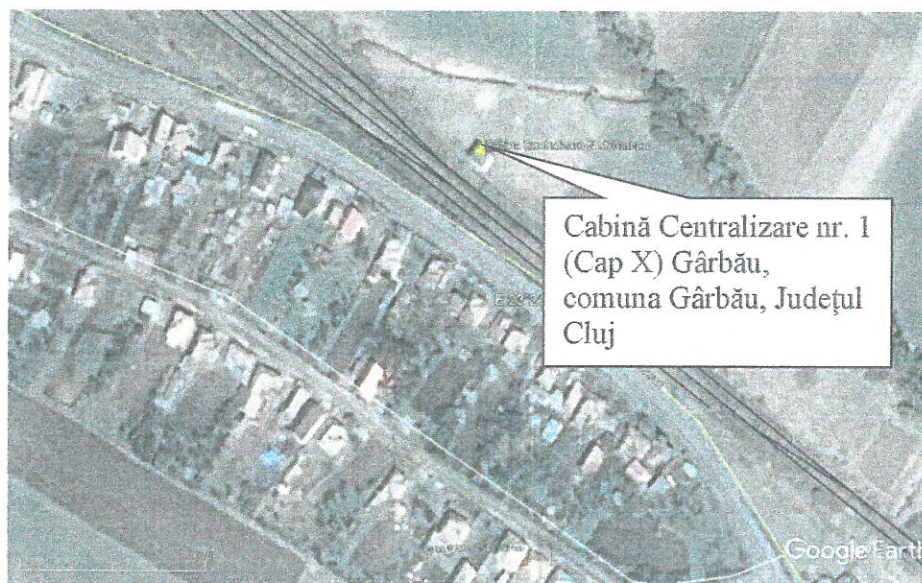
Starea subsolului clădirii: NU ESTE CAZUL

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

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: Cabină Centralizare nr. 1 (Cap X) Gârbău

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

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

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

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: 109
- ✓ 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:

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]: 50

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	
Placa ba	1,9	0,2	

✓ Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: 50

✓ Materiale finisaj acoperiș: astăreală lemn, țiglă, veche, parțial deteriorate.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Fereastra NORD-VEST (E5)	5,64	lemn	0,39
Fereastra SUD-EST (E6)	1,43	lemn	0,39
Fereastra NORD-EST (E7)	1,68	lemn	0,39
Fereastra SUD-VEST (E8)	2,48	lemn	0,39
Ușa intrare NORD-VEST (E9)	2,21	lemn	0,43
Ușa intrare SUD-EST (E10)	3,89	lemn	0,43
Ușa intrare NORD-EST (E11)	2	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 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,
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.
- Caracteristici ale spațiului încălzit:
 - ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 67,4
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 170
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 2,5
- 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]: -1,8
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 27,9
- **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]: cca. 7
 - ✓ 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:
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora,
- **Date privind instalația de apă caldă de consum: NU ESTE CAZUL**
 - ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie: 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 -; Spălător -; Cadă de baie -; Duș: -; WC -.
 - ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 0 / 0
 - ✓ Alte informații:
 - a) date privind starea armăturilor și conductelor de apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum: **CLĂDIREA NU ESTE RACORDATĂ LA REȚEAUA DE APĂ POTABILĂ ȘI CANALIZARE;**

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: 1.

✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE 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 600W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

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

Tabel 1

Tip element de construcție	Aria [m ²]	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacere a exigenței de izolare
Perete exterior opac NORD-VEST (E1)	26,43	0,765	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E2)	28,95	0,764	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST (E3)	26,22	0,765	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	27,42	0,764	1,8	NU
Fereastra NORD-VEST (E5)	5,64	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-EST (E6)	1,43	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-EST (E7)	1,68	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-VEST (E8)	2,48	0,39	0,77	NU
Ușa intrare NORD-VEST (E9)	2,21	0,43	0,77	NU
Ușa intrare SUD-EST (E10)	3,89	0,43	0,77	NU
Ușa intrare NORD-EST (E11)	2	0,43	0,77	NU
Planșeu peste sol (E12)	50	1,219	4,5	NU
Planșeu sub pod (E13)	50	0,383	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 GÂRBĂU, Județul CLUJ (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din Cabină Centralizare Nr. 1 (Cap X) GÂRBĂU este: $t_i = 15^{\circ}\text{C}$.

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: Cabină Centralizare Nr. 1 (Cap X) GÂRBĂU, comuna GÂRBĂU, Județul CLUJ

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P+E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 100 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 67,4 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 170 \text{ m}^3$
- 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-VEST	E1	26,43
Perete exterior opac SUD-EST	E2	28,95
Perete exterior opac NORD-EST	E3	26,22
Perete exterior opac SUD-VEST	E4	27,42
Fereastra NORD-VEST	E5	5,64
Fereastra SUD-EST	E6	1,43
Fereastra NORD-EST	E7	1,68
Fereastra SUD-VEST	E8	2,48
Ușa intrare NORD-VEST	E9	2,21
Ușa intrare SUD-EST	E10	3,89
Ușa intrare NORD-EST	E11	2
TOTAL	-	128,35

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E12	50
TOTAL	-	50

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu sub pod	E13	50
TOTAL	-	50

- 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	0,999	0,765

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

Perete exterior opac SUD-EST (E2)	0,766	0,998	0,764
Perete exterior opac NORD-EST (E3)	0,766	0,999	0,765
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,766	0,997	0,764
Fereastra NORD-VEST (E5)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-EST (E6)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-EST (E7)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-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
Ușa intrare NORD-EST (E11)	0,43	1	0,43

➤ Elemente spre sol:

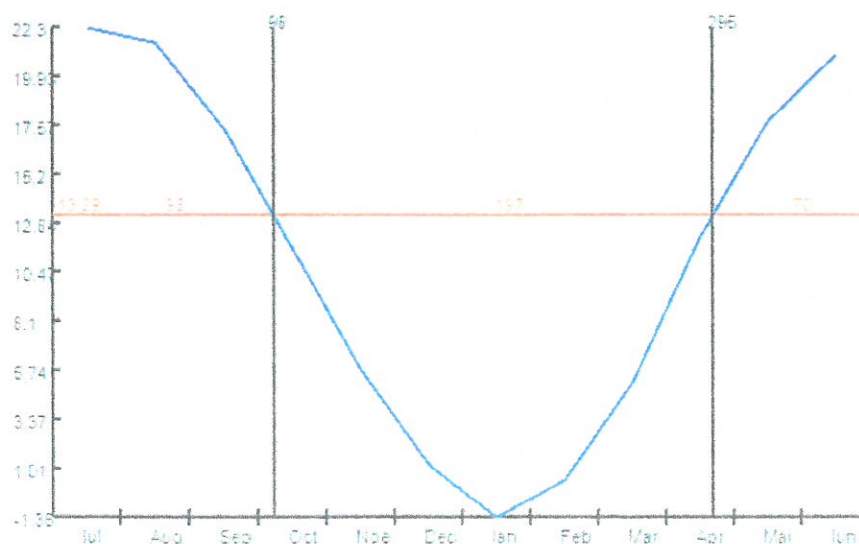
Elementul de construcție	R _{echiv} , [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E12)	2,9

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Planșeu sub pod (E13)	0,398	0,962	0,383

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 0,676 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 15 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{IRS} = 13,294 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 197 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 1731 \text{ grade-zile}$



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

Luna	T _{IRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	13,294	-1,36	31
februarie		0,469	28
martie		5,178	31
aprilie		12,238	21
mai		17,785	0
iunie		20,987	0
iulie		22,299	0
august		21,575	0
septembrie		17,392	0
octombrie		11,575	25
noiembrie		5,764	30
decembrie		1,213	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 14283,322 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 42019,324 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 1010,08 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 303,024 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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: $a = 0 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 0 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 0 \text{ kWh/an}$



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 anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

➤ Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO_2acc}^{an} = 0 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solară:

➤ Consumul anual de energie din sursa solară pentru a.c.c. : $Q_a \text{ solar} = 0 \text{ kWh/an}$

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

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

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

Rezultate obținute:

➤ Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 1000 \text{ kWh/an}$

➤ Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 24,038 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

➤ Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO_2ilum}^{an} = 11,538 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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)

$$Q_{total}^{an} = 43019,324 \text{ kWh/an}$$

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

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 1034,118 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

➤ **Indice de emisii echivalent CO₂**

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 314,562 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

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

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

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

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

CONCLUZIE:

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

3.2. Clădirea de referință

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

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

Tabel 2.

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

- Valorile absorbivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii certificate;
- Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha\tau) = 0,26$;
- Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,5 \text{ h}^{-1}$, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Mc001 Partea I);

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

- h) Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- i) Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice;
- j) În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă menajeră la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;
- k) Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;
- l) Conductele de distribuție din spațiile neîncălzite (ex. subsolul tehnic) sunt izolate termic cu material caracterizat de conductivitate termică $\lambda_{iz} = 0,042 \text{ W/mK}$;
- m) Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din Mc001, $p_0 = 1,00$.

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

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

$$q_{inc} = 96,9 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 6,94 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 20,12 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 123,96 kWh / m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 42,06kgCO₂ / 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 CABINĂ CENTRALIZARE Nr. 1 (Cap X) GÂRBĂU, comuna GÂRBĂU, Județul CLUJ.

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



CABINĂ CENTRALIZARE Nr. 1 (Cap X) GÂRBĂU

- a) tencuiala **fațadelor** exterioare este refăcută, dar prezintă pete de mușcări la partea superioară; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 57%, 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. 92%, 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. 70% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) **sistemul de încălzire** este cu sobe, care funcționează cu combustibil solid, sistem care are un randament foarte scăzut;
- f) clădirea nu este racordată la rețea de alimentare cu apă potabilă și canalizare;
- g) în clădire nu este prevăzut un sistem de preparare **apa caldă de consum**.

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

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

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

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

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

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

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

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

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

Pentru a se asigura rezistența termică minimă prevăzută de reglementările în vigoare pentru planșeul peste subsol la clădirile existente ($R'_{min} > 4,5/2,9 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termică a planșeului peste sol și subsol cu plăci din material termoizolant, ignifugat, cu grosime de minimum 10 cm.

4.1.4. Soluții de 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:

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

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

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

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

S-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	1034,12	69699,69	0	0
S1	646,12	43548,49	26151	37,5
S2	911,58	61440,49	8259	11,8
S3	1012,95	68272,83	1427	2,0
S4	637,6	42974,24	26725	38,3
S5	656,18	98623,85	102987	51,1
P1	133,81	20111,64	181499	90,0
P2	150,78	22662,23	178949	88,8

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.



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”

- 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:

- ✓ 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 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	26151	4658	15	4,0	0,012
S2	8259	1834	15	4,9	0,015
S3	1427	600	15	9,3	0,000
S4	26725	2050	20	1,7	0,004
S5	33136	1011	20	0,7	0,002
P1	63690	10153	15	3,5	0,011
P2	62651	9553	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 90 %, față de clădirea reală. Consumul specific anual de energie pentru încălzire scade sub valoarea recomandată de OUG 18/2009 și OUG 63/2012.

Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 3,5 ani, o perioadă de recuperare relativ scurtă.

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

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

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

$$q_{inc} = 58,13 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 7 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

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



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 anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 24,04 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul specific anual de energie: 89,17 kWh / m²an

- Indice de emisii CO₂: 31,08 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 8:

- 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
CABINĂ CENTRALIZARE Nr. 1 (Cap X) GÂRBĂU, comuna GÂRBĂU, Județul CLUJ
Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2335/ 2017

1. Date privind construcția:

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

- Nr. niveluri: Subsol parțial Demisol
 Parter +E

Suprafață încălzită: 67,4 m²

Volumul total al clădirii: 170 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)	0,765	26,43
Perete exterior opac SUD-EST (E2)	0,764	28,95
Perete exterior opac NORD-EST (E3)	0,765	26,22
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,764	27,42
Fereastra NORD-VEST (E5)	0,39	5,64
Fereastra SUD-EST (E6)	0,39	1,43
Fereastra NORD-EST (E7)	0,39	1,68
Fereastra SUD-VEST (E8)	0,39	2,48
Ușa intrare NORD-VEST (E9)	0,43	2,21
Ușa intrare SUD-EST (E10)	0,43	3,89
Ușa intrare NORD-EST (E11)	0,43	2
Planșeu peste sol (E12)	1,219	50
Planșeu sub pod (E13)	0,383	50
Total arie exterioară A_E	-	228,35

Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 2,33 m⁻¹



UNIUNEA EUROPEANĂ



ROMANIA

Instrumente Structurate
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”

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

Sursă proprie, cu combustibil solid

Centrală termică de cartier

Termoficare - punct termic central

Termoficare - punct termic local

Altă sursă sau sursă mixtă:

Tipul sistemului de încălzire:

Încălzire locală cu sobe,

Încălzire centrală cu corpuri statice,

Încălzire centrală cu aer cald,

Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,

Alt sistem de încălzire:

Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:

- Numărul sobelor: 1

- Tipul sobelor, mărimea: -

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

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:

inferioară,

superioară,

mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: cca 7 kW

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

racord unic -,

multiplu

- diametru nominal: - mm

- disponibil de presiune (nominal): - mmCA

- Contor de căldură: - tip contor -,

- anul instalării -,

- existența vizei metrologice -,

- Elemente de reglaj termic și hidraulic:

- la nivel de racord: -,

- la nivelul coloanelor: -,

- la nivelul corpurilor statice: -.

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

- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;

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

- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic: -

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

3. Date privind instalația de apă caldă de consum: **NU ESTE CAZUL**

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
- Sursă proprie, electric
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
- Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie,
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.c.,
 - Preparare locală pe plită,
 - Alt sistem de preparare a a.c.m.
- Puncte de consum a.c.c./a.r.: 0/0
- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar -; Spălător -; Cadă de baie -; Duș -; WC -; Mașini spălat:-
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
- racord unic, multiplu: - puncte,
 - diametru nominal: mm,
 - necesar de presiune (nominal): mmCA
- Conducta de recirculare a a.c.c.: **nu este cazul**
- funcțională,
 - nu funcționează
 - nu există
- Contor de căldură general: - tip contor -,
- anul instalării -,
- existența vizei metrologice -;

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

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

4. Informații privind instalația de climatizare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de climatizare.

5. Informații privind instalația de ventilare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilare mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:



Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 600W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

 <p>MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI</p> <p>LEGITIMATIE</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 (AFICI)</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 CĂLĂTORI + LOCUINȚĂ DE SERVICIU GÂRBĂU,
COMUNA GÂRBĂU, JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA
AUDIT ENERGETIC



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcatuire a 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 GÂRBĂU

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 9:

- **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:
CLĂDIRE CĂLĂTORI, P, ÎN COMUNA GÂRBĂU, JUDEȚUL CLUJ

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Comuna GÂRBĂU, județul CLUJ
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: B_A 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: septembrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2261/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a Clădirii de CĂLĂTORI GÂRBĂU, din comuna GÂRBĂU, județul CLUJ, ROMÂNIA.

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

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

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

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

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

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

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

- * * * Legea nr. 372 din 13/12/2005/republicată în 2016, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea 159 aparută în MO 283 din 20-mai-2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Ordonanța de urgență nr. 13 din 27.01.2016, pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea nr. 121 din 18 iulie 2014 actualizată la 27 februarie 2016 privind eficiența energetică.
- * * * H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice
- * * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

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 GÂRBĂU, județul CLUJ, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea are regimul de înălțime P și cuprinde birou mișcare, sală așteptare, casa de bilete și locuință (cu 2 camere, bucatărie și baie).

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

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 152 m²;
- Arie încălzită: 118,7 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 3,1 m;
- Volumul încălzit: 368 m³.

Accesul în clădire se face prin 2 uși cu orientare Nord-Est (acces în sala de așteptare și birou șef stație și birou mișcare) și o ușă, cu orientare Nord Vest (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 prezente, în medie într-o zi, 3 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.

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 exfolieri și desprinderi ale tencuielilor. Pardoselile sunt din lemn (dușumea) în locuință și beton în restul spațiilor.



Finisaje exterioare: tencuielile sunt cu mortar de ciment cu var/vopsitorii în culori deschise.

Sunt vizibile infiltrații și pete de mușeșii la partea superioară. Sunt vizibile desprinderi ale tencuielilor.



Infiltrații și pete de mușeșii



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

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

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

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 26 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 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 și fluorescent.

Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 1200 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 Gârbău

Adresa: com. Gârbău, județul CLUJ

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

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

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

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: P

Anul construcției: -

Proiectant / constructor: necunoscut

Structura constructivă:

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

Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

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

Gradul de expunere la vânt:

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

Starea subsolului clădirii:

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

□ Plan de situație

Cu indicarea orientarii fata de punctele cardinale



Vedere din satelit: Clădire Călători Gârbău, comuna Gârbău, Judetul CLUJ

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

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

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, gr. 35cm, [m²]: **161,21**
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuiei ciment și var 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]: **152**

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]: **168**

✓ Materiale finisaj acoperiș: țiglă ceramică, deteriorată parțial.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S _e [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ferestre Sud-Vest	6,02	lemn	0,39
Ferestre Nord Est	18,24	lemn	0,39
Ferestre Nord Vest	3,08	lemn	0,39
Ferestre Sud-Est	5,6	lemn	0,39
Ușa Nord Est	6	lemn	0,43
Ușa Nord Vest	1,89	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]: 118,7
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 368
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3,1
- 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 56,4
- Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie: lemne
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
 - ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - Încălzire locală cu 4 sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 26
 - ✓ 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: **CLĂDIREA NU ESTE RACORDATĂ LA REȚEAUA DE APĂ POTABILĂ ȘI CANALIZARE;**

- b) temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă): 10°C;
- c) numărul mediu zilnic de persoane: 3.

✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA NU ESTE ECHIPATĂ CU DE CLIMATIZARE.**

✓ **Informații privind instalația de 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 1200 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 SUD-VEST (E1)	52,46	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	34,25	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST (E3)	29,37	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E4)	28,74	0,602	1,8	NU
Fereastra SUD-VEST (E5)	6,02	0,31	0,77	NU
Fereastra NORD-EST (E6)	18,24	0,31	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST (E7)	3,08	0,31	0,77	NU
Fereastra SUD-EST (E8)	5,6	0,31	0,77	NU
Planseu peste sol (E9)	152	1,219	4,5	NU
Acoperis (E10)	168	0,349	5	NU
Usa intrare NORD-EST (E11)	6	0,43	0,77	NU
Usa intrare NORD-VEST (E12)	1,89	0,43	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 Gârbău, județul CLUJ (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

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 Gârbău este: $t_i = 18^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

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

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

Clădirea de locuit are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reala: Clădire Călători + locuință Gîrbău, Comuna Gîrbău, Județul CLUJ

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 152 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 118,7 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 368 \text{ m}^3$
- 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	52,46
Perete exterior opac NORD-EST	E2	34,25
Perete exterior opac NORD-VEST	E3	29,37
Perete exterior opac SUD-EST	E4	28,74
Fereastra SUD-VEST	E5	6,02
Fereastra NORD-EST	E6	18,24
Fereastra NORD-VEST	E7	3,08
Fereastra SUD-EST	E8	5,6
Usa intrare NORD-EST	E11	6
Usa intrare NORD-VEST	E12	1,89
TOTAL	-	185,65

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planseu peste sol	E9	152
TOTAL	-	152

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Acoperis	E10	168
TOTAL	-	168

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:
 - Elemente spre exterior:

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

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete exterior opac SUD-VEST (E1)	0,82	0,998	0,602
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,82	0,997	0,602
Perete exterior opac NORD-VEST (E3)	0,82	0,997	0,602
Perete exterior opac SUD-EST (E4)	0,82	0,997	0,602
Fereastra SUD-VEST (E5)	0,31	1	0,31
Fereastra NORD-EST (E6)	0,31	1	0,31
Fereastra NORD-VEST (E7)	0,31	1	0,31
Fereastra SUD-EST (E8)	0,31	1	0,31
Usa intrare NORD-EST (E11)	0,233	1	0,43
Usa intrare NORD-VEST (E12)	0,233	1	0,43

➤ Elemente spre sol:

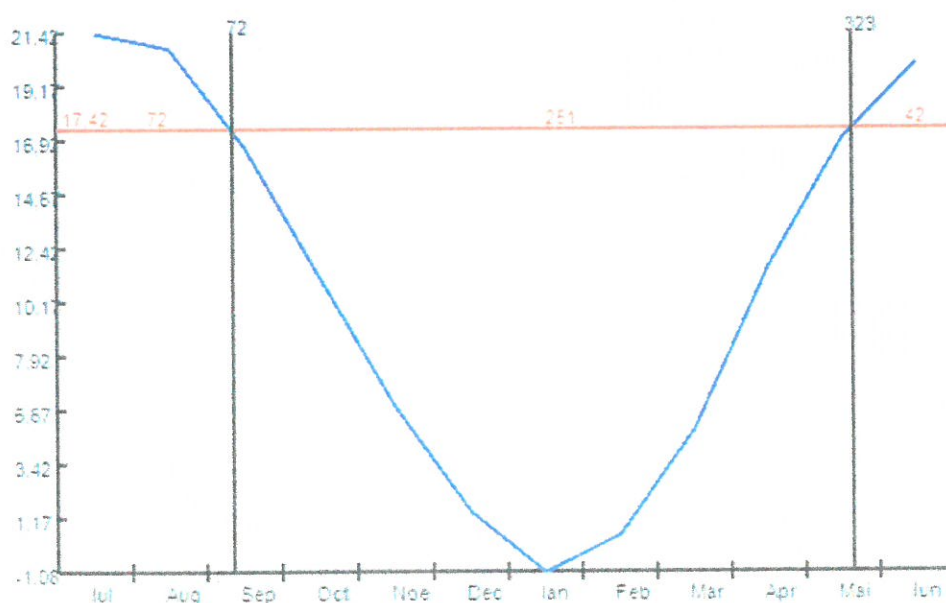
Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E9)	3,24

➤ 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: $R_S = 0,566 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 18 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 17,417 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 251 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $NGZ = 2669 \text{ grade-zile}$



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	17,417	-1,076	31
februarie		0,478	28
martie		4,887	31
aprilie		11,677	30
mai		16,99	19
iunie		20,117	0
iulie		21,421	0
august		20,774	0
septembrie		16,696	20
octombrie		11,194	31
noiembrie		5,769	30
decembrie		1,406	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 64425,466 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 191505,671 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 1613,359 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 484,008 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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

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

- Număr de persoane: $N_p = 3$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 80 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 87,6 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică : $Q_{acc}^{an} = 7737,358 \text{ kWh/an}$

- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 65,184 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 31,288 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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 $P = 1200W$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{illum}^{an} = 1952 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{illum}^{an} = 16,445 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2illum}^{an} = 7,894 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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)
 $Q_{total}^{an} = 201195,029 \text{ kWh/an}$

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

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 1694,988 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

➤ Indice de emisii echivalent CO₂

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 523,19 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

➤ 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

d) Valorile absorbtivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii certificate;

e) Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este ($\alpha\tau$) = 0,26;

f) Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;

g) Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum 0,5 h⁻¹, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$q_{inc} = 136,41 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 26 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 13,7 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 176, 11 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 91,86 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 = 89** (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 Gârbău, comuna Gârbău, județul CLUJ.

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



Clădire Călători Gârbău

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

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei (ferestre și uși de acces în clădire), termoizolarea planșeului peste sol și termoizolarea planșeului sub pod, repararea șarpantei și a acoperișului (care în momentul de față este din țiglă);
- necesitatea modernizării instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente; racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare și montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

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

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

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

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

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

Se recomandă înlocuirea **ușilor de acces în clădire, existente, după caz, cu uși 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 ventilație 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 ($R'_{min} > 2,9 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termică a planșeului peste sol cu plăci din material termoizolant, ignifugat, cu grosime de minimum **10 cm**.

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

În ceea ce privește izolarea planșeului sub pod, se recomandă montarea unui strat din material termoizolant, ignifugat de mare densitate, cu grosimea de minimum **20 cm**, care asigura rezistența termică minimă prevăzută în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$). Repararea șarpantei și a acoperișului;

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

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

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

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

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

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

Tabel 3

	Consum anual		Economia anuală	
	[kWh/m ² /an]	[kWh/an]	[kWh/an]	%
Clădirea reală	1694,98	201194,13	0	0
S1	1308,12	155273,84	45920	22,8
S2	1526,51	181196,74	19997	9,9
S3	1663,23	197425,40	3769	1,9
S4	949,83	112744,82	88449	44,0
S5	890,24	105671,49	95523	47,5
P1	174,31	20690,60	180504	89,7
P2	221,53	26295,61	174899	86,9

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

- S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.
- S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.
- S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol.
- 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:

- ✓ 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, 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 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	45920	7398	15	3,6	0,011
S2	19997	3879	15	4,3	0,013
S3	3769	1824	15	10,8	0,000
S4	88449	7970	20	2,0	0,005
S5	95523	1781	20	0,4	0,001
P1	180504	22852	15	2,8	0,008
P2	174899	21028	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. Consumul specific de energie pentru încălzire nu este sub valoarea de 100 kWh/m²an, conform cerințelor din OUG 18/2009 și OUG 63/2012, deși grosimea stratului termoizolator este de 15cm la pereți și de 25cm la planșul sub pod.

Prin aplicarea pachetului de măsuri P1, cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 2,8 ani.

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 15 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de min 25 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:

$$q_{inc} = 110,51 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 47,36 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{\text{ii}} = 16,44 \text{kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

- Consumul specific anual de energie: 174,31 kWh / m²an

- Indice de emisii CO₂: 63,78 kgCO₂ / m²an

Pe ansamblul ei, clădirea reabilitată se încadrează în clasa de performanță energetică și de mediu - B, are coeficientul global de penalizare, p₀=1, și i se atribuie nota calculată: N_R = 86 (din 100).

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



Anexa 9:

- 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
2014-2020COMPANIA 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

Clădire Călători+locuință Gârbău, comuna Gârbău, județul CLUJ

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2261/2017

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: 118,7 m² Volumul total al clădirii: 368 m³ Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
Perete exterior opac SUD-VEST (E1)	0,602	52,46
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,602	34,25
Perete exterior opac NORD-VEST (E3)	0,602	29,37
Perete exterior opac SUD-EST (E4)	0,602	28,74
Fereastra SUD-VEST (E5)	0,31	6,02
Fereastra NORD-EST (E6)	0,31	18,24
Fereastra NORD-VEST (E7)	0,31	3,08
Fereastra SUD-EST (E8)	0,31	5,6
Planșeu peste sol (E9)	1,219	152
Acoperiș (E10)	0,349	168
Ușă intrare NORD-EST (E11)	0,43	6
Ușă intrare NORD-VEST (E12)	0,43	1,89
Total arie exterioară A_E	-	505,65

- Indice de compactitate al clădirii, $A_E/V : 1,37m^{-1}$

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
 - 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: 26 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.

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

- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: - ;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic: -

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

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie, combustibil solid (lemn)
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:

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

- Puncte de consum a.c.c.: 0

- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: **IMOBILUL NU ESTE RACORDAT LA REȚEA DE APĂ ȘI CANALIZARE. NU EXISTĂ GRUP SANITAR ÎN INTERIORUL CLĂDIRII**
Lavoar – 0; Spălător – 0; Cadă de baie – 0; Duș – 0; WC – 0; Mașini spălat: 0

- Racord la sursa centralizată cu căldură: **NU ESTE CAZUL**

- racord unic, multiplu: - 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 ventilare:
Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilare mecanică.



6. Informații privind instalația de iluminare:
Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 1200W.

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 (AECl)</p>	<p>Prezența legitimației este valabilă pe teritoriul României înscrisă 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 AGHIREȘU,
SAT AGHIREȘU-FABRICI, COMUNA AGHIREȘU, JUDEȚUL CLUJ,
ROMÂNIA**

AUDIT ENERGETIC



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

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



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA
AUDIT ENERGETIC

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturala a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

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

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioara a spațiilor neîncălzite

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

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU CLĂDIRE CĂLĂTORI + CED AGHIREȘU

3.1. Clădirea reala. Raport de rezultate pentru clădirea reală

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

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ.

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Anexa 10:

- 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:

**CLĂDIRI CĂLĂTORI+CED AGHIREȘU
P+Epartial, ÎN SAT AGHIREȘU-FABRICI, COMUNA AGHIREȘU,
JUDEȚUL CLUJ**

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: DJ108C, Sat Aghireșu-Fabrici, Comuna Aghireșu, Județul Cluj
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: octombrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2336/2017



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 **CLĂDIRI CĂLĂTORI + CED, AGHIREȘU, SAT AGHIREȘU-FABRICI, COMUNA AGHIREȘU, JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA.**

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

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

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

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

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

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

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

- * * * Legea nr. 372 din 13/12/2005/republicată în 2016, privind performanța energetică a clădirilor.
- * * * Legea 159 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



UNIUNEA EUROPEANĂ

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

AUDIT ENERGETIC

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

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

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

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

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

* * * HG 1061/2012 Standard de cost.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII.

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii.

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

Clădirea expertizată este amplasată în Sat Aghireșu-Fabrici, Comuna Aghireșu, Județul CLUJ, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea a fost construită în anul 1969, are regimul de înălțime P+Eparțial și cuprinde:

- parter: spații tehnice (2 post trafo, grup electrogen), arhivă, birou tranzit marfă, birou șef stație, birou mișcare, casă bilete, sală așteptare, 2 birouri poliție TF, birou șef stație marfă, casierie marfă, 3 grupuri sanitare, vestiar și holuri de legătură;

- etaj: birou SCB, atelier SCB, sală relee, sală acumulatori, repartitor TTR, sală acizi, sală vent., magazie și holuri de legătură.

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 549,2 m²;
- Arie încălzită: 435 m²;
- Înălțime liberă: 3,6/4 m;
- Volumul încălzit: 1590 m³.

Accesul în clădire se face prin 3 uși:

- 3 uși simple, cu orientare Nord-Est, pentru acces în spațiile de la parter: birou mișcare, birou șef stație, sală așteptare, poliție TF;
- 2 uși duble și una simplă, cu orientare Sud -Vest, pentru acces în sala grup electrogen, post trafo și respectiv casa scării pentru acces la etaj;
- o ușă simplă, cu orientare Nord -Vest, pentru acces în birou șef stație marfă și casierie marfă;
- o ușă dublă și una simplă, cu orientare Sud -Est, pentru acces în post trafo, arhivă și birou tranzit marfă.

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

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 30 persoane.

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din Pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisorii din b.a.), cu grosimea de 45cm.

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 pete de mucegai, infiltrații și exfolieri ale tencuiei interioare.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



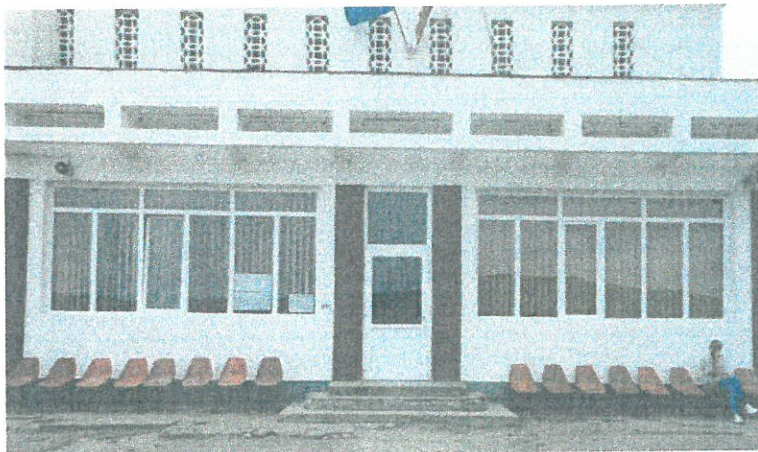
Acoperișul de tip terasă

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade au tâmplăria din lemn neetanșă, cu geam simplu (64%), din PVC și geam termoizolant (32%) și din metal și geam simplu (4%).

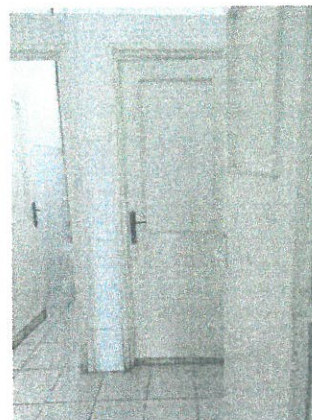
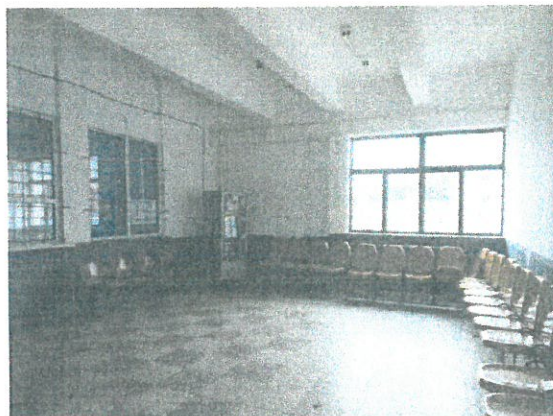
RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

Ușile de acces în clădire sunt din lemn (16%), neetanșe, din PVC cu termoizolație (10%) și metalice (74%).



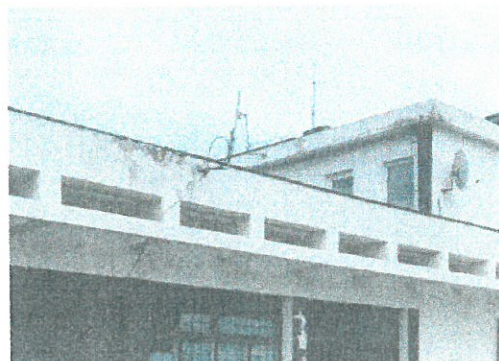
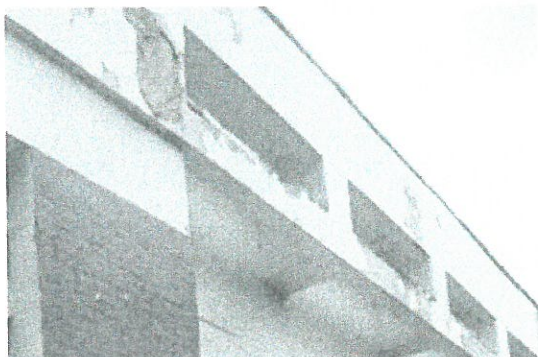
Tâmplăria exterioară – uși și ferestre din lemn/PVC/metal

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 cu mozaic sau beton sclivisit, în grupurile sanitare sunt cu gresie, iar în birouri sunt cu parchet. Sunt vizibile exfolieri și crăpături ale tencuiei interioare.



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

Sunt vizibile exfolieri, crăpături și desprinderi ale tencuiei.



Exfolieri, desprinderi ale tencuiei exterioare



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”

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 AGHIREȘU, sat Aghireșu – Fabrici, comuna AGHIREȘU, județul CLUJ se va face dacă expertiza tehnică, referitoare la “rezistența mecanică și stabilitate”, nu prevede necesitatea efectuării unor lucrări de consolidare/reparații, care condiționează executarea lucrărilor de reabilitare termică a clădirii.

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

Încălzirea imobilului se face cu combustibil solid (lemne), cu 10 sobe.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 115 kW, calculat în condițiile nominale ($t_T=80^\circ\text{C}$, $t_R=60^\circ\text{C}$, $t_i=20^\circ\text{C}$, $t_e=-18^\circ\text{C}$).

Apa caldă de consum se prepară electric cu un boiler.

Clădirea este racordată la rețeaua de apă potabilă și canalizare.

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

În clădire este montat un aparat de climatizare, cu puterea frigorifică de 1500W.

Clădirea nu este echipată cu sistem 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: Clădire Călători+ CED Aghireșu

Adresa: DJ108C, Sat Aghireșu-Fabrici, Comuna Aghireșu, Județul CLUJ

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

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

- | | |
|--------------------------------------|---|
| <input 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+Eparțial

Anul construcției: 1969

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:

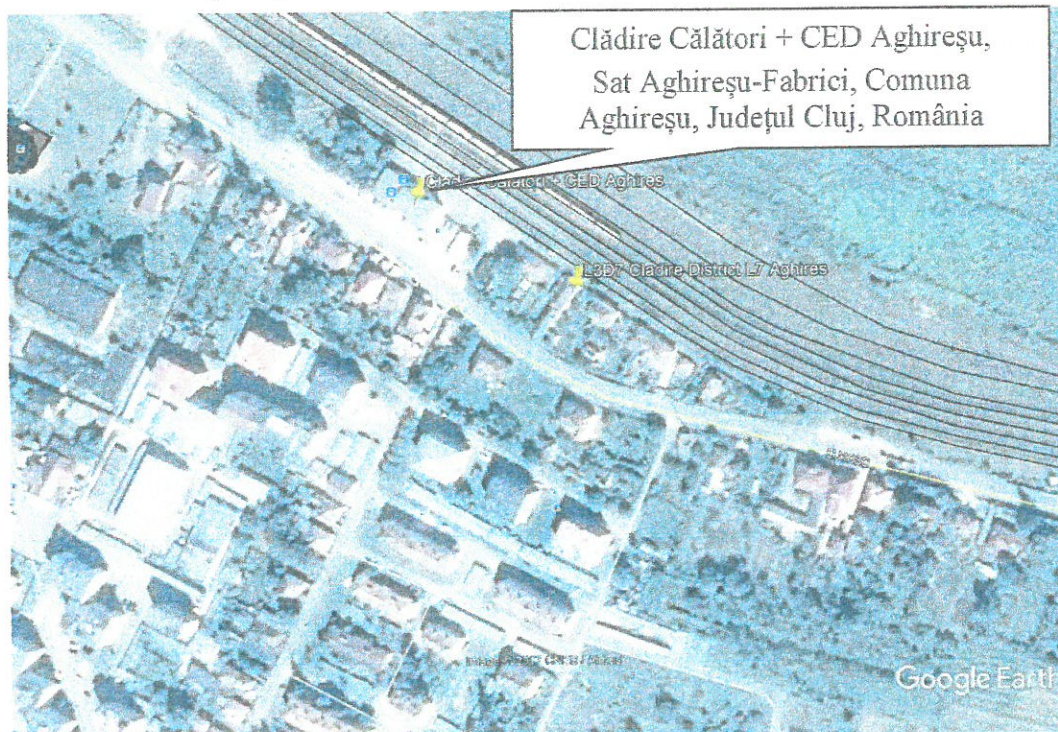
- | | | |
|-------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> adăpostită | <input checked="" type="checkbox"/> moderat adăpostită | <input type="checkbox"/> liber expusă (neadăpostită) |
|-------------------------------------|--|--|

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: Clădire Călători + CED Aghireșu

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

- ✓ Alcătuire pereți exteriori opaci Nord-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	0,711
Zidărie cărămidă	0,92	0,45	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: 572
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.

Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

Pereți către casa scârilor:

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	0,35	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

✓ Aria totală a pereților opaci, către casa scării [m²]: 91

✓ Volum de aer în casa scârilor: [m³]: 170

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]: 347,5

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	1,109
Zgură cazan	0,36	0,2	
Placă beton	1,914	0,15	
Tencuială	0,77	0,02	

✓ Aria totală a planșeului terasa, [m²]: 347,5

✓ Materiale finisaj acoperis: ardezie, culoare închisă.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Fereastra NORD-VEST	2,6	lemn	0,39
Fereastra SUD-EST	10	lemn	0,39
Fereastra NORD-EST	24,39	lemn	0,39
Fereastra SUD-VEST	24,05	lemn	0,39
Ușa intrare NORD-VEST	1,89	lemn	0,43
Ușa intrare NORD-EST	1,89	lemn	0,43
Ușa intrare NORD-EST metalica	2,7	metal	0,17
Fereastra SUD-VEST termopan	5,13	PVC	0,5
Fereastra NORD-EST termopan	16,28	PVC	0,5
Fereastra NORD-VEST termopan	10	PVC	0,5
Ușa intrare SUD-VEST metalica	9,6	metal	0,17
Ușa intrare SUD-EST metalica	5,85	metal	0,17

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

✓ ușa de intrare în clădire:

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

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

- Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare,
- Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe, cca 70%,
- Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.

Caracteristici ale spațiului încălzit:

- ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 435
- ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 1590
- ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3,6/4

Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h

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

- Adâncimea medie a pânzei freatice: -
- Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]:
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 91,5

- 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]: 115
 - ✓ 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:

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

- 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 1 : Spălător -; Cadă de baie -; Duș: -; WC 2; Pisoar: 1.
 - ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 1 / 4
 - ✓ 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: 30.
 - ✓ **Informații privind instalația de climatizare:**
În clădire este montat un aparat de climatizare, cu puterea frigorifică de 1500W.
 - ✓ **Informații privind instalația de ventilație mecanică:**
CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU SISTEM DE VENTILARE MECANICĂ.
 - ✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip 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 4500 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} c _{107/1} m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac NORD-VEST (E1)	87,82	0,71	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E2)	82,46	0,71	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST (E3)	168,19	0,71	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	177,08	0,709	1,8	NU
Fereastra NORD-VEST (E5)	2,6	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-EST (E6)	10	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-EST (E7)	24,39	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-VEST (E8)	24,05	0,39	0,77	NU
Ușa intrare NORD-VEST (E9)	1,89	0,43	0,77	NU
Ușa intrare NORD-EST (E10)	1,89	0,43	0,77	NU
Ușa intrare NORD-EST metalică (E11)	2,7	0,17	0,77	NU
Fereastra SUD-VEST termopan (E12)	5,13	0,5	0,77	NU
Fereastra NORD-EST termopan (E13)	16,28	0,5	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST termopan (E14)	10	0,5	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST metalică (E15)	9,6	0,17	0,77	NU
Ușa intrare SUD-EST metalică (E16)	5,85	0,17	0,77	NU
Perete interior casa scării (E17)	91	0,491	-	-
Terasă (E18)	347,5	1,067	5	NU
Planșeu peste sol (E19)	347,5	1,219	4,5	NU

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

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

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

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din CLĂDIRE CĂLĂTORI +CED AGHIREȘU, județul CLUJ este de: $t_i = 16,1^{\circ}\text{C}$.

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 reala: CLĂDIRI CĂLĂTORI + CED, DJ108C, SAT AGHIREȘU-FABRICI, COMUNA AGHIREȘU, JUDEȚUL CLUJ, ROMÂNIA

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P+E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 549,2 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 435 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 1590 \text{ m}^3$
- 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-VEST	E1	87,82
Perete exterior opac SUD-EST	E2	82,46
Perete exterior opac NORD-EST	E3	168,19
Perete exterior opac SUD-VEST	E4	177,08
Fereastra NORD-VEST	E5	2,6
Fereastra SUD-EST	E6	10
Fereastra NORD-EST	E7	24,39
Fereastra SUD-VEST	E8	24,05
Ușa intrare NORD-VEST	E9	1,89
Ușa intrare NORD-EST	E10	1,89
Ușa intrare NORD-EST metalica	E11	2,7
Fereastra SUD-VEST termopan	E12	5,13
Fereastra NORD-EST termopan	E13	16,28
Fereastra NORD-VEST termopan	E14	10
Ușa intrare SUD-VEST metalica	E15	9,6
Ușa intrare SUD-EST metalica	E16	5,85
Terasă	E18	347,5
TOTAL	-	977,43

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E19	347,5
TOTAL	-	347,5

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
--------------------------	--------	---------------------

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

Perete interior casa scării	E17	91
TOTAL	-	91

- 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)	0,711	0,999	0,71
Perete exterior opac SUD-EST (E2)	0,711	0,998	0,71
Perete exterior opac NORD-EST (E3)	0,711	0,999	0,71
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,711	0,997	0,709
Fereastra NORD-VEST (E5)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-EST (E6)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-EST (E7)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-VEST (E8)	0,39	1	0,39
Ușa intrare NORD-VEST (E9)	0,43	1	0,43
Ușa intrare NORD-EST (E10)	0,43	1	0,43
Ușa intrare NORD-EST metalica (E11)	0,17	1	0,17
Fereastra SUD-VEST termopan (E12)	0,5	1	0,5
Fereastra NORD-EST termopan (E13)	0,5	1	0,5
Fereastra NORD-VEST termopan (E14)	0,5	1	0,5
Ușa intrare SUD-VEST metalica (E15)	0,17	1	0,17
Ușa intrare SUD-EST metalica (E16)	0,17	1	0,17
Terasă (E18)	1,109	0,962	1,067

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R_echiv,[m ² K/W]
Planșeu peste sol (E19)	3,64

➤ Elemente spre spații secundare:

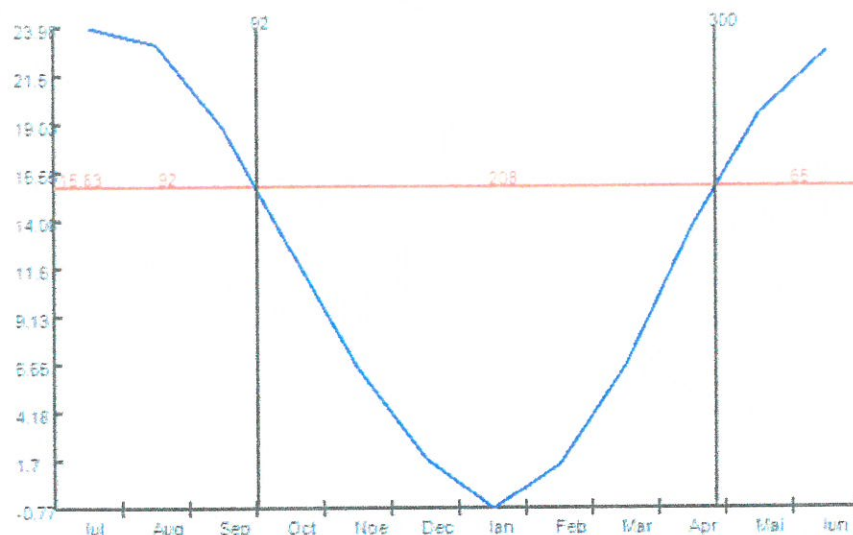
Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete interior casa scării (E17)	0,545	0,9	0,491

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,849 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 16,1 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 15,832 \text{ }^\circ\text{C}$

➤ Durata sezonului de încălzire: $D_z = 208$, zile

➤ Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2071$ grade-zile



Luna	T_{iRS}	T_{eRS}	D_z
ianuarie	15,832	-0,772	31
februarie		1,502	28
martie		6,604	31
aprilie		13,818	26
mai		19,57	0
iunie		22,754	0
iulie		23,98	0
august		23,12	0
septembrie		18,875	0
octombrie		12,602	31
noiembrie		6,437	30
decembrie		1,818	31

➤ Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite:

$$Q_{inc}^{an} = 108594,044 \text{ kWh/an}$$

➤ Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică:

$$Q_{inc} = 319665,503 \text{ kWh/an}$$

➤ Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică:

$$q_{inc} = 734,863 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

➤ Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei:

$$e_{CO_2inc} = 220,459 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$$

Energie solară:

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

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

- Număr de persoane: $N_p = 30$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 5 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{\text{ac}} = 54,75 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{\text{acc}}^{\text{an}} = 6834,935 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{\text{acc}}^{\text{an}} = 15,712 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{\text{CO2acc}}^{\text{an}} = 7,542 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie din sursa solara 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: $Q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 7299,2 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 16,78 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{\text{CO2ilum}}^{\text{an}} = 8,054 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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

Suprafața utilă a spațiilor climatizate/răcite: $A_{\text{clim}} = 435 \text{ m}^2$

• Volumul climatizat: $V_{\text{clim}} = 1590 \text{ m}^3$

• 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-VEST	E1	87,82
Perete exterior opac SUD-EST	E2	82,46
Perete exterior opac NORD-EST	E3	168,19
Perete exterior opac SUD-VEST	E4	177,08
Fereastra NORD-VEST	E5	2,6
Fereastra SUD-EST	E6	10
Fereastra NORD-EST	E7	24,39
Fereastra SUD-VEST	E8	24,05
Ușa intrare NORD-VEST	E9	1,89
Ușa intrare NORD-EST	E10	1,89
Ușa intrare NORD-EST metalică	E11	2,7
Fereastra SUD-VEST termopan	E12	5,13
Fereastra NORD-EST termopan	E13	16,28
Fereastra NORD-VEST termopan	E14	10
Ușa intrare SUD-VEST metalică	E15	9,6
Ușa intrare SUD-EST metalică	E16	5,85
Terasă	E18	347,5
TOTAL	-	977,43

➤ Elemente spre spații adiacente neclimatizate:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete interior casa scării	E17	91
Planșeu peste sol	E19	347,5
TOTAL	-	438,5

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

- Tabel date climatice

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

- Coeficientul de performanță al mașinii frigorifice: $COP = 2,7$
- Consumul de energie electrică auxiliară: $Q_{aux \text{ diverse}} = 0 \text{ kWh/an}$
- Necesarul de energie pentru răcire: $Q_R = 1302,948 \text{ kWh/an}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru climatizare/răcire: $Q_F = 536,193 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru climatizare asigurat din sursa clasică: $q_F = 1,233 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO_2 pentru climatizare: $e_{CO_2F}^{an} = 0,592 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie geotermală a solului cu recuperare directă:

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

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

- Consumul anual de energie din surse clasice (combustibili fosili)
 $Q_{total}^{an} = 334335,831 \text{ kWh/an}$
- Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili)
 $q_{total}^{an} = 768,588 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii echivalent CO_2
 $e_{CO_2}^{an} = 236,647 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

➤ Consumul anual de energie din surse regenerabile

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

➤ Consumul specific anual de energie din surse regenerabile

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

CONCLUZIE:

Pe ansamblul ei, clădirea reală se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu – F**, are coeficientul global de penalizare, $p_0 = 1,401$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 22$ (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 ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)
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);
- Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice;

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:

$$q_{inc} = 83,92 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

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

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{elim} = -11,15 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 13,97 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 91,06 kWh /m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 28,6 kgCO₂ / m²an**

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

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este CLĂDIRE CĂLĂTORI +CED, AGHIREȘU, județul CLUJ. În urma inspecției pe teren s-au constatat următoarele deficiențe majore cu influență negativă privind siguranța exploataării și performanțele energetice ale clădirii:



CLĂDIRE CĂLĂTORI + CED AGHIREȘU

- 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. 60%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- b) **terasa** are hidroizolația parțial deteriorată, iar izolația termică nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 78%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- c) **ferestrele** sunt cu tâmplărie din metal și geam simplu, care nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 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 sobă cu lemne, cu un randament foarte scăzut;
- f) clădirea este racordată la rețeaua de apă potabilă și canalizare;
- g) apa caldă de consum se prepară local cu un boiler electric.

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

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

- necesitatea modernizării sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum; încălzire și apă caldă de consum; montarea unui sistem de climatizare, în spațiile care cer aceasta; repararea/înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

Soluțiile propuse corespund cerințelor din OUG 18/2009 și OUG 63/2012, care menționează limitarea consumului specific de energie termică pentru încălzire de $100 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$ și valori sporite ale rezistențelor termice corectate, conform C107/ 2010 ($R'_{\text{min}} > 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$).

Pentru îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune montarea unui strat termoizolant suplimentar, la exterior. Soluția este de **izolare termică a pereților exteriori** cu un strat de material termoizolant, de grosime de minim 10 cm, care să îndeplinească cerința de izolare.

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

Tâmplăria exterioară existentă, este tâmplărie din lemn cu geam simplu, care nu respectă rezistențele termice minime prevăzute în normativul C107/ 2010 ($R'_{\text{min}} > 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$). Se recomandă înlocuirea ferestrelor în clădire, existente, cu ferestre eficiente energetic, cu fante de circulație naturală controlată a aerului între exterior și spațiile ocupate (pentru evitarea producerii condensului în jurul ferestrelor și al altor zone cu rezistență scăzută). Se recomandă înlocuirea ușilor de acces în clădire, existente, după caz, cu uși 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 ($R'_{\text{min}} > 2,9 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termică a planșeului peste sol cu plăci din material termoizolant, cu grosime de minimum 10 cm.

4.1.4. Soluții de reabilitare pentru terasă (S4)

În ceea ce privește izolarea planșeului terasă, se recomandă montarea unui strat din material termoizolant, ignifugat de mare densitate, de grosime care să asigure rezistența termică minimă prevăzută în normativul C107/ 2010 ($R'_{\text{min}} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$), cu grosime de minimum 20 cm.

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

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

- modernizarea instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum;
- montarea unui sistem de climatizare, în spațiile care cer aceasta;

- repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente;

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

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

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

Tabel 3

	Consum anual		Economia anuală	
	[kWh/m ² /an]	[kWh/an]	[kWh/an]	%
Clădirea reală	768,58	334332,30	0	0
S1	506,57	220357,95	113974	34,1
S2	643,53	279935,55	54397	16,3
S3	756,86	329234,10	5098	1,5
S4	647,92	281845,20	52487	15,7
S5	398,93	173534,55	160798	48,1
P1	134,82	58646,70	275686	82,5
P2	152,2	66207,00	268125	80,2

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.

S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.

S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol.

S4 = soluție privind reabilitarea planseului terasă.

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

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 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 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: 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	113974	22559	15	4,4	0,013
S2	54397	11476	15	4,7	0,014
S3	5098	4170	15	18,2	0,000
S4	52487	15672	20	6,6	0,015
S5	160798	6525	20	0,9	0,002
P1	275686	60402	15	4,9	0,015
P2	268125	56232	15	4,7	0,014

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 82 %, față de clădirea reală, iar recuperarea investiției se realizează în cca 4,9 ani, o perioadă limită, în raport cu durata de viață a întregii investiții. Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, chiar dacă consumul specific anual de energie pentru încălzire are valori peste 100 [kWh/m²/an] cu cca 8%. Se apreciază că nu se justifică sporirea rezistențelor minime ale elementelor de construcție, care ar conduce la creșterea investiției.

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 instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; montarea unui sistem de climatizare, în spațiile care cer aceasta; Repararea/înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice.

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

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

$$q_{inc} = 108,78 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 8,6 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{elim} = 0,66 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 16,78 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul specific anual de energie: 134,82 kWh / m²an

- Indice de emisii CO₂: 45,13 kgCO₂ / m²an

Pe ansamblul ei, clădirea reabilitată se încadrează în clasa de performanță energetică și de mediu - A, are coeficientul global de penalizare, p₀=1 și i se atribuie nota calculată: Nr = 99 (din 100).

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



Anexa 10:

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

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ
CLĂDIRE CĂLĂTORI + CED AGHIREȘU, DJ 108C sat AGHIREȘU-FABRICI, comuna
AGHIREȘU, județul CLUJ

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2336/ 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 +Eparțial

Suprafață încălzită: 435 m²

Volumul total al clădirii: 1590 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)	0,71	87,82
Perete exterior opac SUD-EST (E2)	0,71	82,46
Perete exterior opac NORD-EST (E3)	0,71	168,19
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,709	177,08
Fereastra NORD-VEST (E5)	0,39	2,6
Fereastra SUD-EST (E6)	0,39	10
Fereastra NORD-EST (E7)	0,39	24,39
Fereastra SUD-VEST (E8)	0,39	24,05
Ușa intrare NORD-VEST (E9)	0,43	1,89
Ușa intrare NORD-EST (E10)	0,43	1,89
Ușa intrare NORD-EST metalica (E11)	0,17	2,7
Fereastra SUD-VEST termopan (E12)	0,5	5,13
Fereastra NORD-EST termopan (E13)	0,5	16,28
Fereastra NORD-VEST termopan (E14)	0,5	10
Ușa intrare SUD-VEST metalica (E15)	0,17	9,6
Ușa intrare SUD-EST metalica (E16)	0,17	5,85

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

Perete interior casa scării (E17)	0,491	91
Terasă (E18)	1,067	347,5
Planșeu peste sol (E19)	1,219	347,5
Total arie exterioară A_E	-	1415,93

Indice de compactitate al clădirii, $A_E/V : 0,891m^{-1}$

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:

Tipul sistemului de încălzire:

- Încălzire locală cu 10 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:

- inferioară,
- superioară,
- mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: 115 kW

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic -,
- multiplu: =

- diametru nominal: - mm
- disponibil de presiune (nominal): - mmCA

- Contor de căldură:

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

- Elemente de reglaj termic și hidraulic:

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

- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: - ;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic: -

- Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: **NU ESTE CAZUL**
 - Aria planșeului încălzitor: 0 m²
 - Lungimea și diametrul nominal al 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.: 1

- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:
 - Lavoar - 1
 - Spălător - 0
 - Cadă de baie - 0
 - Duș - 0
 - WC - 2
 - Pisoar - 1
 - Mașini spălat: 0

- Racord la sursa centralizată cu căldură: **NU ESTE CAZUL**

- racord unic, multiplu: - puncte,
- diametru nominal: - mm,

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

- necesar de presiune (nominal): - mmCA

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

4. Informații privind instalația de climatizare:

În clădire este montat un aparat de climatizare tip split, cu puterea frigorifică de 1500W.

5. Informații privind instalația de ventilare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilare mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:



Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 4500W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

 <p>MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI</p> <p>LEGITIMATIE 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> 
---	--