

AUDIT ENERGETIC CLĂDIRI JUDEȚUL BIHOR 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

**acciona**
Ingenieria
ACCIONA INGENIERIA

Strada Gheorghe Lazăr nr. 2 etaj 1 sector 1 București

Tel: 021.211.08.08 Fax: 021.211.08.15

E-mail: office@acciona-ingenieria.ro

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



BAICONS IMPEX

PROIECTARE ȘI CONSULTANȚĂ ÎN CONSTRUCȚII

Strada Zambilelor nr. 6 bloc 60 sector 2 București

Tel: 021.242.67.98 Fax: 021.210.90.08

E-mail: office@baicons.ro

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 BIHOR

REVIZIA: 0

NOIEMBRIE 2017

Acest raport conține un număr de 908 (nouă sute opt) pagini, părți scrise,
și Anexele 140 (o sută patruzeci) 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 BIHOR

ÎNTOCMIT / SEMNĂTURA
Expert secundar –
Auditor Energetic:

ANICA ILIE

APROBAT / SEMNĂTURA
Coordonator echipă consultanță
/ Manager de proiect:

STELIAN VARĂ – OROS

Expert cheie structuri civile:

MIHAELA STAIUCU

Activitate / Raport aprobat	Termen predare document / raport	Număr exemplare conform contract
Audit Energetic Clădiri Județul Bihor	5 (cinci) luni calendaristice de la data emiterii Ordinului de Începere: 14.11.2017	3 (două) 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”

**CLĂDIRE CALATORI+LOCUINTA-HALTA BULZ,
COMUNA BULZ, JUDEȚUL BIHOR, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcatuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

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

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

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

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU HALTA BULZ

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 1: CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ pentru clădirea reală 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:

CLADIRE CALATORI+LOCUINTA HALTA BULZ, Spartial+P, în comuna BULZ, Județul BIHOR

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Comuna BULZ, județul BIHOR
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: iulie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2063/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **CLADIRE CALATORI+LOCUINTA Halta BULZ, din comuna BULZ, județul BIHOR, ROMÂNIA.**

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

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

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

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

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

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

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

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



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2014-2020



CFR

COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

- * * * 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 Bulz, județul Bihor, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea are regimul de înălțime $S_{\text{parțial}}+P$ și cuprinde Sală de bilete, Sală de așteptare, 4 camere de locuit (serviciu) și spații conexe (magazii, sală acumulatori, arhiva, ITM, holuri de legătură, grup sanitar pentru femei și bărbați). Nu sunt informații referitoare la proiect, proiectant și anul construcției clădirii.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 360,17 m²;
- Arie încălzită: 269,9 m²;
- Înălțime liberă: $\approx 3,5$ m;
- Volumul încălzit: 9,45 m³.

Accesul în clădire se face prin:

- 3 uși, cu orientare Sud-Vest, pentru acces persoane în sala de așteptare/sala de bilete;
- 2 uși, cu orientare Sud - Est, pentru acces personal de serviciu în arhivă și TTR;
- 2 uși, cu orientare Nord - Vest, pentru acces personal de serviciu în magazie și grup electrogen;
- o ușă, cu orientare Nord - Est.

În modelul fizic pentru calculul termotehnic s-a considerat clădire cu placă pe sol (și parțial placă peste subsol – 7%) și planșeu sub pod neizolat.

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care în clădire sunt prezenți în medie 10 persoane (călători) pe zi și o persoană de serviciu.

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din Pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisorii din b.a.), cu grosimea de 45cm.

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 țigla, peste planșeu din lemn pe umplutură de pământ. Podul nu este vizitabil. În momentul de față, acoperișul este neetanș, cu astăreala și țigla parțial deteriorată. Planșeul sub pod este bine întreținut, dar nu are izolație termică și hidroizolație, cu infiltrații vizibile la interiorul clădirii.

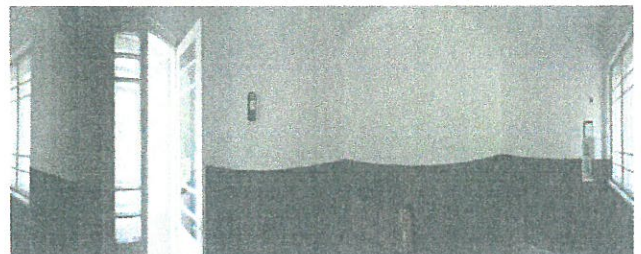


Pereți portanți din zidarie de cărămidă



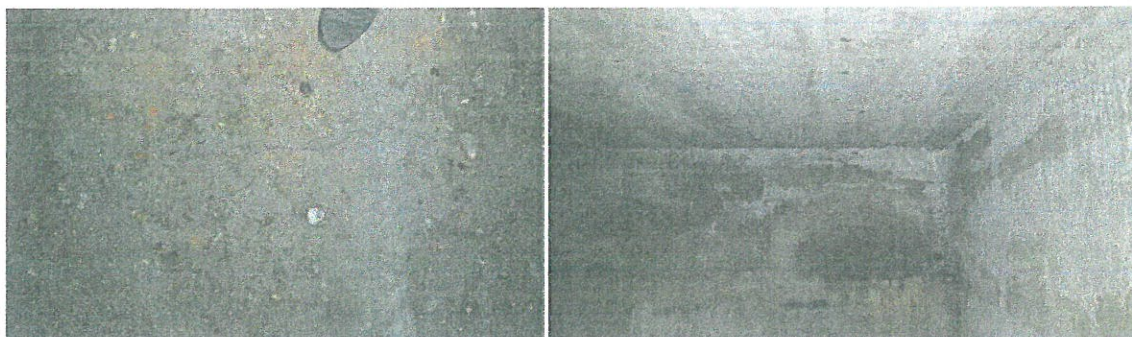
Acoperișul de tip șarpantă din lemn cu țigla

Tamplăria exterioară de pe fațade este preponderent din lemn, cu două două rânduri de geam simplu, neetanș. 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. Pardoselile sunt din parchet în camera de serviciu și din mozaic în sala de așteptare, hol și magazii. Nu sunt vizibile urme de infiltrații și mucegai.



Finisaje interioare

În grupurile sanitare sunt tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de ciment cu var în culori deschise, cu exfolieri și infiltrații, iar pardoselile sunt cu mozaic.

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment.

Sunt vizibile crăpături ale tencuielii, exfolieri și infiltrații la partea superioară, în zona planșeului sub pod.



Infiltrații în zona planșeului



Crăpături ale tencuielii, exfolieri

Sistemul constructiv existent

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

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

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

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

Reabilitarea termică a clădirii **CLADIRE CALATORI+LOCUINTA HALTA BULZ** 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 sobă cu lemne, care încălzește camera de serviciu și sala de așteptare.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ 66 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 comunală de apă potabilă.

Clădirea nu este echipată cu sistem centralizat de ventilare mecanică, răcire sau condiționare a aerului.

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 2700 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.



UNIUNEA EUROPEANĂ

COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: CLADIRE CALATORI+LOCUINTA-Halta BULZ

Adresa: comuna Bulz, judetul BIHOR

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

□ Categoria clădirii:

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

□ Tipul clădirii:

- individuală înșiruită
 bloc tronson de bloc

□ Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

□ Regimul de înălțime al clădirii: $S_{\text{parțial}}+P$

□ Anul construcției: -

□ Proiectant / constructor: necunoscut

□ Structura constructivă:

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

□ Existența documentației construcției și instalației aferente acestora:

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

□ Gradul de expunere la vânt:

- adăpostită moderat adăpostită liber expusă (neadăpostită)

□ Starea subsolului clădirii:

- 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: CLĂDIRI CĂLĂTORI+LOCUIȚĂ-Halta Bulz, comuna BULZ, județul BIHOR

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

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

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 tip diafragmă [m²]: **291,7**
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.

☑ Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

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

☑ **Placă peste sol:**

Strat	Conductivitate,	Grosime,	Rezistența termică,

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

	λ (W/m*K)	(m)	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]: 360

Planșeu sub pod neizolat:

Strat	Conductivitate, Λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,77	0,002	0,398
Scândură	0,368	0,01	
Umplutură	1,236	0,2	

✓ Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: 360

✓ Materiale finisaj acoperiș: -

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ferestre Nord –Vest	13,82	lemn	0,39
Ferestre Nord –Vest	2	termopan	0,5
Ferestre Nord - Est	2,16	lemn	0,39
Ferestre Sud - Est	14,12	lemn	0,39
Ferestre Sud -Vest	13,81	lemn	0,39
Ușa Nord –Vest	6,11	lemn	0,43
Ușa Nord –Vest	3,9	termopan	0,5
Ușa Sud - Est	8,32	lemn	0,43
Ușa Sud - Vest	6	lemn	0,43

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

✓ ușa de intrare în clădire:

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

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, 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]: 269,9
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 945
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3,5
- Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h
- Adâncimea medie a pânzei freatice: -
- Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]:
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: 91
- **Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie: lemne
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
 - ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 66
 - ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice): **NU ESTE CAZUL**

- Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
- Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
- Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
- ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor: **NU ESTE CAZUL**
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire: **NU ESTE CAZUL**
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, dar nu sunt funcționale,
- **Date privind instalația de apă caldă de consum:**
 - ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie: combustibil solid (lemne)
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
 - ✓ 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 -; Dus: -; WC - 2.
 - ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: - / 0
 - ✓ Alte informații:

- a) date privind starea armăturilor și conductelor de apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum: **CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTĂ CU INSTALAȚIE CENTRALIZATĂ DE ÎNCĂLZIRE ȘI PREPARARE APĂ CALDĂ DE CONSUM;**
- 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 total de persoane: 11.

✓ **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. S-au inventariat corpurile de iluminat montate la data efectuării auditului și a rezultat o putere electrică totală a acestora de 2700 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

Elementul de construcție	S [m ²]	R' m ² K/W	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac NORD-VEST (E1)	100,73	0,71	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	46,22	0,708	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	104,12	0,71	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	40,63	0,707	1,8	NU
Fereastra NORD-VEST (E5)	13,82	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-EST (E6)	14,12	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-VEST (E7)	3,81	0,39	0,77	NU
Ușă intrare SUD-EST (E8)	8,32	0,43	0,77	NU

Ușă intrare SUD-VEST (E9)	6	0,43	0,77	NU
Fereastră NORD-EST (E12)	2,16	0,39	0,77	NU
Ușă intrare NORD-VEST (E13)	6,11	0,43	0,77	NU
Ușă intrare NORD-EST (E14)	1,89	0,43	0,77	NU
Fereastră NORD-VEST termopan (E15)	2	0,5	0,77	NU
Ușă intrare NORD-VEST termopan (E16)	3,9	0,5	0,77	NU
Planșeu peste sol (E10)	335,17	1,434	4,5	NU
Planșeu sub pod (E11)	360,17	0,385	5	NU
Planșeu peste subsol (E17)	25	0,298	2,9	NU

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

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

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

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

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 Bulz este: $t_i = 15,9^{\circ}\text{C}$.

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 de locuit are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: CLADIRE CALATORI+LOCUINTA-Halta BULZ, Comuna BULZ, Județul Bihor

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: S partial+P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 360,17 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 269,9 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 945 \text{ m}^3$
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 1,1 \text{ h}^{-1}$
- 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	100,73
Perete exterior opac NORD-EST	E2	46,22
Perete exterior opac SUD-EST	E3	104,12
Perete exterior opac SUD-VEST	E4	40,63
Fereastra NORD-VEST	E5	13,82
Fereastra SUD-EST	E6	14,12
Fereastra SUD-VEST	E7	3,81
Ușa intrare SUD-EST	E8	8,32
Ușa intrare SUD-VEST	E9	6
Fereastra NORD-EST	E12	2,16
Ușa intrare NORD-VEST	E13	6,11
Ușa intrare NORD-EST	E14	1,89
Fereastra NORD-VEST termopan	E15	2
Ușa intrare NORD-VEST termopan	E16	3,9
TOTAL	-	353,83

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planseu peste sol	E10	335,17
TOTAL	-	335,17

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planseu sub pod	E11	360,17
Planseu peste subsol	E17	25
TOTAL	-	385,17

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]

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

Perete exterior opac NORD-VEST (E1)	0,711	0,999	0,71
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,711	0,996	0,708
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,711	0,999	0,71
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,711	0,994	0,707
Fereastra NORD-VEST (E5)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-EST (E6)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-VEST (E7)	0,39	1	0,39
Ușa intrare SUD-EST (E8)	0,43	1	0,43
Ușa intrare SUD-VEST (E9)	0,43	1	0,43
Fereastra NORD-EST (E12)	0,39	1	0,39
Ușa intrare NORD-VEST (E13)	0,43	1	0,43
Ușa intrare NORD-EST (E14)	0,43	1	0,43
Fereastra NORD-VEST termopan (E15)	0,5	1	0,5
Ușa intrare NORD-VEST termopan (E16)	0,5	1	0,5

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R _{echiv} [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E10)	4,77

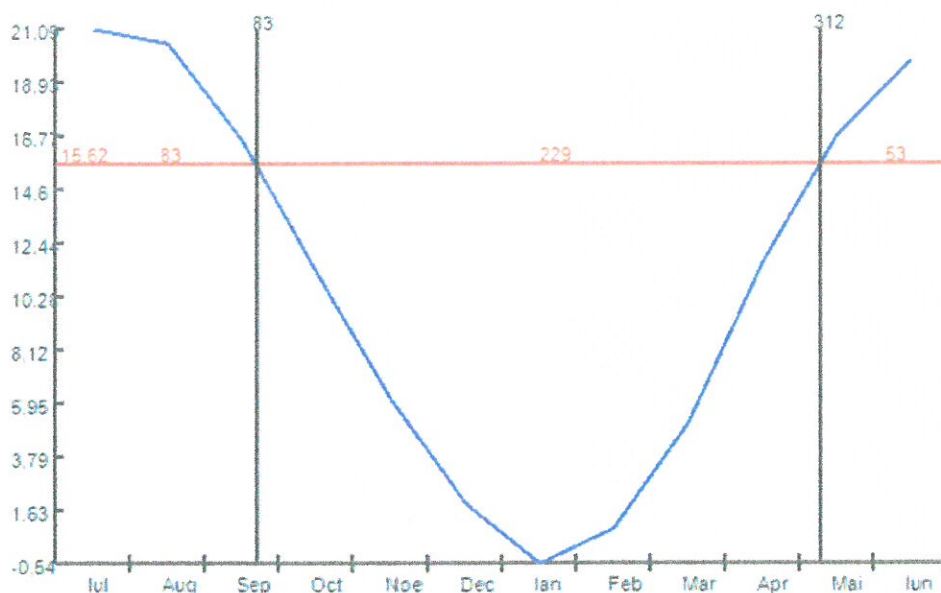
➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
Planșeu sub pod (E11)	0,398	0,968	0,385
Planșeu peste subsol (E17)	0,306	0,975	0,298

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,65 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 15,9 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 15,621 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 229 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2184 \text{ grade-zile}$

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



Luna	T _{IRS}	T _{eRS}	D _z
ianuarie	15,621	-0,536	31
februarie		0,892	28
martie		5,122	31
aprilie		11,648	30
mai		16,771	8
iunie		19,804	0
iulie		21,092	0
august		20,504	0
septembrie		16,595	9
octombrie		11,313	31
noiembrie		6,12	30
decembrie		1,887	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 110179,897 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica : $Q_{inc} = 327613,839 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica : $q_{inc} = 1213,834 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO_2inc} = 364,15 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie pentru încălzire asigurat de energia solară: $Q_{solar} = 0 \text{ kWh/an}$

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

- 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: $N_p = 11$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 10,9 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{\text{ac}} = 43,7635 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{\text{acc}}^{\text{an}} = 3976,175 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{\text{lacc}}^{\text{an}} = 14,732 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{\text{CO2acc}}^{\text{an}} = 4,42 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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 solara 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 $P = 2700\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 4410,17 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 16,34 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{\text{CO2ilum}}^{\text{an}} = 7,843 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat cu $W_{\text{ilum solar}} = 0 \text{ kWh/an}$

energie solară:

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

Modulul IV - Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare

Nu este cazul

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

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

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 336000,184 \text{ kWh/an}$$

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

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 1244,906 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

- Indice de emisii echivalent CO₂

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 376,413 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

- 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:

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

Tabel 2.

Element de construcție	Rezistența termică corectată ($\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$)
------------------------	--

Perete exterior	1,80
Terasă	5,00
Ferestre	0,77
Planșeu peste subsol	2,90
Placă pe sol	4,50

d) Valorile absorbivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii certificate;

e) Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este

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

f) Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;

g) Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,5 \text{ h}^{-1}$, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Mc001 Partea I);

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

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

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

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

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

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

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

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

$$q_{inc} = 103,09 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 13,62 \text{ kWh} / \text{ m}^2 \text{ an}$$

- Consumul specific anual de energie: 122,57 kWh / m²an
- Indice de emisii CO₂: 39,23 kgCO₂ / m²an

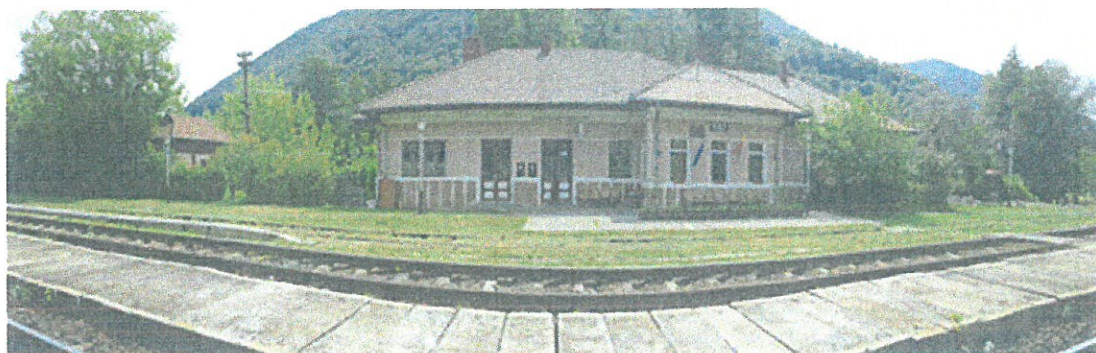
Pe ansamblul ei, clădirea de referință se încadrează în clasa de performanță energetică și de mediu - **A**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 100$ (din 100).

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este CLADIRE CALATORI+LOCUINȚA HALTA Bulz, comuna Bulz, județul Bihor.

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



CLĂDIRE CĂLĂTORI+LOCUINȚĂ HALTA BULZ

- a) tencuiala fațadelor exterioare este refăcută, dar prezintă exfolieri și infiltrații la partea superioară; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 70%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- b) **placa sub pod** nu este izolată: rezistența termică a planșeului sub pod nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 80%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- c) **ferestrele** sunt cu majoritar cu tâmplărie din lemn și geam simplu, care nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 50% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- d) **planșeul peste sol** 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 și preparare apă caldă de consum 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.



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”

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 usi de acces în clădire), termoizolarea planșeului peste sol, termoizolarea planșeului sub pod și repararea acoperișului;
- necesitatea modernizării instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; modernizarea grupurilor sanitare, racordarea lor la rețeaua de alimentare cu apă rece; repararea/înlocuirea instalației de iluminat.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

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

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolant suplimentar, la exterior, care să asigure rezistența termică necesară ($R'_{min} > 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$). Soluția de **izolare termică a pereților exteriori** cu un strat de material termoizolant, cu grosime de minimum **10 cm**. Implementarea acestei soluții reprezintă o lucrare complexă care presupune: pregătirea suprafeței exterioare a clădirii pentru aplicarea stratului de termoizolație și a tuturor straturilor aferente necesare pentru protecția mecanică și pentru aplicarea unui nou strat de tencuială, inclusiv refacerea finisajelor anvelopei (zugrăveli exterioare), protejat cu o masă de șpaclu de minim 5 mm grosime și tencuială acrilică structurată de minim 1,5 mm grosime.

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

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

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

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

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

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

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

4.1.4. Soluții de reabilitare pentru planșeul terasă (S4)

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

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

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

- realizarea unui sistem de încălzire electrică, cu convectoare, a spațiilor;
- realizarea rețelei interioare de alimentare cu apă potabilă;
- montarea obiectelor sanitare în camera de serviciu și în grupurile sanitare (WC-uri, chiuvete, lavoar), racordarea lor la rețeaua de apă rece;
- montarea de aparate electrice instant, pentru prepararea apei calde de consum, necesară în grupurile sanitare se recomandă.
- montare debitmetre la punctele de consum apă caldă și apă rece;
- repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente;
- montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

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

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

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

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

Tabel 3

	Consum anual		Economia anuală	
	[kWh/m ² /an]	[kWh/an]	[kWh/an]	%
Clădirea reală	1244,9	335998,51	0	0
S1	948,7	256054,13	79944	23,8
S2	1103,56	297850,84	38148	11,4

S3	1183,91	319537,31	16461	4,9
S4	668,44	180411,96	155587	46,3
S5	548,49	148037,45	187961	55,9
P1	122,65	33103,24	302895	90,1
P2	127,45	34398,76	301600	89,8

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetica a clădirii:

- S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.
- S2= soluție privind reabilitarea tâmplariei ferestrelor clădirii.
- S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol/subsol.
- S4 = soluție privind reabilitarea planșeului sub pod.
- S5 = soluție privind reabilitarea instalațiilor de încălzire și apa caldă de consum.
- P1 = pachet complet de soluții privind reabilitarea clădirii.
- P2 = pachet care exclude soluția S3 (soluție privind reabilitarea plăcii peste sol/subsol).

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

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

Se presupun și respectiv, se calculează următoarele:

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

- Cheltuielile pentru obtinerea energie termică: 0,045 euro/kWh;

- Calculele economice se efectuează în eur (€);

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

- ✓ Izolarea a pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de 10 cm: 34 €/m²;
- ✓ Înlocuirea ferestrelor existente, cu ferestre eficiente energetic, înlocuirea ușilor existente cu uși performante energetic: 95 €/m²;
- ✓ Izolarea suplimentară a planșeului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de 20 cm și șapă de egalizare: 41 €/m²;
- ✓ Izolarea plăcii peste 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	79944	13022	15	3,6	0,011
S2	38148	5320	15	3,1	0,009
S3	16461	4320	15	5,8	0,000
S4	155587	14760	20	2,1	0,005
S5	187961	4049	20	0,5	0,001
P1	302895	41471	15	3,0	0,009
P2	301600	37151	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. Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 3 ani.

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 10 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșeului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de min 25 cm grosime; izolarea planșeului peste sol și subsol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; repararea acoperișului, modernizarea sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum (sistem de încălzire electrică, cu convectoare, a spațiilor; realizarea rețelei interioare de alimentare cu apă potabilă; montarea obiectelor sanitare în camera de serviciu și în grupurile sanitare (WC-uri, chiuvete, lavoar); montarea de aparate electrice instant, pentru prepararea apei calde de consum, necesară în grupurile 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:

$$q_{inc} = 95,78 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 10,53 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 16,34\text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul specific anual de energie: **122,65 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 58,87 kgCO₂ / m²an

Pe ansamblul ei, clădirea de 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: $N_R = 90$ (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
CLĂDIRI CĂLĂTORI+LOCUINȚĂ-Halta Bulz, comuna Bulz, județul Bihor**

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2063/2017

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 Demisol
- Parter

Suprafață încălzită: 269,9m²

Volumul total al clădirii: 945 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	100,73
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,708	46,22
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,71	104,12
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,707	40,63
Fereastră NORD-VEST (E5)	0,39	13,82
Fereastră SUD-EST (E6)	0,39	14,12
Fereastră SUD-VEST (E7)	0,39	3,81
Ușă intrare SUD-EST (E8)	0,43	8,32
Ușă intrare SUD-VEST (E9)	0,43	6
Fereastră NORD-EST (E12)	0,39	2,16
Ușă intrare NORD-VEST (E13)	0,43	6,11
Ușă intrare NORD-EST (E14)	0,43	1,89
Fereastră NORD-VEST termopan (E15)	0,5	2
Ușă intrare NORD-VEST termopan (E16)	0,5	3,9
Planșeu peste sol (E10)	1,434	335,17
Planșeu sub pod (E11)	0,385	360,17
Planșeu peste subsol (E17)	0,298	25
Total arie exterioară A_E	-	1074,17

- Indice de compactitate al clădirii, $A_E/V : 1,313 \text{ m}^{-1}$

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: 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: 66 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 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, cu combustibil solid (lemne)
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie,
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.c.,
 - Preparare locală pe plită,
 - Alt sistem de preparare a a.c.m.:
- Puncte de consum a.c.c.: 0
- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:
 - Lavoar - 0
 - Spălător - 0
 - Cadă de baie - 0
 - Duș - 0
 - WC - 2
 - Mașini spălat: 0
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
 - racord unic, multiplu: -puncte,
 - diametru nominal: - mm,
 - necesar de presiune (nominal): - 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

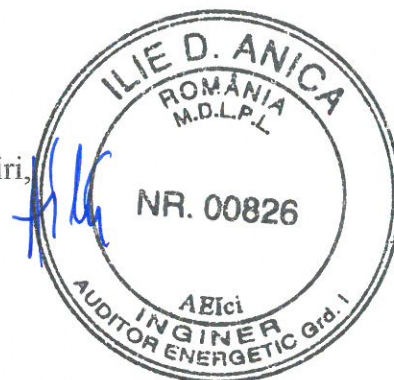
4. Informații privind instalația de climatizare:
Imobilul nu este prevăzut cu sistem de climatizare.

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 2700W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

Stampila 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> 
--	---

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

**HALTA STÂNA DE VALE-CLĂDIRE CĂLĂTORI,
COMUNA BRATCA, JUDEȚUL BIHOR, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcatuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

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

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

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

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU HALTA STÂNA DE VALE

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 2: CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ pentru clădirea reală și Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii

CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ pentru clădirea reabilitată.

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

HALTA STÂNA DE VALE-CLĂDIRE CĂLĂTORI, P, în comuna BRATCA, Județul BIHOR

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Comuna BRATCA, județul BIHOR
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: iulie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2062/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **Halta STÂNA de VALE-CLADIRE CALATORI**, din comuna **BRATCA**, județul **BIHOR**, ROMÂNIA.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

* * * HG 1061/2012 Standard de cost.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII.

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii.

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

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

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea are regimul de înălțime P și cuprinde Sală de bilete, Sală de așteptare, cameră de locuit (serviciu) și spații conexe (2 magazine și un hol). Grupurile sanitare sunt într-o clădire separată. Nu sunt informații referitoare la proiect, proiectant și anul construcției clădirii.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 112,41 m²;
- Arie încălzită: 88,83 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 3,25 m;
- Volumul încălzit: 266 m³.

Accesul în clădire se face prin:

- o ușă, cu orientare Sud-Vest, pentru acces persoane în sala de așteptare/sala de bilete;
- 3 uși, cu orientare Sud - Est, pentru acces personal de serviciu în magazine și camera de locuit.

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

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care în clădire sunt prezenți în medie 10 persoane (călători) pe zi și o persoană de serviciu.

ANVELOPA

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

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 sarpanta din lemn cu țiglă, peste planșeu tip podina din lemn pe umplutura de pământ. Podul nu este vizitabil. În momentul de față, acoperișul este neetanș, într-o stare de degradare

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

avansată, cu astăreala ruptă și țigla parțial spartă. Planșeul sub pod este deteriorat, fără izolație termică, fără hidroizolație, cu infiltrații vizibile la interiorul clădirii.



Acoperiș șarpantă din lemn cu țigla



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Sala de așteptare

Tamplaria exterioară de pe fațade este din lemn, cu două două rânduri de geam simplu, cu gratii din sârmă de oțel. Ușile de acces în clădire sunt din lemn, neetanșe.

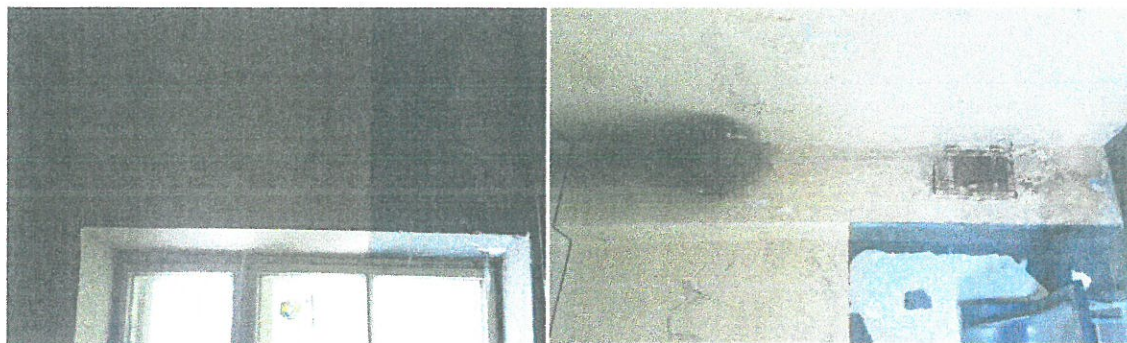


Tamplaria exterioară din lemn



Ușă acces din lemn

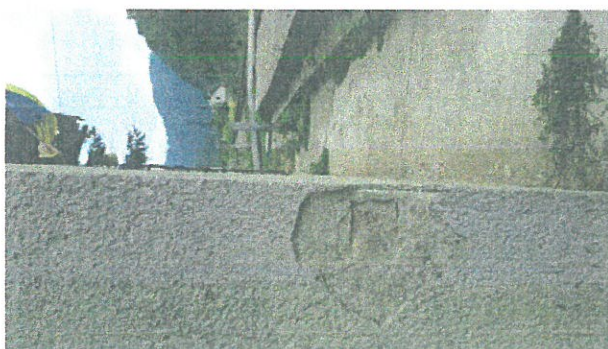
Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de ciment cu var/vopsitorii în culori deschise. Pardoselile sunt din parchet în camera de serviciu și din mozaic în sala de așteptare, hol și magazii. Sunt vizibile urme de infiltrații și mucegai.



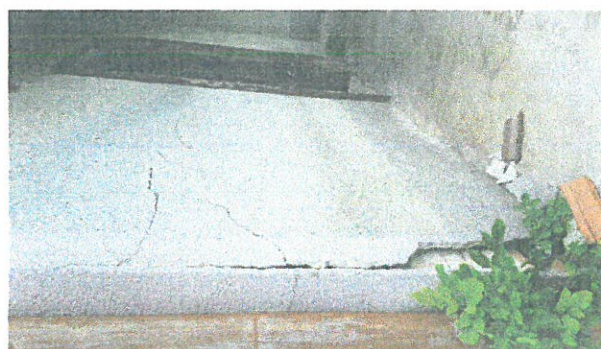
Infiltrații și mucegai

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment.

Sunt vizibile crăpături ale tencuielii, desprinderi/ fisuri de amploare sunt în zona soclului.



Desprinderi ale tencuielii.



Fisuri zona soclului

Sistemul constructiv existent

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

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

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

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

Reabilitarea termică a clădirii HALTA STÂNA DE VALE 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 o sobă cu lemne, care încălzește camera de serviciu și sala de așteptare.

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 18 kW calculat în condițiile nominale ($t_T=80^{\circ}\text{C}$, $t_R=60^{\circ}\text{C}$, $t_i=20^{\circ}\text{C}$, $t_e=-18^{\circ}\text{C}$).

Clădirea este racordată la rețeaua comunală de apă potabilă, punctul de alimentare fiind situat în exteriorul clădirii. Clădirea este racordată la rețeaua comunală de canalizare. Nu se cunosc informații tehnice, mod de contorizare, de amplasament și de traseu.

Clădirea nu este echipată cu sistem centralizat de ventilare mecanică, răcire sau condiționare a aerului.

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 390 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 CLADIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: Halta STÂNA de VALE-CLADIRE CALATORI

Adresa: comuna Bratca, județul BIHOR

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

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

- individuală înșiruită
 bloc tronson de bloc

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: P

Anul construcției: -

Proiectant / constructor: necunoscut

Structura constructivă:

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

Existența documentației construcției și instalației aferente acestora:

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

Gradul de expunere la vânt:

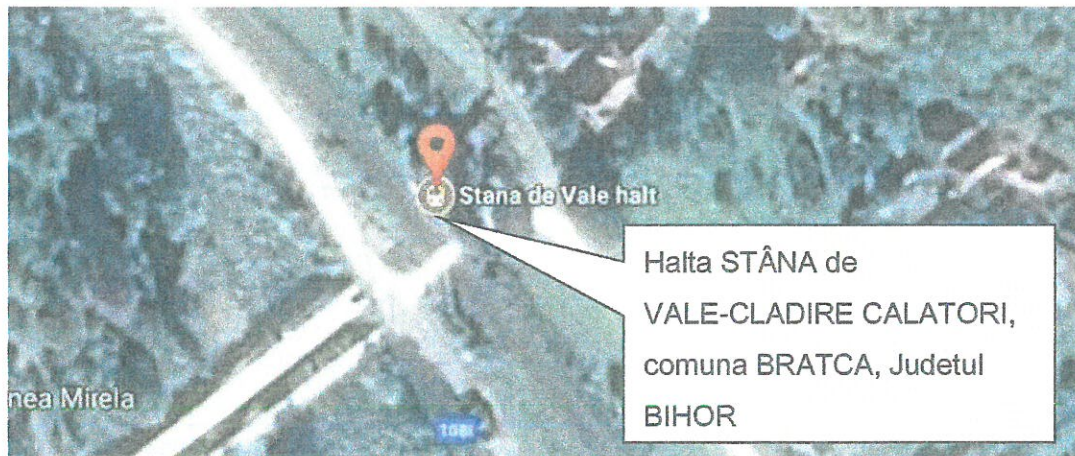
- adăpostită moderat adăpostită liber expusă (neadăpostită)

Starea subsolului clădirii:

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

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării fata de punctele cardinale



Vedere din satelit: HALTA STÂNA DE VALE-CLĂDIRE CĂLĂTORI, comuna BRATCA, județul BIHOR

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

Pereți exteriori opaci:

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

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistenta termica, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,548
Zidărie cărămidă	0,92	0,350	
Tencuială exterioră	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci tip diafragmă [m²]: 162
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare crem.

Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

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

Placă peste sol:

Strat	Conductivitate,	Grosime,	Rezistenta termica,

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

	λ (W/m*K)	(m)	R (m ² *K /W)
Pamant vegetal	1,16	1,50	1,434
Pietris	0,7	0,2	
Hidroizolație	0,23	0,002	
Beton armat	1,914	0,15	
Sapa usoara	0,721	0,02	
Mozaic	2,13	0,01	

✓ Aria totala a planșeului peste sol, [m²]: **112,4**

Planseu sub pod neizolat:

Strat	Conductivitate, Λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistenta termica, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,77	0,002	0,398
Scândură	0,368	0,01	
Umplutură	1,236	0,2	

✓ Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: **112,4**

✓ Materiale finisaj acoperis: -

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinala	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistenta tamplarie exterioara, [m ² K/W]
Ferestre Nord -Vest	3,78	lemn	0,39
Ferestre Nord - Est	0	lemn	0,39
Ferestre Sud - Est	1,2	lemn	0,39
Ferestre Sud -Vest	1,38	lemn	0,39
Ușa Sud - Est	5,67	lemn	0,43
Ușa Sud - 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]: 88,83
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 289
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3,25
- 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]: 47,8
- Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie: lemne
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
 - ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 18
 - ✓ 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 -: Dus -: WC - 2.
 - ✓ Puncte de consum a.c.m. / a.r.: - / 1
 - ✓ Alte informații:
 - a) date privind starea armăturilor și conductelor de apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum: **CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE CENTRALIZATĂ DE ÎNCĂLZIRE ȘI PREPARARE APĂ CALDĂ DE CONSUM;**

- 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 total de persoane: 11.

✓ **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. S-au inventariat corpurile de iluminat montate la data efectuării auditului și a rezultat o putere electrică totală a acestora de 390 W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace țin cont de deprecierea în timp a calitatilor 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

Elementul de construcție	S [m ²]	R' m ² K/W	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac NORD-VEST (E1)	46,44	0,548	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	34,45	0,548	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	36,3	0,548	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	44,3	0,548	1,8	NU
Fereastra NORD-VEST (E5)	3,78	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-EST (E6)	1,2	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-VEST (E7)	1,38	0,39	0,77	NU
Usa intrare SUD-EST (E8)	5,67	0,43	0,77	NU
Usa intrare SUD-VEST (E9)	1,89	0,43	0,77	NU
Planseu peste sol (E10)	112,41	2,76	4,50	NU
Placă sub pod (E11)	112,41	0,398	5	NU

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



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul

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

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

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 Stâna de Vale este: $t_i = 16,1^{\circ}\text{C}$.

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

Cladirea de locuit are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: Halta Stâna de Vale -CLADIRE CALATORI, Comuna Bratca, Județul Bihor

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 112,41 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 88,83 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 266 \text{ m}^3$
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 1,1 \text{ h}^{-1}$

- 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	46,44
Perete exterior opac NORD-EST	E2	34,45
Perete exterior opac SUD-EST	E3	36,3
Perete exterior opac SUD-VEST	E4	44,3
Fereastra NORD-VEST	E5	3,78
Fereastra SUD-EST	E6	1,2
Fereastra SUD-VEST	E7	1,38
Usa intrare SUD-EST	E8	5,67
Usa intrare SUD-VEST	E9	1,89
TOTAL	-	175,41

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planseu peste sol	E10	112,41
TOTAL	-	112,41

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planseu sub pod	E11	112,41
TOTAL	-	112,41

- 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)	0,548	0,996	0,546
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,548	0,995	0,545
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,548	0,998	0,547
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,548	0,996	0,546

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

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

➤ Elemente spre sol:

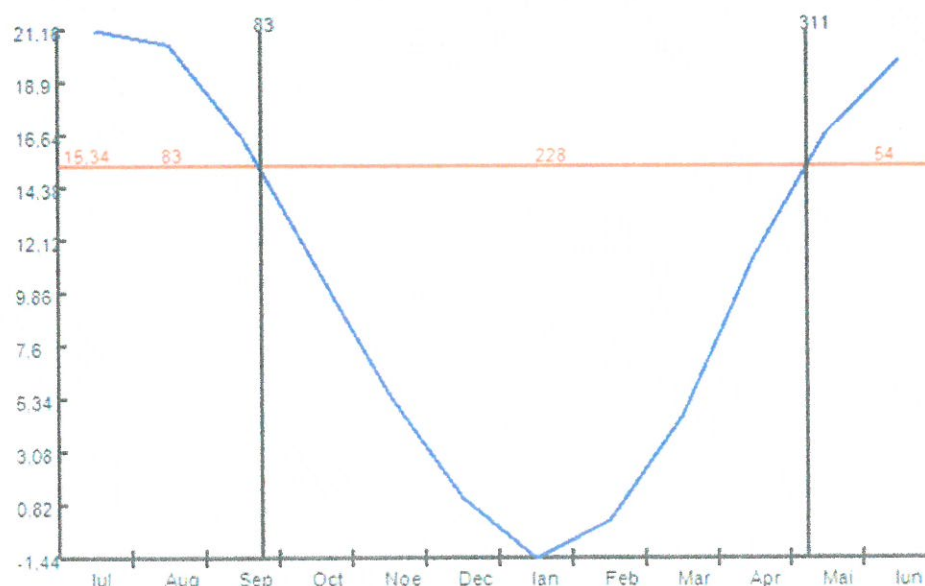
Elementul de construcție	R _{echiv} [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E10)	2,76

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
Planșeu sub pod (E11)	0,398	0,947	0,377

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,599$ m²K/W
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 16,1$ °C
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 15,345$ °C
- Durata sezonului de încălzire: $D_z = 228$ zile
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2245$ grade-zile



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

Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	15,345	-1,441	31
februarie		0,164	28
martie		4,604	31
aprilie		11,42	30
mai		16,762	7
iunie		19,858	0
iulie		21,158	0
august		20,536	0
septembrie		16,514	9
octombrie		10,995	31
noiembrie		5,556	30
decembrie		1,131	31

- Consumul anual de căldură pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 41847,538 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica : $Q_{inc} = 124422,236 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica : $q_{inc} = 1400,678 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 420,203\text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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 apă caldă de consum

- Număr de persoane: $N_p = 11$
- Necesitar zilnic de apă caldă de consum: $a = 10,9 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 43,764 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 3976,175 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c.: $q_{acc}^{an} = 44,762 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 13,428 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

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

$$P = 390\text{W}$$

Rezultate obținute:

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

$$Q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 697,41 \text{ kWh/an}$$

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

$$q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 7,851 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat:

$$e_{\text{CO}_2\text{ilum}}^{\text{an}} = 3,769 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

Energie solară :

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară:

$$W_{\text{ilum solar}} = 0 \text{ kWh/an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară:

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

Modulul IV - Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare

Nu este cazul

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

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

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 129095,821 \text{ kWh/an}$$

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

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 1453,291 \text{ kWh/m}^2 \text{ an}$$

➤ **Indice de emisii echivalent CO₂**

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 437,528 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2 \text{ an}$$

➤ **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

d) Valorile absorbivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii certificate;

e) Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este

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

f) Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;

g) Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum 0,5 h⁻¹, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Mc001 Partea I);

- h) Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- i) Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice;
- j) În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă menajeră la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;
- k) Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;
- l) Conductele de distribuție din spațiile neîncălzite (ex. subsolul tehnic) sunt izolate termic cu material caracterizat de conductivitate termică $\lambda_{iz} = 0,042 \text{ W/mK}$;
- 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:

$$q_{inc} = 141,48 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 17,82 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- 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

$$q_{il} = 6,66 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 165,96 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 51,11 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: $N_R = 91$ (din 100).

4. DESCRIEREA SOLUTIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICA

4.1. Descrierea solutiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este HALTA STÂNA DE VALE-CLĂDIRE CĂLĂTORI, comuna Bratca, județul Bihor.



HALTA Stâna de Vale

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

- a) tencuiala **fațadelor** exterioare este cea inițială, prezintă exfolieri și fisuri; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 70%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- b) **placa sub pod** nu este izolată: rezistența termică a planșului sub pod nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 80%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- c) **ferestrele** sunt cu tâmplărie din lemn, cu geam simplu, care nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 50% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- d) **planșul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 63% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) clădirea nu dispune de o **instalație de încălzire și preparare apă caldă de consum centralizată**;
- f) **sistemul de încălzire** este sobă cu lemne, care are un randament foarte scăzut.

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 planșului sub pod și repararea acoperișului;

- necesitatea modernizării instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; modernizarea grupurilor sanitare, racordarea lor la rețeaua de alimentare cu apă rece; repararea/inlocuirea instalației de iluminat.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

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

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolant suplimentar, la exterior, care să asigure rezistența termică necesară ($R'_{min} > 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$). Soluția de **izolare termică a pereților exteriori** cu un strat de material termoizolant, cu grosime de minimum **10 cm**. Implementarea acestei soluții reprezintă o lucrare complexă care presupune: pregătirea suprafeței exterioare a clădirii pentru aplicarea stratului de termoizolație și a tuturor straturilor aferente necesare pentru protecția mecanică și pentru aplicarea unui nou strat de tencuială, inclusiv refacerea finisajelor anvelopei (zugrăveli exterioare), protejat cu o masă de șpaclu de minim 5 mm grosime și tencuială acrilică structurată de minim 1,5 mm grosime.

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

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

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

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

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

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

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

4.1.4. Soluții de reabilitare pentru planșeul terasă (S4)

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

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

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

- realizarea unui sistem de încălzire electrică, cu convectoare, a spațiilor;
- realizarea rețelei interioare de alimentare cu apă potabilă;
- montarea obiectelor sanitare în camera de serviciu și în grupurile sanitare (WC-uri, chiuvete, lavoar), racordarea lor la rețeaua de apă rece;
- montarea de aparate electrice instant, pentru prepararea apei calde de consum, necesară în grupurile sanitare se recomandă.
- montare debitmetre la punctele de consum apă caldă și apă rece;
- 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	1453,29	129095,75	0	0
S1	893,87	79402,47	49693	38,5
S2	1266,65	112516,52	16579	12,8
S3	1389,05	123389,31	5706	4,4
S4	885,32	78642,98	50453	39,1
S5	634,73	56383,07	72713	56,3
P1	120,25	10681,81	118414	91,7
P2	140,13	12447,75	116648	90,4

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

- S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.
- S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.
- S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol/subsol.
- S4 = soluție privind reabilitarea planșeului sub pod.
- S5 = soluție privind reabilitarea instalațiilor de încălzire și apa caldă de consum.
- P1 = pachet complet de soluții privind reabilitarea clădirii.
- P2 = pachet care exclude soluția S3 (soluție privind reabilitarea plăcii peste sol/subsol).

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

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

Se presupun și respectiv, se calculează următoarele:

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

- Cheltuelile pentru obținerea energie termică: 0,045 euro/kWh;

- Calculele economice se efectuează în eur (€);

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

- ✓ Izolarea a pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de 10 cm: 34 €/m²;
- ✓ Înlocuirea ferestrelor existente, cu ferestre eficiente energetic, înlocuirea ușilor existente cu uși performante energetic: 95 €/m²;
- ✓ Izolarea suplimentară a planșeului sub pod 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: 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	49693	7140	15	3,2	0,010
S2	16579	1322	15	1,8	0,005
S3	5706	1349	15	5,3	0,000
S4	50453	4608	20	2,0	0,005
S5	72713	1332	20	0,4	0,001
P1	118414	15752	15	3,0	0,009
P2	116648	14403	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 92 %, față de clădirea reală. Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 3 ani.

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de rehabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 10 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșeului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de min 20 cm grosime; izolarea planșeului peste sol și subsol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; repararea acoperișului acoperisului; modernizarea sistemului de încălzire a spațiilor; repararea/inlocuirea 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:

$$q_{inc} = 80,7 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 31,7 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat

$$q_{il} = 7,85 \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 120,25 kWh / m²an**

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

➤ Indice de emisii CO₂: 57,85 kgCO₂ / m²an

Pe ansamblul ei, clădirea de 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_p = 98 (din 100).

Auditor Energetic CI 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

Halta Stâna de Vale-CLADIRE CALATORI, comuna Bratca, județul Bihor

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2062/ 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 Demisol
- Parter + 2 etaje

Suprafață încălzită: 88,83m²

Volumul total al clădirii: 289 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)	0,548	46,44
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,548	34,45
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,548	36,3
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,548	44,3
Fereastră NORD-VEST (E5)	0,39	3,78
Fereastră SUD-EST (E6)	0,39	1,2
Fereastră SUD-VEST (E7)	0,39	1,38
Ușă intrare SUD-EST (E8)	0,43	5,67
Ușă intrare SUD-VEST (E9)	0,43	1,89
Planșeu peste sol (E10)	2,76	112,41
Placă sub pod (E11)	0,398	112,41
Total arie exterioară A_E	-	400,23

Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 1,38 m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

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

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

- Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
- Tipul sistemului de încălzire:
- Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșe încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:
- Numărul sobelor: 1
 - Tipul sobelor, mărimea: -
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
- Tip distribuție a agentului termic de încălzire: **NU ESTE CAZUL**
- inferioară,
 - superioară,
 - mixtă
- Necesarul de căldură de calcul: 18 kW
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
- racord unic -,
 - multiplu: -
- diametru nominal: - mm
 - disponibil de presiune (nominal): - mmCA
- Contor de căldură:
- tip contor -,
 - anul instalării -,
 - existența vizei metrologice -,
- Elemente de reglaj termic și hidraulic: **NU ESTE CAZUL**
- la nivel de racord,
 - la nivelul coloanelor,
 - la nivelul corpurilor statice.
- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: - ;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic: -
- Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: **NU ESTE CAZUL**

- Aria planșeului încălzitor: 0 m²
- Lungimea și diametrul nominal al serpentinelor încălzitoare: -
- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației: -

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

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

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.c.:

Puncte de consum a.c.c.: 0

Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:

Lavoar - 0
Spălător - 0
Cadă de baie - 0
Duș - 0
WC - 2
Mașini spălat: 0

Racord la sursa centralizată cu căldură:

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

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

- funcțională,
- nu funcționează
- nu există

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

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 390W.

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 (AECl)</p>	<p>Prezenta legitimație este valabilă pe teritoriul României însoțită de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri.</p> <p>Perioada de valabilitate 21.04.2013 - 20.04.2018</p> 
--	--

**GARA BRATCA,
COMUNA BRATCA, JUDEȚUL BIHOR, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcatuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturala a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

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

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioara a spațiilor neîncălzite

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

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU GARA BRATCA

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 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

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

GARA BRATCA, Spartial+P, în comuna BRATCA, Județul BIHOR

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Comuna BRATCA, județul BIHOR
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: iulie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2067/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **GARA BRATCA**, din comuna **BRATCA**, județul **BIHOR**, **ROMÂNIA**.

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

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

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

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

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

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

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

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



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 Bratca, județul Bihor, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea are regimul de înălțime $S_{\text{parțial}}+P$ și cuprinde Sală de bilete, Sală de așteptare, 4 camere de locuit (serviciu) și spații conexe (magazii, sală acumulatori, relee, grup electrogen, IDM, holuri de legătură, grup sanitar pentru femei și bărbați, vestiar, bucatarie). Nu sunt informații referitoare la proiect, proiectant și anul construcției clădirii.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 479,54 m²;
- Arie încălzită: 360,12 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 4 m;
- Volumul încălzit: 1440 m³.

Accesul în clădire se face prin:

- 6 uși (2 uși simple și 4 uși duble), cu orientare Nord-Vest, pentru acces persoane în sala de așteptare/sala de bilete și acces personal de serviciu în camerele de locuit și în spațiile tehnice;

- 3 uși (duble), cu orientare Sud - Est, pentru acces șef stație și personal de serviciu în spațiile tehnice;

- o ușă dublă, cu orientare Nord - Est, pentru acces personal de serviciu în sala TTR și sală relee;

- o ușă dublă, cu orientare Sud - Vest, pentru acces în camerele de locuit (locuința de serviciu).

În modelul fizic pentru calculul termotehnic s-a considerat clădire cu placă pe sol (și parțial placă peste subsol – 23%) și planșeu sub pod neizolat.

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care în clădire sunt prezenți în medie 50 persoane (călători) pe zi și 10 persoane de serviciu.

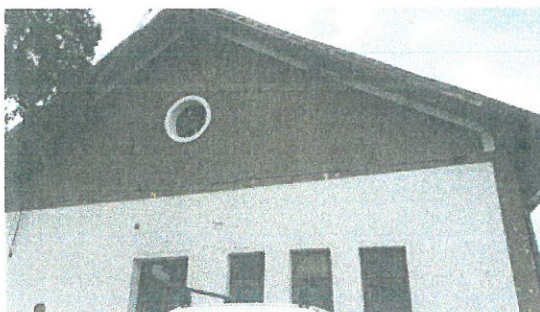
ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din Pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpitori din b.a.), cu grosimea de 45cm.

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

Acoperișul este de tip șarpantă din lemn cu țiglă metalică, peste planșeu din lemn pe umplutură de pământ. Podul nu este vizitabil. Acoperișul este eetanș, cu astăreala și țigla în stare bună. Planșeul sub

pod este bine întreținut, dar nu are izolație termică. Sunt vizibile infiltrații, la exteriorul clădirii (îmbinarea dintre pereții exteriori și podea), cauzate de discontinuități ale hidroizolației.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip șarpantă din lemn cu țiglă

Tâmplăria exterioară

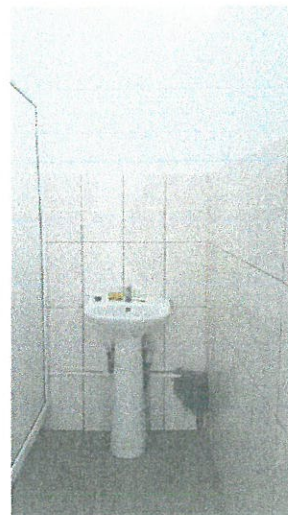
Ferestrele de pe fațade sunt în proporție de 75% din lemn, cu două rânduri de geam simplu, neetanșe, iar restul este tâmplărie din PVC cu geam termoizolant.

Ușile de acces în clădire sunt din lemn, neetanșe, în proporție de 50%, iar restul sunt din PVC cu termoizolație și geam termoizolant.



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre

Finisașele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de ciment cu var/vopsitorii în culori deschise. Pardoselile sunt din parchet în camera de serviciu și din mozaic în sala de așteptare, hol și magazii. Nu sunt vizibile urme de infiltrații și mucegai.



Finisaje interioare

În grupurile sanitare sunt tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de ciment cu var în culori deschise, fără exfolieri sau infiltrații, iar pardoselile sunt cu gresie.

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment.

Sunt vizibile crăpături ale tencuielii, exfolieri și infiltrații la partea superioară, în zona planșeului sub pod (fațada SE).



Planșeu beci



Exfolieri tencuială exterioară

Sistemul constructiv existent

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

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

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

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

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

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

Încălzirea imobilului se face cu sobe cu lemne, care încălzesc biroul de miscare și locuința de serviciu.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 100 kW calculat în condițiile nominale ($t_i=80^{\circ}\text{C}$, $t_R=60^{\circ}\text{C}$, $t_i=20^{\circ}\text{C}$, $t_e=-18^{\circ}\text{C}$).

Clădirea este racordată la rețeaua comunală de apă potabilă.

Apa caldă pentru locuința de serviciu și grupurile sanitare se prepară electric (boiler cu acumulare, cu capacitatea 50 litri).

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

Clădirea nu este echipată cu sistem centralizat de ventilare mecanică.

Pentru climatizare este montată în biroul de miscare o unitate de climatizare, tip split, cu puterea frigorifică de cca 3kW.

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 3600 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: Gara BRATCA

Adresa: comuna Bulz, județul BIHOR

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

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

- individuală înșiruită
 bloc tronson de bloc

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: S_{parțial}+P

Anul construcției: -

Proiectant / constructor: necunoscut

Structura constructivă:

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

Existența documentației construcției și instalației aferente acestora:

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

Gradul de expunere la vânt:

- adăpostită moderat adăpostită liber expusă (neadăpostită)

Starea subsolului clădirii:

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

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării fata de punctele cardinale



Vedere din satelit: Gara Bratca, comuna BRATCA, județul BIHOR

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

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

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 exterioră	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci tip diafragmă [m²]: 400
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,

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

- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.
- ☑ Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul
- ☑ Pereți către 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]: 359,13
- ✓ Aria totală a planșeului peste subsol, [m²]: 120,4
- ☑ Planșeu sub pod neizolat:

Strat	Conductivitate, Λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,77	0,002	0,398
Scândură	0,368	0,01	
Umplutură	1,236	0,2	

- ✓ Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: 479, 54
- ✓ Materiale finisaj acoperiș: țiglă din tablă.
- ☑ Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ferestre Nord –Vest	7,97	lemn	0,39
Ferestre Nord –Vest	9,36	PVC	0,5
Ferestre Nord - Est	3,24	lemn	0,39
Ferestre Sud - Vest	0,83	lemn	0,39
Ferestre Sud - Est	20,54	lemn	0,39
Ferestre Sud -Est	1,61	PVC	0,5
Ușa Nord –Est	2,415	lemn	0,43
Ușa Nord –Vest	10,92	lemn	0,43

Ușa Nord – Vest	3,15	PVC	0,5
Ușa Sud - Est	9,45	PVC	0,43
Ușa Sud - Vest	3,15	lemn	0,43

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

- ✓ ușa de intrare în clădire:
 - Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),
 - Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,
 - Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,
- ✓ ferestre de pe casa 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, cu excepția unei singure uși, în
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte, **procent de 50%**.
- Caracteristici ale spațiului încălzit:
 - ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 360,12
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 1440
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: cca 4
- Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h
- Adâncimea medie a pânzei freatice: -
- Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]:
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: 106
- Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie: lemne
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
 - ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - Încălzire locală cu sobe,

- Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
- ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 100
 - ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice): **NU ESTE CAZUL**
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
 - ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor: **NU ESTE CAZUL**
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
 - ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire: **NU ESTE CAZUL**
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, dar nu sunt funcționale,
- Date privind instalația de apă caldă de consum:**
- ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie: combustibil solid (lemne)
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric
 - ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,

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

- Centrală termică proprie
- Boiler cu acumulare,
- Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
- Preparare locală pe plită,
- ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar - 2; Spălător -; Cadă de baie -; Dus: - 1; WC – 3+1P.
- ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 3 /7
- ✓ 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 ARE MONTAT SISTEM DE PREPARARE APĂ CALDĂ DE CONSUM (1 boiler cu acumulare);**
 - 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 total de persoane: 50 călători și 10 persoane de serviciu. Pentru calculul consumului de apă caldă de consum s-a considerat că 59 persoane consumă 5litri/zi fiecare, iar o persoană consumă 70 litri/zi. În clădire locuiesc permanent 12 persoane. Rezultă un consum mediu de 40 litri/zi și persoană.
- ✓ **Informații privind instalația de climatizare: ÎN CLĂDIRE ESTE MONTATĂ O UNITATE DE CLIMATIZARE A AERULUI (în biroul de mișcare).**
- ✓ **Informații privind instalația de ventilație mecanică: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTĂ CU INSTALAȚIE DE VENTILARE MECANICĂ;**

✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. S-au inventariat corpurile de iluminat montate la data efectuării auditului și a rezultat o putere electrică totală a acestora de 3600 W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

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

Tabel 1

		R'	R _{min}	Satisfacerea
--	--	----	------------------	--------------

Elementul de construcție	S [m ²]	m ² K/W	C107/1 m ² K/W	exigenței de izolare
Perete exterior opac NORD-VEST (E1)	133,96	0,711	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	65,53	0,711	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	133,77	0,711	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	67,21	0,711	1,8	NU
Fereastra NORD-VEST (E5)	7,97	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-EST (E6)	20,54	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-VEST (E7)	0,83	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-EST (E8)	3,24	0,39	0,77	NU
Usa intrare NORD-VEST (E9)	10,92	0,43	0,77	NU
Usa intrare NORD-EST (E10)	2,415	0,43	0,77	NU
Usa intrare SUD-VEST (E11)	3,15	0,43	0,77	NU
Fereastra SUD-EST termopan (E12)	1,61	0,5	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST termopan (E13)	9,36	0,5	0,77	NU
Usa intrare SUD-EST termopan (E14)	9,45	0,43	0,77	NU
Usa intrare NORD-VEST termopan (E15)	3,15	0,43	0,77	NU
Planșeu peste sol (E16)	359,13	1,434	4,5	NU
Planșeu peste subsol (E17)	120,4	0,306	2,9	NU
Planșeu sub pod (E11)	479,54	0,385	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 BRATCA, județul BIHOR (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din Gara BRATCA este: $t_i = 15,3^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite



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”

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

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

Clădirea de locuit are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: Gara Bratca, Comuna BRATCA, Județul Bihor

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: S partial+P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 479,54 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 360,12 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 1440 \text{ m}^3$
- 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	133,96
Perete exterior opac NORD-EST	E2	65,53
Perete exterior opac SUD-EST	E3	133,77
Perete exterior opac SUD-VEST	E4	67,21
Fereastră NORD-VEST	E5	7,97
Fereastră SUD-EST	E6	20,54
Fereastră SUD-VEST	E7	0,83
Fereastră NORD-EST	E8	3,24
Ușa intrare NORD-VEST	E9	10,92
Ușa intrare NORD-EST	E10	2,415
Ușa intrare SUD-VEST	E11	3,15
Fereastră SUD-EST termopan	E12	1,61
Fereastră NORD-VEST termopan	E13	9,36
Ușa intrare SUD-EST termopan	E14	9,45
Ușa intrare NORD-VEST termopan	E15	3,15
TOTAL	-	473,105

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E16	359,13
TOTAL	-	359,13

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste subsol	E17	120,4
Planșeu sub pod	E18	479,54
TOTAL	-	599,94

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R	r	R'

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

	[m ² K/W]		[m ² K/W]
Perete exterior opac NORD-VEST (E1)	0,711	0,999	0,71
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,711	0,997	0,709
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,711	0,999	0,71
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,711	0,996	0,708
Fereastră NORD-VEST (E5)	0,39	1	0,39
Fereastră SUD-EST (E6)	0,39	1	0,39
Fereastră SUD-VEST (E7)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-EST (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 SUD-VEST (E11)	0,43	1	0,43
Fereastră SUD-EST termopan (E12)	0,5	1	0,5
Fereastră NORD-VEST termopan (E13)	0,5	1	0,5
Ușa intrare SUD-EST termopan (E14)	0,43	1	0,43
Ușa intrare NORD-VEST termopan (E15)	0,43	1	0,43

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R _{echiv} [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E16)	3,41

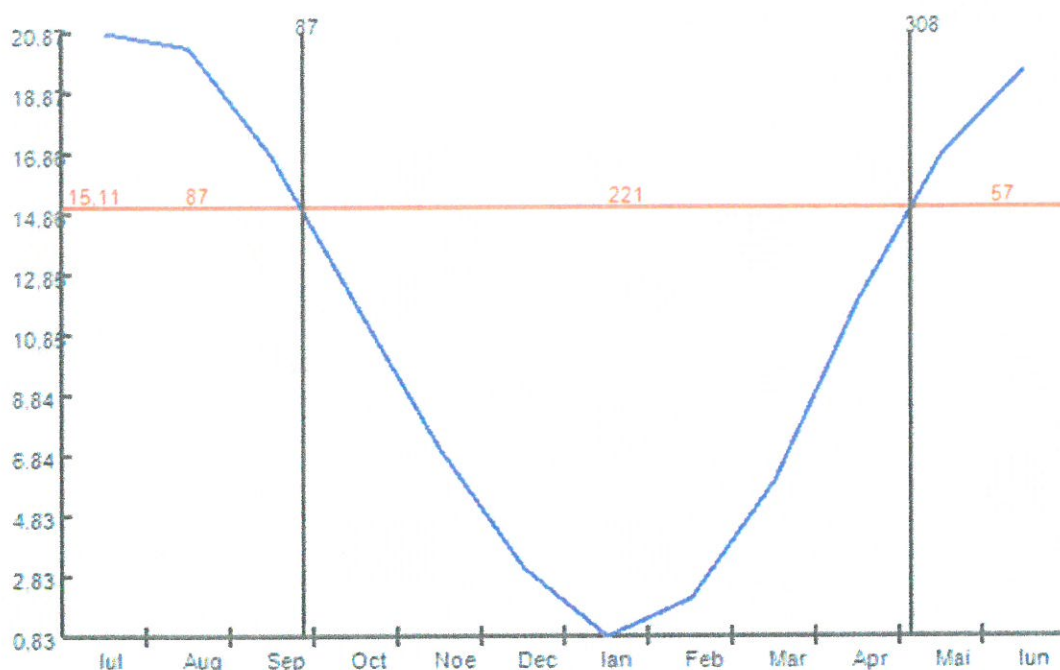
➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
Planșeu peste subsol (E17)	0,306	0,995	0,304
Planșeu sub pod (E18)	0,398	0,972	0,387

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,578 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 15,3 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 15,107 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_z = 221 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 1880 \text{ grade-zile}$

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



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	Dz
ianuarie	15,107	0,826	31
februarie		2,088	28
martie		6,019	31
aprilie		12,011	30
mai		16,777	4
iunie		19,62	0
iulie		20,87	0
august		20,375	0
septembrie		16,786	5
octombrie		11,89	31
noiembrie		7,066	30
decembrie		3,1	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 137143,894 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică : $Q_{inc} = 407917,782 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică : $q_{inc} = 1132,727 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 339,818 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară :

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

- Consumul anual de energie pentru 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: $N_p = 12$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 40 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{\text{ac}} = 175,2 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{\text{acc}}^{\text{an}} = 14492,369 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{\text{acc}}^{\text{an}} = 40,243 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{\text{CO2acc}}^{\text{an}} = 19,317 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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 $P = 3600\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 5879,54 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 16,327 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{\text{CO2ilum}}^{\text{an}} = 7,837 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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: $A_{\text{clim}} = 360,12 \text{ m}^2$
- Volumul climatizat: $V_{\text{clim}} = 1440 \text{ m}^3$
- 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	133,96
Perete exterior opac NORD-EST	E2	65,53
Perete exterior opac SUD-EST	E3	133,77
Perete exterior opac SUD-VEST	E4	67,21
Fereastra NORD-VEST	E5	7,97
Fereastra SUD-EST	E6	20,54
Fereastra SUD-VEST	E7	0,83
Fereastra NORD-EST	E8	3,24
Usa intrare NORD-VEST	E9	10,92
Usa intrare NORD-EST	E10	2,415
Usa intrare SUD-VEST	E11	3,15
Fereastra SUD-EST termopan	E12	1,61
Fereastra NORD-VEST termopan	E13	9,36
Usa intrare SUD-EST termopan	E14	9,45
Usa intrare NORD-VEST termopan	E15	3,15
TOTAL	-	473,105

➤ Elemente spre spații adiacente neclimatizate:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planseu peste sol	E16	359,13
Planseu peste subsol	E17	120,4
Planseu sub pod	E18	479,54
TOTAL	-	959,07

- Temperatura interioară de confort în sezonul cald: $\theta_{i0} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

- Tabel date climatice

Luna	θ_{ek}	N_{Zk}	D_k
mai	20,2	31	2

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

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: $Q_R = 279,36$ kWh/an

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru climatizare/răcire: $Q_F = 114,963$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru climatizare asigurat din sursa clasică: $q_F = 0,319$ kWh/m²an
- Indice de emisii CO₂ pentru climatizare: $e_{CO_2F}^{an} = 0,153$ kgCO₂/m²an

Energie geotermala a solului cu recuperare directă:

- Consumul anual de energie pentru răcire asigurat de energia geotermala a solului prin recuperare directă: $Q_{F\ geo} = 0$ kWh/an
- Consumul anual specific de energie pentru răcire asigurat de energia geotermala 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)
 $Q_{total}^{an} = 428404,654$ kWh/an
- Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili)
 $q_{total}^{an} = 1189,616$ kWh/m²an
- Indice de emisii echivalent CO₂
 $e_{CO_2}^{an} = 367,125$ 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:

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

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

d) Valorile absorbivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii certificate;

e) Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este

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

f) Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;

g) Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,5 h^{-1}$, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Mc001 Partea I);

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

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

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

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

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:

$$q_{inc} = 216,74 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 16,91 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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

$$q_{il} = 13,61 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 234,65 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 73,62 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 = 86** (din 100).

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este Gara Bratca, comuna Bratca, județul Bihor.

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



GARA BRATCA

- a) tencuiala **fațadelor** exterioare este refăcută, dar prezintă exfolieri și infiltrații la partea superioară; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 70%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- b) **placa sub pod** nu este izolată: rezistența termică a planșeului sub pod nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 80%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- c) **ferestrele** sunt majoritar cu tâmplărie din lemn și geam simplu, care nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 50% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- d) **planșeul peste sol/subsol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 63% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) clădirea nu dispune de o **instalație de încălzire centralizată**;
- f) **sistemul de încălzire** este sobă cu lemne, care are un randament foarte scăzut;
- g) clădirea este **racordată la rețea de alimentare** cu apă potabilă.

h) **apa caldă de consum** se prepară electric cu un boiler, cu capacitatea de 100l;

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 usi de acces în clădire), termoizolarea planșeului peste sol, termoizolarea planșeului sub pod și repararea hidroizolației acoperișului;
- necesitatea modernizării instalației de încălzire; repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

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

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolant suplimentar, la exterior, care să asigure rezistența termică necesară ($R'_{min} > 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$). Soluția de **izolare termică a pereților exteriori** cu un strat de material termoizolant, cu grosime de minimum **10 cm**. Implementarea acestei soluții reprezintă o lucrare complexă care presupune: pregătirea suprafeței exterioare a clădirii pentru aplicarea stratului de termoizolație și a tuturor straturilor aferente necesare pentru protecția mecanică și pentru aplicarea unui nou strat de tencuială, inclusiv refacerea finisajelor anvelopei (zugrăveli exterioare), protejat cu o masă de șpaclu de minim 5 mm grosime și tencuială acrilică structurată de minim 1,5 mm grosime.

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

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

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

Se recomandă înlocuirea **ușilor de acces în clădire, existente, după caz, cu usi 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 și subsol (S3)

Pentru a se asigura rezistența termică minimă prevăzută de reglementările în vigoare pentru planșeul peste subsol la clădirile existente ($R'_{min} > 2,9 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termică a

planșeului peste sol și subsol cu plăci din material termoizolant, ignifugat, cu grosime de minimum 10 cm.

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

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

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

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

- realizarea unui sistem de încălzire electrică a spațiilor, cu convectoare;
- repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente;
- montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

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

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

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

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

Tabel 3

	Consum anual		Economia anuală	
	[kWh/m ² /an]	[kWh/an]	[kWh/an]	%
Clădirea reală	1189,62	428405,95	0	0
S1	896,87	322980,82	105425	24,6
S2	1061,71	382343,01	46063	10,8
S3	1111,09	400125,73	28280	6,6

S4	688,92	248093,87	180312	42,1
S5	534,66	192541,76	235864	55,1
P1	145,99	52573,92	375832	87,7
P2	171,31	61692,16	366714	85,6

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

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

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

Se presupun și respectiv, se calculează următoarele:

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

- Cheltuielile pentru obtinerea energie termică: 0,045 euro/kWh;

- Calculele economice se efectuează în eur (€);

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

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

- ✓ Modernizarea sistemului de încălzire: 15 €/m².

Costurile pentru materialele, piesele, aparatele și echipamentele utilizate sunt conform calculului 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	105425	17204	15	3,6	0,011
S2	46063	6935	15	3,3	0,010
S3	28280	5754	15	4,5	0,000
S4	180312	19661	20	2,4	0,005
S5	235864	5402	20	0,5	0,001
P1	375832	54956	15	3,2	0,010
P2	366714	49202	15	3,0	0,009

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

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

Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, prin care se realizează o economie de energie de cca 88 %, față de clădirea reală. Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 3,2 ani.

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

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

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

$$q_{inc} = 98,3 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 31,04 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{\text{elim}} = 0,32 \quad \text{kWh} / \text{m}^2 \text{ an}$$

- 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:

$$q_{\text{il}} = 16,33 \text{kWh} / \text{m}^2 \text{ an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 145,99 kWh / m² an**

- **Indice de emisii CO₂: 52,38 kgCO₂ / m² an**

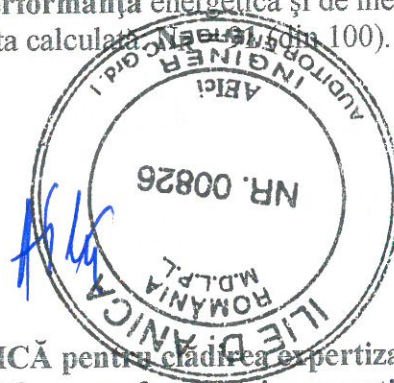
Pe ansamblul ei, clădirea reabilitată se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - B**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$, și i se atribuie nota calculată **Na=91,60** (din 100).

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie

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



INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

Gara Bratca, comuna Bratca, județul Bihor

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2067/2017

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 Demisol
- Parter

- Suprafață încălzită: 360,12m²

- Volumul total al clădirii: 1440 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	133,96
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,709	65,53
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,71	133,77
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,708	67,21
Fereastră NORD-VEST (E5)	0,39	7,97
Fereastră SUD-EST (E6)	0,39	20,54
Fereastră SUD-VEST (E7)	0,39	0,83
Fereastră NORD-EST (E8)	0,39	3,24
Ușa intrare NORD-VEST (E9)	0,43	10,92
Ușa intrare NORD-EST (E10)	0,43	2,415
Ușa intrare SUD-VEST (E11)	0,43	3,15
Fereastră SUD-EST termopan (E12)	0,5	1,61
Fereastră NORD-VEST termopan (E13)	0,5	9,36
Ușa intrare SUD-EST termopan (E14)	0,43	9,45
Ușa intrare NORD-VEST termopan (E15)	0,43	3,15
Planșeu peste sol (E16)	1,163	359,13
Planșeu peste subsol (E17)	0,304	120,4
Planșeu sub pod (E18)	0,387	479,54



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”

Total arie exterioară A _E	-	1432,175
--------------------------------------	---	----------

Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 0,99m⁻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: 5
 - Tipul sobelor, mărimea: -

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

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire: **NU ESTE CAZUL**

- inferioară,
- superioară,
- mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: 100 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 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, cu combustibil solid (lemne)
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric
- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie,
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.c.,
 - Preparare locală pe plită,
 - Alt sistem de preparare a a.c.m.:

Puncte de consum a.c.c.: 3

- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:
 - Lavoar - 2
 - Spălător - 0
 - Cadă de baie - 0
 - Duș - 1
 - WC - 4
 - Mașini spălat: 0

Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic, multiplu: - 3 puncte,
- diametru nominal: 20 mm,
- necesar de presiune (nominal): - 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 sunaparator de climatizare, tip split, cu puterea frigorifică de 3000W.

5. Informații privind instalația de ventilație:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilație mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:




Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 3600W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

Stampila și semnătura



Certificat auditor energetic

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



UNIUNEA EUROPEANĂ



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”

**CLĂDIRE CĂLĂTORI+LOCUIȚĂ-HALTA ȘUNCUIUȘ,
COMUNA ȘUNCUIUȘ, JUDEȚUL BIHOR, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcatuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

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

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura 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 CLADIRE CALATORI+LOCUINTA-HALTA ȘUNCUIȘ

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:

**CLĂDIRI CĂLĂTORI+LOCUIȚĂ-HALTA ȘUNCUIUȘ, Spartial+P+Eparțial, în
comuna ȘUNCUIUȘ, Județul BIHOR**

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Comuna ȘUNCUIUȘ, județul BIHOR
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: iulie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2070/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **CLĂDIRI CĂLĂTORI+LOCUIȚĂ HALTA ȘUNCUIUȘ, din comuna ȘUNCUIUȘ, județul BIHOR, ROMÂNIA.**

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

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

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

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

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

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

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

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



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 Șuncuiuș, județul Bihor, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea are regimul de înălțime $S_{\text{parțial}}+P+E_{\text{parțial}}$ și cuprinde:

- la parter: Sală de bilete (casierie), Sală de așteptare, spații conexe (sală acumulatori, relee, sală grup electrogen, TDM, TTR holuri de legătură, grup sanitar;
- la etaj: bucatarie și 3 camere de locuit (serviciu).

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

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 358 m²;
- Arie încălzită: 295,69 m²;
- Înălțime liberă: \approx 3,55 m la parter și 2,65 la etaj;
- Volumul încălzit: 978 m³.

Accesul în clădire se face prin:

- 2 uși (o ușă simplă și o ușă dublă), cu orientare Nord-Vest, pentru acces în grupul sanitar și în spațiile tehnice și acces la etaj;
- 2 uși (una simplă și una dublă), cu orientare Nord - Est, pentru acces personal de serviciu în spațiile tehnice și grup sanitar;
- 2 uși duble, cu orientare Sud - Vest, una pentru acces în sala de așteptare și una pentru acces în spații tehnice.

În modelul fizic pentru calculul termotehnic s-a considerat clădire cu placă pe sol (și parțial placă peste subsol – 41%) și planșeu sub pod neizolat.

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care în clădire sunt prezenți în medie 40 persoane (călători) pe zi și 2 persoane de serviciu.

ANVELOPA

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

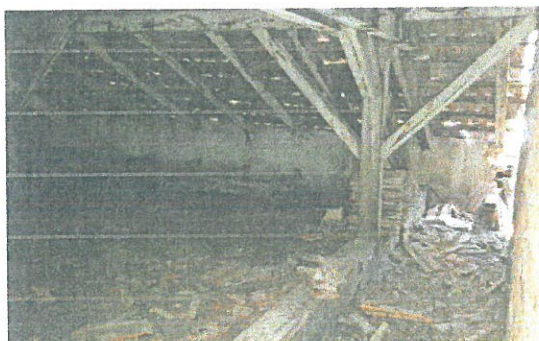
Închiderile exterioare sunt realizate din Pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisorii din b.a.). Închiderile exterioare au grosimea zidăriei de 45 cm, în proporție de 50%, pe fațada cu orientare SV, iar restul închiderilor exterioare au grosimea cărămizii de 30cm..

Planșul 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, peste planșeu din lemn pe umplutură de pământ. Podul nu este vizitabil. Acoperișul este neetanș, cu astăreala ruptă (într-un stadiu avansat de degradare) și țigla spartă sau lipsă. Planșeul sub pod nu are izolație termică. Sunt vizibile infiltrații.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip șarpantă din lemn cu țiglă

Tamplaria exterioară

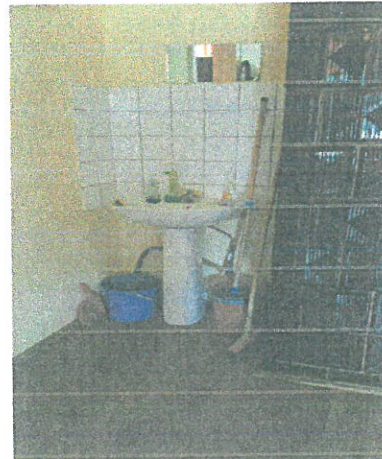
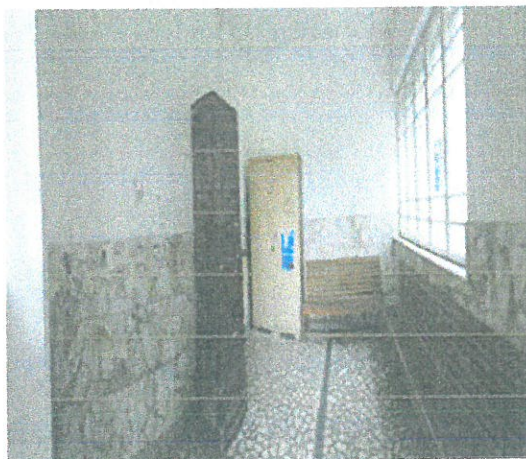
Ferestrele de pe fațade sunt în proporție de 70% din lemn, cu două rânduri de geam simplu, neetanșe, iar restul este tâmplărie din PVC cu geam termoizolant.

Ușile de acces în clădire sunt din lemn, neetanșe, în proporție de cca 80%, iar restul sunt din PVC cu termoizolație și geam termoizolant.



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, iar în sala de așteptare este lambriu din gresie. Pardoselile sunt din parchet în camera de serviciu și din mozaic în sala de așteptare, hol și magazii. În sala de așteptare și hol sunt vizibile urme de mușcături, exfolieri.

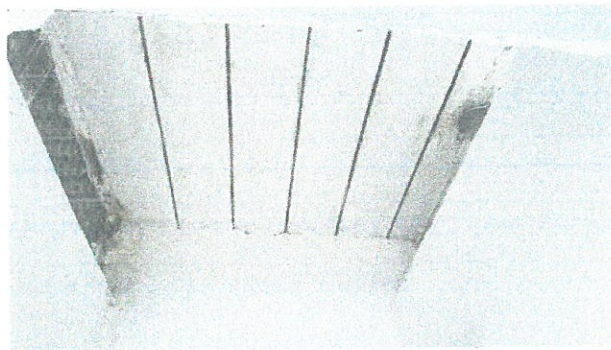


Finisaje interioare

În interiorul clădirii sunt 2 grupuri sanitare. În grupurile sanitare din interiorul clădirii sunt tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de ciment cu var în culori deschise, fără exfolieri sau infiltrații, iar pardoselile sunt cu parchet melaminat. Grupurile sanitare din exteriorul clădirii sunt complet deteriorate, fără racordare la rețeaua de apă și canalizare.

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment, vopsite.

Sunt vizibile crăpături ale tencuielii, exfolieri și infiltrații la partea superioară, în zona planșeului sub pod (fațada SV).



Infiltrații în zona planșeului



Crăpături ale tencuielii, exfolieri

Sistemul constructiv existent

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

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

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

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

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

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

Încălzirea imobilului se face cu sobe cu lemne, care încălzesc biroul de mișcare, sala de așteptare și locuința de serviciu.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 68 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 este racordată la rețeaua comunală de apă potabilă. Apa caldă pentru locuința de serviciu și grupurile sanitare se prepară electric. Grupurile sanitare sunt în interiorul clădirii și sunt racordate la rețeaua de apă rece. Clădirea nu este echipată cu sistem centralizat de ventilare mecanică sau sistem de climatizare.

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de 2500 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: **CLADIRE CALATORI+LOCUINTA-HALTA ȘUNCUIUȘ**

Adresa: comuna ȘUNCUIUȘ, județul BIHOR

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

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

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

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: S_{parțial}+P+E_{parțial}

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 acestora:

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

Gradul de expunere la vânt:

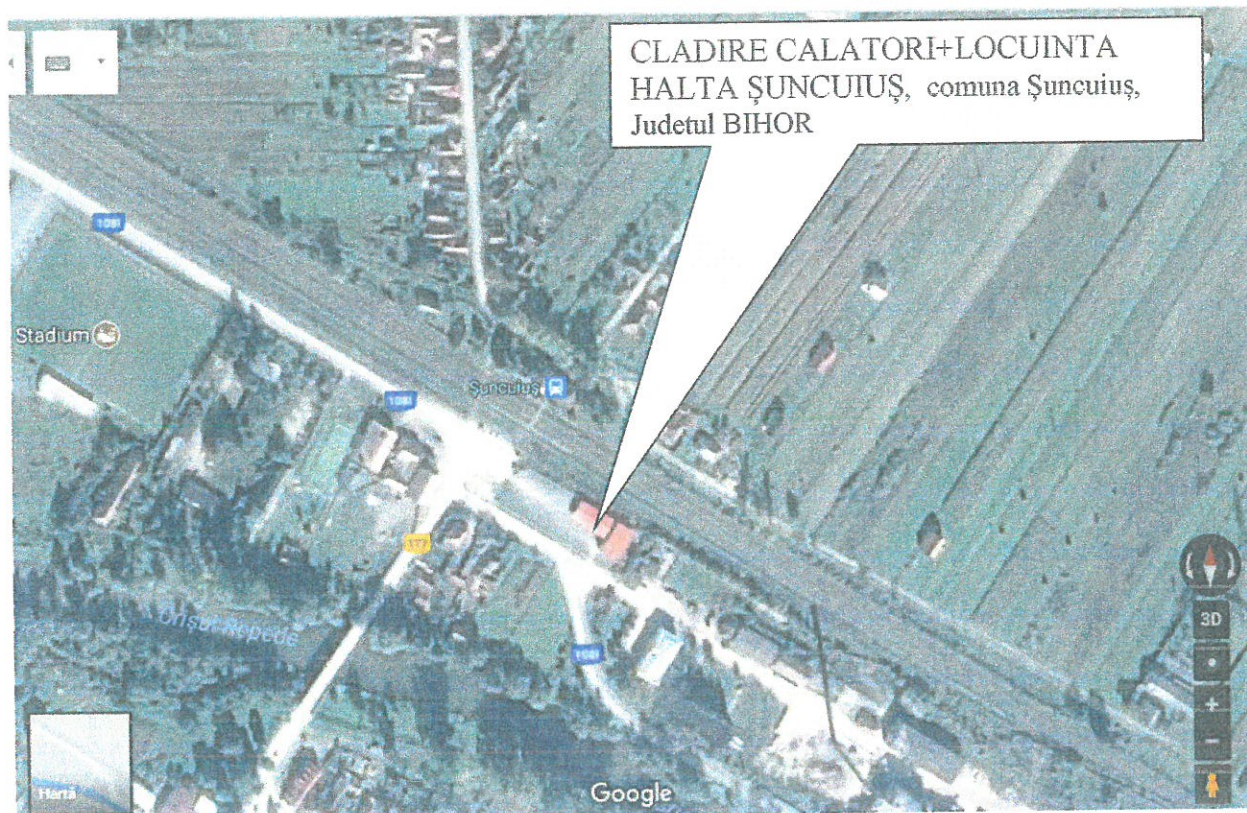
- | | | |
|-------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> adăpostită | <input checked="" type="checkbox"/> moderat adăpostită | <input type="checkbox"/> liber expusă (neadăpostită) |
|-------------------------------------|--|--|

Starea subsolului clădirii:

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

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării fata de punctele cardinale



Vedere din satelit: Halta Șuncuiuș, comuna ȘUNCUIUȘ, județul BIHOR

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

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

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,546
Zidărie cărămidă	0,92	0,35	
Tencuială exterioră	1,023	0,003	

✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: 282

✓ Alcătuire pereti exteriori opaci Sud-Vest:

Strat	Conductivitate,	Grosime,	Rezistența termică,

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

	λ (W/m*K)	(m)	R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,766
Zidărie cărămidă	0,92	0,45	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: 51
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.
- Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

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

- ✓ Alcătuire pereti casa scărilor:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,545
Zidărie cărămidă	0,92	0,30	
Tencuială interioară	0,770	0,002	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci tip diafragmă [m²]: 81
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.

Placă peste sol:

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

- ✓ Aria totală a planșeului peste sol, [m²]: 153
- ✓ Aria totală a planșeului peste subsol, [m²]: 107

Planșeu sub pod neizolat:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)

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

Tencuială interioară	0,77	0,002	0,398
Scândură	0,368	0,01	
Umplutură	1,236	0,2	

✓ Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: 260

✓ Materiale finisaj acoperiș: țiglă, degradată în procent de 60%.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ferestre Sud - Vest	7,83	lemn	0,39
Ferestre Nord - Vest	4,65	lemn	0,39
Ferestre Nord - Est	15,12	lemn	0,39
Ferestre Sud - Est	3,84	lemn	0,39
Ferestre Sud - Vest	7,83	PVC	0,5
Ferestre Nord - Vest	1,78	PVC	0,5
Ușa Sud - Vest	3,15	lemn	0,43
Ușa Nord - Est	5,74	lemn	0,43
Ușa Sud - Est	5,9	lemn	0,43
Ușa Sud - Vest	3,15	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, neetanșe, cu excepția unei singure uși, în

Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte, procent de cca 70%.

Caracteristici ale spațiului încălzit:

✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 295,69

✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 978

- ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3,55/2,65
- 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 75

- Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie: lemne
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
 - ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 68
 - ✓ 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,

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 cu mai mult de trei ani în urmă,
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire: **NU ESTE CAZUL**
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, dar nu sunt funcționale,
- **Date privind instalația de apă caldă de consum:**
 - ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie: combustibil solid (lemne)
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric
 - ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
 - Preparare locală pe plită,
 - ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar 2; Spălător -; Cadă de baie -; Dus -; WC – 2.
 - ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 2 / 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 ARE MONTAT SISTEM DE PREPARARE APĂ CALDĂ DE CONSUM (1 boiler cu acumulare);**
 - 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 total de persoane: 40 călători și 2 persoane de serviciu. Pentru calculul consumului de apă caldă de consum s-a că un călător consumă 5 litri/zi fiecare, iar persoana de serviciu care locuiește permanent, consumă 70 litri/zi. Rezultă un consum mediu de 21,25 litri/zi și persoană.
- ✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE CLIMATIZARE A AERULUI.**

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

✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. S-au inventariat corpurile de iluminat montate la data efectuării auditului și a rezultat o putere electrică totală a acestora de 2500 W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

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

Tabel 1

Tip element de construcție	Aria [m ²]	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac NORD-VEST (E1)	114,88	0,71	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	53,9	0,546	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	63,03	0,547	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	49,68	0,546	1,8	NU
Fereastră NORD-VEST (E5)	4,65	0,39	0,77	NU
Fereastră SUD-EST (E6)	3,84	0,39	0,77	NU
Fereastră SUD-VEST (E7)	7,83	0,39	0,77	NU
Fereastră NORD-EST (E8)	15,21	0,39	0,77	NU
Ușa intrare NORD-EST (E9)	5,745	0,43	0,77	NU
Ușa intrare SUD-EST (E10)	5,9	0,43	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST (E11)	3,15	0,43	0,77	NU
Fereastră SUD-VEST termopan (E12)	7,83	0,5	0,77	NU
Fereastră NORD-VEST termopan (E13)	1,78	0,5	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST termopan (E14)	3,15	0,43	0,77	NU
Planșeu sub pod (E15)	260	0,378	5	NU
Planșeu peste sol (E16)	153	0,928	4,5	NU
Planșeu peste subsol (E17)	107	0,281	2,9	NU
Perete exterior opac SUD-VEST (E19)	49,68	0,762	1,8	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 ȘUNCUIUȘ, județul BIHOR (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

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 Șuncuiuș este: $t_i = 14,4^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

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

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

Clădirea de locuit are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: CLADIRE CALATORI+LOCUINTA-HALTA ȘUNCUIUȘ, Comuna ȘUNCUIUȘ, Județul Bihor

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: S partial+P+Epartial
 - Aria desfășurată construită: $A_d = 358$ m²
 - Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 295,69$ m²
 - Volumul încălzit: $V = 978$ m³
 - Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0,9$ h⁻¹
 - Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:
- Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac NORD-VEST	E1	114,88
Perete exterior opac NORD-EST	E2	53,9
Perete exterior opac SUD-EST	E3	63,03
Perete exterior opac SUD-VEST	E4	49,68
Fereastră NORD-VEST	E5	4,65
Fereastră SUD-EST	E6	3,84
Fereastră SUD-VEST	E7	7,83
Fereastră NORD-EST	E8	15,21
Ușa intrare NORD-EST	E9	5,745
Ușa intrare SUD-EST	E10	5,9
Ușa intrare SUD-VEST	E11	3,15
Fereastră SUD-VEST termopan	E12	7,83
Fereastră NORD-VEST termopan	E13	1,78
Ușa intrare SUD-VEST termopan	E14	3,15
Perete exterior opac SUD-VEST	E19	49,68
TOTAL	-	390,255

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planseu peste sol	E16	153
TOTAL	-	153

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planseu sub pod	E15	260
Planseu peste subsol	E17	107
Perete interior casa scarii	E18	80,7
TOTAL	-	447,7

- 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 NORD-VEST (E1)	0,548	0,999	0,546
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,548	0,997	0,546
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,548	0,999	0,547
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,548	0,996	0,546
Fereastra NORD-VEST (E5)	0,39	1	0,39
Fereastră SUD-EST (E6)	0,39	1	0,39
Fereastră SUD-VEST (E7)	0,39	1	0,39
Fereastră NORD-EST (E8)	0,39	1	0,39
Ușa intrare NORD-EST (E9)	0,43	1	0,43
Ușa intrare SUD-EST (E10)	0,43	1	0,43
Ușa intrare SUD-VEST (E11)	0,43	1	0,43
Fereastră SUD-VEST termopan (E12)	0,5	1	0,5
Fereastră NORD-VEST termopan (E13)	0,5	1	0,5
Ușa intrare SUD-VEST termopan (E14)	0,43	1	0,43
Perete exterior opac SUD-VEST (E19)	0,766	0,995	0,762

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E16)	2,35

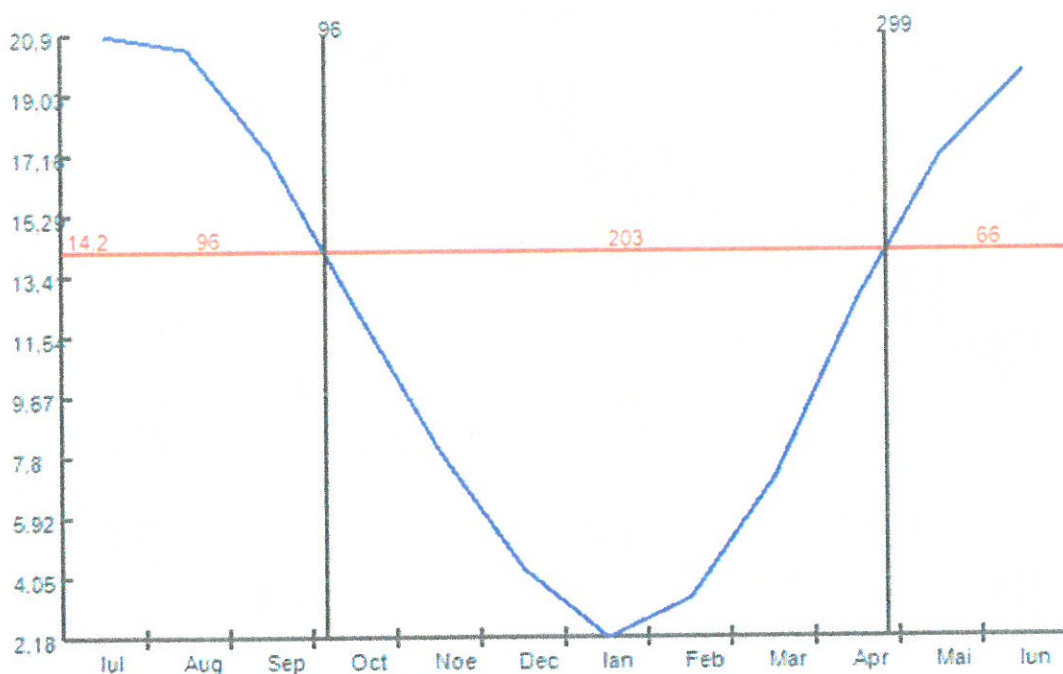
➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Planșeu sub pod (E15)	0,398	0,949	0,378
Planșeu peste subsol (E17)	0,306	0,919	0,281
Perete interior casa scării (E18)	0,545	0,9	0,491

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,503 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 14,446 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{irs} = 14,198 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_z = 203\text{zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 1472\text{grade-zile}$

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



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _z
ianuarie	14,198	2,178	31
februarie		3,405	28
martie		7,115	31
aprilie		12,662	25
mai		17,11	0
iunie		19,733	0
iulie		20,903	0
august		20,459	0
septembrie		17,19	0
octombrie		12,497	27
noiembrie		7,995	30
decembrie		4,3	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 83560,355 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica : $Q_{inc} = 248587,232 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica : $q_{inc} = 840,702 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 252,211 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară :

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

- Consumul anual de energie pentru 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: $N_p = 4$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 21,25 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{\text{ac}} = 31,025 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{\text{acc}}^{\text{an}} = 4358,703 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{\text{acc}}^{\text{an}} = 14,741 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{\text{CO2acc}}^{\text{an}} = 7,076 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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 $P = 2500\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 4108 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 13,893 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{\text{CO2ilum}}^{\text{an}} = 6,669 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

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

➤ Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat cu energie solară: $W_{\text{ilum solar}} = 0 \text{ kWh/an}$

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

Modulul IV - Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare

Nu este cazul

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

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

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 257053,935 \text{ kWh/an}$$

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

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 869,336 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

➤ Indice de emisii echivalent CO_2

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 265,956 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

➤ 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:

- Aceași 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:

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

- 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 ventilare mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

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

- **Consumul specific anual de energie: 100,47 kWh / m²an**
- Indice de emisii CO₂: 33,01 kgCO₂ / m²an

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

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este Halta Șuncuiuș, comuna Șuncuiuș, județul Bihor.

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



HALTA ȘUNCUIUȘ

- tencuiala **fațadelor** exterioare este refăcută, dar prezintă exfolieri și infiltrații la partea superioară; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 70%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- placa sub pod** nu este izolată: rezistența termică a planșului sub pod nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 80%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;

- c) **ferestrele** sunt majoritar cu tâmplărie din lemn și geam simplu, care nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 50% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- d) **planșeul peste sol/subsol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 63% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) clădirea nu dispune de o **instalație de încălzire centralizată**;
- f) **sistemul de încălzire** este sobă cu lemne, care are un randament foarte scăzut;
- g) clădirea este racordată la rețea de alimentare cu apă potabilă.
- h) **apa caldă de consum** se prepară electric cu un boiler, cu capacitatea de 100l;

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

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

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

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

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolant suplimentar, la exterior, care să asigure rezistența termică necesară ($R'_{\min} > 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$). Soluția de **izolare termică a pereților exteriori** cu un strat de material termoizolant, cu grosime de minimum **10 cm**. Implementarea acestei soluții reprezintă o lucrare complexă care presupune: pregătirea suprafeței exterioare a clădirii pentru aplicarea stratului de termoizolație și a tuturor straturilor aferente necesare pentru protecția mecanică și pentru aplicarea unui nou strat de tencuială, inclusiv refacerea finisajelor anvelopei (zugrăveli exterioare), protejat cu o masă de șpaclu de minim 5 mm grosime și tencuială acrilică structurată de minim 1,5 mm grosime.

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

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

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

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

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

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

Pentru a se asigura rezistența termică minimă prevăzută de reglementările în vigoare pentru planșeul peste subsol la clădirile existente ($R'_{min} > 2,9$ m²K/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 asigură rezistența termică minimă prevăzută în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 5$ m²K/W). Peste acesta se va turna o șapă ușoară de egalizare din beton, cu grosimea de min 4 cm. Repararea șarpantei.

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

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

- realizarea unui sistem de încălzire centralizată a spațiilor;
- repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente;
- montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

Se vor utiliza materiale termoizolante pentru construcții cu conductivitatea termică de calcul de minimum $\lambda = 0,04$ (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	869,33	257052,19	0	0
S1	608,94	180057,47	76995	30,0
S2	761,45	225153,15	31899	12,4
S3	851,85	251883,53	5169	2,0
S4	534,45	158031,52	99021	38,5
S5	382,64	113142,82	143909	56,0
P1	96,76	28610,96	228441	88,9
P2	114,48	33850,59	223202	86,8

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

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

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

Se 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:

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

- ✓ Izolarea a pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de 10 cm: 34 €/m²;
- ✓ Înlocuirea ferestrelor existente, cu ferestre eficiente energetic, înlocuirea ușilor existente cu uși performante energetic: 95 €/m²;
- ✓ Izolarea suplimentară a planșeului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de 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: 15 €/m².

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

Tabelul 4 Rezultatele analizei economice

	Economia anuală, [kwh]	Cost aprox, [EUR]	Durata de viață, [ani]	Durata de recuperare, [ani]	Costul specific al economiei
S1	76995	13872	15	4,0	0,012
S2	31899	5700	15	4,0	0,012
S3	5169	3120	15	13,4	0,000
S4	99021	10660	20	2,4	0,005
S5	143909	4435	20	0,7	0,002
P1	228441	37787	15	3,7	0,011
P2	223202	34667	15	3,5	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 89 %, 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. 10 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșeului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de min 20 cm grosime; izolarea planșeului peste sol și subsol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; repararea acoperișului acoperișului; modernizarea sistemului de încălzire a

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

spațiilor; repararea/înlocuirea instalației de iluminat; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

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

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

$$q_{inc} = 75,64 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 7,23 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 13,89\text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul specific anual de energie: 96,76kWh / m²an

- Indice de emisii CO₂: 32, 83 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: $N_R = 98$ (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
CLĂDIRI CĂLĂTORI+LOCUIȚĂ-Halta Șuncuiș, comuna Șuncuiș, județul Bihor
Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2070/ 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: 295,69m²

Volumul total al clădirii: 978 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	114,88
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,546	53,9
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,547	63,03
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,546	49,68
Fereastră NORD-VEST (E5)	0,39	4,65
Fereastră SUD-EST (E6)	0,39	3,84
Fereastră SUD-VEST (E7)	0,39	7,83
Fereastră NORD-EST (E8)	0,39	15,21
Ușa intrare NORD-EST (E9)	0,43	5,745
Ușa intrare SUD-EST (E10)	0,43	5,9
Ușa intrare SUD-VEST (E11)	0,43	3,15
Fereastră SUD-VEST termopan (E12)	0,5	7,83
Fereastră NORD-VEST termopan (E13)	0,5	1,78
Ușa intrare SUD-VEST termopan (E14)	0,43	3,15
Planșeu sub pod (E15)	0,378	260
Planșeu peste sol (E16)	0,928	153
Planșeu peste subsol (E17)	0,281	107

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

Perete interior casa scării (E18)	0,491	80,7
Perete exterior opac SUD-VEST (E19)	0,762	49,68
Total arie exterioară A_E	-	990,95

Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 1,013m⁻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: 5

- Tipul sobelor, mărimea: -

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

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire: **NU ESTE CAZUL**

inferioară,

superioară,

mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: 68 kW

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

racord unic -,

multiplu: -

- diametru nominal: - mm

- disponibil de presiune (nominal): - mmCA

- Contor de căldură: - tip contor -,

- anul instalării -,

- existența vizei metrologice -,

- Elemente de reglaj termic și hidraulic: **NU ESTE CAZUL**

- la nivel de racord,
- la nivelul coloanelor,
- la nivelul corpurilor statice.

- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: - ;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic: -

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

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie, cu combustibil solid (lemne)
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric
- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie,
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.c.,
 - Preparare locală pe plită,
 - Alt sistem de preparare a a.c.m.:

Puncte de consum a.c.c.: 2

Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:

Lavoar - 2
Spălător - 0
Cadă de baie - 0
Duș - 0
WC - 2
Mașini spălat: 0

Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic, multiplu: - 2 puncte,
- diametru nominal: 20 mm,

RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – 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:
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 2500W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

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

**CLĂDIRE CĂLĂTORI VADU CRIȘULUI, HALTA VADU CRIȘULUI
COMUNA VADU CRIȘULUI, JUDEȚUL BIHOR, ROMÂNIA**

AUDIT ENERGETIC



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcatuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturala a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

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

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioara a spațiilor neîncălzite

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

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU CLĂDIRE CĂLĂTORI VADUL CRIȘULUI, HALTA VADUL CRIȘULUI

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

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIRIA:

CLĂDIRI CĂLĂTORI VADU CRIȘULUI, HALTA VADU CRIȘULUI, Sparțial+P+E, în comuna VADU CRIȘULUI, JUDEȚUL BIHOR

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Comuna Vadu Crișului, județul BIHOR
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: septembrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2239/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a Clădirii de Călători Vadu Crișului, din comuna Vadu Crișului, județul BIHOR, ROMÂNIA.

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

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

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

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

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

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

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

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



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 Vadu Crișului, județul Bihor, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea a fost construită în anul 1977 are regimul de înălțime S+P+E și cuprinde:

- parter: birou șef stație, birou mișcare, birou grup electrogen, casierie, sală de așteptare, birou TTR, arhivă, magazie, holuri de legatură;

- etaj: sală acumulatori, 3 camere de locuit, 1 bucătărie, holuri de legatură.

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 556 m²;
- Arie încălzită: 418 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 3,2 m;
- Volumul încălzit: 1338 m³.

Accesul în clădire se face prin 4 uși cu orientare cu orientare Nord-Est (pentru acces personal de serviciu în spațiile tehnice), două uși cu orientare Sud-Vest (pentru acces în sala de așteptare și acces la locuința de serviciu) și două uși, cu orientare Sud-Est pentru acces personal de serviciu în spațiul grup electrogen și acces la subsol.

În modelul fizic pentru calculul termotehnic s-a considerat clădire cu placă pe sol și parțial placă peste subsol (30%) și planșeu sub pod neizolat.

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care în clădire sunt prezente 7 persoane.

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din Pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisorii din b.a.), cu grosimea de 55 cm.

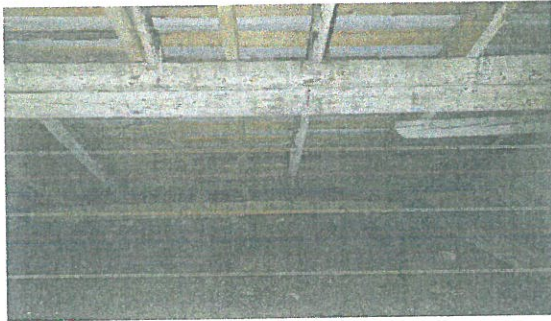
Planșeul pe sol este placa din beton, cu grosimea de cca 15 cm, peste strat de pământ compactizat, strat de pietriș, hidroizolație.

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 lemn și umplutură. Podul nu este vizitabil. Acoperișul a fost reabilitat; la momentul auditului este etanș, cu astăreala și țigla în stare bună. Planșeul sub pod nu are izolație termică.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip șarpantă din lemn cu țiglă ceramică

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade sunt din lemn (în procent de cca 90%), cu două rânduri de geam simplu, neetanșe, restul sunt ferestre cu tâmplărie PVC și geam termoizolant.

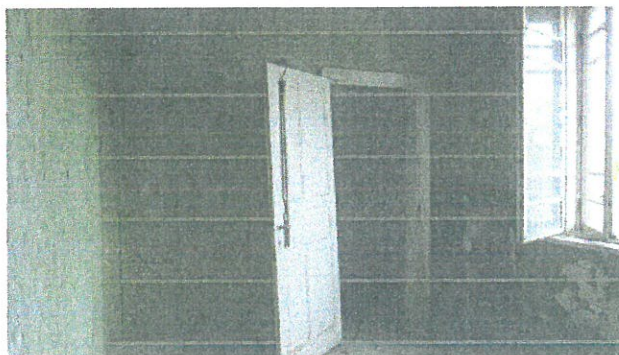
Ușile de acces în clădire sunt din lemn (în procent de cca 85%), neetanșe, restul sunt uși cu tâmplărie PVC și geam termoizolant.



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre

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

Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de ciment cu var/vopsitorii în culori deschise. La interior sunt vizibile pete de umezeală, infiltrații și exfolieri. Pardoselile din locuința de serviciu sunt din lemn, iar în celelalte spații sunt din mozaic.



Finisaje interioare

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment vopsite în culori deschise. Fațadele exterioare au fost reabilitate; nu sunt vizibile exfolieri, pete de mucegai, desprinderi ale tencuielilor exterioare.



Tencuieli din ciment, vopsite

Sistemul constructiv existent

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

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

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

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

Reabilitarea termică a **Clădirii de călătorii Vadu Crișului, Halta Vadu Crișului** 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 8 sobe cu lemne, care încălzesc spațiile din clădire.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 95 kW calculat în condițiile nominale ($t_r=80^{\circ}\text{C}$, $t_R=60^{\circ}\text{C}$, $t_i=20^{\circ}\text{C}$, $t_e=-18^{\circ}\text{C}$).

Clădirea este racordată la rețeaua de apă potabilă.

Apă caldă de consum pentru locuința de serviciu este preparată electric, cu boiler cu acumulare.

Grupul sanitar pentru călători este în exteriorul clădirii și nu este racordat la rețeaua de apă potabilă.

Grupul sanitar pentru locuința de serviciu este în interiorul clădirii, este dotat cu obiecte sanitare și este racordat la rețeaua de apă potabilă și canalizare.

Clădirea nu este echipată cu sistem centralizat de ventilare mecanică.

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

Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de 4200 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: **Clădire Călători Vadu Crișului, Halta Vadu Crișului**

Adresa: **Comuna Vadu Crișului, județul BIHOR**

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

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

- individuală înșiruită
 bloc tronson de bloc

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: S+P+E

Anul construcției: 1977

Proiectant / constructor: necunoscut

Structura constructivă:

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

Existența documentației construcției și instalației aferente acestora:

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

Gradul de expunere la vânt:

- adăpostită moderat adăpostită liber expusă (neadăpostită)

Starea subsolului clădirii:

- 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 Vadu Crișului, Halta Vadu Crișului, comuna Vadu Crișului, Judetul BIHOR

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

Pereți exteriori opaci:

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

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistenta termica, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,82
Zidărie cărămidă	0,92	0,55	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: 471
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.

Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

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

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,599
Zidărie cărămidă	0,92	0,35	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților interiori opaci, către casa scării [m²]: 176
 - ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
 - ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă

Placă peste sol:

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

- ✓ Aria totală a planșeului peste sol, [m²]: 283

Planșeu sub pod neizolat:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,77	0,002	0,398
Scândură	0,368	0,01	
Umplutură	1,26	0,2	

- ✓ Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: 283
- ✓ Materiale finisaj acoperiș: țiglă ceramică, în stare bună.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ferestre Sud Vest	18,56	lemn	0,39
Ferestre Nord Est	13,78	lemn	0,39

Ferestre Nord Vest	4,62	lemn	0,39
Ferestre Sud Est	7,82	lemn	0,39
Ușa Sud Vest	9,14	lemn	0,43
Ușa Nord Est	5,75	lemn	0,43
Ușa Nord Vest	6,24	lemn	0,43
Fereastra Sud Vest	3,84	PVC	0,5
Ușa Sud Vest	3,05	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, neetanșe,
- Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.

Caracteristici ale spațiului încălzit:

- ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 418
- ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 1338
- ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3,2

Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h

Adâncimea medie a pânzei freatice: -

Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]:

Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 71

Instalația de încălzire interioară:

✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

- Sursă proprie: lemne
- Centrală termică de cartier
- Termoficare – punct termic central
- Termoficare – punct termic local

- Altă sursă sau sursă mixtă:
- ✓ Tipul sistemului de încălzire:
- Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
- ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
- ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 95
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice): **NU ESTE CAZUL**
- Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
- ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor: **NU ESTE CAZUL**
- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire: **NU ESTE CAZUL**
- Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, dar nu sunt funcționale,
- Date privind instalația de apă caldă de consum:
- ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
- Sursă proprie: electric
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă

- ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
 - Preparare locală pe plită
- ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar 1 : Spălător -; Cadă de baie -; Duș: - ; WC 1.
- ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 1 /-
- ✓ 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: 7.
- ✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTĂ CU SISTEM DE CLIMATIZARE.**
- ✓ **Informații privind instalația de ventilare mecanică: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTĂ CU INSTALAȚIE DE VENTILARE MECANICĂ.**
- ✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. Puterea electrică pentru iluminat, luată în considerare pentru calculul performanței energetice este de 4200 W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

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

Tabel 1

Tip element de construcție	Aria [m ²]	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac NORD-VEST (E1)	92,81	0,819	1,8	NU

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

Perete exterior opac NORD-EST (E2)	148,88	0,819	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	95,85	0,819	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	133,83	0,818	1,8	NU
Fereastra NORD-VEST (E5)	4,62	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-EST (E6)	7,82	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-VEST (E7)	18,56	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-EST (E8)	13,78	0,39	0,77	NU
Usa intrare NORD-EST (E9)	5,75	0,43	0,77	NU
Usa intrare SUD-VEST (E10)	9,14	0,43	0,77	NU
Usa intrare NORD-EST (E11)	5,75	0,43	0,77	NU
Fereastra SUD-EST termopan (E12)	3,84	0,5	0,77	NU
Usa intrare SUD-EST termopan (E13)	3,05	0,5	0,77	NU
Perete interior casa scarii (E14)	176	0,539	1,8	NU
Planseu peste sol (E15)	197	1,219	4,5	NU
Planseu peste subsol (E16)	86	0,282	2,9	NU
Planseu sub pod (E17)	273,26	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 Vadu Crișului, județul BIHOR (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

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 Vadu Crișului, Halta Vadu Crișului este: $t_i = 16,0^{\circ}\text{C}$.

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 de locuit are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reala: Clădire Călători Vadu Crișului, Halta Vadu Crișului, Comuna Vadu Crișului, Județul Bihor

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: S partial+P+E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 556$ m²
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 418$ m²
- Volumul încălzit: $V = 1338$ m³
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0,9$ h⁻¹
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:
 - Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac NORD-VEST	E1	92,81
Perete exterior opac NORD-EST	E2	148,88
Perete exterior opac SUD-EST	E3	95,85
Perete exterior opac SUD-VEST	E4	133,83
Fereastra NORD-VEST	E5	4,62
Fereastra SUD-EST	E6	7,82
Fereastra SUD-VEST	E7	18,56
Fereastra NORD-EST	E8	13,78
Usa intrare NORD-EST	E9	5,75
Usa intrare SUD-VEST	E10	9,14
Usa intrare NORD-EST	E11	5,75
Fereastra SUD-EST termopan	E12	3,84
Usa intrare SUD-EST termopan	E13	3,05
TOTAL	-	543,68

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E15	197
TOTAL	-	197

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete interior casa scării	E14	176
Planșeu peste subsol	E16	86
Planșeu sub pod	E17	273,26
TOTAL	-	535,26

- 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)	0,82	0,999	0,819

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

Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,82	0,999	0,819
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,82	0,999	0,819
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,82	0,998	0,818
Fereastra NORD-VEST (E5)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-EST (E6)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-VEST (E7)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-EST (E8)	0,39	1	0,39
Usa intrare NORD-EST (E9)	0,43	1	0,43
Usa intrare SUD-VEST (E10)	0,43	1	0,43
Usa intrare NORD-EST (E11)	0,43	1	0,43
Fereastra SUD-EST termopan (E12)	0,5	1	0,5
Usa intrare SUD-EST termopan (E13)	0,5	1	0,5

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R _{echiv} , [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E15)	4,08

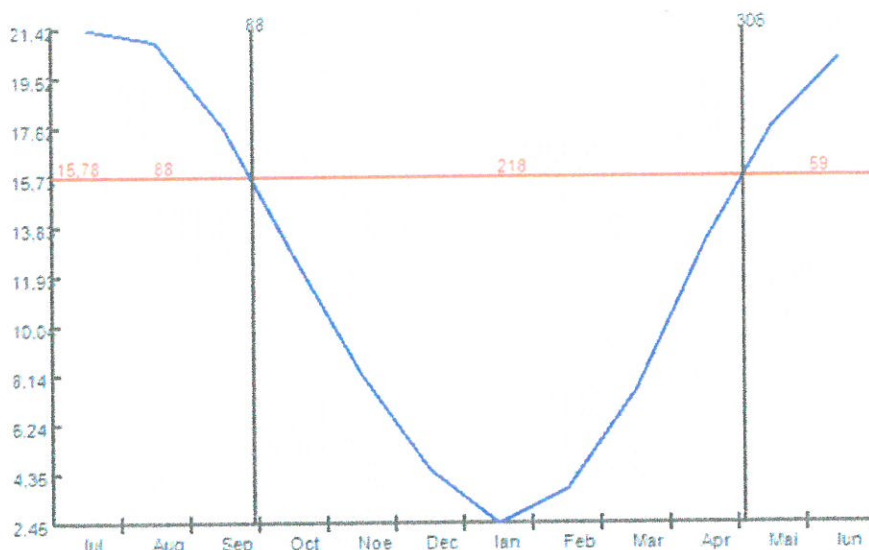
➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete interior casa scarii (E14)	0,599	0,9	0,539
Planșeu peste subsol (E16)	0,306	0,921	0,282
Planșeu sub pod (E17)	0,398	0,962	0,383

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,595 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 16 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 15,781 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_z = 218 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 1740 \text{ grade-zile}$

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



Luna	T _{IRS}	T _{eRS}	Dz
ianuarie	15,781	2,449	31
februarie		3,789	28
martie		7,578	31
aprilie		13,183	30
mai		17,638	2
iunie		20,264	0
iulie		21,418	0
august		20,94	0
septembrie		17,634	4
octombrie		12,79	31
noiembrie		8,181	30
decembrie		4,51	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 111670,968 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 332377,64 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 795,162 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 238,549 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solară:

- Consumul anual de energie pentru încălzire asigurat de energia solară: $Q_{solar} = 0 \text{ kWh/an}$

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

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

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 61,32 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 8254,745 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 19,748 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 9,479 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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 $P = 4200\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{illum}^{an} = 6856 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{illum}^{an} = 16,402 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2illum}^{an} = 7,873 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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

Modulul IV - Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare

Nu este cazul

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

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

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 347488,385 \text{ kWh/an}$$

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

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 831,312 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

- Indice de emisii echivalent CO₂

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 255,901 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

- 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:

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

Tabel 2.

Element de construcție	Rezistența termică corectată ($\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$)
Perete exterior	1,80
Terasă	5,00

Ferestre	0,77
Planșeu peste subsol	2,90
Placă pe sol	4,50

d) Valorile absorbivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii certificate;

e) Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este

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

f) Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;

g) Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,5 \text{ h}^{-1}$, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Mc001 Partea I);

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

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

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

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

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

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

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

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

$$q_{inc} = 97,23 \quad \text{kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

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

$$q_{acc} = 7,05 \quad \text{kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 13,67 \text{kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 117,95 kWh / m²an**

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

➤ Indice de emisii CO₂: 39,12 kgCO₂ / m²an

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

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este Clădire de călători Vadu Crișului, comuna Vadu Crișului, județul Bihor.

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



Clădire de călători Vadu Crișului

- tencuiala **fațadelor** exterioare este refăcută, dar prezintă pete de mușcături la partea superioară; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 68%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- 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;
- ferestrele** atât cele cu tâmplărie din lemn și geam simplu, cât și cele cu tâmplărie PVC și geam termoizolant, nu sunt în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 35-50% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- planșeul peste sol/subsol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 63% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;

- e) clădirea nu dispune de o **instalație de încălzire centralizată**;
- f) **sistemul de încălzire** este sobă cu lemne, care are un randament foarte scăzut;
- g) clădirea este **racordată la rețea de alimentare** cu apă potabilă și canalizare.
- h) **apa caldă de consum** se prepară electric (aparatură tip boiler electric cu acumulare).

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

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

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

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

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 ($R^{\text{min}} > 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$).

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 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 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 planșul sub pod (S4)

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

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

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

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

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

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

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

S-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	831,31	347487,58	0	0
S1	617,82	258248,76	89239	25,7
S2	753,77	315075,86	32412	9,3
S3	803,66	335929,88	11558	3,3
S4	535,6	223880,80	123607	35,6
S5	424,52	177449,36	170038	48,9
P1	117,69	49194,42	298293	85,8
P2	140,55	58749,90	288738	83,1

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

- S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.
- S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.
- S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol și subsol.
- S4 = soluție privind reabilitarea planșeului sub pod.
- S5 = soluție privind reabilitarea instalațiilor de încălzire și apă caldă de consum.
- P1 = pachet complet de soluții privind reabilitarea clădirii.
- P2 = pachet care exclude soluția S3 (soluție privind reabilitarea plăcii peste sol).

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 (€);

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

- 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 și subsol, cu material termoizolant ignifugat, de 10 cm și șapă de egalizare: 12 €/m²;
- ✓ Modernizarea sistemului de preparare apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum, modernizarea grupurilor sanitare: 15 €/m².

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

Tabelul 4 Rezultatele analizei economice

	Economia anuală, [kwh]	Cost aprox, [EUR]	Durata de viață, [ani]	Durata de recuperare, [ani]	Costul specific al economiei
S1	89239	18428	15	4,6	0,014
S2	32412	6935	15	4,8	0,014
S3	11558	3396	15	6,5	0,000
S4	123607	11603	20	2,1	0,005
S5	170038	6270	20	0,8	0,002
P1	298293	46632	15	3,5	0,010
P2	288738	43236	15	3,3	0,010

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

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

Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, prin care se realizează o economie de energie de cca 86 %, față de clădirea reală. Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 3,5 ani.

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

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

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

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

$$q_{inc} = 91,44 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 9,85 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 16,4 \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 117,69 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 40,03 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 calitată 100 (din 100).

Auditor Energetic Cl 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

Clădire călători Vadu Crișului, Halta Vadu Crișului, comuna Vadu Crișului, județul Bihor

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2239/2017

1. Date privind construcția:

- Categoria clădirii:
- de locuit, individuală
 - de locuit cu mai multe apartamente (bloc)
 - cămine, internate
 - spitale, policlinici
 - hoteluri și restaurante
 - clădiri pentru sport
 - clădiri socio-culturale
 - clădiri pentru servicii de comerț
 - alte tipuri de clădiri consumatoare de energie
- Nr. niveluri:
- Subsol parțial
 - Demisol
 - Parter + E
- Suprafață încălzită: 418 m²
- Volumul total al clădirii: 1338 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)	0,819	92,81
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,819	148,88
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,819	95,85
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,818	133,83
Fereastra NORD-VEST (E5)	0,39	4,62
Fereastra SUD-EST (E6)	0,39	7,82
Fereastra SUD-VEST (E7)	0,39	18,56
Fereastra NORD-EST (E8)	0,39	13,78
Usa intrare NORD-EST (E9)	0,43	5,75
Usa intrare SUD-VEST (E10)	0,43	9,14
Usa intrare NORD-EST (E11)	0,43	5,75
Fereastra SUD-EST termopan (E12)	0,5	3,84
Ușa intrare SUD-EST termopan (E13)	0,5	3,05
Perete interior casa scarii (E14)	0,539	176
Planșeu peste sol (E15)	1,219	197
Planșeu peste subsol (E16)	0,282	86
Planșeu sub pod (E17)	0,383	273,26
Total arie exterioară A_E	-	1275,94

- Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 0,95m⁻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: 8
 - 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: 95 kW

- Racord la sursa centralizată cu căldură:
 - racord unic -,
 - multiplu: -

- diametru nominal: - mm
- disponibil de presiune (nominal): - mmCA

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

- Elemente de reglaj termic și hidraulic: **NU ESTE CAZUL**

- la nivel de racord,
- la nivelul coloanelor,
- la nivelul corpurilor statice.

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

- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;

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

- Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: **NU ESTE CAZUL**
- Aria planșeului încălzitor: 0 m²
 - Lungimea și diametrul nominal al serpentinei încălzitoare: -
 - 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 - 1
 - Mașini spălat: 0
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
- racord unic, multiplu: - 0 puncte,
 - diametru nominal: - mm,
 - necesar de presiune (nominal): - mmCA
- Conducta de recirculare a a.c.c.: **nu este cazul**
- funcțională,
 - nu funcționează
 - nu există
- Contor de căldură general: - tip contor -,
- anul instalării -,
- existența vizei metrologice -,
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu există

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

- parțial
 peste tot

4. Informații privind instalația de climatizare:

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

5. Informații privind instalația de ventilare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilare mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:



Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 4200W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

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

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

DISTRICT LINII VADU CRIȘULUI
COMUNA VADU CRIȘULUI, JUDEȚUL BIHOR, ROMÂNIA
AUDIT ENERGETIC



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcatuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

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

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. 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 CLĂDIRE DISTRICT LINII VADU CRIȘULUI

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 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:

DISTRICT LINII VADU CRIȘULUI, Sparțial+P, în comuna VADU CRIȘULUI, JUDEȚUL BIHOR

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Comuna Vadu Crișului, județul BIHOR
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: septembrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2240/2017



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”

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **District Linii Vadu Crișului**, din comuna **Vadu Crișului**, județul **BIHOR**, **ROMÂNIA**.

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

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

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

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

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

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

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

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



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 Vadu Crișului, județul Bihor, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea a fost construită în anul **1896** are regimul de înălțime Spațial+P și cuprinde la parter 2 birouri și 2 magazine, iar la demisol două spații depozitare.

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 205 m²;
- Arie încălzită: 73,5 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 3,2 m;
- Volumul încălzit: 235 m³.

Accesul în clădire se face prin 3 uși: una cu orientare Sud (pentru acces personal de serviciu în birou), una cu orientare Sud-Est (pentru acces personal de serviciu în magazie) și una cu orientare Nord (pentru acces în subsol).

În modelul fizic pentru calculul termotehnic s-a considerat clădire cu placă pe sol și parțial placă peste subsol (30%) și planșeu sub pod neizolat.

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care în clădire sunt prezente 9 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 metalică, peste planșeu din lemn și umplutură. Podul nu este vizibil. Acoperișul a fost reabilitat; la momentul auditului este etanș, cu astărea și țigla în stare bună. Planșeul sub pod nu are izolație termică.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip șarpantă din lemn cu țiglă metalică

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade sunt din lemn (în procent de cca 30%), cu două rânduri de geam simplu, neetanșe, iar restul sunt ferestre cu tâmplărie PVC și geam termoizolant.

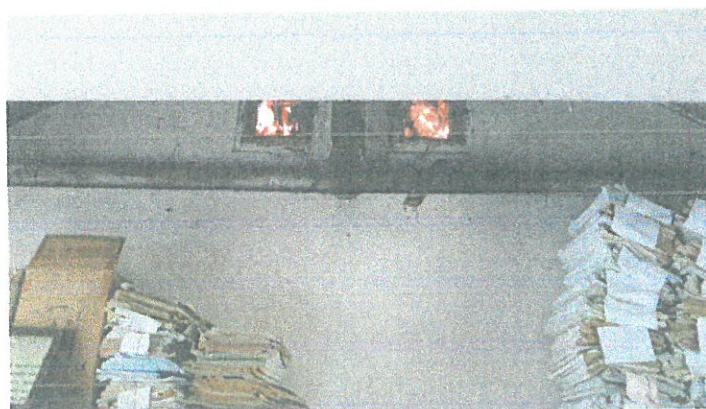
Ușile de acces în clădire sunt din lemn (în procent de cca 70%), neetanșe, restul sunt uși cu tâmplărie PVC și geam termoizolant.

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 în spațiile de birou, iar în celelalte spații sunt din mozaic.

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



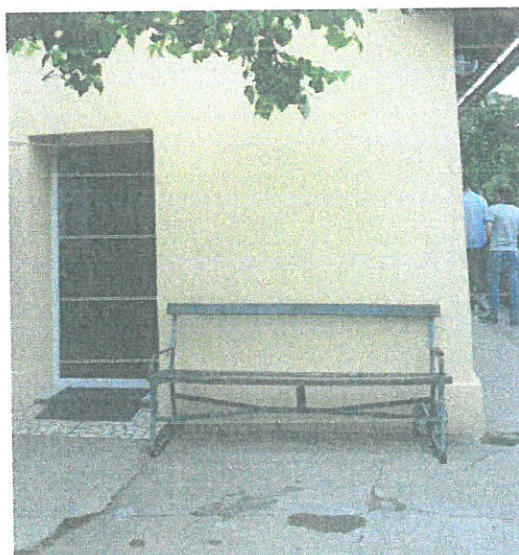
Tâmplăria exterioară – uși și ferestre



Finisaje interioare

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

Fațadele exterioare au fost reabilite; nu sunt vizibile exfolieri, pete de mușgai, desprinderi ale tencuielilor exterioare.



Tencuieli din ciment, vopsite în culori deschise

Sistemul constructiv existent

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

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

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

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

Reabilitarea termică a clădirii **District Linii Vadu Crișului** 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 2 sobe cu lemne, care încălzesc spațiile din clădire (doar la parter)..

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 16 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.

Apă caldă de consum este preparată la sobe.

Grupul sanitar este în exteriorul clădirii și nu este racordat la rețeaua de apă potabilă.

Clădirea nu este echipată cu sistem centralizat de ventilare mecanică.

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

Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de 750 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: **District Linii Vadu Crișului**

Adresa: **comuna Vadu Crișului, județul BIHOR**

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

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

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

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: Sparțial+P

Anul construcției: 1896

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: District Linii Vadu Crișului, comuna Vadu Crișului, Judetul BIHOR

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

- ✓ Alcătuire 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	0,599
Zidărie cărămidă	0,92	0,35	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: **139,45**
- ✓ 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.):

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 ușoară	0,721	0,02	
Mozaic	2,13	0,01	

- ✓ Aria totală a planșeului peste sol, [m²]: 40
- ✓ Aria totală a planșeului peste subsol, [m²]: 40
- ✓ Volumul de aer din subsol, [m³]: 80

Planșeu sub pod neizolat:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,77	0,002	0,398
Scândură	0,368	0,01	
Umplutură	1,26	0,2	

- ✓ Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: 82,23
- ✓ Materiale finisaj acoperiș: țiglă ceramică, în stare bună.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ferestre Est	1,08	lemn	0,39
Ferestre Vest	1,83	lemn	0,39
Ferestre Est	1,68	PVC	0,5
Ferestre Vest	2,94	PVC	0,5
Ușa Est	1,89	lemn	0,43
Ușa Nord	2,3	lemn	0,43
Ușa Vest	1,89	lemn	0,43
Ușa Sud	1,89	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 scărilor: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:

- Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare, 50%
- 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]: 73,5
- ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 235
- ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3,2

- Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h
- Adâncimea medie a pânzei freactice: -
- Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]:
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 44

Instalația de încălzire interioară:

✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

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

✓ Tipul sistemului de încălzire:

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

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

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

- ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
- ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 16
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice): **NU ESTE CAZUL**
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
- ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor: **NU ESTE CAZUL**
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire: **NU ESTE CAZUL**
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, dar nu sunt funcționale,
- **Date privind instalația de apă caldă de consum:**
 - ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie: combustibil solid (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.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:

- 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: 9.

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

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

✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii.

Puterea electrică pentru iluminat, luată în considerare pentru calculul performanței energetice este de 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]	Rezistență termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac NORD	22,75	0,603	1,8	NU
Perete exterior opac SUD	20,86	0,603	1,8	NU
Perete exterior opac EST	48,55	0,603	1,8	NU
Perete exterior opac EST	47,29	0,603	1,8	NU
Fereastra EST	1,08	0,39	0,77	NU
Fereastra VEST	1,83	0,39	0,77	NU
Usa intrare NORD	2,3	0,43	0,77	NU
Usa intrare EST	1,89	0,43	0,77	NU
Usa intrare VEST	1,89	0,43	0,77	NU
Fereastra EST termopan	1,68	0,5	0,77	NU

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

Fereastra VEST termopan	2,94	0,5	0,77	NU
Usa intrare SUD termopan	1,89	0,5	0,77	NU
Perete exterior opac NORD demisol	3,66	1,56	1,8	NU
Perete exterior opac EST demisol	5,4	1,56	1,8	NU
Perete exterior opac VEST demisol	27,83	1,56	2,9	NU
Perete îngropat	67,85	2,16	1,8	NU
Planseu peste sol	40	3,34	4,5	NU
Planseu sub pod	82,23	0,357	5	NU
Planseu peste subsol	40	0,306	2,9	NU

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

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

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

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din District Linii Vadu Crișului, este: $t_i = 15,2^{\circ}\text{C}$.

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 reala: District Linii Vadu Crișului, Comuna Vadu Crișului, Județul Bihor

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: Spațial+P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 205 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 73,5 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 235 \text{ m}^3$
- 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	22,75
Perete exterior opac SUD	E2	20,86
Perete exterior opac EST	E3	48,55
Perete exterior opac EST	E4	47,29
Fereastra EST	E5	1,08
Fereastra VEST	E6	1,83
Usa intrare NORD	E7	2,3
Usa intrare EST	E8	1,89
Usa intrare VEST	E9	1,89
Fereastra EST termopan	E10	1,68
Fereastra VEST termopan	E11	2,94
Usa intrare SUD termopan	E12	1,89
Perete exterior opac NORD demisol	E13	3,66
Perete exterior opac EST demisol	E14	5,4
Perete exterior opac VEST demisol	E15	27,83
TOTAL	-	191,84

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete ingropat	E16	67,85
Planseu peste sol	E16	40
TOTAL	-	107,85

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planseu sub pod	E17	82,23
Planseu peste subsol	E16	40
TOTAL	-	122,23

- 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 NORD (E1)	0,603	0,997	0,601
Perete exterior opac SUD (E2)	0,603	0,992	0,598
Perete exterior opac EST (E3)	0,603	0,998	0,602
Perete exterior opac EST (E4)	0,603	0,996	0,601
Fereastra EST (E5)	0,39	1	0,39
Fereastra VEST (E6)	0,39	1	0,39
Usa intrare NORD (E7)	0,43	1	0,43
Usa intrare EST (E8)	0,43	1	0,43
Usa intrare VEST (E9)	0,43	1	0,43
Fereastra EST termopan (E10)	0,5	1	0,5
Fereastra VEST termopan (E11)	0,5	1	0,5
Usa intrare SUD termopan (E12)	0,5	1	0,5
Perete exterior opac NORD demisol (E13)	1,56	0,997	1,555
Perete exterior opac EST demisol (E14)	1,56	0,997	1,555
Perete exterior opac VEST demisol (E15)	1,56	0,997	1,555

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Perete ingropat (E16)	2,16
Planseu peste sol (E16)	3,34

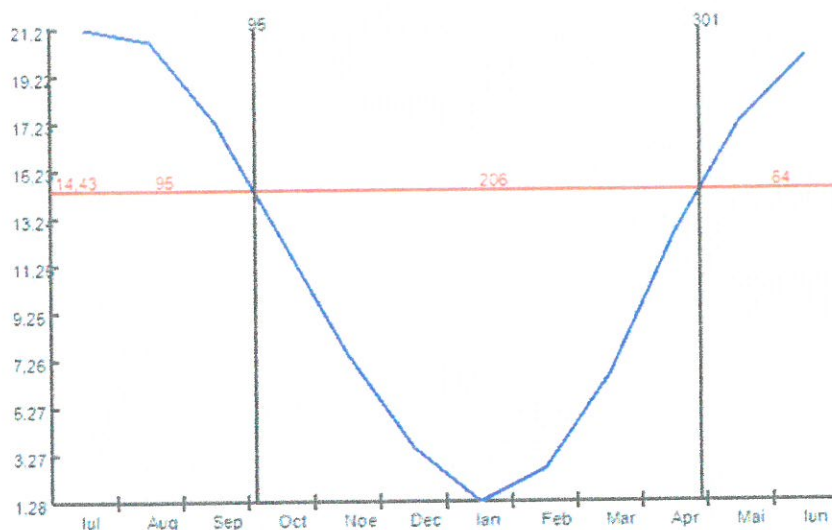
➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Planseu sub pod (E17)	0,357	0,962	0,343
Planseu peste subsol (E16)	0,306	0,921	0,282

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 0,59 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 15,2 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 14,433 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 206 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 1632 \text{ grade-zile}$

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



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	Dz
ianuarie	14,433	1,278	31
februarie		2,67	28
martie		6,662	31
aprilie		12,547	27
mai		17,243	0
iunie		20,01	0
iulie		21,214	0
august		20,684	0
septembrie		17,291	0
octombrie		12,394	28
noiembrie		7,498	30
decembrie		3,542	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 29935,21 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 89023,076 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 1211,198 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 363,359 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solara :

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

asigurat de energia solară:

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

- Număr de persoane: $N_p = 9$
- Necesitar zilnic de apă caldă de consum: $a = 4,5 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 14,783 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 3655,793 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 49,739 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 23,875 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solară:

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

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 750\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 1330 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 18,095 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2ilum}^{an} = 8,686 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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)

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 94008,869 \quad \text{kWh/an}$$

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

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 1279,032 \quad \text{kWh/m}^2\text{an}$$

- Indice de emisii echivalent CO₂

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 395,92 \quad \text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual de energie din surse regenerabile

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

- Consumul specific anual de energie din surse regenerabile

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

CONCLUZIE:

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

3.2. Clădirea de referință

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

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

Tabel 2.

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

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

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

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

$$q_{inc} = 71,11 \quad \text{kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

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

$$q_{acc} = 12,2 \quad \text{kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 15,32 \text{kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 98,63 kWh / m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 34,55 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 District Linii Vadu Crișului, comuna Vadu Crișului, județul Bihor.

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

- a) tencuiala **fațadelor** exterioare este refăcută, dar prezintă pete de mușci la partea superioară; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 80%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;



District Linii Vadu Crișului

- b) **placa sub pod** nu este izolată: rezistența termică a planșeului sub pod nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 90%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- c) **ferestrele** atât cele cu tâmplărie din lemn și geam simplu, cât și cele cu tâmplărie PVC și geam termoizolant, nu sunt în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 35÷50% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- d) **planșeul peste sol/subsol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 63% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) clădirea nu dispune de o **instalație de încălzire centralizată**;
- f) **sistemul de încălzire** este sobă cu lemne, care are un randament foarte scăzut;
- g) clădirea 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 subsol și termoizolarea planșeului sub pod;
- necesitatea modernizării instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; racordarea clădirii la rețeaua de apă de consum 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.

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

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

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

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

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

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

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

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

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

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

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

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

- realizarea unui sistem centralizat de preparare apă caldă de consum și apă caldă pentru încălzirea spațiilor;
- 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.

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

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

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

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

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

Tabel 3

	Consum anual		Economia anuală	
	[kWh/m ² /an]	[kWh/an]	[kWh/an]	%
Clădirea reală	1279,04	94009,44	0	0
S1	838,43	61624,61	32385	34,4
S2	1204,32	88517,52	5492	5,8
S3	1240,51	91177,49	2832	3,0
S4	812,86	59745,21	34264	36,4
S5	639,56	47007,66	47002	50,0
P1	136,75	10051,13	83958	89,3
P2	147,73	10858,16	83151	88,4

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

- S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.
- S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.
- S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol și subsol.
- S4 = soluție privind reabilitarea planșeului sub pod.
- 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 20 cm și șapă de egalizare: 41 €/m²;
- ✓ Izolarea plăcii peste sol și subsol, cu material termoizolant ignifugat, de 10 cm și șapă de egalizare: 12 €/m²;
- ✓ Modernizarea sistemului de preparare apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum, modernizarea grupurilor sanitare: 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	32385	6222	15	4,3	0,013
S2	5492	1473	15	6,0	0,018
S3	2832	996	15	7,8	0,000
S4	34264	3374	20	2,2	0,005
S5	47002	1103	20	0,5	0,001
P1	83958	13167	15	3,5	0,010
P2	83151	12171	15	3,3	0,010

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

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

Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, prin care se realizează o economie de energie de cca 89 %, 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 102,32 kWh/m²an. Se apreciază că diferența este de numai 2% nu justifică sporirea grosimei materialelor termoizolante, grosime care implică costuri de investiții suplimentare.

Prin aplicarea pachetului de măsuri P1, cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 3,5ani.

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 10 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșeului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de min 20 cm grosime; izolarea planșeului peste sol și subsol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; modernizarea sistemului de preparare apă caldă de consum și apă caldă pentru încălzire a spațiilor; 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:

$$q_{inc} = 103,32 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 15,33 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{\text{il}} = 18,1 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{ an}$$

- Consumul specific anual de energie: 136,75 kWh / m² an

- Indice de emisii CO₂: 47,04 kgCO₂ / m² an

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 = 94 (din 100).

Auditor Energetic Cl 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



UNIUNEA EUROPEANĂ

Instrumente Structurale
2014-2020SOCIETATEA 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

District Linii Vadu Crișului, comuna Vadu Crișului, județul Bihor

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2240/ 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: 73,5 m²
- Volumul total al clădirii: 235 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)	0,601	22,75
Perete exterior opac SUD (E2)	0,598	20,86
Perete exterior opac EST (E3)	0,602	48,55
Perete exterior opac EST (E4)	0,601	47,29
Fereastra EST (E5)	0,39	1,08
Fereastra VEST (E6)	0,39	1,83
Usa intrare NORD (E7)	0,43	2,3
Usa intrare EST (E8)	0,43	1,89
Usa intrare VEST (E9)	0,43	1,89
Fereastra EST termopan (E10)	0,5	1,68
Fereastra VEST termopan (E11)	0,5	2,94
Usa intrare SUD termopan (E12)	0,5	1,89
Perete exterior opac NORD demisol (E13)	1,555	3,66
Perete exterior opac EST demisol (E14)	1,555	5,4
Perete exterior opac VEST demisol (E15)	1,555	27,83
Perete îngropat (E16)	1,219	67,85
Planseu sub pod (E17)	0,343	82,23
Planseu peste sol (E16)	1,219	40

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

Planseu peste subsol (E16)	0,282	40
Total arie exterioară A_E	-	421,92

Indice de compactitate al clădirii, $A_E/V : 1,79m^{-1}$

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: 2
- Tipul sobelor, mărimea: -

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

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire: **NU ESTE CAZUL**

- inferioară,
- superioară,
- mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: 16 kW

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic -,
- multiplu: -

- diametru nominal: - mm

- disponibil de presiune (nominal): - mmCA

- Contor de căldură:

- tip contor -,

- anul instalării -,

- existența vizei metrologice -,

- Elemente de reglaj termic și hidraulic: **NU ESTE CAZUL**

- la nivel de racord,

- la nivelul coloanelor,

- la nivelul corpurilor statice.

- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: - ;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic: -

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

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie, 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:
 - Lavoar - 0
 - Spălător - 0
 - Cadă de baie - 0
 - Duș - 0
 - WC - 0
 - Mașini spălat: 0

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

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

- Conducta de recirculare a a.c.c.: **nu este cazul**
 - funcțională,
 - nu funcționează
 - nu există

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

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

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

4. Informații privind instalația de climatizare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de climatizare.

5. Informații privind instalația de ventilație:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilație mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:


Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 750W.

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”

**HALTA ALEȘD-CLADIRE CALATORI+LOCUINTA,
COMUNA AȘTILEU, DJ 1081, JUDEȚUL BIHOR, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

- 2.1. Caracteristici geometrice și de alcatuire a cladirii
 - 2.1.1. Descrierea arhitecturala a clădirii
 - 2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență
 - 2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora
(încălzire, apa caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat)
 - 2.1.4. Regimul de ocupare al cladirii
- 2.2. Fișa de analiză termică
- 2.3. Calculul rezistențelor termice corectate
- 2.4. Parametrii climatici
 - 2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul
 - 2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare
- 2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare
 - 2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite
 - 2.5.2. Temperatura interioara a spațiilor neîncălzite
- 2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU HALTA ALEȘD

- 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 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

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

**HALTA ALEȘD-CLADIRE CALATORI+LOCUINTA, Spartial+P, în comuna AȘTILEU,
DJ108I, Județul BIHOR**

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Comuna AȘTILEU, județul BIHOR
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: august 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: **2215/2017**



UNIUNEA EUROPEANĂ

COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **HALTA ALEȘD**, din comuna **AȘTILEU**, județul **BIHOR**, ROMÂNIA.

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

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

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

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

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

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

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

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

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 AȘTILEU, județul Bihor, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea are regimul de înălțime $S_{\text{parțial}+P}$ și cuprinde: Birou de mișcare, Casă de bilete, Sală de așteptare, holuri de legătură, locuință de serviciu cu 3 camere și spațiu depozitare.

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

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 347,93 m²;
- Arie încălzită: 102,0 m²;
- Înălțime liberă: $\approx 3,4$ m;
- Volumul încălzit: 286 m³.

Accesul în clădire se face prin 4 uși simple: o ușă cu orientare Sud (pentru acces în sala de așteptare), o ușă cu orientare Nord (pentru acces în locuința de serviciu) și 2 uși cu orientare Vest pentru acces personal de serviciu în birouri.

În modelul fizic pentru calculul termotehnic s-a considerat clădire cu placă pe sol (și parțial placă peste subsol – 50%) și planșeu sub pod neizolat.

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care în clădire este prezentă o persoană, care locuiește în camerele de serviciu.

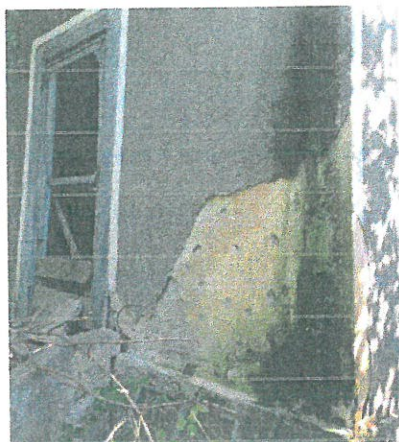
ANVELOPA

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

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

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 și deschise. La interior sunt vizibile pete de mușci, igrasie, ziduri sparte, exfolieri. Pardoselile sunt din lemn în camera de serviciu și din mozaic în celelalte spații.

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment.

Sunt vizibile crăpături, desprinderi și exfolieri ale tencuiei.



Tencuiei din ciment, vopsite



Crăpături ale tencuiei, exfolieri

Sistemul constructiv existent

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

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

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

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

Reabilitarea termică a clădirii HALTA ALEȘD 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 4 sobe cu lemne, care încălzesc biroul de mișcare, sala de așteptare și locuința de serviciu. Sobe sunt nefuncționale în momentul de față, unele dintre ele fiind deteriorate.

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

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

Nu există sistem pentru preparare apă caldă de consum.

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

Există un grup sanitar în interiorul clădirii, care este fără corpuri sanitare. Nu există racord la rețeaua de apă rece și canalizare.

Cladirea nu este echipată cu sistem centralizat de ventilare mecanică sau sistem de climatizare.

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

Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 1020 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 ALEȘD-CLADIRE CALATORI+LOCUINTA**

Adresa: **DJ108I, comuna AȘTILEU, județul BIHOR**

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

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

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

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: $S_{parțial}+P$

Anul construcției:-

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: HALTA ALEȘD-CLADIRE CALATORI+LOCUINTA, comuna AȘTILEU, Judetul BIHOR

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

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

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

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: **220**
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.

☑ Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

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

Placă peste sol:

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

✓ Aria totală a planșeului peste sol, [m²]: 60

✓ Aria totală a planșeului peste subsol, [m²]: 60

Planșeu sub pod neizolat:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,77	0,002	0,398
Scândură	0,368	0,01	
Umplutură	1,236	0,2	

✓ Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: 143

✓ Materiale finisaj acoperiș: țiglă ceramică, spartă în proporție de 30%.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ferestre Nord	4,68	lemn	0,39
Ferestre Sud	4,05	lemn	0,39
Ferestre Est	2,25	lemn	0,39
Ferestre Vest	2,36	lemn	0,39
Ușa Nord	2,36	lemn	0,43
Ușa Sud	2,58	lemn	0,43
Ușa Est	4,81	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 LINIEI 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 scărilor: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:
 - Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare
 - Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe, cu excepția unei singure uși, în
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.
- Caracteristici ale spațiului încălzit:
 - ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 102
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 286
 - ✓ 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]:
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 74
- Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie: lemne
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
 - ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 20
 - ✓ 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 – ORADEA – 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 (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 LINEI 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: o persoană de serviciu.
- ✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE CLIMATIZARE A AERULUI.**
- ✓ **Informații privind instalația de ventilație mecanică: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE VENTILARE MECANICĂ.**
- ✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. Puterea electrică pentru iluminat, luată în considerare pentru calculul performanței energetice este de 1020 W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

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

Tabel 1

Tip element de construcție	Aria [m ²]	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac NORD	79,26	0,766	1,8	NU
Perete exterior opac EST	28,85	0,766	1,8	NU
Perete exterior opac SUD	78,16	0,766	1,8	NU
Perete exterior opac VEST	33,55	0,766	1,8	NU
Fereastră NORD	4,68	0,39	0,77	NU
Fereastră EST	2,25	0,39	0,77	NU
Fereastră SUD	4,05	0,39	0,77	NU
Fereastră VEST	2,36	0,39	0,77	NU
Ușa intrare NORD	2,36	0,43	0,77	NU
Ușa intrare EST	4,8	0,43	0,77	NU
Ușa intrare SUD	2,58	0,43	0,77	NU
Planșeu peste sol	60	1,43	4,5	NU

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

Planșeu peste subsol	60	0,398	2,9	NU
Planșeu sub pod	143	0,306	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 AȘTILEU, județul BIHOR (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

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 ALEȘD 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: HALTA ALEȘD-CLADIRE CALATORI+LOCUINTA, Comuna AȘTILEU, Județul Bihor

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: S partial+P
 - Aria desfășurată construită: $A_d = 347,93 \text{ m}^2$
 - Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 102 \text{ m}^2$
 - Volumul încălzit: $V = 286 \text{ m}^3$
 - 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	79,26
Perete exterior opac EST	E2	28,85
Perete exterior opac SUD	E3	78,16
Perete exterior opac VEST	E4	33,55
Fereastră NORD	E5	4,68
Fereastră EST	E6	2,25
Fereastră SUD	E7	4,05
Fereastră VEST	E8	2,36
Usa intrare NORD	E9	2,36
Ușa intrare EST	E10	4,8175
Ușa intrare SUD	E11	2,58
TOTAL	-	242,9175

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E13	60
TOTAL	-	60

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu sub pod	E12	143
Planșeu peste subsol	E14	60
TOTAL	-	203

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete exterior opac NORD (E1)	0,766	0,999	0,765
Perete exterior opac EST (E2)	0,766	0,997	0,764
Perete exterior opac SUD (E3)	0,766	0,999	0,765
Perete exterior opac VEST (E4)	0,766	0,992	0,76

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

Fereastră NORD (E5)	0,39	1	0,39
Fereastră EST (E6)	0,39	1	0,39
Fereastră SUD (E7)	0,39	1	0,39
Fereastră VEST (E8)	0,39	1	0,39
Ușa intrare NORD (E9)	0,43	1	0,43
Ușa intrare EST (E10)	0,43	1	0,43
Ușa intrare SUD (E11)	0,43	1	0,43

➤ Elemente spre sol:

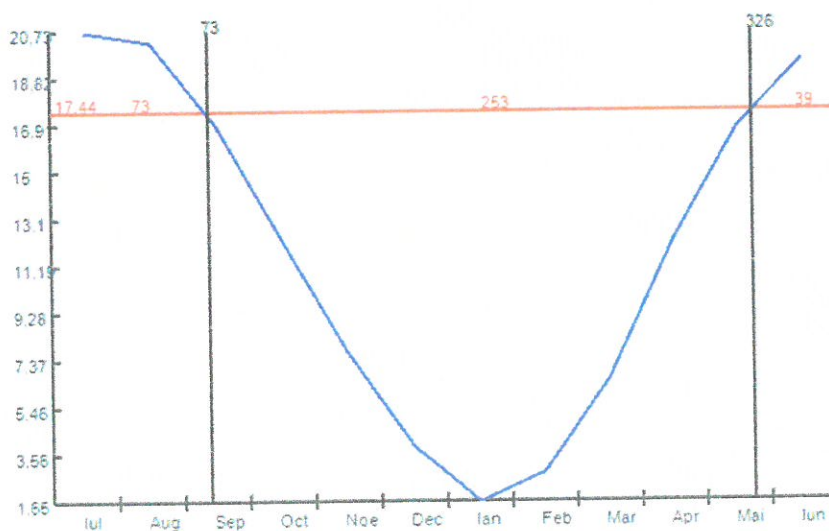
Elementul de construcție	R_{echiv} , [m^2K/W]
Planșeu peste sol (E13)	1,92

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R , [m^2K/W]	r	R' , [m^2K/W]
Planșeu sub pod (E12)	0,398	0,949	0,378
Planșeu peste subsol (E14)	0,306	0,865	0,265

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,516 m^2K/W$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 18 ^\circ C$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 17,436 ^\circ C$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 253$ zile
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2288$ grade-zile



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

Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	17,436	1,647	31
februarie		2,824	28
martie		6,581	31
aprilie		12,222	30
mai		16,802	22
iunie		19,512	0
iulie		20,727	0
august		20,29	0
septembrie		16,945	19
octombrie		12,274	31
noiembrie		7,686	30
decembrie		3,86	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 57125,595 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 169819,592 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică : $q_{inc} = 1664,898 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 499,469 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solara :

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

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

- Număr de persoane: $N_p = 1$
- Necesari specific zilnic de apă caldă de consum: $a = 5l/om*zi$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: $24ore/zi$

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 : $q_{acc}^{an} = 19,828 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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

➤ Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 9,517 \text{ kgCO}_2/m^2\text{an}$

Energie solara :

➤ 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 $P = 1020W$

Rezultate obținute:

➤ Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 1877,93 \text{ kWh/an}$

➤ Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 18,411 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

➤ Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2ilum}^{an} = 8,837 \text{ kgCO}_2/m^2\text{an}$

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)

$$Q_{total}^{an} = 173719,933 \text{ kWh/an}$$

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

$$q_{total}^{an} = 1703,137 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

➤ Indice de emisii echivalent CO₂

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 517,823 \quad \text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

➤ Consumul anual de energie din surse regenerabile

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

➤ Consumul specific anual de energie din surse regenerabile

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

CONCLUZIE:

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

3.2. Clădirea de referință

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

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

Tabel 2.

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

d) Valorile absorbivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii certificate;

e) Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este

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

f) Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;

g) Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,5 \text{ h}^{-1}$, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Mc001 Partea I);

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

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

- i) Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice;
- j) În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă menajeră la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;
- k) Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;
- l) Conductele de distribuție din spațiile neîncălzite (ex. subsolul tehnic) sunt izolate termic cu material caracterizat de conductivitate termică $\lambda_{iz} = 0,042 \text{ W/mK}$;
- m) Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din Mc001, $p_0 = 1,00$.

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

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

$$q_{inc} = 163,66 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

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

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

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 15,7 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 182, 02 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 57,94 kgCO₂ / m²an

Pe ansamblul ei, clădirea de referință se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - B**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 88$ (din 100).

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este **HALTA-ALEȘD-CLADIRE CALATORI+LOCUINTA**, din comuna AȘTILEU, județul BIHOR, ROMÂNIA.

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



HALTA ALEȘD

- a) tencuiala **fațadelor** exterioare este refăcută, dar prezintă exfolieri și infiltrații la partea superioară; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 70%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- b) **placa sub pod** nu este izolată: rezistența termică a planșeului sub pod nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 80%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- c) **ferestrele** sunt cu tâmplărie din lemn și geam simplu, care nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 50% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- d) **planșeul peste sol/subsol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 63% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) clădirea nu dispune de o **instalație de încălzire centralizată**;
- f) **sistemul de încălzire** este sobă cu lemne, care are un randament foarte scăzut;
- g) clădirea nu este **racordată la rețea de alimentare** cu apă potabilă și canalizare.
- h) **apa caldă de consum** se prepară la sobă;

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

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

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

Soluțiile propuse corespund cerințelor din OUG 18/2009 și OUG 63/2012, care menționează limitarea consumului specific de energie termică pentru încălzire de $100 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$ și valori sporite ale rezistențelor termice corectate.

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

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

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

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

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

Pentru a se asigura un număr minim de schimburi de aer $n_a = 0,5 \text{ sch/h}$ 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 și subsol (S3)

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

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

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

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

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

- realizarea unui sistem de încălzire centralizată a spațiilor 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;
- modernizarea grupurilor sanitare și racordarea la rețeaua de apă portabilă și canalizare;
- montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

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

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

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

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

Tabel 3

	Consum anual		Economia anuală	
	[kWh/m ² /an]	[kWh/an]	[kWh/an]	%
Clădirea reală	1703,14	173720,28	0	0
S1	1029,99	105058,98	68661	39,5
S2	1162,64	118589,28	55131	31,7
S3	1185,61	120932,22	52788	30,4
S4	713,21	72747,42	100973	58,1
S5	558,8	56997,60	116723	67,2

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

P1	124,18	12666,36	161054	92,7
P2	173	17646,00	156074	89,8

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

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

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

Se 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 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	68661	9996	15	3,2	0,010
S2	55131	2185	15	0,9	0,003
S3	52788	1224	15	0,5	0,000
S4	100973	5863	20	1,3	0,003
S5	116723	1530	20	0,3	0,001
P1	161054	20798	15	2,9	0,009
P2	156074	19574	15	2,8	0,008

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

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

Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, prin care se realizează o economie de energie de cca 93 %, față de clădirea reală. Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 2,9 ani.

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 10 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșeului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de min 20 cm grosime; izolarea planșeului peste sol și subsol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; repararea acoperișului; modernizarea sistemului de încălzire a spațiilor; repararea/înlocuirea instalației de iluminat; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare; racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare.

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

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

$$q_{inc} = 108,27 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

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

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

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

$$q_{ii} = 18,41 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

➤ Consumul specific anual de energie: 129,48 kWh / m²an

➤ Indice de emisii CO₂: 42,626 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 = 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 CLĂDIRIA CERTIFICATĂ

Halta ALEȘD-CLADIRE CALATORI+LOCUINTA, DJ 1081, comuna AȘTILEU, județul Bihor

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2215/2017

1. Date privind construcția:

- Categoria clădirii:
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> de locuit, individuală | <input type="checkbox"/> de locuit cu mai multe apartamente (bloc) |
| <input type="checkbox"/> cămine, internate | <input type="checkbox"/> spitale, policlinici |
| <input type="checkbox"/> hoteluri și restaurante | <input type="checkbox"/> clădiri pentru sport |
| <input type="checkbox"/> clădiri socio-culturale | <input type="checkbox"/> clădiri pentru servicii de comerț |
| <input checked="" type="checkbox"/> alte tipuri de clădiri consumatoare de energie | |
- Nr. niveluri:
- | | |
|--|----------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Subsol parțial | <input type="checkbox"/> Demisol |
| <input checked="" type="checkbox"/> Parter | |
- Suprafață încălzită: 102,0 m²
- Volumul total al clădirii: 286 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)	0,765	79,26
Perete exterior opac EST (E2)	0,764	28,85
Perete exterior opac SUD (E3)	0,765	78,16
Perete exterior opac VEST (E4)	0,76	33,55
Fereastra NORD (E5)	0,39	4,68
Fereastra EST (E6)	0,39	2,25
Fereastra SUD (E7)	0,39	4,05
Fereastra VEST (E8)	0,39	2,36
Usa intrare NORD (E9)	0,43	2,36
Usa intrare EST (E10)	0,43	4,8175
Usa intrare SUD (E11)	0,43	2,58
Planseu sub pod (E12)	0,378	143
Planseu peste sol (E13)	0,601	60
Planseu peste subsol (E14)	0,265	60
Total arie exterioară A_E	-	505,92

- Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 1,76m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- | |
|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Sursă proprie, cu combustibil solid (lemne) |
| <input type="checkbox"/> Centrală termică de cartier |
| <input type="checkbox"/> Termoficare - punct termic central |

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

- Termoficare - punct termic local
- Altă sursă sau sursă mixtă:

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

- Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:
 - Numărul sobelor: 4
 - Tipul sobelor, mărimea: -

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

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire: **NU ESTE CAZUL**
 - inferioară,
 - superioară,
 - mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: 20 kW
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
 - racord unic -,
 - multiplu: -
 - diametru nominal: - mm
 - disponibil de presiune (nominal): - mmCA
- Contor de căldură:
 - tip contor -,
 - anul instalării -,
 - existența vizei metrologice -,
- Elemente de reglaj termic și hidraulic: **NU ESTE CAZUL**
 - la nivel de racord,
 - la nivelul coloanelor,
 - la nivelul corpurilor statice.

- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: - ;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic: -

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

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

Sursă proprie, cu combustibil solid (lemne)

Centrală termică de cartier

Termoficare - punct termic central

Termoficare - punct termic local

Altă sursă sau sursă mixtă:

Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

Din sursă centralizată,

Centrală termică proprie,

Boiler cu acumulare,

Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.c.,

Preparare locală pe plită,

Alt sistem de preparare a a.c.m.

Puncte de consum a.c.c.: 0

Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:

Lavoar - 0

Spălător - 0

Cadă de baie - 0

Duș - 0

WC - 0

Mașini spălat: 0

Racord la sursa centralizată cu căldură:

racord unic, multiplu: - 0 puncte,

- diametru nominal: - mm,

- necesar de presiune (nominal): - mmCA

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

funcțională,

nu funcționează

nu există

Contor de căldură general: - tip contor -,

- anul instalării -,

- existența vizei metrologice -,

Debitmetre la nivelul punctelor de consum:

nu există

parțial

peste tot

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

4. Informații privind instalația de climatizare:

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 1020W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

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

**STAȚIA ALEȘD – CLĂDIRE CED, SAT CHIȘTAG,
COMUNA ȚETCHEA, JUDEȚUL BIHOR, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcatuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturala a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

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

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioara a spațiilor neîncălzite

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

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU STAȚIA ALEȘD-CLĂDIRI CED

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 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

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

**STAȚIA ALEȘD - CLĂDIRI CED
P+2Eretras, în Strada GĂRII, SAT CHIȘTAG, COMUNA ȚETCHEA,
JUDEȚUL BIHOR**

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: strada Gării, sat Chiștag, comuna Țetchea, județul BIHOR
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: octombrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2322/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **Stația Aleșd – Clădire CED, sat Chiștag, comuna Țetchea, județul BIHOR, ROMÂNIA.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- * * * Norme metodologice nr. 163/17.03.2009 de aplicare a OUG 18/2009, privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
- * * * Ordinul nr. 1203 /26/03/2010 privind modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a OUG nr. 18/03/2009.
- * * * Ordonanță de urgență a Guvernului nr. 63/2012, pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
- * * * HG 1061/2012 Standard de cost.
- * * * Hotărârea Nr.1061 din 30.10.2012, pentru modificarea anexei nr. 2.4 la Hotărârea Guvernului nr. 363/2010 privind aprobarea standardelor de cost pentru obiective de investiții finanțate din fonduri publice.
- * * * Legea 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.
- * * * Legea 50 din 1991/actualizată în 2017, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții.
- * * * Ordonanța nr. 22 din 20/08/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie.
- * * * Metodologie din 01/09/2008/actualizat în 2017 privind elaborarea devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.
- * * * Legea nr. 10/1995/2015 cu completările și modificările ulterioare, privind calitatea în construcții.
- * * * HG 349-93 privind contorizarea apei și a energiei termice la consumatorii urbani, instituții și agenți economici.
- * * * Ordinul nr. 2513/2010 pentru modificarea Reglementării tehnice Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor, indicativ C 107-2005

Mc001 – 2006	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
Mc 001/4 – 2009	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
Ordinul 1071/2009	Scheme generale de aplicare a metodologiei MC001 în vederea elaborării Certificatului de performanță energetică pentru clădirile noi și existente; Auditarea energetică a clădirilor.
SC 007-2013	Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente.
C107/0-2002	Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.
C 107/1-2005	Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.
C 107/3-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
C 107/5-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
GP 067/2014	Ghid pentru determinarea suprafeței echivalente termice a corpurilor de încălzire

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII.

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii.

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

Clădirea expertizată este amplasată în sat Chiștag, comuna Țetchea, Județul BIHOR, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea a fost construită în anul 1970, are regimul de înălțime P+2Eretras și cuprinde:

- parter: sală acumulatori, cameră acizi, sala IDM, magazie, spațiu centrală termică, grup sanitar și holuri de legătură;
- etaj 1: birou șef district CED, sală TTR, 2 magazine CTA, magazie generală;
- etaj 2: sală relee, sală ture CED.

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 443 m²;
- Arie încălzită: 336,3 m²;
- Înălțime liberă: 3,3/3,8m;
- Volumul încălzit: 1185 m³.

Accesul în clădire se face prin 5 uși, din care 3 uși simple cu orientare Sud, pentru acces în grupurile sanitare, o ușă dublă, cu orientare Sud, pentru acces în centrala termică și o ușă dublă, cu orientare Est, pentru acces la etaje.

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 15 persoane.

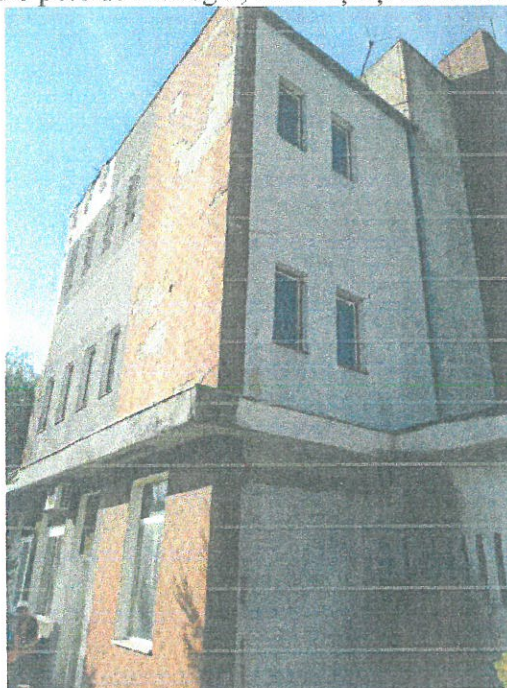
ANVELOPA

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

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

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 mușești, infiltrații și exfolieri ale tencuiei interioare.

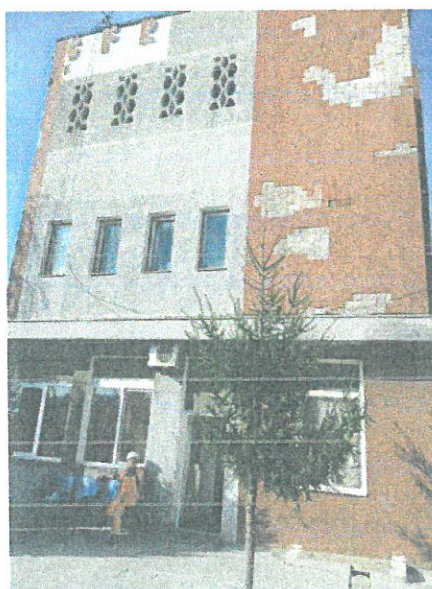


Pereți portanți din zidărie de cărămidă

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade au tâmplăria din lemn neetanșă, cu geam simplu (58%), din pvc și geam termoizolant (14%), iar restul este metalică cu geam simplu (cca 28%).

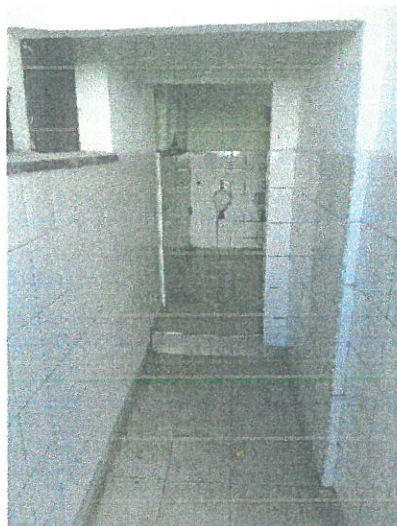
Ușile de acces în clădire sunt din lemn, neetanșă (64%), din PVC (24%) și metal (10%).



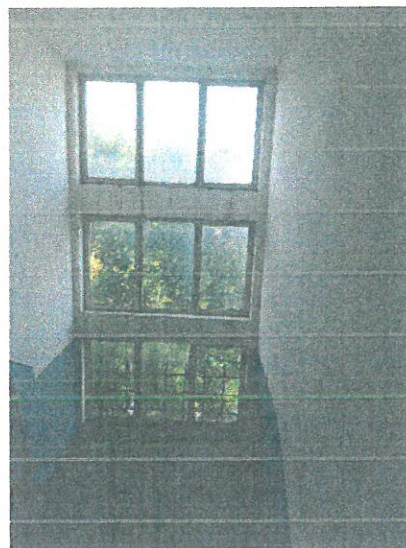
Tâmplăria exterioară – uși și ferestre din lemn și metal

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

Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de ciment și var /vopsitorii în culori și deschise. Pardoselile sunt din beton, parțial acoperite cu gresie (holuri de legătură și în grupurile sanitare). Sunt vizibile pete de mucegai, exfolieri, crăpături și desprinderi ale tencuielii.



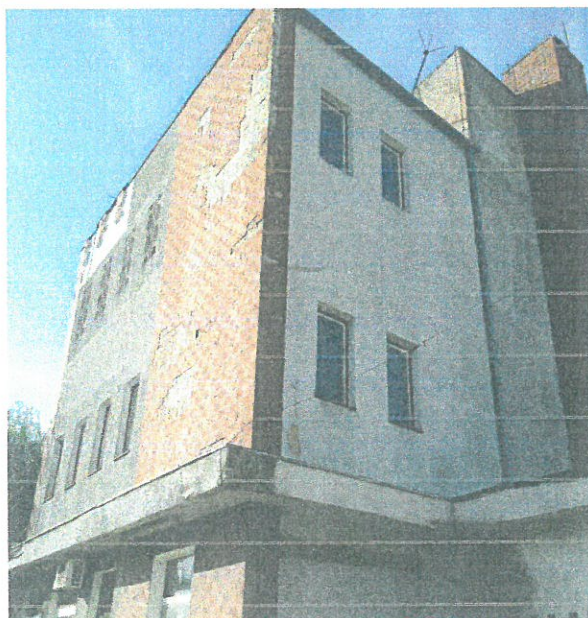
Pardoseală grup sanitar



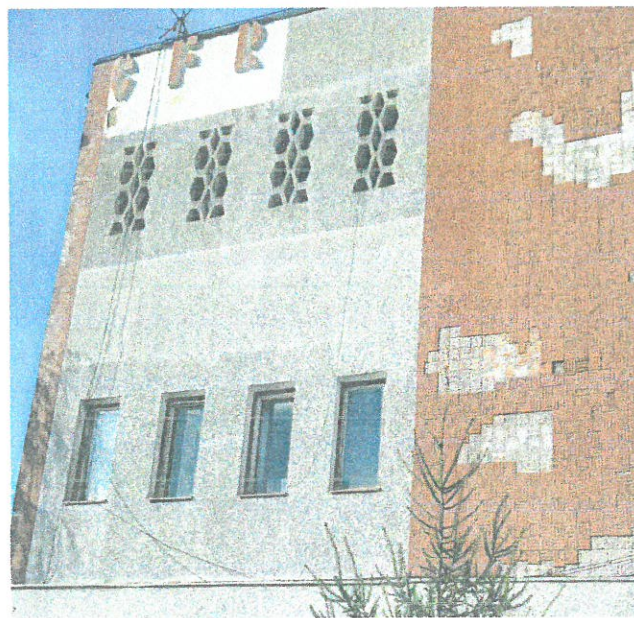
Pardosealaă hol

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment și var, vopsite în culori deschise și parțial cu tencuieli decorative.

Sunt vizibile exfolieri, crăpături și desprinderi ale tencuielii.



Tencuieli din ciment, vopsite



Crăpături ale tencuielii, exfolieri

Sistemul constructiv existent

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

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

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

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

Reabilitarea termică a clădirii Stație Aleșd – Clădire CED, sat Chiștag, comuna Țetchea, județul BIHOR se va face dacă expertiza tehnică, referitoare la “rezistență mecanică și stabilitate”, nu prevede necesitatea efectuării unor lucrări de consolidare/reparații, care condiționează executarea lucrărilor de reabilitare termică a clădirii.

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

Încălzirea imobilului se face cu apă caldă, preparată cu o centrală termică, care funcționează cu combustibil gazos. Centrala termică este amplasată la parterul clădirii, într-un spațiu special amenajat. Evacuarea gazelor se face printr-un coș din zidărie de cărămidă.

Sistemul de încălzire este cu corpuri statice cu elemente din fontă. Alimentarea corpurilor de încălzire se face pe la partea superioară. Corpurile statice nu sunt echipate cu robinete de izolare și robinete termostactice.

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

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 83 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 în încălzitoare electrice, tip instant.

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

În clădire este montat un aparat de climatizare, tip split, care deservește casa de bilete.

Clădirea nu este echipată cu sistem centralizat de ventilare mecanică.

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

Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 3000 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 Aleșd – Clădire CED**

Adresa: **Strada Gării, sat Chiștag, comuna Țetchea, județul BIHOR**

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

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

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

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: P+2Eretras

Anul construcției: 1970

Proiectant / constructor: necunoscut

Structura constructivă:

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

Existența documentației construcției și instalației aferente acestora:

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

Gradul de expunere la vânt:

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

Starea subsolului clădirii:

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

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării față de punctele cardinale



Vedere din satelit: Stația Aleșd – Clădire CED

- 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 /Nord/ Est/ Vest:

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

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, gr. 35 cm [m²]: 527
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.

Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

Pereți către casa scării:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,491
Zidărie cărămidă	0,92	0,3	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților opaci, către casa scării [m²]: 170
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.

Placă peste sol:

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

- ✓ Aria totală a planșeului peste sol, [m²]: 203

Acoperiș tip planșeu terasă:

- ✓ Tip: circulabilă, necirculabilă,
- ✓ Stare: bună, deteriorată termic,
 uscată, umedă
- ✓ Ultima reparație: < 1 an, 1 – 2 ani
 2 – 5; > 5 ani

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Hidroizolație/ardezie	0,399	0,005	1,068
Zgură cazan	0,36	0,2	
Placă beton	1,914	0,15	
Tencuială	0,77	0,02	

- ✓ Aria totală a planseului terasa, [m²]: 185
- ✓ Materiale finisaj acoperis: ardezie, culoare închisă.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ferestre Sud	8,72	lemn	0,39
Ferestre Sud	7,89	pvc	0,5
Ferestre Nord	15,12	lemn	0,39
Ferestre Nord	15,62	metal	0,17
Ferestre Est	4,2	lemn	0,39
Ferestre Vest	9,06	lemn	0,39
Ușa Est	9,42	lemn	0,43
Ușa Sud	1,89	pvc	0,5
Ușa Nord	1,68	pvc	0,5
Ușa Nord	1,68	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 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 84%,
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.

Caracteristici ale spațiului încălzit:

- ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 336,3
- ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 1185
- ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3,3/3,8
- Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h
- Adâncimea medie a pânzei freatice: -

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

- Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]:
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 57,4

- 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:
 - ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 83
 - ✓ 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,

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, 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: 2.

✓ 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: 15.

✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA ESTE PREVĂZUTA CU UN APARAT DE CLIMATIZARE TIP SPLIT.**

Puterea frigorifică este de 1200W.

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

✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt

informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. S-au inventariat corpurile de iluminat montate la data efectuării auditului și a rezultat o putere electrică totală a acestora de 3000 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 (E1)	126,55	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac NORD (E2)	110,95	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac EST (E3)	142,59	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac VEST (E4)	147,15	0,602	1,8	NU
Fereastra SUD (E5)	8,72	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD (E6)	15,12	0,39	0,77	NU
Fereastra EST (E7)	4,2	0,39	0,77	NU
Fereastra VEST (E8)	9,06	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD termopan (E9)	7,89	0,5	0,77	NU
Usa intrare EST (E10)	9,42	0,43	0,77	NU
Usa intrare SUD termopan (E11)	1,89	0,5	0,77	NU
Usa intrare NORD termopan (E12)	1,68	0,5	0,77	NU
Perete interior casa scarii (E13)	170	0,491	-	NU
Planseu peste sol (E14)	203	1,123	4,5	NU
Terasa (E15)	185	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 Chiștag, comuna Țetchea, județul BIHOR (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$.



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din Stația Aleșd – Clădire CED, județul BIHOR este de : $t_i = 14,9^{\circ}\text{C}$.

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: Stația Aleșd – Clădire CED, Strada Gării, sat Chiștag, comuna Țetchea, județul BIHOR

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P+2Eretras
- Aria desfășurată construită: $A_d = 443, m^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 336,3 m^2$
- Volumul încălzit: $V = 1185 m^3$
- 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	E1	126,55
Perete exterior opac NORD	E2	110,95
Perete exterior opac EST	E3	142,59
Perete exterior opac VEST	E4	147,15
Fereastra SUD	E5	8,72
Fereastra NORD	E6	15,12
Fereastra EST	E7	4,2
Fereastra VEST	E8	9,06
Fereastra SUD termopan	E9	7,89
Usa intrare EST	E10	9,42
Usa intrare SUD termopan	E11	1,89
Usa intrare NORD termopan	E12	1,68
Terasă	E15	185
TOTAL	-	770,22

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E14	203
TOTAL	-	203

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete interior casa scării	E13	170
TOTAL	-	170

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete exterior opac SUD (E1)	0,603	0,999	0,602
Perete exterior opac NORD (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 EST (E3)	0,603	0,999	0,602
Perete exterior opac VEST (E4)	0,603	0,999	0,602
Fereastra SUD (E5)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD (E6)	0,39	1	0,39
Fereastra EST (E7)	0,39	1	0,39
Fereastra VEST (E8)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD termopan (E9)	0,5	1	0,5
Usa intrare EST (E10)	0,43	1	0,43
Usa intrare SUD termopan (E11)	0,5	1	0,5
Usa intrare NORD termopan (E12)	0,5	1	0,5
Terasa (E15)	1,068	0,919	0,981

➤ Elemente spre sol:

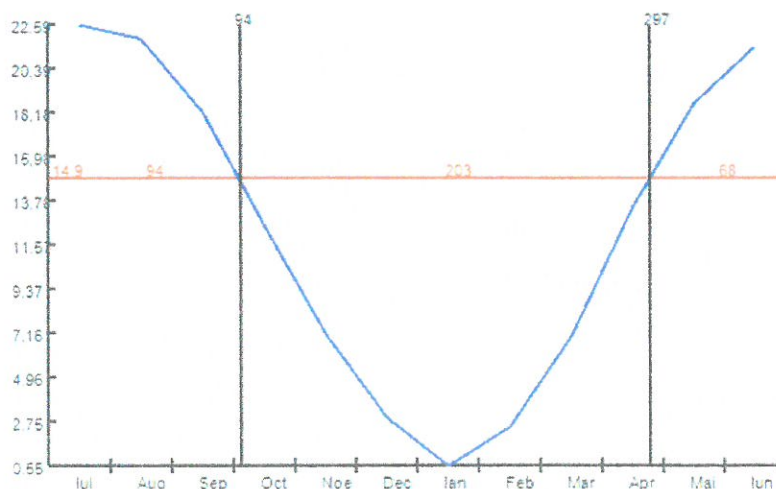
Elementul de construcție	R _{echiv} , [m ² K/W]
Planseu peste sol (E14)	3,42

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete interior casa scarii (E13)	0,545	0,9	0,491

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată
medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,71 \text{ m}^2\text{K/W}$
- 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: $D_Z = 203 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 1743 \text{ grade-zile}$



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

Luna	T_{iRS}	T_{eRS}	D_z
ianuarie	14,9	0,55	31
februarie		2,494	28
martie		7,012	31
aprilie		13,477	23
mai		18,623	0
iunie		21,463	0
iulie		22,593	0
august		21,902	0
septembrie		18,218	0
octombrie		12,511	29
noiembrie		7,119	30
decembrie		2,941	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 85792,106 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 127853,166 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 380,176 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO_2 pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 114,053 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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: $N_p = 15$
- 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: $V_{ac} = 27,375 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 3679,349 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 10,941 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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

$$e_{\text{CO2acc}}^{\text{an}} = 5,252 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

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

$$P = 3000\text{W}$$

Rezultate obținute:

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

$$Q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 4943 \text{ kWh/an}$$

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

$$q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 14,698 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat:

$$e_{\text{CO2ilum}}^{\text{an}} = 7,055 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

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: $A_{\text{clim}} = 336,3 \text{ m}^2$
- Volumul climatizat: $V_{\text{clim}} = 1185 \text{ m}^3$
- 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	E1	126,55

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

Perete exterior opac NORD	E2	110,95
Perete exterior opac EST	E3	142,59
Perete exterior opac VEST	E4	147,15
Fereastra SUD	E5	8,72
Fereastra NORD	E6	15,12
Fereastra EST	E7	4,2
Fereastra VEST	E8	9,06
Fereastra SUD termopan	E9	7,89
Usa intrare EST	E10	9,42
Usa intrare SUD termopan	E11	1,89
Usa intrare NORD termopan	E12	1,68
Terasă	E15	185
TOTAL	-	770,22

➤ Elemente spre spații adiacente neclimatizate:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete interior casa scarii	E13	170
Planșeu peste sol	E14	203
TOTAL	-	373

- 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: $Q_R = 483,746 \text{ kWh/an}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru climatizare/răcire : $Q_F = 199,073 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru climatizare asigurat din sursa clasică: $q_F = 0,592 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru climatizare: $e_{CO_2F}^{an} = 0,284 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie geotermala a solului cu recuperare directă:

- Consumul anual de energie pentru racire asigurat de energia geotermala a solului prin recuperare directă: $Q_{F \text{ geo}} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru răcire asigurat de energia geotermala 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)
 $Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 136674,588 \text{ kWh/an}$
- Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili)
 $q_{\text{total}}^{\text{an}} = 406,407 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii echivalent CO_2
 $e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 126,644 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- 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 – D**, are coeficientul global de penalizare, $p_0 = 1,401$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 50$ (din 100).

3.2. Clădirea de referință

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

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

Tabel 2.

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

d) Valorile 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:

$$q_{inc} = 97,08 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

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

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = -10,96 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{\text{il}} = 12,28 \text{Wh} / \text{m}^2 \text{ an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 100, 5 kWh / m²an**
- Indice de emisii CO₂: 30,76 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 Aleșd – Clădire CED, sat Chiștag, comuna Țetchea, județul BIHOR.

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



Stația Aleșd – Clădire CED

- 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;
- 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 dispune de o **instalație centralizată de încălzire, care este veche, uzată moral, cu randament scăzut**;
- f) corpurile statice **nu au robinete termostactice**;
- g) coloanele de apă caldă pentru încălzire **nu au robinete de golire și izolare**;
- h) apa caldă de consum se prepară electric, cu un apart tip instant.

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei (ferestre și uși de acces în clădire), termoizolarea planșeului peste sol, termoizolarea terasei;
- necesitatea modernizării instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; montarea robinetelor termostactice pe corpurile de încălzire; repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea la baza coloanelor robinete de golire și izolare; 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 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 ($R'_{min} > 2,9$ m²K/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 ($R'_{min} > 5$ m²K/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:

- modernizării instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum;
- montarea robinetelor termostactice pe corpurile de încălzire;
- montarea la baza coloanelor robinete de golire și izolare;
- 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	406,41	136675,68	0	0
S1	221,44	74470,27	62205	45,5
S2	372,4	125238,12	11438	8,4
S3	401,93	135169,06	1507	1,1
S4	365,39	122880,66	13795	10,1
S5	380,87	128086,58	8589	6,3
P1	130,39	43850,16	92826	67,9
P2	144,15	48477,65	88198	64,5

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

- S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.
- S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.
- S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol.
- S4 = soluție privind reabilitarea planseului terasă.
- S5 = soluție privind reabilitarea instalațiilor de încălzire și apa caldă de consum.
- P1 = pachet complet de soluții privind reabilitarea clădirii.
- P2 = pachet care exclude soluția S3 (soluție privind reabilitarea plăcii peste sol).

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

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

Se 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 (€);

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

- 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	62205	19870	15	7,1	0,021
S2	11438	6745	15	13,1	0,039
S3	1507	2436	15	35,9	0,000
S4	13795	8344	20	13,4	0,030
S5	8589	5045	20	13,1	0,029
P1	92826	42439	15	10,2	0,030
P2	88198	40003	15	10,1	0,030

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 68 %, față de clădirea reală, iar recuperarea investiției se realizează în cca 10 ani, o perioadă limită, în raport cu durata de viață a întregii investiții.

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 10 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșeului terasă cu material termoizolant ignifugat, de min. 20 cm grosime; izolarea planșeului peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; modernizarea sistemului de încălzire a spațiilor și preparare apă caldă de consum; montarea robinetelor termostactice pe corpurile de încălzire; montare robinete de golire și izolare la baza

coloanelor; modernizarea grupurilor sanitare; repararea/înlocuirea instalației de iluminat; montarea unui sistem de climatizare centralizat.

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

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

$$q_{\text{inc}} = 95,88 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{\text{acc}} = 5,56 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{\text{clim}} = 14,25 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{\text{il}} = 14,7 \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

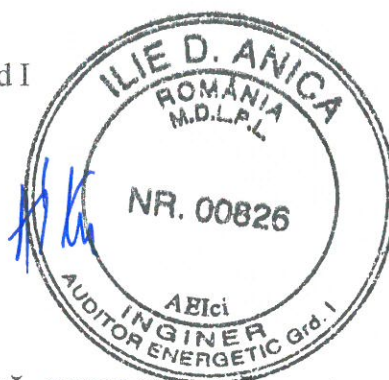
- **Consumul specific anual de energie: 130,39 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 45,33 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

Stația Aleșd – Clădire CED, sat Chiștag, comuna Țetchea, județul BIHOR Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2322/2017

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 +2Eretras

- Suprafață încălzită: 336,3 m²

- Volumul total al clădirii: 1185 m³

- Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
Perete exterior opac SUD (E1)	0,602	126,55
Perete exterior opac NORD (E2)	0,602	110,95
Perete exterior opac EST (E3)	0,602	142,59
Perete exterior opac VEST (E4)	0,602	147,15
Fereastra SUD (E5)	0,39	8,72
Fereastra NORD (E6)	0,39	15,12
Fereastra EST (E7)	0,39	4,2
Fereastra VEST (E8)	0,39	9,06
Fereastra SUD termopan (E9)	0,5	7,89
Ușa intrare EST (E10)	0,43	9,42
Ușa intrare SUD termopan (E11)	0,5	1,89
Ușa intrare NORD termopan (E12)	0,5	1,68
Perete interior casa scarii (E13)	0,491	170
Planșeu peste sol (E14)	1,123	203
Terasă (E15)	0,981	185
Total arie exterioară A_E	-	1143,22

- Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 0,96m⁻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
- Termoficare - punct termic local
- Altă sursă sau sursă mixtă:

Tipul sistemului de încălzire:

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

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

- Numărul sobelor:
- Tipul sobelor, mărimea: -

Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc.]			Suprafața echivalentă termic [m ²]		
	în spațiul locuit	în spațiu comun	Total	în spațiul locuit	în spațiu comun	Total
Fontă, 4 col 18 elementi	1	0	1	5	-	5
Fontă, 4 col 15 elementi	2	0	2	8,28	-	8,28
Fontă, 4 col 12 elementi	1	0	1	3,11	-	3,11
TOTAL suprafata echivalentă	-	-	-	16,55	-	16,55

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:

- inferioară,
- superioară,
- mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: 83 kW

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic -,
- multiplu: -

- diametru nominal: 20 mm
 - disponibil de presiune (nominal): 1000 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: - ;
 - 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 - 2

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

**STAȚIA ALEȘD - CLĂDIRE DE CĂLĂTORI,
SAT CHIȘTAG
COMUNA ȚETCHEA, JUDEȚUL BIHOR, ROMÂNIA
AUDIT ENERGETIC**



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

- 2.1. Caracteristici geometrice și de alcatuire a clădirii
 - 2.1.1. Descrierea arhitecturala a clădirii
 - 2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență
 - 2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora (încălzire, apa caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat)
 - 2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii
- 2.2. Fișa de analiză termică
- 2.3. Calculul rezistențelor termice corectate
- 2.4. Parametrii climatici
 - 2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul
 - 2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare
- 2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare
 - 2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite
 - 2.5.2. Temperatura interioara a spațiilor neîncălzite
- 2.6. Programul de funcționare și regimul de furnizare a agentului termic

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU STAȚIA ALEȘD - CLĂDIRE DE CĂLĂTORI

- 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:

**STAȚIA ALEȘD - CLĂDIRI DE CĂLĂTORI, Sparțial+P+E în SAT CHIȘTAG,
COMUNA ȚETCHEA, JUDEȚUL BIHOR**

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: strada Gării, sat CHIȘTAG, comuna ȚETCHEA, Județul BIHOR
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: octombrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2324/2017



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”

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii Stația Aleșd - Clădire de călători, sat Chiștag, comuna Țetchea, Județul BIHOR.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

* * * HG 1061/2012 Standard de cost.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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 CHIȘTAG, comuna ȚETCHEA, Județul BIHOR, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea are regimul de înălțime Sparțial+P+E și cuprinde:

- subsol: 7 spații de depozitare;
- parter: 2 birouri tranzit, birou personal de serviciu, birou șef tație, 2 săli așteptare, casa de bilete, sală manevranți, magazie mărfuri, cameră rezervă, grupuri sanitare, holuri de legătură;
- etaj: 3 locuințe, o garsonieră, un apartament cu 2 camere și un apartament cu 3 camere. Fiecare apartament/garsonieră are bucatărie și baie cu grup sanitar.

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

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 839,23 m²;
- Arie încălzită: 643,16 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 2,95 - 3 m;
- Volumul încălzit: 1809 m³.

Accesul în clădire se face prin: 5 uși duble, cu orientare cu orientare Sud (acces în săli așteptare, birou tranziție, birou personal) și o ușă dublă, cu orientare Nord (pentru acces în subsol și etaj).

În modelul fizic pentru calculul termotehnic s-a considerat clădire cu placă peste subsol și parțial placă pe sol (cca. 30%) și planșeu sub pod neizolat.

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care în clădire sunt prezente 14 persoane.

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din Pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisorii din b.a.), cu grosimea de 55 cm.

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

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

Acoperișul este de tip șarpantă din lemn cu tablă tip LINDAB, peste planșeu lemn și umplutură. Podul nu este vizitabil. Acoperișul este etanș, cu astăreala și tablă în stare bună. Planșeul sub pod nu are izolație termică.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip șarpantă din lemn cu tablă LINDAB

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade sunt din lemn (90%), cu unul/două rânduri de geam simplu, neetanșe, iar restul cu tâmplărie PVC și geam termoizolant (10%).

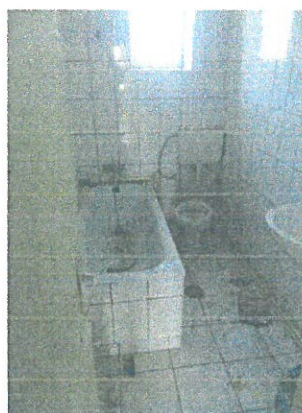
Ușile de acces în clădire sunt din lemn, neetanșe (85%), iar restul sunt cu tâmplărie PVC termoizolante (15%).

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

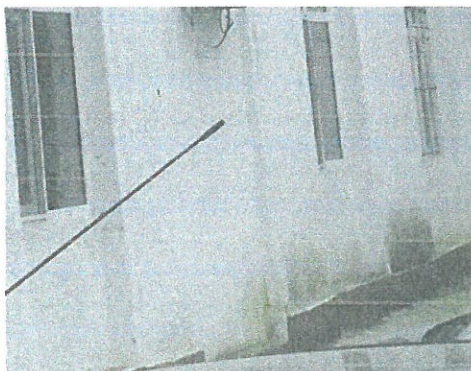


Tâmplăria exterioară – uși și ferestre

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



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



Tencuieli cu infiltrații

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 ALEȘD - Clădire de călători** 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 apă caldă, preparată cu o centrală termică, care funcționează cu combustibil gazos. Centrala termică este amplasată într-un spațiu special amenajat la parter. Apa caldă de consum se prepară electric, cu boiler.

Sistemul de încălzire este cu corpuri statice, cu elemente din fontă. Alimentarea corpurilor de încălzire se face pe la partea superioară. Corpurile statice nu sunt echipate cu robinete de izolare și robinete termostactice.

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

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 90 kW, calculat în condițiile nominale ($t_T=80^\circ\text{C}$, $t_R=60^\circ\text{C}$, $t_i=20^\circ\text{C}$, $t_e=-18^\circ\text{C}$).

Grupurile sanitare sunt în interiorul clădirii.

Clădirea este racordată la rețea de apă potabilă și rețea de canalizare.

În casa de bilete este montat un aparat de climatizare, tip split.

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 6500 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: **STAȚIA ALEȘD - Clădire de călători**Adresa: Strada Gării, sat **CHIȘTAG**, comuna **ȚETCHEA**, Județul **BIHOR**

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

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

- individuală înșiruită
 bloc tronson de bloc

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: Sparțial+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 fata de punctele cardinale



Vedere din satelit: STAȚIA ALEȘD - Clădire de călători

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

- ✓ Alcătuire 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	0,82
Zidărie cărămidă	0,92	0,55	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: 484
- ✓ 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.): casa scărilor**

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,599
Zidărie cărămidă	0,92	0,50	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

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

✓ Aria totală a pereților către casa scării [m²]: 101

✓ Volum casa scării, [m³]:

☑ Placă peste sol:

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

✓ Aria totală a planșului peste sol, [m²]: 111

☑ Placă peste subsol:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Beton armat	1,914	0,15	0,306
Șapă usoară	0,721	0,02	

✓ Aria totală a planșului peste subsol, [m²]: 206

✓ Volum subsol, [m³]: 105

☑ 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 planșului sub pod, [m²]: 317

✓ Materiale finisaj acoperiș: tablă LINDAB, în stare bună.

☑ Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ferestre Sud	17,68	lemn	0,39
Ferestre Nord	31,39	lemn	0,39
Ferestre Est	2,3	lemn	0,39
Ferestre Vest	1,52	lemn	0,39

Ferestre Sud	6,12	PVC	0,5
Ușa Sud	11,76	lemn	0,43
Ușa Nord	2,94	lemn	0,43
Ușa Est	1,89	lemn	0,43
Ușa Sud	2,94	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, neetanșe (cca 90%),
- Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.

□ Caracteristici ale spațiului încălzit:

- ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 643,16
- ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 1809
- ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3

□ Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h

□ Adâncimea medie a pânzei freatice: -

□ Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]:

□ Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 79

□ 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:

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

- ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 90
 - ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice): **NU ESTE CAZUL**
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
 - ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
 - ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora,
- Date privind instalația de apă caldă de consum:
 - ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie: 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,



UNIUNEA EUROPEANA

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”

- 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:3 ; WC -4.
- ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 7 /11
- ✓ 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: 14.
- ✓ **Informații privind instalația de climatizare:**
- În clădire este montat un aparat de climatizare, tip split. Pterea frigorifică este de 1500W.
- ✓ **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 6500W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

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

Tabel 1

Tip element de construcție	Aria [m ²]	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac SUD (E1)	137,06	0,819	1,8	NU
Perete exterior opac NORD (E2)	141,23	0,818	1,8	NU
Perete exterior opac EST (E3)	101,57	0,819	1,8	NU

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

Perete exterior opac VEST (E4)	104,24	0,818	1,8	NU
Fereastra SUD (E5)	17,68	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD (E6)	31,39	0,39	0,77	NU
Fereastra EST (E7)	2,3	0,39	0,77	NU
Fereastra VEST (E8)	1,52	0,39	0,77	NU
Ușa intrare SUD (E9)	11,76	0,43	0,77	NU
Ușa intrare NORD (E10)	2,94	0,43	0,77	NU
Ușa intrare EST (E11)	1,89	0,43	0,77	NU
Fereastra SUD termopan (E12)	6,12	0,5	0,77	NU
Ușa intrare SUD termopan (E13)	2,94	0,5	0,77	NU
Perete interior casa scarii (E14)	101	0,539	-	-
Planșeu peste sol (E15)	111	1,219	4,5	NU
Planșeu peste subsol (E16)	206	0,282	2,9	NU
Planșeu sub pod (E17)	317	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 Chiștag, comuna Țetchea, Județul BIHOR (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din STAȚIA ALEȘD - Clădire de călători 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: STAȚIA ALEȘD - Clădire de călători, strada Gării, sat CHIȘTAG, comuna ȚETCHEA, Județul BIHOR

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: S partial+P+E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 839,23 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 643,16 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 1809 \text{ m}^3$
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0,9 \text{ h}^{-1}$
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:
 - Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac SUD	E1	137,06
Perete exterior opac NORD	E2	141,23
Perete exterior opac EST	E3	101,57
Perete exterior opac VEST	E4	104,24
Fereastra SUD	E5	17,68
Fereastra NORD	E6	31,39
Fereastra EST	E7	2,3
Fereastra VEST	E8	1,52
Ușa intrare SUD	E9	11,76
Ușa intrare NORD	E10	2,94
Ușa intrare EST	E11	1,89
Fereastra SUD termopan	E12	6,12
Ușa intrare SUD termopan	E13	2,94
TOTAL	-	562,64

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E15	111
TOTAL	-	111

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete interior casa scării	E14	101
Planșeu peste subsol	E16	206
Planșeu sub pod	E17	317
TOTAL	-	624

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
--------------------------	-------------------------	---	--------------------------

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

Perete exterior opac SUD (E1)	0,82	0,999	0,819
Perete exterior opac NORD (E2)	0,82	0,998	0,818
Perete exterior opac EST (E3)	0,82	0,999	0,819
Perete exterior opac VEST (E4)	0,82	0,997	0,818
Fereastra SUD (E5)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD (E6)	0,39	1	0,39
Fereastra EST (E7)	0,39	1	0,39
Fereastra VEST (E8)	0,39	1	0,39
Ușa intrare SUD (E9)	0,43	1	0,43
Ușa intrare NORD (E10)	0,43	1	0,43
Ușa intrare EST (E11)	0,43	1	0,43
Fereastra SUD termopan (E12)	0,5	1	0,5
Ușa intrare SUD termopan (E13)	0,5	1	0,5

➤ Elemente spre sol:

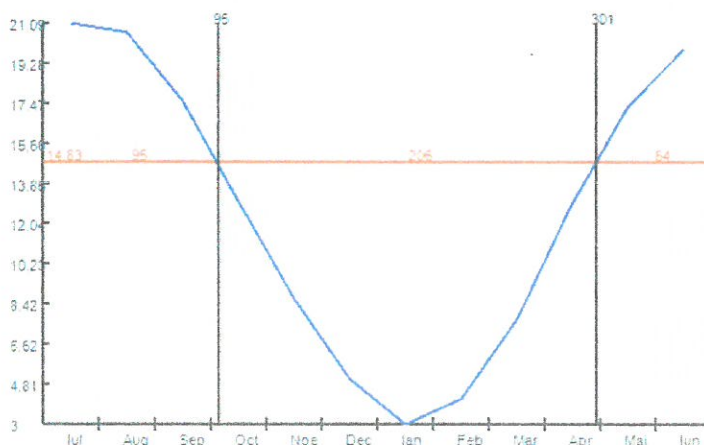
Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E15)	3,11

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete interior casa scării (E14)	0,599	0,9	0,539
Planșeu peste subsol (E16)	0,306	0,921	0,282
Planșeu sub pod (E17)	0,398	0,962	0,383

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 0,506 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 15 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 14,829 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 206 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 1472 \text{ grade-zile}$



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

Luna	T _{IRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	14,829	2,997	31
februarie		4,163	28
martie		7,763	31
aprilie		13,035	27
mai		17,37	0
iunie		19,926	0
iulie		21,089	0
august		20,685	0
septembrie		17,569	0
octombrie		13,032	28
noiembrie		8,642	30
decembrie		5,046	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 121300,463 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 158485,886 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 246,418 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 49,284 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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: $N_p = 14$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 28,571 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 145,998 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 11181,489 \text{ kWh/an}$

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

- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 17,385 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 3,477 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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 $P = 6500\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 10589,23 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 16,464 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2ilum}^{an} = 7,903 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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)
 $Q_{total}^{an} = 180256,605 \text{ kWh/an}$
- Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili)

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 280,267 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

➤ **Indice de emisii echivalent CO₂**

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 60,664 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$$

➤ **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 – C**, are coeficientul global de penalizare, $p_0 = 1,401$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 51$ (din 100).

3.2. Clădirea de referință

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

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

Tabel 2.

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

d) Valorile absorbtivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii certificate;

e) Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este

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

f) Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;

g) Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,5 \text{ h}^{-1}$, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Mc001 Partea I);

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

- h) Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- i) Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice;
- j) În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă menajeră la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;
- k) Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;
- l) Conductele de distribuție din spațiile neîncălzite (ex. subsolul tehnic) sunt izolate termic cu material caracterizat de conductivitate termică $\lambda_{iz} = 0,042 \text{ W/mK}$;
- m) Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din Mc001, $p_0 = 1,00$.

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

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

$$q_{inc} = 59,48 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 4,24 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 13,72 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 77,44 kWh / m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 19,33 kgCO₂ / m²an**

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

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este STAȚIA ALEȘD - Clădire de călători, sat CHIȘTAG, comuna ȚETCHEA, Județul BIHOR.

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



STAȚIA ALEȘD -Clădire de călători

- a) tencuiala **fațadelor** exterioare este refăcută, dar prezintă pete de mucegai la partea superioară; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 65%, 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. 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) **planșeul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 70% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) **planșeul peste subsol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 52% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- f) clădirea are o **instalație de încălzire centralizată, veche**;
- g) **sistemul de încălzire** este cu corpuri de încălzire din fontă, fără robinete termostactice, fără robinete de izolare;

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

- h) la baza coloanelor de încălzire nu sunt robinete de golire și izolare;
- i) clădirea este racordată la rețea de alimentare cu apă potabilă;
- j) apa caldă de consum se prepară cu 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/subsol, și termoizolarea planșeului sub pod;
- necesitatea modernizării instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; montarea robinetelor termostactice la corpurile de încălzire, montarea robinetelor de golire și izolare la baza coloanelor; repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

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

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

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

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

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

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

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

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

Pentru a se asigura rezistența termică minimă prevăzută de reglementările în vigoare pentru planșeul peste subsol la clădirile existente ($R'_{min} > 4,5/2,9 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termică a

planșeului peste sol și subsol cu plăci din material termoizolant, ignifugat, cu grosime de minimum 10 cm.

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

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

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

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

- modernizarea sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum;
- montarea robinetelor termostatică pe corpurile de încălzire;
- montarea robinetelor de golire și izolare la baza coloanelor de încălzire;
- repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente;
- montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.2. 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	280,27	180258,45	0	0
S1	218,13	140292,49	39966	22,2
S2	254,3	163555,59	16703	9,3
S3	272,23	175087,45	5171	2,9
S4	184,28	118521,52	61737	34,2



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”

S5	249,96	160764,27	19494	10,8
P1	80	51452,80	128806	71,5
P2	156,54	100680,27	79578	44,1

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

- S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.
 S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.
 S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol/subsol.
 S4 = soluție privind reabilitarea planșeului sub pod.
 S5 = soluție privind reabilitarea instalațiilor de încălzire și apă caldă de consum.
 P1 = pachet complet de soluții privind reabilitarea clădirii.
 P2 = pachet care exclude soluția S3 (soluție privind reabilitarea plăcii peste sol).

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 prefază 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 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	39966	19142	15	10,6	0,032
S2	16703	6603	15	8,8	0,026
S3	5171	3804	15	16,3	0,000
S4	61737	12997	20	4,7	0,011
S5	19494	9647	20	11,0	0,025
P1	128806	52193	15	9,0	0,027
P2	79578	48389	15	13,5	0,041

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 72 %, față de clădirea reală.

Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 9 ani.

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 10 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșeului sub pod cu material termoizolant ignifugat, de min 20 cm grosime; izolarea planșeului peste sol/subsol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; modernizarea sistemului de încălzire și premarare apă caldă de consum; montarea robinetelor termostactice pe corpurile de încălzire și a robinetelor de golire și izolare la baza coloanelor de încălzire; 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:

$$q_{inc} = 49,45 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 14,09 \text{ kWh / m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNGF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

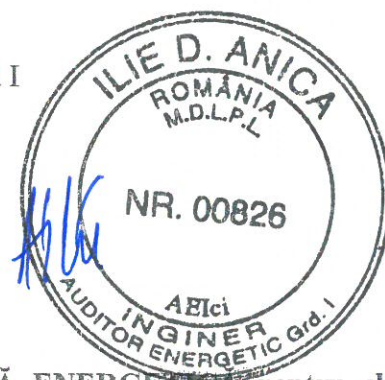
RECTUALIZAREA STUDIULUI DE FEZABILITATE PENTRU: „ELECTRIFICAREA ȘI REABILITAREA LINIEI DE CALE FERATĂ CLUJ – ORADEA – EPISCOPIA BIHOR”

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:
 $q_{il} = 16,46 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$
- Consumul specific anual de energie: $80 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO_2 : $20,61 \text{ kgCO}_2 / \text{m}^2\text{an}$

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 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

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

STAȚIA ALEȘD, Clădire de călători, sat CHIȘTAG, comuna ȚETCHEA, Județul BIHOR

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2324/ 2017.

1. Date privind construcția:

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

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

- Suprafață încălzită: 643,16m²
 Volumul total al clădirii: 1809 m³
 Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
Perete exterior opac SUD (E1)	0,819	137,06
Perete exterior opac NORD (E2)	0,818	141,23
Perete exterior opac EST (E3)	0,819	101,57
Perete exterior opac VEST (E4)	0,818	104,24
Fereastra SUD (E5)	0,39	17,68
Fereastra NORD (E6)	0,39	31,39
Fereastra EST (E7)	0,39	2,3
Fereastra VEST (E8)	0,39	1,52
Ușa intrare SUD (E9)	0,43	11,76
Ușa intrare NORD (E10)	0,43	2,94
Ușa intrare EST (E11)	0,43	1,89
Fereastra SUD termopan (E12)	0,5	6,12
Ușa intrare SUD termopan (E13)	0,5	2,94
Perete interior casa scarii (E14)	0,539	101
Planșeu peste sol (E15)	1,219	111
Planșeu peste subsol (E16)	0,282	206
Planșeu sub pod (E17)	0,383	317
Total arie exterioară A_E	-	1297,64

- Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 0,717m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

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

Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

- Sursă proprie, 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: **NU ESTE CAZUL**

- Numărul sobelor: -
- Tipul sobelor, mărimea: -

Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc.]			Suprafața echivalentă termic [m ²]		
	în spațiul locuit	în spațiu comun	Total	în spațiul locuit	în spațiu comun	Total
Fonta, 4 col, 19 elemente	2	0	2	10,5	0	10,5
Fonta, 4 col, 15 elemente	2	0	2	8,3	0	8,3
Fonta, 4 col, 24 elemente	1	0	1	6,6	0	6,6
Fonta, 4 col, 7 elemente	0	2	2	0	3,9	3,9
Fonta, 4 col, 18 elemente	1	0	1	5	0	5
Fonta, 4 col, 4 elemente	0	1	1	0	1	1
Aluminu, 4 col, 9 elemente	1	0	1	4	0	4
TOTAL	7	1	8	34,4	4,9	39,3

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:

- inferioară,
- superioară,

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

mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: 90 kW
 - Racord la sursa centralizată cu căldură: racord unic -, multiplu
 - diametru nominal: 20 mm
 - disponibil de presiune (nominal): 1000 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: - ;
 - 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./a.r.: 7/11
- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar - 4; Spălător - ; Cadă de baie 3 ; Duș - ; WC 4; Mașini spălat:-

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

**STAȚIA ALEȘD – CLĂDIRE CLĂDIRE DISTRICT L3D12+LOCUINTA PICHER, SAT
CHIȘTAG,
COMUNA ȚETCHEA, JUDEȚUL BIHOR, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcatuire a cladirii

2.1.1. Descrierea arhitecturala a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora (încălzire, apa caldă de consum, ventilare/climatizare și iluminat)

2.1.4. Regimul de ocupare al cladirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura conventională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioara a spațiilor neîncălzite

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

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU STAȚIA ALEȘD-CLĂDIRE CLĂDIRE DISTRICT L3D12

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

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

**STAȚIA ALEȘD - CLĂDIRI CLĂDIRI DISTRICT L3D12+LOCUINȚA PICHER
P, în Strada GĂRII nr. 188, SAT CHIȘTAG, COMUNA ȚETCHEA,
JUDEȚUL BIHOR**

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: strada Gării nr. 188, sat Chiștag, comuna Țetchea, județul BIHOR
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: octombrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2323/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **Stația Aleșd CLĂDIRE CLĂDIRE DISTRICT L3D12+LOCUINȚA PICHER sat Chiștag, comuna Țetchea, județul BIHOR, ROMÂNIA.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- * * * Norme metodologice nr. 163/17.03.2009 de aplicare a OUG 18/2009, privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
- * * * Ordinul nr. 1203 /26/03/2010 privind modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a OUG nr. 18/03/2009.
- * * * Ordonanță de urgență a Guvernului nr. 63/2012, pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
- * * * HG 1061/2012 Standard de cost.
- * * * Hotărârea Nr.1061 din 30.10.2012, pentru modificarea anexei nr. 2.4 la Hotărârea Guvernului nr. 363/2010 privind aprobarea standardelor de cost pentru obiective de investiții finanțate din fonduri publice.
- * * * Legea 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.
- * * * Legea 50 din 1991/actualizată în 2017, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții.
- * * * Ordonanța nr. 22 din 20/08/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie.
- * * * Metodologie din 01/09/2008/actualizat în 2017 privind elaborarea devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.
- * * * Legea nr. 10/1995/2015 cu completările și modificările ulterioare, privind calitatea în construcții.
- * * * HG 349-93 privind contorizarea apei și a energiei termice la consumatorii urbani, instituții și agenți economici.
- * * * Ordinul nr. 2513/2010 pentru modificarea Reglementării tehnice Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor, indicativ C 107-2005

Mc001 – 2006	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
Mc 001/4 – 2009	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
Ordinul 1071/2009	Scheme generale de aplicare a metodologiei MC001 în vederea elaborării Certificatului de performanță energetică pentru clădirile noi și existente; Auditarea energetică a clădirilor.
SC 007-2013	Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente.
C107/0-2002	Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.
C 107/1-2005	Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.
C 107/3-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
C 107/5-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
GP 067/2014	Ghid pentru determinarea suprafeței echivalente termic a corpurilor de încălzire

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII.

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii.

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

Clădirea expertizată este amplasată în sat Chiștag, comuna Țețchea, Județul BIHOR, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea are regimul de înălțime P și cuprinde: 2 spații birouri, 2 magazii, o locuință (4 camere, bucatărie, grup sanitar), spațiu centrală termică, holuri de legătură.

Nu sunt informații referitoare la an construcție, proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 183 m²;
- Arie încălzită: 137 m²;
- Înălțime liberă: 2,7m;
- Volumul încălzit: 370 m³.

Accesul în clădire se face prin 2 uși simple, una cu orientare Sud-Vest, pentru acces în birouri și una, cu orientare Nord-Est, pentru acces în locuință.

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 6 persoane.

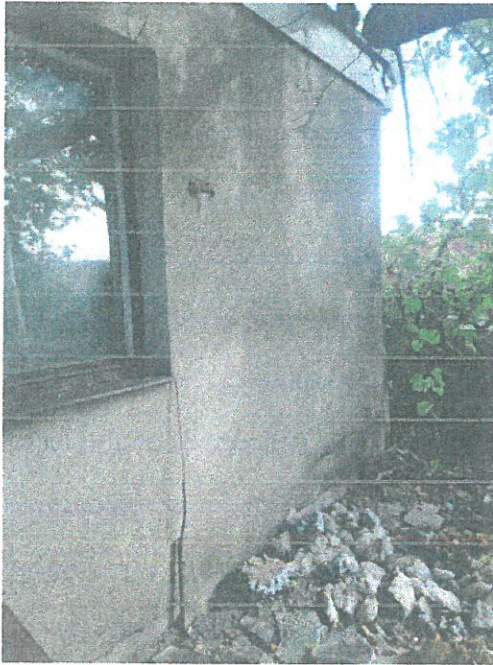
ANVELOPA

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

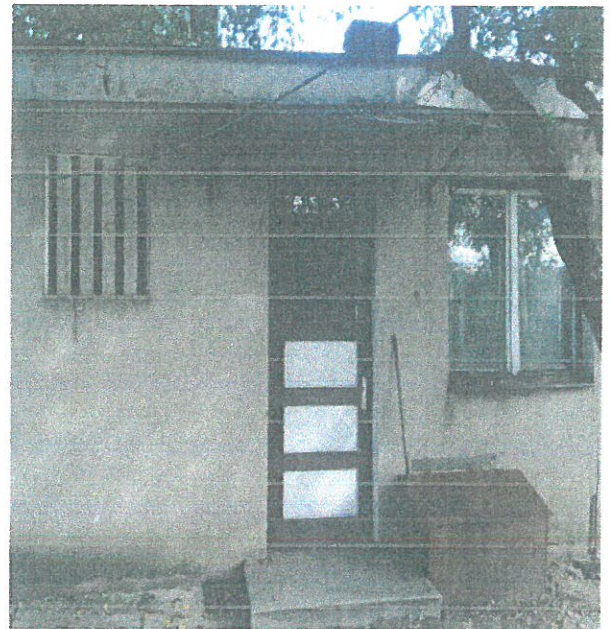
Planșeul pe sol este placa din beton, cu grosimea de cca 15 cm, peste strat de pământ compactizat, strat de pietriș, hidroizolație.

Acoperisul este placă din beton, tip terasă, cu hidroizolație din carton bituminat. Hidroizolația este deteriorată parțial.

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 terasă

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade au tâmplăria din lemn, cu geam simplu, neetanșă.

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 și var /vopsitorii în culori și deschise. Pardoselile sunt din lemn (dușumea) în spațiile de locuit și gresie în grupurile sanitare.

Sunt vizibile infiltrații, exfolieri și desprinderi ale tencuiei.

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



Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment.

Sunt vizibile, exfolieri, crăpături și desprinderi ale tencuielii.



Infiltrații, pete de mucegai crăpături ale tencuielii, exfolieri

Sistemul constructiv existent

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

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

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

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

Reabilitarea termică a clădirii Stație Aleșd – Clădire CLĂDIRE DISTRICT L3D12, sat Chiștag, comuna Țetchea, județul BIHOR se va face dacă expertiza tehnică, referitoare la “rezistența mecanică și stabilitate”, nu prevede necesitatea efectuării unor lucrări de consolidare/reparații, care condiționează executarea lucrărilor de reabilitare termică a clădirii.

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

Încălzirea imobilului se face cu apă caldă, preparată cu un ansamblu sobă cu lemne și boiler cu serpentină, care funcționează cu combustibil solid. Sistemul de preparare apă caldă pentru încălzire este amplasat într-un spațiu special amenajat. Evacuarea gazelor se face printr-un coș metalic. Același sistem prepară și apa caldă de consum.

Sistemul de încălzire este cu corpuri statice cu elemente din fontă. Alimentarea corpurilor de încălzire se face pe la partea superioară. Corpurile statice nu sunt echipate cu robinete de izolare și robinete termostate.

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

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 26 kW, calculat în condițiile nominale ($t_T=80^\circ\text{C}$, $t_R=60^\circ\text{C}$, $t_i=20^\circ\text{C}$, $t_e=-18^\circ\text{C}$).

Grupul sanitar este în interiorul clădirii.

Clădirea este racordată la rețea de apă potabilă și rețea de canalizare.

Clădirea nu este echipată cu sistem centralizat 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 1500 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: Stația Aleșd – CLĂDIRE CLĂDIRE DISTRICT L3D12+LOCUINȚA PICHER

Adresa: Strada Gării nr. 188, sat Chiștag, comuna Țetchea, județul BIHOR

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

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

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

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: P

Anul construcției: Necunoscut

Proiectant / constructor: necunoscut

Structura constructivă:

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

Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

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

Gradul de expunere la vânt:

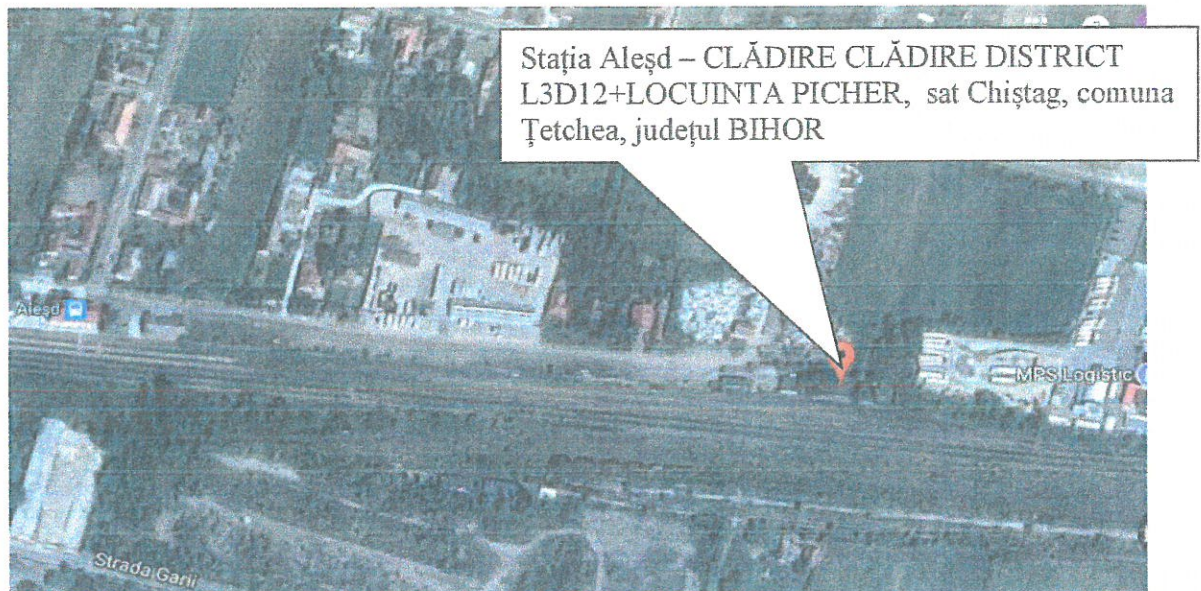
- | | | |
|-------------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> adăpostită | <input type="checkbox"/> moderat adăpostită | <input checked="" type="checkbox"/> liber expusă (neadăpostită) |
|-------------------------------------|---|---|

Starea subsolului clădirii:

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

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării față de punctele cardinale



Vedere din satelit: Stația Aleșd-CLĂDIRE DISTRICT L3D12, sat Chiștag, comuna Țetchea, județul BIHOR

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

Pereți exteriori opaci:

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

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

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, gr. 35 cm [m²]: 167,7
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.

Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

Pereți către casa scării: 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]: 183

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]: 183

✓ Materiale finisaj acoperis: ardezie, culoare închisă.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ferestre Sud-Vest	1,96	lemn	0,39
Ferestre Nord-Est	1,95	lemn	0,39
Ferestre Sud-Est	11,07	lemn	0,39
Ferestre Nord-Vest	8,8	metal	0,39
Ușa Sud-Vest	2,4	lemn	0,43
Ușa Nord-Est	2,04	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]: 137
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 370
 - ✓ 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]:
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 60,3
- 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:



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”

- ✓ 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):
 - 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: 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 1 : Spălător 1; Cadă de baie 1; Duș: - ; WC 1; Pisoar: -.

✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 3 / 4

✓ 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: 6.

✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU SISTEM 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. 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)	64	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	64,37	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	15,55	0,6	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	17,82	0,596	1,8	NU
Fereastra SUD-VEST (E5)	1,96	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-EST (E6)	1,95	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-EST (E7)	11,07	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST (E8)	8,8	0,39	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST (E9)	2,4	0,43	0,77	NU

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

Ușa intrare NORD-EST (E10)	2,04	0,43	0,77	NU
Planșeu peste sol (E11)	183	1,123	4,5	NU
Terasa (E12)	183	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 Chiștag, comuna Țetchea, județul BIHOR (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din Stația Aleșd – Clădire DISTRICT L3D12, județul BIHOR este de : $t_i = 18,5^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

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

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

Clădirea are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: Stația Aleșd – CLĂDIRE CLĂDIRE DISTRICT L3D12+LOCUINTA PICHER, strada Gării nr188, sat Chiștag, comuna Țetchea, județul BIHOR

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 183 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 137 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 370 \text{ m}^3$
- 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	64
Perete exterior opac NORD-EST	E2	64,37
Perete exterior opac SUD-EST	E3	15,55
Perete exterior opac NORD-VEST	E4	17,82
Fereastra SUD-VEST	E5	1,96
Fereastra NORD-EST	E6	1,95
Fereastra SUD-EST	E7	11,07
Fereastra NORD-VEST	E8	8,8
Ușa intrare SUD-VEST	E9	2,4
Ușa intrare NORD-EST	E10	2,04
Terasă	E12	183
TOTAL	-	372,96

➢ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E11	183
TOTAL	-	183

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➢ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete exterior opac SUD-VEST (E1)	0,603	0,999	0,602
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,603	0,999	0,602
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,603	0,995	0,6
Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	0,603	0,989	0,596
Fereastra SUD-VEST (E5)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-EST (E6)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-EST (E7)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-VEST (E8)	0,39	1	0,39

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

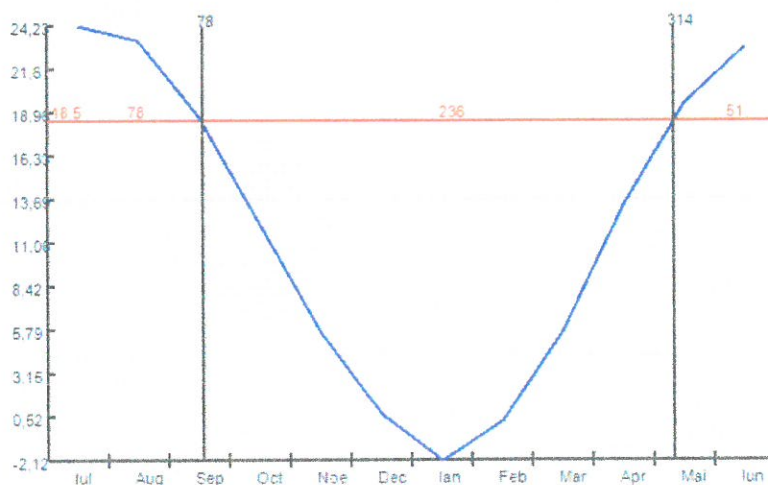
Ușa intrare SUD-VEST (E9)	0,43	1	0,43
Ușa intrare NORD-EST (E10)	0,43	1	0,43
Terasă (E12)	1,068	0,919	0,981

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E11)	3,21

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 0,952 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 18,5 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 18,5 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 236 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2824 \text{ grade-zile}$



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	18,5	-2,12	31
februarie		0,277	28
martie		5,703	31
aprilie		13,366	30
mai		19,514	10
iunie		22,93	0
iulie		24,231	0

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

august		23,319	0
septembrie		18,689	14
octombrie		12,165	31
noiembrie		5,596	30
decembrie		0,667	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 46342,65 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 136247,747 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 994,509 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 298,353 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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: $N_p = 6$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 20 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 43,8 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 5954,785 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 43,466 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 20,863 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

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



UNIUNEA EUROPEANĂ

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

AUDIT ENERGETIC

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

- Consumul 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 $P = 1500\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 2433 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 17,759 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2ilum}^{an} = 8,524 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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)
 $Q_{total}^{an} = 144635,532 \text{ kWh/an}$
- Consumul specific anual de energiedin surse clasice (combustibili fosili)
 $q_{total}^{an} = 1055,734 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii echivalent CO₂
 $e_{CO2}^{an} = 327,74 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie din surse regenerabile
 $Q_{surse\ reg} = 0 \text{ kWh/an}$

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

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

CONCLUZIE:

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

3.2. Clădirea de referință

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

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

Tabel 2.

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

- d) Valorile absorbtivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii certificate;
- e) Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este
 $(\alpha\tau) = 0,26$;
- f) Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- g) Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,5 \text{ h}^{-1}$, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Mc001 Partea I);
- 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;



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”

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:

$$q_{inc} = 158,8 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 13,01 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 17,76 \text{ Wh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 189,57 kWh / m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 89,78 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).

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este Stația Aleșd – CLĂDIRE DISTRICT L3D12, sat Chiștag, comuna Țetchea, județul BIHOR.

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



Stația Aleșd – CLĂDIRE DISTRICT L3D12+LOCUINȚĂ PICHER

- 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 dispune de o **instalație de încălzire, improvizată**, cu randament scăzut și în același timp periculoasă din punct de vedere al securității la incendiu;
- f) corpurile statice **nu au robinete termostactice**;
- g) coloanele de apă caldă pentru încălzire **nu au robinete de golire și izolare**;



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”

- h) apa caldă de consum se prepară în boilerul cu serpentină, care prepară și apa caldă pentru încălzire.

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei (ferestre și uși de acces în clădire), termoizolarea planșeului peste sol, termoizolarea terasei;
- necesitatea modernizării instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; montarea robinetelor termostactice pe corpurile de încălzire; repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea la baza coloanelor robinete de golire și izolare; 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 este de **izolare termică a pereților exteriori** cu un strat de material termoizolant, de grosime de minim 15 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:

- modernizării instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum;
- montarea robinetelor termostactice pe corpurile de încălzire;
- montarea la baza coloanelor robinete de golire și izolare;
- 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	1055,74	144636,38	0	0
S1	666,42	91299,54	53337	36,9
S2	962,58	131873,46	12763	8,8
S3	1021,38	139929,06	4707	3,3
S4	473,86	64918,82	79718	55,1
S5	542,93	74381,41	70255	48,6
P1	161,27	22093,99	122542	84,7
P2	194,37	26628,69	118008	81,6

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;

- Cheltuelile pentru obținerea energie termică: 0,045 euro/kWh;

- Calculele economice se efectuează în eur (€);

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

- ✓ Izolarea a pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de 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 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	53337	7548	15	3,1	0,009
S2	12763	2679	15	4,7	0,014
S3	4707	2196	15	10,4	0,000
S4	79718	8253	20	2,3	0,005
S5	70255	2055	20	0,7	0,001
P1	122542	22731	15	4,1	0,012
P2	118008	20535	15	3,9	0,012

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

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

Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, prin care se realizează o economie de energie de cca 85 %, față de clădirea reală, iar recuperarea investiției se realizează în cca 4,1 ani.

Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, chiar dacă nu s-a obținut un consum specific de energie, pentru încălzire sub valoarea de 100 kWh/m²/an. Valoarea consumului specific de energie pentru încălzire s-a obținut în condițiile în care grosimea stratului izolator a fost de 15 cm la pereți și de 25 cm la terasa. Așadar, pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 15 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșeului terasă cu material termoizolant ignifugat, de min 25 cm grosime; izolarea planșeului peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 15 cm grosime; modernizarea sistemului de încălzire a spațiilor și preparare apă caldă de consum; montarea robinetelor termostactice pe corpurile de încălzire; montare robinete de golire și izolare la baza coloanelor; modernizarea grupurilor sanitare; repararea/înlocuirea instalației de iluminat; montarea unui sistem de climatizare centralizat.

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

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

$$q_{inc} = 121,6 \quad \text{kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

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

$$q_{acc} = 21,91 \quad \text{kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

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

$$q_{ii} = 17,76 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

➤ Consumul specific anual de energie: 161,27 kWh / m²an

➤ Indice de emisii CO₂: 55,52 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: $N_R = 89$ (din 100).

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



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

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

Stația Aleșd – CLĂDIRE CLĂDIRE DISTRICT L3D12+LOCUINTA PICHER, strada Gării nr. 188, sat Chiștag, comuna Țețchea, județul BIHOR Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2323/2017

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 +2Eretras
- Suprafață încălzită: 137 m²
- Volumul total al clădirii: 370 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	64
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,602	64,37
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,6	15,55
Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	0,596	17,82
Fereastra SUD-VEST (E5)	0,39	1,96
Fereastra NORD-EST (E6)	0,39	1,95
Fereastra SUD-EST (E7)	0,39	11,07
Fereastra NORD-VEST (E8)	0,39	8,8
Usa intrare SUD-VEST (E9)	0,43	2,4
Usa intrare NORD-EST (E10)	0,43	2,04
Planseu peste sol (E11)	1,123	183
Terasa (E12)	0,981	183
Total arie exterioară A_E	-	555,96

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

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

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

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

 Altă sursă sau sursă mixtă:

- Tipul sistemului de încălzire:
- Încălzire locală cu o sobă,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:

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

- Numărul sobelor:
- Tipul sobelor, mărimea: -

 Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc.]			Suprafața echivalentă termic [m ²]		
	în spațiul locuit	în spațiu comun	Total	în spațiul locuit	în spațiu comun	Total
Fontă, 4 col 5elementi	0	1	1	1,4	-	1,4
Fontă, 4 col 15 elementi	5	0	5	21,5	-	21,5
TOTAL suprafata echivalentă	-	-	-	22,9	-	22,9

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:

- inferioară,
- superioară,
- mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: 26 kW

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic 1,
- multiplu: -

- diametru nominal: 20 mm
- disponibil de presiune (nominal): 1000 mmCA

- Contor de căldură:

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

- Elemente de reglaj termic și hidraulic:

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

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
 - 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./ar: 3/4
- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar – 1; Spălător – 1; Cadă de baie – 1; Duș – 0;
WC – 1; Pisoar -; Mașini spălat: 0
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
 - racord unic, multiplu: - 2 puncte,
 - diametru nominal: 20 mm,
 - necesar de presiune (nominal): 1000 mmCA
- Conducta de recirculare a a.c.c.:
 - funcțională,
 - nu funcționează
 - nu există
- Contor de căldură general: - tip contor -,
 - anul instalării -,
 - existența vizei metrologice -,



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”

- 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:



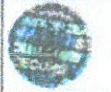

Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 1500W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

 <p>MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI</p> <p>LEGITIMAȚIE</p> <p>AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI</p> <p>Seria BA Nr. 00826</p> <p>D-na.: Ilie D. Anica</p> <p>CNP: 2590314400742</p> <p>Grad profesional: I (una)</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> 
---	---