

AUDIT ENERGETIC CLĂDIRI

JUDEȚUL BIHOR

PARTEA III

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



CONTRACT NR. 36/26.04.2017

PROIECT Nr. 36

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



PRESTATOR: Asocierea ACCIONA Ingineria SA – BAICONS Impex SRL



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

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



BAICONS IMPEX

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

GARA ORADEA EST – SEDIU ECHIPĂ ȘI MAGAZIE,
ORADEA, JUDEȚUL BIHOR, ROMÂNIA

AUDIT ENERGETIC



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

(încălzire, apă 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 convențională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

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

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU GARA ORADEA EST – SEDIU ECHIPĂ ȘI MAGAZIE

3.1. Clădirea reală. Raport de rezultate pentru clădirea reală

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

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ.

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Anexa 21:

- **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 ORADEA EST – SEDIU ECHIPĂ ȘI MAGAZIE
P+2E, ORADEA, JUDEȚUL BIHOR**

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Statia Oradea EST, Strada Căii Ferate 7, 410561 Oradea, Județul Bihor
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: octombrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: **2353/2017**

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **GARA Oradea Est – Sediul Echipă și magazine, Oradea, Județul Bihor, România.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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 Oradea, JUDEȚUL BIHOR, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea are regimul de înălțime P+2E și cuprinde:

- parter: magazie;
- etaj 1: birou;
- etaj 2: birouri.

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

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 79 m²;
- Arie încălzită: 56,8 m²;
- Înălțime liberă: 2,4 m;
- Volumul încălzit: 136 m³.

Accesul la parterul clădirii se face printr-o ușă dublă, cu orientare Sud -Vest, iar la birourile de la etaj accesul este din exterior, cu ajutorul unei scări metalice, prin uși simple, cu orientare Vest. Clădirea are la etajul 2, două balcoane deschise.

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

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care, în clădire locuiesc 5 persoane.

ANVELOPA

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

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

Acoperișul este placă din beton, sub acoperiș tip șarpantă, cu astăreală din lemn și tablă. Placa sub pod nu este izolată. Podul nu este vizitabil.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul plac de beton tip șarpantă

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade au tâmplăria din lemn neetanșă, cu geam simplu.

Ușile de acces în clădire sunt neetanșe, din lemn.



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre din lemn

Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de ciment și var /vopsitorii în culori și deschise. Pardoselile sunt din beton sclivisit în magazine, din lemn în birouri.

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment și var, refăcute.

Sunt vizibile exfolieri ale tencuielii.

Sistemul constructiv existent

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

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

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

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

Reabilitarea termică a clădirii **GARA Oradea Est – Sediul Echipă și magazin, Oradea, Județul Bihor, România**, se va face **dacă** expertiza tehnică, referitoare la “**rezistența mecanică și stabilitate**”, nu prevede necesitatea efectuării unor lucrări de consolidare/reparații, care condiționează executarea lucrărilor de reabilitare termică a clădirii.

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

Sistemul de încălzire al clădirii **Sediul Echipă și magazin - Gara Oradea Est** este local, mixt, respectiv electric și sobe cu lemne. În clădire funcționează o sobă cu lemne și 2 radiatoare electrice.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 9,5 kW, calculat în condițiile nominale ($t_T=80^\circ\text{C}$, $t_R=60^\circ\text{C}$, $t_i=20^\circ\text{C}$, $t_e=-18^\circ\text{C}$).

În clădire nu există un sistem de preparare apă caldă. Grupurile sanitare sunt în exteriorul clădirii.

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

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

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

Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 600 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 ORADEA EST – SEDIU ECHIPĂ ȘI MAGAZIE,**

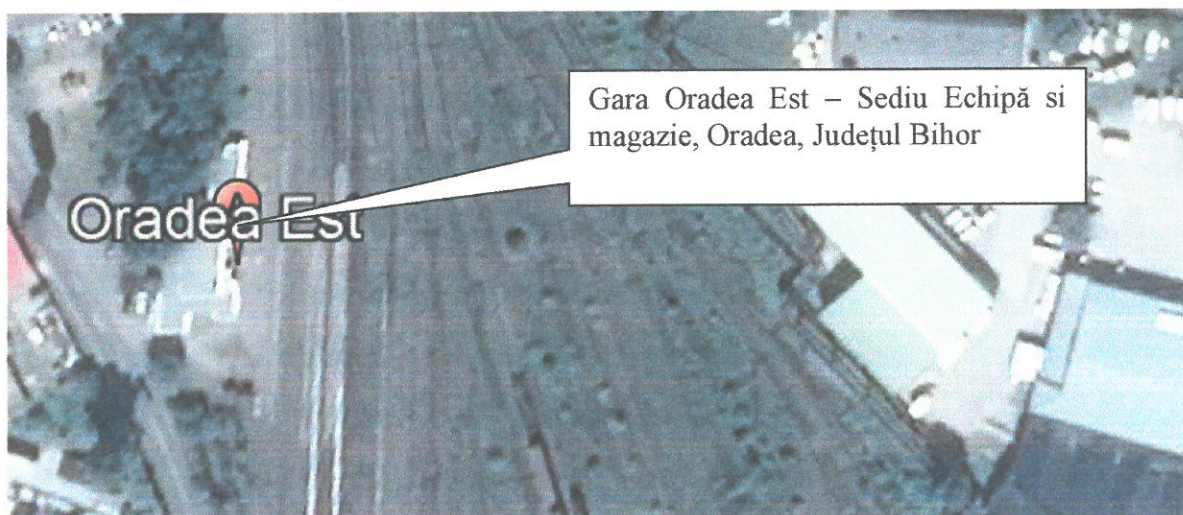
Adresa: Stația Oradea EST, Strada Căii Ferate 7, 410561 Oradea, Județul Bihor

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

- Categoria clădirii:
 - locuințe
 - birouri
 - spital
 - comerț
 - hotel
 - autorități locale / guvern
 - școală
 - cultură
 - altă destinație: gară CFR
- Tipul clădirii:
 - individuală
 - înșiruită
 - bloc
 - tronson de bloc
- Zona climatică în care este amplasată clădirea: III
- Regimul de înălțime al clădirii: P+2E
- Anul construcției: necunoscut
- Proiectant / constructor: necunoscut
- Structura constructivă:
 - zidărie portantă
 - cadre din beton armat
 - pereți structurali din beton armat
 - stâlpi și grinzi
 - diafragme din beton armat
 - schelet metalic
- Existența documentației construcției și instalației aferente acestora:
 - partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,
 - secțiuni reprezentative ale construcției,
 - detalii de construcție,
 - planuri pentru instalația de încălzire interioară,
 - schema coloanelor pentru instalația de încălzire interioară,
 - planuri pentru instalația sanitară,
- Gradul de expunere la vânt:
 - adăpostită
 - moderat adăpostită
 - liber expusă (neadăpostită)
- Starea subsolului clădirii: **NU ESTE CAZUL**
 - Uscat cu acces la instalații:
 - Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,
 - Subsol inundat:

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării față de punctele cardinale



Vedere din satelit: Gara Oradea Est – Sediul Echipă și magazie

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

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

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

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: **155,4**
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli de ciment.

☑ **Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul**

☑ **Pereți către casa scărilor: NU ESTE CAZUL – accesul la etaj se face din exterior, pe scară metalică**

☑ **Placă peste sol:**

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

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

✓ Aria totala a planșeului peste sol, [m²]: 25

Acoperiș sub pod:

- ✓ 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/ardezic	0,399	0,005	0,347
Zgură cazan	0,36	0,2	
Placă beton	1,914	0,15	
Tencuială	0,77	0,02	

✓ Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: 29

✓ Materiale finisaj acoperis: astăreală lemn și tablă.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ușa intrare NORD (E5)	9,6	lemn	0,43
Ușa intrare VEST (E6)	48,32	lemn	0,43
Fereastra SUD (E7)	40,68	lemn	0,31
Fereastra EST (E8)	7,36	lemn	0,31
Fereastra VEST (E9)	8,64	lemn	0,31

☐ 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, 100%,
- Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.

☐ Caracteristici ale spațiului încălzit:

- ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 56,8
- ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 136
- ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 2,4

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

☐ Adâncimea medie a pânzei freatice: -

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

☐ Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 21

☐ **Instalația de încălzire interioară:**

✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

- Sursă proprie: combustibil solid (lemn)
- Centrală termică de cartier
- Termoficare – punct termic central
- Termoficare – punct termic local
- Altă sursă sau sursă mixtă: electric

✓ Tipul sistemului de încălzire:

- Încălzire locală cu sobe,
- Încălzire centrală cu corpuri statice, calorifer electric
- 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]: 9,5
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice):
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
- ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, dar nu sunt funcționale,
- **Date privind instalația de apă caldă de consum: NU EXISTĂ SISTEM DE PREPARARE APĂ CALDĂ DE CONSUM**
 - ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie:
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
 - ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
 - Preparare locală pe plită
 - ✓ Numărul de obiecte sanitare, pe tipuri: Lavoar -: Spălător -: Cadă de baie -: Duș -: WC -: Pisoar:-.

✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 0 / 0

✓ Alte informații:

- 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 GARA meteo locală sau de la regia de apă): 10°C;
- numărul mediu zilnic de persoane: 5.

✓ *Informații privind instalația de climatizare:*

CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU SISTEM DE CLIMATIZARE.

✓ *Informații privind instalația de ventilație mecanică:*

CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU SISTEM DE VENTILARE MECANICĂ.

✓ *Informații privind instalația de iluminat:*

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. S-au inventariat corpurile de iluminat montate la data efectuării auditului și a rezultat o putere electrică totală a acestora de 600 W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

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

Tabel 1

Tip element de construcție	Aria [m ²]	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac NORD (E1)	55,01	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac SUD (E2)	48,39	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac EST (E3)	28,02	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac VEST (E4)	24	0,601	1,8	NU
Ușa intrare NORD (E5)	3,57	0,43	0,77	NU
Ușa intrare VEST (E6)	3,3	0,43	0,77	NU
Fereastra SUD (E7)	10,19	0,31	0,77	NU
Fereastra EST (E8)	3,06	0,31	0,77	NU
Fereastra VEST (E9)	3,78	0,31	0,77	NU

Planșeu peste sol (E11)	25	1,362	4,5	NU
Planșeu sub pod (E12)	29	0,319	5	NU

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

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

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

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din GARA Oradea Est – Sediul Echipă, Oradea, Județul Bihor, România este de: $t_i = 17,0^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

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

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

Clădirea are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reala: Gara Oradea EST. Sediul echipei și magazin, Căile Ferate, 7, Stația Oradea EST 410562, Oradea, Județul Bihor

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P+2E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 79 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 56,8 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 136 \text{ m}^3$
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0,9 \text{ h}^{-1}$
- Suprafețe exterioare ale elementelor de envelope, S, conform tabel:
 - Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac NORD	E1	55,01
Perete exterior opac SUD	E2	48,39
Perete exterior opac EST	E3	28,02
Perete exterior opac VEST	E4	24
Ușa intrare NORD	E5	3,57
Ușa intrare VEST	E6	3,3
Fereastra SUD	E7	10,19
Fereastra EST	E8	3,06
Fereastra VEST	E9	3,78
Perete intrados	E10	7,81
TOTAL	-	187,13

- Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E11	25
TOTAL	-	25

- Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu sub pod	E12	29
TOTAL	-	29

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:
 - Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete exterior opac NORD (E1)	0,603	0,999	0,602
Perete exterior opac SUD (E2)	0,603	0,998	0,602
Perete exterior opac EST (E3)	0,603	0,999	0,602
Perete exterior opac VEST (E4)	0,603	0,996	0,601
Ușa intrare NORD (E5)	0,43	1	0,43

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

Ușa intrare VEST (E6)	0,43	1	0,43
Fereastra SUD (E7)	0,31	1	0,31
Fereastra EST (E8)	0,31	1	0,31
Fereastra VEST (E9)	0,31	1	0,31
Perete intrados (E10)	0,382	0,9	0,344

➤ Elemente spre sol:

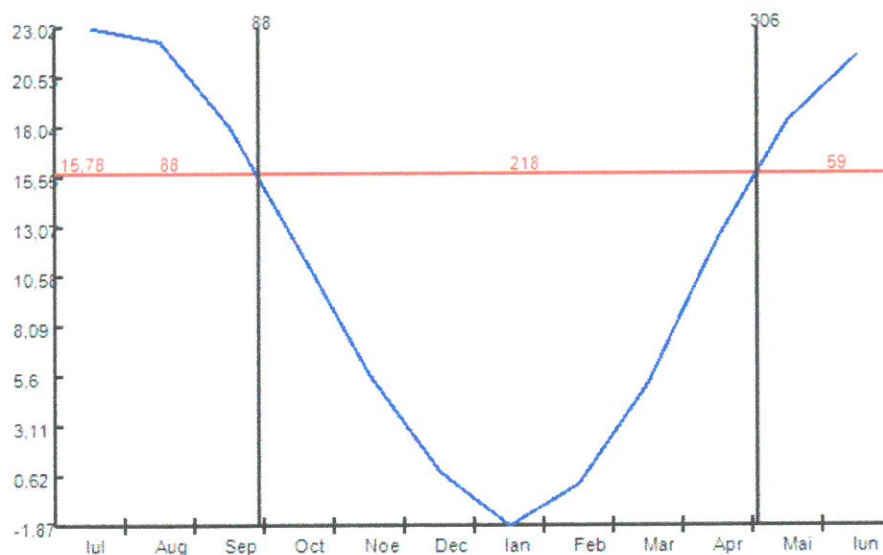
Elementul de construcție	R _{echiv} , [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E11)	2,93

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Planșeu sub pod (E12)	0,347	0,919	0,319

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,534 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 17 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 15,778 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 218 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2271 \text{ grade-zile}$



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

Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	15,778	-1,866	31
februarie		0,263	28
martie		5,284	31
aprilie		12,559	30
mai		18,366	2
iunie		21,645	0
iulie		23,02	0
august		22,327	0
septembrie		18,106	4
octombrie		11,995	31
noiembrie		5,693	30
decembrie		0,867	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 26165,863 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 76938,343 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 1354,548 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 406,364 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

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

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

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

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 0 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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

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

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

$$P = 600\text{W}$$

Rezultate obținute:

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

$$Q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 979 \text{ kWh/an}$$

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

$$q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 17,236 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat:

$$e_{\text{CO}_2\text{ilum}}^{\text{an}} = 8,273 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

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)**

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 77917,343 \text{ kWh/an}$$

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

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 1371,784 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

➤ **Indice de emisii echivalent CO₂**

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 414,637 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

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

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

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

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

CONCLUZIE:

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

3.2. Clădirea de referință

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

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

Tabel 2.

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

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

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

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

$$q_{inc} = 87,29 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 4,7 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 14,37 \text{ Wh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 106,36 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 35,34 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**

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este **Gara Oradea EST. Sediul echipei și magazie, ORADEA, Județul BIHOR.**

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



GARA Oradea Est – Sediul Echipă

- tencuiala **fațadelor** exterioare este veche, afectată de timp, prezintă, exfolieri; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 67%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- planșeul sub pod** are hidroizolația parțial deteriorată, iar izolația termică nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 93%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- ferestrele** sunt cu tâmplărie din metal și geam simplu, care nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. (50 ÷ 60% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010);
- planșeul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 68% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- sistem de încălzire cu sobe este unul cu randament scăzut;
- clădirea nu este racordată la rețeaua de apă potabilă și canalizare;
- nu există un sistem de preparare apă caldă de consum.

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

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

termoizolarea planșeului peste sol, termoizolarea planșeului sub pod și refacerea șsrpantei și a acoperișului;

- necesitatea modernizării sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum; modernizarea grupurilor sanitare; racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare; montarea unui sistem de ventilare mecanică și climatizare, în spațiile care cer aceasta; repararea/înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

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

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

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

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

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

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

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

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

Pentru a se asigura rezistența termică minimă prevăzută de reglementările în vigoare pentru planșeul peste subsol la clădirile existente ($R'_{min} > 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$) 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 planșeul sub pod (S4)

În ceea ce privește izolarea planșeului terasă, se recomandă montarea unui strat din material termoizolant, ignifugat de mare densitate, de grosime care să asigure rezistența termică minimă prevăzută în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$), cu grosime de minimum **25 cm**.

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

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

- modernizarea sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum;
- modernizarea grupurilor sanitare;
- racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare;
- montarea unui sistem de ventilare mecanică și climatizare, în spațiile care cer aceasta;
- repararea/înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice.

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	1371,79	77917,67	0	0
S1	635,31	36085,61	41832	53,7
S2	1191,46	67674,93	10243	13,1
S3	1362,23	77374,66	543	0,7
S4	1091,05	61971,64	15946	20,5
S5	709,26	40285,97	37632	48,3
P1	118,62	6737,62	71180	91,4
P2	129,55	7358,44	70559	90,6

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

S1= soluție privind reabilitarea peretilor clădirii.

S2= soluție privind reabilitarea tâmplăriei ferestrelor clădirii.

S3 = soluție privind reabilitarea plăcii peste sol.

S4 = soluție privind reabilitarea planșului sub pod.

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;

- 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 25 cm și șapă de egalizare și repararea șarpantei și acoperișului: 41 €/m²;
- ✓ Izolarea plăcii peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de 10 cm și șapă de egalizare: 12 €/m²;
- ✓ Modernizarea sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum, modernizarea grupurilor sanitare; racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare; montarea unui sistem de ventilare mecanică și climatizare, în spațiile care cer aceasta; repararea/înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice: 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	41832	5305	15	2,8	0,008
S2	10243	2280	15	4,9	0,015
S3	543	300	15	12,3	0,000
S4	15946	1308	20	1,8	0,004
S5	37632	852	20	0,5	0,001
P1	71180	10045	15	3,1	0,009
P2	70559	9745	15	3,1	0,009

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Tabelele 3 și 4 prezintă sintetic principalii indicatori ai spațiului auditat, asupra căruia se intervine în vederea creșterii performanței energetice. Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, prin care se realizează o economie de energie de cca 91 %, față de clădirea reală, iar recuperarea investiției se realizează în cca 3,1 ani, o perioadă scurtă, 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 sub pod cu material termoizolant ignifugat, de min 25 cm grosime și repararea acoperișului; izolarea planșeului peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; modernizarea instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare; montarea unui sistem de climatizare, în spațiile care cer aceasta; repararea/înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice.

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

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

$$q_{inc} = 87,3 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 14,08 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 0,09 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{ an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 17,24 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

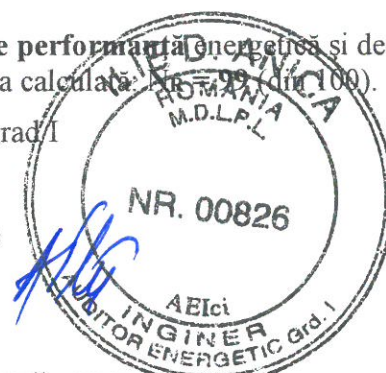
- **Consumul specific anual de energie: 118,62 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 41,22 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: $N_b=99$ (din 100).

Auditor Energetic Cl grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



Anexa 21:

- **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 Oradea Est – Sediul Echipă și magazie, Oradea, Județul Bihor, România

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2353/2017

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 +2E

- Suprafață încălzită: 56,8 m²

- Volumul total al clădirii: 136 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)	0,602	55,01
Perete exterior opac SUD (E2)	0,602	48,39
Perete exterior opac EST (E3)	0,602	28,02
Perete exterior opac VEST (E4)	0,601	24
Ușa intrare NORD (E5)	0,43	3,57
Ușa intrare VEST (E6)	0,43	3,3
Fereastra SUD (E7)	0,31	10,19
Fereastra EST (E8)	0,31	3,06
Fereastra VEST (E9)	0,31	3,78
Planșeu peste sol (E11)	1,362	25
Planșeu sub pod (E12)	0,319	29
Total arie exterioară A_E	-	241,13

- Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 1,773m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

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

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

- Termoficare - punct termic local
- Altă sursă sau sursă mixtă: electric
- Tipul sistemului de încălzire:
- Încălzire locală cu sobe, 1 sobă
 - Încălzire centrală cu corpuri statice: 2 calorifere electrice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:
- Numărul sobelor: 1
 - Tipul sobelor, mărimea: -
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:
- inferioară,
 - superioară,
 - mixtă
- Necesarul de căldură de calcul: 9,5 kW
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
- racord unic -,
 - multiplu: =
- diametru nominal: - mm
 - disponibil de presiune (nominal): - mmCA
- Contor de caldură:
- tip contor -,
 - anul instalării -,
 - existența vizei metrologice -,
- Elemente de reglaj termic și hidraulic:
- 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: Nu există sistem de preparare apă caldă de consum

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

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

- Debitmetre la nivelul punctelor de consum:
- nu există
 - parțial
 - peste tot

4. Informații privind instalația de climatizare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de climatizare.

5. Informații privind instalația de ventilare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilare mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:




Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 600W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

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



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

STAȚIA ORADEA EST – CLĂDIRE CABINA TURN CED+CAM, STAȚIA ORADEA EST, 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 STAȚIA ORADEA EST – CLĂDIRI CABINA TURN CED+CAM

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 22

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

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

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

**STAȚIA ORADEA EST – CLĂDIRI CABINA TURN CED+CAM
P+2E+1ER, ORADEA, JUDEȚUL BIHOR**

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: str. Radăuților, Stația Oradea Est, Oradea, Județul Bihor
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: octombrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2347/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **Stația Oradea Est – Clădire Cabina Turn Ced+Cam, Stația Oradea Est, Județul Bihor, România.**

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

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

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

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

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

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

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

* * * Legea nr. 372 din 13/12/2005/republicată în 2016, privind performanța energetică a clădirilor.

* * * Legea 159 aparută în MO 283 din 20-mai-2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor.

* * * Ordonanța de urgență nr. 13 din 27.01.2016, pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005, privind performanța energetică a clădirilor.

* * * Legea nr. 121 din 18 iulie 2014 actualizată la 27 februarie 2016 privind eficiența energetică.

* * * H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice

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

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

- * * * Norme metodologice nr. 163/17.03.2009 de aplicare a OUG 18/2009, privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
- * * * Ordinul nr. 1203 /26/03/2010 privind modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a OUG nr. 18/03/2009.
- * * * Ordonanță de urgență a Guvernului nr. 63/2012, pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
- * * * HG 1061/2012 Standard de cost.
- * * * Hotărârea Nr.1061 din 30.10.2012, pentru modificarea anexei nr. 2.4 la Hotărârea Guvernului nr. 363/2010 privind aprobarea standardelor de cost pentru obiective de investiții finanțate din fonduri publice.
- * * * Legea 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.
- * * * Legea 50 din 1991/actualizată în 2017, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții.
- * * * Ordonanța nr. 22 din 20/08/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie.
- * * * Metodologie din 01/09/2008/actualizat în 2017 privind elaborarea devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.
- * * * Legea nr. 10/1995/2015 cu completările și modificările ulterioare, privind calitatea în construcții.
- * * * HG 349-93 privind contorizarea apei și a energiei termice la consumatorii urbani, instituții și agenți economici.
- * * * Ordinul nr. 2513/2010 pentru modificarea Reglementării tehnice Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor, indicativ C 107-2005

Mc001 – 2006	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
Mc 001/4 – 2009	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
Ordinul 1071/2009	Scheme generale de aplicare a metodologiei MC001 în vederea elaborării Certificatului de performanță energetică pentru clădirile noi și existente; Auditarea energetică a clădirilor.
SC 007-2013	Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente.
C107/0-2002	Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.
C 107/1-2005	Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.
C 107/3-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
C 107/5-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
GP 067/2014	Ghid pentru determinarea suprafeței echivalente termic a corpurilor de încălzire

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII.

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii.

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

Clădirea expertizată este amplasată în Oradea, JUDEȚUL BIHOR, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea are regimul de înălțime P+2E+1ER și cuprinde:

- parter: spații tehnice, grup sanitar casa scării și holuri de legătură;
- etaj 1: spații tehnice, grup sanitar casa scării și holuri de legătură;
- etaj 2: spații tehnice, grup sanitar casa scării și holuri de legătură;
- etaj 3: spații tehnice, grup sanitar casa scării și holuri de legătură.

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

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 780,9 m²;
- Arie încălzită: 620,8 m²;
- Înălțime liberă: 3,2 m;
- Volumul încălzit: 1986 m³.

Accesul în clădire se face prin 3 uși:

- 2 uși duble, cu orientare Sud -Vest, pentru acces în casa scării, pentru acces la etaj, și acces în spațiile tehnice;
- 3 uși duble, cu orientare Sud-Est, pentru acces în spațiile tehnice;
- o ușă simplă și o ușă dublă, cu orientare Nord -Vest, pentru acces în spații tehnice.

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.

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

ANVELOPA

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

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

Acoperișul este placă din beton, tip terasă, cu hidroizolație din carton bituminat. Hidroizolația este deteriorată parțial. Sunt vizibile pete de mușcari, infiltrații și exfolieri ale tencuiei interioare.



Pereți portanți din zidărie de cărămidă



Acoperișul placă de beton de tip terasă

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade au tâmplăria din:

- lemn neetanșă, cu geam simplu (12,7%);
- PVC și geam termoizolant (8,3%);
- metal neetanșă, și geam simplu (79%).

Ușile de acces în clădire sunt neetanșă, din lemn (53%) și metalice (47%).



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre din lemn/PVC/metal

Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de ciment și var /vopsitorii în culori și deschise. În grupurile sanitare pereții sunt placați cu faianță. Pardoselile sunt în general cu mozaic sau beton sclivisit, în grupurile sanitare sunt cu gresie, iar în birouri sunt cu parchet. Sunt vizibile exfolieri și crăpături ale tencuiei interioare.



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



Tencuieli din ciment, vopsite



Exfolieri, desprinderi ale tencuiei exterioare

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

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

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

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

Reabilitarea termică a clădirii **Stația Oradea Est – Clădire Cabina Turn CED+CAM, Stația Oradea Est, Județul Bihor, România**, se va face **dacă** expertiza tehnică, referitoare la “**rezistența mecanică și stabilitate**”, nu prevede necesitatea efectuării unor lucrări de consolidare/reparații, care condiționează executarea lucrărilor de reabilitare termică a clădirii.

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

Sistemul de încălzire al clădirii **Cabina Turn CED+CAM** a fost cu centrală proprie, care funcționa cu păcură. Încălzirea spațiilor se făcea cu calorifere din fontă. În momentul de față sistemul de încălzire al clădirii este dezafectat. Coloanele de distribuție și alimentare cu agent termic, aferente vechiului sistem de încălzire sunt și ele dezafectate.

În prezent încălzirea clădirii se face local, cu calorifere electrice.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 130 kW, calculat în condițiile nominale ($t_1=80^{\circ}\text{C}$, $t_R=60^{\circ}\text{C}$, $t_i=20^{\circ}\text{C}$, $t_e=-18^{\circ}\text{C}$).

În clădire nu există un sistem de preparare apă caldă.

Clădirea este racordată la rețeaua de apă potabilă și canalizare.

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

În clădire este montat un aparat de climatizare, cu puterea frigorifică de 3000W.

Clădirea nu este echipată cu sistem de ventilare mecanică.

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

Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 6000 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: **Stația Oradea Est – Clădire Cabina Turn CED+CAM,**

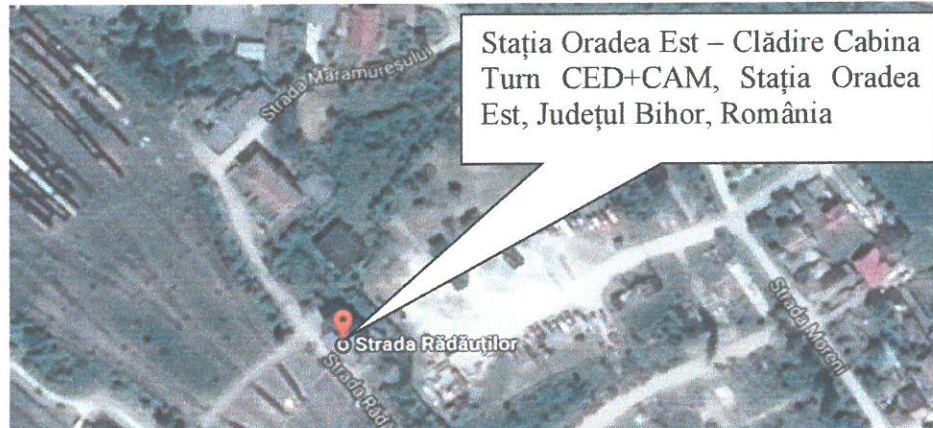
Adresa: **Strada Rădăușilor, ORADEA, JUDEȚUL BIHOR**

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

- Categoria clădirii:
- | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> locuințe | <input type="checkbox"/> birouri | <input type="checkbox"/> spital |
| <input type="checkbox"/> comerț | <input type="checkbox"/> hotel | <input type="checkbox"/> autorități locale / guvern |
| <input type="checkbox"/> școală | <input type="checkbox"/> cultură | <input checked="" type="checkbox"/> altă destinație: gară CFR |
- Tipul clădirii:
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> individuală | <input type="checkbox"/> înșiruită |
| <input checked="" type="checkbox"/> bloc | <input type="checkbox"/> tronson de bloc |
- Zona climatică în care este amplasată clădirea: III
- Regimul de înălțime al clădirii: P+2E+1ER
- 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:
- | |
|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ, |
| <input checked="" type="checkbox"/> secțiuni reprezentative ale construcției, |
| <input type="checkbox"/> detalii de construcție, |
| <input type="checkbox"/> planuri pentru instalația de încălzire interioară, |
| <input type="checkbox"/> schema coloanelor pentru instalația de încălzire interioară, |
| <input type="checkbox"/> planuri pentru instalația sanitară, |
- Gradul de expunere la vânt:
- | | | |
|-------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> adăpostită | <input checked="" type="checkbox"/> moderat adăpostită | <input type="checkbox"/> liber expusă (neadăpostită) |
|-------------------------------------|--|--|
- Starea subsolului clădirii: NU ESTE CAZUL
- | |
|--|
| <input type="checkbox"/> Uscat cu acces la instalații: |
| <input type="checkbox"/> Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună, |
| <input type="checkbox"/> Subsol inundat: |

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării față de punctele cardinale



Vedere din satelit: Stația Oradea Est – Clădire Cabina Turn CED+CAM

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

Pereți exteriori opaci:

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

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

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: **718**
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.

Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

Pereți către casa scârilor:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,491
Zidărie cărămidă	0,92	0,3	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților opaci, către casa scării [m²]: **265,6**

✓ Volum de aer în casa scărilor: [m³]: **323**

☑ **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 totala a planșeului peste sol, [m²]: **260,3**

☑ **Acoperiș tip planșeu terasă:**

- ✓ Tip: circulabilă, necirculabilă,
 ✓ Stare: bună, deteriorată termic,
 uscată, umedă
 ✓ Ultima reparație: < 1 an, 1 – 2 ani
 2 – 5; > 5 ani

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Hidroizolație/ardezie	0,399	0,005	1,068
Zgură cazan	0,36	0,2	
Placă beton	1,914	0,15	
Tencuială	0,77	0,02	

✓ Aria totală a planșeului terasa, [m²]: **260,3**

✓ Materiale finisaj acoperis: ardezie, culoare închisă.

☑ **Ferestre / uși exterioare [m²]:**

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Fereastra SUD-VEST	9,6	lemn	0,39
Fereastra SUD-VEST	48,32	metal	0,17
Fereastra NORD-EST	40,68	metal	0,17
Fereastra SUD-EST	7,36	metal	0,17
Fereastra NORD-VEST	8,64	lemn	0,17

Fereastra NORD-VEST	9,6	PVC	0,5
Fereastra SUD-EST	1,44	PVC	0,5
Ușa intrare SUD-VEST	5,88	lemn	0,43
Ușa intrare SUD-EST	9,66	metal	0,17
Ușa intrare NORD-VEST	1,44	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 60%,

Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.

Caracteristici ale spațiului încălzit:

✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 620,8

✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 1986

✓ 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 81

Instalația de încălzire interioară:

✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

Sursă proprie: electric

Centrală termică de cartier

Termoficare – punct termic central

Termoficare – punct termic local

Altă sursă sau sursă mixtă:

✓ Tipul sistemului de încălzire:

Încălzire locală cu sobe,

- Încălzire centrală cu corpuri statice,
- Încălzire centrală cu aer cald,
- Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
- Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **DEZAFECTATĂ**
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 130
 - ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice):
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
 - ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
 - ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, dar nu sunt funcționale,
- Date privind instalația de apă caldă de consum: **NU EXISTĂ SISTEM DE PREPARARE APĂ CALDĂ DE CONSUM**
 - ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie:
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
 - ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie

- Boiler cu acumulare,
- Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
- Preparare locală pe plită
- ✓ Numărul de obiecte sanitare, pe tipuri: Lavoar 4 : Spălător -; Cadă de baie -; Duș: - ; WC 4; Pisoar: 4.
- ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 0 /12
- ✓ Alte informații:
 - a) date privind starea armăturilor și conductelor de apa caldă pentru incalzire și apă caldă de consum: **CLĂDIREA ESTE RACORDATĂ LA REȚEAUA DE APĂ POTABILĂ ȘI CANALIZARE;**
 - b) temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă): 10°C;
 - c) numărul mediu zilnic de persoane: 6.
- ✓ **Informații privind instalația de climatizare:**
În clădire este montat un aparat de climatizare, cu puterea frigorifică de 3000W.
- ✓ **Informații privind instalația de ventilație mecanică:**
CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU SISTEM DE VENTILARE MECANICĂ.
- ✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. S-au inventariat corpurile de iluminat montate la data efectuării auditului și a rezultat o putere electrică totală a acestora de 6000 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	135,04	0,537	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST	172,48	0,547	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST	232,13	0,547	1,8	NU

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

Perete exterior opac NORD-VEST	177,83	0,546	1,8	NU
Fereastra SUD-VEST	9,6	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-VEST	48,32	0,17	0,77	NU
Fereastra NORD-EST	40,68	0,17	0,77	NU
Fereastra SUD-EST	7,36	0,17	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST	8,64	0,17	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST	9,6	0,5	0,77	NU
Fereastra SUD-EST	1,44	0,5	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST	5,88	0,43	0,77	NU
Ușa intrare SUD-EST	9,66	0,17	0,77	NU
Ușa intrare NORD-VEST	1,44	0,17	0,77	NU
Planșeu peste sol	260,3	1,362	4,5	NU
Terasă	260,3	0,981	5	NU
Perete interior casa scării	265,6	0,442	-	-

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

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

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

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din Stația Oradea Est – Clădire Cabina Turn CED+CAM, Oradea, Județul Bihor, România este de: $t_i = 17,4^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

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

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

Clădirea are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reala: Stația Oradea Est – Clădire Cabina Turn CED+CAM, Strada Rădăuților, Oradea Est, Județul Bihor, România

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: $P+2E+1ER$
- Aria desfășurată construită: $A_d = 780,9 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 620,8 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 1986 \text{ m}^3$
- 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	135,04
Perete exterior opac NORD-EST	E2	172,48
Perete exterior opac SUD-EST	E3	232,13
Perete exterior opac NORD-VEST	E4	177,83
Fereastra SUD-VEST	E5	9,6
Fereastra SUD-VEST metalică	E6	48,32
Fereastra NORD-EST metalică	E7	40,68
Fereastra SUD-EST metalică	E8	7,36
Fereastra NORD-VEST metalică	E9	8,64
Fereastra NORD-VEST termopan	E10	9,6
Fereastra SUD-EST termopan	E11	1,44
Ușa intrare SUD-VEST	E12	5,88
Ușa intrare SUD-EST metalică	E13	9,66
Ușa intrare NORD-VEST metalică	E14	1,44
Terasă	E16	260,3
TOTAL	-	1120,4

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E15	260,3
TOTAL	-	260,3

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete interior casa scării	E17	265,6
TOTAL	-	265,6

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:
 - Elemente spre exterior:

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

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete exterior opac SUD-VEST (E1)	0,548	0,98	0,537
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,548	0,998	0,547
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,548	0,999	0,547
Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	0,548	0,996	0,546
Fereastra SUD-VEST (E5)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-VEST metalică (E6)	0,17	1	0,17
Fereastra NORD-EST metalică (E7)	0,17	1	0,17
Fereastra SUD-EST metalică (E8)	0,17	1	0,17
Fereastra NORD-VEST metalică (E9)	0,17	1	0,17
Fereastra NORD-VEST termopan (E10)	0,5	1	0,5
Fereastra SUD-EST termopan (E11)	0,5	1	0,5
Ușa intrare SUD-VEST (E12)	0,43	1	0,43
Ușa intrare SUD-EST metalică (E13)	0,17	1	0,17
Ușa intrare NORD-VEST metalică (E14)	0,17	1	0,17
Terasă (E16)	1,068	0,919	0,981

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E15)	3,56

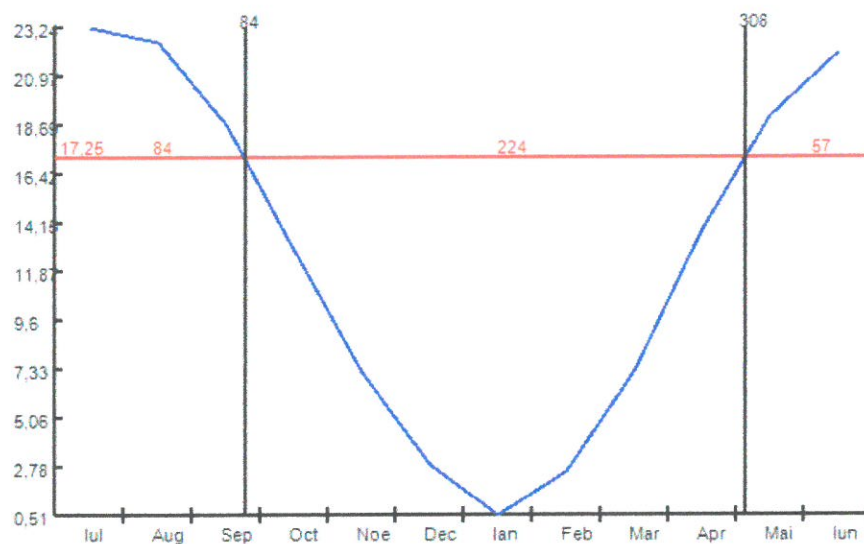
➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete interior casa scării (E17)	0,491	0,9	0,442

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 0,549 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 17,4 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 17,248 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 224, \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2205 \text{ grade-zile}$

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



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	17,248	0,509	31
februarie		2,574	28
martie		7,243	31
aprilie		13,867	30
mai		19,122	4
iunie		22,046	0
iulie		23,24	0
august		22,558	0
septembrie		18,709	8
octombrie		12,847	31
noiembrie		7,18	30
decembrie		2,911	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 204574,472 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 304782,284 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 490,951 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 147,285 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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: $N_p = 6$
- Necesitar zilnic de apă caldă de consum: $a = 5 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 10,95 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 3181,095 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 5,124 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 2,46 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solară:

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

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

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

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 9780,9 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 15,755 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO2ilum}^{an} = 7,563 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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

Modulul IV - Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare

- Suprafața utilă a spațiilor climatizate/răcite: $A_{clim} = 620,8 \text{ m}^2$
- Volumul climatizat: $V_{clim} = 1986 \text{ m}^3$
- Rata de ventilare a spațiilor climatizate: $n_a = 0,9 \text{ h}^{-1}$
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:
 - Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac SUD-VEST	E1	135,04
Perete exterior opac NORD-EST	E2	172,48
Perete exterior opac SUD-EST	E3	232,13
Perete exterior opac NORD-VEST	E4	177,83
Fereastra SUD-VEST	E5	9,6
Fereastra SUD-VEST metalică	E6	48,32
Fereastra NORD-EST metalică	E7	40,68
Fereastra SUD-EST metalică	E8	7,36
Fereastra NORD-VEST metalică	E9	8,64
Fereastra NORD-VEST termopan	E10	9,6
Fereastra SUD-EST termopan	E11	1,44
Ușa intrare SUD-VEST	E12	5,88
Ușa intrare SUD-EST metalică	E13	9,66
Ușa intrare NORD-VEST metalică	E14	1,44
Terasă	E16	260,3
TOTAL	-	1120,4

- Elemente spre spații adiacente neclimatizate:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E15	260,3
Perete interior casa scării	E17	265,6
TOTAL	-	525,9

- 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: $COP = 2,7$

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

- Consumul de energie electrică auxiliară: $Q_{\text{aux diverse}} = 0 \text{ kWh/an}$
- Necesarul de energie pentru răcire: $Q_R = 837,549 \text{ kWh/an}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru climatizare/răcire: $Q_F = 344,67 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru climatizare asigurat din sursa clasică: $q_F = 0,555 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru climatizare: $e_{\text{CO}_2F}^{\text{an}} = 0,266 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie geotermală a solului cu recuperare directă:

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

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

- **Consumul anual de energie din surse clasice (combustibili fosili)**
 $Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 318088,949 \text{ kWh/an}$
- **Consumul specific anual de energiedin surse clasice (combustibili fosili)**
 $q_{\text{total}}^{\text{an}} = 512,386 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- **Indice de emisii echivalent CO₂**
 $e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 157,574 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- **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: $N_R = 39$ (din 100).

3.2. Clădirea de referință

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

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

Tabel 2.

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

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

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

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

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

$$q_{inc} = 125,99 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 0,93 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = -10,25 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

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

- **Consumul specific anual de energie: 129,8 kWh /m²an**

- Indice de emisii CO₂: 39,63 kgCO₂ / m²an

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

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este **Stația Oradea Est – Clădire Cabina Turn CED+CAM, ORADEA, 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 Oradea Est – Clădire Cabina Turn CED+CAM

- 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;
- terasa** are hidroizolația parțial deteriorată, iar izolația termică nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. $(50 \div 78)\%$, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- ferestrele** sunt cu tâmplărie din metal și geam simplu, care nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 78% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- planșeul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 68% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- vechiul sistem de încălzire (centrală care funcționa cu păcură) este dezafectat. Încălzirea, în momentul de față se face cu calorifere electrice;
- clădirea este racordată la rețeaua de apă potabilă și canalizare;
- nu există un sistem de preparare apă caldă de consum.

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

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

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

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

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

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

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

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

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

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

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

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

4.1.4. Soluții de reabilitare pentru terasă (S4)

În ceea ce privește izolarea planșeului terasă, se recomandă montarea unui strat din material termoizolant, ignifugat de mare densitate, de grosime care să asigure rezistența termică minimă prevăzută în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$), cu grosime de minimum **20 cm**.

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

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

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

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

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

Această analiză presupune reevaluarea indicatorilor energetici de bază ai clădirii, în fiecare variantă nouă, rezultată prin aplicarea fiecărei măsuri. S-a realizat două pachete de soluții, unul care cuprinde toate soluțiile de reabilitare (S1, S2, S3, S4 și S5), iar cel de al doilea pachet cuprinde soluțiile S1, S2, S4 și S5, care se pot aplica clădirii.

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

Tabel 3

	Consum anual		Economia anuală	
	[kWh/m ² /an]	[kWh/an]	[kWh/an]	%
Clădirea reală	512,39	318091,71	0	0
S1	316,34	196383,87	121708	38,3
S2	388,8	241367,04	76725	24,1
S3	508,91	315931,33	2160	0,7
S4	462,93	287386,94	30705	9,7
S5	482,71	299666,37	18425	5,8
P1	130,99	81318,59	236773	74,4
P2	146,24	90785,79	227306	71,5

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 apă caldă de consum.

P1 = pachet complet de soluții privind reabilitarea clădirii.

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

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

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

Se presupun și respectiv, se calculează următoarele:

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

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

- Calculele economice se efectuează în eur (€);

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

- ✓ Izolarea a pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de 10 cm: 34 €/m²;
- ✓ Înlocuirea ferestrelor existente, cu ferestre eficiente energetic, înlocuirea ușilor existente cu uși performante energetic: 95 €/m²;
- ✓ Izolarea suplimentară a planșeului terasă cu material termoizolant ignifugat, de 20 cm și șapă de egalizare: 41 €/m²;
- ✓ Izolarea plăcii peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de 10 cm și șapă de egalizare: 12 €/m²;
- ✓ Modernizarea sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum, modernizarea instalației de iluminat, montare sistem de climatizare dacă este cazul: 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	121708	27166	15	5,0	0,015
S2	76725	14868	15	4,3	0,013
S3	2160	3124	15	32,1	0,000
S4	30705	11740	20	8,5	0,019
S5	18425	9312	20	11,2	0,025
P1	236773	66209	15	6,2	0,019
P2	227306	63085	15	6,2	0,019

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Tabelele 3 și 4 prezintă sintetic principalii indicatori ai spațiului auditat, asupra căruia se intervine în vederea creșterii performanței energetice. Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, prin care se realizează o economie de energie de cca 74 %, față de clădirea reală, iar recuperarea investiției se realizează în cca 6,2 ani, o perioadă limită, în raport cu durata de viață a întregii investiții. Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, chiar dacă consumul specific anual de energie pentru încălzire are valori peste 100 [kWh/m²/an] cu cca 13%.

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 10 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșeului terasă cu material termoizolant ignifugat, de min 20 cm grosime; izolarea planșeului peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; modernizarea instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; montarea unui sistem de ventilație mecanică și climatizare, în spațiile care necesită aceasta; Repararea/înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice.

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

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

$$q_{inc} = 113,67 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

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

$$q_{acc} = 1,47 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 0,09 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru ventilație mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 15,76 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 130,99 kWh / m²an**

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

Pe ansamblul ei, clădirea reabilitată se încadrează în **clasa de performanță energetică** și de mediu - A, are coeficientul global de penalizare, p₀=1 și i se atribuie nota calculată: NR = 94 (din 100)

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



Anexa 22:

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

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

Stația Oradea Est – Clădire Cabina Turn CED+CAM, Stația Oradea Est, Județul Bihor,
România

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2347/ 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 +2E+1ER

- Suprafață încălzită: 620,8 m²

- Volumul total al clădirii: 1986 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	0,537	135,04
Perete exterior opac NORD-EST	0,547	172,48
Perete exterior opac SUD-EST	0,547	232,13
Perete exterior opac NORD-VEST	0,546	177,83
Fereastra SUD-VEST	0,39	9,6
Fereastra SUD-VEST	0,17	48,32
Fereastra NORD-EST	0,17	40,68
Fereastra SUD-EST	0,17	7,36
Fereastra NORD-VEST	0,17	8,64
Fereastra NORD-VEST	0,5	9,6
Fereastra SUD-EST	0,5	1,44
Ușa intrare SUD-VEST	0,43	5,88
Ușa intrare SUD-EST	0,17	9,66
Ușa intrare NORD-VEST	0,17	1,44
Planșeu peste sol	1,362	260,3
Terasă	0,981	260,3
Perete interior casa scării	0,442	265,6
Total arie exterioară A_E	-	1646,3

- Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 0,829m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

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

Tipul sistemului de încălzire:

- Încălzire locală cu sobe,
- Încălzire centrală cu corpuri statice 5 calorifere electrice,
- Încălzire centrală cu aer cald,
- Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
- Alt sistem de încălzire:

Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:

- Numărul sobelor:
- Tipul sobelor, mărimea: -

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

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:

- inferioară,
- superioară,
- mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: 130 kW

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic -,
- multiplu: =

- diametru nominal: - mm

- disponibil de presiune (nominal): - mmCA

- Contor de căldură:

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

- Elemente de reglaj termic și hidraulic:

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

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

- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic: -

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

3. Date privind instalația de apă caldă de consum: Nu există sistem de preparare apă caldă de consum

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

- Puncte de consum a.c.c.: 0

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

- Racord la sursa centralizată cu căldură: **NU ESTE CAZUL**
 - racord unic, multiplu: - puncte,
 - diametru nominal: - mm,
 - necesar de presiune (nominal): - mmCA

- Conducta de recirculare a a.c.c.: **nu este cazul** funcțională,

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

nu funcționează

nu există

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

Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu există
 parțial
 peste tot

4. Informații privind instalația de climatizare:

În clădire este montat un aparat de climatizare tip split, cu puterea frigorifică de 3000W.

5. Informații privind instalația de ventilare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilare mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:




Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 6000W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,



Ștampila și semnătura

Certificat auditor energetic

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

GARA ORADEA EST. MM2, ORADEA, JUDEȚUL BIHOR, ROMÂNIA
AUDIT ENERGETIC



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de 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 GARA ORADEA EST MM2

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 23:

- **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:

**GARĂ ORADEA EST.MM2, P+E+ER ÎN ORADEA,
STAȚIA ORADEA EST 410065, 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: Statia Oradea EST 410065 Oradea, Județul Bihor, România
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: octombrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2346/2017



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 **Gara Oradea EST. MM2, Oradea, Județul BIHOR, România.**

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

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

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

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

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

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

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

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



UNIUNEA EUROPEANĂ

COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

- * * * Norme metodologice nr. 163/17.03.2009 de aplicare a OUG 18/2009, privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
- * * * Ordinul nr. 1203 /26/03/2010 privind modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a OUG nr. 18/03/2009.
- * * * Ordonanță de urgență a Guvernului nr. 63/2012, pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
- * * * HG 1061/2012 Standard de cost.
- * * * Hotărârea Nr.1061 din 30.10.2012, pentru modificarea anexei nr. 2.4 la Hotărârea Guvernului nr. 363/2010 privind aprobarea standardelor de cost pentru obiective de investiții finanțate din fonduri publice.
- * * * Legea 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.
- * * * Legea 50 din 1991/actualizată în 2017, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții.
- * * * Ordonanța nr. 22 din 20/08/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie.
- * * * Metodologie din 01/09/2008/actualizat în 2017 privind elaborarea devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.
- * * * Legea nr. 10/1995/2015 cu completările și modificările ulterioare, privind calitatea în construcții.
- * * * HG 349-93 privind contorizarea apei și a energiei termice la consumatorii urbani, instituții și agenți economici.
- * * * Ordinul nr. 2513/2010 pentru modificarea Reglementării tehnice Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor, indicativ C 107-2005

Mc001 – 2006	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
Mc 001/4 – 2009	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
Ordinul 1071/2009	Scheme generale de aplicare a metodologiei MC001 în vederea elaborării Certificatului de performanță energetică pentru clădirile noi și existente; Auditarea energetică a clădirilor.
SC 007-2013	Soluții cadru pentru reabilitarea termo-hidro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente.
C107/0-2002	Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.
C 107/1-2005	Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.
C 107/3-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
C 107/5-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
GP 067/2014	Ghid pentru determinarea suprafeței echivalente termic a corpurilor de încălzire

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII.

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii.

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

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

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea are regimul de înălțime P+E+ER și cuprinde:

- parter: spații tehnice, holuri de legătură, casa scării;
- etaj 1: sală relee, birou manevră, spații tehnice, casa scării;
- etaj 2: spațiu tehnic, casa scării.

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

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 185,7m²;
- Arie încălzită: 140,7 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 2,7 m;
- Volumul încălzit: 695 m³.

Accesul în clădire se face printr-o singură ușă simplă, cu orientare Est.

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

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care în clădire sunt prezente 4 persoane.

ANVELOPA

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

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

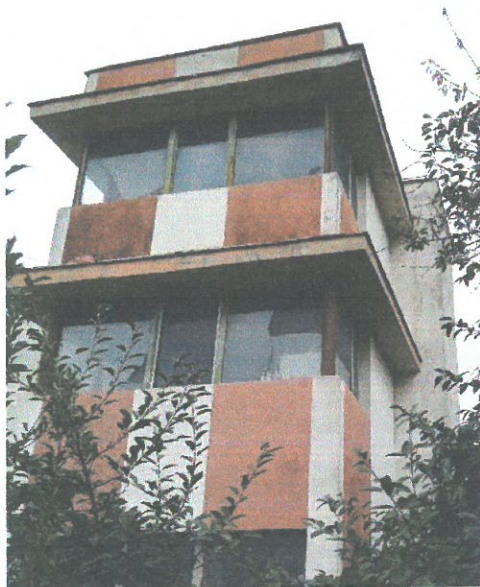
Acoperișul este planșeu tip terasă, acoperit cu tablă.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă și terasă acoperită cu tablă

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade sunt din lemn (26%), cu unul/două rânduri de geam simplu, neetanșe, iar restul cu tâmplărie metal și geam simplu (64%). Ușa de acces în clădire este din lemn, neetanșă.



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre lemn/metal

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, pete de mușgai, infiltrații. Pardoselile spațiilor din clădire sunt din beton și mozaic.



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

Infrastructura este tip planșeu peste sol și fundații.

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

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

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

Reabilitarea termică a clădirii **Gara Oradea EST. MM** 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

Instalația de încălzire centralizată a clădirii este defectată. La momentul auditului, încălzirea imobilului se face local, cu sobe (câte una pentru fiecare etaj), care funcționează cu combustibil solid (lemn) și electric (cu un calorifer). Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 50 kW, calculat în condițiile nominale ($t_i=80^\circ\text{C}$, $t_R=60^\circ\text{C}$, $t_e=20^\circ\text{C}$, $t_e=-18^\circ\text{C}$).

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

Grupurile sanitare din interiorul clădirii sunt defectate. Clădirea a fost racordată la rețea de apă potabilă și rețea de canalizare, însă în prezent este nefuncțional sistemul.

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

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de cca. 1400 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 Oradea EST. MM2**

Adresa: **Statia Oradea EST 410065 Oradea, Județul BIHOR**

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

□ Categoria clădirii:

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

□ Tipul clădirii:

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

□ Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

□ Regimul de înălțime al clădirii: P+E+ER

□ 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: Gara Oradea EST. MM2,

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

Pereți exteriori opaci:

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

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

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: **255**
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.

Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

Pereți către spații anexe (casa scării, spații tehnice etc.): 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	0,25	
Tencuială exterioară	0,770	0,002	

- ✓ Aria totală a pereților către casa scării [m²]: **78,5**
- ✓ Volum casa scării, [m³]: **75**

Placă peste sol:

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

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

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



Acoperiș tip planșeu terasă:

- ✓ Tip: circulabilă, necirculabilă,
 ✓ Stare: bună, deteriorată termic,
 uscată, umedă
 ✓ Ultima reparație: < 1 an, 1 – 2 ani
 2 – 5; > 5 ani

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Hidroizolație/ardezie	0,399	0,005	1,068
Zgură cazan	0,36	0,2	
Placă beton	1,914	0,15	
Tencuială	0,77	0,02	

✓ Aria totală a planșului terasa, [m²]: 77

✓ Materiale finisaj acoperiș: tablă.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ușa intrare EST	1,89	lemn	0,43
Fereastra NORD	6,61	metal	0,17
Fereastra SUD	16,65	metal	0,17
Fereastra EST	19,8	metal	0,17
Fereastra VEST	10,8	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,
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.
- Caracteristici ale spațiului încălzit:
 - ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 140,7
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 695
 - ✓ 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 39,5
- Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie: combustibil solid
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric
 - ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **ESTE DEZAFECTATĂ**
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă

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

- ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 50
- ✓ 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: În clădire nu există sistem de preparare apă caldă de consum**
 - ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie:
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă
 - ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
 - Preparare locală pe plită
 - ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar -; Spălător -; Cadă de baie -; Duș -; WC -.
 - ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 0 /0
 - ✓ Alte informații:

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

- 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, DAR NU ESTE FUNCȚIONAL SISTEMUL;**
- 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 rețea de apă): 10°C;
- c) numărul mediu zilnic de persoane: 4.
- ✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE DE CLIMATIZARE.**
- ✓ **Informații privind instalația de ventilație mecanică: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE VENTILARE MECANICĂ.**
- ✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. Puterea electrică pentru iluminat, luată în considerare pentru calculul performanței energetice este de 1400W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

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

Tabel 1

Tip element de construcție	Aria [m ²]	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac NORD (E1)	75,89	0,547	1,8	NU
Perete exterior opac SUD (E2)	65,85	0,547	1,8	NU
Perete exterior opac EST (E3)	51,06	0,547	1,8	NU
Perete exterior opac VEST (E4)	61,95	0,546	1,8	NU
Ușa intrare EST (E5)	1,89	0,43	0,77	NU
Fereastra NORD metalica (E6)	6,61	0,17	0,77	NU
Fereastra SUD metalica (E7)	16,65	0,17	0,77	NU
Fereastra EST metalica (E8)	19,8	0,17	0,77	NU
Fereastra VEST metalica (E9)	10,8	0,17	0,77	NU
Perete interior casa scarii (E10)	78,5	0,442	-	-
Planșeu peste sol (E11)	77	1,362	4,5	NU
Terasă (E12)	77	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 Oradea, Județul BIHOR (zona III), conform STAS 1907/1, astfel: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din Gara Oradea Est. MM 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 reala: Adresă imobil: Gara Oradea EST.MM2, Stația Oradea EST 410065, Județul Bihor

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P+E+ER
- Aria desfășurată construită: $A_d = 185,7 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 140,7 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 695 \text{ m}^3$
- 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	75,89
Perete exterior opac SUD	E2	65,85
Perete exterior opac EST	E3	51,06
Perete exterior opac VEST	E4	61,95
Ușa intrare EST	E5	1,89
Fereastra NORD metalica	E6	6,61
Fereastra SUD metalica	E7	16,65
Fereastra EST metalica	E8	19,8
Fereastra VEST metalica	E9	10,8
Terasă	E12	77
TOTAL	-	387,5

- Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E11	77
TOTAL	-	77

- Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete interior casa scării	E10	78,5
TOTAL	-	78,5

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

- Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete exterior opac NORD (E1)	0,548	0,999	0,547
Perete exterior opac SUD (E2)	0,548	0,998	0,547
Perete exterior opac EST (E3)	0,548	0,999	0,547
Perete exterior opac VEST (E4)	0,548	0,996	0,546

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

Ușa intrare EST (E5)	0,43	1	0,43
Fereastra NORD metalica (E6)	0,17	1	0,17
Fereastra SUD metalica (E7)	0,17	1	0,17
Fereastra EST metalica (E8)	0,17	1	0,17
Fereastra VEST metalica (E9)	0,17	1	0,17
Terasă (E12)	1,068	0,919	0,981

➤ Elemente spre sol:

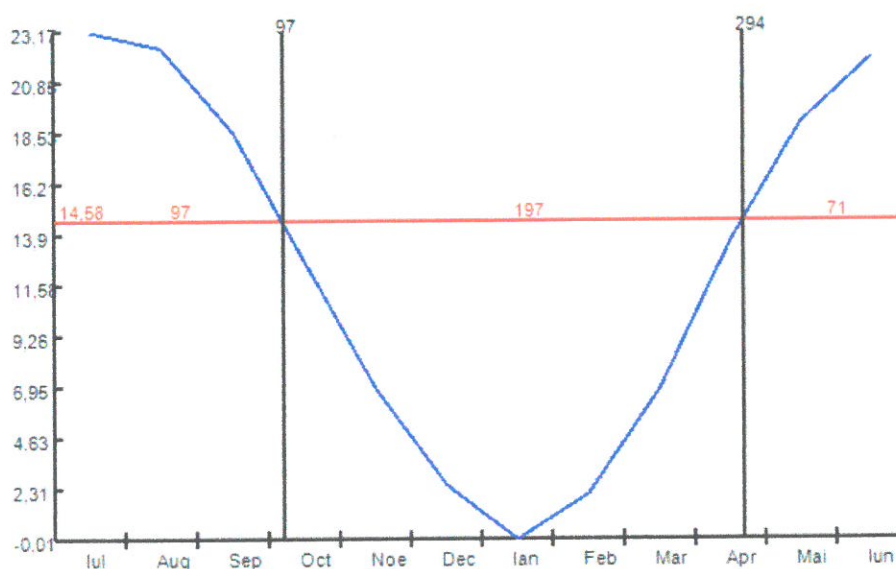
Elementul de construcție	R _{echiv} , [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E11)	3,15

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete interior casa scării (E10)	0,491	0,9	0,442

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,509 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 15 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 14,577 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_z = 197 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 1714 \text{ grade-zile}$



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	14,577	-0,007	31
februarie		2,108	28
martie		6,875	31
aprilie		13,63	20
mai		19	0
iunie		21,971	0
iulie		23,167	0
august		22,44	0
septembrie		18,625	0
octombrie		12,688	26
noiembrie		6,888	30
decembrie		2,486	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 57084,638 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 167803,386 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 1192,632 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 357,79 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

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

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

- Număr de persoane: $N_p = 4$
- Necesitar zilnic de apă caldă de consum: $a = 0 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

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

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

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

Energie solară:

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

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

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

• Puterea electrică instalată $P = 1400\text{W}$

Rezultate obținute:

➤ Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{illum}^{an} = 2285,7 \text{ kWh/an}$

➤ Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{illum}^{an} = 16,245 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

➤ Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO_2illum}^{an} = 7,798 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

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

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

Modulul IV - Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare

Nu este cazul

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

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

$$Q_{total}^{an} = 170089,086 \text{ kWh/an}$$

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

$$q_{total}^{an} = 1208,878 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

➤ **Indice de emisii echivalent CO₂**

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 365,588 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

➤ **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 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)
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) Conducele 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:

$$q_{inc} = 112,41 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 1,9 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 13,54 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 127,85 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 41,1 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 = 99** (din 100).

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este **Gara Oradea EST. MM2**, Județul BIHOR.

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



Gara Oradea EST. MM2

- 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. 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. 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. (50÷70)% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- d) **planșul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 70% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) clădirea a avut o **instalație de încălzire centralizată, dar a fost dezafectată**;
- f) **sistemul de încălzire** este cu precădere cu sobe cu lemne (există într-un birou un calorifer electric);

- g) clădirea este racordată la rețea de alimentare cu apă potabilă, dar nu este funcțională în momentul de față;
- h) grupurile sanitare din clădire sunt nefuncționale;
- i) nu există sistem de preparare apă caldă de consum.

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei (ferestre și uși de acces în clădire), termoizolarea planșului peste sol, și termoizolarea planșului terasa;
- necesitatea modernizării instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; racordarea clădirii la rețeaua de apă potabilă și canalizare; modernizarea grupurilor sanitare; repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

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

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

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

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

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

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

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

4.1.4. Soluții de reabilitare pentru planșul terasă (S4)

În ceea ce privește izolarea planșului terasa, se recomandă montarea unui strat din material termoizolant, ignifugat de mare densitate, cu grosimea de minimum **25 cm**, care asigura rezistența

termică minimă prevăzută în normativul C107/ 2010 ($R'_{\min} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$). Peste acesta se va turna o șapă ușoară de egalizare din beton, cu grosimea de min 4 cm.

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

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

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

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

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

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	1208,88	170089,42	0	0
S1	713,51	100390,86	69699	41,0
S2	818,88	115216,42	54873	32,3
S3	1200,88	168963,82	1126	0,7
S4	1095,34	154114,34	15975	9,4
S5	592,49	83363,34	86726	51,0
P1	124,5	17517,15	152572	89,7
P2	140,7	19796,49	150293	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.
- S4 = soluție privind reabilitarea planșeului terasă.
- S5 = soluție privind reabilitarea instalațiilor de încălzire și apă caldă de consum.
- P1 = pachet complet de soluții privind reabilitarea clădirii.
- P2 = pachet care exclude soluția S3 (soluție privind reabilitarea plăcii peste sol).

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

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

Se presupun și respectiv, se calculează următoarele:

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

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

- Calculele economice se efectuează în eur (€);

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

- ✓ Izolarea 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 25 cm și șapă de egalizare: 41 €/m²;
- ✓ Izolarea plăcii peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de 10 cm și șapă de egalizare: 12 €/m²;
- ✓ Modernizarea sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum, modernizarea grupurilor sanitare; repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare: 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	69699	10013	15	3,2	0,010
S2	54873	7182	15	2,9	0,009
S3	1126	924	15	18,2	0,000
S4	15975	3473	20	4,8	0,011
S5	86726	2111	20	0,5	0,001
P1	152572	23702	15	3,5	0,010
P2	150293	22778	15	3,4	0,010

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

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

Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, prin care se realizează o economie de energie de cca 90 %, față de clădirea reală, chiar dacă consumul specific anual de energie pentru încălzire nu scade sub valoarea recomandată de OUG 18/2009 și OUG 63/2012. Consumul specific anual de energie pentru încălzire are valori mai mari cu cca. 3%. Se apreciază că mărirea grosimii stratului izolator, peste valorile menționate, ar conduce la creșterea investiției, fără avantaje evidente asupra consumului specific anual de energie pentru încălzire.

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 terasă cu material termoizolant ignifugat, de min 25 cm grosime; izolarea planșeului peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; modernizarea sistemului de încălzire și premarare apă caldă de consum; repararea/înlocuirea instalației de iluminat; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

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

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

$$q_{inc} = 103,38 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 4,87 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

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

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 16,25 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 124,5 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 41,15 kgCO₂ / m²an

Pe ansamblul ei, clădirea reabilitată se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - A**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$, și i se atribuie nota calculată: $N_R = 97$ (din 100).

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



Anexa 23:

- **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 Oradea EST. MM2, Județul BIHOR

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2346/2017

1. Date privind construcția:

- Categori a clădirii:
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> de locuit, individuală | <input type="checkbox"/> de locuit cu mai multe apartamente (bloc) |
| <input type="checkbox"/> cămine, internate | <input type="checkbox"/> spitale, policlinici |
| <input type="checkbox"/> hoteluri și restaurante | <input type="checkbox"/> clădiri pentru sport |
| <input type="checkbox"/> clădiri socio-culturale | <input type="checkbox"/> clădiri pentru servicii de comerț |
| <input checked="" type="checkbox"/> alte tipuri de clădiri consumatoare de energie | |

- Nr. niveluri:
- | | |
|---|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Subsol parțial | <input type="checkbox"/> Demisol |
| <input checked="" type="checkbox"/> Parter +1E+ER | |

Suprafață încălzită: 140,7m²

Volumul total al clădirii: 695 m³

Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
Perete exterior opac NORD (E1)	0,547	75,89
Perete exterior opac SUD (E2)	0,547	65,85
Perete exterior opac EST (E3)	0,547	51,06
Perete exterior opac VEST (E4)	0,546	61,95
Ușa intrare EST (E5)	0,43	1,89
Fereastra NORD metalica (E6)	0,17	6,61
Fereastra SUD metalica (E7)	0,17	16,65
Fereastra EST metalica (E8)	0,17	19,8
Fereastra VEST metalica (E9)	0,17	10,8
Perete interior casa scării (E10)	0,442	78,5
Planșeu peste sol (E11)	1,362	77
Terasă (E12)	0,981	77
Total arie exterioară A_E	-	543

Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 0,781m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- | |
|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Sursă proprie, cu combustibil solid |
| <input type="checkbox"/> Centrală termică de cartier |
| <input type="checkbox"/> Termoficare - punct termic central |

- Termoficare - punct termic local
- Altă sursă sau sursă mixtă: electric
- Tipul sistemului de încălzire:
- Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:
- Numărul sobelor: 3
 - Tipul sobelor, mărimea: -
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:
- inferioară,
 - superioară,
 - mixtă
- Necesarul de căldură de calcul: 50 kW
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
- racord unic -,
 - multiplu
- diametru nominal: - mm
 - disponibil de presiune (nominal): - mmCA
- Contor de căldură:
- tip contor -,
 - anul instalării -,
 - existența vizei metrologice -,
- Elemente de reglaj termic și hidraulic:
- la nivel de racord: 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 planșee încălzitoare: **NU ESTE CAZUL**
- Aria planșeului încălzitor: 0 m²
 - Lungimea și diametrul nominal al serpentinelor încălzitoare: -
 - Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației: -

3. Date privind instalația de apă caldă de consum: ÎN CLĂDIRE NU EXISTĂ SISTEM DE PREPARARE ACC

- 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./a.r.: 0/0
- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar - ; Spălător - ; Cadă de baie - ; Duș - ; WC - ;
Mașini spălat:-
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
- racord unic, multiplu: - puncte,
 - diametru nominal: - mm,
 - necesar de presiune (nominal): - mmCA
- Conducta de recirculare a a.c.c.: **nu este cazul**
- funcțională,
 - nu funcționează
 - nu există
- Contor de căldură general: - tip contor -,
- anul instalării -,
- existența vizei metrologice -,
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum:
- nu există
 - parțial
 - peste tot

4. Informații privind instalația de climatizare:

În imobil nu este montat un aparat 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 1400W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

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

**L4DEU DISTRICT 11 UTILAJE - ORADEA,
STR. CONSTANȚEI NR. 28, ORADEA, JUDEȚUL BIHOR, ROMÂNIA
AUDIT ENERGETIC**



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de 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 L4DEU DISTRICT 11 UTILAJE - ORADEA

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 24:

- **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:
L4DEU DISTRICT 11 UTILAJE - ORADEA,
P, în STRADA CONSTANȚEI NR. 28, ORADEA, JUDEȚUL BIHOR

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: Strada Constanței nr. 28, Oradea, Județul BIHOR
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: B_A 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: octombrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2330/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **L4DEU DISTRICT 11 Utilaje - Oradea, Strada Constanței nr. 28, Oradea, Județul BIHOR.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- * * * Norme metodologice nr. 163/17.03.2009 de aplicare a OUG 18/2009, privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
- * * * Ordinul nr. 1203 /26/03/2010 privind modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a OUG nr. 18/03/2009.
- * * * Ordonanță de urgență a Guvernului nr. 63/2012, pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
- * * * HG 1061/2012 Standard de cost.
- * * * Hotărârea Nr.1061 din 30.10.2012, pentru modificarea anexei nr. 2.4 la Hotărârea Guvernului nr. 363/2010 privind aprobarea standardelor de cost pentru obiective de investiții finanțate din fonduri publice.
- * * * Legea 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.
- * * * Legea 50 din 1991/actualizată în 2017, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții.
- * * * Ordonanța nr. 22 din 20/08/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie.
- * * * Metodologie din 01/09/2008/actualizat în 2017 privind elaborarea devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.
- * * * Legea nr. 10/1995/2015 cu completările și modificările ulterioare, privind calitatea în construcții.
- * * * HG 349-93 privind contorizarea apei și a energiei termice la consumatorii urbani, instituții și agenți economici.
- * * * Ordinul nr. 2513/2010 pentru modificarea Reglementării tehnice Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor, indicativ C 107-2005

Mc001 – 2006	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
Mc 001/4 – 2009	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
Ordinul 1071/2009	Scheme generale de aplicare a metodologiei MC001 în vederea elaborării Certificatului de performanță energetică pentru clădirile noi și existente; Auditarea energetică a clădirilor.
SC 007-2013	Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente.
C107/0-2002	Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.
C 107/1-2005	Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.
C 107/3-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
C 107/5-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
GP 067/2014	Ghid pentru determinarea suprafeței echivalente termic a corpurilor de încălzire

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII.

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii.

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

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

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea are regimul de înălțime P și cuprinde: birouri și spațiu anexă.

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

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 72,5 m²;
- Arie încălzită: 57,75 m²;
- Înălțime liberă: ≈ 2,6 m;
- Volumul încălzit: 150 m³.

Accesul în clădire se face prin 2 uși simple, cu orientare Sud-Vest și respectiv Nord-Vest.

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

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

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din Pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisorii din b.a.), cu grosimea de 40 și 25 cm.

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

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



Pereți portanți din zidarie de cărămidă

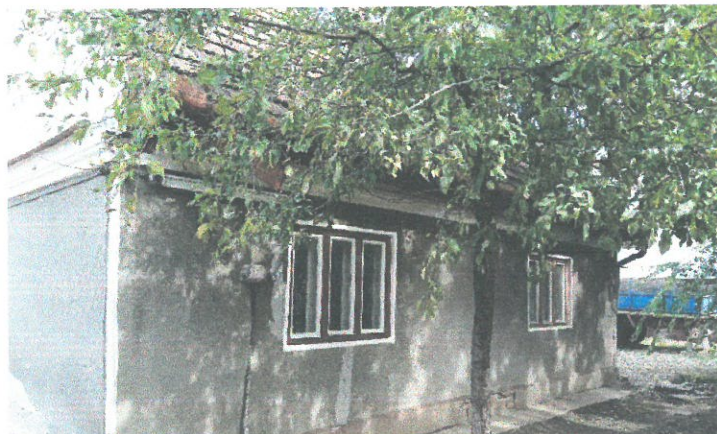


Acoperișul de tip șarpantă din astereala cu țiglă veche

Tâmplăria exterioară

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

Ușile de acces în clădire sunt din lemn, neetanșe.



Tâmplăria exterioară – ferestre lemn

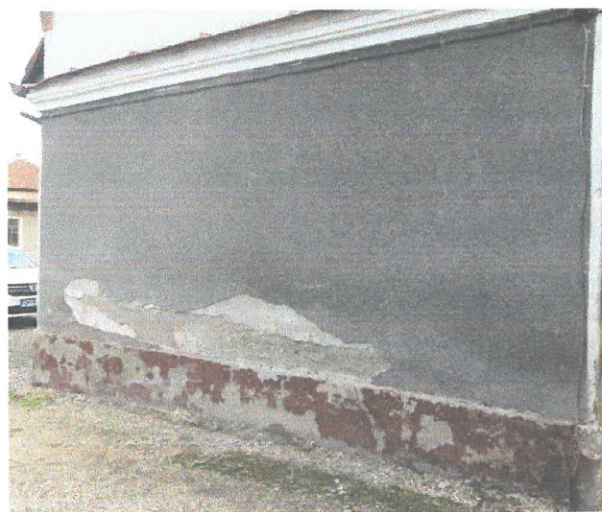
Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de ciment cu var/vopsitorii în culori deschise. La interior sunt vizibile, infiltrații și exfolieri/desprinderi ale tencuielilor. Pardoselile spațiilor din clădire sunt din lemn (dușumea).



Crăpături în tencuială și exfolieri, pete de mucegai

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment.

Sunt vizibile desprinderi ale tencuielilor.



Tencuieli cu infiltrații



Crăpături ale tencuielii, exfolieri

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 **L4DEU DISTRICT 11 Utilaje - Oradea** se va face dacă expertiza tehnică, referitoare la “**rezistența mecanică și stabilitate**”, nu prevede necesitatea efectuării unor lucrări de consolidare/reparații, care condiționează executarea lucrărilor de reabilitare termică a clădirii.

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

Încălzirea imobilului se face cu 3 sobe cu lemne, care încălzesc spațiile din clădire.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 10,5 kW calculat în condițiile nominale ($t_f=80^\circ\text{C}$, $t_R=60^\circ\text{C}$, $t_i=20^\circ\text{C}$, $t_e=-18^\circ\text{C}$).

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

Apă caldă de consum este preparată cu boiler electric.

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

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

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 1000 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: **L4DEU DISTRICT 11 Utilaje - Oradea**

Adresa: **Strada Constanței nr. 28, Oradea, Județul BIHOR**

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

□ Categoria clădirii:

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

□ Tipul clădirii:

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

□ Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

□ Regimul de înălțime al clădirii: 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 acestora:

- partii 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: L4DEU DISTRICT 11 Utilaje - Oradea

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

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

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,494
Zidărie cărămidă	0,92	0,25	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, gr. 25cm [m²]: **66,7**
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.
- ✓ Alcătuire pereti exteriori opaci Nord-Vest/Sud-Est/ Sud-Vest/Nord-Est:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,657
Zidărie cărămidă	0,92	0,40	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, gr. 40cm [m²]: **28,3**
- ✓ 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]: **72,5**

- Planșeu sub pod neizolat:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,77	0,002	0,398
Scândură	0,368	0,01	
Placa ba	1,9	0,2	

- ✓ Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: **72,5**
- ✓ Materiale finisaj acoperiș: țiglă ceramică, în stare bună.

- Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ferestre Nord Vest	4,8	lemn	0,39
Ferestre Sud Est	4,8	lemn	0,39
Ferestre Nord Est	1,1	lemn	0,39
Ușa Nord Vest	1,58	lemn	0,43
Ușa Sud Vest	2,1	lemn	0,43



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2014-2020



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

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]: 57,75
- ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 150
- ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 2,6

- Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h
- Adâncimea medie a pânzei freatice: -
- Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]:
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 37,9

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]: 10,5
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice): **NU ESTE CAZUL**
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
- ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor: **NU ESTE CAZUL**
 - 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 -.
 - ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 1 / 1
 - ✓ Alte informații:

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

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

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

✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. Puterea electrică pentru iluminat, luată în considerare pentru calculul performanței energetice este de 1000W.

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 gr. 0,25 (E1)	9,93	0,492	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST gr. 0,25 (E2)	25,94	0,493	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 0,25 (E3)	15,98	0,493	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST gr. 0,25 (E4)	14,88	0,493	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST gr. 0,40 (E5)	14,44	0,654	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 0,40 (E6)	5,88	0,649	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST gr. 0,40 (E7)	7,98	0,651	1,8	NU
Fereastra NORD-VEST (E8)	4,8	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-EST (E9)	4,8	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-EST (E10)	1,1	0,39	0,77	NU
Ușa intrare NORD-VEST (E11)	1,58	0,43	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST (E12)	2,1	0,43	0,77	NU
Planșeu sub pod (E13)	72,5	0,383	4,5	NU
Planșeu peste sol (E14)	72,5	1,219	5	NU

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

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

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

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din L4DEU DISTRICT 11 Utilaje - Oradea este: $t_i = 17,3^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

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

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

Clădirea de locuit are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: L4DEU DISTRICT 11 Utilaje - Oradea, Strada Constanței nr. 28, Oradea, Județul BIHOR

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 72,5 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 57,75 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 150 \text{ m}^3$
- 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 gr. 0,25	E1	9,93
Perete exterior opac SUD-EST gr. 0,25	E2	25,94
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 0,25	E3	15,98
Perete exterior opac NORD-EST gr. 0,25	E4	14,88
Perete exterior opac NORD-VEST gr. 0,40	E5	14,44
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 0,40	E6	5,88
Perete exterior opac NORD-EST gr. 0,40	E7	7,98
Fereastra NORD-VEST	E8	4,8
Fereastra SUD-EST	E9	4,8
Fereastra NORD-EST	E10	1,1
Ușa intrare NORD-VEST	E11	1,58
Ușa intrare SUD-VEST	E12	2,1
TOTAL	-	109,41

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E14	72,5
TOTAL	-	72,5

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu sub pod	E13	72,5
TOTAL	-	72,5

- 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 gr. 0,25 (E1)	0,494	0,995	0,492
Perete exterior opac SUD-EST gr. 0,25 (E2)	0,494	0,998	0,493
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 0,25 (E3)	0,494	0,997	0,493
Perete exterior opac NORD-EST gr. 0,25 (E4)	0,494	0,997	0,493
Perete exterior opac NORD-VEST gr. 0,40 (E5)	0,657	0,995	0,654
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 0,40 (E6)	0,657	0,988	0,649
Perete exterior opac NORD-EST gr. 0,40 (E7)	0,657	0,991	0,651
Fereastra NORD-VEST (E8)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-EST (E9)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-EST (E10)	0,39	1	0,39
Usa intrare NORD-VEST (E11)	0,43	1	0,43
Usa intrare SUD-VEST (E12)	0,43	1	0,43

➤ Elemente spre sol:

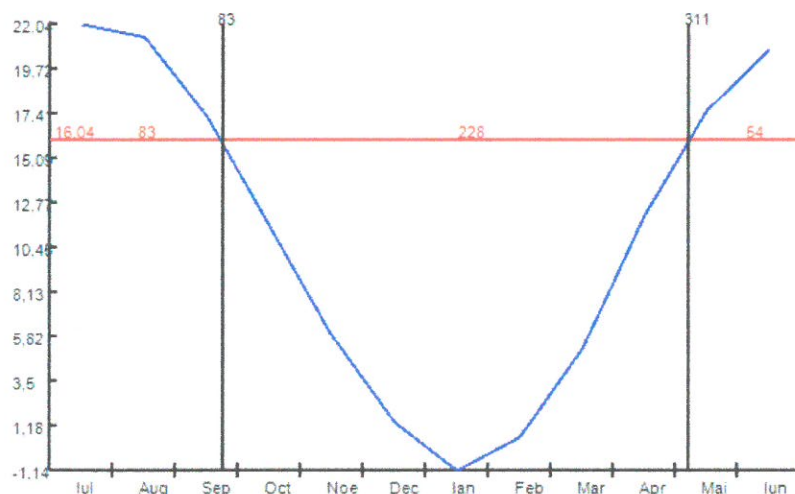
Elementul de construcție	R _{echiv} , [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E14)	2,94

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Planșeu sub pod (E13)	0,398	0,962	0,383

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,593 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 17,3 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 16,035 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_z = 228 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2296 \text{ grade-zile}$



Luna	T _{IRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	16,035	-1,137	31
februarie		0,602	28
martie		5,196	31
aprilie		12,115	30
mai		17,542	7
iunie		20,714	0
iulie		22,042	0
august		21,382	0
septembrie		17,232	9
octombrie		11,555	31
noiembrie		5,848	30
decembrie		1,379	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 25551,756 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 75135,401 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 1301,046 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 390,314 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

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

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

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

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 9,125 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 3279,777 \text{ kWh/an}$

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

- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 56,793 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO_2acc}^{an} = 27,26 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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 solara pentru a.c.c.: $q_{a \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 1000\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 1572,5 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 27,229 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO_2ilum}^{an} = 13,07 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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)
 $Q_{total}^{an} = 79987,678 \text{ kWh/an}$
- Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili)
 $q_{total}^{an} = 1385,068 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii echivalent CO₂

$$e_{CO_2}^{an} = 430,644 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

➤ **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 – E**, are coeficientul global de penalizare, $p_0 = 1,401$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 20$ (din 100).

3.2. Clădirea de referință

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

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

Tabel 2.

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

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

e) Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha\tau) = 0,26$;

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

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

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

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:

$$q_{inc} = 71,02 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 10,4 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 22,53 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 103,95 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 37,11 kgCO₂ / m²an

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

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este L4DEU DISTRICT 11 Utilaje - Oradea, Strada Constanței nr. 28, Oradea, Județul BIHOR.

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



L4DEU DISTRICT 11 Utilaje - Oradea

- tencuiala **fațadelor** exterioare este refăcută, dar prezintă pete de mușgai la partea superioară; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 63%÷64%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- placa sub pod** nu este izolată: rezistența termică a planșeului sub pod nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 93%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- ferestrele** sunt cu tâmplărie din lemn și geam simplu; nu sunt în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 35÷50% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- planșeul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 63% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- clădirea nu dispune de o **instalație de încălzire centralizată**;

- f) **sistemul de încălzire** este sobă cu lemne, care are un randament foarte scăzut;
- g) clădirea este racordată la rețea de alimentare cu apă potabilă;
- h) clădirea nu este racordată la rețea de canalizare;
- i) **apa caldă de consum** se prepară electric (cu boiler).

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.

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

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

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

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

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

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

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

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

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

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

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

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

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

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

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

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

Tabel 3

	Consum anual		Economia anuală	
	[kWh/m ² /an]	[kWh/an]	[kWh/an]	%
Clădirea reală	1385,07	79987,79	0	0
S1	877,4	50669,85	29318	36,7
S2	1285,26	74223,77	5764	7,2
S3	1354,49	78221,80	1766	2,2
S4	835,16	48230,49	31757	39,7
S5	699,69	40407,10	39581	49,5
P1	110,18	6362,90	73625	92,0
P2	130,47	7534,64	72453	90,6

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

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

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

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

Se presupun și respectiv, se calculează următoarele:

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

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

- Calculele economice se efectuează în eur (€);

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

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

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

Tabelul 4 Rezultatele analizei economice

	Economia anuală, [kwh]	Cost aprox, [EUR]	Durata de viață, [ani]	Durata de recuperare, [ani]	Costul specific al economiei
S1	29318	4522	15	3,4	0,010
S2	5764	1359	15	5,2	0,016
S3	1766	870	15	10,9	0,000
S4	31757	2973	20	2,1	0,005
S5	39581	866	20	0,5	0,001
P1	73625	10589	15	3,2	0,010
P2	72453	9719	15	3,0	0,009

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

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

Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, prin care se realizează o economie de energie de cca 92 %, 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; repararea șarpantei; izolarea planșeului peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; modernizarea sistemului de încălzire a spațiilor și premarare apă caldă de consum; modernizarea grupurilor sanitare și racordarea clădirii la rețea de canalizare; repararea/înlocuirea instalației de iluminat; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

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

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

$$q_{inc} = 68,98 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 13,97 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 27,23 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 110,18 kWh / m²an**
- **Indice de emisii CO₂: 40,47 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 24:

- **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

L4DEU DISTRICT 11 Utilaje - Oradea, Strada Constanței nr. 28, Oradea, Județul BIHOR

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2330/2017

1. Date privind construcția:

- Categori a clădirii:
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> de locuit, individuală | <input type="checkbox"/> de locuit cu mai multe apartamente (bloc) |
| <input type="checkbox"/> cămine, internate | <input type="checkbox"/> spitale, policlinici |
| <input type="checkbox"/> hoteluri și restaurante | <input type="checkbox"/> clădiri pentru sport |
| <input type="checkbox"/> clădiri socio-culturale | <input type="checkbox"/> clădiri pentru servicii de comerț |
| <input checked="" type="checkbox"/> alte tipuri de clădiri consumatoare de energie | |

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

- Suprafață încălzită: 57,75 m²

- Volumul total al clădirii: 150 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 gr. 0,25 (E1)	0,492	9,93
Perete exterior opac SUD-EST gr. 0,25 (E2)	0,493	25,94
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 0,25 (E3)	0,493	15,98
Perete exterior opac NORD-EST gr. 0,25 (E4)	0,493	14,88
Perete exterior opac NORD-VEST gr. 0,40 (E5)	0,654	14,44
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 0,40 (E6)	0,649	5,88
Perete exterior opac NORD-EST gr. 0,40 (E7)	0,651	7,98
Fereastra NORD-VEST (E8)	0,39	4,8
Fereastra SUD-EST (E9)	0,39	4,8
Fereastra NORD-EST (E10)	0,39	1,1
Ușa intrare NORD-VEST (E11)	0,43	1,58
Ușa intrare SUD-VEST (E12)	0,43	2,1
Planșeu sub pod (E13)	0,383	72,5
Planșeu peste sol (E14)	1,219	72,5
Total arie exterioară A_E	-	254,41

- Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 1,69 m⁻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 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: 3
 - Tipul sobelor, mărimea: -
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
- Tip distribuție a agentului termic de încălzire: **NU ESTE CAZUL**
- inferioară,
 - superioară,
 - mixtă
- Necesarul de căldură de calcul: 10,5 kW
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
- racord unic -,
 - multiplu: -
 - diametru nominal: - mm
 - disponibil de presiune (nominal): - mmCA
- Contor de căldură:
- tip contor -,
 - anul instalării -,
 - existența vizei metrologice -,
- Elemente de reglaj termic și hidraulic: **NU ESTE CAZUL**
- la nivel de racord,
 - la nivelul coloanelor,
 - la nivelul corpurilor statice.
- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: - ;
- Debitul nominal de agent termic de încălzire - l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic: -

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

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - 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 - ; Cadă de baie - ; Duș - ; WC - ;
Mașini spălat:-
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
 - racord unic, multiplu: - puncte,
 - diametru nominal: 20mm,
 - necesar de presiune (nominal): - mmCA
- Conducta de recirculare a a.c.c.: **nu este cazul**
 - funcțională,
 - nu funcționează
 - nu există
- Contor de căldură general: - tip contor -,
 - anul instalării -,
 - existența vizei metrologice -,
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu există



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

parțial

peste tot

4. Informații privind instalația de climatizare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de climatizare.

5. Informații privind instalația de ventilație:

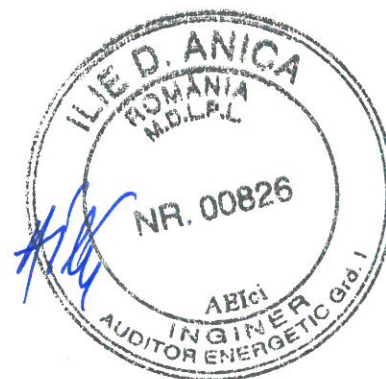
Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilație mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:

Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 1000W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

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

**STAȚIA ORADEA– CLĂDIRE CED, ORADEA,
JUDEȚUL BIHOR, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii

2.1.1. Descrierea 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 ORADEA-CLĂDIRE 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 25:

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

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

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

**STAȚIA ORADEA- CLĂDIRI CED
P+2Eretras, ÎN ȘOSEAUA ȘTEFAN CEL MARE, ORADEA,
JUDEȚUL BIHOR**

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii Șoseaua Ștefan Cel Mare, Oradea, județul Bihor
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: octombrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: **2331/2017**

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **STAȚIA ORADEA – Clădire CED, ORADEA, județul BIHOR, ROMÂNIA.**

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

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

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

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

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

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

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

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



UNIUNEA EUROPEANĂ

COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

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

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

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

* * * HG 1061/2012 Standard de cost.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII.

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii.

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

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

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea are regimul de înălțime P+E+Eretras și cuprinde:

- parter: sală acumulatori TTR, sală acumulatori SCB, 3 săli depozitare, 4 spații birou, sală grup electrogen, grup sanitar și holuri de legătură;
- etaj 1: sală relee, sală TTR, birou, grup sanitar, holuri de legătură;
- etaj 2: cameră luminoscentă, birou mișcare.

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

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 481 m²;
- Arie încălzită: 372,2 m²;
- Înălțime liberă: 2,7/3,5 m;
- Volumul încălzit: 1242 m³.

Accesul în clădire se face prin 3 uși:

- 2 uși duble, cu orientare Nord-Est, pentru acces în spațiile de la parter dar și pentru acces la casa scării care duce către etaje;
- o ușă dublă, cu orientare Nord-Vest, pentru acces în sala grup electrogen.

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

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care, în clădire locuiesc 20 persoane.

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din Pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisorii din b.a.), cu grosimea de 35, 40 și 50 cm.

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

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

Acoperișul este placă din beton, tip terasă, cu hidroizolație din carton bituminat. Hidroizolația este deteriorată parțial. Sunt vizibile pete de mucegai, infiltrații și exfolieri ale tencuiei interioare.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip terasă

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade au tâmplăria din lemn neetanșă, cu geam simplu (96%) și din PVC și geam termoizolant (4%).

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

Ușile de acces în clădire sunt din lemn, neetanșe, cu geam simplu, parțial sparte.



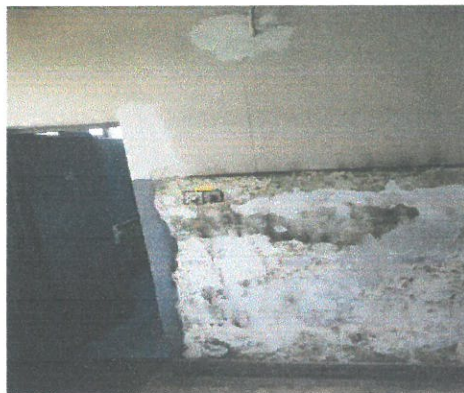
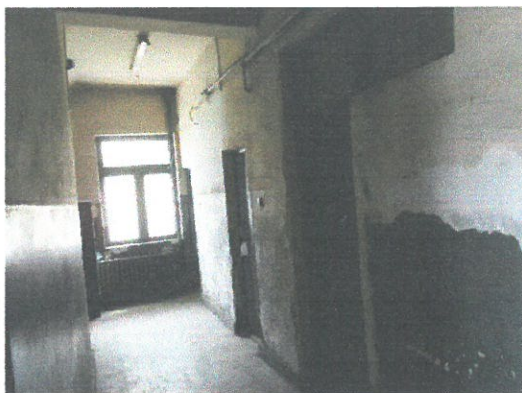
Tâmplăria exterioară – uși și ferestre din lemn/PVC

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



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

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



Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment, sau ciment și var, vopsite în culori deschise. Sunt vizibile pete de mucegai, exfolieri, crăpături și desprinderi ale tencuiei.



Tencuieli din ciment, vopsite



Infiltrații, 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 Oradea – Clădire CED, ORADEA, județul BIHOR** se va face **dacă** expertiza tehnică, referitoare la “**rezistență mecanică și stabilitate**”, nu prevede necesitatea efectuării unor lucrări de consolidare/reparații, care condiționează executarea lucrărilor de reabilitare termică a clădirii.

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

Încălzirea imobilului se face cu apă caldă, preparată centralizat. Clădirea este racordată la rețeaua centralizată, de încălzire a orașului, printr-un canal termic.

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

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

Apa caldă de consum se centralizat, clădirea fiind racordată la rețeaua de apă caldă de consum a orașului.

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

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

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

Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 5000 W.

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: **STAȚIA ORADEA– Clădire CED**

Adresa: **Șoseaua Ștefan Cel Mare, ORADEA, județul BIHOR**

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

□ Categoria clădirii:

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

□ Tipul clădirii:

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

□ Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

□ Regimul de înălțime al clădirii: P+E+Eretras

□ Anul construcției: necunoscut

□ Proiectant / constructor: necunoscut

□ Structura constructivă:

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

□ Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

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

□ Gradul de expunere la vânt:

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

□ Starea subsolului clădirii:

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

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării față de punctele cardinale



Vedere din satelit: STAȚIA ORADEA– 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 Nord-Est/ Sud-Vest /Nord-Vest/Sud-Est:

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

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, gr. 35 cm [m²]: **143**
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.
- ✓ Alcătuire pereți exteriori opaci Nord-Est/ Sud-Vest /Nord-Vest/:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,657
Zidărie cărămidă	0,92	0,40	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, gr. 40 cm [m²]: **272,4**
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuieli vopsite, culoare deschisă.

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

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

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, gr. 50 cm [m²]: **48,1**
- ✓ 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	0,545
Zidărie cărămidă	0,92	0,35	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților opaci, către casa scării [m²]: **37,7**
- ✓ 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:

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

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

✓ Aria totală a planșului peste sol, [m²]: 208

Acoperiș tip planșeu terasă:

- ✓ Tip: circulabilă, necirculabilă,
 ✓ Stare: bună, deteriorată termic,
 uscată, umedă
 ✓ Ultima reparație: < 1 an, 1 – 2 ani
 2 – 5; > 5 ani

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Hidroizolație/ardezie	0,399	0,005	1,068
Zgură cazan	0,36	0,2	
Placă beton	1,914	0,15	
Tencuială	0,77	0,02	

✓ Aria totală a planșului terasa, [m²]: 227

✓ Materiale finisaj acoperis: ardezie, culoare închisă.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ferestre Nord Est	43,07	lemn	0,39
Ferestre Sud Vest	28,28	lemn	0,39
Ferestre Nord Vest	5,11	lemn	0,39
Ferestre Nord Vest	1,73	pvc	0,5
Ferestre Sud Est	2,82	lemn	0,39
Ferestre Sud Est	1,83	pvc	0,5
Ușa Nord Est	7,5	lemn	0,43

Ușa Nord Vest	5,04	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 scărilor: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:

- Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare,
- Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe, cca 95%,
- Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.

❑ Caracteristici ale spațiului încălzit:

- ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 372,2
- ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 1242
- ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 2,7/3,5

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

❑ Adâncimea medie a pânzei freactice: -

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

❑ Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 64,8

❑ **Instalația de încălzire interioară:**

✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

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

✓ Tipul sistemului de încălzire:

- Încălzire locală cu sobe,
- Încălzire centrală cu corpuri statice,
- Încălzire centrală cu aer cald,

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

- Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
- Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:
 - ✓ 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):
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
 - ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
 - ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, dar nu sunt funcționale,
- Date privind instalația de apă caldă de consum:
 - ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie:
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
 - ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,

Preparare locală pe plită

✓ Numărul de obiecte sanitare, pe tipuri: Lavoar 2 : Spălător -; Cadă de baie -; Duș: 2 ; WC 2;
Pisoar: -.

✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 4 /6

✓ Alte informații:

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

b) temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă): 10°C;

c) numărul mediu zilnic de persoane: 20.

✓ *Informații privind instalația de climatizare:*

CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU CU SISTEM DE CLIMATIZARE.

✓ *Informații privind instalația de ventilare mecanică:*

CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU SISTEM DE VENTILARE MECANICĂ.

✓ *Informații privind instalația de iluminat:*

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. S-au inventariat corpurile de iluminat montate la data efectuării auditului și a rezultat o putere electrică totală a acestora de 5000 W.

2.3 Calculul rezistențelor termice corectate

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

Tabel 1

Tip element de construcție	Aria [m ²]	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	R _{min} C107/1 m ² K/W	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac NORD-EST gr.0,35 (E1)	28,38	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST gr.0,35 (E2)	33,77	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST gr.0,35 (E3)	20,96	0,601	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST gr.0,35 (E4)	59,985	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST gr.0,40 (E5)	110,07	0,656	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST gr.0,40 (E6)	104,89	0,656	1,8	NU

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

Perete exterior opac NORD-VEST gr.0,40 (E7)	57,4	0,656	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST gr.0,50 (E8)	22,44	0,763	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST gr.0,50 (E9)	25,7	0,764	1,8	NU
Fereastra NORD-EST (E10)	43,07	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-VEST (E11)	28,28	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST (E12)	5,11	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-EST (E13)	2,82	0,39	0,77	NU
Ușa intrare NORD-EST (E14)	7,5	0,43	0,77	NU
Ușa intrare NORD-VEST (E15)	5,04	0,43	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST termopan (E16)	1,73	0,5	0,77	NU
Fereastra SUD-EST termopan (E17)	1,73	0,5	0,77	NU
Terasă (E18)	227	0,981	4,5	NU
Perete interior casa scării (E19)	37,7	0,491	-	-
Planșeu peste sol (E20)	208	1,123	5	NU

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

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

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

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din STAȚIA ORADEA– Clădire CED, județul BIHOR este de : $t_i = 16,9^{\circ}\text{C}$.

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 ORADEA– Clădire CED, Șoseaua Ștefan Cel Mare, ORADEA, județul BIHOR

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P+2E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 481 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 372,2 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 1242 \text{ m}^3$
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0,9 \text{ h}^{-1}$
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete exterior opac NORD-EST gr.0,35	E1	28,38
Perete exterior opac SUD-VEST gr.0,35	E2	33,77
Perete exterior opac NORD-VEST gr.0,35	E3	20,96
Perete exterior opac SUD-EST gr.0,35	E4	59,985
Perete exterior opac NORD-EST gr.0,40	E5	110,07
Perete exterior opac SUD-VEST gr.0,40	E6	104,89
Perete exterior opac NORD-VEST gr.0,40	E7	57,4
Perete exterior opac SUD-VEST gr.0,50	E8	22,44
Perete exterior opac SUD-EST gr.0,50	E9	25,7
Fereastra NORD-EST	E10	43,07
Fereastra SUD-VEST	E11	28,28
Fereastra NORD-VEST	E12	5,11
Fereastra SUD-EST	E13	2,82
Usa intrare NORD-EST	E14	7,5
Usa intrare NORD-VEST	E15	5,04
Fereastra NORD-VEST termopan	E16	1,73
Fereastra SUD-EST termopan	E17	1,73
Terasa	E18	227
TOTAL	-	785,875

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planseu peste sol	E20	208
TOTAL	-	208

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

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete interior casa scarii	E19	37,7
TOTAL	-	37,7

• Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete exterior opac NORD-EST gr.0,35 (E1)	0,603	0,998	0,602
Perete exterior opac SUD-VEST gr.0,35 (E2)	0,603	0,998	0,602
Perete exterior opac NORD-VEST gr.0,35 (E3)	0,603	0,997	0,601
Perete exterior opac SUD-EST gr.0,35 (E4)	0,603	0,999	0,602
Perete exterior opac NORD-EST gr.0,40 (E5)	0,657	0,999	0,656
Perete exterior opac SUD-VEST gr.0,40 (E6)	0,657	0,999	0,656
Perete exterior opac NORD-VEST gr.0,40 (E7)	0,657	0,999	0,656
Perete exterior opac SUD-VEST gr.0,50 (E8)	0,766	0,996	0,763
Perete exterior opac SUD-EST gr.0,50 (E9)	0,766	0,997	0,764
Fereastra NORD-EST (E10)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-VEST (E11)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-VEST (E12)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-EST (E13)	0,39	1	0,39
Usa intrare NORD-EST (E14)	0,43	1	0,43
Usa intrare NORD-VEST (E15)	0,43	1	0,43
Fereastra NORD-VEST termopan (E16)	0,5	1	0,5
Fereastra SUD-EST termopan (E17)	0,5	1	0,5
Terasa (E18)	1,068	0,919	0,981

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planseu peste sol (E20)	3,28

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete interior casa scarii (E19)	0,545	0,9	0,491

Rezultate obținute:

➤ Rezistența termică corectată

medie pe toată anvelopa clădirii:

$$R_s = 0,777 \text{ m}^2\text{K/W}$$

➤ Temperatura interioară rezultantă

medie a spațiului încălzit:

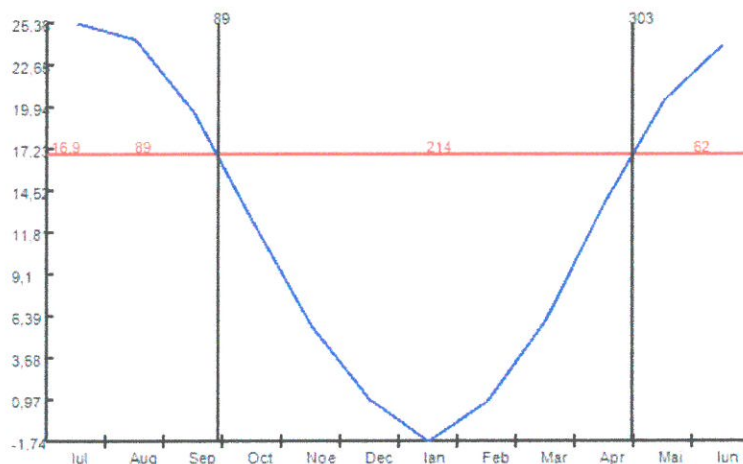
$$\theta_{io} = 16,9 \text{ }^\circ\text{C}$$

➤ Temperatura interioară redusă:

$$\theta_{IRS} = 16,9 \text{ }^\circ\text{C}$$

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

- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 214$ zile
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2406$ grade-zile



Luna	T_{iRS}	T_{eRS}	D_Z
ianuarie	16,9	-1,745	31
februarie		0,819	28
martie		6,121	31
aprilie		13,76	29
mai		20,364	0
iunie		23,928	0
iulie		25,356	0
august		24,319	0
septembrie		19,632	3
octombrie		12,589	31
noiembrie		5,785	30
decembrie		0,97	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 104285,559 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica : $Q_{inc} = 135930,756 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica : $q_{inc} = 365,209 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO_2 pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO_2inc} = 87,65 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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

asigurat de energia solară:

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

- Număr de persoane: $N_p = 20$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 5 \text{ l/om} \cdot \text{zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 36,5 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 4219,845 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 11,338 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO_2acc}^{an} = 5,442 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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 $P = 5000\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 7981 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 21,443 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO_2ilum}^{an} = 10,293 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solară:

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

Modulul IV - Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare

Nu este cazul

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

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

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 148131,601 \text{ kWh/an}$$

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

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 397,989 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

➤ Indice de emisii echivalent CO₂

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 103,385 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$$

➤ 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: $N_R = 37$ (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:

$$q_{inc} = 113,87 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 2,27 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 17,8 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 133, 94 kWh /m²an**

- Indice de emisii CO₂: 36,96 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 = 98** (din 100).

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este STAȚIA ORADEA– Clădire CED, ORADEA, județul BIHOR. În urma inspecției pe teren s-au constatat următoarele deficiențe majore cu influență negativă privind siguranța exploatării și performanțele energetice ale clădirii:



STAȚIA ORADEA– Clădire CED

- tencuiala **fațadelor** exterioare nu este refăcută, prezintă desprinderi, exfolieri și infiltrații; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 66%÷58%, 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;
- 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;
- planșeul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 68% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- clădirea este racordată la rețeaua orașenească, de alimentare cu apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum;
- coloanele de alimentare cu apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum au izolația deteriorată;
- la baza coloanelor de alimentare cu apă caldă pentru încălzire nu sunt robinete de golire și izolare funcționale;
- corpurile statice **nu au robinete termostactice**.

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a fațadelor și refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei (ferestre și uși de acces în clădire), termoizolarea planșeului peste sol, termoizolarea terasei;
- necesitatea izolării conductelor de alimentare cu apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum; montarea robinetelor termostactice pe corpurile de încălzire din spații; montarea robinetelor de golire și izolare de la baza coloanelor; înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

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

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

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

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

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

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

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

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

Pentru a se asigura rezistența termică minimă prevăzută de reglementările în vigoare pentru planșeul peste subsol la clădirile existente ($R'_{min} > 2,9 \text{ m}^2\text{K/W}$) se propune izolarea termică a planșeului peste sol 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 **20 cm**.

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

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

- izolarea conductelor de alimentare cu apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum;
- montarea robinetelor termostactice pe corpurile de încălzire;
- montarea 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	397,99	148131,88	0	0
S1	242,87	90396,21	57736	39,0
S2	349,31	130013,18	18119	12,2
S3	391,92	145872,62	2259	1,5
S4	344,87	128360,61	19771	13,3
S5	353,04	131401,49	16730	11,3
P1	121,13	45084,59	103047	69,6
P2	134,76	50157,67	97974	66,1

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

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

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

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

Se presupun și respectiv, se calculează următoarele:

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

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

- Calculele economice se efectuează în eur (€);

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

- ✓ Izolarea a pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de 10 cm: 34 €/m²;
- ✓ Înlocuirea ferestrelor existente, cu ferestre eficiente energetic, înlocuirea ușilor existente cu uși performante energetic: 95 €/m²;
- ✓ Izolarea suplimentară a planșeului terasă cu material termoizolant ignifugat, de 20 cm și șapă de egalizare: 41 €/m²;
- ✓ Izolarea plăcii peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de 10 cm și șapă de egalizare: 12 €/m²;
- ✓ Modernizarea sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum, modernizarea instalației de iluminat: 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	57736	17979	15	6,9	0,021
S2	18119	8408	15	10,3	0,031
S3	2259	2496	15	24,6	0,000
S4	19771	10238	20	11,5	0,026
S5	16730	5583	20	7,4	0,017
P1	103047	44703	15	9,6	0,029
P2	97974	42207	15	9,6	0,029

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

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

Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, prin care se realizează o economie de energie de cca 70 %, față de clădirea reală, iar recuperarea investiției se realizează în cca 9,6 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; izolarea conductelor de alimentare cu apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum; montarea robinetelor termostactice pe corpurile de încălzire din spații; montarea robinetelor de golire și izolare de la baza coloanelor; înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice.

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

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

$$q_{inc} = 93,18 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 6,51 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 21,44 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

- Consumul specific anual de energie: 121,13kWh / m²an
- Indice de emisii CO₂: 35,78 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 25:

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

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ
STAȚIA ORADEA– Clădire CED, ORADEA, județul BIHOR
Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2331/ 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+Eretras

Suprafață încălzită: 372,2 m²

Volumul total al clădirii: 1242 m³

Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
Perete exterior opac NORD-EST gr.0,35 (E1)	0,602	28,38
Perete exterior opac SUD-VEST gr.0,35 (E2)	0,602	33,77
Perete exterior opac NORD-VEST gr.0,35 (E3)	0,601	20,96
Perete exterior opac SUD-EST gr.0,35 (E4)	0,602	59,985
Perete exterior opac NORD-EST gr.0,40 (E5)	0,656	110,07
Perete exterior opac SUD-VEST gr.0,40 (E6)	0,656	104,89
Perete exterior opac NORD-VEST gr.0,40 (E7)	0,656	57,4
Perete exterior opac SUD-VEST gr.0,50 (E8)	0,763	22,44
Perete exterior opac SUD-EST gr.0,50 (E9)	0,764	25,7
Fereastra NORD-EST (E10)	0,39	43,07
Fereastra SUD-VEST (E11)	0,39	28,28
Fereastra NORD-VEST (E12)	0,39	5,11
Fereastra SUD-EST (E13)	0,39	2,82
Ușa intrare NORD-EST (E14)	0,43	7,5
Ușa intrare NORD-VEST (E15)	0,43	5,04
Fereastra NORD-VEST termopan (E16)	0,5	1,73
Fereastra SUD-EST termopan (E17)	0,5	1,73
Terasa (E18)	0,981	227

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

Perete interior casa scării (E19)	0,491	37,7
Planseu peste sol (E20)	1,123	208
Total arie exterioară A_E	-	1031,575

Indice de compactitate al clădirii, $A_E/V : 0,83m^{-1}$

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

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

Tipul sistemului de încălzire:

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

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

- Numărul sobelor:
- Tipul sobelor, mărimea: -

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

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:

- inferioară,
- superioară,
- mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: 90 kW

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic -,
- multiplu: 4

- 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.

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

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

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

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

- Puncte de consum a.c.c.: 4

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

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic, multiplu: - 4 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): 1000 mmCA

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

4. Informații privind instalația de climatizare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de climatizare.

5. Informații privind instalația de ventilare:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilare mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:



Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 5000W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

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



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

**STAȚIA EPISCOPIA BIHOR-CABINA POST MISCARE ANTESTATIE KM
0+700,
EPISCOPIA BIHOR, JUDEȚUL BIHOR, ROMÂNIA
*AUDIT ENERGETIC***



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii

2.1.1. Descrierea 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 STATIA EPISCOPIA BIHOR - CABINA POST MISCARE ANTESTATIE KM 0+700

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 26:

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

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



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

AUDIT ENERGETIC PENTRU CLĂDIREA:

**STAȚIA EPISCOPIA BIHOR-CABINA POST MIȘCARE ANTESTAȚIE km 0+700,
Sparțial+P+1E, în ORADEA, Județul BIHOR**

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

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

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, București
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: septembrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2216/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **Statia Episcopia Bihor - Cabina Post Miscare Antestatie km 0+700, din Oradea, județul BIHOR, ROMÂNIA.**

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

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

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

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

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

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

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

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



UNIUNEA EUROPEANĂ

COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

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

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

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

* * * HG 1061/2012 Standard de cost.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



UNIUNEA EUROPEANĂ



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”

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 zona industrială Oradea Vest, strada Uzinelor, din Oradea, Județul Bihor, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea a fost construită în anul 1979, are regimul de înălțime $S_{\text{parțial}}+P+I E_{\text{parțial}}$ și cuprinde: Birou de mișcare, Spații tehnice, holuri de legătură, camere de locuit (locuință de serviciu).

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 103 m²;
- Arie încălzită: 73 m²;
- Înălțime liberă: $\approx 3,0$ m;
- Volumul încălzit: 219 m³.

Accesul în clădire se face prin:

- 3 uși, cu orientare Nord - Est, pentru acces personal de serviciu în spațiile tehnice;
- 1 ușă, cu orientare Nord - Vest, pentru acces în locuința de serviciu.

Clădirea are la etaj, locuința de serviciu. Accesul la etaj se face prin intermediul unei scări metalice exterioare.

În modelul fizic pentru calculul termotehnic s-a considerat clădire cu placă pe sol (și parțial placă peste subsol – 25%) și terasa tip placă.

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care, în clădire, este prezentă o persoană, care locuiește în locuința de serviciu 12/24.

ANVELOPA

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

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

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

Acoperișul este placă din beton, tip terasă, cu hidroizolație din carton bituminat. Acoperișul este neetanș, hidroizolația este deteriorată parțial. Sunt vizibile, atât la parter cât și la etaj, fisuri/desprinderi între placa terasă și pereții exteriori ai imobilului. Sunt vizibile infiltrații.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip terasă

Tâmplăria exterioară

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

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



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre

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 și deschise. Pardoselile sunt din lemn (dușumea) în locuința de serviciu și din mozaic în spațiile tehnice și holuri. În spațiile de la parter sunt vizibile urme de mucegai, exfolieri.



Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment și var, parțial vopsite. 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 **Statia Episcopia Bihor - cabina post miscare antestatie km 0+700, din Oradea, județul BIHOR** se va face dacă expertiza tehnică, referitoare la “rezistența mecanică și stabilitate”, nu prevede necesitatea efectuării unor lucrări de consolidare/reparații, care condiționează executarea lucrărilor de reabilitare termică a clădirii.

2.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

Date despre clădirea existentă

Clădirea: **Statia Episcopia Bihor - Cabina Post Mișcare Antestație km 0+700, din Oradea, județul Bihor**

Adresa: **strada Uzinelor, zona industrială Oradea de Vest, Oradea, județul BIHOR**

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

□ Categoria clădirii:

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

□ Tipul clădirii:

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

□ Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

□ Regimul de înălțime al clădirii: $S_{\text{parțial}}+P+1E_{\text{parțial}}$

□ Anul construcției: 1979

□ Proiectant / constructor: necunoscut

□ Structura constructivă:

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

□ Existența documentației construcției și instalației aferente 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:

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 spațiile tehnice și locuința de serviciu (4 sobe).

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 13 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 și canalizare.

Nu există sistem de preparare apă caldă pentru locuința de serviciu.

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

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

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

Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 730 W.

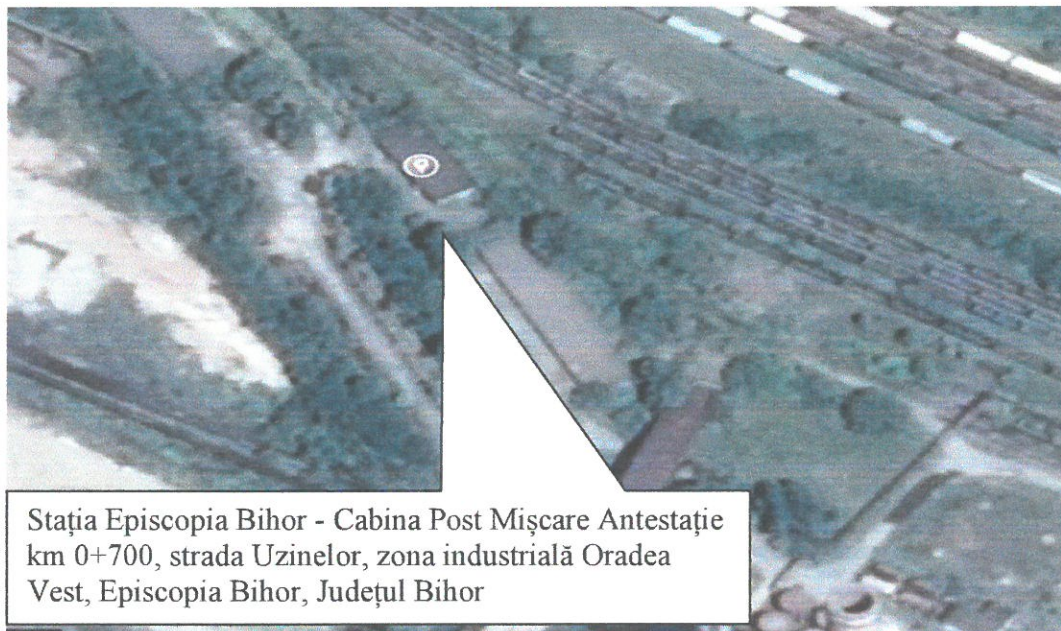
2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

Regimul de ocupare al clădirii este continuu.

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

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării față de punctele cardinale



Vedere din satelit: Stația Episcopia Bihor - cabina post mișcare antestație km 0+700, strada Uzinelor, zona industrială Oradea Vest, 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)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,770	0,002	0,548
Zidărie cărămidă	0,92	0,30	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: **207,33**
- ✓ 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]: **70,4**

✓ Aria totală a planșeului peste subsol, [m²]: **18**

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	0,881
Zgură cazan	0,36	0,2	
Placă beton	1,914	0,15	
Tencuială	0,77	0,02	

✓ Aria totală a terasei, [m²]: **88**

✓ Materiale finisaj acoperiș: ardezie, deteriorată parțial

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ferestre Nord - Est	14,76	lemn	0,39
Ușa Nord –Est	5,46	lemn	0,43
Ușa Nord –Vest	2,31	PVC	0,43

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

✓ ușa de intrare în clădire:

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

- Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),
- Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,
- Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,
- ✓ ferestre de pe casa scării: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:
 - Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare
 - Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe, cu excepția unei singure uși, în
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.
- Caracteristici ale spațiului încălzit:
 - ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 73
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 219
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3,0
- Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h
- Adâncimea medie a pânzei freatice: -
- Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]:
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 58
- 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



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2014-2020



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

- ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 13
- ✓ 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/aragaz
 - ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar - : Spălător -; Cadă de baie -; Duș: - ; WC - .
 - ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: -/-
 - ✓ Alte informații:

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

- a) date privind starea armăturilor și conductelor de apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum: **CLĂDIREA NU ESTE RACORDATĂ LA REȚEAUA DE APĂ POTABILĂ ȘI CANALIZARE;**
- b) temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă): 10°C;
- c) numărul mediu zilnic de persoane: 1.
- ✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE CLIMATIZARE A AERULUI.**
- ✓ **Informații privind instalația de ventilație mecanică: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE VENTILARE MECANICĂ.**
- ✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. S-au inventariat corpurile de iluminat montate la data efectuării auditului și a rezultat o putere electrică totală a acestora de 730 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)	19,69	0,546	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	72,71	0,547	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	22	0,546	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	92,93	0,547	1,8	NU
Fereastră NORD-EST (E5)	14,76	0,39	0,77	NU
Ușa intrare NORD-EST (E6)	5,46	0,43	0,77	NU
Terasa (E7)	88,28	0,836	5	NU
Planșeu peste sol (E8)	70,28	1,219	2,9	NU
Planșeu peste subsol (E9)	18	0,281	4,5	NU

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

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

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

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din Stația Episcopia Bihor - cabina post mișcare antestație km 0+700, din Oradea, județul BIHOR este: $t_i = 11,8^{\circ}\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

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

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

Clădirea are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: Stația Episcopia Bihor - Cabina Post Mișcare Antestație km 0+700, din Strada Uzinelor, zona industrială Oradea Vest, Episcopia Bihor, Județul Bihor

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: $S_{\text{partial}+P+1E_{\text{partial}}}$
- Aria desfășurată construită: $A_d = 103 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{\text{inc}} = 73 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 219 \text{ m}^3$
- 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	19,69
Perete exterior opac NORD-EST	E2	72,71
Perete exterior opac SUD-EST	E3	22
Perete exterior opac SUD-VEST	E4	92,93
Fereastră NORD-EST	E5	14,76
Ușa intrare NORD-EST	E6	5,46
Terasa	E7	88,28
TOTAL	-	315,83

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E8	70,28
TOTAL	-	70,28

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste subsol	E9	18
TOTAL	-	18

- 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	0,997	0,546
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,548	0,998	0,547
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,548	0,997	0,546
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,548	0,998	0,547
Fereastră NORD-EST (E5)	0,39	1	0,39
Ușa intrare NORD-EST (E6)	0,43	1	0,43
Terasa (E7)	0,881	0,949	0,836

➤ Elemente spre sol:

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

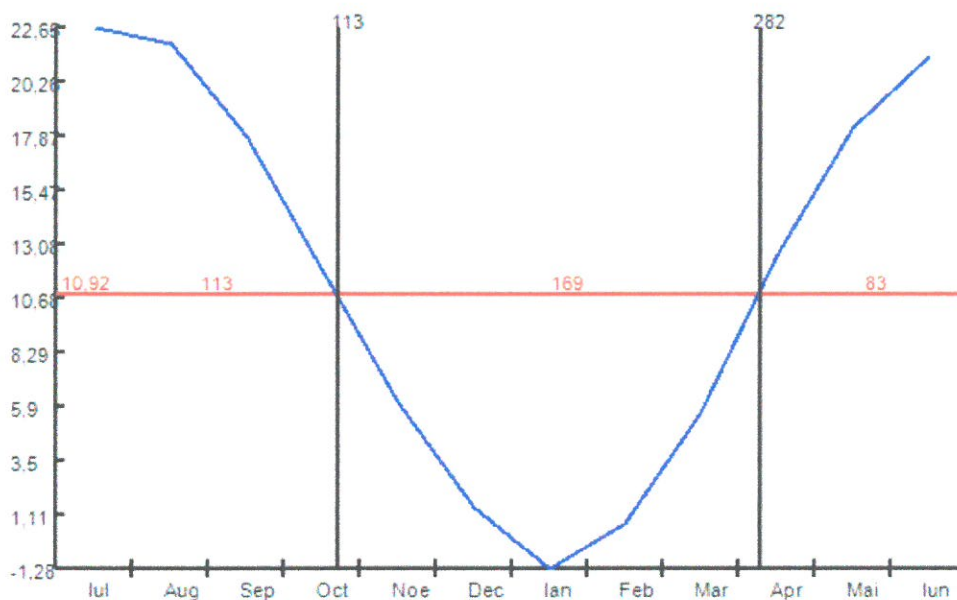
Elementul de construcție	R _{echiv} , [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E8)	2,4

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Planșeu peste subsol (E9)	0,306	0,919	0,281

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 0,643 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 11,794 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 10,923 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 169 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 1243 \text{ grade-zile}$



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	10,923	-1,283	31
februarie		0,742	28
martie		5,604	31
aprilie		12,598	8
mai		18,266	0

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

iunie		21,38	0
iulie		22,653	0
august		21,946	0
septembrie		17,865	0
octombrie		11,956	10
noiembrie		6,089	30
decembrie		1,449	31

- Consumul anual de căldură pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 20086,038 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 59761,316 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 818,648 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 245,594 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară:

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

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

- Număr de persoane: $N_p = 1$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 21,25 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 7,756 \text{ m}^3\text{/an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică : $Q_{acc}^{an} = 2496,949 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 34,205 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 16,418 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie solară :



UNIUNEA EUROPEANĂ



ROMÂNIA

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

AUDIT ENERGETIC

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

- Consumul anual de energie din sursă solară pentru a.c.c. : $Q_{a \text{ solar}} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie din sursă 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 $P = 730\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $Q_{ilum}^{an} = 1197,8 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică: $q_{ilum}^{an} = 16,408 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{CO_2 ilum}^{an} = 7,876 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

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) $Q_{total}^{an} = 63456,065 \text{ kWh/an}$
- Consumul specific anual de energiedin surse clasice (combustibili fosili) $q_{total}^{an} = 869,261 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii echivalent CO₂ $e_{CO_2}^{an} = 269,888 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie din surse regenerabile $Q_{surse \text{ reg}} = 0 \text{ kWh/an}$

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

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

CONCLUZIE:

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

3.2. Clădirea de referință

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

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

Tabel 2.

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

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

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

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

$$q_{inc} = 93,91 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 6,58 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 13,69 \text{Wh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 114, 18 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 54,81 kgCO₂ / m²an

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

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este Stia Episcopia Bihor - Cabina Post Miscare Antestație km 0+700, din Oradea de Vest, județul BIHOR.

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



Stia Episcopia Bihor - Cabina post miscare antestație km 0+700, din Oradea de Vest, județul BIHOR

- a) tencuiala **fațadelor** exterioare nu este refăcută, prezintă desprinderi, exfolieri și infiltrații; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 70%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- b) **terasa** are hidroizolația parțial deteriorată, iar izolația termică nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 83%, 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:

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

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

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

Soluțiile propuse corespund cerințelor din OUG 18/2009 și OUG 63/2012, care menționează limitarea consumului specific de energie termică pentru încălzire de $100 \text{ [kWh/m}^2\text{an]}$ 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 cu eficiente energetic**.

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

4.1.3. Soluții de reabilitare pentru placa peste sol 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 terasă (S4)

În ceea ce privește izolarea planșeului terasă, se recomandă montarea unui strat din material termoizolant, ignifugat de mare densitate, cu grosimea de minimum **20 cm**, care asigura rezistența

termică minimă prevăzută în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$). Peste acesta se va turna o șapă ușoară de egalizare din beton, cu grosimea de min 4 cm.

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

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

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

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

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

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	869,26	63455,98	0	0
S1	390,9	28535,70	34920	55,0
S2	804,98	58763,54	4692	7,4
S3	868,68	63413,64	42	0,1
S4	729,74	53271,02	10185	16,1
S5	445,2	32499,60	30956	48,8
P1	95,11	6943,03	56513	89,1
P2	100,74	7354,02	56102	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/subsol.
- 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/subsol).

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

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

Se presupun și respectiv, se calculează următoarele:

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

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

- Calculele economice se efectuează în eur (€);

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

- ✓ Izolarea a pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de 10 cm: 34 €/m²;
- ✓ Înlocuirea ferestrelor existente, cu ferestre eficiente energetic, înlocuirea ușilor existente cu uși performante energetic: 95 €/m²;
- ✓ Izolarea suplimentară a planșeului terasă cu material termoizolant ignifugat, de 20 cm și șapă de egalizare: 41 €/m²;
- ✓ Izolarea plăcii peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de 10 cm și șapă de egalizare: 12 €/m²;
- ✓ Modernizarea sistemului de încălzire: 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	34920	9031	15	5,7	0,017
S2	4692	2140	15	10,1	0,030
S3	42	1059	15	556,0	0,000
S4	10185	3969	20	8,7	0,019
S5	30956	1095	20	0,8	0,002
P1	56513	17295	15	6,8	0,020
P2	56102	16236	15	6,4	0,019

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

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

Se recomandă aplicarea pachetului de măsuri P1, prin care se realizează o economie de energie de cca 90 %, față de clădirea reală. Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 6,8 ani.

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 10 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșeului terasă cu material termoizolant ignifugat, de min 20 cm grosime; izolarea planșeului peste sol și subsol, cu material termoizolant ignifugat, de min. 10 cm grosime; modernizarea sistemului de încălzire a spațiilor și preparare apă caldă de consum; racordarea clădirii la sursă de apă curentă și canalizare; repararea/înlocuirea instalației de iluminat; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

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

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

$$q_{inc} = 69,63 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

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

- 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:

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

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{\text{il}} = 16,41 \text{kWh} / \text{m}^2 \text{an}$$

- Consumul specific anual de energie: **95,11 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 45, 65 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 26:

- **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

Stia Episcopia Bihor - Cabina post mișcare antestație km 0+700, din Oradea, județul Bihor

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2216/2017

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 +1Eparțial

- Suprafață încălzită: 73m²

- Volumul total al clădirii: 219 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)	0,546	19,69
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,547	72,71
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,546	22
Perete exterior opac SUD-VEST (E4)	0,547	92,93
Fereastra NORD-EST (E5)	0,39	14,76
Usa intrare NORD-EST (E6)	0,43	5,46
Terasa (E7)	0,836	88,28
Planseu peste sol (E8)	1,219	70,28
Planseu peste subsol (E9)	0,281	18
Total arie exterioară A_E	-	404,11

- Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 1,84m⁻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

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 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: 13 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.: aragaz

Puncte de consum a.c.c.: 0

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

Racord la sursa centralizată cu căldură:

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

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

- funcțională,
- nu funcționează
- nu există

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

Debitmetre la nivelul punctelor de consum:

- nu există
- 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 ventilație:

Imobilul nu este prevăzut cu sistem de ventilație mecanică.

6. Informații privind instalația de iluminare:




Puterea electrică instalată, pentru iluminat este de 730W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

 <p>MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI</p> <p>LEGITIMATIE AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI Seria BA Nr. 00826 D-na.: Ilie D. Anica CNP: 2590314400742 Grad profesional: I (unu) Specialitatea: construcții și instalații (AEci)</p> 	<p>Prezenta legitimație este valabilă pe teritoriul României însoțită de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri.</p> <p>Perioada de valabilitate 21.04.2013 - 20.04.2018</p>  <p>2590314400742AEci10000826</p>
---	--

**STAȚIA EPISCOPIA BIHOR – CLĂDIRE DISTRICT,
ORADEA, JUDEȚUL BIHOR, ROMÂNIA**
AUDIT ENERGETIC



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

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

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

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametrii climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

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

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU STAȚIA EPISCOPIA BIHOR – CLĂDIRE DISTRICT

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 27:

- **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 EPISCOPIA BIHOR-CLĂDIRI DISTRICT
P, ÎN ORADEA, JUDEȚUL BIHOR**

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

- Proprietarul (inițiatorul construcției clădirii): -
- Administratorul clădirii: -
- Adresa clădirii: : Strada Vamii, nr.45, Oradea, Județul Bihor
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, Bucuresti
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: noiembrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2363/2017

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **Stația Episcopia Bihor – Clădire District, Oradea, județul Bihor, ROMÂNIA.**

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

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

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

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

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

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

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

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



UNIUNEA EUROPEANĂ

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

AUDIT ENERGETIC

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

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

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

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

* * * HG 1061/2012 Standard de cost.

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

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

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

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

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

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

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

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

Mc001 – 2006	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
Mc 001/4 – 2009	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
Ordinul 1071/2009	Scheme generale de aplicare a metodologiei MC001 în vederea elaborării Certificatului de performanță energetică pentru clădirile noi și existente; Auditarea energetică a clădirilor.
SC 007-2013	Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente.
C107/0-2002	Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.
C 107/1-2005	Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.
C 107/3-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
C 107/5-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
GP 067/2014	Ghid pentru determinarea suprafeței echivalente 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 **Oradea, Județul Bihor**, al cărei proprietar este Compania Națională de Căi Ferate C.F.R. S.A.

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

Categoria de importanță:

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

Clasa de importanță:

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

Clădirea a fost construită în anul 1903, are regimul de înălțime P și cuprinde: birou district, birou district 9, sala scoala, magazie materiale (2), ateliere (reparații auto, intervenții, tinichigerie, electric, sudură, întreținere (2)), magazie poduri, magazie CTC, magazie obiecte inventar, birou inventar+cale, , vestiar, grup sanitar.

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 440 m²;
- Arie încălzită: 370,4 m²;
- Înălțime liberă: 2,55/3,45 m;
- Volumul încălzit: 1189 m³.

Accesul în clădire se face prin:

- 3 uși simple, cu orientare Nord-Vest, pentru acces în birou district, grup sanitar și atelier sudură;
- 5 uși simple, cu orientare Sud-Vest, pentru acces în birouri și magazine materiale;
- 7 uși simple și 2 uși, cu orientare Nord-Est, pentru acces în ateliere.

În modelul fizic pentru calculul termotehnic s-a considerat clădire cu placă pe sol și planșeu sub pod neizolat (73%) și terasă tip placă (27%).

Calculul termic s-a efectuat în condițiile în care, în clădire locuiesc 5 persoane.

ANVELOPA

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

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

Acoperișul este de tip șarpantă cu astăreală din lemn și țiglă ceramică peste planșeu din beton (73%) și de tip terasă, la restul clădirii (atelier tinichigerie, electric și sudură). Podul nu este vizitabil.

Acoperișul, tip șarpantă are astăreala și țigla, parțial deteriorată. Planșeul sub pod nu are izolație termică.

Acoperișul, tip terasă este de tip placă de beton, cu termoizolație corespunzător perioadei respective (zgură de cazan), cu hidroizolație din carton bituminat. Hidroizolația este deteriorată. Sunt vizibile infiltrații la nivelul tavanului.



Pereți portanți din zidărie de cărămidă



Acoperișul de tip terasă

Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade au tâmplărie din lemn neetanșă, cu geam simplu (79%) și tâmplărie etanșă, din PVC și geam termoizolant (21%). Ușile de acces în clădire sunt cu tâmplărie din lemn, neetanșă (91%), și cu tâmplărie PVC și geam termoizolant (9%). Unele ferestre și uși au gratii metalice.

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



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre din lemn

Finisajele interioare sunt cu tencuieli obișnuite la pereți și tavane, realizate cu mortar de ciment și var /vopsitorii în culori deschise. Pardoselile sunt cu gresie în grupul sanitar și pe holuri, parchet în birouri, iar în ateliere și magazii sunt din beton sclivisit/mozaic.

Sunt vizibile infiltrații și exfolieri ale tencuielilor.

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment și var, vopsite în culori deschise, iar la soclu este vopsit în culori închise.

Sunt vizibile pete de condens, mușgai, fisuri și desprinderi ale tencuielii.



Desprinderi ale tencuielii exterioare



Pete de condens și mușgai ale tencuielii exterioare

Sistemul constructiv existent

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

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

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

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

Reabilitarea termică la clădirea **Stafia Episcopia Bihor-Cladire District, Oradea, Județul Bihor**, se va face **dacă** expertiza tehnică, referitoare la “**rezistența mecanică și stabilitate**”, nu prevede necesitatea efectuării unor lucrări de consolidare/reparații, care condiționează executarea lucrărilor de reabilitare termică a clădirii.

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

Încălzirea imobilului se face local, cu sobe, care funcționează cu combustibil solid.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 80 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 sursă de apă potabilă și canalizare. În clădire sunt 4 puncte de consum apă rece.

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

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

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

Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 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 Episcopia Bihor-Clădire District**

Adresa: **Strada Vamii, nr.45, Oradea, județul Bihor, Romania**

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

□ Categoria clădirii:

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

□ Tipul clădirii:

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

□ Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

□ Regimul de înălțime al clădirii: P

□ Anul construcției: 1903

□ Proiectant / constructor: necunoscut

□ Structura constructivă:

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

□ Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

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

□ Gradul de expunere la vânt:

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

□ Starea subsolului clădirii: **NU ESTE CAZUL**

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

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării față de punctele cardinale



Vedere din satelit: Stația Episcopia Bihor - Clădire District, Oradea

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

☑ **Pereți exteriori opaci:**

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

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

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, fără termoizolație [m²]: **339**

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

Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

Pereți către casa scârilor: Nu este cazul

Placă peste sol:

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]: 440

Planșeu sub pod neizolat:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Tencuială interioară	0,77	0,002	0,347
Scândură	0,368	0,01	
Placa ba	1,914	0,2	

✓ Aria totală a planșeului sub pod, [m²]: 321

✓ Materiale finisaj acoperiș: astăreală, țiglă ceramică, veche, parțial deteriorată.

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	

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

- ✓ Aria totală a planseului terasa, [m²]: 119
- ✓ Materiale finisaj acoperis: ardezie, culoare închisă, neetanșă, cu infiltrații.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Fereastra SUD-VEST	10,8	lemn	0,39
Fereastra SUD-EST	3,84	lemn	0,39
Fereastra NORD-VEST	2,03	lemn	0,39
Fereastra NORD-EST	5,86	lemn	0,39
Ușa intrare SUD-VEST	7,34	lemn	0,43
Ușa intrare NORD-EST	25,22	lemn	0,43
Ușa intrare NORD-VEST	3,6	metal	0,43
Fereastra SUD-VEST termopan	5,95	PVC	0,5
Ușa intrare SUD-VEST termopan	1,9	PVC	0,5
Ușa intrare NORD-VEST termopan	1,71	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, cca 10%
 - Ferestre / uși în stare proastă, neetanșe, cca 90%,
 - Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.

Caracteristici ale spațiului încălzit:

- ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 370,4
- ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 1189
- ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 2,55/3,45
- 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]: -0,30
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 112
- Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie: combustibil solid
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: electric
 - ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - Încălzire locală cu sobe, 2
 - Încălzire centrală cu corpuri statice
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: **NU ESTE CAZUL**
 - ✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 80
 - ✓ 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: Nu este cazul (fără apă caldă de consum)**
- ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
- Sursă proprie:
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
- ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
- Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
 - Preparare locală pe plită
- ✓ Numărul de obiecte sanitare, pe tipuri: Lavoar 2 : Spălător -; Cadă de baie -; Duș: - ; WC 2; Pisoar: -.
- ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 0 / 4
- ✓ Alte informații:
- a) date privind starea armăturilor și conductelor de apă caldă pentru încălzire și apă caldă de consum: **CLĂDIREA ARE RACORD LA SURSĂ DE APĂ POTABILĂ ȘI CANALIZARE**
 - b) temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă): 10°C;
 - c) numărul mediu zilnic de persoane: 5.
- ✓ **Informații privind instalația de climatizare:**
CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU SISTEM DE CLIMATIZARE.
- ✓ **Informații privind instalația de ventilare mecanică:**
CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU SISTEM DE VENTILARE MECANICĂ.
- ✓ **Informații privind instalația de iluminat:**
- La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. S-au inventariat corpurile de iluminat montate la data efectuării auditului și a rezultat o putere electrică totală a acestora de 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	Satisfacerea exigenței de izolare
Perete exterior opac SUD-VEST (E1)	114,74	0,548	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	109,65	0,548	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	56,21	0,548	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	58,01	0,548	1,8	NU
Fereastra SUD-VEST (E5)	10,8	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-EST (E6)	3,84	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST (E7)	2,03	0,39	0,77	NU
Fereastra NORD-EST (E8)	5,86	0,39	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST (E9)	7,34	0,43	0,77	NU
Ușa intrare NORD-EST (E10)	25,22	0,43	0,77	NU
Ușa intrare NORD-VEST (E11)	3,6	0,43	0,77	NU
Fereastra SUD-VEST termopan (E12)	5,95	0,5	0,77	NU
Ușa intrare SUD-VEST termopan (E13)	1,9	0,5	0,77	NU
Ușa intrare NORD-VEST termopan (E14)	1,71	0,5	0,77	NU
Terasă (E15)	119	1,068	5	NU
Planșeu peste sol (E16)	440	1,434	4,5	NU
Planșeu sub pod (E17)	321	0,347	5	NU

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

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

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

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

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

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare



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”

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominantă pentru spațiile din Stația Episcopia Bihor-Cladire District, Oradea, județul Bihor este de : $t_i = 16,0^{\circ}\text{C}$.

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 are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: Stație Episcopia Bihor-Cladire District, Strada Vamii, nr. 45, Oradea, Județul Bihor

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P
- Aria desfășurată construită: $A_d = 440 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 370,4 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 1189 \text{ m}^3$
- 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	114,74
Perete exterior opac NORD-EST	E2	109,65
Perete exterior opac SUD-EST	E3	56,21
Perete exterior opac NORD-VEST	E4	58,01
Fereastra SUD-VEST	E5	10,8
Fereastra SUD-EST	E6	3,84
Fereastra NORD-VEST	E7	2,03
Fereastra NORD-EST	E8	5,86
Ușa intrare SUD-VEST	E9	7,34
Ușa intrare NORD-EST	E10	25,22
Ușa intrare NORD-VEST	E11	3,6
Fereastra SUD-VEST termopan	E12	5,95
Ușa intrare SUD-VEST termopan	E13	1,9
Ușa intrare NORD-VEST termopan	E14	1,71
Terasă	E15	119
TOTAL	-	525,86

- Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E16	440
TOTAL	-	440

- Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu sub pod	E17	321
TOTAL	-	321

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete exterior opac SUD-VEST (E1)	0,548	0,98	0,537
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,548	0,98	0,537
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,548	0,999	0,547
Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	0,548	0,996	0,546
Fereastra SUD-VEST (E5)	0,39	1	0,39
Fereastra SUD-EST (E6)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-VEST (E7)	0,39	1	0,39
Fereastra NORD-EST (E8)	0,39	1	0,39
Ușa intrare SUD-VEST (E9)	0,43	1	0,43
Ușa intrare NORD-EST (E10)	0,43	1	0,43
Ușa intrare NORD-VEST (E11)	0,43	1	0,43
Fereastra SUD-VEST termopan (E12)	0,5	1	0,5
Ușa intrare SUD-VEST termopan (E13)	0,5	1	0,5
Ușa intrare NORD-VEST termopan (E14)	0,5	1	0,5
Terasă (E15)	1,068	0,919	0,981

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R _{echiv} , [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E16)	3,7

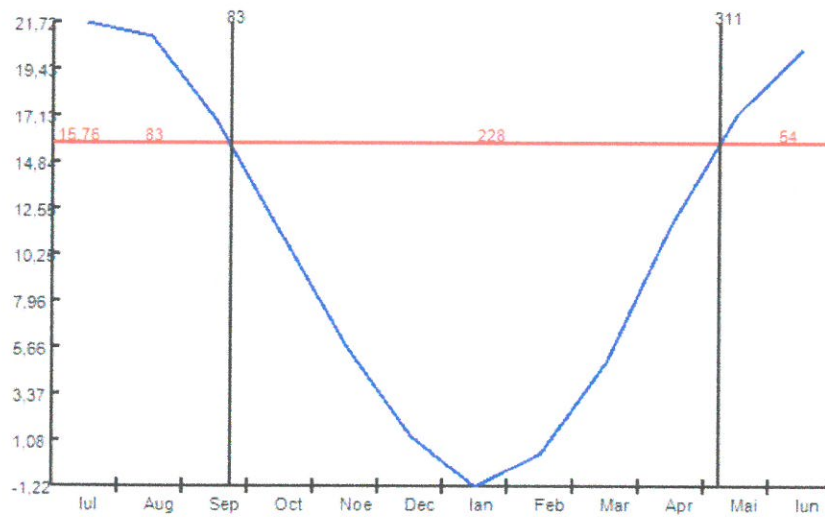
➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Planșeu sub pod (E17)	0,347	0,919	0,319

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0,633 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 16 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{irs} = 15,762 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_z = 228 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2276 \text{ grade-zile}$

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



Luna	T _{iRS}	T _{eRS}	D _Z
ianuarie	15,762	-1,217	31
februarie		0,423	28
martie		4,95	31
aprilie		11,845	30
mai		17,254	7
iunie		20,419	0
iulie		21,72	0
august		21,04	0
septembrie		16,892	9
octombrie		11,276	31
noiembrie		5,732	30
decembrie		1,304	31

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

$$Q_{inc}^{an} = 134489,138 \text{ kWh/an}$$

$$Q_{inc} = 405080,038 \text{ kWh/an}$$

$$q_{inc} = 1093,629 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

$$e_{CO2inc} = 328,089 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$$

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

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

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

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum:
- $$V_{ac} = 0 \text{ m}^3\text{/an}$$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică:
- $$Q_{acc}^{an} = 0 \text{ kWh/an}$$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c.:
- $$q_{acc}^{an} = 0 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.:
- $$e_{CO2acc}^{an} = 0 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$$

Energie solară:

- Consumul anual de energie din sursa solară pentru a.c.c.:
- $$Q_{a\ solar} = 0 \text{ kWh/an}$$
- 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 $P = 3000\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică:
- $$Q_{ilum}^{an} = 4940 \text{ kWh/an}$$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică:
- $$q_{ilum}^{an} = 13,337 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat:
- $$e_{CO2ilum}^{an} = 6,402 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$$

Energie solară:

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

Modulul IV - Determinarea consumului anual de frig pentru climatizare

Nu este cazul

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

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

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 410020,038 \text{ kWh/an}$$

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

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 1106,966 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

- Indice de emisii echivalent CO₂

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 334,491 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual de energie din surse regenerabile

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

- Consumul specific anual de energie din surse regenerabile

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

CONCLUZIE:

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

3.2. Clădirea de referință

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

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

Tabel 2.

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

- Valorile absorbtivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii certificate;

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

- 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:

$$q_{inc} = 106,71 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 1,96 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

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

- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică:

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

- Consumul anual specific de energie pentru iluminat:

$$q_{il} = 11,14 \text{ Wh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 119,81 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 64,94 kgCO₂ / m²an

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

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este **Stafia Episcopia Bihor-Clădire District , Oradea, 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 Episcopia Bihor-Clădire Distric

- 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. 5 și respectiv 70%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- b) **placa sub pod** nu este izolată: rezistența termică a planșeului sub pod nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 93%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010; acoperișul este cu țiglă ceramică, care este parțial deteriorată;
- c) **terasa** are hidroizolația parțial deteriorată, iar izolația termică nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 78%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- d) **ferestrele** sunt cu tâmplărie din metal și geam simplu, care nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 45÷60% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) **planșeul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 68% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- f) sistemul de încălzire este cu sobă, cu combustibil solid, cu un randament scăzut, în comparație cu sistemele cu centrală termică;

- g) clădirea este racordată la sursă de apă potabilă și canalizare;
- h) în clădire nu există sistem de preparare apă caldă de consum.

CONCLUZII:

Având în vedere aspectele prezentate mai sus, rezultă:

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

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

Soluțiile propuse corespund cerințelor din OUG 18/2009 și OUG 63/2012, care menționează limitarea consumului specific de energie termică pentru încălzire de 100 [kWh/m²an] și valori sporite ale rezistențelor termice corectate, conform C107/ 2010 ($R'_{min} > 1,8 \text{ m}^2\text{K/W}$). Pentru îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune montarea unui strat termoizolant suplimentar, la exterior. Soluția este de **izolare termică a pereților exteriori** cu un strat de material termoizolant, de grosime de minim 10 cm, care să îndeplinească cerința de izolare.

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

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

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

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

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

4.1.4. Soluții de reabilitare pentru planșeu sub pod și terasă (S4)

În ceea ce privește izolarea planșeului terasă, se recomandă montarea unui strat din material termoizolant, ignifugat de mare densitate, de grosime care să asigure rezistența termică minimă prevăzută în normativul C107/ 2010 ($R'_{min} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$), cu grosime de minimum **20 cm**.

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

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

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

4.2. Analiza energetică a soluțiilor de reabilitare

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

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

Tabel 3

	Consum anual		Economia anuală	
	[kWh/m ² /an]	[kWh/an]	[kWh/an]	%
Clădirea reală	1106,97	410021,69	0	0
S1	813,86	301453,74	108568	26,5
S2	1022,89	378878,46	31143	7,6
S3	1088,27	403095,21	6926	1,7
S4	610,49	226125,50	183896	44,9
S5	550,97	204079,29	205942	50,2
P1	118,31	43822,02	366200	89,3
P2	138,31	51230,02	358792	87,5

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 planșului terasă/planșeu sub pod.

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

P1 = pachet complet de soluții privind reabilitarea clădirii.

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

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

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

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

Se presupun și respectiv, se calculează următoarele:

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

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

- Calculele economice se efectuează în eur (€);

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

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

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

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

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

✓ Modernizarea sistemului de încălzire și preparare apă caldă de consum, montare sistem de ventilare mecanică și climatizare în spațiile care necesită aceasta, modernizarea instalației de iluminat: 15 €/m².

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

Tabelul 4 Rezultatele analizei economice

	Economia anuală, [kwh]	Cost aprox, [EUR]	Durata de viață, [ani]	Durata de recuperare, [ani]	Costul specific al economiei
S1	108568	15266	15	3,1	0,009
S2	31143	6555	15	4,7	0,014
S3	6926	5280	15	16,9	0,000
S4	183896	18040	20	2,2	0,005
S5	205942	5556	20	0,6	0,001
P1	366200	50697	15	3,1	0,009
P2	358792	45417	15	2,8	0,008

5. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Tabelele 3 și 4 prezintă sintetic principalii indicatori ai spațiului auditat, asupra cărora se intervine în vederea creșterii performanței energetice. Analizând valorile din tabelele 3 și 4 se observă că

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

aplicarea pachetului integral de soluții P1, aduce economii de energie de cca 90%, iar investiția se recuperează în cca 3,1 ani.

Pachetul P1 cuprinde următoarele măsuri de reabilitare: izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de min. 10 cm grosime; înlocuirea ferestrelor și ușilor existente, cu ferestre și uși eficiente energetic; izolarea planșeului terasă și a planșeului sub pod, cu material termoizolant ignifugat, de min 20 cm grosime; repararea acoperișului; modernizarea instalației de incalzire și preparare apă caldă de consum; montarea unui sistem de ventilare mecanică și climatizare, în spațiile care cer aceasta; repararea/înlocuirea instalației electrice și montarea de becuri economice.

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

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

$$q_{inc} = 102,95 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 2,02 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 13,34 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 118,31 kWh / m²an**

- **Indice de emisii CO₂: 38,26 kgCO₂ / m²an**

Pe ansamblul ei, clădirea reabilitată se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - A**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$, și i se atribuie nota calculată: **NR = 99** (din 100).

Auditor Energetic Cl grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



Anexa 27:

- **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 Episcopia Bihor-Clădire District, Oradea, județul Bihor
Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2363/2017

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: 370,4 m²

- Volumul total al clădirii: 1189 m³

- Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
Perete exterior opac SUD-VEST (E1)	0,537	114,74
Perete exterior opac NORD-EST (E2)	0,537	109,65
Perete exterior opac SUD-EST (E3)	0,547	56,21
Perete exterior opac NORD-VEST (E4)	0,546	58,01
Fereastra SUD-VEST (E5)	0,39	10,8
Fereastra SUD-EST (E6)	0,39	3,84
Fereastra NORD-VEST (E7)	0,39	2,03
Fereastra NORD-EST (E8)	0,39	5,86
Ușa intrare SUD-VEST (E9)	0,43	7,34
Ușa intrare NORD-EST (E10)	0,43	25,22
Ușa intrare NORD-VEST (E11)	0,43	3,6
Fereastra SUD-VEST termopan (E12)	0,5	5,95
Ușa intrare SUD-VEST termopan (E13)	0,5	1,9
Ușa intrare NORD-VEST termopan (E14)	0,5	1,71
Terasă (E15)	0,981	119
Planșeu peste sol (E16)	1,219	440
Planșeu sub pod (E17)	0,319	321
Total arie exterioară A_E	-	1286,86

- Indice de compactitate al clădirii, $A_E/V : 1,082 \text{ m}^{-1}$

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

Sursă proprie, combustibil solid

Centrală termică de cartier

Termoficare - punct termic central

Termoficare - punct termic local

Altă sursă sau sursă mixtă:

- Tipul sistemului de încălzire:

Încălzire locală cu sobe, 3

Încălzire centrală cu corpuri statice,

Încălzire centrală cu aer cald,

Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,

Alt sistem de încălzire:

- Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:

- Numărul sobelor: 3

- Tipul sobelor, mărimea: -

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

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:

inferioară,

superioară,

mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: 80 kW

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

racord unic -,

multiplu: =

- diametru nominal: - mm

- disponibil de presiune (nominal): - mmCA

- Contor de căldură: - tip contor -,

- anul instalării -,

- existența vizei metrologice -,

- Elemente de reglaj termic și hidraulic:

- la nivel de racord: -;

- la nivelul coloanelor: -;

- la nivelul corpurilor statice: -.

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

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

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

3. Date privind instalația de apă caldă de consum: **NU ESTE CAZUL (fără acc)**

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

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

- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

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

- Puncte de consum a.c.c./a.r.: 0/4

- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar – 2; Spălător – 0; Cadă de baie -0; Duș – 0; WC – 2; PISOAR – 0; Mașini spălate: 0

- Racord la sursa centralizată cu căldură: **NU ESTE CAZUL**

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

- Conducta de recirculare a a.c.c.: **nu este cazul**
 - funcțională,
 - nu funcționează
 - nu există

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

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 3000W.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ILIE ANICA,

Ștampila și semnătura



Certificat auditor energetic

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



UNIUNEA EUROPEANĂ



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

**CLADIRE CED,
EPISCOPIA BIHOR, JUDEȚUL BIHOR, ROMÂNIA
*AUDIT ENERGETIC***



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

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



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

CUPRINS

1. OBIECTUL LUCRĂRII

2. ANALIZA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.1. Caracteristici geometrice și de alcătuire a clădirii

2.1.1. Descrierea arhitecturală a clădirii

2.1.2. Descrierea alcătuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență

2.1.3. Descrierea tipurilor de instalații interioare și alcătuirea acestora

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

2.1.4. Regimul de ocupare al clădirii

2.2. Fișa de analiză termică

2.3. Calculul rezistențelor termice corectate

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

2.4.2. Intensitatea radiației solare și temperaturile exterioare medii lunare

2.5. Temperaturi de calcul ale spațiilor interioare

2.5.1. Temperatura interioară predominantă a încăperilor încălzite

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

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

3. RAPORT DE AUDIT PENTRU CLĂDIRE CED – EPISCOPIA BIHOR

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 28:

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

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



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2014-2020



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:

CLĂDIRE CED

P+2E, în EPISCOPIA BIHOR, STRADA VĂMII nr. 34, 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: Episcopia Bihor, județul BIHOR
- Numărul de telefon al administratorului clădirii: -

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

- Numele auditorului energetic : Anica ILIE
- Adresă: str. Secuilor nr. 5, bloc B29, București
- nr. telefon: 0722320939
- nr. certificat de atestare: BA 0826/ 2008
- Data efectuării analizei termice și energetice: septembrie 2017
- Nr. dosarului de certificare energetică: 2077/2017



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2014-2020



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

1. OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Lucrarea de față se referă la certificarea energetică a clădirii **CED - Episcopia Bihor, județul Bihor, ROMÂNIA**.

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

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

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

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

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

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

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

* * * Legea nr. 372 din 13/12/2005/republicată în 2016, privind performanța energetică a clădirilor.

* * * Legea 159 aparută în MO 283 din 20-mai-2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor.

* * * Ordonanța de urgență nr. 13 din 27.01.2016, pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005, privind performanța energetică a clădirilor.

* * * Legea nr. 121 din 18 iulie 2014 actualizată la 27 februarie 2016 privind eficiența energetică.

* * * H.G. nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice

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



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL
ROMÂNIEI



Instrumente Structurale
2014-2020



COMPANIA NAȚIONALĂ
DE CĂI FERATE
CNCF „CFR” SA

AUDIT ENERGETIC

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

* * * 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 Episcopia Bihor, 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 1968, are regimul de înălțime P+2E și cuprinde:

- parter: camera acumulatori, cameră generator, 2 spații atelier, spații de depozitare (materiale, piese), holuri de legătură;
- etaj 1: cameră releu, spații birou, holuri de legătură;
- etaj 2: cameră comandă, spații birou, cameră de locuit.

Nu sunt informații referitoare la proiect și proiectant.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt următoarele:

- Suprafața construită desfășurată: 515,44 m²;
- Arie încălzită: 397,56 m²;
- Înălțime liberă: parter și E1: 3,5 m, E2: 3,1m;
- Volumul încălzit: 1352 m³.

Accesul în clădire se face prin:

- 4 uși duble, cu orientare Nord - Vest;
- 3 uși simple, cu orientare Sud – Est;
- 1 ușă simplă, cu orientare Sud – Vest:

Parterul comunică cu cele etaje prin intermediul unei scări din beton.

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 16 persoane, 15 persoane de serviciu (program 12/24) și o persoană care locuiește în locuința de serviciu.

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

ANVELOPA

Închiderile exterioare sunt realizate din Pereți portanți din zidarie de cărămidă (cu centuri și stalpisorii din b.a.), cu grosimea de 20, 30, 35 și 40 cm.

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

Acoperișul este placă din beton, tip terasă, cu hidroizolație din carton bituminat. Hidroizolația este deteriorată parțial. Sunt vizibile, atât la parter cât și la etaje, fisuri/desprinderi între placa terasă și pereții exteriori ai imobilului. Sunt vizibile infiltrații.



Pereți portanți din zidarie de cărămidă



Acoperișul de tip terasă

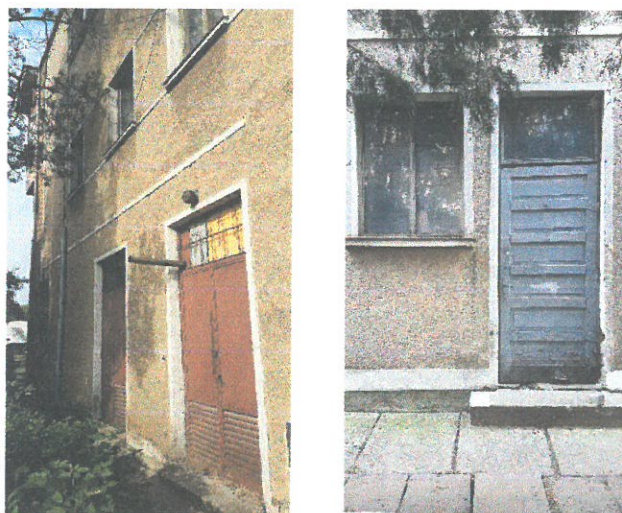
Tâmplăria exterioară

Ferestrele de pe fațade sunt din lemn, în procent de 75%, cu două rânduri de geam simplu, neetanșe, iar restul (cca 25%) sunt cu tâmplărie PVC și geam termoizolant.

Ușile de acces în clădire sunt din lemn, neetanșe.

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

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



Tâmplăria exterioară – uși și ferestre



Finisaje interioare

Finisaje exterioare: tencuielile sunt din ciment și var, parțial vopsite.

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 **CED, din Episcopia Bihor, 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 electric, cu corpuri de încălzire tip convector. Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ cca 95 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 comună de apă potabilă și canalizare. Grupurile sanitare sunt în interiorul clădirii și sunt racordate la rețeaua de apă rece și canalizare.

Nu există sistem centralizat de preparare apă caldă pentru locuința de serviciu. Clădirea nu este echipată cu sistem centralizat de ventilare mecanică sau sistem de climatizare.

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Puterea instalată a corpurilor de iluminat este de de 4000 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: **CED - Episcopia Bihor, județul Bihor**

Adresa: **strada Vămii nr. 34, Episcopia Bihor, județul Bihor**

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

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

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

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: P+2E

Anul construcției: 1968

Proiectant / constructor: necunoscut

Structura constructivă:

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

Existența documentației construcției și instalației aferente acestora:

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

Gradul de expunere la vânt:

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

Starea subsolului clădirii:

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

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

□ Plan de situație

Cu indicarea orientării față de punctele cardinale



Vedere din satelit: CED - Episcopia Bihor, 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-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	0,657/0,548
Zidărie cărămidă	0,92	0,40	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci gr. 40 cm [m²]: **403**

- ✓ Alcătuire pereti exteriori opaci Nord-Est:

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

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

✓ Aria totală a pereților exteriori opaci, gr. 35 cm [m²]: **68,5**

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

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

✓ Aria totală a pereților exteriori opaci gr. 30 cm [m²]: **113,33**

✓ Alcătuire pereti 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	0,44
Zidărie cărămidă	0,92	0,20	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

✓ Aria totală a pereților exteriori opaci gr 20 cm [m²]: **10**

✓ 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	0,545
Zidărie cărămidă	0,92	0,40	
Tencuială exterioară	1,023	0,003	

✓ Aria totală a pereților interiori către casa scării [m²]: **56,6**

✓ Volumul casei scării [m³]: **135**

Placă peste sol:

Strat	Conductivitate, λ (W/m*K)	Grosime, (m)	Rezistența termică, R (m ² *K /W)
Pământ vegetal	1,16	1,50	

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

Pietriș	0,7	0,2	1,434
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]: **200,94**

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]: **210,19**

✓ Materiale finisaj acoperis: ardezie, culoare închisă.

Ferestre / uși exterioare [m²]:

Elementul de construcție / orientare cardinală	S, [m ²]	Material tâmplărie	Rezistența tâmplărie exterioară, [m ² K/W]
Ferestre Nord - Vest	27,41	lemn	0,39
Ferestre Sud - Est	30,43	lemn	0,39
Ferestre Nord - Vest	3,34	PVC	0,5
Ferestre Sud - Est	3,44	PVC	0,5
Ferestre Nord - Est	15,81	PVC	0,5
Ușa Nord –Vest	8,09	lemn	0,43
Ușa Sud –Est	13,28	lemn	0,43
Ușa Sud - Est	1,08	lemn	0,43

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

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

- ✓ ușa de intrare în clădire:
 - Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),
 - Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,
 - Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,
- ✓ ferestre de pe casa scării: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:
 - Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare, în procent de 25%
 - 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]: 397,56
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 1352
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3,1/3,5
- Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 h
- Adâncimea medie a pânzei freactice: -
- Înălțimea medie a spațiului tehnic față de cota terenului sistematizat [m]:
- Perimetrul pardoselii peste sol [m]: cca 73
- Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie: electri
 - 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]: 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: **NU ESTE CAZUL**
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire: **NU ESTE CAZUL**
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, dar nu sunt funcționale,
- **Date privind instalația de apă caldă de consum:**
 - ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
 - Sursă proprie: electric
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
 - ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
 - Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
 - Preparare locală pe plită/aragaz
 - ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar 2 : Spălător -; Cadă de baie -; Duș: -; WC 3 .
 - ✓ Puncte de consum a.c.c. / a.r.: 2 /-

✓ 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: 16.

✓ **Informații privind instalația de climatizare: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE CLIMATIZARE A AERULUI.**✓ **Informații privind instalația de ventilație mecanică: CLĂDIREA NU ESTE PREVĂZUTA CU INSTALAȚIE DE VENTILARE MECANICĂ.**✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

La interiorul spațiilor sunt folosite corpuri de iluminat de tip incandescent și de tip fluorescent. Nu există dispozitive de control și reglare automată a fluxului luminos. Nu sunt informații referitoare la consumul de energie electrică pentru iluminat, aferent clădirii. S-au inventariat corpurile de iluminat montate la data efectuării auditului și a rezultat o putere electrică totală a acestora de 4000 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 gr. 40 (E1)	192,27	0,65	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST gr. 35 (E2)	65,79	0,602	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST gr. 40 (E3)	187,52	0,543	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 30 (E4)	52,65	0,546	1,8	NU
Fereastra NORD-VEST (E5)	27,41	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-EST (E6)	30,43	0,39	0,77	NU
Fereastra SUD-VEST (E7)	7,83	0,39	0,77	NU
Usa intrare NORD-VEST (E8)	8,09	0,43	0,77	NU
Usa intrare SUD-EST (E9)	13,28	0,43	0,77	NU
Fereastra NORD-VEST termopan (E10)	3,34	0,5	0,77	NU
Fereastra SUD-EST termopan (E11)	3,44	0,5	0,77	NU

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

Fereastra NORD-EST termopan (E12)	15,81	0,5	0,77	NU
Usa intrare SUD-VEST (E13)	1,8	0,43	0,77	NU
Planseu peste sol (E14)	200,94	1,021	4,5	NU
Terasa (E15)	210,19	0,952	5	NU
Perete interior casa scarii (E16)	109,42	0,491	-	NU
Perete exterior opac NORD-VEST gr. 30 (E17)	58,4	0,547	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-VEST gr. 20 (E18)	2,7	0,433	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST gr. 30 (E19)	54,93	0,547	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-EST gr. 20 (E20)	2,7	0,433	1,8	NU
Perete exterior opac NORD-EST gr. 20 (E21)	2,7	0,433	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 20 (E22)	2,7	0,433	1,8	NU
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 40 (E23)	27,2	0,655	1,8	NU

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

2.4. Parametri climatici

2.4.1. Temperatura convențională exterioară de calcul

Pentru iarnă, temperatura convențională de calcul a aerului exterior se consideră pentru zona în care se află localitatea Episcopia Bihor, 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 Episcopia 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 CED Episcopia Bihor, județul BIHOR este: $t_i = 16,6^\circ\text{C}$.

2.5.2. Temperatura interioară a spațiilor neîncălzite

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

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

Clădirea are un program de funcționare continuu.

3. RAPORT DE AUDIT

3.1. Clădirea reală: CED, Episcopia Bihor Strada Vămii, nr. 34, Județul Bihor

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: P+2E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 515,44 \text{ m}^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 397,56 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 1352 \text{ m}^3$
- 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 gr. 40	E1	192,27
Perete exterior opac NORD-EST gr. 35	E2	65,79
Perete exterior opac SUD-EST gr. 40	E3	187,52
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 30	E4	52,65
Fereastra NORD-VEST	E5	27,41
Fereastra SUD-EST	E6	30,43
Fereastra SUD-VEST	E7	7,83
Usa intrare NORD-VEST	E8	8,09
Usa intrare SUD-EST	E9	13,28
Fereastra NORD-VEST termopan	E10	3,34
Fereastra SUD-EST termopan	E11	3,44
Fereastra NORD-EST termopan	E12	15,81
Usa intrare SUD-VEST	E13	1,8
Terasa	E15	210,19
Perete exterior opac NORD-VEST gr. 30	E17	58,4
Perete exterior opac NORD-VEST gr. 20	E18	2,7
Perete exterior opac SUD-EST gr. 30	E19	54,93
Perete exterior opac SUD-EST gr. 20	E20	2,7
Perete exterior opac NORD-EST gr. 20	E21	2,7
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 20	E22	2,7
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 40	E23	27,2
TOTAL	-	971,18

- Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planșeu peste sol	E14	200,94
TOTAL	-	200,94

- Elemente spre spații secundare:

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

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Perete interior casa scarii	E16	109,42
TOTAL	-	109,42

- 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 gr. 40 (E1)	0,657	0,99	0,65
Perete exterior opac NORD-EST gr. 35 (E2)	0,603	0,998	0,602
Perete exterior opac SUD-EST gr. 40 (E3)	0,548	0,99	0,543
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 30 (E4)	0,548	0,996	0,546
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 NORD-VEST (E8)	0,43	1	0,43
Usa intrare SUD-EST (E9)	0,43	1	0,43
Fereastra NORD-VEST termopan (E10)	0,5	1	0,5
Fereastra SUD-EST termopan (E11)	0,5	1	0,5
Fereastra NORD-EST termopan (E12)	0,5	1	0,5
Usa intrare SUD-VEST (E13)	0,43	1	0,43
Terasa (E15)	1,068	0,891	0,952
Perete exterior opac NORD-VEST gr. 30 (E17)	0,548	0,999	0,547
Perete exterior opac NORD-VEST gr. 20 (E18)	0,44	0,983	0,433
Perete exterior opac SUD-EST gr. 30 (E19)	0,548	0,999	0,547
Perete exterior opac SUD-EST gr. 20 (E20)	0,44	0,983	0,433
Perete exterior opac NORD-EST gr. 20 (E21)	0,44	0,983	0,433
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 20 (E22)	0,44	0,983	0,433
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 40 (E23)	0,657	0,997	0,655

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R_echiv, [m ² K/W]
Planșeu peste sol (E14)	2,97

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R, [m ² K/W]	r	R', [m ² K/W]
Perete interior casa scarii (E16)	0,545	0,9	0,491

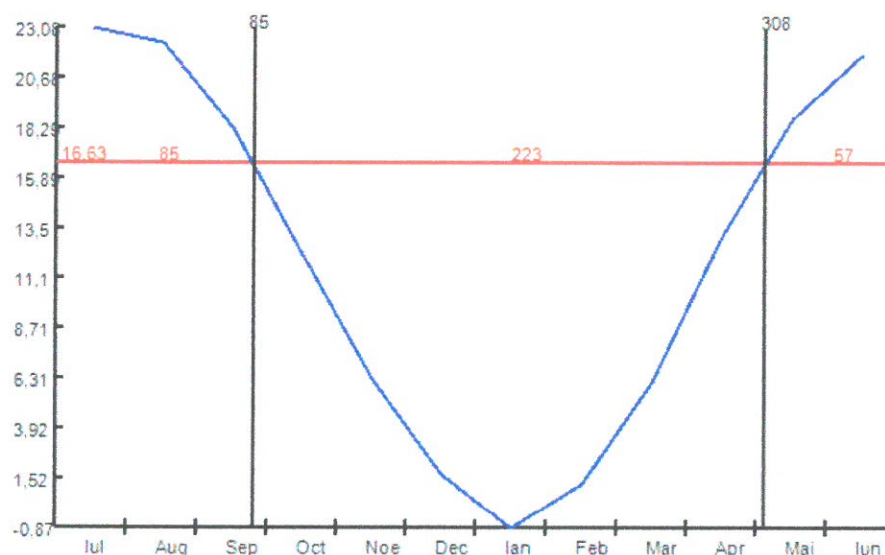
Rezultate obținute:

➤ Rezistența termică corectată

medie pe toată anvelopa clădirii:

$$R_s = 0,675 \text{ m}^2\text{K/W}$$

- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 16,628 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{iRS} = 16,628 \text{ }^\circ\text{C}$
- Durata sezonului de încălzire: $D_Z = 223 \text{ zile}$
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2289 \text{ grade-zile}$



Luna	T_{iRS}	T_{eRS}	D_Z
ianuarie	16,628	-0,872	31
februarie		1,263	28
martie		6,154	31
aprilie		13,165	30
mai		18,749	4
iunie		21,831	0
iulie		23,076	0
august		22,351	0
septembrie		18,278	7
octombrie		12,226	31
noiembrie		6,302	30
decembrie		1,749	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 132585,084 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $Q_{inc} = 202208,801 \text{ kWh/an}$

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

- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasică: $q_{inc} = 508,625 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei: $e_{CO2inc} = 244,14 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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: $N_p = 16$
- Necesitar specific zilnic de apă caldă de consum: $a = 13,5 \text{ l/om*zi}$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 78,84 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasică: $Q_{acc}^{an} = 6489,044 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. : $q_{acc}^{an} = 16,322 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c.: $e_{CO2acc}^{an} = 7,835 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Energie solară:

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

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 4000\text{W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasica : $Q_{ilum}^{an} = 6515,44 \text{ kWh/an}$

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

➤ Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasică : $q_{\text{ilum}}^{\text{an}} = 16,389 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

➤ Indice de emisii CO₂ pentru iluminat: $e_{\text{CO}_2\text{ilum}}^{\text{an}} = 7,867 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

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: $A_{\text{clim}} = 397,56 \text{ m}^2$

• Volumul climatizat: $V_{\text{clim}} = 1352 \text{ m}^3$

• 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 gr. 40	E1	192,27
Perete exterior opac NORD-EST gr. 35	E2	65,79
Perete exterior opac SUD-EST gr. 40	E3	187,52
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 30	E4	52,65
Fereastra NORD-VEST	E5	27,41
Fereastra SUD-EST	E6	30,43
Fereastra SUD-VEST	E7	7,83
Usa intrare NORD-VEST	E8	8,09
Usa intrare SUD-EST	E9	13,28
Fereastra NORD-VEST termopan	E10	3,34
Fereastra SUD-EST termopan	E11	3,44
Fereastra NORD-EST termopan	E12	15,81
Usa intrare SUD-VEST	E13	1,8
Terasa	E15	210,19
Perete exterior opac NORD-VEST gr. 30	E17	58,4
Perete exterior opac NORD-VEST gr. 20	E18	2,7
Perete exterior opac SUD-EST gr. 30	E19	54,93
Perete exterior opac SUD-EST gr. 20	E20	2,7
Perete exterior opac NORD-EST gr. 20	E21	2,7
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 20	E22	2,7
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 40	E23	27,2

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

TOTAL	-	971,18
--------------	---	---------------

➤ Elemente spre spații adiacente neclimatizate:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planseu peste sol	E14	200,94
Perete interior casa scarii	E16	109,42
TOTAL	-	310,36

- 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: $Q_R = 764,941 \text{ kWh/an}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru climatizare/răcire : $Q_F = 314,79 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru climatizare asigurat din sursa clasică: $q_F = 0,792 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂F pentru climatizare: $e_{CO_2F}^{an} = 0,38 \text{ kgCO}_2\text{/m}^2\text{an}$

Energie geotermală a solului cu recuperare directă:

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

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

- **Consumul anual de energie din surse clasice (combustibili fosili)**
 $Q_{total}^{an} = 215528,075 \text{ kWh/an}$
- **Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili)**

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

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 542,127 \quad \text{kWh/m}^2\text{an}$$

➤ **Indice de emisii echivalent CO₂**

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 260,222 \quad \text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

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

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

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

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

CONCLUZIE:

Pe ansamblul ei, clădirea reală se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu – E**, are coeficientul global de penalizare, $p_0 = 1,401$ și i se atribuie nota calculată: $N_R = 36$ (din 100).

3.2. Clădirea de referință

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

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

Tabel 2.

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

- Valorile absorbivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii certificate;
- Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha\tau) = 0,26$;
- Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,5 \text{ h}^{-1}$, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (cap. 9.7 Metodologie Mc001 Partea I);

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:

$$q_{inc} = 151,6 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 3,94 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = -10,61 \quad \text{kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 13,66 \text{Wh} / \text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul specific anual de energie: 158, 59 kWh / m²an**

- Indice de emisii CO₂: 76,12 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 = 98** (din 100).

4. DESCRIEREA SOLUȚIILOR DE REABILITARE/ MODERNIZARE TERMICĂ

4.1. Descrierea soluțiilor de reabilitare

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare este **Clădirea CED Strada Vămii nr. 34, Episcopia Bihor, județul Bihor**. În urma inspecției pe teren s-au constatat următoarele deficiențe majore cu influență negativă privind siguranța exploatarei și performanțele energetice ale clădirii:



Clădirea CED Strada Vămii nr. 34, Episcopia BIHOR, județul BIHOR.

- a) tencuiala **fațadelor** exterioare nu este refăcută, prezintă desprinderi, exfolieri și infiltrații; **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 70%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- b) **terasa** are hidroizolația parțial deteriorată, iar izolația termică nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 80%, sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- c) **ferestrele** sunt cu tâmplărie din lemn și geam simplu în procent de cca 75%, care nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice fiind cu cca. 50% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- d) **planșeul peste sol** nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime privind rezistența termică a izolațiilor; valoarea rezistenței termice fiind cu cca. 63% sub valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2010;
- e) clădirea nu dispune de o **instalație centralizată de încălzire și preparare apă caldă de consum**;
- f) **sistemul de încălzire** este electric;
- g) clădirea **este racordată la rețea de alimentare** cu apă potabilă și canalizare.
- h) **apa caldă de consum** se prepară 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, termoizolarea terasei;
- necesitatea modernizării instalației de încălzire și preparare apă caldă de consum; racordarea clădirii la sursă curentă de apă și canalizare; repararea instalației electrice și montarea becurilor economice în locul celor incandescente; montarea unui sistem de climatizare tip split/multisplit în spațiile care necesită climatizare.

4.1.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori (S1)

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

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

4.1.2. Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară (S2)

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

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

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

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

4.1.4. Soluții de reabilitare pentru 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

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

prevăzută în normativul C107/ 2010 ($R_{\min} > 5 \text{ m}^2\text{K/W}$). Peste acesta se va turna o șapă ușoară de egalizare din beton, cu grosimea de min 4 cm.

4.1.5. Soluții de modernizare a instalațiilor (S5)

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

- realizarea unui sistem de preparare apă caldă de consum și încălzire centralizată a spațiilor;
- 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	542,12	215525,23	0	0
S1	271,85	108076,69	107449	49,9
S2	435,8	173256,65	42269	19,6
S3	462,58	183903,30	31622	14,7
S4	478,63	190284,14	25241	11,7
S5	415,82	165313,40	50212	23,3
P1	148,76	59141,03	156384	72,6
P2	183,75	73051,65	142474	66,1

4.3. Analiza economică a soluțiilor propuse

Soluții de modernizare energetică a clădirii:

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

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

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

Se presupune și respectiv, se calculează următoarele:

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

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

- Calculele economice se efectuează în eur (€);

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

- ✓ Izolarea pereților exteriori, cu material termoizolant ignifugat de 10 cm: 34 €/m²;
- ✓ Înlocuirea ferestrelor existente, cu ferestre eficiente energetic, înlocuirea ușilor existente cu uși performante energetic: 95 €/m²;
- ✓ Izolarea suplimentară a planșeului terasă cu material termoizolant ignifugat, de 20 cm și șapă de egalizare: 41 €/m²;
- ✓ Izolarea plăcii peste sol, cu material termoizolant ignifugat, de 10 cm și șapă de egalizare: 12 €/m²;
- ✓ Modernizarea sistemului de încălzire: 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	107449	22712	15	4,7	0,014
S2	42269	11400	15	6,0	0,018
S3	31622	2412	15	1,7	0,000
S4	25241	9471	20	8,3	0,019
S5	50212	5963	20	2,6	0,006
P1	156384	51958	15	7,4	0,022
P2	142474	49546	15	7,7	0,023

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 73 %, față de clădirea reală. Cheltuielile cu investiția se recuperează într-o perioadă scurtă de timp, de cca 7,4 ani.

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

$$q_{inc} = 100,2 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

$$q_{acc} = 12,42 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- Consumul anual specific de energie pentru climatizare:

$$q_{clim} = 19,75 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

- 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:

$$q_{il} = 16,39 \text{ kWh} / \text{m}^2\text{an}$$

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

➤ **Consumul specific anual de energie: 148,76kWh / m²an**

➤ **Indice de emisii CO₂: 40, 65 kgCO₂ / m²an**

Pe ansamblul ei, clădirea reabilitată se încadrează în **clasa de performanță energetică și de mediu - B**, are coeficientul global de penalizare, $p_0=1$ și i se atribuie nota calculată: **NR = 89** (din 100).

Auditor Energetic CI grad I

Dr. Ing. Anica Ilie



Anexa 28:

- **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

CED - Episcopia Bihor, județul Bihor

Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2077/2017

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 +2E | |

- Suprafață încălzită: 397,56m²

- Volumul total al clădirii: 1352 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 gr. 40 (E1)	0,65	192,27
Perete exterior opac NORD-EST gr. 35 (E2)	0,602	65,79
Perete exterior opac SUD-EST gr. 40 (E3)	0,543	187,52
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 30 (E4)	0,546	52,65
Fereastra NORD-VEST (E5)	0,39	27,41
Fereastra SUD-EST (E6)	0,39	30,43
Fereastra SUD-VEST (E7)	0,39	7,83
Usa intrare NORD-VEST (E8)	0,43	8,09
Usa intrare SUD-EST (E9)	0,43	13,28
Fereastra NORD-VEST termopan (E10)	0,5	3,34
Fereastra SUD-EST termopan (E11)	0,5	3,44
Fereastra NORD-EST termopan (E12)	0,5	15,81
Ușa intrare SUD-VEST (E13)	0,43	1,8
Planșeu peste sol (E14)	1,021	200,94
Terasa (E15)	0,952	210,19
Perete interior casa scării (E16)	0,491	109,42
Perete exterior opac NORD-VEST gr. 30 (E17)	0,547	58,4
Perete exterior opac NORD-VEST gr. 20 (E18)	0,433	2,7
Perete exterior opac SUD-EST gr. 30 (E19)	0,547	54,93

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

Perete exterior opac SUD-EST gr. 20 (E20)	0,433	2,7
Perete exterior opac NORD-EST gr. 20 (E21)	0,433	2,7
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 20 (E22)	0,433	2,7
Perete exterior opac SUD-VEST gr. 40 (E23)	0,655	27,2
Total arie exterioară A_E	-	1281,54

Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 0,94m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

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

Tipul sistemului de încălzire:

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

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

- Numărul sobelor:
- Tipul sobelor, mărimea: -

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

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

- inferioară,
- superioară,
- mixtă

- Necesarul de căldură de calcul: 90 kW

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

- racord unic -,
- multiplu: -

- diametru nominal: - mm

- disponibil de presiune (nominal): - mmCA

- Contor de căldură:

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

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

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

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

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

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

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

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

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

- Racord la sursa centralizată cu căldură:

