

AUDIT ENERGETIC

Auditor energetic constructii și instalații gradul I: Prof. Dr. Ing. Gheorghe BADEA

AUDIT ENERGETIC

**Renovarea energetică moderată a 6 clădiri rezidențiale
din Municipiul Petroșani**



FAZA DE PROIECTARE:	AUDIT ENERGETIC
BENEFICIAR:	MUNICIPIUL PETROSANI
DATA ELABORĂRII:	23.05.2022
Adresa clădirii:	STRADA CONSTRUCTORUL, BL. 16, LOCALITATEA PETROSANI, JUDETUL HUNEDOARA

AUDIT ENERGETIC

Auditor energetic constructii și instalații gradul I: **Prof. Dr. Ing. Gheorghe BADEA**

FIȘA DOCUMENTULUI

Denumirea lucrării: Renovarea energetică moderată a 6 clădiri rezidențiale din Municipiul Petroșani;

Faza: AUDIT ENERGETIC;

Data elaborării: 23.05.2022;

Titular: MUNICIPIUL PETROSANI;

Beneficiar: MUNICIPIUL PETROSANI;

Amplasament: Strada Constructorul, Bl. 16, localitatea Petrosani, judetul Hunedoara;

Auditor: Prof. Dr. Ing. Gheorghe BADEA



BORDEROU

AUDIT ENERGETIC	1
FIȘA DOCUMENTULUI	3
BORDEROU DE PIESE SCRISE ȘI DESENATE	5
1. INFORMATII GENERALE	7
1.1. GENERALITĂȚI	7
1.2. CADRUL LEGAL	7
1.3. OBIECTIVE	7
1.4. IMPACTUL PROGRAMULUI DE REABILITARE TERMICĂ	8
1.4.1. Impactul macroeconomic:	8
1.4.2. Impactul asupra mediului de afaceri	8
1.4.3. Impactul social	8
1.4.4. Impactul asupra mediului	8
1.5. ASPECTE LEGATE DE CLADIREA ANALIZATA	9
1.6. REGLEMENTĂRI TEHNICE	9
1.7. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND CLĂDIREA	11
1.7.1. Condițiile locale ale amplasamentului și caracteristici ale clădirii:	11
1.7.2. Perioada de proiectare/execuție a clădirii	11
1.7.3. Descrierea arhitecturală	11
1.7.4. Structura de rezistență	12
1.7.5. Descrierea funcțiunilor	12
2. EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII	13
2.1. Investigarea preliminară a clădirilor	14
2.2. Determinarea performanțelor energetice și a consumului anual de energie al clădirii	14
2.3. Raportul de analiză termică și energetică a clădirii	21
2.3.1. Informații generale	21
2.3.2. Concluziile asupra evaluării	21
3. LUCRĂRI DE INTERVENȚIE PRIVIND CREȘTEREA PERFORMANȚEI ENERGETICE	23
3.1. PACHETUL DE MĂSURI MAXIMAL	23
3.2. ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE – PACHET MAXIMAL	26
3.2.2. INDICATORI ECONOMICI AI INVESTIȚIEI:	26
4. RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC	29
4.1. Date de identificare clădirE	29
4.2. Date de identificare auditor energetic	29
4.3. Sinteza pachetelor de măsuri tehnice propuse	30
4.3.1. Scurtă prezentare a fiecărui pachet de măsuri preconizate	30
4.3.2. Costul total al pachetului de măsuri recomandat	32
4.3.3. Economia de combustibil estimată pentru pachetul recomandat	32
4.3.4. Indicatori de eficiență economică a pachetului de măsuri recomandat	32
4.3.5. Sugestii privind realizarea lucrărilor de modernizare și finanțarea acestora	32
4.4. Prezentarea detaliată a pachetului de măsuri tehnice recomandat	32

4.4.1. Sinteza raportului de analiză termică și energetică cu prezentarea clădirii în starea sa actuală	32
4.4.2. Descrierea detaliată a măsurilor de modernizare energetică preconizate și rezultatele analizei tehnice și economice ale pachetului recomandat	33
1. IZOLAREA TERMICĂ A FAȚADELOR – PARTE OPACĂ	33
2. IZOLAREA TERMICA A FATADEI – PARTE VITRATA	35
3. INSTALARE/REABILITARE/MODERNIZAREA SISTEMELOR DE CLIMATIZARE ȘI/SAU VENTILARE MECANICĂ PENTRU ASIGURAREA CALITĂȚII AERULUI INTERIOR	35
4. REABILITAREA INSTALAȚIILOR DE ILUMINAT ÎN CLĂDIRE	36
5. INSTALAREA UNOR SISTEME ALTERNATIVE DE PRODUCERE A ENERGIEI DIN SURSE REGENERABILE	36
RECOMANDĂRI	36
5. CONCLUZII	39
6. ALTE RECOMANDARI	44
6.1. ADAPTAREA SI REGLAREA SISTEMULUI DE ÎNCĂLZIRE AL BLOCULUI DE LOCUINȚE LA NECESARUL DE CALDURĂ REDUS CA URMARE A EXECUTĂRII LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE LA ANVELOPA BLOCULUI DE LOCUINȚE	44
6.2. SCĂDEREA CONSUMULUI DE ENERGIE PENTRU APA CALDĂ DE CONSUM	46
6.3. SCĂDEREA CONSUMULUI DE ENERGIE PENTRU ILUMINAT ARTIFICIAL	47
6.4. MENȚINEREA/REALIZAREA VENTILĂRII CORESPUNZĂTOARE A SPAȚIILOR OCUPATE	47
6.5. LUCRĂRI CONEXE RECOMANDATE ÎN VEDEREA APLICĂRII SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ	47
7. BIBLIOGRAFIE	49
C. ANEXE	
Anexa 1: CERTIFICATUL DE PERFORMANTA ENERGETICA AL BLOCULUI DE LOCUINTE, CORESPUNZATOR STARII INITIALE;	
Anexa 2: INFORMATII GENERALE PRIVIND BLOCUL DE LOCUINTE – Anexa la certificatul energetic;	
Anexa 3: REZISTENȚELE TERMICE PENTRU ELEMENTELE DE CONSTRUCȚII ALE ANVELOPEI CIĂDIRII ÎN STAREA INITIALĂ;	
Anexa 4: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE A BLOCULUI DE LOCUINTE ÎN STAREA INITIALĂ;	
Anexa 5: CERTIFICATUL DE PERFORMANTA ENERGETICA AL BLOCULUI DE LOCUINTE, CORESPUNZATOR STARII ISOLATE TERMIC;	
Anexa 6: REZISTENȚELE TERMICE PENTRU ELEMENTELE DE CONSTRUCȚII ALE ANVELOPEI CIĂDIRII REABILITATE TERMIC;	
Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE A BLOCULUI DE LOCUINTE REABILITAT TERMIC;	
Anexa 8: DESCRIEREA PACHETULUI DE MASURI MINIMAL;	
Anexa 9: FISA DE ANALIZA TERMICA ȘI ENERGETICA.	

1. INFORMATII GENERALE

1.1. GENERALITĂȚI

În prezent, blocurile de locuințe înregistrează, de regulă, un consum specific anual de energie pentru încălzire cuprins între 180 kWh/mp și 240 kWh/mp.

Blocurile de locuințe construite înainte de anul 2000 înregistrează cele mai importante pierderi de energie prin pereții exteriori, ferestre și terasă. Aceste pierderi de energie determină costuri foarte ridicate cu încălzirea apartamentelor pe perioada de iarnă. Totodată, blocurile prezintă adesea elemente de construcții ale fațadelor degradate/deteriorate, cu potențial risc de prăbușire, dar și componente - pereți exteriori și tâmplărie exterioară - neperformante din punct de vedere energetic.

Se impune reducerea consumului de energie pentru încălzirea blocurilor de locuințe, în condițiile asigurării și menținerii climatului termic interior în apartamente, prin promovarea de programe integrate Planului Național de Eficiență Energetică și creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

Directiva 2006/32/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 5 aprilie 2006 privind eficiența energetică la utilizatorii finali și serviciile energetice și de abrogare a Directivei 93/76/CEE a Consiliului prevede, printre altele, ca statele membre să ia toate măsurile pentru îmbunătățirea eficienței energetice la utilizatorii finali și stabilirea unei ținte naționale de minimum 9% privind economiile de energie pentru al 9-lea an de aplicare a directivei.

1.2. CADRUL LEGAL

Legislația pe baza căreia s-a promovat această lucrare este **Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor** cu modificările și completările ulterioare.

1.3. OBIECTIVE

Obiectivul specific este renovarea energetică a clădirilor rezidențiale multifamiliale.

Obiectivele generale urmărite prin programul de reabilitare termică sunt:

- Îmbunătățirea condițiilor de igienă și confort termic;
- Reducerea pierderilor de căldură și a consumurilor energetice;
- Reducerea costurilor de întreținere pentru încălzire și apa caldă de consum;
- Reducerea emisiilor poluante generate de producerea, transportul și consumul de energie;
- Păstrarea valorii arhitecturale, ambientale și de integrare cromatică în mediul urban.

1.4. IMPACTUL PROGRAMULUI DE REABILITARE TERMICĂ

1.4.1. IMPACTUL MACROECONOMIC:

Prin prezentul program de reabilitare se realizează:

- reducerea cheltuielilor cu încălzirea spațiilor pe perioada de iarnă, respectiv reducerea costurilor cu climatizarea pe perioada de caniculă;
- susținerea creșterii economice și contracararea efectelor negative pe care criza internațională actuală o poate avea asupra sectorului energetic;
- creșterea independenței energetice a României;
- reducerea, prin realizarea lucrărilor de intervenție, a consumurilor de energie termică, electrică, a emisiilor de gaze cu efect de seră, creșterea numărului de gospodării cu o clasificare mai bună a consumurilor energetice.

1.4.2. IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI DE AFACERI

Prin programele de eficiență energetică în clădirile rezidențiale se realizează susținerea agenților economici din domeniul construcțiilor și crearea unor noi locuri de muncă.

1.4.3. IMPACTUL SOCIAL

Se urmărește reducerea cheltuielilor de întreținere a populației pentru încălzirea locuințelor pe perioada rece, ceea ce are ca efect reducerea costurilor de întreținere cu încălzirea.

1.4.4. IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI

Reducerea consumului de energie pentru încălzirea blocurilor de locuințe are ca efect diminuarea efectelor schimbărilor climatice, prin reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, creșterea independenței energetice, prin reducerea consumului de combustibil convențional utilizat la prepararea agentului termic pentru încălzire, precum și ameliorarea aspectului urbanistic al localităților.

Prin prezenta documentație menționăm obligativitatea ca toate materialele ce se vor utiliza să respecte obligațiile pentru implementarea principiului „Do No Significant Harm” (DNSH) („A nu prejudicia în mod semnificativ”), astfel cum este prevăzut la Articolul 17 din Regulamentul (UE) 2020/852 privind instituirea unui cadru care să faciliteze investițiile durabile, pe toată perioada de implementare a proiectului.

Prin documentațiile tehnice ulterioare, care vor avea la bază prezentul audit energetic, se vor respecta obligațiile pentru implementarea principiului „Do No Significant Harm” (DNSH) (“A nu prejudicia în mod semnificativ”).

1.5. ASPECTE LEGATE DE CLADIREA ANALIZATA

Prezenta lucrare este elaborată ca urmare a solicitării adresate de către autoritatea locală **Municipiul Petrosani**, privind reabilitarea termică a blocului de locuințe situat în Strada Constructorul, Bl. 16, localitatea **Petrosani**, județul **Hunedoara**.

Construcția face parte dintr-un grup de clădiri selecționate de **Municipiul Petrosani** pentru a beneficia de reabilitare în vederea creșterii performanței energetice.

În acest sens autoritatea locală a solicitat ca asociația de proprietari, să își dea acordul cu privire la etapele de proiectare care stau la baza realizării lucrărilor de intervenție privind reabilitarea termică a imobilului. Printre aceste etape se numără și prezenta lucrare de elaborare a auditului energetic pentru blocul de locuințe și a certificatului de performanță energetică corespunzător stării tehnice inițiale, dar și a celui care se elaborează după realizarea lucrărilor de intervenție.

Scopul lucrării este de a fundamenta soluțiile și măsurile energetice a clădirii prin expertiză și audit energetic, cu referire la energia termică, în conformitate cu legislația din domeniul construcțiilor (Legea 10/1995, Legea 372/2005) și cu reglementările tehnice în vigoare (vezi Bibliografia).

Imobilul a fost construit în anul **1959** iar la momentul actual nu corespunde din punct de vedere al protecției termice.

1.6. REGLEMENTĂRI TEHNICE

Prezenta lucrare s-a realizat pe baza "**Metodologiei de calcul a performanței energetice a clădirilor**" indicativ **Mc 001** aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 157/2007, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 126 și 126 bis din 21 februarie 2007. Această lucrare tehnică este structurată pe mai multe părți care sunt în deplin acord între ele:

- Partea I – Anvelopa clădirii;
- Partea a II-a – Performanța energetică a instalațiilor aferente clădirii;
- Partea a III-a – Auditul și certificatul de performanță energetică a clădirii;
- Partea a IV-a – Breviar de calcul al performanței energetice a clădirilor și apartamentelor.

Acestea au ca obiectiv stabilirea unei metode coerente de evaluare și certificare a performanței energetice atât pentru clădirile noi cât și pentru cele existente, având diverse funcțiuni, transpunând în România prevederile Directivei 2002/91/CE a Parlamentului European și a Consiliului European prin Legea nr. 372/2005.

Reglementarea Mc 001 oferă de asemenea și un instrument pentru:

- verificarea realizării unui nivel de confort higro-termic și a unor condiții igienico-sanitare corespunzătoare pentru utilizatori;
- evaluarea gradului de izolare termică a clădirii în raport cu valorile de referință stabilite în scopul reducerii consumului de energie termică în exploatare și a protecției mediului prin reducerea emisiilor poluante în atmosferă.

Metodologia de calcul a performanței energetice a clădirilor Mc 001 se va utiliza la stabilirea/verificarea performanței energetice a clădirilor noi și existente în vederea elaborării certificatului de performanță energetică a clădirii precum și la analiza termică și energetică, respectiv întocmirea auditului energetic al clădirilor care urmează a fi modernizate din punct de vedere termic și energetic.

Expertiza energetică a unei clădiri, proiectată înainte de apariția noilor norme de izolare termică, constă în determinarea caracteristicilor termotehnice și funcționale reale ale sistemului clădire-instalații termice, în scopul caracterizării din punct de vedere energetic a clădirii. Expertiza energetică furnizează datele tehnice de bază necesare pentru elaborarea Certificatului de Performanță Energetică în condițiile proiectului inițial.

Certificatul de performanță energetică al clădirii proiectate înainte de apariția noilor norme de izolare termică, este un document prin care se atestă performanța energetică a clădirii și a instalațiilor termice aferente. Certificatul energetic întregește imaginea asupra valorii construcției prin "valența energetică", fiind un document util pentru proprietarul, utilizatorul sau investitorul clădirii în acțiuni privind vânzarea-cumpărarea, asigurarea, taxele de mediu, suplimentarea investițiilor etc.

Nu va trebui neglijată faza ulterioară execuției lucrărilor de reabilitare termică, 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 cu participarea echipei de auditori energetici și proiectanți.

1.7. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND CLĂDIREA**Anexa 2 la prezenta documentație: INFORMAȚII GENERALE PRIVIND CLĂDIREA.**

Aceasta este întocmită conform anexei la certificatul de performanță energetică al clădirii, al cărui model este prevăzut în anexa nr. 8 la Metodologia de calcul a performanței energetice a clădirilor - partea a III-a "Auditul și certificatul de performanță a clădirii", aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 157/2007, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 126 și 126 bis din 21 februarie 2007.

1.7.1. Condițiile locale ale amplasamentului și caracteristici ale clădirii:

- Localitatea: Petrosani;
- Adresa: Strada Constructorul, Bl. 16;
- Zona seismică de calcul conform P100-1/2013: $T_c=0,7$ sec;
- Clasa de importanță a construcției conform P100-1/2013: III;
- Categoria de importanță a construcției conform HG nr. 766/97 Anexa 3: C "normala";
- Zona climatică III.

1.7.2. PERIOADA DE PROIECTARE/EXECUȚIE A CLĂDIRII

- Anul de execuție al clădirii: 1959.

1.7.3. DESCRIEREA ARHITECTURALĂ

- Regimul de înălțime: D+P+2E;
- Suprafața construită desfășurată: 1.623,80 m²;
- Număr de tronsoane: 1;
- Număr de scări: 2;
- Tâmplăria: Tamplarie clasica, partial inlocuita cu tamplarie PVC;
- Tip acoperiș: Sarpanta;

- Tip învelitoare: Tigla ceramica.

1.7.4. STRUCTURA DE REZISTENȚĂ

- Infrastructura: Fundatii continue din beton sub peretii de rezistenta.;

- Suprastructura: Zidarie din caramida plina fara elemente de confinare;

- Planșee: plansee din beton armat;

- Pereții exteriori: Zidarie din caramida plina de 35 cm;

- Pereții interiori: Zidarie din caramida plina.

1.7.5. DESCRIEREA FUNCȚIUNILOR

Destinația principală: Bloc de locuințe;

Destinația încăperilor: Spații de locuit și spații anexe specifice funcțiunii;

Numărul de apartamente: 22;

Asigurarea circulației pe orizontală: Palier la fiecare nivel;

Asigurarea circulației pe verticală: Rampe de scara;

Utilități Energia Electrică: Asigurata la rețeaua publica

Utilități Apă-Canal: Asigurata la rețeaua publica

Utilități Termice: CT pe gaz

Instalații Sanitare:

- Număr căzi de baie: 18;

- Număr dușuri/pișoare: 10;

- Număr lavoare: 18;

- Număr spălătoare: 18;

- Număr vase WC: 18;

- Număr puncte de consum apă caldă: 54;

- Număr puncte de consum apă rece: 72.

2. EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

Auditul energetic se efectuează de către auditorul energetic pentru clădiri **Gheorghe BADEA** atestat **gradul I, specialitatea c.i. (construcții și instalații)**, posesor al Certificatului de atestare **seria A nr. 00023**.

Performanța energetică a clădirii reprezintă energia efectiv consumată sau estimată pentru a răspunde necesităților legate de utilizarea normală a clădirii, necesități care includ în principal:

- încălzirea;
- prepararea apei calde de consum;
- răcirea;
- ventilarea;
- iluminatul.

Pentru stabilirea performanței energetice a unei clădiri, se au în vedere următoarele aspecte:

- alcătuirea elementelor de construcție ale anvelopei clădirii;
- vechimea clădirii (clădiri noi, clădiri existente etc.);
- volumetria clădirii (ex: raportul între aria anvelopei clădirii și volumul de aer încălzit, raportul dintre perimetrul construit și aria construită, gradul de vitrare etc.);
- amplasarea clădirii pe teritoriul țării și în cadrul unei localități: influența poziției și orientării clădirilor, inclusiv a parametrilor climatici exteriori;
- sistemele solare pasive și dispozitivele de protecție solară;
- condițiile de climat interior;
- condițiile de iluminat natural;
- destinația, funcțiunea și regimul de utilizare a clădirii.

Performanța energetică a clădirii se determină conform unei metodologii de calcul și se exprimă prin unul sau mai mulți indicatori numerici care se calculează luându-se în considerare:

- izolația termică;
- caracteristicile tehnice ale clădirii și instalațiilor;
- proiectarea și amplasarea clădirii în raport cu factorii climatici exteriori;
- expunerea la soare și influența clădirilor învecinate;
- sursele proprii de producere a energiei;
- climatul interior al clădirii;
- alți factori care influențează necesarul de energie.

Datele de calcul și rezultatele obținute pentru performanța energetică a clădirii în starea inițială sunt prezentate în anexe după cum urmează:

- Anexa 3: REZISTENȚELE TERMICE PENTRU ELEMENTELE DE CONSTRUCȚII ALE ANVELOPEI CLĂDIRII ÎN STAREA ÎNȚIALĂ;
- Anexa 4: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A BLOCULUI DE LOCUINȚE ÎN STAREA ÎNȚIALĂ.

Evaluarea performanțelor energetice ale unei clădiri se referă la determinarea nivelului de protecție termică al clădirii și a eficienței energetice a instalațiilor de încălzire interioară, de ventilare/climatizare, de preparare a apei calde de consum și de iluminat și vizează în principal:

- investigarea preliminară a clădirii și a instalațiilor aferente;
- determinarea performanțelor energetice ale construcției și ale instalațiilor aferente acesteia, precum și a consumului anual normal de energie al clădirii pentru încălzirea spațiilor, de ventilare / climatizare, de preparare a apei calde de consum și de iluminat;
- concluziile auditorului energetic asupra evaluării.

2.1. INVESTIGAREA PRELIMINARĂ A CLĂDIRILOR

S-a efectuat prin analizarea documentației tehnice a clădirii și prin analiza stării actuale a construcției și instalațiilor aferente acesteia, constatăată prin vizitarea clădirii.

2.2. DETERMINAREA PERFORMANTELOR ENERGETICE ȘI A CONSUMULUI ANUAL DE ENERGIE AL CLĂDIRII

Se realizează în conformitate cu părțile I și II ale **Metodologiei Mc 001**, ținând seama și de datele obținute prin activitatea de investigare preliminară a clădirii și constă în:

2.2.1. Determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii:

(Metodologie de calcul a performanței energetice a clădirilor - partea I-a)

Pentru determinarea rezistențelor termice unidirecționale și a rezistențelor termice corectate ale tuturor elementelor de construcție din componența anvelopei acestei clădiri de locuit se utilizează caracteristicile geometrice și termotehnice ale elementelor clădirii.

Caracteristicile geometrice ale anvelopei clădirii de referință și caracteristicile geometrice globale ale clădirii de referință sunt identice cu cele ale clădirii reale expertizate prezentate. Caracteristicile geometrice detaliate pentru fiecare fațadă și global pe ansamblul clădirii sunt prezentate în tabelele anexate.

Pentru determinarea consumului anual normal de căldură pentru încălzirea clădirii eficiente energetic se vor utiliza caracteristicile geometrice ale clădirii, iar pentru determinarea consumului anual normal de căldură pentru prepararea apei calde de consum la clădirea eficientă energetic s-a respectat metodologia prezentată în Mc 001.

Caracteristicile geometrice ale anvelopei clădirii eficiente energetic și caracteristicile geometrice globale ale clădirii eficiente energetic sunt identice cu cele ale clădirii reale expertizate. Caracteristicile geometrice detaliate pentru fiecare fațadă și global pe ansamblul clădirii sunt prezentate în tabelele anexate.

Rezistențele termice ale elementelor de construcție ale anvelopei clădirii se determină prin calcul termotehnic conform reglementărilor în vigoare.

A. Rezistența termică unidirecțională, R

Se calculează cu relația:

$$R = \frac{1}{\alpha} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_e} \quad [\text{m}^2\text{K/W}], \quad (1)$$

în care:

α_i - coeficientul de transfer termic superficial la interior, $[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]$

α_e - coeficientul de transfer termic superficial la exterior, $[\text{W}/\text{m}^2\text{K}]$

δ - grosimea elementului de construcție $[\text{m}]$

λ - conductivitatea termică de calcul a elementului de construcție, $[\text{W}/\text{mK}]$

Alcătuirile elementelor de anvelopă sunt date în breviarului de calcul.

În anexe sunt calculate valorile rezistențelor termice unidirecționale pentru elementele de construcție care alcătuiesc anvelopa clădirii existente.

B. Rezistența termică corectată, R'

Tine seama de influența punților termice și se determină cu relația :

$$R' = r \times R \quad [\text{m}^2\text{K/W}] \quad (2)$$

în care:

r - coeficient de reducere a rezistențelor termice unidirecționale.

$$r = \frac{1}{1 + \frac{R \left[\sum (\psi \cdot l) \right]}{A}} \quad (3)$$

În tabelul anexat sunt date rezistențele termice unidirecționale R și corectate R' ale elementelor de construcție din componența clădirii.

Rezistențele termice corectate constituie date de bază pentru determinarea consumului de energie termică pentru încălzirea clădirii.

Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție, R', se compară cu rezistențele termice normate, $R'_{\min}$.

Criteriul de satisfacere a exigenței de izolare termică a clădirii este:

$$R' \geq R'_{\min} \quad (4)$$

Aprecierea globală a protecției termice a clădirilor existente se face prin:

- compararea rezistențelor termice medii corectate efectiv, ale elementelor de construcție care alcătuiesc anvelopa cu valorile normate din considerente igienico-sanitare R'_{nec} și cu valorile normate din considerente de economie de energie:

$$P_1 = (R'_m / R'_{nec}) 100$$

$$P_2 = (R'_m / R'_{\min}) 100$$

- evidențierea rezistenței termice medii corectate a anvelopei clădirii R'_M ;
- compararea coeficientului global de izolare termică al clădirii existente G cu valoarea normată pentru clădiri noi GN :

$$P_3 = (G / GN) 100$$

Calculul s-a efectuat ținând seama de valorile normate ale diferenței de temperatură a aerului interior al locuinței - care este de 20 °C - și de temperaturile suprafețelor interioare ale încăperilor de locuit, $\Delta T_{i \max}$. Aceste valori sunt:

- 4°C pentru pereți,
- 3°C pentru tavane,
- 2°C pentru pardoseli.

Relația de calcul este:

$$R'_{nec} = \Delta T / \alpha_i \Delta T_{i \max} [m^2K/W],$$

în care:

- ΔT este pentru cazul nostru diferența de temperatură dintre temperatura interioară și cea exterioară de calcul, $\alpha_{i-pe} = 8 \text{ W/m}^2\text{K}$, $\alpha_{i-pl} = 12 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_e = -18^\circ\text{C}$.

Din considerente energetice, la clădirile existente, coeficientul G (în $\text{W/m}^3\text{K}$) trebuie să fie **mai mic sau egal** față de valoarea normată stabilită pentru clădirile de locuit noi GN (în $\text{W/m}^3\text{K}$).

C. Coeficientul global de izolare termică

Coeficientul global de izolare termică, G [$\text{W/m}^2\text{K}$], este o caracteristică de performanță termoenergetică a clădirii care reprezintă suma pierderilor de căldură realizate prin transmisie directă prin aria anvelopei clădirii, pentru o diferență de temperatură de un grad între interior și exterior, raportate la volumul încălzit al clădirii la care se adaugă pierderile de căldură aferente reîmprospătării aerului interior, precum cele datorate infiltrărilor suplimentare de aer rece sau ventilării controlate.

$$G = \frac{\sum (L \cdot \tau)}{V} + 0,34 \cdot n$$

(5)

în care:

L_j – coeficient de cuplaj termic = A / R'_m

τ - factor de corecție a temperaturii exterioare

A_t - aria anvelopei clădirii [m^2]

V - volumul încălzit al clădirii [m^3]

n - viteza de ventilare naturală a clădirii, numărul de schimburi de aer pe oră, [h^{-1}]

2.2.2. Determinarea parametrilor termodinamici intensivi și extensivi caracteristici spațiilor încălzite și neîncălzite ale clădirii, inclusiv a necesarului de căldură / frig și a temperaturii interioare pe timp de vară fără climatizare:

(Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor - partea I-a)

(Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor - partea a-II-a)

Datele de calcul si rezultatele obtinute sunt prezentate in anexe dupa cum urmeaza:

- **Anexa 3: REZISTENȚELE TERMICE PENTRU ELEMENTELE DE CONSTRUCȚII ALE ANVELOPEI CLĂDIRII IN STAREA ÎNȚĂLĂ;**
- **Anexa 4: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A BLOCULUI DE LOCUINȚE IN STAREA ÎNȚĂLĂ.**

2.2.3. Determinarea consumului anual de energie, total și specific (prin raportare la aria utilă a spațiilor încălzite, A_{inc}), pentru încălzirea spațiilor, la nivelul sursei de energie a clădirii:

(Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor - partea a II-a)

Încălzire centrală (corpuri de încălzire și sisteme de joasă temperatură):

- determinarea necesarului de căldură sezonier sau pe intervale finite impuse de regimul de furnizare a căldurii;
- estimarea randamentului de reglare a furnizării căldurii;
- estimarea randamentului de distribuție;
- evaluarea randamentului sursei locale de căldură (după caz) – cazane;
- determinarea Performanței energetice a clădirii.

Consumul anual de căldură pentru încălzirea spațiilor se determină comparând valorile temperaturii interioare reduse a spațiului încălzit și temperatura exterioară de referință caracteristică spațiului încălzit. Inceputul și sfârșitul sezonului de încălzire se determină din condiția de identitate între cele două temperaturi.

Pentru determinarea acestor temperaturi sunt necesare temperatura exterioară virtuală a clădirii, precum și temperaturile exterioare echivalente caracteristice ale elementelor opace sau translucide ale pereților, tâmplariei anvelopei, precum și ale casei scărilor și acoperișului.

De asemenea se determină temperaturile medii ale spațiilor neîncălzite și a solului de sub clădire.

Datele de calcul si rezultatele obținute pentru consumul anual de energie pentru încălzirea spațiilor, la nivelul sursei de energie a clădirii este prezentat în **ANEXA 4: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A BLOCULUI DE LOCUINȚE IN STAREA ÎNȚĂLĂ.**

2.2.5. Determinarea consumului anual de energie, total și specific (prin raportare la aria utilă a spațiilor încălzite, A_{inc}), pentru ventilare – climatizare, la nivelul sursei de energie a clădirii:

- determinarea necesarului anual de căldură și frig (sensibil și latent) al spațiilor din principalele zone energetice ale clădirii (Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor - partea a II-a);
- determinarea consumului anual de energie electrică și termică pentru asigurarea condițiilor de confort termic (căldură și frig) aferent clădirilor dotate cu sisteme locale (pompe de căldură) și a Performanței Energetice a Clădirii (Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor - partea a II-a).

2.2.6. Determinarea consumului anual de energie, total și specific (prin raportare la aria utilă a spațiilor încălzite, A_{inc}), pentru iluminatul artificial, la nivelul sursei de energie a clădirii:

- determinarea necesarului de energie electrică din principalele zone energetice ale clădirii;
- determinarea consumului anual de energie electrică pentru asigurarea condițiilor de confort interior (iluminat) aferent clădirilor și a Performanței Energetice a Clădirii.

Pentru clădirile de locuit, nu este necesar calculul consumului de energie electrică, acesta fiind greu de estimat din cauza unei utilizări aleatorii a sistemului de iluminat, greu de controlat, care rămâne la latitudinea beneficiarului.

Aprecierea corectă a performanței energetice și încadrarea clădirii într-o clasă de consum energetic se face numai în condițiile în care sistemele de iluminat din clădire realizează gradul de confort vizual minim impus prin reglementările tehnice în vigoare. În cazul în care confortul vizual nu este realizat, încadrarea energetică a clădirii într-una din clase nu este relevantă și se impun măsuri de reabilitare a sistemelor de iluminat. Realizarea confortului vizual în încăperile aferente clădirilor la care se face referire în prezentul document este impusă prin normativ, fiind obligatorie.

Evaluarea performanței energetice a unei clădiri se va face în condițiile în care sistemele de iluminat interior au fost dimensionate corect, prin metode de calcul agreeate, care să permită o dimensionare corectă atât din punct de vedere cantitativ cât și calitativ, în vederea realizării mediului luminos corespunzător desfășurării activității. În acest scop, în literatura de specialitate sunt agreeate și utilizate o serie de metode de calcul privind predimensionarea și dimensionarea sistemelor de iluminat interior. Sistemele de iluminat interior se dimensionează considerându-se ca mărime de bază iluminarea.

Formula de calcul:

$$W_{ilum} = \frac{\left[\sum (P_p \cdot t_p) + \sum P_n [(t_D \cdot F_D \cdot F_O) + (t_N \cdot F_O)] \right]}{1000} \quad kWh / an$$

Datele de calcul și rezultatele obținute pentru consumul anual de energie pentru iluminatul artificial, la nivelul sursei de energie a clădirii este prezentat în **ANEXA 4: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A BLOCULUI DE LOCUINȚE ÎN STAREA ÎNȚĂLĂ**.

2.2.7. Determinarea consumului anual de energie, total și specific (prin raportare la aria utilă a spațiilor încălzite, A_{inc}), pentru prepararea apei calde de consum, la nivelul sursei de energie a clădirii.

- determinarea necesarului anual de apă caldă de consum la nivelul punctelor de consum;

- determinarea eficienței sistemului de producere / furnizare, distribuție și utilizare a apei calde de consum;
- determinarea consumului anual de apă caldă de consum și a consumului anual de energie pentru furnizarea apei calde de consum și a Performanței Energetice a Clădirii.

Datele de calcul și rezultatele obținute pentru consumul anual de energie pentru prepararea apei calde de consum, la nivelul sursei de energie a clădirii este prezentat în **ANEXA 4: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A BLOCULUI DE LOCUINȚE ÎN STAREA ÎNȚIALĂ.**

2.2.8. Determinarea consumului anual de apă caldă de consum, total și specific (prin raportare la numărul de persoane normalizat și numărul de zile de utilizare dintr-un an), la nivelul punctelor de consum și la nivelul sursei de energie a clădirii.

Datele de calcul și rezultatele obținute pentru consumul anual de energie pentru prepararea apei calde de consum, la nivelul sursei de energie a clădirii este prezentat în **ANEXA 4: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A BLOCULUI DE LOCUINȚE ÎN STAREA ÎNȚIALĂ.**

2.3. RAPORTUL DE ANALIZĂ TERMICĂ ȘI ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.3.1. Informații generale

Clădirea:	Bloc de locuințe;
Adresa:	Localitatea Petrosani, Strada Constructorul, Bl. 16, județul Hunedoara;
Beneficiar:	Municipiul Petrosani;
Destinația principală a clădirii:	Bloc de locuințe;
Tipul clădirii:	Bloc de locuințe;
Anul construcției:	1959;
Număr de apartamente:	22;
Structura constructivă:	Zidarie din caramida plina de 35 cm.

2.3.2. CONCLUZIILE ASUPRA EVALUĂRII

S-a elaborat certificatul de performanță energetică al clădirii corespunzător stării inițiale, în conformitate cu "**Metodologia de calcul a performanței energetice a clădirilor**" indicativ **Mc 001 Partea III-a**.

Certificatul de performanță energetică al blocului de locuințe cu numărul HD 05 22, din **Petrosani, Strada Constructorul, Bl. 16**, corespunzător stării actuale (inițiale) este prezentat în **Anexa 1: CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ AL BLOCULUI DE LOCUINȚE, CORESPUNZATOR STĂRII ÎNIȚIALE**.

Certificatul de performanță energetică al clădirii este întocmit și însoțit de către auditorul energetic pentru clădiri, **Gheorghe BADEA** atestat **gradul I, specialitatea c.i.** (construcții și instalații), posesor al Certificatului de atestare **seria A nr. 00023**.

Certificatul de performanță energetică al clădirii din **Petrosani, Strada Constructorul, Bl. 16**, atribuie clădirii o **nota energetica de 67,73, clasificarea energetica "D"** și un consum total anual specific de energie finală pentru încălzire, apă caldă și iluminat de **384,64 kWh/m²an** împărțit astfel:

- consumul total anual specific de energie finală pentru încălzire: **298,66 kWh/m²an**;
- consumul total anual specific de energie finală pentru preparare apă caldă de consum: **74,07 kWh/m²an**;
- consumul total anual specific de energie finală pentru iluminat artificial: **11,91 kWh/m²an**.
- indice de emisii echivalent CO₂: **79,56 kgCO₂/m²an** (calcul privind emisiile de CO₂ echivalent asociat cu consumurile de energie se regăsesc în Anexa 4).

Consumurile de energie primară pentru clădirea în starea actuală:

- consumul de energie primară: 170,52 kWh/m²an;
- consumul de energie primară utilizând surse regenerabile: 5,95 kWh/m²an;

Pe ansamblul clădirii, consumurile de energie primară rezultate pentru situația existentă sunt:

- Consumul total anual de energie primară pentru clădirea în situația inițială este de 470.900,55 kwh/an.
- Consumul anual specific de energie primară pentru încălzire este de 349,43 kWh/m²an.

Consumul total anual specific de energie finală (încălzire, a.c.m. și iluminat) pentru **clădirea de referință** este de **203,37 kWh/m²an**, căruia îi corespunde o **notă energetică de 92,08**.

Se anexează formularul de **Certificat de performanță energetică** elaborat în următoarele ipoteze de calcul:

- caracteristicile clădirii și gradul de izolare termică conform proiect inițial;
- sistemul de încălzire cu radiatoare;
- iluminatul artificial;
- grad de exploatare a clădirii normal.

3. LUCRĂRI DE INTERVENȚIE PRIVIND CREȘTEREA PERFORMANȚEI ENERGETICE

Lucrările de intervenție propuse privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe, au ca scop scăderea consumului specific pentru încălzire, în condiții de eficiență economică.

Soluțiile constructive propuse se referă numai la reabilitări termice cu sisteme termoizolante agrementate în România și nu se referă la materiale termoizolatoare și conexe agrementate în România. Se recomandă ca sistemele termoizolante utilizate să asigure o durată de viață de minimum 10 ani.

Grosimile straturilor termoizolatoare, propuse în cadrul lucrării de Audit Energetic, țin seama de soluțiile constructive de reabilitare termică a fondului de clădiri existent, aflate în practica curentă în celelalte țări din U.E. Astfel, s-a avut în vedere evoluția prețului energiei termice și asigurarea capacității de izolare termică a clădirii la nivelurile care se impun prin legislația națională și europeană.

Pentru stabilirea unui pachet optim de măsuri privind creșterea performanței energetice a clădirii s-au realizat două propuneri de pachete de masuri, Minimal și Maximal.

Auditorul energetic recomandă implementarea pachetului de masuri Maximal datorită eficienței energetice, economiei de energie obținute și impactului asupra mediului pe termen lung.

Pachetul Minimal de măsuri este prezentat în **Anexa 8: PACHETUL DE MĂSURI MINIMAL**.

În continuare se prezintă **Pachetul de Măsuri Maximal** ce cuprinde lucrările de intervenție privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

3.1. PACHETUL DE MĂSURI MAXIMAL

Toate materialele ce se vor utiliza trebuie să respecte obligațiile pentru implementarea principiului „Do No Significant Harm” (DNSH) (“A nu prejudicia în mod semnificativ”), astfel cum este prevăzut la Articolul 17 din Regulamentul (UE) 2020/852 privind instituirea unui cadru care să faciliteze investițiile durabile, pe toată perioada de implementare a proiectului.

A doua opțiune prezentată în auditul energetic este cea din **Pachetul Maximal** de măsuri:

- ⇒ Izolarea termică a fațadei - parte vitrată, prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente, inclusiv a celei aferente accesului în clădire, cu tâmplărie termoizolantă cu performanță ridicată;
- ⇒ Izolarea termică a fațadei - parte opacă, prin termoizolarea pereților exteriori cu o grosime a termoizolației de 15 cm;
- ⇒ Izolarea termică a fațadei - parte opacă, prin termoizolarea planșeului peste ultimul nivel cu sisteme termoizolante (acoperișul clădirii este de tip Sarpanta):
 - Izolarea termică a planșeului peste ultimul nivel, în cazul existenței șarpantei, cu o grosime a termoizolației de 20 cm.
- ⇒ Închiderea balcoanelor și/sau a logiilor cu tâmplărie termoizolantă, inclusiv izolarea termică a parapetilor (dacă este cazul):
 - Se propune închiderea balcoanelor și/sau a logiilor cu tâmplărie termoizolantă, inclusiv izolarea termică a parapetilor;

Izolarea termică a planșeului peste subsol (unde este cazul):

 - Se propune izolarea termică a planșeului peste subsol prin termoizolarea acestuia cu sisteme termoizolante, cu o grosime a termoizolației de 10 cm.
 - Se propune izolarea termică la pereții și tavanele comune cu apartamentele, în zona de acces în casa scării cu sistem termoizolant, cu grosimea stratului termoizolant de 10 cm.
- ⇒ Soluții de ventilație naturală prin introducerea grilelor pentru aerisirea controlată a spațiilor ocupate și evitarea apariției condensului pe elementele de anvelopă;
- ⇒ Reabilitarea/modernizarea instalației de iluminat din casele de scară prin înlocuirea circuitelor de iluminat deteriorate sau subdimensionate;
- ⇒ Înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent din casele de scară cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, inclusiv tehnologie LED, dotate cu senzori de mișcare/prezență;
- ⇒ Instalarea unor sisteme descentralizate de alimentare cu energie utilizând surse regenerabile de energie, precum instalații cu panouri solare fotovoltaice, în scopul reducerii consumurilor energetice din surse convenționale și a emisiilor de gaze cu efect de seră etc;
- ⇒ Puncte de reîncărcare pentru vehicule electrice, precum și a tubulaturii încastrată pentru cablurile electrice, pentru a permite instalarea, într-o etapă ulterioară, a punctelor de reîncărcare pentru vehicule electrice;
- ⇒ **Recomandări propuse:**
 - - Repararea trotuarelor de protecție, în scopul eliminării infiltrațiilor la infrastructura blocului de locuințe, în zonele degradate;
 - - Repararea/ Construirea acoperișului tip șarpantă, inclusiv repararea sistemului de colectare și evacuare a apelor meteorice la nivelul învelitoarei tip șarpantă;
 - - Demontarea instalațiilor și a echipamentelor montate aparent pe anvelopa clădirii, precum și remontarea acestora după efectuarea lucrărilor de intervenție;
 - - Repararea elementelor de construcție ale fațadei care prezintă potențial pericol de desprindere și/sau afectează funcționalitatea clădirii;
 - - Refacerea finisajelor interioare în zonele de intervenție;

- - Înlocuirea sau modernizarea liftului/lifturilor (unde este cazul):
Nu este cazul.

3.2. ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE – PACHET MAXIMAL

Costul unității de căldură nesubvenționat este de **561,41 lei/Gcal** sau **0,4827 lei/kWh**.

Date de calcul și rezultate obținute privind lucrări de creștere a eficienței energetice:

Valoarea totală a lucrărilor pentru realizarea măsurilor de creștere a eficienței energetice este: **1.521.958,64 (lei)**.

Sursele de informare pentru estimarea lucrărilor de intervenție sunt:

- Devize de lucrări de la investiții similare, realizate cu programe specializate;
- Oferte de materiale și sisteme termoizolante;
- Experiența acumulată în proiectarea lucrărilor de reabilitare termică.

Valoarea totală a lucrărilor prin aplicarea pachetului de soluții de reabilitare este de **1.521.958,64 lei**.

Economia anuală de energie este de: **247.739 (kwh/an)**.

Valoarea economiei anuale de energie este de: **119.583,62 (lei/an)**.

În această situație durata de recuperare a investiției suplimentare pentru a aduce clădirea de la faza inițială la scăderea consumului specific pentru încălzire sub 100 kWh/mp/an, este de **12,7 ani**.

3.2.2. INDICATORI ECONOMICI AI INVESTIȚIEI:

a) Valoarea netă actualizată ΔVNA

Valoarea netă actualizată ΔVNA (m) aferentă investiției suplimentare datorată aplicării proiectului de reabilitare/modernizare energetică și economiei de energie rezultată prin aplicarea proiectului menționat, [lei]:

- ΔVNA (m) = **1.521.958,64 lei**;

Observație: valoarea netă actualizată, ΔVNA (m), să fie cu valori negative pentru durata de viață N estimată pentru măsurile de modernizare energetică analizate.

Durata fizică de viață a sistemului analizat este de: $N=20$ [ani].

b) Durata de recuperare a investiției suplimentare datorată aplicării proiectului de reabilitare/modernizare energetică, NR [ani]

Durata de recuperare a investiției suplimentare datorată aplicării proiectului de reabilitare/modernizare energetică, NR [ani], reprezentând timpul scurs din momentul realizării

investiției, T_n modernizarea energetică a unei clădiri și momentul T_n la care valoarea acesteia este egalată de valoarea economiilor realizate prin implementarea măsurilor de modernizare energetică, adusă la momentul inițial al investiției:

- $NR = 12,7$ ani;

Observație: durata de recuperare a investiției, NR , trebuie să fie cât mai mică.

c) Costul unității de energie economisită, e [lei/kWh]

Costul unității de energie economisită, e [lei/kWh], reprezentând raportul dintre valoarea investiției suplimentare datorată aplicării proiectului de reabilitare /modernizare energetică și economiile de energie realizate prin implementarea acestuia pe durata fizică de viață a sistemului analizat.

- $e = 0,31$ Lei/kWh;

Observație: costul unității de căldură economisită, e , trebuie să fie cât mai mic și nu mai mare decât proiecția la momentul investiției a costului actual a unității de căldură.

Durata fizică de viață a sistemului analizat este de: $N=20$ [ani].

4. RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC

Obiectivul specific vizat prin această lucrare este renovarea energetică a clădirilor rezidențiale multifamiliale.

4.1. DATE DE IDENTIFICARE CLĂDIRE

4.1.1. Adresa clădirii:

- Strada Constructorul, Bl. 16, localitatea Petrosani, jud. Hunedoara;

4.2. DATE DE IDENTIFICARE AUDITOR ENERGETIC

4.2.1. Numele auditorului energetic:

- Prof. Dr. Ing. Gheorghe BADEA atestat gradul I, specialitatea c.i. (constructii si instalatii), posesor al certificatului de atestare seria A nr. 00023;

4.2.2. Data efectuării analizei termice și energetice:

- 23.05.2022;

4.2.3. Numărul dosarului de audit energetic:

- AE HD 05 22;

6.2.4. Data efectuării raportului de audit energetic:

- 23.05.2022.

4.3. SINTEZA PACHETELOR DE MĂSURI TEHNICE PROPUSE

4.3.1. SCURTĂ PREZENTARE A FIECĂRUI PACHET DE MĂSURI PRECONIZATE

Toate materialele ce se vor utiliza trebuie să respecte obligațiile pentru implementarea principiului „Do No Significant Harm” (DNSH) (“A nu prejudicia în mod semnificativ”), astfel cum este prevăzut la Articolul 17 din Regulamentul (UE) 2020/852 privind instituirea unui cadru care să faciliteze investițiile durabile, pe toată perioada de implementare a proiectului.

Prima opțiune prezentată în auditul energetic este cea din **Pachetul Minimal** de măsuri:

- Izolarea termică a fațadei - parte vitrată, prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente, inclusiv a celei aferente accesului în clădire, cu tâmplărie termoizolantă cu performanță ridicată;
- Izolarea termică a fațadei - parte opacă, prin termoizolarea pereților exteriori cu o grosime a termoizolației de 10 cm;
- Izolarea termică a fațadei - parte opacă, prin termoizolarea planșeului peste ultimul nivel cu sisteme termoizolante cu o grosime a termoizolației de 15 cm;
- Închiderea balcoanelor și/sau a logiilor cu tâmplărie termoizolantă, inclusiv izolarea termică a parapetilor;
- **Recomandări propuse:**
 - Repararea trotuarelor de protecție, în scopul eliminării infiltrațiilor la infrastructura blocului de locuințe, în zonele degradate;
 - Repararea/ Construirea acoperișului tip șarpantă, inclusiv repararea sistemului de colectare și evacuare a apelor meteorice la nivelul învelitoarei tip șarpantă;
 - Demontarea instalațiilor și a echipamentelor montate aparent pe anvelopa clădirii, precum și remontarea acestora după efectuarea lucrărilor de intervenție;
 - Repararea elementelor de construcție ale fațadei care prezintă potențial pericol de desprindere și/sau afectează funcționalitatea clădirii;
 - Refacerea finisajelor interioare în zonele de intervenție;

A doua opțiune prezentată în auditul energetic este cea din **Pachetul Maximal** de măsuri:

- ⇒ Izolarea termică a fațadei - parte vitrată, prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente, inclusiv a celei aferente accesului în clădire, cu tâmplărie termoizolantă cu performanță ridicată;
- ⇒ Izolarea termică a fațadei - parte opacă, prin termoizolarea pereților exteriori cu o grosime a termoizolației de 15 cm;
- ⇒ Izolarea termică a fațadei - parte opacă, prin termoizolarea planșeului peste ultimul nivel cu sisteme termoizolante (acoperișul clădirii este de tip Șarpanta):

- Izolarea termică a planșeului peste ultimul nivel, în cazul existenței șarpantei, cu o grosime a termoizolației de 20 cm.
- ⇒ Închiderea balcoanelor și/sau a logiilor cu tâmplărie termoizolantă, inclusiv izolarea termică a parapeților (dacă este cazul):
 - Se propune închiderea balcoanelor și/sau a logiilor cu tâmplărie termoizolantă, inclusiv izolarea termică a parapeților;
- Izolarea termică a planșeului peste subsol (unde este cazul):
 - Se propune izolarea termică a planșeului peste subsol prin termoizolarea acestuia cu sisteme termoizolante, cu o grosime a termoizolației de 10 cm.
 - Se propune izolarea termică la pereții și tavanele comune cu apartamentele, în zona de acces în casa scării cu sistem termoizolant, cu grosimea stratului termoizolant de 10 cm.
- ⇒ Soluții de ventilare naturală prin introducerea grilelor pentru aerisirea controlată a spațiilor ocupate și evitarea apariției condensului pe elementele de anvelopă;
- ⇒ Reabilitarea/modernizarea instalației de iluminat din casele de scară prin înlocuirea circuitelor de iluminat deteriorate sau subdimensionate;
- ⇒ Înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent din casele de scară cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, inclusiv tehnologie LED, dotate cu senzori de mișcare/prezență;
- ⇒ Instalarea unor sisteme descentralizate de alimentare cu energie utilizând surse regenerabile de energie, precum instalații cu panouri solare fotovoltaice, în scopul reducerii consumurilor energetice din surse convenționale și a emisiilor de gaze cu efect de seră etc;
- ⇒ Puncte de reîncărcare pentru vehicule electrice, precum și tubulatura încastrată pentru cablurile electrice, pentru a permite instalarea, într-o etapă ulterioară, a punctelor de reîncărcare pentru vehicule electrice;
- ⇒ **Recomandări propuse:**
 - - Repararea trotuarelor de protecție, în scopul eliminării infiltrațiilor la infrastructura blocului de locuințe, în zonele degradate;
 - - Repararea/ Construirea acoperișului tip șarpantă, inclusiv repararea sistemului de colectare și evacuare a apelor meteorice la nivelul învelitoarei tip șarpantă;
 - - Demontarea instalațiilor și a echipamentelor montate aparent pe anvelopa clădirii, precum și remontarea acestora după efectuarea lucrărilor de intervenție;
 - - Repararea elementelor de construcție ale fațadei care prezintă potențial pericol de desprindere și/sau afectează funcționalitatea clădirii;
 - - Refacerea finisajelor interioare în zonele de intervenție;
 - - Înlocuirea sau modernizarea liftului/lifturilor (unde este cazul):
Nu este cazul.

Soluția recomandată privind creșterea performanței energetice a clădirii este cea din Pachetul Maximal. Această soluție asigură reducerea consumurilor energetice din surse convenționale și diminuarea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Pachetul de măsuri asigură un nivel optim din punctul de vedere al costurilor și al cerințelor de performanță energetică, conform prevederilor Directivei 2010/31/UE privind performanța energetică a clădirilor.

Recomandarea pachetului de măsuri Maximal s-a realizat în urma rezultatelor obținute care justifică eficiența energetică și economică a acțiunii de creștere a performanței energetice a clădirii cu influențe benefice asupra confortului termic, reducerii consumului de energie în exploatare și impactului asupra mediului pe termen lung.

4.3.2. COSTUL TOTAL AL PACHETULUI DE MĂSURI RECOMANDAT

Evaluarea investiției suplimentare pentru reducerea optimă a consumurilor energetice a clădirii se ridică la suma de **C₀ = 1.521.958,64 Lei fara TVA.**

4.3.3. ECONOMIA DE COMBUSTIBIL ESTIMATĂ PENTRU PACHETUL RECOMANDAT

Economia anuală de energie este de: 247.739 (kWh/an) iar valoarea economiei anuale de energie estimată este de: 119.583,62 (lei/an).

4.3.4. INDICATORI DE EFICIENȚĂ ECONOMICĂ A PACHETULUI DE MĂSURI RECOMANDAT

În această situație durata de recuperare a investiției suplimentare este de 12,7 ani.

4.3.5. SUGESTII PRIVIND REALIZAREA LUCRĂRILOR DE MODERNIZARE ȘI FINANȚAREA ACESTORA

Sursele de finanțare a investiției se constituie în conformitate cu legislația în vigoare și constau în fonduri proprii, credite bancare, fonduri de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile și alte surse legal constituite.

4.4. PREZENTAREA DETALIATĂ A PACHETULUI DE MĂSURI TEHNICE RECOMANDAT

4.4.1. SINTEZA RAPORTULUI DE ANALIZĂ TERMICĂ ȘI ENERGETICĂ CU PREZENTAREA CLĂDIRII ÎN STAREA SA ACTUALĂ

În urma analizei termice și energetice a clădirii în starea sa actuală se atribuie clădirii o **nota energetică de 67,73, clasificarea energetică "D"** și un consum total anual specific de energie finală pentru încălzire, apă caldă și iluminat de **384,64 kWh/m²an** împărțit astfel:

- consumul total anual specific de energie finală pentru încălzire: **298,66 kWh/m²an;**

- consumul total anual specific de energie finală pentru preparare apă caldă de consum: **74,07 kWh/m²an**;
- consumul total anual specific de energie finală pentru iluminat artificial: **11,91 kWh/m²an**.
- indice de emisii echivalent CO₂: **79,56 kgCO₂/m²an** (calcul privind emisiile de CO₂ echivalent asociat cu consumurile de energie se regasesc în Anexa 4).

Consumurile de energie primară pentru clădirea în starea actuală:

- consumul de energie primară: 170,52 kWh/m²an;
- consumul de energie primară utilizând surse regenerabile: 5,95 kWh/m²an;

Pe ansamblul clădirii consumurile de energie primară rezultate pentru situația existentă sunt:

- Consumul total anual de energie primară pentru clădirea în situația inițială este de 470.900,55 kwh/an.
- Consumul anual specific de energie primară pentru încălzire este de 349,43 kWh/m²an.

Consumul total anual specific de energie finală (încălzire, a.c.m., și iluminat) pentru clădirea de referință este de **203,37kWh/m²an** căruia îi corespunde o notă energetică de **92,08**.

4.4.2. DESCRIEREA DETALIATĂ A MĂSURILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ PRECONIZATE ȘI REZULTATELE ANALIZEI TEHNICE ȘI ECONOMICE ALE PACHETULUI RECOMANDAT

Toate materialele ce se vor utiliza trebuie să respecte obligațiile pentru implementarea principiului „Do No Significant Harm” (DNSH) (“A nu prejudicia în mod semnificativ”), astfel cum este prevăzut la Articolul 17 din Regulamentul (UE) 2020/852 privind instituirea unui cadru care să faciliteze investițiile durabile, pe toată perioada de implementare a proiectului.

S-au propus următoarele lucrări de intervenție privind creșterea performanței energetice a blocului de locuințe, soluții care formează Pachetul Maximal de Măsură, optim din punct de vedere tehnico-economic, dar și din punctul de vedere al suportabilității investiției de către beneficiar:

1. IZOLAREA TERMICĂ A FAȚADELOR – PARTE OPACĂ

1.1. Izolarea termică a pereților exteriori

Se propune placarea pereților exteriori, la partea exterioară a acestora, cu sisteme termoizolante cu specificație de fabricație “pentru utilizarea la placarea fațadelor”, realizat în sisteme termoizolante aglomerate/certificate în România. Termoizolația se va monta continuu pentru evitarea punților termice, eliminându-se complet spațiul între plăcile de termoizolație. De asemenea, se propune și bordarea cu fâșii orizontale continue de sisteme termoizolante rezistente la foc, dispuse în dreptul planșeelor curente ale clădirii cu aceeași grosime ca a materialului termoizolant utilizat la termoizolarea fațadei.

Grosimea sistemului termoizolant pentru pereții exteriori este de 15 cm.

Conductivitatea termică a materialului termoizolant (conform SR EN 12667: 2002) va fi de Maxim 0,038 W/mK.

Izolarea termică a soclului:

Se va prevedea un sistem termoizolant rezistent la umezeală pe înălțimea soclului.

Grosimea stratului termoizolant pentru soclu este de 10 cm.

Conductivitatea termică a materialului termoizolant (conform SR EN 12667: 2002) va fi de Maxim 0,038 W/mK.

1.2. Izolarea termică a planșeului peste ultimul nivel

Clădirea prezintă un acoperiș tip **Sarpanta**.

Izolarea termică a planșeului peste ultimul nivel, în cazul existenței șarpantei: Se propune montarea unui strat termoizolant, la partea superioară a planșeului peste ultimul nivel. Peste stratul termoizolant se prevede o sapa de beton slab armată. Peste stratul termoizolant se prevede un strat din plăci din fibre lemnoase tip OSB pentru ca podul să fie circulabil. Aticul din beton armat a acoperișului se va termoizola pe exteriorul acestuia cu sistem termoizolant identic cu cel folosit la termoizolarea peretilor exteriori. Acest sistem care se va racorda cu izolația verticală suplimentară a peretilor exteriori. Pe fața interioară a aticului se prevede placarea cu sistem termoizolant pentru fațade, până la racordarea cu termoizolația de pe planșeul peste ultimul nivel. Conductivitatea termică a materialului termoizolant va fi de Maxim 0,038 W/mK. Grosimea stratului termoizolant pentru acoperișul tip șarpanta este de 20 cm.

1.3. Izolarea termică a planșeului peste subsol (unde este cazul)

Clădirea prezintă un subsol/demisol de tip **Demisol**.

Izolarea termică a planșeului peste subsolul neîncălzit: Se propune executarea unui strat termoizolant pe suprafața inferioară a planșeului (la tavanul subsolului), în varianta: sistem termoizolant realizat din plăci termoizolante. Stratul termoizolant se protejează cu un strat de glet adeziv, armat cu țesătură din fibra de sticlă.

Grosimea stratului termoizolant pentru placa peste subsol este de **10 cm**.

Izolarea termică la pereții și tavanele comune cu apartamentele, în zona de acces în casa scării: Se propune executarea unui strat termoizolant, în varianta: sistem termoizolant, în zona de acces în casa scării. **Grosimea stratului termoizolant este de 10 cm.**

2. IZOLAREA TERMICA A FATADEI – PARTE VITRATA

2.1. Înlocuirea tâmplăriei exterioare clasice existente, inclusiv a celei aferente accesului în clădire, cu tâmplărie termoizolantă cu performanță ridicată

Se propune înlocuirea tâmplăriei clasice existente, inclusiv a tâmplăriei aferente accesului în blocul de locuințe cu tâmplărie performantă energetic cu următoarele caracteristici:

- Coeficient de transfer termic (U) maxim 1,1 W/m²K;

2.2. Înlocuirea tâmplăriei interioare (uși de acces și ferestre) către spațiile neîncălzite sau insuficient încălzite

Se propune înlocuirea tâmplăriei interioare (uși de acces și ferestre) către spațiile neîncălzite sau insuficient încălzite cu tâmplarie performantă energetic cu următoarele caracteristici:

- Coeficient de transfer termic (U) maxim 1,1 W/m²K.

2.3. Închiderea balcoanelor și/sau a logiilor cu tâmplărie termoizolantă, inclusiv izolarea termică a parapetilor (dacă este cazul)

Se propune închiderea balcoanelor și/sau a logiilor cu tâmplărie termoizolantă conform specificațiilor de la punctul anterior, respectiv izolarea termică a parapetilor cu același sistem termoizolant utilizat la partea opacă. După caz, închiderea la partea superioară a balcoanelor/logiilor de la ultimul etaj, se va realiza cu panouri termoizolante de acoperiș cu nervuri.

3. INSTALARE/REABILITARE/MODERNIZAREA SISTEMELOR DE CLIMATIZARE ȘI/SAU VENTILARE MECANICĂ PENTRU ASIGURAREA CALITĂȚII AERULUI INTERIOR

3.1. Soluții de ventilare naturală sau mecanică prin introducerea dispozitivelor/fantelor/grilelor pentru aerisirea controlată a spațiilor ocupate și evitarea apariției condensului pe elementele de anvelopă

Soluția tehnică presupune realizarea a două goluri de ventilație din exteriorul clădirii, la încăperile în care sunt instalate echipamente cu flacără liberă (centrale termice murale, aragaze pe gaz metan etc).

Golurile pentru canalele sau grilele de ventilare pentru evacuarea gazelor de ardere vor fi amplasate câte unul la partea superioară a încăperilor, cât mai aproape de plafon, iar al doilea la partea inferioară la aproximativ 10 cm față de pardoseală.

Tâmplăria care se înlocuiește trebuie dotată cu dispozitive/fante/grile pentru aerisirea controlată a spațiilor ocupate și evitarea apariției condensului pe elementele de anvelopă.

4. REABILITAREA INSTALAȚIILOR DE ILUMINAT ÎN CLĂDIRE

4.1. Reabilitarea instalației de iluminat prin înlocuirea circuitelor de iluminat deteriorate sau subdimensionate

Se propune reabilitarea instalației de iluminat în casa/casele de scară.

4.2. Înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent din spațiile comune cu corpuri de iluminat, dotate cu senzori de mișcare, cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, aferente părților comune ale blocului de locuințe

Se propune înlocuirea corpurilor de iluminat existente din spațiile comune cu corpuri de iluminat cu bec tip LED, dotate cu senzori de mișcare.

5. INSTALAREA UNOR SISTEME ALTERNATIVE DE PRODUCERE A ENERGIEI DIN SURSE REGENERABILE

Sisteme alternative de producere a energiei din surse regenerabile se montează în scopul reducerii consumurilor energetice din surse convenționale și a emisiilor de gaze cu efect de seră.

Se propune instalarea unui sistem alternativ de producere a energiei care constă într-un sistem cu **panouri solare electrice** pentru producerea energiei electrice. Se va monta pentru fiecare scară, pe acoperișul clădirii, câte un sistem de panouri solare electrice. Energia electrică produsă se va utiliza pentru alimentarea corpurilor de iluminat de pe casa scării.

RECOMANDĂRI

- Echiparea clădirilor cu stații de încărcare pentru mașini electrice, conform prevederilor Legii 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată.

Se propune instalarea de puncte de reîncărcare pentru vehicule electrice, precum și a tubulaturii încastrată pentru cablurile electrice, pentru a permite instalarea, într-o etapă ulterioară, a punctelor de reîncărcare pentru vehicule electrice.

- Înlocuirea sau modernizarea liftului/lifturilor (unde este cazul).

Nu este cazul.

Toate cerințele expuse de normative, legislație, hotărâri ale autorității locale, standarde referitoare la activitatea din domeniul construcțiilor vor fi incluse în proiectul tehnic și în detaliile de execuție.

Toate performanțele, care sunt necesare realizării sau funcționării corespunzătoare a întregului obiect, se vor include în proiectul tehnic și în detaliile de execuție și trebuie executate, chiar dacă în etapele prezentate în actuala documentație, nu sunt prezentate separat, sau în mod expres.

Consumurile specifice anuale, în varianta propusă de creștere a performanței energetice, se încadrează în obiectivul specific vizat prin această lucrare și anume reducerea consumului anual specific de căldură pentru încălzire în blocurile de locuințe izolate termic la valori sub 100 kWh/mp/an și reducerea cu minim 50% a consumului de energie pentru încălzire.

Rezultatele prezentate justifică eficiența energetică și economică a acțiunii de creștere a performanței energetice a clădirii cu influențe benefice asupra confortului termic, reducerii consumului de energie în exploatare și a protecției mediului înconjurător.

Aprecierea globală a protecției termice a clădirilor existente se face prin:

- compararea rezistențelor termice medii corectate efective, ale elementelor de construcție care alcătuiesc anvelopa cu valorile normate din considerente igienico-sanitare R'_{nec} și cu valorile normate din considerente de economie de energie:
 - $P1 = (R'_m / R'_{nec})100$;
 - $P2 = (R'_m / R'_{min})100$;
- evidențierea rezistenței termice medii corectate a anvelopei clădirii R'_M ;
- compararea coeficientului global de izolare termică al clădirii existente G cu valoarea normată pentru clădiri noi GN :
 - $P3 = (G / GN)100$.

Soluțiile adoptate conduc la scăderea necesarului de căldură de calcul pentru încălzire al clădirii, necesar de căldură care dimensionează mărimea instalației de încălzire centrală dar și a consumului de combustibil cu și pentru preparare apă caldă de consum.

În urma analizei termice și energetice a clădirii prin aplicarea măsurilor din **Pachetul Maximal de Măsuri**, clădirea se va încadra în **clasa energetică "B"** având o **notă energetică 98,48** și un consum total anual specific de energie finală de **139,55 kWh/m²an** împărțit astfel:

- consumul total anual specific de energie finală pentru încălzire: **54,17 kWh/m²an**;
- consumul total anual specific de energie finală pentru preparare apă caldă de consum: **74,07 kWh/m²an**;
- consumul total anual specific de energie finală pentru iluminat artificial: **11,31 kWh/m²an**.
- un indice de emisii echivalent CO_2 : **29,00 kgCO₂/m²an** (calcul privind emisiile de CO_2 echivalent asociat cu consumurile de energie se regasesc în Anexa 7).

Consumurile de energie primară pentru clădirea reabilitată:

- consumul de energie primară: 7,92 kWh/m²an;
- consumul de energie primară utilizând surse regenerabile: 178,44 kWh/m²an;

Pe ansamblul clădirii, consumurile de energie primară rezultate prin aplicarea măsurilor din **Pachetul Maximal de Măsuri** sunt:

- Consumul total anual de energie primară pentru clădirea în situația reabilitată este de 180.369,15 kwh/an.
- Consumul anual specific de energie primară pentru încălzire este de 63,38 kWh/m²an.

După realizarea lucrărilor de intervenție privind creșterea performanței energetice a clădirii se vor obține:

- O reducere a consumului total anual specific de energie finală de la **384,64 kWh/m².an** la **139,55 kWh/m².an**;
- O reducere a consumului total anual specific de energie finală pentru încălzirea spațiilor de la **298,66 kWh/m².an** la **54,17 kWh/m².an**;
- O reducere anuală a emisiilor de gaze cu efect de seră echivalent CO_2 de **51.107,06 kg CO₂/an**.
- O reducere a consumului total anual specific de energie finală pentru iluminat artificial de la **11,91 kWh/m²an** la **11,31 kWh/m²an**;

Este de remarcat faptul că prin aplicarea tuturor soluțiilor propuse se obține reducerea consumului de energie termică pentru încălzirea spațiilor cu 81,86 %.

Datele de calcul și rezultatele obținute în urma implementării Pachetului Maximal de măsuri pentru creșterea performanței energetice a clădirii sunt prezentate în anexe după cum urmează:

- Anexa 5: CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ AL BLOCULUI DE LOCUINȚE, CORESPUNZATOR STĂRII IZOLATE TERMIC;
- Anexa 6: REZISTENȚELE TERMICE PENTRU ELEMENTELE DE CONSTRUCȚII ALE ANVELOPEI CIĂDIRII REABILITATE TERMIC;
- Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A BLOCULUI DE LOCUINȚE REABILITAT TERMIC.

5. CONCLUZII

Din punct de vedere energetic, blocul de locuințe în starea actuală este mult sub prevederile normelor actuale de confort și consum energetic, lucru evidențiat și prin **nota energetică de 67,73** prezentată în certificatul de performanță energetică a clădirii.

Soluția recomandată privind creșterea performanței energetice a clădirii este cea din Pachetul Maximal. Această soluție asigură reducerea consumurilor energetice din surse convenționale și diminuarea emisiilor de gaze cu efect de seră, în condiții de eficiență economică.

Pachetul de măsuri asigură un nivel optim din punctul de vedere al costurilor și al cerințelor de performanță energetică, conform prevederilor Directivei 2010/31/UE privind performanța energetică a clădirilor.

Recomandarea pachetului de măsuri Maximal s-a realizat în urma rezultatelor obținute care justifică eficiența energetică și economică a acțiunii de creștere a performanței energetice a clădirii cu influențe benefice asupra confortului termic, reducerii consumului de energie în exploatare și impactului asupra mediului pe termen lung.

Consumurile specifice anuale, în varianta propusă de creștere a performanței energetice, se încadrează în obiectivul specific vizat prin această lucrare.

Pachetul de măsuri Maximal ce cuprinde lucrările de intervenție privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe, constă în:

- ⇒ Izolarea termică a fațadei - parte vitrată, prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente, inclusiv a celei aferente accesului în clădire, cu tâmplărie termoizolantă cu performanță ridicată;
 - ⇒ Izolarea termică a fațadei - parte opacă, prin termoizolarea pereților exteriori cu o grosime a termoizolației de 15 cm;
 - ⇒ Izolarea termică a fațadei - parte opacă, prin termoizolarea planșeului peste ultimul nivel cu sisteme termoizolante (acoperișul clădirii este de tip Sarpanta):
 - Izolarea termică a planșeului peste ultimul nivel, în cazul existenței șarpantei, cu o grosime a termoizolației de 20 cm.
 - ⇒ Închiderea balcoanelor și/sau a logiilor cu tâmplărie termoizolantă, inclusiv izolarea termică a parafeților (dacă este cazul):
 - Se propune închiderea balcoanelor și/sau a logiilor cu tâmplărie termoizolantă, inclusiv izolarea termică a parafeților;
- Izolarea termică a planșeului peste subsol (unde este cazul):
- Se propune izolarea termică a planșeului peste subsol prin termoizolarea acestuia cu sisteme termoizolante, cu o grosime a termoizolației de 10 cm.
 - Se propune izolarea termică la pereții și tavanele comune cu apartamentele, în zona de acces în casa scării cu sistem termoizolant, cu grosimea stratului termoizolant de 10 cm.

- ⇒ Soluții de ventilare naturală prin introducerea grilelor pentru aerisirea controlată a spațiilor ocupate și evitarea apariției condensului pe elementele de anvelopă;
- ⇒ Reabilitarea/modernizarea instalației de iluminat din casele de scară prin înlocuirea circuitelor de iluminat deteriorate sau subdimensionate;
- ⇒ Înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent din casele de scară cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, inclusiv tehnologie LED, dotate cu senzori de mișcare/prezență;
- ⇒ Instalarea unor sisteme descentralizate de alimentare cu energie utilizând surse regenerabile de energie, precum instalații cu panouri solare fotovoltaice, în scopul reducerii consumurilor energetice din surse convenționale și a emisiilor de gaze cu efect de seră etc;
- ⇒ Puncte de reîncărcare pentru vehicule electrice, precum și a tubulaturii încastrată pentru cablurile electrice, pentru a permite instalarea, într-o etapă ulterioară, a punctelor de reîncărcare pentru vehicule electrice;
- ⇒ **Recomandări propuse:**
 - - Repararea trotuarelor de protecție, în scopul eliminării infiltrațiilor la infrastructura blocului de locuințe, în zonele degradate;
 - - Repararea/ Construirea acoperișului tip șarpantă, inclusiv repararea sistemului de colectare și evacuare a apelor meteorice la nivelul învelitoarei tip șarpantă;
 - - Demontarea instalațiilor și a echipamentelor montate aparent pe anvelopa clădirii, precum și remontarea acestora după efectuarea lucrărilor de intervenție;
 - - Repararea elementelor de construcție ale fațadei care prezintă potențial pericol de desprindere și/sau afectează funcționalitatea clădirii;
 - - Refacerea finisajelor interioare în zonele de intervenție;
 - - Înlocuirea sau modernizarea liftului/lifturilor (unde este cazul):
Nu este cazul.

Evaluarea investiției suplimentare pentru reducerea optimă a consumurilor energetice a clădirii se ridică la suma de **C₀ = 1.521.958,64 Lei fara TVA.**

Soluțiile de reabilitare termică a clădirii au indicatori tehnico-economici buni ceea ce conduce la o economie de energie de **247.739 kWh/an** cât și la termene de recuperare a investiției de **12,7 ani**, pentru o suprafață încălzită a clădirii de **1.010,82 m².**

Pe ansamblul clădirii, consumurile de energie primara rezultate prin aplicarea masurilor din **Pachetul Maximal de Măsur**i sunt:

- Consumul total anual de energie primară pentru clădirea în situația reabilitata este de 180.369,15 kwh/an.
- Consumul anual specific de energie primară pentru încălzire este de 63,38 kWh/m²an.

După realizarea lucrărilor de intervenție privind creșterea performanței energetice a clădirii se vor obține:

- O reducere a consumului total anual specific de energie final[de la **384,64 kWh/m².an** la **139,55 kWh/m².an;**

- O reducere a consumului total anual specific de energie final[pentru încălzirea spațiilor de la **298,66 kWh/m².an** la **54,17 kWh/m².an**;
- O reducere anuală a emisiilor de gaze cu efect de seră echivalent CO₂ de **51.107,06 kg CO₂/an**.
- O reducere a consumului total anual specific de energie finală pentru iluminat artificial de la **11,91 kWh/m².an** la **11,31 kWh/m².an**;

Ca urmare a implementării soluției din pachetului de măsuri Maximal privind creșterea performanței energetice a blocului de locuințe pot fi centralizate următoarele date sub forma unor indicatori de realizare la nivel de clădire, după cum urmează:

Indicatori la nivelul blocului situat la adresa: Strada Constructorul, Bl. 16, localitatea Petrosani, județul Hunedoara:

Indicatori de eficiență energetică	Valoare la începutul implementării proiectului	Valoare la finalul implementării proiectului
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m².an)	298,66	54,17
Consumul de energie primară (kWh/m².an)	465,86	178,44
Consumul de energie primară totală utilizând surse convenționale (kWh/m².an)	459,91	170,52
Consumul de energie primară utilizând surse regenerabile (kWh/m².an)	5,95	7,92
Nivel anual estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO ₂ / m² an)	79,56	29,00
Reducerea consumului anual specific de energie finală pentru încălzire (%)	-	81,86%
Reducerea consumului de energie primară	-	61,70%
Reducerea emisiilor de CO ₂	-	63,55%

Este de remarcat faptul că prin aplicarea tuturor soluțiilor propuse se obține o reducere a consumului anual specific de energie finală pentru încălzire cu 81,86 %.

Indicatori de mediu și energetici pentru realizarea obiectivelor specifice:

- **Scăderea anuală a emisiilor echivalent CO₂:**
Implementarea măsurilor propuse în Pachetul Maximal de Măsuri va conduce la o scădere a emisiilor echivalent CO₂ cu **63,55%** față de emisiile inițiale.
- **Reducerea consumului anual specific de energie:**
Implementarea măsurilor propuse în Pachetul Maximal de Măsuri va conduce la o reducere a consumului anual de energie primară cu **61,70%** față de consumul inițial.

- **Numărul gospodăriilor cu o clasificare mai bună a consumului de energie (nr.):**
Proiectul prevede măsuri de intervenție ce conduc la o clasificare mai bună din punct de vedere al consumului de energie a unui număr de **22** gospodării.
- **Consumul de energie finală în sectorul rezidențial (Mtep):**
Implementarea măsurilor propuse în Pachetul Maximal de Măsuri va conduce la un consum de energie finală pentru blocul de locuințe de **0,000012 Mtep**.

S-a realizat calculul transferului de masă prin elementele de construcție pentru blocul de locuințe izolat termic și s-a verificat asigurarea confortului termic interior din punct de vedere termotehnic și evitarea apariției condensului pe elementele anvelopei blocului de locuințe. Informațiile obținute sunt prezentate în Anexa 6: REZISTENȚELE TERMICE PENTRU ELEMENTELE DE CONSTRUCȚII ALE ANVELOPEI CLĂDIRII REABILITATE TERMIC – PACHET MAXIMAL.

Datele de calcul și rezultatele obținute pentru performanța energetică a clădirii inițiale și reabilitate termic sunt prezentate în anexe după cum urmează:

Anexa 1: CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ AL BLOCULUI DE LOCUINȚE, CORESPUNZĂTOR STĂRII INIȚIALE;

Anexa 3: REZISTENȚELE TERMICE PENTRU ELEMENTELE DE CONSTRUCȚII ALE ANVELOPEI CLĂDIRII IN STAREA INIȚIALĂ;

Anexa 4: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A BLOCULUI DE LOCUINȚE IN STAREA INIȚIALĂ;

Anexa 5: CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ AL BLOCULUI DE LOCUINȚE, CORESPUNZĂTOR STĂRII IZOLATE TERMIC;

Anexa 6: REZISTENȚELE TERMICE PENTRU ELEMENTELE DE CONSTRUCȚII ALE ANVELOPEI CLĂDIRII REABILITATE TERMIC;

Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A BLOCULUI DE LOCUINȚE REABILITAT TERMIC.

Implementarea acestor măsuri se va face cu respectarea următoarelor acte normative în domeniul tehnic:

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare;
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- Hotărârea nr. 907 din 29.11.2016 - Hotărârea privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice;
- Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, cu modificările și completările ulterioare;
- Hotărârea Guvernului nr. 622/2004 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- Hotărârea Guvernului nr. 1061/2012 pentru completarea și modificarea HG nr. 363/2010 privind aprobarea standardelor de cost pentru obiective de investiții finanțate din fonduri publice, cu modificările și completările ulterioare - Anexa nr. 2.4. - "Standard de cost privind reabilitarea termică a blocurilor de locuințe";
- Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor. Indicativ: MC 001/2006, cu modificări și completările ulterioare;
- Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor. Indicativ: C107/2005, cu modificările și completările ulterioare;
- Soluții cadru pentru reabilitarea termo-hidro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente, indicativ SC 007/2002;
- Cod de proiectare seismică - Partea a III-a Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente, indicativ P 100-1/2013;
- Cod de proiectare. Evaluarea acțiunilor zăpezii asupra construcțiilor, indicativ CR 1-1-3/2012;
- Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor, indicativ CR 1-1-4/2012;
- Normativ privind proiectarea, executarea și exploatarea hidroizolațiilor la clădiri, Indicativ: NP 040/2002;
- Normativ de siguranță la foc a construcțiilor, indicativ P 118-1/2013;
- Regulamentul privind clasificarea și încadrarea produselor pentru construcții pe baza performanțelor de comportare la foc aprobat cu ordinul MTCT-MAI nr. 1822/394/2004, cu modificările și completările ulterioare;
- SR EN 13499: 2004 - Produse termoizolante pentru clădiri. Sisteme compozite de izolare termică la exterior pe bază de polistiren expandat. Specificație;
- SR EN 13500: 2004 - Produse termoizolante pentru clădiri. Sisteme compozite de izolare termică la exterior pe bază de vată minerală. Specificație;
- SR EN 14351-1+A1:2010 - Ferestre și uși. Standard de produs, caracteristici de performanță;
- SR 1907-1/1997 - Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul;
- SR EN 13501-1+A1:2010 - Clasificare la foc a produselor și elementelor de construcție.

6. ALTE RECOMANDARI

Deoarece cadrul legal actual în domeniul reabilitării termice a blocurilor de locuințe nu permite realizarea tuturor măsurilor de eficientizare energetică, se propun în continuare măsuri recomandate în sarcina proprietarilor.

6.1. ADAPTAREA SI REGLAREA SISTEMULUI DE ÎNCĂLZIRE AL BLOCULUI DE LOCUINȚE LA NECESARUL DE CALDURĂ REDUS CA URMARE A EXECUTĂRII LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE LA ANVELOPA BLOCULUI DE LOCUINȚE

La nivelul producerii căldurii (în cazul clădirilor dotate cu sursă proprie de căldură):

- înlocuirea aparatelor învechite sau neadaptate (arzătoare mai vechi de 9-10 ani și cazane mai vechi de 12-15 ani);
- adaptarea puterilor surselor de căldură în centrala termică;
- substituirea parțială sau totală a forme de energie;
- utilizarea de tehnici specifice (pompe de căldură cu compresie mecanică, cu absorbție, cazane cu condensatie, instalație solară);

La nivelul distribuției căldurii:

- izolarea termică a conductelor de distribuție din spațiile neîncălzite exclusiv cele din subsol;
- reducerea temperaturilor de reglaj a instalației de încălzire în scopul satisfacerii necesarului de căldură;
- separarea circuitelor ai căror parametri funcționali sunt net diferiți;
- reechilibrarea circuitelor care alimentează corpurile de încălzire funcționând cu apa caldă (din punct de vedere termic - prin schimbarea aparatului sau ameliorarea locală a izolației, iar din punct de vedere hidraulic - prin ameliorarea distribuției debitelor).

La nivelul utilizatorului (spațiile încălzite):

- instalarea de robinete termostactice la corpurile de încălzire și, în cazul încălzirii colective, combinarea acestei măsuri cu montarea sistemelor de repartizare individuală a costurilor de încălzire.

AUDIT ENERGETICAuditor energetic construcții și instalații gradul I: **Prof. Dr. Ing. Gheorghe BADEA**

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Clădiri cu încălzire locală cu sobe	
Schimbarea combustibilului solid sau lichid cu combustibil gazos	Creșterea randamentului de producere a căldurii
Dotarea sobelor cu echipamente de reglaj termostatic a acestora în funcție de temperatura interioară	Creșterea randamentului de reglare prin evitarea supraîncălzirii încăperilor
Înlocuirea sobelor cu instalație de încălzire centrală	Creșterea randamentului sistemului de încălzire
Clădiri dotate cu instalație de încălzire centrala	
Dotarea corpurilor statice cu robinete cu cap termostatic	Asigurarea reglajului termic local
Dotarea circuitelor care alimentează zone distinct încălzite cu dispozitive de reglare	Asigurarea reglajului termic pe zone încălzite
Dotarea instalației de încălzire cu echipament de reglare cu ceas, programabil	Asigurarea reducerii temperaturii spațiilor încălzite pe durata nopții sau în perioadele de neocupare a acestora
Izolarea conductelor de distribuție din spațiile neîncălzite	Reducerea fluxului termic disipat prin conductele de distribuție a agentului termic
Înlocuirea arzătorului care echipează cazanul existent cu unul modern, nou	Creșterea randamentului anual de producere a căldurii
Înlocuirea cazanului de producere a căldurii pentru încălzire cu cazan modern	
Clădiri racordate la sistemul centralizat de alimentare cu căldură	
Înlocuirea robinetelor colțar cu robinete cu cap termostatic	Asigurarea reglajului termic local
Dotarea coloanelor verticale cu dispozitive de păstrare a disponibilului de presiune constant	Asigurarea reglajului termic la nivelul coloanelor verticale
Dotarea corpurilor statice din spațiul locuit cu repartitoare de cost a căldurii consumate	Asigurarea controlului asupra livrării căldurii
Dotarea instalației cu contor de căldură, general	Cunoașterea consumurilor reale de căldură pentru încălzire și asigurarea unei facturări corecte a căldurii

Reabilitarea/modernizarea unei instalații de reglare poate interveni la toate nivelele (termostate de cameră, de preferință electronice, mai ales dacă echipează convectoare electrice, ansambluri clasice cu sonde exterioare - robinete cu servomotor comandate de regulatoare cu legi de corespondență mai mult sau mai puțin complexe, simple limitatoare de temperatură de conductă, termostat de cazan etc.).

La fiecare tip de reglaj pot fi asociate sisteme de programare (optimizare), în general limitate pentru locuințe la simple "ceasuri" programatoare, care permit o reducere a temperaturii pe timp de noapte.

În anumite cazuri particulare, în care vechimea instalațiilor este mare, iar gradul de uzură al echipamentelor este ridicat, nu se mai impune o ameliorare, ci o renovare totală a acestora, mai ales dacă se referă la instalația de preparare a apei calde de consum colective.

O categorie aparte de clădiri existente este constituită de blocurile de locuințe racordate la sisteme centralizate de alimentare cu căldură (de tipul termoficării), caracterizate de indici specifici de necesar de căldură care atestă caracterul disipativ din punct de vedere energetic al construcțiilor existente, în ansamblul lor și acestea implică o abordare aparte.

6.2. SCĂDEREA CONSUMULUI DE ENERGIE PENTRU APA CALDĂ DE CONSUM

6.2.1. CLĂDIRI DE LOCUIT ALIMENTATE DE LA TERMOFICARE

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Introducerea unor armături cu consum redus de apă	Reducerea consumurilor de apă caldă de consum
Contorizarea individuală a apei calde	

6.2.2. CLĂDIRI DE LOCUIT DOTATE CU SURSĂ PROPRIE DE CĂLDURĂ

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Introducerea unor armături cu consum redus de apă	Reducerea consumurilor de apă caldă de consum
Izolarea termică a conductelor de distribuție a apei calde de consum și a conductei de recirculare din subsolul tehnic al clădirii și din spațiul locuit	Reducerea fluxului termic disipat prin conductele de apă caldă de consum
Izolarea termică a boilerului cu acumulare pentru prepararea apei calde de consum	Reducerea fluxului termic disipat prin mantaua boilerului
Reducerea temperaturii apei calde de consum până la 50°C	Reducerea consumului de căldură pentru producerea apei calde de consum
Înlocuirea echipamentelor actuale de producere a apei calde de consum cu echipamente moderne, noi	Creșterea randamentului de producere a căldurii pentru prepararea apei calde de consum

6.3. SCĂDEREA CONSUMULUI DE ENERGIE PENTRU ILUMINAT ARTIFICIAL

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Inlocuirea sistemului de iluminat din casa scării cu sistem de iluminat cu corpuri eficiente energetic și senzor de mișcare	Reducerea consumurilor de energie electrică pentru iluminatul artificial în casele de scară
Inlocuirea becurilor incandescente din apartamente cu becuri economice cu descărcare în gaz sau becuri cu leduri.	Reducerea consumurilor de energie electrică pentru iluminatul artificial în spațiile de locuit.

6.4. MENȚINEREA/REALIZAREA VENTILĂRII CORESPUNZĂTOARE A SPAȚIILOR OCUPATE

- Asigurarea corectei ventilări a bucătăriilor prin montarea de grile pentru ventilare naturală;
- Asigurarea ventilării băilor prin dispozitive de ventilare naturală;
- Dotarea ferestrelor (care nu au) cu fante pentru circulație naturală controlată a aerului între exterior și spațiile ocupate (pentru evitarea producerii condensului în jurul ferestrelor și al altor zone cu rezistență termică scăzută).

6.5. LUCRĂRI CONEXE RECOMANDATE ÎN VEDEREA APLICĂRII SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ**Lucrări care revin asociațiilor de locatari/proprietari:**

- uscarea subsolurilor inundate;
- dotarea canalizării subsolurilor cu clapete contra refulării canalizării stradale;
- repararea tuturor conductelor sparte care creează pericol de inundare a subsolurilor;
- desființarea tuturor boxelor care împiedică accesul la coloanele de distribuție a agentului termic secundar și a apei calde de consum;
- asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor din construcții);
- contorizarea individuală a consumului de gaze la bucătăria în vederea limitării consumului de gaze strict pentru necesități de preparare a hranei;
- dotarea coloanelor de încălzire cu vane de echilibrare automate (presiune diferențială constantă);
- asigurarea integrității tencuielii fațadelor;
- repararea acoperișului peste pod în vederea asigurării etanșeității la ploaie sau zăpadă a acestuia (în cazul în care acoperișul este de tip șarpantă);
- curățirea periodică a coșurilor de fum, în special în cazul producerii căldurii prin utilizarea combustibililor solizi sau lichizi.

Lucrări în competența furnizorului de utilități termice (în cazul racordării clădirii de locuit la sistemul centralizat de alimentare cu căldură):

- asigurarea alimentării cu agent termic a fiecărui bloc și scară de bloc și separarea contoarelor comune cu vane acționate manual;
- livrarea continuă a apei calde menajere și utilizarea recirculării;
- asigurarea presiunii și debitelor corespunzătoare livrării normale a apei calde (și reci);
- asigurarea parametrilor termici și hidraulici conform protocolului încheiat prin contractul de servicii între furnizor și asociația de locatari/proprietari;
- asigurarea și diversificarea serviciilor oferite utilizatorilor;
- modernizarea sistemului de distribuție și furnizare a utilităților termice;
- contorizarea apei de adaos în PT/CT;
- tratarea apei de adaos introdusă în instalația de încălzire;
- modificarea schemei de furnizare a utilităților termice;
- automatizarea funcționării PT/CT, cel puțin pe secțiunea de preparare a apei calde, vizând în principal menținerea temperaturii apei calde la o temperatură apropiată de 60°C și, în secundar, limitarea debitului de apă livrat la consum în cazul scăderii temperaturii apei calde sub 50°C;
- asigurarea corectei echilibrări hidraulice a rețelelor de încălzire și distribuție a apei calde;
- realizarea punctelor de monitorizare la fiecare bloc și asigurarea securității accesului la aparatura de măsură și reglaj;
- adoptarea soluțiilor moderne de proiectare și execuție a lucrărilor de modernizare;
- asigurarea monitorizării și a dispecerizării funcționării instalațiilor de distribuție a căldurii;
- asigurarea condițiilor de alimentare cu apă a construcțiilor astfel încât să se evite sustragerea apei din instalația de încălzire de către locatari;
- contorizarea utilităților termice la consumatori.

7. BIBLIOGRAFIE

Întocmirea raportului de audit energetic al clădirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei Mc 001/2006, privind calculul consumurilor de energie a clădirilor:

"Metodologie de calcul a performanței energetice a clădirilor" Mc 001/1-4 2006

1. „Anvelopa clădirii”, indicativ Mc 001/1 – 2006;
2. „Performanța energetică a instalațiilor aferente clădirii”, indicativ Mc 001/2 – 2006;
3. „Auditul și certificatul de performanță a clădirii”, indicativ Mc 001/3 – 2006;
4. „Breviar de calcul al performanței energetice a clădirilor și apartamentelor” indicativ Mc 001/4 – 2006.

Alte documente conexe sunt:

- Legea 325/27.05.2002 pentru aprobarea O.G. 29/30.01.2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice;
- O.G. 29/30.01.2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice;
- O.G. 18/04.03.2009 – Ordonanța de urgență privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe publicată în MO nr. 155/2009;
- Norma Metodologică din 17.03.2009 – Norma metodologică de aplicare a O.G. 18/04.03.2009
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
- NP 008-97 - Normativ privind igiena compoziției aerului în spații cu diverse destinații, în funcție de activitățile desfășurate în regim de iarnă-vară;
- GT 032-2001 - Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare expertizării termoenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente;
- SC 007-2002 - Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente;
- 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;
- SR 4839-1997 - Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile;
- SR 1907/1-1997 - Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul;
- SR 1907/2-1997 - Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul;
- STAS 4908-85 - Clădiri civile, industriale și agrozootehnice. Aree și volume convenționale;
- STAS 11984-83 - Instalații de încălzire centrală. Suprafața echivalentă termic a corpurilor de încălzire.

Cod postal
localitateNr. înregistrare la
Consiliul LocalData
înregistrării

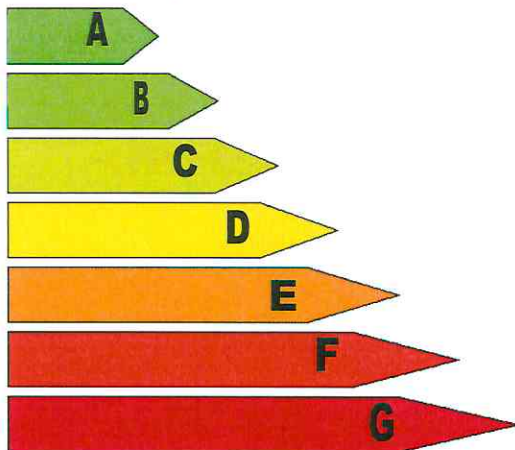
z z l l a a

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii

Notare
energetică: **67.7**Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al
Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în
aplicarea Legii 372/2005Clădirea
certificatăClădirea de
referință

Eficiență energetică ridicată



Eficiență energetică scăzută

Consum anual specific de energie [kWh/m²an]

384.64

203.37

Indice de emisii echivalent CO2 [kgCO2/m²an]

79.56

42.41

Consum anual specific de energie
[kWh/m²an] pentru:

Clasă energetică

Clădirea
certificatăClădirea
de referință

Încălzire:

298.66

E

C

Apă caldă de consum:

74.07

D

D

Climatizare:

-

-

-

Ventilare mecanică:

-

-

-

Iluminat artificial:

11.91

A

A

Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]:

0.00

Date privind clădirea certificată:

Adresa clădirii: Jud. Hunedoara, Mun. Petrosani, Strada Constructorul, Bl. 16

Categororia clădirii: Clădiri d elocuit cu
mai multe

Aria utilă a spațiului condiționat:

1010.82 m²

Aria construită desfășurată:

1623.80 m²

Regim de înălțime D+P+2E

Anul construirii: 1959

Volumul interior condiționat al clădirii:

2830.30 m³

Motivul elaborării certificatului energetic:

Reabilitare energetică

Programul de calcul utilizat:

AX3000

Versiunea:

Versiune: AX3000 pe

Metoda de calcul sezoniera

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

Specialitatea
(c, i, ci)Numele și
prenumeleSeria și
Nr. certificat
de atestareData și Nr. înregistrare
certificat în registrul
auditorului energetic
23.05.2022 / HD 05 22Semnătura
și ștampila

gr. I C+I

Gheorghe Badea

A 00023

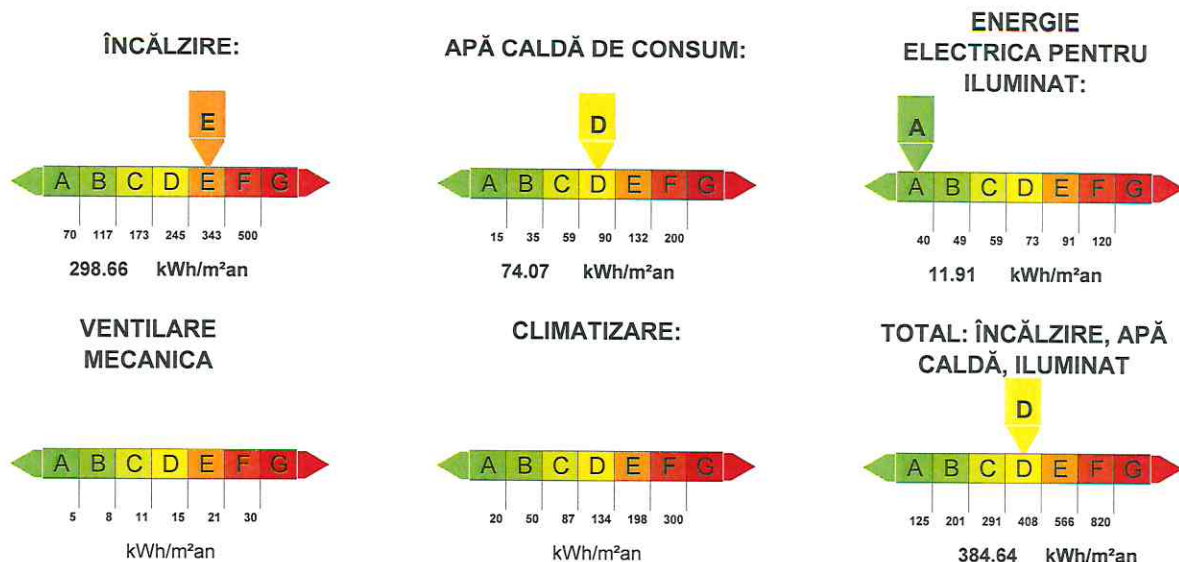
Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.

Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.

Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia

DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

○ Grile de clasificare energetică a clădirii funcție de consumul de căldură anual specific:



○ Performanța energetică a clădirii de referință:

Consum anual specific de energie [kWh/m²an]	Notare energetică
pentru:	92.1
Încălzire: 117	
Apă caldă de consum: 74	
Climatizare: -	
Ventilare mecanică: -	
Iluminat: 12	

○ Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

$P_0 = 1.29$ - după cum urmează.

1 Subsol uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună	$p_1 = 1.00$
2 Usa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie)	$p_2 = 1.00$
3 Ferestre / uși în stare bună, dar neetanșe	$p_3 = 1.02$
4 Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale	$p_4 = 1.02$
5 Corpurile statice au fost demontate și spalate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă	$p_5 = 1.05$
6 Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale	$p_6 = 1.00$
7 Există contor general de căldură pentru încălzire și pentru apa caldă de consum	$p_7 = 1.00$
8 Tencuiala exterioară cazută total sau parțial	$p_8 = 1.05$
9 Peretii exteriori prezintă pete de condens (în sezonul rece)	$p_9 = 1.02$
10 Acoperiș spart / neetanș la acțiunea ploii sau a zăpezii	$p_{10} = 1.10$
11 Cosurile au fost curățate cel puțin o dată în ultimii doi ani	$p_{11} = 1.00$
12 Clădire prevăzută cu sistem de ventilație naturală organizată sau ventilație mecanică	$p_{12} = 1.00$

Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.

Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.

Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia

Anexa 3: REZISTENȚELE TERMICE PENTRU ELEMENTELE DE CONSTRUCȚIE ALE ANVELOPEI CLĂDIRII ÎN STAREA ÎNȚIALĂ

Rezistente termice unidirectionale							
Straturi	Procent %	d [mm]	λ	a	λ'	R	
			W/(mK)	[-]	[W/mK]	m²K/W	
Caramida plina							
Exterior						0.042	
Mortar de ciment	100.0	10	0.930	1.03	0.96	0.011	
Caramida plina	100.0	300	0.700	1.03	0.72	0.429	
Mortar de ciment	100.0	10	0.930	1.00	0.93	0.011	
Interior						0.125	
		320.0				R = 0.604 m2K/W	
Planseu peste subsol_1							
Exterior						0.170	
Mortar de ciment	100.0	5	0.930	1.03	0.96	0.005	
Beton armat	100.0	130	1.740	1.00	1.74	0.075	
Mortar de ciment	100.0	50	0.930	1.00	0.93	0.054	
Stejar si fag perpendicular	100.0	20	0.230	1.00	0.23	0.087	
Interior						0.170	
		205.0				R = 0.561 m2K/W	
Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sarpanta							
Exterior						0.042	
Sapa armata 3+6cm	100.0	40	0.370	1.03	0.38	0.108	
Izolatie termica 18+20cm	100.0	200	0.190	1.05	0.20	1.053	
Beton armat	100.0	150	1.740	1.00	1.74	0.086	
Interior						0.125	
		390.0				R = 1.361 m2K/W	

Anexa 4: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII ÎN STAREA INIȚIALĂ

Tamplarie exterioara

Descriere	Latime	Inaltime	A [m ²]	g	ψ	U		Parte	U' W/(m ² K)	R' (m ² K)/W
	[mm]	[mm]				Rame	Geam			
Fereastră_02	2000	1500	3	0.62	0.06	1.80	2.90	0.78	2.77	0.36
Fereastră_01	3400	1800	6	0.62	0.06	1.80	2.90	0.84	2.80	0.36
Fereastră_03	1100	1500	2	0.62	0.02	1.60	1.60	0.71	1.65	0.61
Fereastră_04	1400	800	1	0.62	0.02	1.60	1.60	0.64	1.66	0.60
Usa_01	1600	2100	3						3.50	0.29

Anexa 4: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII ÎN STAREA ÎNȚIALĂ

COEFICIENTI SPECIFICI LINIARI DE TRANSFER TERMIC

Orientare	Elementul de constructie		Tabel EN 14683	Ψ	I	$\Psi \times I$
				m		
N	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0.15	5.60	0.84
V	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0.15	5.60	0.84
S	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0.15	5.60	0.84
E	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0.15	5.60	0.84
N	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0.15	5.60	0.84
V	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0.15	5.60	0.84
S	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0.15	5.60	0.84
E	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0.15	5.60	0.84
N	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0.15	5.60	0.84
V	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0.15	5.60	0.84
S	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0.15	5.60	0.84
E	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0.15	5.60	0.84
	Caramida plina					0.00
PO	Planseu peste subsol_1	GF9 - Punti termice (automat - Pardoseala)	GF9	0.95	83.62	79.44
	Planseu peste subsol_1					0.00
TA	Planseu peste ultimul nivel	R5 - Punti termice (automat - Tavan)	R5	0.80	91.20	72.96
	Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sarpanta					0.00
V	Fereastră_01	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	10.40	10.40
V	Fereastră_01	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	10.40	10.40
V	Fereastră_01	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	10.40	10.40
V	Fereastră_01	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	10.40	10.40
V	Fereastră_01	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	10.40	10.40
V	Fereastră_01	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	10.40	10.40
V	Fereastră_01	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	10.40	10.40
V	Fereastră_01	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	10.40	10.40
V	Fereastră_01	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	10.40	10.40
V	Fereastră_01	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	10.40	10.40
	Fereastră_01					0.00
N	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
V	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
V	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
V	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
V	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
S	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
E	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
E	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
E	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
E	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
E	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
E	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
N	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
V	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
V	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
V	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
V	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
S	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
E	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
E	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
E	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
E	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
E	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
E	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00

Anexa 4: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII ÎN
STAREA ÎNȚIALĂ

N	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
V	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
V	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
V	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
V	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
S	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
E	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
E	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
E	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
E	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
E	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
E	Fereastră_02	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	7.00	7.00
	Fereastră_02					0.00
V	Fereastră_03	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	5.20	5.20
V	Fereastră_03	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	5.20	5.20
V	Fereastră_03	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	5.20	5.20
V	Fereastră_03	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	5.20	5.20
	Fereastră_03					0.00
E	Fereastră_04	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	4.40	4.40
E	Fereastră_04	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	4.40	4.40
E	Fereastră_04	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	4.40	4.40
E	Fereastră_04	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	4.40	4.40
E	Fereastră_04	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	4.40	4.40
E	Fereastră_04	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	4.40	4.40
E	Fereastră_04	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	4.40	4.40
E	Fereastră_04	W8 - Punti termice (automat - Fereastră)	W8	1.00	4.40	4.40
	Fereastră_04					0.00
V	Usa_01	W8 - Punti termice (automat - Usa)	W8	1.00	7.40	7.40
V	Usa_01	W8 - Punti termice (automat - Usa)	W8	1.00	7.40	7.40
E	Usa_01	W8 - Punti termice (automat - Usa)	W8	1.00	7.40	7.40
E	Usa_01	W8 - Punti termice (automat - Usa)	W8	1.00	7.40	7.40
	Usa_01					0.00

REZISTENTE TERMICE CORECTATE

	A	U	R	$\Sigma(\psi x l)$	$[\Sigma(\psi x l)]/A$	$1/R'$	R'	r	A/R'
Elementul de constructie	[m ²]	[W/m ² °K]	[m ² K/W]	[W/K]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[m ² K/W]	[-]	[W/K]

[illegible]

Suma	1,270.81 m ²
------	-------------------------

1961.17

Rmed corectat=

0.65

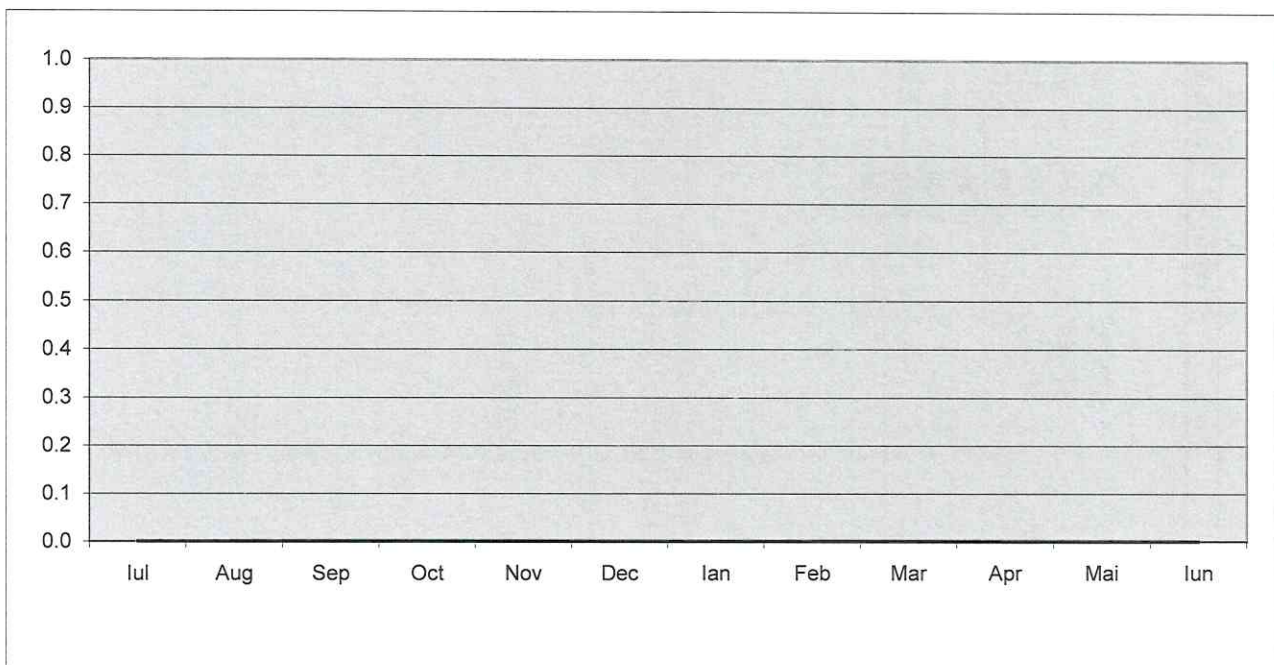
Anexa 4: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII
ÎN STAREA ÎNȚIALĂ

DATE INTENSITATE SOLARA

Localitate de referinta pentru intensitatea solara		Referinta Bucuresti												
Orien- tare	Incli- nare	Radiatii solare medii lunare [kWh/m²M]												Val. anuale kWh/m²
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
S	90	95	138	137	126	73	69	77	107	104	95	92	97	0
SW	90	90	124	119	104	57	53	59	87	91	92	86	93	0
W	90	72	78	85	66	33	27	31	54	66	76	75	80	0
NW	90	71	76	60	36	17	12	15	28	39	53	70	78	0
N	90	70	74	51	25	15	12	14	21	30	40	66	77	0
NE	90	71	76	60	36	17	12	15	28	39	53	70	78	0
E	90	72	78	85	66	33	27	31	54	66	76	75	80	0
SE	90	90	124	119	104	57	53	59	87	91	92	86	93	0
H	0	201	233	176	114	54	41	50	85	125	167	206	234	0

Temperatura C°	-1.2	1.2	5.6	11.3	17.5	21.4	23.4	22.5	16.8	11.1	5.2	-0.2	11.3
----------------	------	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	-----	------	------

Inaltime	####	θech	0.0°C										
Temperatura	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



APORT CALDURA (Date clima locale)

Localitatea: Referinta Bucuresti

L_T	2700.78 W/K
L_V	853.33 W/K
θ_{ih}	20.00 °C
$t_{Heiz,d}$	24.00 h/d
V	2830.3 m ³

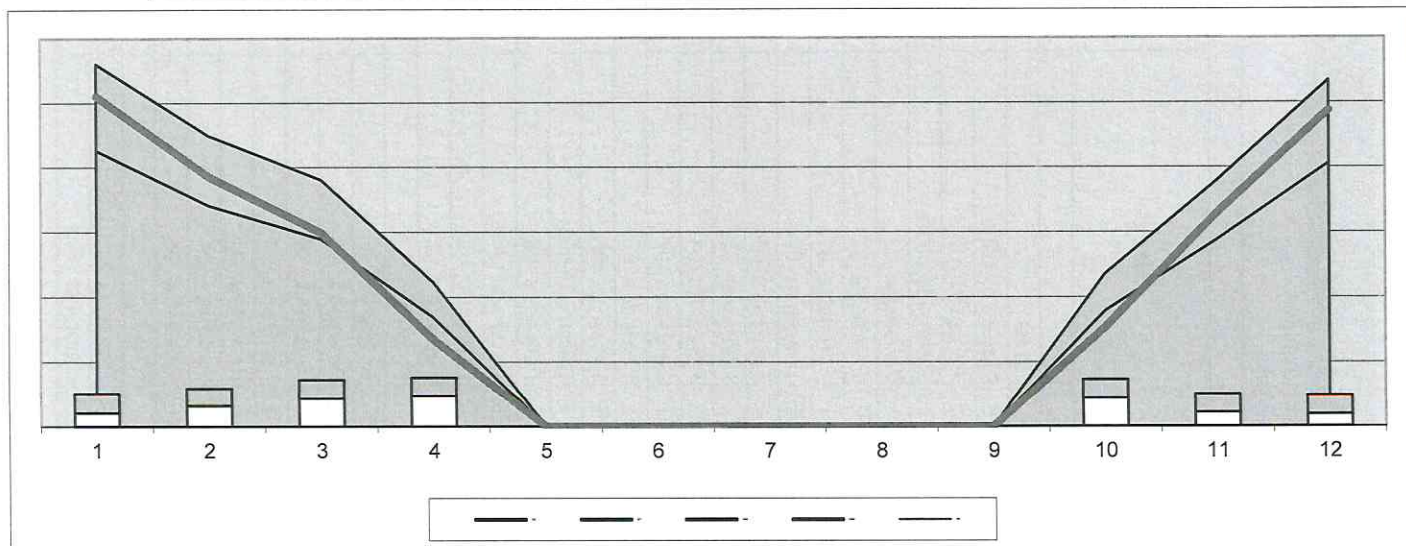
Factor umbrire f_w	0.9
q_{int}	4.00 W/m ²
BF	1,010.82 m ²
Q_h	229,955.11 kWh/a
HWB	227.49 kWh/m ² a

$\theta_{e, \text{Date clima locale}}$	$\Delta\theta$	Zile Incalzite
°C	K	d
Ianuarie	-1.20	21.20
Februarie	1.20	18.80
Martie	5.60	14.40
Aprilie	11.30	8.70
Mai	17.50	2.50
Iunie	21.40	-1.40
Iulie	23.40	-3.40
August	22.50	-2.50
Septembrie	16.80	3.20
Octombrie	11.10	8.90
Noiembrie	5.20	14.80
Decembrie	-0.20	20.20

bilant transfer		
γ	η	Q_h
		kWh/M
0.09	1.00	51,056.46
0.14	1.00	38,536.61
0.21	1.00	29,927.10
0.40	1.00	13,457.58
1.00	0.88	0.00
		0.00
		0.00
		0.00
1.00	0.88	0.00
0.35	1.00	15,338.01
0.13	1.00	32,871.59
0.09	1.00	48,767.76

	Q_T	Q_V	Q_{loss}	Q_{sol}	Q_{int}	Q_{gain}
	kWh/M	kWh/M	kWh/M	kWh/M	kWh/M	kWh/M
Ianuarie	42,598.94	13,459.47	56,058.41	2,086.18	3,008.20	5,001.95
Februarie	34,120.64	10,780.68	44,901.32	3,208.10	2,717.08	6,364.71
Martie	28,935.13	9,142.28	38,077.41	4,276.99	3,008.20	8,150.36
Aprilie	16,917.72	5,345.29	22,263.00	4,718.21	2,911.16	8,809.79
Mai			0.00			3,661.62
Iunie			0.00			
Iulie			0.00			
August			0.00			
Septembrie			0.00			5,840.94
Octombrie	17,883.52	5,650.44	23,533.96	4,333.60	3,008.20	8,197.59
Noiembrie	28,779.56	9,093.13	37,872.69	2,133.99	2,911.16	5,001.11
Decembrie	40,589.56	12,824.59	53,414.15	1,845.52	3,008.20	4,646.38

12.Mai	τ_0	30.00	τ	24.00
12.Septembrie	α_0	0.80	α	7.67
Zile incalzite		242		



BREVIAIR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII ÎN STAREA ÎNȚIALĂ

11/21

S	FE	Fereastra_02	1	2.00	1.50		3.00	2.77	1.00	1.00	8.31	1.00	
E	PE	Caramida plina		34.70	2.80	97.16	72.44	1.66	1.00	1.00	119.89	0.00	
E	FE	Fereastra_02	1	2.00	1.50		3.00	2.77	1.00	1.00	8.31	1.00	
E	FE	Fereastra_02	1	2.00	1.50		3.00	2.77	1.00	1.00	8.31	1.00	
E	FE	Fereastra_02	1	2.00	1.50		3.00	2.77	1.00	1.00	8.31	1.00	
E	FE	Fereastra_02	1	2.00	1.50		3.00	2.77	1.00	1.00	8.31	1.00	
E	FE	Fereastra_02	1	2.00	1.50		3.00	2.77	1.00	1.00	8.31	1.00	
E	FE	Fereastra_02	1	2.00	1.50		3.00	2.77	1.00	1.00	8.31	1.00	
E	FE	Fereastra_02	1	2.00	1.50		3.00	2.77	1.00	1.00	8.31	1.00	
E	UE	Usa_01	1	1.60	2.10		3.36	3.50	1.00	1.00	11.76	1.00	
E	UE	Usa_01	1	1.60	2.10		3.36	3.50	1.00	1.00	11.76	1.00	
Suma Ferestre & Usi				64	Σ A _i = A =			1481.25	2075.90				
Ferestre:				60	Suma suprafete:			1481.25	Procent din fatade exterioare:			77.1	%
Valori ventilatii exterioare				1,775.35 W/K									
Valori transmitanta fara puncti termice													
Valori transmitanta pentru puncti termice													
Valori transmitanta inclusiv puncti termice													
Pierderi prin ventilatie													
Suma transmitanta si pierderi prin ventilatie													
α				7.67				θ _{ech}			0		
η				1.00				H-days			0		

QL	0.00 kWh/a
Qg	0.00 kWh/a
Qh	0.00 kWh/a

Pierderi de caldura dupa tip [W/K]						
	Element	Suprafata neta A_i m^2	Coeficient transmitanta U_i $[W/(m^2K)]$	Val. U max.	Corectie temperatura Factor F_i [-]	
PE	Caramida plina	555.64	1.66	0.00	1.00	
PO	Planseu peste subsol_1	336.94	1.78	0.00	0.50	
TA	Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sarpas	378.23	0.74	0.00	1.00	
FE	Fereastra_01	73.44	2.80	3.00	1.00	
FE	Fereastra_02	108.00	2.77	3.00	1.00	
FE	Fereastra_03	6.60	1.65	3.00	1.00	
FE	Fereastra_04	8.96	1.66	3.00	1.00	
UE	Usa_01	13.44	3.50	3.00	1.00	
Suma Ferestre si usi		$\Sigma A_i =$ 64 A =	1481.25			
Ferestre		60	Procent din fatade exterioare:		77.1	%
Valori transmitanta fara puncti termice		$\Sigma A_i \cdot U_i \cdot f_i$		2,075.90 W/K		
Valori transmitanta pentru puncti termice		L_{ψ}		2,700.78 W/K		
Valori transmitanta inclusiv puncti termice		L_T		853.33 W/K		
Pierderi prin ventilatie		H_v		3,554.12 W/K		
Suma transmitanta si pierderi prin ventilatie		L		124.39 kW		
Necesar incalzire		P_{tot}		123.06 W/m2		
Sarcina termica pe suprafata		P_1				

Pierderi caldura dupa orientare [W/K]

Orien-tare	Element			Suprafata neta A _i m ²	Coeficient transmitanta U _i [W/(m ² K)]	Val. U max.	Corectie temperatura Faktor F _i [-]
V	PE			168.72	1.66	0.00	1.00
S	PE			82.56	1.66	0.00	1.00
E	PE			221.80	1.66	0.00	1.00
N	PE			82.56	1.66	0.00	1.00
PO	PO			336.94	1.78	0.00	0.50
TA	TA			378.23	0.74	0.00	1.00
V	FE			73.44	2.80	3.00	1.00
V	FE			36.00	2.77	3.00	1.00
V	FE			6.60	1.65	3.00	1.00
S	FE			9.00	2.77	3.00	1.00
E	FE			54.00	2.77	3.00	1.00
E	FE			8.96	1.66	3.00	1.00
N	FE			9.00	2.77	3.00	1.00
V	UE			6.72	3.50	3.00	1.00
E	UE			6.72	3.50	3.00	1.00
Summe Fenster & Türen				64	$\Sigma A_i = A =$	1481.25	
Ferestre				60	Procent din fatade exterioare:		77.1 %
Valori transmitanta fara puncti termice				$\Sigma A_i \cdot U_i \cdot f_i$		2,075.90 W/K	
Valori transmitanta pentru puncti termice				L _y +L _c			
Valori transmitanta inclusiv puncti termice				L _T		2,700.78 W/K	
Pierderi prin ventilatie				L _V		853.33 W/K	
Suma transmitanta si pierderi prin ventilatie				L		3,554.12 W/K	
Necesar incalzire				P _{tot}		124.39 kW	
Sarcina termica pe suprafata				P ₁		123.06 W/m2	

15/21

Necesar caldura pentru incalzire

Q _h	229,955.1
----------------	-----------

Regulatoare

η_c	0.14
Q _{em,c}	0.0

Tab 1.9 a

Radiator sub fereastra	η_{em}	0.18
	Q _{em,str}	0.0

Tab 1.9 c

	η_c	0.14
	Q _{em,c}	0.0
Q _{em}	71,937.8	

Distributie

Q _d	0.0
----------------	-----

Energie auxiliara

W _{de}	463.0	
Q _{dhw}	0.0	recuperat
	463.0	k _{rw} 0.25

Sistem incalzire

η_g	0.92
Q _{g,Out}	301,892.9
Q _g	0.0

SUMA

kWh/an	kWh/m ² a	kgCO ₂ /m ² a
--------	----------------------	-------------------------------------

Q _{incalzire}	301,892.93 kWh/a	298.66 kWh/m ² a	61.23 kgCO ₂ /m ² a
------------------------	------------------	-----------------------------	---

Q _{apa calda}	74,867.49 kWh/a	74.07 kWh/m ² a	15.18 kgCO ₂ /m ² a
------------------------	-----------------	----------------------------	---

Q _{iluminat}	12,036.34 kWh/a	11.91 kWh/m ² a	3.16 kgCO ₂ /m ² a
-----------------------	-----------------	----------------------------	--

Total	388,796.76 kWh/a	384.64 kWh/m ² a	79.56 kgCO ₂ /m ² a
-------	------------------	-----------------------------	---

Consum energie pentru preparare apa calda consum

QW	55,704.98 kWh/a	55.11 kWh/m ² a
----	-----------------	----------------------------

Distributie

Q _d	0.00 kWh/a	
----------------	------------	--

	SUMA		
	kWh/an	kWh/m ² a	kg _{CO2} /m ² a
QW	74,867.49 kWh/a	74.07 kWh/m ² a	15.18 kgCO ₂ /m ² a

Distributie apa calda menajera

Distributie	L	d	ΔD	D	U _i	λ	Θ _{ai}
	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[W/(m ² K)]	[W/mK]	°C

	L	d	echivalent	U _i	izolat	Θ _{ai}
Armături	L[m]	[mm]	[m]	[W/(m ² K)]		°C

Consum energie pentru iluminat

Metoda complexă		Metoda complexă	-1
$W_{ilum} = \frac{[\sum (P_p \cdot t_p) + \sum P_n [(t_D \cdot F_D \cdot F_o) + (t_N \cdot F_o)]]}{1000}$ (4.15)		kWh / an	
tab2-4	control durata		0
	Pp	puterea parazitară	0
	tp	timpul operațional al puterii parazitare	0
	Pn	instalată a unui sistem de iluminat;	0
	tD	timpul de utilizare al luminii de zi în funcție de tipul clăc	0
	tN	timpul în care nu este utilizată lumina naturală	0
	Fo	factorul de dependență de durata de utilizare	0
	Fd	factorul de dependență de lumina de zi	0
	Wilum	energia electrică consumată de sistemele de iluminat din clădire	12,036 kWh/a
	LENI	Indicatorul numeric al iluminatului	11.91 kWh/m²a

CLADIREA EXPERTIZATA ENERGETIC - ENERGIA PRIMARA SI EMISIILE DE CO2									
Energie finala din surse neregenerabile					Energie primara				
Qf,i = Qf,h,i + Qf,v,i + Qf,c,i + Qf,w,i + Qf,l,i COP					Factor				
[kWh/m²an]					neregenerabil regenerabil total				
[kWh/an]					din surse neregenerabile regenerabile				
					[kWh/an]				
Qf,h,i - energia consumata pentru incalzire	298.66	301,892.93			1.17	0.00	1.17	353,214.73	0.00
Qf,v,i - energia consumata pentru ventilare	1	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qf,c,i - energia consumata pentru climatizare	1	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qf,w,i - energia consumata pentru apa calda		74.07	74,867.49		1.17	0.00	1.17	87,594.97	0.00
Qf,l,i - energia consumata pentru iluminat	11.91	12,036.34			2.00	0.50	2.50	24,072.68	6,018.17
Energie finala din surse regenerabile					Energie primaradin surse regenerabile				
Qt,h,i - energia consumata pentru incalzire din surse regenerabile	1	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qt,w,i - energia consumata pentru apa calda din surse regenerabile	1	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qt,w,i - energia consumata pentru apa calda din surse regenerabile	1	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qt,l,i - energia consumata pentru iluminat	1	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Consum total anual de energie primara					Emisii de CO2				
Ep = Σ (Qf,i x f p,i + ΣWh x fp,i) – Σ(Qex,i x f pex,i) [kWh/an]					Factor				
					neregenerabil regenerabil total				
					din surse neregenerabile regenerabile				
					[kWh/an]				
					0.205				
					0.000				
					0.000				
					0.205				
					0.265				
					61,888.05				
					0.00				
					0.00				
					0.00				
					15,347.84				
					3,189.63				
					80,425.52				
					470,900.55				
					6,018.17				
					464,882.38				
					TOTAL CO2				
					80,425.52				

Indicatorii de realizare dupa implementarea măsurilor de creștere a eficienței energetice		
Denumire indicator		
Valoare		
U.M.		
Emisiile de CO2		
ECO2 = Σ (Qf,i x f CO2,i+ ΣWh x f CO2,i) – Σ(Qex,i x f CO2ex,i)		
Indicele de emisie echivalent CO2		
I CO2 = E CO2 /Ainc		
80,425.52		
[kg/an]		
79.56		
[kgCO2/m²an]		

Consumul total anual de energie primara (surse regenerabile si fosile)	470,900.55	[kWh/an]
Consumul total anual specific de energie primara (surse regenerabile si fosile)	465.86	[kWh/m ² an]
Consumul anual specific de energie primară (utilizând surse neregenerabile fosile)	459.91	[kWh/m ² an]
Procent utilizare surse regenerabile din total consum energie primara dupa implementarea masurilor	1.28%	[%]
Aria utilă a spațiului condiționat	1,010.82	[m ²]

ENERGIA PRIMARA SI EMISIILE DE CO2

CLADIREA DE REFERINTA

ENERGIA PRIMARA

$Q_{f,i} = Q_{f,h,i} + Q_{f,v,i} + Q_{f,c,i} + Q_{f,w,i} + Q_{f,l,i}$ [kWh/an]		
$Q_{f,h,i}$ - energia consumata pentru incalzire	=	118667.18 [kWh/an]
$Q_{f,v,i}$ - energia consumata pentru ventilare	=	0.00 [kWh/an]
$Q_{f,c,i}$ - energia consumata pentru climatizare	=	0.00 [kWh/an]
$Q_{f,w,i}$ - energia consumata pentru apa calda	=	74867.49 [kWh/an]
$Q_{f,l,i}$ - energia consumata pentru iluminat	=	12036.34 [kWh/an]

Energie primara			
Combustibil	Factor	Valoare	U.M.
Gaz natural	1.17	138840.59	[kWh/an]
Nu este cazul	0.00	0.00	[kWh/an]
Nu este cazul	0.00	0.00	[kWh/an]
Gaz natural	1.17	87594.97	[kWh/an]
Energie electrică din SEN	2.00	24072.68	[kWh/an]

Emisii de CO2		
Combustibil	Factor	Valoare
Gaz natural	0.21	24326.77 [kg/an]
Nu este cazul	0.00	0.00 [kg/an]
Nu este cazul	0.00	0.00 [kg/an]
Gaz natural	0.21	15347.84 [kg/an]
Energie electrică din SEN	0.27	3189.63 [kg/an]

Consum	1
[kWh/m²an]	

Energia primar

$E_p = \sum (Q_{f,i} \times f_{p,i} + \sum W_{p,i} \times f_{p,i}) - \sum (Q_{ex,i} \times f_{pex,i})$ [kWh/an] =

250508.24 [kWh/an]

- $Q_{f,i}$ consumul de energie utilizand energia i, în Joule (J; kWh/an)
- $W_{p,i}$ consumul auxiliar de energie pentru încălzirea spațiilor (J; kWh/an)
- $f_{p,i}$ factorul de conversie în energie primară, având valori tabelate pentru fiecare tip de energie utilizată (termică, electrică, etc)
- $Q_{ex,i}$ energia produsă la nivelul clădirii și exportată, (J; kWh/a)
- $f_{pex,i}$ factorul de conversie în energie primară, care poate avea valori identice cu $f_{p,i}$

Emisiile de CO2

$E_{CO2} = \sum (Q_{f,i} \times f_{CO2,i} + \sum W_{p,i} \times f_{CO2,i}) - \sum (Q_{ex,i} \times f_{CO2ex,i})$ =

42864.24 [kg/an]

Indicele de emisie echivalent CO2

$I_{CO2} = E_{CO2} / A_{htc}$ =

Aria utilă a spațiului condiționat: 1010.82

42.40541001 [kgCO2/m²an]

Anexa 5: CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ AL CLĂDIRII, CORESPUNZĂTOR STĂRII ISOLATE TERMIC

Cod postal
localitate

Nr. înregistrare la
Consiliul Local

Data
înregistrării

z z l l a a

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii

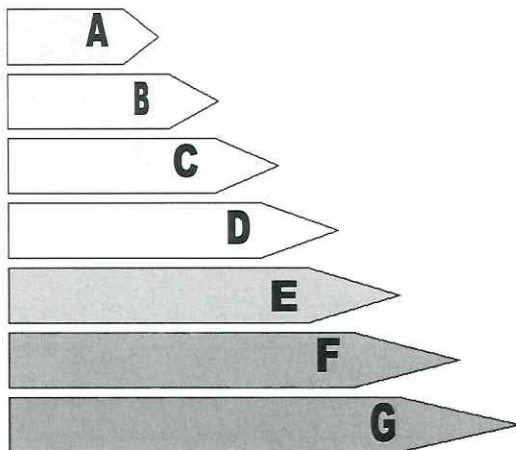
Notare
energetică: **98.5**

Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al
Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în
aplicarea Legii 372/2005

Clădirea
certificată

Clădirea de
referință

Eficiență energetică ridicată



Eficiență energetică scăzută

B

C

Consum anual specific de energie [kWh/m²an]

139.55

203.37

Indice de emisii echivalent CO2 [kgCO2/m²an]

29.00

42.41

Consum anual specific de energie
[kWh/m²an] pentru:

Clasă energetică

Clădirea
certificată

Clădirea
de referință

Încălzire:	54.17	A	C
Apă caldă de consum:	74.07	D	D
Climatizare:	-	-	-
Ventilare mecanică:	-	-	-
Iluminat artificial:	11.31	A	A

Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]:

1.07

Date privind clădirea certificată:

Adresa clădirii: Jud. Hunedoara, Mun. Petrosani, Strada Constructorul, Bl. 16

Categoria clădirii: Clădiri d elocuit cu
mai multe

Aria utilă a spațiului condiționat: 1010.82 m²

Aria construită desfășurată: 1623.80 m²

Regim de înălțime D+P+2E

Anul construirii: 1959

Volumul interior condiționat al clădirii: 2830.30 m³

Motivul elaborării certificatului energetic: Reabilitare energetică

Programul de calcul utilizat: AX3000 Versiunea: Versiune: AX3000 pe Metoda de calcul: sezoniera

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

Specialitatea (c, i, ci)	Numele și prenumele	Seria și Nr. certificat de atestare	Data și Nr. înregistrare certificat în registrul auditorului energetic	Semnătura și ștampila
gr. I C+I	Gheorghe Badea	A 00023	23.05.2022 / HD 05 22	

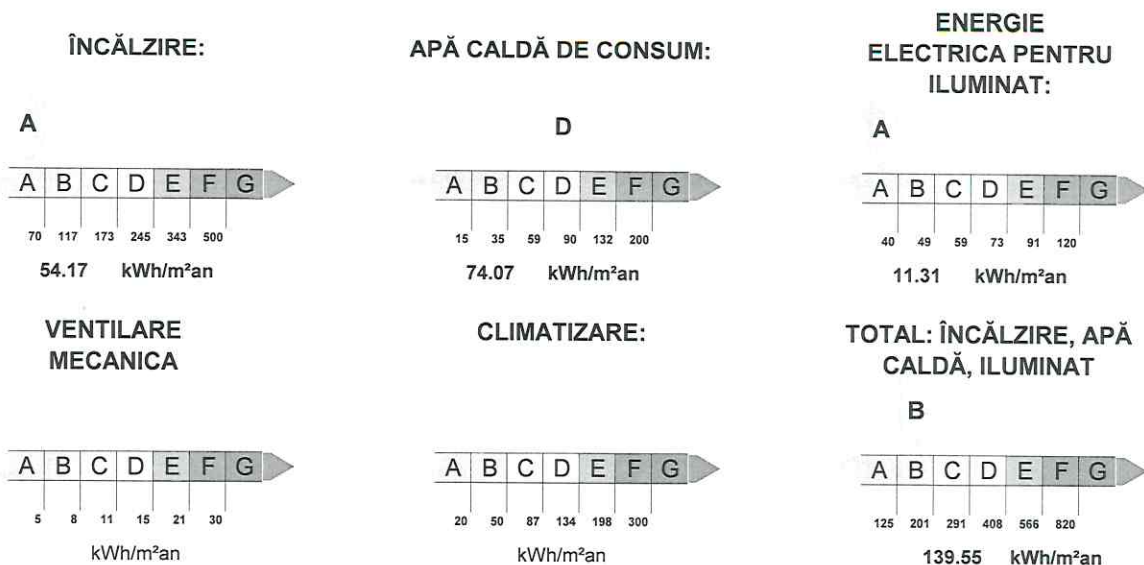
Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.

Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.

Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia

DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

○ Grile de clasificare energetică a clădirii funcție de consumul de căldură anual specific:



○ Performanța energetică a clădirii de referință:

Consum anual specific de energie [kWh/m²an]	Notare energetică
pentru:	92.1
Încălzire: 117	
Apă caldă de consum: 74	
Climatizare: -	
Ventilare mecanică: -	
Iluminat: 12	

○ Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

$P_0 = 1.00$ - după cum urmează.

- | | |
|---|-----------------|
| 1 Subsol uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună | $p_1 = 1.00$ |
| 2 Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie) | $p_2 = 1.00$ |
| 3 Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etansare | $p_3 = 1.00$ |
| 4 Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale | $p_4 = 1.00$ |
| 5 Corpurile statice au fost demontate și spalate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire | $p_5 = 1.00$ |
| 6 Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale | $p_6 = 1.00$ |
| 7 Există contor general de căldură pentru încălzire și pentru apa caldă de consum | $p_7 = 1.00$ |
| 8 Stare bună a tencuielii exterioare | $p_8 = 1.00$ |
| 9 Pereti exteriori uscați | $p_9 = 1.00$ |
| 10 Acoperis etans | $p_{10} = 1.00$ |
| 11 Cosurile au fost curățate cel puțin o dată în ultimii doi ani | $p_{11} = 1.00$ |
| 12 Clădire prevăzută cu sistem de ventilație naturală organizată sau ventilație mecanică | $p_{12} = 1.00$ |

Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.

Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.

Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia

**Anexa 6: REZISTENȚELE TERMICE PENTRU ELEMENTELE DE CONSTRUCȚIE ALE ANVELOPEI CLĂDIRII
REABILITATE TERMIC**

Rezistente termice unidirectionale						
Straturi	Procent %	d [mm]	λ W/(mK)	a [-]	λ' [W/mK]	R m ² K/W
Caramida plina						
Exterior						0.042
Mortar de ciment	100.0	10	0.930	1.03	0.96	0.011
Vata minerala bazaltica	100.0	150	0.038	1.00	0.04	3.947
Mortar de ciment	100.0	10	0.930	1.03	0.96	0.011
Caramida plina	100.0	300	0.700	1.03	0.72	0.429
Mortar de ciment	100.0	10	0.930	1.00	0.93	0.011
Interior						0.125
		480.0				R = 4.566 m ² K/W
Planseu peste subsol izolat						
Exterior						0.170
Mortar de ciment	100.0	2	0.930	1.00	0.93	0.002
Polistiren expandat ignifug	100.0	100	0.038	1.00	0.04	2.632
Mortar de ciment	100.0	5	0.930	1.03	0.96	0.005
Beton armat	100.0	130	1.740	1.00	1.74	0.075
Mortar de ciment	100.0	50	0.930	1.00	0.93	0.054
Stejar si fag perpendiculara	100.0	20	0.230	1.00	0.23	0.087
Interior						0.170
		307.0				R = 3.195 m ² K/W
Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sarpanta izola						
Exterior						0.042
Oriented strand board (OSB)	100.0	60	0.130	1.00	0.13	0.462
Placi rigide de vata minerala	100.0	200	0.038	1.00	0.04	5.263
Sapa armata 3÷6cm	100.0	40	0.370	1.03	0.38	0.108
Izolatie termica 18÷20cm	100.0	200	0.190	1.05	0.20	1.053
Beton armat	100.0	150	1.740	1.00	1.74	0.086
Interior						0.125
		650.0				R = 7.092 m ² K/W

Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII REABILITATE
TERMIC

Tamplarie exterioara

Descriere	Latime	Inaltime	A [m ²]	g	ψ	U	U	Parte vitrată	U' W/(m ² K)	R' (m ² K)/W
	[mm]	[mm]				Rame	Geam			
Fereastră_02	2000	1500	3	0.62	0.02	1.10	1.10	0.78	1.14	0.88
Fereastră_01	3400	1800	6	0.62	0.02	1.10	1.10	0.84	1.13	0.89
Fereastră_03	1100	1500	2	0.62	0.02	1.60	1.60	0.71	1.65	0.61
Fereastră_04	1400	800	1	0.62	0.02	1.60	1.60	0.64	1.66	0.60
Usa_01	1600	2100	3						3.50	0.29

**Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII
REABILITATE TERMIC**

COEFICIENTI SPECIFICI LINIARI DE TRANSFER TERMIC						
Orientare	Elementul de constructie		Tabel EN 14683	Ψ	I	$\Psi \times I$
				m		
N	Caramida plina	C3 - Punti termice (automat - Perete)	C3	0.05	5.60	0.28
V	Caramida plina	C3 - Punti termice (automat - Perete)	C3	0.05	5.60	0.28
S	Caramida plina	C3 - Punti termice (automat - Perete)	C3	0.05	5.60	0.28
E	Caramida plina	C3 - Punti termice (automat - Perete)	C3	0.05	5.60	0.28
N	Caramida plina	C3 - Punti termice (automat - Perete)	C3	0.05	5.60	0.28
V	Caramida plina	C3 - Punti termice (automat - Perete)	C3	0.05	5.60	0.28
S	Caramida plina	C3 - Punti termice (automat - Perete)	C3	0.05	5.60	0.28
E	Caramida plina	C3 - Punti termice (automat - Perete)	C3	0.05	5.60	0.28
N	Caramida plina	C3 - Punti termice (automat - Perete)	C3	0.05	5.60	0.28
V	Caramida plina	C3 - Punti termice (automat - Perete)	C3	0.05	5.60	0.28
S	Caramida plina	C3 - Punti termice (automat - Perete)	C3	0.05	5.60	0.28
E	Caramida plina	C3 - Punti termice (automat - Perete)	C3	0.05	5.60	0.28
	Caramida plina					0.00
PO	Planseu peste subsol izolat	GF15 - Punti termice (automat - Pardosea)	GF15	0.10	83.62	8.36
	Planseu peste subsol izolat					0.00
TA	Planseu peste ultimul nivel	R9 - Punti termice (automat - Tavan)	R9	0.15	91.20	13.68
	Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sarpanta izolat					0.00
V	Fereastră_01	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	10.40	1.56
V	Fereastră_01	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	10.40	1.56
V	Fereastră_01	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	10.40	1.56
V	Fereastră_01	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	10.40	1.56
V	Fereastră_01	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	10.40	1.56
V	Fereastră_01	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	10.40	1.56
V	Fereastră_01	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	10.40	1.56
V	Fereastră_01	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	10.40	1.56
V	Fereastră_01	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	10.40	1.56
V	Fereastră_01	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	10.40	1.56
V	Fereastră_01	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	10.40	1.56
	Fereastră_01					0.00
N	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
V	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
V	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
V	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
V	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
S	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
E	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
E	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
E	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
E	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
E	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
E	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
N	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
V	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
V	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
V	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
V	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
S	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
E	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
E	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
E	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
E	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
E	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05
E	Fereastră_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastră)	W16	0.15	7.00	1.05

Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII
REABILITATE TERMIC

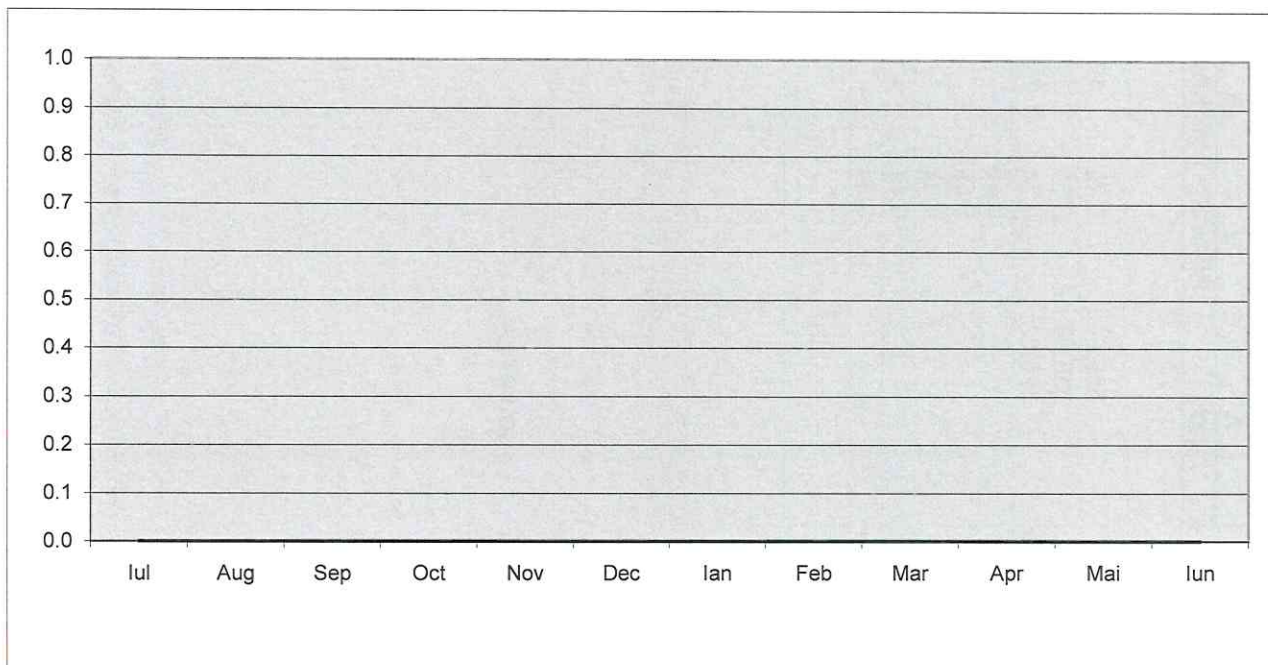
N	Fereastra_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	7.00	1.05
V	Fereastra_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	7.00	1.05
V	Fereastra_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	7.00	1.05
V	Fereastra_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	7.00	1.05
V	Fereastra_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	7.00	1.05
S	Fereastra_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	7.00	1.05
E	Fereastra_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	7.00	1.05
E	Fereastra_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	7.00	1.05
E	Fereastra_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	7.00	1.05
E	Fereastra_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	7.00	1.05
E	Fereastra_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	7.00	1.05
E	Fereastra_02	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	7.00	1.05
	Fereastra_02					0.00
V	Fereastra_03	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	5.20	0.78
V	Fereastra_03	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	5.20	0.78
V	Fereastra_03	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	5.20	0.78
V	Fereastra_03	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	5.20	0.78
	Fereastra_03					0.00
E	Fereastra_04	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	4.40	0.66
E	Fereastra_04	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	4.40	0.66
E	Fereastra_04	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	4.40	0.66
E	Fereastra_04	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	4.40	0.66
E	Fereastra_04	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	4.40	0.66
E	Fereastra_04	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	4.40	0.66
E	Fereastra_04	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	4.40	0.66
E	Fereastra_04	W16 - Punti termice (automat - Fereastra	W16	0.15	4.40	0.66
	Fereastra_04					0.00
V	Usa_01	W16 - Punti termice (automat - Usa)	W16	0.15	7.40	1.11
V	Usa_01	W16 - Punti termice (automat - Usa)	W16	0.15	7.40	1.11
E	Usa_01	W16 - Punti termice (automat - Usa)	W16	0.15	7.40	1.11
E	Usa_01	W16 - Punti termice (automat - Usa)	W16	0.15	7.40	1.11
	Usa_01					0.00

DATE INTENSITATE SOLARA

Localitate de referinta pentru intensitatea solara		Referinta Bucuresti												
Orien- tare	Incli- nare	Radiatii solare medii lunare [kWh/m²M]												Val. anuale kWh/m²
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
S	90	95	138	137	126	73	69	77	107	104	95	92	97	0
SW	90	90	124	119	104	57	53	59	87	91	92	86	93	0
W	90	72	78	85	66	33	27	31	54	66	76	75	80	0
NW	90	71	76	60	36	17	12	15	28	39	53	70	78	0
N	90	70	74	51	25	15	12	14	21	30	40	66	77	0
NE	90	71	76	60	36	17	12	15	28	39	53	70	78	0
E	90	72	78	85	66	33	27	31	54	66	76	75	80	0
SE	90	90	124	119	104	57	53	59	87	91	92	86	93	0
H	0	201	233	176	114	54	41	50	85	125	167	206	234	0

Temperatura C°	-1.2	1.2	5.6	11.3	17.5	21.4	23.4	22.5	16.8	11.1	5.2	-0.2	11.3
----------------	------	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	-----	------	------

Inaltime	####	θech		0.0°C									
Temperatura	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



APORT CALDURA (Date clima locale)

Localitatea: Referinta Bucuresti

L_T	600.90 W/K
L_V	474.07 W/K
θ_{ih}	20.00 °C
$t_{Heiz,d}$	24.00 h/d
V	2830.3 m ³

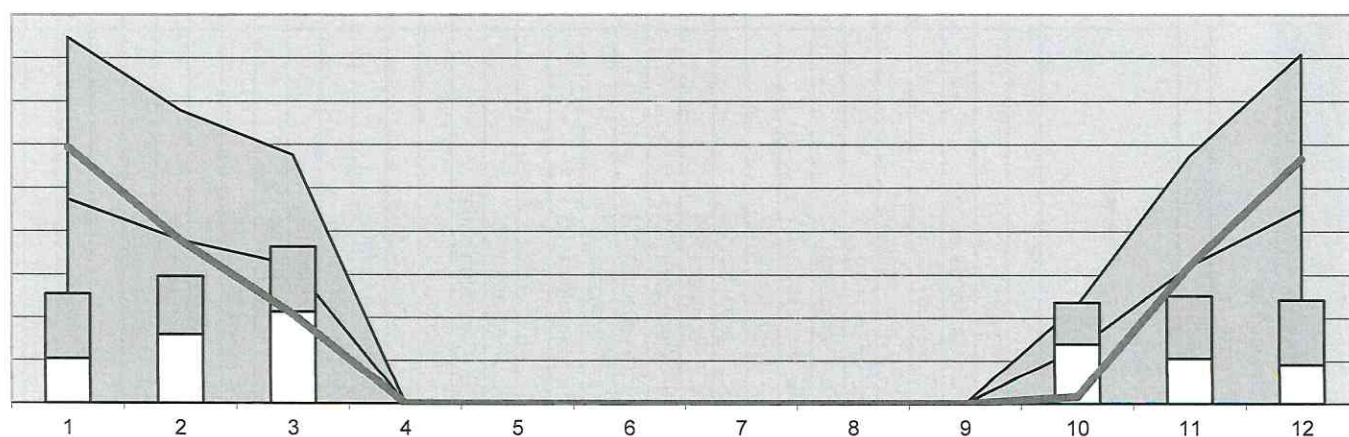
Factor umbrire f_w	0.9
q_{int}	4.00 W/m ²
BF	1,010.82 m ²
Q_h	41,711.65 kWh/a
HWB	41.27 kWh/m ² a

	$\theta_{e, \text{Date clima locale}}$ °C	$\Delta\theta$ K	Zile Incalzite d
Ianuarie	-1.20	21.20	31
Februarie	1.20	18.80	28
Martie	5.60	14.40	31
Aprilie	11.30	8.70	14
Mai	17.50	2.50	
Iunie	21.40	-1.40	
Iulie	23.40	-3.40	
August	22.50	-2.50	
Septembrie	16.80	3.20	
Octombrie	11.10	8.90	20
Noiembrie	5.20	14.80	30
Decembrie	-0.20	20.20	31

bilant transfer		
γ	η	Q_h kWh/M
0.30	1.00	11,879.90
0.44	1.00	7,583.79
0.65	0.99	4,168.28
1.00	0.88	0.00
		0.00
		0.00
		0.00
		0.00
		0.00
1.00	0.88	314.40
0.44	1.00	6,423.99
0.30	1.00	11,341.29

	Q_T kWh/M	Q_V kWh/M	Q_{loss} kWh/M	Q_{sol} kWh/M	Q_{int} kWh/M	Q_{gain} kWh/M
Ianuarie	9,477.91	7,477.48	16,955.40	2,086.18	3,008.20	5,075.83
Februarie	7,591.56	5,989.27	13,580.83	3,208.10	2,717.08	6,003.45
Martie	6,437.83	5,079.05	11,516.87	4,276.99	3,008.20	7,443.46
Aprilie			0.00			3,644.93
Mai			0.00			
Iunie			0.00			
Iulie			0.00			
August			0.00			
Septembrie			0.00			
Octombrie	2,567.05	2,025.25	4,592.30	2,795.87	1,940.77	4,835.88
Noiembrie	6,403.22	5,051.74	11,454.95	2,133.99	2,911.16	5,036.15
Decembrie	9,030.84	7,124.77	16,155.61	1,845.52	3,008.20	4,814.64

13. Aprilie	τ_0	30.00	τ	24.00
11. Octombrie	α_0	0.80	α	7.67
Zile incalzite		185		



Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII REABILITATE TERMIC

11/21

S	FE	Fereastră_02	1	2.00	1.50			3.00	1.14	1.00	1.00	3.41	1.00
E	PE	Caramida plina		34.70	2.80	97.16		72.44	0.22	1.00	1.00	15.86	0.00
E	FE	Fereastră_02	1	2.00	1.50			3.00	1.14	1.00	1.00	3.41	1.00
E	FE	Fereastră_02	1	2.00	1.50			3.00	1.14	1.00	1.00	3.41	1.00
E	FE	Fereastră_02	1	2.00	1.50			3.00	1.14	1.00	1.00	3.41	1.00
E	FE	Fereastră_02	1	2.00	1.50			3.00	1.14	1.00	1.00	3.41	1.00
E	FE	Fereastră_02	1	2.00	1.50			3.00	1.14	1.00	1.00	3.41	1.00
E	FE	Fereastră_02	1	2.00	1.50			3.00	1.14	1.00	1.00	3.41	1.00
E	FE	Fereastră_02	1	2.00	1.50			3.00	1.14	1.00	1.00	3.41	1.00
E	UE	Usa_01	1	1.60	2.10			3.36	3.50	1.00	1.00	11.76	1.00
E	UE	Usa_01	1	1.60	2.10			3.36	3.50	1.00	1.00	11.76	1.00
Suma Ferestre & Usi								Σ A _f = A =	506.14				
Suma Ferestre: 60								Suma suprafețe: 1481.25	Procent din fatade exterioare: 77.1 %				
Valori ventilatii exterioare								Le	453.41 W/K				
Valori transmitanta fara puncti termice								Σ A _f *U _f *f _i	506.14 W/K				
Valori transmitanta pentru puncti termice								L _ψ	94.76 W/K				
Valori transmitanta inclusiv puncti termice								L _T	600.90 W/K				
Pierderi prin ventilatie								H _v	474.07 W/K				
Suma transmitanta si pierderi prin ventilatie								L	1,074.98 W/K				
α								7.67	θ _{ech}				
η								1.00	H-days				

QL	0.00 kWh/a
Qg	0.00 kWh/a
Qh	0.00 kWh/a

Pierderi de caldura dupa tip [W/K]						
Element	Suprafata neta A_i m^2	Coeficient transmitanta U_i [W/(m^2K)]	Val. U max.	Corectie temperatura Factor Fi [-]		
PE	Caramida plina	0.22	0.00	1.00		
PO	Planseu peste subsol_izolat	0.31	0.00	0.50		
TA	Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sarpat	0.14	0.00	1.00		
FE	Fereastra_01	1.13	3.00	1.00		
FE	Fereastra_02	1.14	3.00	1.00		
FE	Fereastra_03	1.65	3.00	1.00		
FE	Fereastra_04	1.66	3.00	1.00		
UE	Usa_01	3.50	3.00	1.00		
Suma Ferestre si usi		$\Sigma A_i =$ $A =$	1481.25			
Ferestre	60	Procent din fatade exterioare:		77.1	%	
Valori transmitanta fara puncti termice				$\Sigma A_i \cdot U_i \cdot f_i$		
Valori transmitanta pentru puncti termice				L_{ψ}		
Valori transmitanta inclusiv puncti termice				L_T		
Pierderi prin ventilatie				H_v		
Suma transmitanta si pierderi prin ventilatie				L		
Necesar incalzire				P_{tot}		
Sarcina termica pe suprafata				P_1		
				506.14 W/K		
				600.90 W/K		
				474.07 W/K		
				1,074.98 W/K		
				37.62 kW		
				37.22 W/m2		

Pierderi caldura dupa orientare [W/K]						
Orien-tare	Element	Suprafata neta A_i m^2	Coeficient transmitanta U_i $[W/(m^2K)]$	Val. U max.	Corectie temperatura Faktor Fi [-]	
V	PE Caramida plina	168.72	0.22	0.00	1.00	
S	PE Caramida plina	82.56	0.22	0.00	1.00	
E	PE Caramida plina	221.80	0.22	0.00	1.00	
N	PE Caramida plina	82.56	0.22	0.00	1.00	
PO	Planseu peste subsol izolat	336.94	0.31	0.00	0.50	
TA	Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sarpa	378.23	0.14	0.00	1.00	
V	Fereastra_01	73.44	1.13	3.00	1.00	
V	Fereastra_02	36.00	1.14	3.00	1.00	
V	Fereastra_03	6.60	1.65	3.00	1.00	
S	Fereastra_02	9.00	1.14	3.00	1.00	
E	Fereastra_02	54.00	1.14	3.00	1.00	
E	Fereastra_04	8.96	1.66	3.00	1.00	
N	Fereastra_02	9.00	1.14	3.00	1.00	
V	Usa_01	6.72	3.50	3.00	1.00	
E	Usa_01	6.72	3.50	3.00	1.00	
Summe Fenster & Türen		64	$\Sigma A_i =$ $A =$	1481.25		
Ferestre		60	Procent din fatade exterioare:		77.1	%
Valori transmitanta fara puncti termice		$\Sigma A_i \cdot U_i \cdot f_i$		506.14 W/K		
Valori transmitanta pentru puncti termice		$L_y + L_c$		600.90 W/K		
Valori transmitanta inclusiv puncti termice		L_T		474.07 W/K		
Pierderi prin ventilatie		L_v		1,074.98 W/K		
Suma transmitanta si pierderi prin ventilatie		L		37.62 kW		
Necesar incalzire		P_{tot}		37.22 W/m2		
Sarcina termica pe suprafata		P_1				

64

Necesar caldura pentru incalzire

Q _h	41,711.7
----------------	----------

Regatoare

η_c	0.14
Q _{em,c}	0.0

Tab 1.9 a

Radiator sub fereastra	η_{em}	0.18
	Q _{em,str}	0.0

Tab 1.9 c

	η_c	0.14
	Q _{em,c}	0.0
Q _{em}	13,048.8	

Distributie

Q _d	0.0
----------------	-----

Energie auxiliara

W _{de}	463.0		
		recuperat	
Q _{d_{rw}}	0.0	k _{rw}	0.25
	463.0		

Sistem incalzire

η_g	0.92
Q _{g,Out}	54,760.5
Q _g	0.0

SUMA

kWh/an	kWh/m ² a	kgCO ₂ /m ² a
--------	----------------------	-------------------------------------

Qincalzire	54,760.49 kWh/a	54.17 kWh/m ² a	11.11 kgCO ₂ /m ² a
------------	-----------------	----------------------------	---

Qapa calda	74,867.49 kWh/a	74.07 kWh/m ² a	15.18 kgCO ₂ /m ² a
------------	-----------------	----------------------------	---

Qiluminat	11,429.85 kWh/a	11.31 kWh/m ² a	2.71 kgCO ₂ /m ² a
-----------	-----------------	----------------------------	--

Total	141,057.83 kWh/a	139.55 kWh/m ² a	29.00 kgCO ₂ /m ² a
-------	------------------	-----------------------------	---

Consum energie pentru preparare apa calda consum

QW	55,704.98 kWh/a	55.11 kWh/m ² a
----	-----------------	----------------------------

Distributie

Q _d	0.00 kWh/a	
----------------	------------	--

	SUMA		
	kWh/an	kWh/m ² a	kg _{CO2} /m ² a
QW	74,867.49 kWh/a	74.07 kWh/m ² a	15.18 kgCO ₂ /m ² a

Distributie apa calda menajera

Distributie	L	d	ΔD	D	U _i	λ	Θ _{ai}
	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[W/(m ² K)]	[W/mK]	°C

	L	d	echivalent	U _i	izolat	Θ _{ai}
Armături	L[m]	[mm]	[m]	[W/(m ² K)]		°C

Consum energie pentru iluminat

Metoda complexă

$$W_{ilum} = \frac{[\sum (P_p \cdot t_p) + \sum P_n [(t_D \cdot F_D \cdot F_O) + (t_N \cdot F_O)]]}{1000}$$

(4.15)

$$kWh / an$$

control durată		0	
Pp	puterea parazitară	0	
tp	timpul operațional al puterii parazitare	0	
Pn	instalată a unui sistem de iluminat;	0	
tab2-4			
	tD	timpul de utilizare al luminii de zi în funcție de tipul clăc	0
	tN	timpul în care nu este utilizată lumina naturală	0
	Fo	factorul de dependență de durata de utilizare	0
	Fd	factorul de dependență de lumina de zi	0
Wlum	energia electrică consumată de sistemele de iluminat din clădire	10,348 kWh/a	
LENI	Indicatorul numeric al iluminatului	11.31 kWh/m²a	

CLADIREA EXPERTIZATA ENERGETIC - ENERGIA PRIMARA SI EMISIILE DE CO2									
Energie finala din surse neregenerabile					Energie primara				
$Q_{f,i} = Q_{f,h,i} + Q_{f,v,i} + Q_{f,c,i} + Q_{f,w,i} + Q_{f,l,i}$ COP					Factor				
[kWh/m ² an]					neregenerabil regenerabil total				
[kWh/an]					din surse neregenerabile regenerabile [kW/h/an]				
$Q_{f,h,i}$ - energia consumata pentru incalzire	54.17	54,760.49			1.17	0.00	1.17	64,069.77	0.00
$Q_{f,v,i}$ - energia consumata pentru ventilare	1	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$Q_{f,c,i}$ - energia consumata pentru climatizare	1	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$Q_{f,w,i}$ - energia consumata pentru apa calda		74.07	74,867.49		1.17	0.00	1.17	87,594.97	0.00
$Q_{f,l,i}$ - energia consumata pentru iluminat		10.24	10,348.27		2.00	0.50	2.50	20,636.54	5,174.14
Energie finala din surse regenerabile					Energie primaradin surse regenerabile				
$Q_{t,h,i}$ - energia consumata pentru incalzire din surse regenerabile	1	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$Q_{t,w,i}$ - energia consumata pentru apa calda din surse regenerabile	1	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$Q_{t,l,i}$ - energia consumata pentru apa calda din surse regenerabile	1	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
$Q_{t,i,j}$ - energia consumata pentru iluminat din surse regenerabile	1	1.07	1,081.58		0.00	2.62	2.62	0.00	2,833.73
Consum total anual de energie primara $E_p = \Sigma (Q_{f,i} \times f_{p,i} + \Sigma Wh \times f_{p,i}) - \Sigma (Q_{ex,i} \times f_{pex,i})$ [kWh/an]					172,361.28 8,007.87 180,369.15				
					TOTAL CO ₂ 29,316.03				

Indicatorii de realizare dupa implementarea măsurilor de creștere a eficienței energetice		
Denumire indicator		
Emissiile de CO2		
ECO2 = $\Sigma (Q_{f,i} \times f_{CO2,i} + \Sigma Wh \times f_{CO2,i}) - \Sigma (Q_{ex,i} \times f_{CO2ex,i})$		[kg/an]
Valoare		29,316.03
U.M.		

Indicele de emisie echivalent CO2 I CO2 = E CO2 /Ainc		29.00	[kgCO2/m²an]
Consumul total anual de energie primara (surse regenerabile si fosile)		180,369.15	[kWh/an]
Consumul total anual specific de energie primara (surse regenerabile si fosile)		178.44	[kWh/m²an]
Consumul anual specific de energie primară (utilizând surse neregenerabile fosile)		170.52	[kWh/m²an]
Procent utilizare surse regenerabile din total consum energie primara dupa implementarea masurilor		4.44%	[%]
Aria utilă a spațiului condiționat		1,010.82	[m²]

ENERGIA PRIMARA SI EMISIILE DE CO2

CLADIREA DE REFERINTA

ENERGIA PRIMARA

$Q_{f,i} = Q_{f,h,i} + Q_{f,v,i} + Q_{f,c,i} + Q_{f,w,i} + Q_{f,l,i}$ [kWh/an]	
$Q_{f,h,i}$ - energia consumata pentru incalzire	= 118667.18 [kWh/an]
$Q_{f,v,i}$ - energia consumata pentru ventilare	= 0.00 [kWh/an]
$Q_{f,c,i}$ - energia consumata pentru climatizare	= 0.00 [kWh/an]
$Q_{f,w,i}$ - energia consumata pentru apa calda	= 74867.49 [kWh/an]
$Q_{f,l,i}$ - energia consumata pentru iluminat	= 12036.34 [kWh/an]

Energie primara		
Combustibil	Factor	Valoare U.M.
Gaz natural	1.17	138840.59 [kWh/an]
Nu este cazul	0.00	0.00 [kWh/an]
Nu este cazul	0.00	0.00 [kWh/an]
Gaz natural	1.17	87594.97 [kWh/an]
Energie electrică din SEN	2.00	24072.68 [kWh/an]

Emisii de CO2		
Combustibil	Factor	Valoare U.M.
Gaz natural	0.21	24326.77 [kg/an]
Nu este cazul	0.00	0.00 [kg/an]
Nu este cazul	0.00	0.00 [kg/an]
Gaz natural	0.21	15347.84 [kg/an]
Energie electrică din SEN	0.27	3189.63 [kg/an]

Consum	
	[kWh/m²an]
	11
	7
	1

Energia primar

$E_p = \sum (Q_{f,i} \times f_{p,i} + \sum W_{i,k} \times f_{p,i}) - \sum (Q_{ex,i} \times f_{pex,i})$ [kWh/an] = 250508.24 [kWh/an]

- $Q_{f,i}$ consumul de energie utilizand energia i, în Joule (J; kWh/an)
- W_h consumul auxiliar de energie pentru încălzirea spațiilor (J; kWh/an)
- $f_{p,i}$ factorul de conversie în energie primară, având valori tabelate pentru fiecare tip de energie utilizată (termică, electrică, etc)
- $Q_{ex,i}$ energia produsă la nivelul clădirii și exportată, (J; kWh/a)
- $f_{pex,i}$ factorul de conversie în energie primară, care poate avea valori identice cu $f_{p,i}$

Emisiile de CO2

$E_{CO2} = \sum (Q_{f,i} \times f_{CO2,i} + \sum W_{h,k} \times f_{CO2,i}) - \sum (Q_{ex,i} \times f_{CO2ex,i})$ = 42864.24 [kg/an]

Indicele de emisie echivalent CO2

$I_{CO2} = E_{CO2} / A_{inc}$ = 42.40541001 [kgCO2/m²an]

Aria utilă a spațiului condiționat: 1010.82

FIȘĂ DE ANALIZĂ TERMICĂ ȘI ENERGETICĂ

DATA ELABORĂRII: 23.05.2022

Auditor energetic: prof. dr. ing. Gheorghe BADEA, auditor energetic gr. I, C+I.

Clădirea: Bloc de locuințe.

Adresa: Strada Constructorul, Bl. 16, localitatea Petrosani, județul Hunedoara.

Proprietar: Asociația de proprietari.

□ Categoria clădirii:

- | | | |
|--|----------------------------------|--|
| ☒ locuințe | ☐ birouri | ☐ spital |
| ☐ comerț | ☐ hotel | ☐ autorități locale / guvern |
| ☐ școală | ☐ cultură | ☐ altă destinație: cămin-centru plasament copii |

□ Tipul clădirii:

- | | |
|--|--|
| ☐ individuală | ☐ înșiruită |
| ☒ bloc | ☐ tronson de bloc |

□ Zona climatică în care este amplasată clădirea: zona III conform SR 1907-1.

□ Regimul de înălțime al clădirii: D+P+2E.

□ Anul construcției: 1959.

□ Suprafața utilă încălzită: 1347,76 [m²]

□ Suprafața utilă totală: 1347,76 [m²]

□ Suprafața construită desfășurată: 1623,80 [m²]

□ Volumul spațiului încălzit: 2.830,30 [m³]

□ Proiectant / constructor: nu se cunosc aceste informații.

□ Structura constructivă: Zidărie din caramida plină fără elemente de conținere

- | | |
|---|--|
| ☐ 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: nu s-au pus la dispoziție astfel de documentații.

- | |
|---|
| ☐ 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 tehnic al clădirii:** (Tip subsol - Demisol)

- ☐ Uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună,
☐ Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,
☐ Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refulare a apei din canalizarea exterioară).

☐ **Plan de situație / schita clădirii cu indicarea orientării față de punctele cardinale, a distanțelor până la clădirile din apropiere și înălțimea acestora și poziționarea sursei de căldură sau a punctului de racord la sursa de căldură exterioară.**

☐ **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:**

☐ **Pereti exteriori opaci:** Zidarie din caramida plina de 35 cm

✓ alcătuire:

PE	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r
			Material	Grosime [m]	
PE	PERETE CARAMIDA CU GOLURI	555,64	Mortar de ciment	0,01	0,90
			Zidarie din caramizi	0,30	
			Mortar de ciment	0,01	

			Straturi componente (i → e)	
--	--	--	-----------------------------	--

PE	Descriere	Arie [m ²]	Material	Grosime [m]	Coefficient reducere, r
PE	PERETE CARAMIDA PLINA	555,64	Mortar de ciment	0,01	0,88
			Zidarie din caramizi	0,375	
			Mortar de ciment	0,01	

PE	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coefficients reducere, r
			Material	Grosime [m]	
PE	Diafragme din beton armat (ba) si BCA	555,64	Mortar de ciment	0,025	0,80
			BCA	0,125	
			Beton armat	0,150	

PE	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coefficients reducere, r
			Material	Grosime [m]	
PE	PANOUL TRISTRAT B.A.+BCA	555,64	Beton armat	0,05	0,80
			BCA	0,125	
			Beton armat	0,095	

PE	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coefficients reducere, r
			Material	Grosime [m]	
PARAPET BALCON	PARAPET PLACI DIN B.A.+GIPS	336,94	Placa pe baza de ciment	0,013	0,80
			AER+STR. METALICA	0,050	
			Placa de gips-carton	0,013	

PE	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coefficients reducere, r
			Material	Grosime [m]	
PARAPET BALCON	Parapet balcon_BCA	336,94	Mortar de ciment	0,015	0,80
			Zidarie din blocuri de BCA	0,100	
			Mortar de ciment	0,015	

PE	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coefficients reducere, r
			Material	Grosime [m]	
PARAPET BALCON	PARAPET PLACI DIN B.A.+PANEL PVC	336,94	Placa pe baza de ciment	0,013	0,80
			AER+STR. METALICA	0,050	
			Panel PVC	0,024	

PE	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coefficients reducere, r
			Material	Grosime [m]	
PARAPET BALCON	Parapet balcon_beton	336,94	Mortar de ciment	0,015	
			Beton armat	0,100	
			Mortar de ciment	0,015	

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

✓ Stare: ☐ bună, ☒ pete condens, ☐ igrasie.

✓ Starea finisajelor ☐ bună, ☒ tencuială cazută parțial /total.

✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: tencuiala cu praf de piatra alba și aracet.

□ Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: rosturi.

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

P	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
	Zidarie		Zidarie	0,30	0,90

P	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
	Beton		Beton armat	0,20	0,90

✓ Aria totală a pereților către casa scărilor [m²]:.

✓ Volumul de aer din casa scărilor [m³]: date

□ Planșeu peste subsol: (Tip subsol - Demisol)

Planșeul peste subsol nu intra în analiza termică și energetică a clădirii deoarece la parterul clădirii există spații comerciale.

PSb	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
PSb	Planșeul peste subsol		Pardoseala	0,03	0,89
			Mortar de ciment	0,01	
			Beton armat	0,13	
			Mortar de ciment	0,01	

PSb	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
PS	Planșeul pe sol		Strat de uzura	0,03	0,89
			Beton simplu cu agregate naturale 1600	0,05	
			Beton armat 2400	0,15	
			Umplutura din nisip	0,30	
			Pământ până la 3m	2,40	
			Pământ până la 4 m	4,00	

PSb	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
PSb		0,00			

Aria totală a planșeului peste subsol [m²]: .

✓ Volumul de aer din subsol [m³]: e greu de obținut aceste date

□ **Terasă/acoperiș:** (Tip acoperis - Sarpanta)

- ✓ **Tip** ☐ circulabilă, ☒ necirculabilă,
✓ **Stare** ☐ bună, ☒ deteriorată,
☐ uscată, ☐ umedă.
✓ **Ultima reparație:** ☐ < 1 an, ☐ 1 - 2 ani,
☐ 2 - 5 ani, ☒ > 5 ani.

T	Descrier	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
T E	PLANSEU PESTE ULTIMUL NIVEL		Hidroizolație bituminoasă	0,007	0,91
			Șapă armată	0,04	
			Izolație termică BCA	0,20	
			Beton de pantă	0,12	
			Beton armat	0,15	

T	Descrier	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
T E	PLANSEU PESTE ULTIMUL NIVEL		Hidroizolație bituminoasă	0,007	0,91
			Șapă armată	0,04	
			Izolație termică Zgura granulată	0,20	
			Beton de panta	0,12	
			Beton armat	0,15	

TE	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	

✓ **Aria totală a terasei [m²]:** Aria planseul peste ultimul nivel mp din care _____ mp pentru terasa clădirii.

✓ **Materiale finisaj:** sapa beton / hidroizolație bituminoasă;

□ **Starea acoperișului peste pod:** (Tip acoperis - Sarpanta)

- ☐ Bună,
☒ Acoperiș spart/neetanș la acțiunea ploii sau zăpezii;

□ **Planșeu sub pod:**

PP	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	

P	Descrier	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
PP	PLANSEU PESTE ULTIMUL NIVEL		Șapă armată	0,04	0,91
			Izolație termică BCA	0,20	
			Beton armat	0,15	

P	Descrier	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient
			Material	Grosime [m]	
PP	PLANSEU PESTE ULTIMUL NIVEL		Șapă armată	0,04	0,91
			Izolație termică Zgură	0,20	
			Beton armat	0,15	

✓ **Aria totală a planșeului sub pod [m²]:** Aria planseul peste ultimul nivel mp din care _____ mp pentru planseul sub pod.

□ **Ferestre / uși exterioare:**

FE / /UE	Descriere	Arie [m ²]	Tipul tamplariei	Grad etansare	Prezenta oblon (i /
FE	Fereastra exterioara		Fereastra exterioara	Mediu	-
UE	Usa exterioara		Usa exterioara	Mediu	-

✓ **Starea tâmplariei:**

- ☒ bună, ☐ evident neetanșă,
☒ fără măsuri de etanșare, ☐ cu garnituri de etanșare,
☐ cu măsuri speciale de etanșare.

□ **Alte elemente de construcție:** Nu este cazul.

- între casa scărilor și pod;
- între acoperiș și pod;
- între casa scărilor și acoperiș;
- între casa scărilor și subsol.

PI	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	

□ **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 perioadă de neutilizare.

✓ **ferestre 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 bună, dar neetanșe,
☐ Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte.

□ **Caracteristici ale spațiului locuit / încălzit:**

✓ **Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]:** 1.010,82.

✓ **Volumul spațiului încălzit [m³]:** 2.830,30.

✓ **Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]:** .

□ **Gradul de ocupare al spațiului încălzit / nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire:** total / 24 de ore pe zi.

□ **Raportul dintre aria fațadei cu balcoane închise și aria totală a fațadei prevăzută cu balcoane / logii:**

□ **Adâncimea medie a pânzei freatice:** informație necunoscută;

□ **Înălțimea medie a subsolului față de cota terenului sistematizat [m]:** .

□ **Perimetrul pardoselii subsolului clădirii [m]:** ____.

□ **Instalația de încălzire interioară:**

✓ **Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:**

- ☒ Sursa proprie, cu combustibil: gaze
☐ Centrală termică de cartier
☐ Termoficare - punct termic central
☐ Termoficare - punct termic local
☐ Altă sursă sau sursă mixtă:

✓ **Tipul sistemului de încălzire:**

- ☐ Incălzire locală cu sobe,
☐ Incălzire centrală cu corpuri statice,
☐ Incălzire centrală cu aer cald,
☐ Incălzire centrală cu planșee încălzitoare,
☒ Alt sistem de încălzire: individuala pe apartament cu corpuri statice.

□ **Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:**

✓ **Starea coșului / coșurilor de evacuare a fumului:**

- ☐ Coșurile au fost curățate cel puțin o dată în ultimii doi ani,
☐ Coșurile nu au mai fost curățate de cel puțin doi ani,

□ **Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:**

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc.]
-----------------	------------------------------

	în spațiul locuit	în spațiul comun	Total
Tabla otel/fonta			

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

✓ **Necesarul de căldură de calcul [kW]:** 229.955,11 kWh/an.

✓ **Racord la sursa proprie cu caldură:** nu este ☐ racord unic ☐ multiplu:..... puncte

- diametru nominal [mm]: mm;

- disponibil de presiune (nominal) [mm H₂O]: **mH₂O**.

✓ **Contor de căldura: tip contor, anul instalării, existența vizei metrologice:** nu se cunosc aceste informatii.

✓ **Elemente de reglaj termic si hidraulic:**

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

✓ **Elemente de reglaj termic si hidraulic (la nivelul corpurilor statice):**

- ☐ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj si 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.

✓ **Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite:** nu este cazul

- Lungime [m]:
- Diametru nominal [mm, toli]: mm.
- Termoizolație:

✓ **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 si 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 in totalitate cu mai mult de trei ani in urmă

✓ **Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:** nu este cazul

- ☐ Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare si golire a acestora, funcționale,
- ☐ Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare si golire a acestora sau nu sunt funcționale.

□ **Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor:** nu este cazul.

- Aria planșeului încălzitor [m²]:

- Lungimea [m] și diametrul nominal al serpentinelor încălzitoare:

Diametru serpentina. [mm]			
Lungime [m]			

- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației: reglajul temperaturii circuitului de încălzire se face prin intermediul unei conducte de legatură dintre conducta de ducere și conducta de întoarcere.

✓ **Sursa de încălzire - centrală termică proprie:** date insuficiente

- Putere nominală:
- Randament de catalog:
- Anul instalării
- Ore de funcționare:
- Stare (arzor, conducte și armături, mantă):
- Sistemul de reglare/automatizare și echipamente de reglare:

□ **Date privind instalația de apă caldă de consum:**

✓ **Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:**

- ☒ Sursă proprie, cu: centrala murală de apartament cu funcționare pe gaze naturale;
- ☐ Centrală termică de cartier
- ☐ Termoficare - punct termic central
- ☐ Termoficare - punct termic local
- ☐ Altă sursă sau sursă mixtă: boiler cu acumulare pe curent electric

✓ **Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:**

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

✓ **Puncte de consum a.c.m. / a.r.: 54/72.**

✓ **Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:**

- Lavoar: 18;
- Spălător: 18;
- Duș: ;
- Cadă de baie: 18;
- Rezervor WC: 18.

✓ **Racord la sursa centralizată cu caldură:**

☐ racord unic, ☐ multiplu... puncte,

- Diametru nominal [mm]:;
- presiune necesară (nominal) [mm H₂O]: **mH₂O**.

- ✓ **Conductă de recirculare a a.c.m.:** ☐ funcțională, ☐ nu funcționează, ☒ nu există
- ✓ **Contor de de caldură general:** nu este cazul
- tip contor: nu se cunosc aceste informații;
 - anul instalării: nu se cunosc aceste informații;
 - existența vizei metrologice: nu se cunosc aceste informații.
- ✓ **Debitmetre la nivelul punctelor de consum** ☒ nu există, ☐ parțial, ☐ peste tot,
- ✓ **Alte informații:** date insuficiente sau nu este cazul.
- - accesibilitatea la racordul de apă caldă din subsolul tehnic: nu este cazul;
 - - programul de livrare a apei calde de consum: 24 de ore/zi ;
 - - facturi pentru apă caldă de consum pe ultimii 5 ani: date insuficiente;
 - - facturi pentru consumul de gaze naturale pentru clădirile cu instalație proprie de producere a a.c.m. funcționând pe gaze naturale - facturi pe ultimii 5 ani: date insuficiente;
 - - date privind starea armaturilor și conductelor de a.c.m.: nu se observă pierderi de fluid, conductele nu sunt termoizolate;
 - - 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): date insuficiente;
 - - numărul de persoane mediu pe durata unui an (pentru care se cunosc consumurile facturate): date insuficiente.
- ✓ **Informații privind instalația de climatizare:** clădirea nu este dotată cu instalația de climatizare.
- ✓ **Informații privind instalația de ventilație mecanică:** clădirea nu este dotată cu instalația de ventilație mecanică.
- ✓ **Informații privind instalația de iluminat:** La interiorul apartamentelor sunt folosite preponderent becuri incandescente.

Valoarea consumului specific de energie pentru încălzire, în urma implementării măsurilor recomandate privind creșterea performanței energetice a blocului de locuințe din Pachetul Maximal va fi de **54,17 kWh/m²/an.**

