

AUDIT ENERGETIC

Cresterea eficientei energetice in 2 cladiri publice cu destinatie de unitati de invatamant din Municipiul Petrosani-Colegiul National Mihai Eminescu



FAZA DE PROIECTARE:	AUDIT ENERGETIC
BENEFICIAR:	MUNICIPIUL PETROSANI
DATA ELABORĂRII:	04.10.2022
Adresa clădirii:	STRADA 1 DECEMBRIE 1918, NR. 7, LOCALITATEA PETROSANI, JUDETUL HUNEDOARA

AUDIT ENERGETIC

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

FIȘA DOCUMENTULUI

Denumirea lucrării: Cresterea eficienței energetice în 2 clădiri publice cu destinație de unități de învățământ din Municipiul Petrosani-Colegiul Național Mihai Eminescu; Strada 1 Decembrie 1918, Nr. 7, localitatea Petrosani, județul Hunedoara

Faza: AUDIT ENERGETIC;

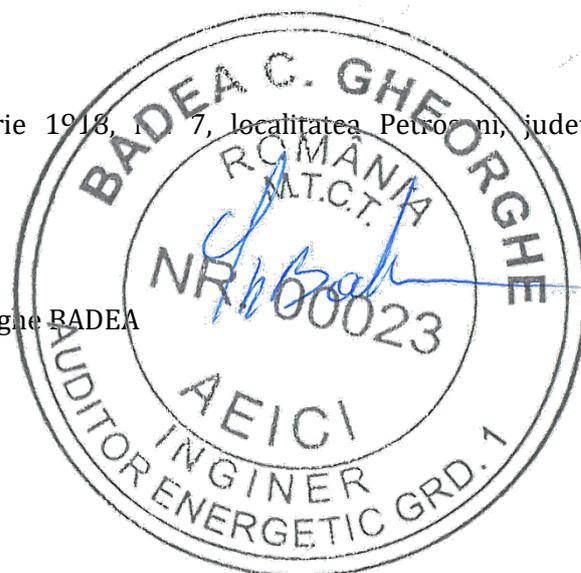
Data elaborării: 04.10.2022;

Titular: MUNICIPIUL PETROSANI;

Beneficiar: MUNICIPIUL PETROSANI;

Amplasament: Strada 1 Decembrie 1918, nr. 7, localitatea Petrosani, județul Hunedoara;

Auditor: Prof. Dr. Ing. Gheorghe BADEA



BORDEROU

AUDIT ENERGETIC	1
FIȘA DOCUMENTULUI	3
1. INFORMATII GENERALE	7
1.1. GENERALITĂȚI	7
1.2. CADRUL LEGAL	7
1.3. OBIECTIVE	7
1.4. IMPACTUL PROGRAMULUI DE REABILITARE TERMICĂ	7
1.4.1. Impactul macroeconomic:	7
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	8
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	25
3.2.2. INDICATORI ECONOMICI AI INVESTIȚIEI:	25
4. RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC	27
4.1. Date de identificare clădirE	27
4.2. Date de identificare auditor energetic	27
4.3. Sinteza pachetelor de măsuri tehnice propuse	28
4.3.1. Scurtă prezentare a fiecărui pachet de măsuri preconizate	28
4.3.2. Costul total al pachetului de măsuri recomandat	30
4.3.3. Economia de combustibil estimată pentru pachetul recomandat	30
4.3.4. Indicatori de eficiență economică a pachetului de măsuri recomandat	30
4.3.5. Sugestii privind realizarea lucrărilor de modernizare și finanțarea acestora	30
4.4. Prezentarea detaliată a pachetului de măsuri tehnice recomandat	30

4.4.1. Sinteza raportului de analiză termică și energetică cu prezentarea clădirii în starea sa actuală	30
4.4.2. Descrierea detaliată a măsurilor de modernizare energetică preconizate și rezultatele analizei tehnice și economice ale pachetului recomandat	31
1. IZOLAREA TERMICĂ A FAȚADELOR – PARTE OPACĂ	31
2. IZOLAREA TERMICA A FATADEI – PARTE VITRATA	32
3. REABILITARE TERMICĂ A SISTEMULUI DE ÎNCĂLZIRE/A SISTEMULUI DE FURNIZARE A APEI CALDE DE CONSUM	33
4. INSTALARE/REABILITARE/MODERNIZAREA SISTEMELOR DE CLIMATIZARE ȘI/SAU VENTILARE MECANICĂ PENTRU ASIGURAREA CALITĂȚII AERULUI INTERIOR	34
5. REABILITAREA INSTALAȚIILOR DE ILUMINAT ÎN CLĂDIRI	34
6. SISTEME ALTERNATIVE DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE ȘI/SAU TERMICE PENTRU CONSUM PROPRIU; UTILIZAREA SURSELOR REGENERABILE DE ENERGIE	35
RECOMANDĂRI	35
5. CONCLUZII	37
6. ALTE RECOMANDARI	42
6.1. ADAPTAREA SI REGLAREA SISTEMULUI DE ÎNCĂLZIRE AL CLĂDIRII LA NECESARUL DE CALDURĂ REDUS CA URMARE A EXECUTĂRII LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE LA ANVELOPA CLĂDIRII	42
6.2. SCĂDEREA CONSUMULUI DE ENERGIE PENTRU APA CALDĂ DE CONSUM	44
6.3. SCĂDEREA CONSUMULUI DE ENERGIE PENTRU ILUMINAT ARTIFICIAL	44
6.4. MENȚINEREA/REALIZAREA VENTILĂRII CORESPUNZĂTOARE A SPAȚIILOR OCUPATE	44
6.5. LUCRĂRI CONEXE RECOMANDATE ÎN VEDEREA APLICĂRII SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ	45
7. BIBLIOGRAFIE	47

C. ANEXE

Anexa 1:	CERTIFICATUL DE PERFORMANTA ENERGETICA AL CLADIRII, CORESPUNZATOR STARII INITIALE;
Anexa 2:	INFORMATII GENERALE PRIVIND CLADIREA – Anexa la certificatul energetic;
Anexa 3:	REZISTENȚELE TERMICE PENTRU ELEMENTELE DE CONSTRUCȚII ALE ANVELOPEI CIĂDIRII IN STAREA INITIALA;
Anexa 4:	BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE A CLADIRII IN STAREA INITIALA;
Anexa 5:	CERTIFICATUL DE PERFORMANTA ENERGETICA AL CLADIRII, CORESPUNZATOR STARII IZOLATE TERMIC;
Anexa 6:	REZISTENȚELE TERMICE PENTRU ELEMENTELE DE CONSTRUCȚII ALE ANVELOPEI CIĂDIRII REABILITATE TERMIC;
Anexa 7:	BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE A CLADIRII REABILITAT TERMIC;
Anexa 8:	DESCRIEREA PACHETULUI DE MASURI MINIMAL;
Anexa 9:	FISA DE ANALIZA TERMICA ȘI ENERGETICA.

1. INFORMATII GENERALE

1.1. GENERALITĂȚI

Cladirile proiectate 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 spațiilor pe perioada de iarnă. Totodată, cladirile proiectate înainte de 2000 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.

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

Obiectiv general: Tranziția către un fond construit rezilient și verde.

Obiective specifice: Renovarea energetică a clădirilor publice.

1.4. IMPACTUL PROGRAMULUI DE REABILITARE TERMICĂ

1.4.1. IMPACTUL MACROECONOMIC:

Prin prezentul proiect 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.

1.4.2. IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI DE AFACERI

Prin realizarea lucrărilor de intervenție privind creșterea performanței energetice la clădirile existente 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 pentru încălzirea spațiilor pe perioada rece.

1.4.4. IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI

Reducerea consumului de energie pentru încălzirea spațiilor din clădirile existente are ca efect reducerea costurilor de întreținere cu încălzirea, diminuarea efectelor schimbărilor climatice, prin reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, și 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 clădirii situată în Strada 1 Decembrie 1918, Nr. 7, 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 s-a solicitat elaborarea etapelor de proiectare care stau la baza realizării lucrărilor de intervenție privind reabilitarea termică a imobilului. Prin aceste etape se numără și prezenta lucrare

de efectuare a auditului energetic, cu elaborarea certificatului de performanța energetică a clădirii, corespunzător stării tehnice inițiale, precum și 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 1958 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 1 Decembrie 1918, Nr. 7;
- 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: 1958.

1.7.3. DESCRIEREA ARHITECTURALĂ

- Regimul de înălțime: D+P+E;
- Suprafața construită desfașurată: 2.700,00 m²;
- Număr de tronsoane: 3;
- Tâmplăria: Tamplarie clasica, partial inlocuita cu tamplarie PVC;
- Tip acoperiș: Sarpanta;

- Tip învelitoare: tigla ceramica.

1.7.4. STRUCTURA DE REZISTENȚĂ

- Infrastructura: Fundatii din beton;
- Suprastructura: Zidarie confinata cu centuri din beton armat;
- Planșee: Beton armat;
- Pereții exteriori: Zidarie din caramida plina;
- Pereții interiori: Zidarie din caramida plina.

1.7.5. DESCRIEREA FUNCȚIUNILOR

Destinația principală: Scoala;
Destinația încăperilor: Sali de clasa si spatii anexe specifice functiunii;
Asigurarea circulației pe orizontală: Holuri si coridoare;
Asigurarea circulației pe verticală: Rampe de scara;
Utilități Energia Electrică: Asigurata de rețeaua publica
Utilități Apă-Canal: Asigurata de rețeaua publica
Utilități Termice: CT pe gaz
Instalații Sanitare:
- Număr căzi de baie: 0;
- Număr pișoare: 5;
- Număr lavoare: 10;
- Număr spălătoare: 0
- Număr vase WC: 14;
- Număr puncte de consum apă caldă: 10;
- Număr puncte de consum apa rece: 29.

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 ÎNȚEBĂ;
- Anexa 4: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII ÎN STAREA ÎNȚEBĂ.

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, constatată prin vizitarea clădirii.

2.2. DETERMINAREA PERFORMANȚELOR 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 unidireționale 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:

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

în care:

α_i - coeficientul de transfer termic superficial la interior, [W/m²K]

α_e - coeficientul de transfer termic superficial la exterior, [W/m²K]

δ - grosimea elementului de construcție [m]

λ - conductivitatea termică de calcul a elementului de construcție, [W/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 :

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

în care:

r - coeficient de reducere a rezistențelor termice unidirecționale.

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

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:

$$R' \geq R'_{\min}$$

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 - care este de 20 °C - și de temperaturile suprafețelor interioare ale încăperilor, $\Delta T_{i \max}$. 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.

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

în care:

$$L_j - \text{coeficient de cuplaj termic} = A / R'_m$$

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 și rezultatele obținute 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 CLĂDIRII ÎN STAREA ÎNȚIALĂ.

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, tâmplăriei anvelopei, precum și ale casei scării și acoperișului.

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

Datele de calcul și 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 CLĂDIRII ÎN STAREA ÎNȚIALĂ.**

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:

"Cresterea eficienței energetice în 2 clădiri publice cu destinație de unități de învățământ din Municipiul Petrosani-Colegiul Național Mihai Eminescu"

- 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:

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

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 CLĂDIRII ÎN STAREA ÎNIIȚIALĂ.**

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.

AUDIT ENERGETIC

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

- 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 CLĂDIRII 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 CLĂDIRII ÎN STAREA ÎNȚIALĂ.**

2.3. RAPORTUL DE ANALIZĂ TERMICĂ ȘI ENERGETICĂ A CLĂDIRII

2.3.1. Informații generale

Clădirea:	Colegiul National Mihai Eminescu;
Adresa:	Localitatea Petrosani, Strada 1 Decembrie 1918, Nr. 7, județul Hunedoara;
Beneficiar:	Municipiul Petrosani;
Destinația principală a clădirii:	Scoala;
Tipul clădirii:	Colegiul National Mihai Eminescu;
Anul construcției:	1958;
Structura constructivă:	Zidarie din caramida plina.

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 clădirii cu numărul HD 05 33, din **Petrosani, Strada 1 Decembrie 1918, Nr. 7**, corespunzător stării actuale (inițiale) este prezentat în **Anexa 1: CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ AL CLĂDIRII, CORESPUNZATOR STĂRII INIȚIALE**.

Certificatul de performanță energetică al clădirii este întocmit și însușit 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 1 Decembrie 1918, Nr. 7**, atribuie clădirii o **nota energetica de 71,90, clasificarea energetica "D"** și un consum total anual specific de energie finală pentru încălzire, apă caldă și iluminat de **340,50 kWh/m²an** împărțit astfel:

- consumul total anual specific de energie finală pentru încălzire: **282,43 kWh/m²an**;
- consumul total anual specific de energie finală pentru preparare apă caldă de consum: **29,67 kWh/m²an**;
- consumul total anual specific de energie finală pentru iluminat artificial: **28,39 kWh/m²an**.
- indice de emisii echivalent CO₂: **71,51 kgCO₂/m²an** (calcul privind emisiile de CO₂ echivalent asociat cu consumurile de energie se regăsesc în Anexa 4).

AUDIT ENERGETIC

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

Consumurile de energie primară pentru clădirea în starea actuală:

- consumul de energie primară: 103,59 kWh/m²an;
- consumul de energie primară utilizând surse regenerabile: 14,20 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 856.939,46 kwh/an.
- Consumul anual specific de energie primară pentru încălzire este de 330,44 kWh/m²an.

Consumul total anual specific de energie finală (încălzire, a.c.m. și iluminat) pentru **clădirea de referință** este de **176,53 kWh/m²an**, căruia îi corespunde o **notă energetică de 94,72**.

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

Lucrari de intervenție propuse privind creșterea performanței energetice a clădirii expertizate energetic, au ca scop reducerea consumului specific pentru incalzire in conditii de eficienta economica.

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**.

In continuare se prezintă **Pachetul de Măsuri Maximal** ce cuprinde lucrările de intervenție privind creșterea performanței energetice a clădirii.

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 20 cm;

Izolarea termică a pereților exteriori de la demisol la partea interioară cu o grosime a termoizolației de 10 cm;

Izolarea termică a planșeului peste ultimul nivel la acoperișul tip șarpantă cu o grosime a termoizolației de 30 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 prin înlocuirea circuitelor de iluminat deteriorate sau subdimensionate;

Înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent 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;

Instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei: sisteme descentralizate de alimentare cu energie din surse de energie regenerabilă, instalații cu captatoare solare termice, în scopul reducerii consumurilor energetice din surse convenționale și a emisiilor de gaze cu efect de seră etc;

Înlocuirea corpurilor de încălzire cu radiatoare;

Înlocuirea instalației de distribuție a agentului termic pentru încălzire;

Înlocuirea instalației de distribuție a agentului termic pentru apă caldă de consum;

Înlocuirea centralei termice proprii, în scopul creșterii randamentului și al reducerii emisiilor echivalent CO₂;

Montarea sistemelor/echipamentelor de ventilare mecanică cu recuperare a căldurii - unități individuale cu comandă locală.

Recomandări propuse:

- - Repararea trotuarelor de protecție, în scopul eliminării infiltrațiilor la infrastructura clădirii, în zonele degradate;
- - Repararea/ Construirea acoperișului tip șarpantă, inclusiv repararea sistemului de colectare și evacuare a apelor meteorice la nivelul înveltoarei 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;
- Reabilitarea/ modernizarea instalației electrice, înlocuirea circuitelor electrice deteriorate sau subdimensionate.

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

Costul unității de căldură nesubvenționat este de **980,00 lei/Gcal** sau **0,8426 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: **4.678.534,08 (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 **4.678.534,08 lei**.

Economia anuală de energie este de: **473.127 (kwh/an)**.

Valoarea economiei anuale de energie este de: **398.656,81 (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 **11,7 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) = **4.678.534,08 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 = 11,7 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 = 0,49 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 publice.

4.1. DATE DE IDENTIFICARE CLĂDIRE

4.1.1. Adresa clădirii:

- Strada 1 Decembrie 1918, Nr. 7, 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:

- 04.10.2022;

4.2.3. Numărul dosarului de audit energetic:

- AE HD 05 33;

6.2.4. Data efectuării raportului de audit energetic:

- 04.10.2022.

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 pereților exteriori de la demisol la partea interioară cu o grosime a termoizolației de 10 cm;

Izolarea termică a planșeului peste ultimul nivel la acoperișul tip șarpantă cu o grosime a termoizolației de 20 cm;

Soluții de ventilare naturală prin introducerea grilelor pentru aerisirea controlată a spațiilor ocupate și evitarea apariției condensului pe elementele de anvelopă;

Recomandări propuse:

- - Repararea trotuarelor de protecție, în scopul eliminării infiltrațiilor la infrastructura clădirii, 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 20 cm;

Izolarea termică a pereților exteriori de la demisol la partea interioară cu o grosime a termoizolației de 10 cm;

Izolarea termică a planșeului peste ultimul nivel la acoperișul tip șarpantă cu o grosime a termoizolației de 30 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 prin înlocuirea circuitelor de iluminat deteriorate sau subdimensionate;

Înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent 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;

Instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei: sisteme descentralizate de alimentare cu energie din surse de energie regenerabilă, instalații cu captatoare solare termice, în scopul reducerii consumurilor energetice din surse convenționale și a emisiilor de gaze cu efect de seră etc;

Înlocuirea corpurilor de încălzire cu radiatoare;

Înlocuirea instalației de distribuție a agentului termic pentru încălzire;

Înlocuirea instalației de distribuție a agentului termic pentru apă caldă de consum;

Înlocuirea centralei termice proprii, în scopul creșterii randamentului și al reducerii emisiilor echivalent CO₂;

Montarea sistemelor/echipamentelor de ventilare mecanică cu recuperare a căldurii – unități individuale cu comandă locală.

Recomandări propuse:

- - Repararea trotuarelor de protecție, în scopul eliminării infiltrațiilor la infrastructura clădirii, 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;

- Reabilitarea/ modernizarea instalației electrice, înlocuirea circuitelor electrice deteriorate sau subdimensionate.

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 $C_0 = 4.678.534,08$ Lei fara TVA.

4.3.3. ECONOMIA DE COMBUSTIBIL ESTIMATĂ PENTRU PACHETUL RECOMANDAT

Economia anuală de energie este de: 473.127 (kWh/an) iar valoarea economiei anuale de energie estimată este de: 398.656,81 (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 11,7 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 71,90, clasificarea energetică "D"** și un consum total anual specific de energie finală pentru încălzire, apă caldă și iluminat de **340,50 kWh/m²an** împărțit astfel:

- consumul total anual specific de energie finală pentru încălzire: **282,43 kWh/m²an**;
- consumul total anual specific de energie finală pentru preparare apă caldă de consum: **29,67 kWh/m²an**;
- consumul total anual specific de energie finală pentru iluminat artificial: **28,39 kWh/m²an**.
- indice de emisii echivalent CO₂: **71,51 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: 103,59 kWh/m²an;
- consumul de energie primară utilizând surse regenerabile: 14,20 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 856.939,46 kwh/an.
- Consumul anual specific de energie primară pentru încălzire este de 330,44 kWh/m²an.

Consumul total anual specific de energie finală (încălzire, a.c.m., și iluminat) pentru clădirea de referință este de **176,53kWh/m²an** căruia îi corespunde o notă energetică de **94,72**.

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 clădirii, soluții care formează Pachetul Maximal de Măsurii, optim din punct de vedere tehnico-economic, dar și din punctul de vedere al suportabilității investiției de către beneficiar:

1. IZOLAREA TERMICĂ A FAȘADELOR – 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 fașadelor”, realizat în sisteme termoizolante agrementate/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

¹Creșterea eficienței energetice în 2 clădiri publice cu destinație de unități de învățământ din Municipiul Petrosani-Colegiul Național Mihai Eminescu”

planșelor curente ale clădirii cu aceeași grosime cu a materialului termoizolant utilizat la termoizolarea fațadei.

Grosimea sistemului termoizolant pentru pereții exteriori este de 20 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 pereților exteriori de la demisol

Se propune placarea peretilor exteriori ai demisolului, la partea interioara a acestora, cu placi minerale cu specificatie de fabricatie “pentru utilizarea la placarea interioara”, realizat in sisteme termoizolante agrementate in Romania.

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

Grosimea sistemului termoizolant pentru pereții exteriori este de 10 cm.

1.3. Izolarea termică a planșului peste ultimul nivel

Clădirea prezintă un acoperiș tip **Sarpanta**.

Izolarea termică a planșului peste ultimul nivel, în cazul existenței șarpantei: Se propune montarea unui strat termoizolant, la partea superioara a planșului peste ultimul nivel. Peste stratul termoizolant se prevede o sapa de beton slab armata. Peste stratul termoizolant se prevede un strat din placi din fibre lemnoase tip OSB pentru ca podul să fie circulabil. Aticul din beton armat a acoperisului se va termoizola pe exteriorul acestuia cu sistem termoizolant identic cu cel folosit la termoizolarea peretilor exteriori. Acest sistem care se va racorda cu izolatia verticala suplimentara a peretilor exteriori. Pe fata interioara a aticului se prevede placarea cu sistem termoizolant pentru fatade, pana la racordarea cu termoizolatia de pe planșul peste ultimul nivel. Conductivitatea termică a materialului termoizolant va fi de Maxim 0,038 W/mK. Grosimea stratului termoizolant pentru acoperișul tip sarpanta este de 30 cm.

2. IZOLAREA TERMICA A FATADEI – PARTE VITRATA

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

Se propune înlocuirea tâmplăriei existente, inclusiv a tâmplăriei aferente accesului în clădire cu tâmplărie performantă energetic cu următoarele caracteristici:

“Cresterea eficientei energetice in 2 cladiri publice cu destinatie de unitati de invatamant din Municipiul Petrosani-Colegiul National Mihai Eminescu”

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

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

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 tâmplărie performantă energetic cu următoarele caracteristici:

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

3. REABILITARE TERMICĂ A SISTEMULUI DE ÎNCĂLZIRE/A SISTEMULUI DE FURNIZARE A APEI CALDE DE CONSUM

3.1. Înlocuirea/dotarea cu corpuri de încălzire cu radiatoare/ventiloconvectoare, montarea/repararea/înlocuirea instalației de distribuție a agentului termic pentru încălzire și apă caldă de consum, inclusiv de legătură între clădirea/clădirile eligibile care face/fac obiectul proiectului și clădirea tip centrală termică

3.1.1. Înlocuirea corpurilor de încălzire cu radiatoare

Având în vedere starea tehnică a corpurilor de încălzire existente, precum și vechimea acestora, se propune înlocuirea corpurilor de încălzire, adaptate la sarcinile termice rezultate prin implementarea măsurilor de creștere a eficienței energetice a anvelopei clădirii propuse prin acest proiect.

Soluția tehnică propusă constă în înlocuirea corpurilor de încălzire existente cu **radiatoare**, dotate cu robinet retur (RLV), aerisitor, robinet de golire și robinet colțar reglaj tur (RAN) cu cap termostatic.

3.1.2. Înlocuirea instalației de distribuție a agentului termic pentru încălzire

Având în vedere starea tehnică a unor tronsoane din rețeaua de distribuție a agentului termic pentru încălzire, lipsa totală sau degradarea parțială a termoizolației conductelor de distribuție precum și deteriorarea armăturilor de închidere și de golire, se propune înlocuirea instalației de distribuție a agentului termic pentru încălzire.

3.1.3. Înlocuirea instalației de distribuție a agentului termic pentru apă caldă de consum

Având în vedere starea tehnică a unor tronsoane din rețeaua de distribuție a agentului termic pentru apă caldă de consum, lipsa totală sau degradarea parțială a termoizolației conductelor de distribuție precum și deteriorarea armaturilor de închidere și de golire, se propune înlocuirea instalației de distribuție a agentului termic pentru apă caldă de consum.

3.2. Înlocuirea centralei termice proprii, în scopul creșterii randamentului și al reducerii emisiilor echivalent CO₂

Tinând cont de starea tehnică a echipamentelor de preparare a agentului termic (centrala termică) precum și de performanța acesteia, se propune înlocuirea centralei termice existente cu alta nouă, performantă din punct de vedere energetic și cu emisii scăzute de CO₂.

Soluția tehnică propusă constă în montarea unui centrale termice dotate cu cazane **în condensatie**, cu funcționare pe gaze naturale combustibile, montată în locul centralei termice existente.

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

4.1. 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.

4.2. Montarea sistemelor/echipamentelor de ventilare mecanică cu recuperare a căldurii - unități individuale cu comandă locală

Soluția tehnică propusă constă în instalarea sistemelor de ventilare mecanică pentru asigurarea calității aerului interior, prin montarea unor soluții de ventilare mecanică cu unități individuale cu comandă locală, utilizând recuperator de căldură cu performanță ridicată.

5. REABILITAREA INSTALAȚIILOR DE ILUMINAT ÎN CLĂDIRE

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

Se propune reabilitarea instalației de iluminat din clădire.

5.2. Înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, inclusiv tehnologie LED

Se propune înlocuirea corpurilor de iluminat existente în clădire cu corpuri de iluminat cu bec tip LED, dotate cu senzori de mișcare, acolo unde se impun (grupuri sanitare).

6. SISTEME ALTERNATIVE DE PRODUCERE A ENERGIEI ELECTRICE ȘI/SAU TERMICE PENTRU CONSUM PROPRIU; UTILIZAREA SURSELOR REGENERABILE DE ENERGIE

6.1. Instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei: sisteme descentralizate de alimentare cu energie din surse de energie regenerabilă, instalații cu captatoare solare termice, în scopul reducerii consumurilor energetice din surse convenționale și a emisiilor de gaze cu efect de seră etc.

Soluția tehnică propusă pentru sistemul alternativ de producere a energiei constă în instalarea unui sistem de **captatoare solare termice** pentru prepararea apei calde de consum.

6.2. Instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei din surse regenerabile, panouri solare electrice, în scopul reducerii consumurilor energetice din surse convenționale și a emisiilor de gaze cu efect de seră etc.

Soluția tehnică propusă pentru sistemul alternativ de producere a energiei electrice constă în instalarea unui sistem de panouri fotovoltaice.

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.

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 clădirile 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:

$$- P1 = (R'_m / R'_{nec}) 100;$$

"Creșterea eficienței energetice în 2 clădiri publice cu destinație de învățământ din Municipiul Petrosani-Colegiul Național Mihai Eminescu"

- $P2 = (R'_m / R'_{min})100$;
- 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 Măsur**i, clădirea se va încadra în **clasa energetică "A"** având o **notă energetică 100,00** și un consum total anual specific de energie finală de **99,70 kWh/m²an** împărțit astfel:

- consumul total anual specific de energie finală pentru încălzire: **61,01 kWh/m²an**;
- consumul total anual specific de energie finală pentru preparare apă caldă de consum: **29,67 kWh/m²an**;
- consumul total anual specific de energie finală pentru iluminat artificial: **11,44 kWh/m²an**.
- un indice de emisii echivalent CO₂: **17,43 kgCO₂/m²an** (calcul privind emisiile de CO₂ echivalent asociat cu consumurile de energie se regasesc in Anexa 7).

Consumurile de energie primară pentru clădirea reabilitată:

- consumul de energie primară: 30,20 kWh/m²an;
- consumul de energie primară utilizând surse regenerabile: 133,78 kWh/m²an;

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

- Consumul total anual de energie primară pentru clădirea în situația reabilitată este de 262.859,67 kwh/an.
- Consumul anual specific de energie primară pentru încălzire este de 71,38 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 **340,50 kWh/m²an** la **99,70 kWh/m²an**;
- O reducere a consumului total anual specific de energie finală pentru încălzirea spațiilor de la **282,43kWh/m²an** la **61,01 kWh/m²an**;
- O reducere anuală a emisiilor de gaze cu efect de seră echivalent CO₂ de **106.256,92 kg CO₂/an**.
- O reducere a consumului total anual specific de energie finală pentru iluminat artificial de la **28,39 kWh/m²an** la **11,44 kWh/m²an**;

Este de remarcat faptul că prin aplicarea tuturor soluțiilor propuse se obține reducerea consumului de energie termică pentru încălzirea spațiilor cu 78,40 %.

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 CLĂDIRII, CORESPUNZATOR 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 CLĂDIRII REABILITATE TERMIC.

5. CONCLUZII

Din punct de vedere energetic, clădirea în starea actuală este mult sub prevederile normelor actuale de confort și consum energetic.

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, astfel încât consumul anual specific de energie calculat pentru încălzire va scădea sub 100 kWh/mp/an, 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 clădirii, 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 20 cm;

Izolarea termică a pereților exteriori de la demisol la partea interioară cu o grosime a termoizolației de 10 cm;

Izolarea termică a planșeului peste ultimul nivel la acoperișul tip șarpantă cu o grosime a termoizolației de 30 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 prin înlocuirea circuitelor de iluminat deteriorate sau subdimensionate;

Înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent 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;

Instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei: sisteme descentralizate de alimentare cu energie din surse de energie regenerabilă, instalații cu captatoare solare termice, în scopul reducerii consumurilor energetice din surse convenționale și a emisiilor de gaze cu efect de seră etc;

Înlocuirea corpurilor de încălzire cu radiatoare;

Înlocuirea instalației de distribuție a agentului termic pentru încălzire;

Înlocuirea instalației de distribuție a agentului termic pentru apă caldă de consum;

Înlocuirea centralei termice proprii, în scopul creșterii randamentului și al reducerii emisiilor echivalent CO₂;

Montarea sistemelor/echipamentelor de ventilare mecanică cu recuperare a căldurii – unități individuale cu comandă locală.

Recomandări propuse:

- - Repararea trotuarelor de protecție, în scopul eliminării infiltrațiilor la infrastructura clădirii, 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;
- - Reabilitarea/ modernizarea instalației electrice, înlocuirea circuitelor electrice deteriorate sau subdimensionate.

Evaluarea investiției suplimentare pentru reducerea optimă a consumurilor energetice a clădirii se ridică la suma de **C₀ = 4.678.534,08 Lei fara TVA.**

Soluțiile de reabilitare termică a clădirii au indicatori tehnico-economici buni ceea ce conduce la o economie de energie de **473.127 kWh/an** cât și la termene de recuperare a investiției de **11,7 ani**, pentru o suprafață încălzită a clădirii de **1.964,81 m².**

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

"Creșterea eficienței energetice în 2 clădiri publice cu destinație de unități de învățământ din Municipiul Petrosani-Colegiul Național Mihai Eminescu"

AUDIT ENERGETIC

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

- Consumul total anual de energie primară pentru clădirea în situația reabilitată este de 262.859,67 kWh/an.
- Consumul anual specific de energie primară pentru încălzire este de 71,38 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 **340,50 kWh/m²an** la **99,70 kWh/m²an**;
- O reducere a consumului total anual specific de energie final pentru încălzirea spațiilor de la **282,43 kWh/m²an** la **61,01 kWh/m²an**;
- O reducere anuală a emisiilor de gaze cu efect de seră echivalent CO₂ de **106.256,92 kg CO₂/an**.
- O reducere a consumului total anual specific de energie finală pentru iluminat artificial de la **28,39 kWh/m²an** la **11,44 kWh/m²an**;

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

Indicatori la nivelul clădirii situată la adresa: Strada 1 Decembrie 1918, Nr. 7, 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/m ² .an)	282,43	61,01
Consumul de energie primară totală (kWh/m ² .an)	436,14	133,78
Consumul de energie primară totală utilizând surse convenționale (kWh/m ² .an)	421,95	103,59
Consumul de energie primară utilizând surse regenerabile (kWh/m ² .an)	14,20	30,20
Nivel anual estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO ₂ / m ² an)	71,51	17,43
Reducerea consumului anual specific de energie finală pentru încălzire (%)	-	78,40%
Reducerea consumului de energie primară (%)	-	69,33%
Reducerea emisiilor de CO ₂ (%)	-	75,63%

Este de remarcat faptul că prin aplicarea tuturor soluțiilor propuse se obține o reducere a consumului anual specific de energie finală pentru încălzire cu 78,40 %.

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 **75,63%** față de emisiile inițiale.

"Creșterea eficienței energetice în 2 clădiri publice cu destinație de unități de învățământ din Municipiul Petrosani-Colegiul Național Mihai Eminescu"

- **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 **69,33%** față de consumul inițial.
- **Consumul de energie finală (Mtep):**
Implementarea măsurilor propuse în Pachetul Maximal de Măsuri va conduce la un consum de energie finală pentru clădire de **0,000017 Mtep**.

S-a realizat calculul transferului de masă prin elementele de construcție pentru clădirea izolată termic și s-a verificat asigurarea confortului termic interior din punct de vedere termotehnic și evitarea apariției condensului pe elementele anvelopei clădirii. 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 CLĂDIRII, 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 CLĂDIRII IN STAREA INIȚIALĂ;
- Anexa 5: CERTIFICATUL DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ AL CLĂDIRII, 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 CLĂDIRII REABILITATE TERMIC.

Implementarea acestor măsuri se va face cu respectarea următoarelor acte normative in 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;
- 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 clădirilor 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 CLĂDIRII LA NECESARUL DE CALDURĂ REDUS CA URMARE A EXECUTĂRII LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE LA ANVELOPA CLĂDIRII

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 formei de energie;
- utilizarea de tehnici specifice (pompe de căldură cu compresie mecanică, cu absorbție, cazane cu condensare, instalație solară);

La nivelul distribuției căldurii:

- reducerea temperaturilor de reglaj a instalației de încălzire în scopul satisfacerii necesarului de căldură;
- separarea circuitelor ai căror parametri funcționali sunt net diferiți;

La nivelul utilizatorului de energie termică:

- verificarea periodică (la sfârșitul programului) a poziției de reglare a robinetelor termostate, astfel încât temperatura setată să fie optimă.
- demontarea și spălarea corpurilor de încălzire sau înlocuirea lor (dacă este cazul).

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Clădiri dotate cu instalație de încălzire centrală	
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 la 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

AUDIT ENERGETIC

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

Înlocuirea cazanului de producere a căldurii pentru încălzire cu cazan modern	Creșterea randamentului anual de producere a căldurii
---	---

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

O categorie de clădiri existente este constituită de clădirile 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 ALIMENTATE DE LA TERMIFICARE

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	
	caldă de consum

6.2.2. CLĂDIRI 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 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 corecteii ventilării a spațiilor 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 administratorilor/proprietarilor clădirii:

- 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 bucătărie 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 tencuiei 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 fiecărei clădiri;
- 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 proprietar;
- 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 corecteii echilibrări hidraulice a rețelelor de încălzire și distribuție a apei calde;

AUDIT ENERGETIC

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

- realizarea punctelor de monitorizare la fiecare clădire 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;
- 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;
- 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. Arii și volume convenționale;
- STAS 11984-83 - Instalații de încălzire centrală. Suprafața echivalentă termic a corpurilor de încălzire.

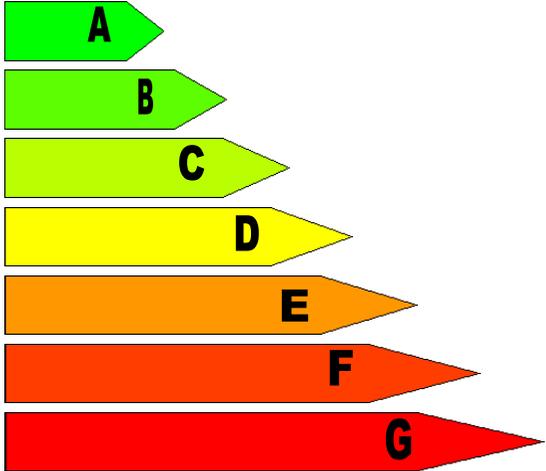
Cod postal
localitate

Nr. inregistrare la
Consiliul Local

Data
inregistrării

z z l l a a

Certificat de performanță energetică

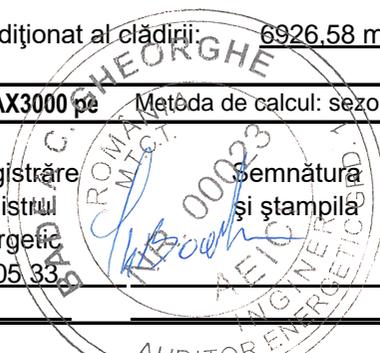
Performanța energetică a clădirii		Notare energetică: 71,9	
Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Eficiență energetică ridicată  Eficiență energetică scăzută		D	B
Consum anual specific de energie [kWh/m²an]		340,50	176,53
Indice de emisii echivalent CO2 [kgCO2/m²an]		71,51	37,89
Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasă energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire:	282,43	E	C
Apă caldă de consum:	29,67	B	B
Climatizare:	-	-	-
Ventilare mecanică:	-	-	-
Iluminat artificial:	28,39	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]:		0,00	

Date privind clădirea certificată:			
Adresa clădirii: <u>Jud. Hunedoara, Loc. Petrosani, Str. 1 Decembrie 1918, Nr. 7 - Colegiul National Mihai Eminescu</u>			
Categorie clădirii: <u>Clădiri destinate învățământului</u>		Scoală	
		Aria utilă a spațiului condiționat:	<u>1964,81 m²</u>
		Aria construită desfășurată:	<u>2700,00 m²</u>
Regim de înălțime <u>D+P+E</u>			
Anul construirii: <u>1958</u>		Volumul interior condiționat al clădirii: <u>6926,58 m³</u>	
Motivul elaborării certificatului energetic: <u>Reabilitare energetică</u>			
Programul de calcul utilizat: <u>AX3000</u>		Versiunea: <u>Versiune: AX3000 pe</u>	
Metoda de calcul: <u>sezoniera</u>			
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
<u>gr. I C+I</u>	<u>Gheorghe Badea</u>	<u>A 00023</u>	<u>04.10.2022 / HD 05.33</u>
		Semnătura și ștampila	

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.

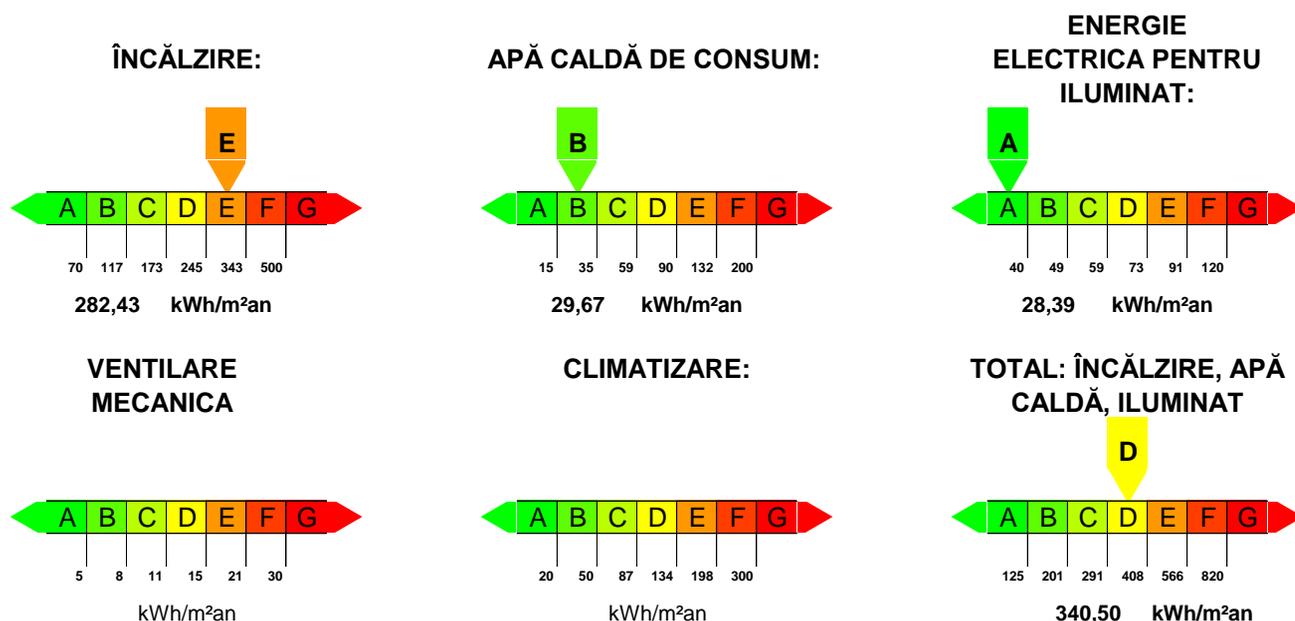
Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.

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/m ² an]	Notare energetică
pentru:	94,7
Încălzire: 118	
Apă caldă de consum: 30	
Climatizare: -	
Ventilare mecanică: -	
Iluminat: 28	

○ 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 neetansate | $p_3 = 1,02$ |
| 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 căzută total sau parțial | $p_8 = 1,05$ |
| 9 Pereteii exteriori prezintă pete de condens (în sezonul rece) | $p_9 = 1,02$ |
| 10 Acoperiș spart / neetansat 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 INIȚIALĂ

Rezistente termice unidirectionale						
Straturi	Procent %	d [mm]	λ	a	λ'	R
			W/(mK)	[-]	[W/mK]	m ² K/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 m ² K/W
Perete sub CTS						
Exterior						0.000
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						0.084
		310.0				R = 0.511 m ² K/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 m ² K/W
Planseul peste sol						
Exterior						0.000
Pamant 4M	100.0	4000	4.000	1.00	4.00	1.000
Pamant 3M	100.0	2400	2.000	1.00	2.00	1.200
Umplutura din nisip	100.0	300	0.580	1.00	0.58	0.517
Beton armat 2400	100.0	150	1.620	1.03	1.67	0.093
Beton simplu cu agregate	100.0	50	0.750	1.03	0.77	0.067
Strat de uzura	100.0	30	0.700	1.03	0.72	0.043
Interior						0.170
		6930.0				R = 3.086 m ² K/W
Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sarpana						
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 m ² K/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 vitrata	U' W/(m ² K)	R' (m ² K)/W
	[mm]	[mm]				Rame	Geam			
Fereastră_01	700	500	0	0,62	0,06	1,80	2,90	0,43	2,60	0,38
Fereastră_02	900	600	1	0,62	0,06	1,80	2,90	0,52	2,64	0,38
Fereastră_03	1500	2000	3	0,62	0,02	1,60	1,60	0,78	1,64	0,61
Fereastră_04	1200	2000	2	0,62	0,02	1,60	1,60	0,75	1,64	0,61
Fereastră_06	700	1800	1	0,62	0,02	1,60	1,60	0,64	1,66	0,60
Fereastră_17	1900	1450	3	0,62	0,02	1,60	1,60	0,77	1,64	0,61
Fereastră_08	1800	1500	3	0,62	0,02	1,60	1,60	0,77	1,64	0,61
Fereastră_09	1200	700	1	0,62	0,02	1,60	1,60	0,60	1,67	0,60
Fereastră_10	600	900	1	0,62	0,02	1,60	1,60	0,52	1,69	0,59
Fereastră_11	1300	2000	3	0,62	0,02	1,60	1,60	0,76	1,64	0,61
Fereastră_18	500	2000	1	0,62	0,02	1,60	1,60	0,54	1,68	0,60
Fereastră_12	1400	2000	3	0,62	0,02	1,60	1,60	0,77	1,64	0,61
Fereastră_14	700	1500	1	0,62	0,02	1,60	1,60	0,62	1,67	0,60
Fereastră_15	1200	1500	2	0,62	0,02	1,60	1,60	0,72	1,65	0,61
Fereastră_19	1400	1500	2	0,62	0,02	1,60	1,60	0,74	1,64	0,61
Fereastră_20	1350	1500	2	0,62	0,02	1,60	1,60	0,74	1,65	0,61
Fereastră_05	1600	2000	3	0,62	0,02	1,60	1,60	0,79	1,64	0,61
Fereastră_07	550	900	1	0,62	0,02	1,60	1,60	0,50	1,69	0,59
Fereastră_13	700	1100	1	0,62	0,02	1,60	1,60	0,58	1,68	0,60
Fereastră_16	900	700	1	0,62	0,02	1,60	1,60	0,56	1,68	0,59
Usa_06	900	2100	2						1,60	0,63
Usa_01	2800	2750	8						1,60	0,63
Usa_05	1500	2900	4						1,60	0,63
Usa_02	1250	2700	3						1,60	0,63
Usa_03	1300	2800	4						1,60	0,63
Usa_04	1000	2300	2						1,60	0,63

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

COEFICIENTI SPECIFICI LINIARI DE TRANSFER TERMIC						
Orientare	Elementul de constructie		Tabel EN 14683	Ψ	l	Ψ_{xl}
				m		
E	Perete sub CTS	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	4,50	0,68
S	Perete sub CTS	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	4,50	0,68
V	Perete sub CTS	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	4,50	0,68
V	Perete sub CTS	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	4,50	0,68
N	Perete sub CTS	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	4,50	0,68
V	Perete sub CTS	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	4,50	0,68
S	Perete sub CTS	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	4,50	0,68
V	Perete sub CTS	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	4,50	0,68
N	Perete sub CTS	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	4,50	0,68
V	Perete sub CTS	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	4,50	0,68
V	Perete sub CTS	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	4,50	0,68
V	Perete sub CTS	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	4,50	0,68
	Perete sub CTS					0,00
S	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	4,50	0,68
V	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	4,50	0,68
S	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	4,50	0,68
E	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	4,50	0,68
N	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	4,50	0,68
V	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	18,73	2,81
S	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	11,82	1,77
V	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	11,94	1,79
S	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,59	1,14
E	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	2,81	0,42
S	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	12,00	1,80
V	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	4,16	0,62
S	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,59	1,14
E	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	4,16	0,62
S	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	12,00	1,80
V	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	2,81	0,42
S	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,59	1,14
E	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	11,94	1,79
S	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	10,08	1,51
E	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	19,16	2,87
N	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	14,02	2,10
V	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,91	1,19
S	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	6,18	0,93
V	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	8,69	1,30
N	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	4,41	0,66
V	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	8,49	1,27
S	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	4,41	0,66
V	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	12,70	1,90
N	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	10,90	1,63
E	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	3,79	0,57
NE	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	3,58	0,54
N	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	9,53	1,43
NV	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	3,58	0,54
V	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	3,79	0,57
N	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	10,32	1,55
E	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	3,39	0,51
N	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	3,79	0,57
E	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	18,53	2,78
N	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	14,05	2,11
V	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	0,81	0,12
V	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
S	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
V	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
S	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
E	Caramida plina	C1 - Punti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08

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

S	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
V	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
S	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
E	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
S	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
V	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
S	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
E	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
S	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
E	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
N	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
V	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
S	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
V	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
N	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
V	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
S	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
V	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
N	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
E	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
NE	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
N	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
NV	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
V	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
N	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
E	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
N	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
E	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
S	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
E	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
N	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
E	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
N	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	7,20	1,08
V	Caramida plina	C1 - Puncti termice (automat - Perete)	C1	0,15	1,10	0,17
	Caramida plina					0,00
SO	Planseul peste sol	GF4 - Puncti termice (automat - Pardoseal	GF4	0,65	42,45	27,59
PO	Planseul peste sol	GF4 - Puncti termice (automat - Pardoseal	GF4	0,65	121,96	79,28
	Planseul peste sol					0,00
TA	Planseu peste ultimul nivel	R4 - Puncti termice (automat - Tavan)	R4	0,65	231,78	150,66
	Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sarpanta					0,00
N	Fereastra_09	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	1,20	0,48
N	Fereastra_09	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	1,40	0,56
N	Fereastra_09	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	1,20	0,48
N	Fereastra_09	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	1,20	0,48
N	Fereastra_09	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	1,40	0,56
N	Fereastra_09	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	1,20	0,48
	Fereastra_09					0,00
V	Fereastra_10	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	0,60	0,24
V	Fereastra_10	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	1,80	0,72
V	Fereastra_10	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	0,60	0,24
V	Fereastra_10	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	0,60	0,24
V	Fereastra_10	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	1,80	0,72
V	Fereastra_10	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	0,60	0,24
	Fereastra_10					0,00
V	Fereastra_11	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	1,30	0,52
V	Fereastra_11	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	4,00	1,60
V	Fereastra_11	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	1,30	0,52
V	Fereastra_11	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	1,30	0,52
V	Fereastra_11	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	4,00	1,60
V	Fereastra_11	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	1,30	0,52
V	Fereastra_11	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	4,00	1,60
V	Fereastra_11	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	1,30	0,52
V	Fereastra_11	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	4,00	1,60
V	Fereastra_11	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	1,30	0,52
V	Fereastra_11	W17 - Puncti termice (automat - Fereastra	W17	0,40	1,30	0,52

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

	Fereastră_13					0,00
E	Fereastră_14	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,70	0,28
E	Fereastră_14	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	3,00	1,20
E	Fereastră_14	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,70	0,28
E	Fereastră_14	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,70	0,28
E	Fereastră_14	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	3,00	1,20
E	Fereastră_14	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,70	0,28
E	Fereastră_14	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,70	0,28
E	Fereastră_14	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	3,00	1,20
E	Fereastră_14	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,70	0,28
E	Fereastră_14	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,70	0,28
E	Fereastră_14	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	3,00	1,20
E	Fereastră_14	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,70	0,28
	Fereastră_14					0,00
E	Fereastră_15	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	1,20	0,48
E	Fereastră_15	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	3,00	1,20
E	Fereastră_15	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	1,20	0,48
E	Fereastră_15	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	1,20	0,48
E	Fereastră_15	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	3,00	1,20
E	Fereastră_15	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	1,20	0,48
	Fereastră_15					0,00
E	Fereastră_16	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,90	0,36
E	Fereastră_16	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	1,40	0,56
E	Fereastră_16	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,90	0,36
	Fereastră_16					0,00
E	Fereastră_17	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	1,90	0,76
E	Fereastră_17	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	2,90	1,16
E	Fereastră_17	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	1,90	0,76
	Fereastră_17					0,00
V	Fereastră_18	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,50	0,20
V	Fereastră_18	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	4,00	1,60
V	Fereastră_18	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,50	0,20
	Fereastră_18					0,00
E	Fereastră_19	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	1,40	0,56
E	Fereastră_19	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	3,00	1,20
E	Fereastră_19	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	1,40	0,56
	Fereastră_19					0,00
E	Fereastră_20	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	1,35	0,54
E	Fereastră_20	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	3,00	1,20
E	Fereastră_20	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	1,35	0,54
	Fereastră_20					0,00
S	Fereastră_01	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,70	0,28
S	Fereastră_01	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	1,00	0,40
S	Fereastră_01	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,70	0,28
S	Fereastră_01	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,70	0,28
S	Fereastră_01	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	1,00	0,40
S	Fereastră_01	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,70	0,28
S	Fereastră_01	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,70	0,28
S	Fereastră_01	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	1,00	0,40
S	Fereastră_01	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,70	0,28
S	Fereastră_01	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,70	0,28
S	Fereastră_01	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	1,00	0,40
S	Fereastră_01	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,70	0,28
	Fereastră_01					0,00
E	Fereastră_02	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,90	0,36
E	Fereastră_02	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	1,20	0,48
E	Fereastră_02	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,90	0,36
E	Fereastră_02	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,90	0,36
E	Fereastră_02	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	1,20	0,48
E	Fereastră_02	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,90	0,36
E	Fereastră_02	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,90	0,36
E	Fereastră_02	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	1,20	0,48
E	Fereastră_02	W17 - Puncti termice (automat - Fereastră	W17	0,40	0,90	0,36
	Fereastră_02					0,00

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

S	Usa_01	W18 - Puncti termice (automat - Usa)	W18	0,20	11,10	2,22
	Usa_01					0,00
V	Usa_02	W18 - Puncti termice (automat - Usa)	W18	0,20	7,90	1,58
	Usa_02					0,00
N	Usa_03	W18 - Puncti termice (automat - Usa)	W18	0,20	8,20	1,64
	Usa_03					0,00
E	Usa_04	W18 - Puncti termice (automat - Usa)	W18	0,20	6,60	1,32
	Usa_04					0,00
S	Usa_05	W18 - Puncti termice (automat - Usa)	W18	0,20	8,80	1,76
	Usa_05					0,00
V	Usa_06	W18 - Puncti termice (automat - Usa)	W18	0,20	6,00	1,20
	Usa_06					0,00

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

REZISTENTE TERMICE CORECTATE

Elementul de constructie	A	U	R	$\Sigma(\psi x l)$	$[\Sigma(\psi x l)]/A$	1/R'	R'	r	A/R'
	[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]
Perete sub CTS	99,29	1,96	0,51	8,10	0,08	2,04	0,49	0,96	202,50
Caramida plina	1387,85	1,66	0,60	89,17	0,06	1,72	0,58	0,96	2386,06
Planseul peste sol	912,42	0,32	3,09	106,87	0,12	0,44	2,27	0,73	402,49
Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sar	946,55	0,74	1,36	150,66	0,16	0,89	1,12	0,82	846,37
Fereastra_09		0,58		3,04					
Fereastra_10		0,44		2,40					
Fereastra_11		0,30		31,68					
Fereastra_12		0,48		27,20					
Fereastra_13		0,23		2,88					
Fereastra_14		0,14		7,04					
Fereastra_15		0,36		4,32					
Fereastra_16		2,04		1,28					
Fereastra_17		0,52		2,68					
Fereastra_18		0,46		2,00					
Fereastra_19		2,42		2,32					
Fereastra_20		0,52		2,28					
Fereastra_01		1,96		3,84					

Suma 3.346,11 m²

3837,43

Rmed corectat=

0,87

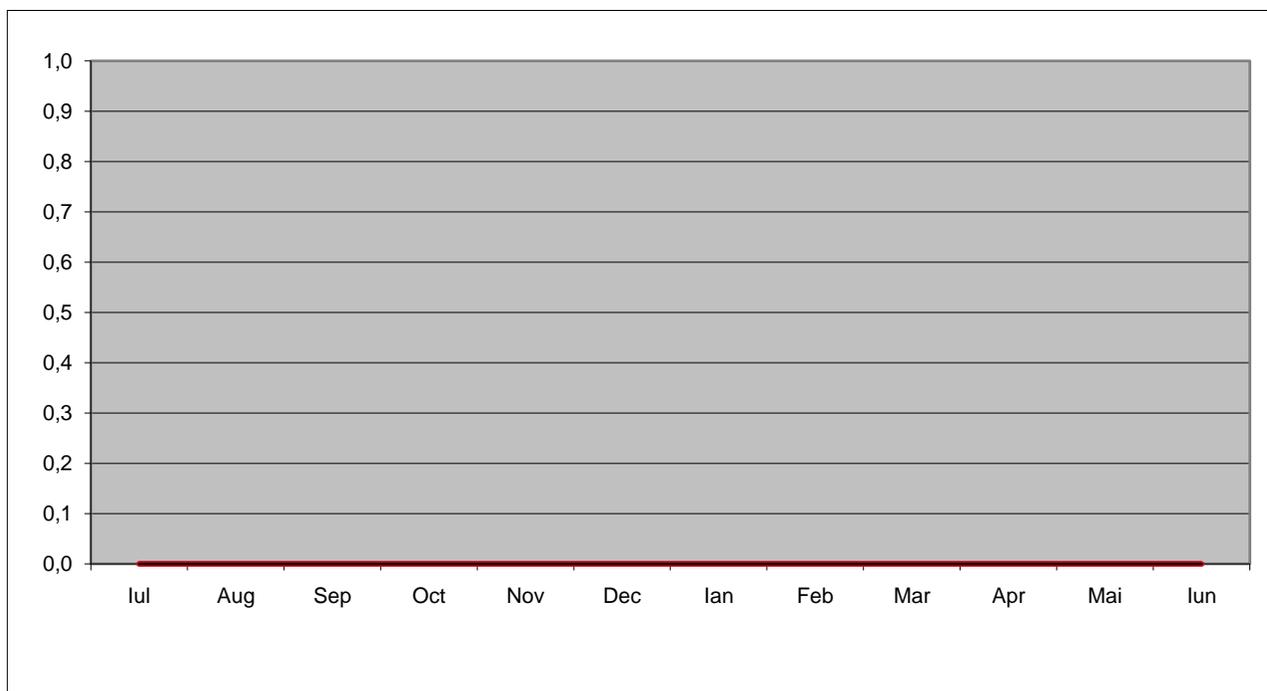
Jud. Hunedoara, Loc. Petrosani, Str. 1 Decembrie 1918, Nr. 7 - Colegiul National Mihai Eminescu
 Anexa 4: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII
 ÎN STAREA ÎNȚIALĂ

DATE INTENSITATE SOLARA

Localitate de referinta pentru intensitatea solara		Referinta Cluj-Napoca												Val. anuale kWh/m ²
Orien- tare	Incli- nare	Radiatii solare medii lunare [kWh/m ² M]												
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
S	90	109	120	117	121	74	49	71	102	103	94	90	98	0
SW	90	103	108	103	100	57	38	55	83	91	91	85	94	0
W	90	80	70	74	63	32	20	28	51	65	75	74	80	0
NW	90	78	69	54	34	16	10	13	26	38	52	70	79	0
N	90	77	67	47	24	14	9	12	19	29	39	65	77	0
NE	90	78	69	54	34	16	10	13	6	38	52	70	79	0
E	90	80	70	74	63	32	20	28	51	65	75	74	80	0
SE	90	103	108	103	100	57	38	55	83	91	91	85	94	0
H	0	232	205	154	109	53	31	45	80	123	166	203	236	0

Temperatura C°	-2,4	-0,6	3,8	9,6	15,1	18,2	19,8	19,1	14,0	9,1	3,4	-1,7	9,0
----------------	------	------	-----	-----	------	------	------	------	------	-----	-----	------	-----

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 Cluj-Napoca

L_T	4461,37 W/K
L_V	2552,45 W/K
θ_{ih}	18,00 °C
$t_{Heiz,d}$	24,00 h/d
V	6926,6 m ³

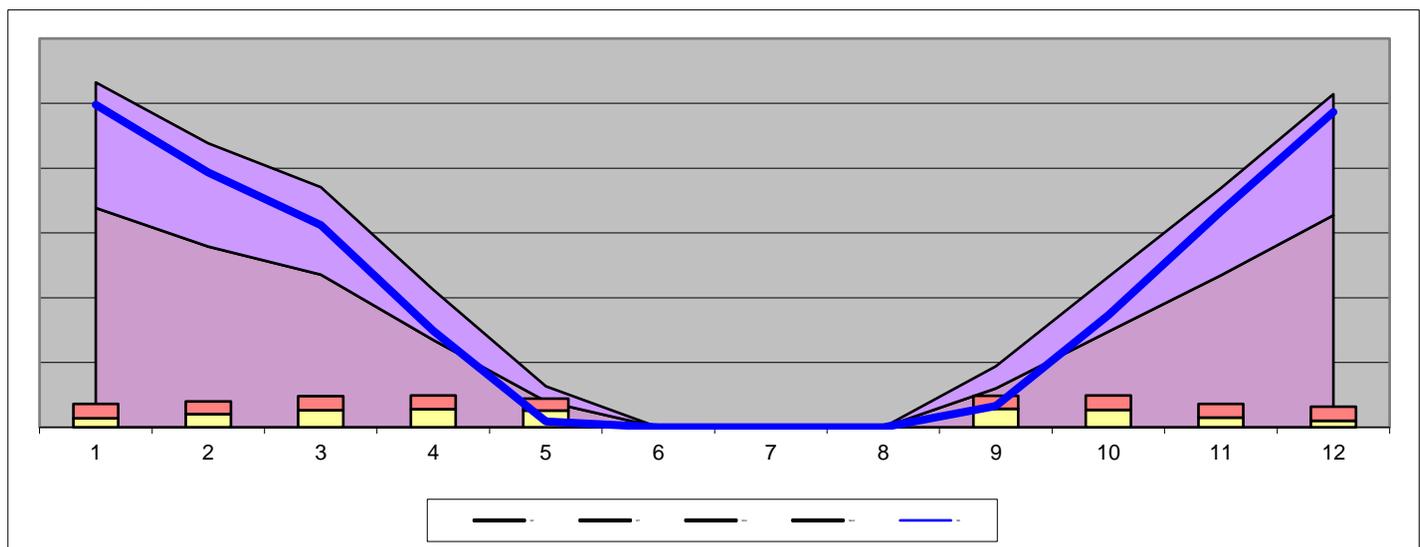
Factor umbrire f_w	0,8
q_{int}	3,00 W/m ²
BF	1.964,81 m ²
Q_h	477.466,09 kWh/a
HWB	243,01 kWh/m ² a

	$\theta_{e,Date\ clima\ locale}$ °C	$\Delta\theta$ K	Zile Incalzite d
Ianuarie	-2,40	20,40	31
Februarie	-0,60	18,60	28
Martie	3,80	14,20	31
Aprilie	9,60	8,40	30
Mai	15,10	2,90	26
Iunie	18,20	-0,20	
Iulie	19,80	-1,80	
August	19,10	-1,10	
Septembrie	14,00	4,00	28
Octombrie	9,10	8,90	31
Noiembrie	3,40	14,60	30
Decembrie	-1,70	19,70	31

bilant transfer		
γ	η	Q_h kWh/M
0,06	1,00	99.553,96
0,10	1,00	78.713,77
0,16	1,00	62.385,89
0,30	1,00	29.799,48
0,94	0,91	1.828,96
		0,00
		0,00
		0,00
0,66	0,99	6.608,14
0,25	1,00	34.645,29
0,10	1,00	66.581,02
0,05	1,00	97.349,59

	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	67.712,90	38.740,01	106.452,91	2.803,08	4.385,46	6.898,95
Februarie	55.763,57	31.903,54	87.667,11	4.022,02	3.961,06	8.953,34
Martie	47.133,49	26.966,09	74.099,58	5.253,38	4.385,46	11.713,70
Aprilie	26.982,37	15.437,20	42.419,57	5.562,05	4.243,99	12.620,90
Mai	8.002,42	4.578,36	12.580,78	5.195,63	3.645,83	11.806,52
Iunie			0,00			
Iulie			0,00			
August			0,00			
Septembrie	11.992,16	6.860,98	18.853,14	5.728,88	3.961,06	12.422,83
Octombrie	29.541,41	16.901,28	46.442,69	5.421,88	4.385,46	11.797,65
Noiembrie	46.897,93	26.831,32	73.729,25	2.957,34	4.243,99	7.148,23
Decembrie	65.389,42	37.410,70	102.800,12	1.983,33	4.385,46	5.450,53

25.Mai	τ_0	30,00	τ	24,00
2.Septembrie	α_0	0,80	α	7,67
Zile incalzite		266		



Pierderi caldura prin transmitanta [W/K]												
Suprafata locuibila		1964,8		m ²		Schimb aer						
Volum incalzit		6926,6		m ³		6926,58 m ³		pe ora:		1,10 [1/h]		
Orien- tare	Element	Buc.	L m	l (h) m	Suprafata bruta m ²	Suprafata neta A _i m ²	Coef. transfer caldura U _i [W/(m ² K)]	Corectie temperatura T _j f _{fH} [-] [-]		U _i * A _i * f _i [W/K]	F _h *F _s	Comentariu
	demisol											
SO	SO		8,63	12,60		108,69	0,32	0,50	1,00	17,61	0,00	
E	kW		2,35	2,25		5,29	1,96	0,60	1,00	6,21	0,00	
S	kW		3,92	2,25		8,81	1,96	0,60	1,00	10,35	0,00	
V	kW		1,70	2,25		3,83	1,96	0,60	1,00	4,49	0,00	
S	PE		9,70	2,25	21,83	8,30	1,66	1,00	1,00	13,74	0,00	
S	TF		9,70	1,25		12,13	1,96	0,60	1,00	14,24	0,00	
S	FE	1	0,70	0,50		0,35	2,60	1,00	1,00	0,91	1,00	
S	FE	1	0,70	0,50		0,35	2,60	1,00	1,00	0,91	1,00	
S	FE	1	0,70	0,50		0,35	2,60	1,00	1,00	0,91	1,00	
S	FE	1	0,70	0,50		0,35	2,60	1,00	1,00	0,91	1,00	
V	PE		0,55	2,25	1,24	0,55	1,66	1,00	1,00	0,91	0,00	
V	TF		0,55	1,25		0,69	1,96	0,60	1,00	0,81	0,00	
S	PE		4,00	2,25	9,00	4,00	1,66	1,00	1,00	6,62	0,00	
S	TF		4,00	1,25		5,00	1,96	0,60	1,00	5,87	0,00	
E	PE		9,60	2,25	21,60	7,98	1,66	1,00	1,00	13,21	0,00	
E	TF		9,60	1,25		12,00	1,96	0,60	1,00	14,10	0,00	
E	FE	1	0,90	0,60		0,54	2,64	1,00	1,00	1,42	1,00	
E	FE	1	0,90	0,60		0,54	2,64	1,00	1,00	1,42	1,00	
E	FE	1	0,90	0,60		0,54	2,64	1,00	1,00	1,42	1,00	
N	PE		11,90	2,25	26,77	9,56	1,66	1,00	1,00	15,83	0,00	
N	TF		7,65	2,25		17,21	1,96	0,60	1,00	20,22	0,00	
V	kW		3,20	2,25		7,20	1,96	0,60	1,00	8,46	0,00	
N	kW		2,40	2,25		5,40	1,96	0,60	1,00	6,34	0,00	
V	kW		1,30	2,25		2,92	1,96	0,60	1,00	3,44	0,00	
S	kW		0,90	2,25		2,03	1,96	0,60	1,00	2,38	0,00	
V	kW		1,65	2,25		3,71	1,96	0,60	1,00	4,36	0,00	
N	kW		4,30	2,25		9,68	1,96	0,60	1,00	11,37	0,00	
V	kW		1,20	2,25		2,70	1,96	0,60	1,00	3,17	0,00	
V	kW		0,15	2,25		0,34	1,96	0,60	1,00	0,40	0,00	
V	kW		0,16	2,25		0,36	1,96	0,60	1,00	0,42	0,00	

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

		etaj 1											
TA	TA	Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA	30,77	30,77		946,55	0,74	1,00	1,00	695,71	0,00		
V	PE	Caramida plina	24,35	3,60	87,66	69,66	1,66	1,00	1,00	115,29	0,00		
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00	3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00		
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00	3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00		
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00	3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00		
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00	3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00		
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00	3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00		
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00	3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00		
S	PE	Caramida plina	9,70	3,60	34,92	27,12	1,66	1,00	1,00	44,88	0,00		
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00	2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00		
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00	2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00		
S	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00	3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00		
V	PE	Caramida plina	9,90	3,60		35,64	1,66	1,00	1,00	58,98	0,00		
S	PE	Caramida plina	4,00	3,60	14,40	12,00	1,66	1,00	1,00	19,86	0,00		
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00	2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00		
E	PE	Caramida plina	0,55	3,60		1,98	1,66	1,00	1,00	3,28	0,00		
S	PE	Caramida plina	10,00	3,60	36,00	27,54	1,66	1,00	1,00	45,58	0,00		
S	FE	Fereastră_06	1	0,70	1,80	1,26	1,66	1,00	1,00	2,10	1,00		
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00	2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00		
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00	2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00		
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00	2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00		
V	PE	Caramida plina	1,20	3,60		4,32	1,66	1,00	1,00	7,15	0,00		
S	PE	Caramida plina	4,00	3,60	14,40	12,00	1,66	1,00	1,00	19,86	0,00		
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00	2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00		
E	PE	Caramida plina	1,20	3,60		4,32	1,66	1,00	1,00	7,15	0,00		
S	PE	Caramida plina	10,00	3,60	36,00	27,54	1,66	1,00	1,00	45,58	0,00		
S	FE	Fereastră_06	1	0,70	1,80	1,26	1,66	1,00	1,00	2,10	1,00		
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00	2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00		
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00	2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00		
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00	2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00		
V	PE	Caramida plina	0,55	3,60		1,98	1,66	1,00	1,00	3,28	0,00		
S	PE	Caramida plina	4,00	3,60	14,40	12,00	1,66	1,00	1,00	19,86	0,00		
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00	2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00		
E	PE	Caramida plina	9,90	3,60		35,64	1,66	1,00	1,00	58,98	0,00		
S	PE	Caramida plina	7,05	3,60	25,38	20,58	1,66	1,00	1,00	34,06	0,00		
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00	2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00		
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00	2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00		
E	PE	Caramida plina	25,50	3,60	91,80	69,84	1,66	1,00	1,00	115,59	0,00		
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00	2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00		
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00	2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00		
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00	2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00		
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00	2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00		

Jud. Hunedoara, Loc. Petrosani, Str. 1 Decembrie 1918, Nr. 7 - Colegiul National Mihai Eminescu
 Anexa 4: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII ÎN STAREA INIȚIALĂ

E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00
E	FE	Fereastră_17	1	1,90	1,45		2,76	1,64	1,00	1,00	4,52	1,00
N	PE	Caramida plina		13,65	3,60	49,14	45,60	1,66	1,00	1,00	75,47	0,00
N	FE	Fereastră_08	1	1,80	1,50		2,70	1,64	1,00	1,00	4,43	1,00
N	FE	Fereastră_09	1	1,20	0,70		0,84	1,67	1,00	1,00	1,40	1,00
V	PE	Caramida plina		4,35	3,60	15,66	15,12	1,66	1,00	1,00	25,02	0,00
V	FE	Fereastră_10	1	0,60	0,90		0,54	1,69	1,00	1,00	0,91	1,00
S	PE	Caramida plina		2,65	3,60		9,54	1,66	1,00	1,00	15,79	0,00
V	PE	Caramida plina		5,25	3,60	18,90	13,41	1,66	1,00	1,00	22,19	0,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,64	1,00	1,00	4,27	1,00
V	FE	Fereastră_18	1	0,50	2,00		1,00	1,68	1,00	1,00	1,68	1,00
V	UE	Usa_06	1	0,90	2,10		1,89	1,60	1,00	1,00	3,02	1,00
N	PE	Caramida plina		1,35	3,60		4,86	1,66	1,00	1,00	8,04	0,00
V	PE	Caramida plina		5,00	3,60	18,00	15,60	1,66	1,00	1,00	25,82	0,00
V	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00
S	PE	Caramida plina		1,35	3,60		4,86	1,66	1,00	1,00	8,04	0,00
V	PE	Caramida plina		11,20	3,60	40,32	29,92	1,66	1,00	1,00	49,52	0,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,64	1,00	1,00	4,27	1,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,64	1,00	1,00	4,27	1,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,64	1,00	1,00	4,27	1,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,64	1,00	1,00	4,27	1,00
N	PE	Caramida plina		8,25	3,60	29,70	22,50	1,66	1,00	1,00	37,24	0,00
N	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00
N	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00
N	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00
E	PE	Caramida plina		1,00	3,60		3,59	1,66	1,00	1,00	5,94	0,00
NE	PE	Caramida plina		0,89	3,60		3,21	1,66	1,00	1,00	5,31	0,00
N	PE	Caramida plina		6,31	3,60	22,71	15,51	1,66	1,00	1,00	25,66	0,00
N	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00
N	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00
N	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00
NV	PE	Caramida plina		0,89	3,60		3,20	1,66	1,00	1,00	5,30	0,00
V	PE	Caramida plina		1,00	3,60		3,59	1,66	1,00	1,00	5,94	0,00
N	PE	Caramida plina		7,40	3,60	26,64	18,24	1,66	1,00	1,00	30,19	0,00
N	FE	Fereastră_12	1	1,40	2,00		2,80	1,64	1,00	1,00	4,59	1,00
N	FE	Fereastră_12	1	1,40	2,00		2,80	1,64	1,00	1,00	4,59	1,00
N	FE	Fereastră_12	1	1,40	2,00		2,80	1,64	1,00	1,00	4,59	1,00
E	PE	Caramida plina		0,80	3,60		2,88	1,66	1,00	1,00	4,77	0,00
N	PE	Caramida plina		1,00	3,60		3,60	1,66	1,00	1,00	5,96	0,00
E	PE	Caramida plina		23,85	3,60	85,86	68,83	1,66	1,00	1,00	113,91	0,00

Jud. Hunedoara, Loc. Petrosani, Str. 1 Decembrie 1918, Nr. 7 - Colegiul National Mihai Eminescu
 Anexa 4: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII ÎN STAREA INIȚIALĂ

E	FE	Fereastră_14	1	0,70	1,50		1,05	1,67	1,00	1,00	1,75	1,00
E	FE	Fereastră_15	1	1,20	1,50		1,80	1,65	1,00	1,00	2,97	1,00
E	FE	Fereastră_14	1	0,70	1,50		1,05	1,67	1,00	1,00	1,75	1,00
E	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
E	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
E	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
E	FE	Fereastră_19	1	1,40	1,50		2,10	1,64	1,00	1,00	3,45	1,00
E	FE	Fereastră_20	1	1,35	1,50		2,03	1,65	1,00	1,00	3,34	1,00
N	PE	Caramida plina		13,70	3,60	49,32	34,32	1,66	1,00	1,00	56,80	0,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
V	PE	Caramida plina		0,30	0,55		0,17	1,66	1,00	1,00	0,27	0,00
		parter										
SO	SO	Planseul peste sol		30,16	30,82	929,57	803,73	0,32	0,50	1,00	130,20	0,00
PO	TF	Planseu peste subsol_1		33,15	0,01		0,33	1,78	0,50	1,00	0,30	0,00
V	PE	Caramida plina		24,35	3,60	87,66	69,66	1,66	1,00	1,00	115,29	0,00
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
S	PE	Caramida plina		9,70	3,60	34,92	22,42	1,66	1,00	1,00	37,11	0,00
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00
S	UE	Usa_01	1	2,80	2,75		7,70	1,60	1,00	1,00	12,32	1,00
V	PE	Caramida plina		9,90	3,60	35,64	32,44	1,66	1,00	1,00	53,69	0,00
V	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,64	1,00	1,00	5,24	1,00
S	PE	Caramida plina		4,00	3,60	14,40	11,20	1,66	1,00	1,00	18,54	0,00
S	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,64	1,00	1,00	5,24	1,00
E	PE	Caramida plina		0,55	3,60		1,98	1,66	1,00	1,00	3,28	0,00
S	PE	Caramida plina		10,00	3,60	36,00	25,14	1,66	1,00	1,00	41,61	0,00
S	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,64	1,00	1,00	5,24	1,00
S	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,64	1,00	1,00	5,24	1,00
S	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,64	1,00	1,00	5,24	1,00
S	FE	Fereastră_06	1	0,70	1,80		1,26	1,66	1,00	1,00	2,10	1,00
V	PE	Caramida plina		1,20	3,60		4,32	1,66	1,00	1,00	7,15	0,00
S	PE	Caramida plina		4,00	3,60	14,40	10,05	1,66	1,00	1,00	16,63	0,00
S	UE	Usa_05	1	1,50	2,90		4,35	1,60	1,00	1,00	6,96	0,00
E	PE	Caramida plina		1,20	3,60		4,32	1,66	1,00	1,00	7,15	0,00

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

S	PE	Caramida plina		10,00	3,60	36,00	25,14	1,66	1,00	1,00	41,61	0,00
S	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,64	1,00	1,00	5,24	1,00
S	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,64	1,00	1,00	5,24	1,00
S	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,64	1,00	1,00	5,24	1,00
S	FE	Fereastră_06	1	0,70	1,80		1,26	1,66	1,00	1,00	2,10	1,00
V	PE	Caramida plina		0,55	3,60		1,98	1,66	1,00	1,00	3,28	0,00
S	PE	Caramida plina		4,00	3,60	14,40	11,20	1,66	1,00	1,00	18,54	0,00
S	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,64	1,00	1,00	5,24	1,00
E	PE	Caramida plina		9,90	3,60	35,64	32,44	1,66	1,00	1,00	53,69	0,00
E	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,64	1,00	1,00	5,24	1,00
S	PE	Caramida plina		7,05	3,60		25,38	1,66	1,00	1,00	42,00	0,00
E	PE	Caramida plina		25,50	3,60	91,80	78,50	1,66	1,00	1,00	129,92	0,00
E	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,64	1,00	1,00	5,24	1,00
E	FE	Fereastră_07	1	0,55	0,90		0,50	1,69	1,00	1,00	0,85	1,00
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,64	1,00	1,00	3,94	1,00
N	PE	Caramida plina		13,65	3,60	49,14	45,60	1,66	1,00	1,00	75,47	0,00
N	FE	Fereastră_08	1	1,80	1,50		2,70	1,64	1,00	1,00	4,43	1,00
N	FE	Fereastră_09	1	1,20	0,70		0,84	1,67	1,00	1,00	1,40	1,00
V	PE	Caramida plina		4,35	3,60	15,66	15,12	1,66	1,00	1,00	25,02	0,00
V	FE	Fereastră_10	1	0,60	0,90		0,54	1,69	1,00	1,00	0,91	1,00
S	PE	Caramida plina		2,65	3,60		9,54	1,66	1,00	1,00	15,79	0,00
V	PE	Caramida plina		5,25	3,60	18,90	13,70	1,66	1,00	1,00	22,67	0,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,64	1,00	1,00	4,27	1,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,64	1,00	1,00	4,27	1,00
N	PE	Caramida plina		1,35	3,60		4,86	1,66	1,00	1,00	8,04	0,00
V	PE	Caramida plina		5,00	3,60	18,00	14,62	1,66	1,00	1,00	24,20	0,00
V	UE	Usa_02	1	1,25	2,70		3,38	1,60	1,00	1,00	5,41	0,00
S	PE	Caramida plina		1,35	3,60		4,86	1,66	1,00	1,00	8,04	0,00
V	PE	Caramida plina		11,20	3,60	40,32	29,92	1,66	1,00	1,00	49,52	0,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,64	1,00	1,00	4,27	1,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,64	1,00	1,00	4,27	1,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,64	1,00	1,00	4,27	1,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,64	1,00	1,00	4,27	1,00
N	PE	Caramida plina		8,25	3,60	29,70	20,66	1,66	1,00	1,00	34,19	0,00
N	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,64	1,00	1,00	4,27	1,00
N	FE	Fereastră_12	1	1,40	2,00		2,80	1,64	1,00	1,00	4,59	1,00
N	UE	Usa_03	1	1,30	2,80		3,64	1,60	1,00	1,00	5,82	1,00
E	PE	Caramida plina		1,00	3,60		3,59	1,66	1,00	1,00	5,94	0,00
NE	PE	Caramida plina		0,89	3,60		3,21	1,66	1,00	1,00	5,31	0,00
N	PE	Caramida plina		6,31	3,60	22,71	14,31	1,66	1,00	1,00	23,68	0,00

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

N	FE	Fereastră_12	1	1,40	2,00		2,80	1,64	1,00	1,00	4,59	1,00
N	FE	Fereastră_12	1	1,40	2,00		2,80	1,64	1,00	1,00	4,59	1,00
N	FE	Fereastră_12	1	1,40	2,00		2,80	1,64	1,00	1,00	4,59	1,00
NV	PE	Caramida plina		0,89	3,60		3,20	1,66	1,00	1,00	5,30	0,00
V	PE	Caramida plina		1,00	3,60		3,59	1,66	1,00	1,00	5,94	0,00
N	PE	Caramida plina		7,40	3,60	26,64	18,24	1,66	1,00	1,00	30,19	0,00
N	FE	Fereastră_12	1	1,40	2,00		2,80	1,64	1,00	1,00	4,59	1,00
N	FE	Fereastră_12	1	1,40	2,00		2,80	1,64	1,00	1,00	4,59	1,00
N	FE	Fereastră_12	1	1,40	2,00		2,80	1,64	1,00	1,00	4,59	1,00
E	PE	Caramida plina		0,80	3,60		2,88	1,66	1,00	1,00	4,77	0,00
N	PE	Caramida plina		1,00	3,60		3,60	1,66	1,00	1,00	5,96	0,00
E	PE	Caramida plina		6,25	3,60	22,50	16,50	1,66	1,00	1,00	27,31	0,00
E	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
E	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
S	PE	Caramida plina		0,85	3,60		3,06	1,66	1,00	1,00	5,06	0,00
E	PE	Caramida plina		3,55	3,60	12,78	8,94	1,66	1,00	1,00	14,80	0,00
E	FE	Fereastră_13	1	0,70	1,10		0,77	1,68	1,00	1,00	1,29	1,00
E	FE	Fereastră_13	1	0,70	1,10		0,77	1,68	1,00	1,00	1,29	1,00
E	UE	Usa_04	1	1,00	2,30		2,30	1,60	1,00	1,00	3,68	1,00
N	PE	Caramida plina		0,85	3,60		3,06	1,66	1,00	1,00	5,06	0,00
E	PE	Caramida plina		14,05	3,60	50,58	46,05	1,66	1,00	1,00	76,21	0,00
E	FE	Fereastră_14	1	0,70	1,50		1,05	1,67	1,00	1,00	1,75	1,00
E	FE	Fereastră_15	1	1,20	1,50		1,80	1,65	1,00	1,00	2,97	1,00
E	FE	Fereastră_14	1	0,70	1,50		1,05	1,67	1,00	1,00	1,75	1,00
E	FE	Fereastră_16	1	0,90	0,70		0,63	1,68	1,00	1,00	1,06	1,00
N	PE	Caramida plina		13,70	3,60	49,32	31,32	1,66	1,00	1,00	51,83	0,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,64	1,00	1,00	4,91	1,00
V	PE	Caramida plina		0,30	0,55		0,17	1,66	1,00	1,00	0,27	0,00

Jud. Hunedoara, Loc. Petrosani, Str. 1 Decembrie 1918, Nr. 7 - Colegiul National Mihai Eminescu
 Anexa 4: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII ÎN STAREA INIȚIALĂ

Suma Ferestre & Usi	133	$\Sigma A_i = A =$	3667,28		3785,94
		Suma suprafete:	3667,28		
Ferestre:	127	Procent din fatade exterioare:	50,8	%	
		Valori ventilatii exterioare	Le	3.521,19 W/K	
Valori transmitanta fara puncti termice		$\Sigma A_i \cdot U_i \cdot f_i$			3.785,94 W/K
Valori transmitanta pentru puncti termice		L_{ψ}			675,44 W/K
Valori transmitanta inclusiv puncti termice		L_T			4.461,37 W/K
Pierderi prin ventilatie		H_v			2.552,45 W/K
Suma transmitanta si pierderi prin ventilatie		L			7.013,82 W/K
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

Jud. Hunedoara, Loc. Petrosani, Str. 1 Decembrie 1918, Nr. 7 - Colegiul National Mihai Eminescu
 Anexa 4: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII
 ÎN STAREA INIȚIALĂ

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			1387,85	1,66	0,00	1,00
kW	Perete sub CTS			99,29	1,96	0,00	0,60
TF	Planseu peste subsol_1			0,33	1,78	0,00	0,50
SO	Planseul peste sol			912,42	0,32	0,00	0,50
TA	Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sarpa			946,55	0,74	0,00	1,00
FE	Fereastră_01			1,40	2,60	3,00	1,00
FE	Fereastră_02			1,62	2,64	3,00	1,00
FE	Fereastră_03			87,00	1,64	3,00	1,00
FE	Fereastră_04			81,60	1,64	3,00	1,00
FE	Fereastră_05			35,20	1,64	3,00	1,00
FE	Fereastră_06			5,04	1,66	3,00	1,00
FE	Fereastră_07			0,50	1,69	3,00	1,00
FE	Fereastră_08			5,40	1,64	3,00	1,00
FE	Fereastră_09			1,68	1,67	3,00	1,00
FE	Fereastră_10			1,08	1,69	3,00	1,00
FE	Fereastră_11			31,20	1,64	3,00	1,00

Jud. Hunedoara, Loc. Petrosani, Str. 1 Decembrie 1918, Nr. 7 - Colegiul National Mihai Eminescu
 Anexa 4: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII ÎN STAREA INIȚIALĂ

Pierderi caldura dupa orientare [W/K]							
Orien- tare		Element	Suprafata neta A_i m^2	Coefficient transmitanta U_i [W/(m^2k)]	Val. U max.	Corectie temperatura Faktor F_i [-]	
V	PE	Caramida plina	376,16	1,66	0,00	1,00	
V	kW	Perete sub CTS	21,06	1,96	0,00	0,60	
S	PE	Caramida plina	330,59	1,66	0,00	1,00	
S	kW	Perete sub CTS	10,83	1,96	0,00	0,60	
E	PE	Caramida plina	402,26	1,66	0,00	1,00	
E	kW	Perete sub CTS	5,29	1,96	0,00	0,60	
NE	PE	Caramida plina	6,41	1,66	0,00	1,00	
N	PE	Caramida plina	313,05	1,66	0,00	1,00	
N	kW	Perete sub CTS	15,08	1,96	0,00	0,60	
NV	PE	Caramida plina	6,41	1,66	0,00	1,00	
SO	SO	Planseul peste sol	912,75	0,32	0,00	0,50	
TA	TA	Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sarpa	946,55	0,74	0,00	1,00	
V	FE	Fereastra_03	36,00	1,64	3,00	1,00	
V	FE	Fereastra_04	2,40	1,64	3,00	1,00	
V	FE	Fereastra_05	3,20	1,64	3,00	1,00	
V	FE	Fereastra_10	1,08	1,69	3,00	1,00	
V	FE	Fereastra_11	28,60	1,64	3,00	1,00	
V	FE	Fereastra_18	1,00	1,68	3,00	1,00	
S	FE	Fereastra_01	1,40	2,60	3,00	1,00	
S	FE	Fereastra_03	3,00	1,64	3,00	1,00	
S	FE	Fereastra_04	36,00	1,64	3,00	1,00	
S	FE	Fereastra_05	25,60	1,64	3,00	1,00	

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

Aporturi solare prin elemente vitrate $Q_{s,t}$ [kWh/a]								
Orientare	Unghi	Element	Nr.	Suprafata A_i [m ²]	Transmitanta totala energie g [-]	Factor umbrire $F_s < 0,9$ [-]	Factor rame F_F [-]	Castig termic [kW]
S	90	Fereastr_01	1	0,35	0,62	1	0,429	43,15
S	90	Fereastr_01	1	0,35	0,62	1	0,429	43,15
S	90	Fereastr_01	1	0,35	0,62	1	0,429	43,15
S	90	Fereastr_01	1	0,35	0,62	1	0,429	43,15
E	90	Fereastr_02	1	0,54	0,62	1	0,519	47,05
E	90	Fereastr_02	1	0,54	0,62	1	0,519	47,05
E	90	Fereastr_02	1	0,54	0,62	1	0,519	47,05
V	90	Fereastr_03	1	3,00	0,62	1	0,78	392,87
V	90	Fereastr_03	1	3,00	0,62	1	0,78	392,87
V	90	Fereastr_03	1	3,00	0,62	1	0,78	392,87
V	90	Fereastr_03	1	3,00	0,62	1	0,78	392,87
V	90	Fereastr_03	1	3,00	0,62	1	0,78	392,87
V	90	Fereastr_03	1	3,00	0,62	1	0,78	392,87
S	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	517,29
S	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	517,29
S	90	Fereastr_03	1	3,00	0,62	1	0,78	672,47
S	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	517,29
S	90	Fereastr_06	1	1,26	0,62	1	0,635	229,93
S	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	517,29
S	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	517,29
S	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	517,29
S	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	517,29
S	90	Fereastr_06	1	1,26	0,62	1	0,635	229,93
S	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	517,29
S	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	517,29
S	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	517,29
S	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	517,29
S	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	517,29
S	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	517,29
S	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	517,29
S	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	517,29
E	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	302,21
E	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	302,21
E	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	302,21
E	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	302,21
E	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	302,21
E	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	302,21
E	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	302,21
E	90	Fereastr_17	1	2,76	0,62	1	0,772	357,73
N	90	Fereastr_08	1	2,70	0,62	1	0,77	183,08
N	90	Fereastr_09	1	0,84	0,62	1	0,595	44,01
V	90	Fereastr_10	1	0,54	0,62	1	0,519	47,05
V	90	Fereastr_11	1	2,60	0,62	1	0,762	332,63
V	90	Fereastr_18	1	1,00	0,62	1	0,54	90,66
V	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	302,21
V	90	Fereastr_11	1	2,60	0,62	1	0,762	332,63
V	90	Fereastr_11	1	2,60	0,62	1	0,762	332,63
V	90	Fereastr_11	1	2,60	0,62	1	0,762	332,63
V	90	Fereastr_11	1	2,60	0,62	1	0,762	332,63
N	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	158,51
N	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	158,51
N	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	158,51
N	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	158,51
N	90	Fereastr_04	1	2,40	0,62	1	0,75	158,51
N	90	Fereastr_12	1	2,80	0,62	1	0,771	190,11
N	90	Fereastr_12	1	2,80	0,62	1	0,771	190,11
N	90	Fereastr_12	1	2,80	0,62	1	0,771	190,11

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

E	90	Fereastră_14	1	1,05	0,62	1	0,619	109,12
E	90	Fereastră_15	1	1,80	0,62	1	0,722	218,19
E	90	Fereastră_14	1	1,05	0,62	1	0,619	109,12
E	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	392,87
E	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	392,87
E	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	392,87
E	90	Fereastră_19	1	2,10	0,62	1	0,743	261,96
E	90	Fereastră_20	1	2,03	0,62	1	0,739	251,87
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	206,07
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	206,07
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	206,07
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	206,07
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	206,07
V	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	392,87
V	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	392,87
V	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	392,87
V	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	392,87
V	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	392,87
V	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	392,87
S	90	Fereastră_04	1	2,40	0,62	1	0,75	517,29
S	90	Fereastră_04	1	2,40	0,62	1	0,75	517,29
V	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	423,36
S	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	724,66
S	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	724,66
S	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	724,66
S	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	724,66
S	90	Fereastră_06	1	1,26	0,62	1	0,635	229,93
S	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	724,66
S	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	724,66
S	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	724,66
S	90	Fereastră_06	1	1,26	0,62	1	0,635	229,93
S	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	724,66
E	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	423,36
E	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	423,36
E	90	Fereastră_07	1	0,50	0,62	1	0,5	41,97
E	90	Fereastră_04	1	2,40	0,62	1	0,75	302,21
E	90	Fereastră_04	1	2,40	0,62	1	0,75	302,21
E	90	Fereastră_04	1	2,40	0,62	1	0,75	302,21
E	90	Fereastră_04	1	2,40	0,62	1	0,75	302,21
N	90	Fereastră_08	1	2,70	0,62	1	0,77	183,08
N	90	Fereastră_09	1	0,84	0,62	1	0,595	44,01
V	90	Fereastră_10	1	0,54	0,62	1	0,519	47,05
V	90	Fereastră_11	1	2,60	0,62	1	0,762	332,63
V	90	Fereastră_11	1	2,60	0,62	1	0,762	332,63
V	90	Fereastră_11	1	2,60	0,62	1	0,762	332,63
V	90	Fereastră_11	1	2,60	0,62	1	0,762	332,63
V	90	Fereastră_11	1	2,60	0,62	1	0,762	332,63
V	90	Fereastră_11	1	2,60	0,62	1	0,762	332,63

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

N	90	Fereastră_11	1	2,60	0,62	1	0,762	174,47
N	90	Fereastră_12	1	2,80	0,62	1	0,771	190,11
N	90	Fereastră_12	1	2,80	0,62	1	0,771	190,11
N	90	Fereastră_12	1	2,80	0,62	1	0,771	190,11
N	90	Fereastră_12	1	2,80	0,62	1	0,771	190,11
N	90	Fereastră_12	1	2,80	0,62	1	0,771	190,11
N	90	Fereastră_12	1	2,80	0,62	1	0,771	190,11
N	90	Fereastră_12	1	2,80	0,62	1	0,771	190,11
E	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	392,87
E	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	392,87
E	90	Fereastră_13	1	0,77	0,62	1	0,584	75,50
E	90	Fereastră_13	1	0,77	0,62	1	0,584	75,50
E	90	Fereastră_14	1	1,05	0,62	1	0,619	109,12
E	90	Fereastră_15	1	1,80	0,62	1	0,722	218,19
E	90	Fereastră_14	1	1,05	0,62	1	0,619	109,12
E	90	Fereastră_16	1	0,63	0,62	1	0,556	58,81
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	206,07
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	206,07
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	206,07
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	206,07
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	206,07
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	206,07
133								
Aporturi solare prin elemente vitrate:				$F_{s,t,M} = \sum (A_i * g_i * F_{s,i} * F_C * F_W * F_F * I_{s,i,M})$ $Q_{s,t,M} = \sum (0,024 * F_{s,t,Mi} * t_M)$			$F_{s,t,M}$ $Q_{s,t,M} =$	102454,27

Necesar caldura pentru incalzire

Q_h	477.466,1
-------	------------------

Reglatoare

η_c	0,09
$Q_{em,c}$	0,0

Tab 1.9 a

Radiator sub fereastra	η_{em}	0,08	
	$Q_{em,str}$	0,0	

Tab 1.9 c

	η_c	0,09	
	$Q_{em,c}$	0,0	
Q_{em}		77.457,1	

Distributie

Q_d	0,0
-------	------------

Energie auxiliara

W_{de}	463,0		
		recuperat	
Q_{drw}	0,0	k_{rw}	0,25
	463,0		

Sistem incalzire

η_g	0,92		
$Q_{g,Out}$	554.923,2		
Q_g	0,0		

SUMA			
	kWh/an	kWh/m ² an	kg _{CO2} /m ² an
Qincalzire	554.923,17 kWh/a	282,43 kWh/m ² a	57,90 kgCO ₂ /m ² a
Qapa calda	58.298,46 kWh/a	29,67 kWh/m ² a	6,08 kgCO ₂ /m ² a
Qiluminat	55.788,06 kWh/a	28,39 kWh/m ² a	7,52 kgCO ₂ /m ² a
Total	669.009,69 kWh/a	340,50 kWh/m ² a	71,51 kgCO ₂ /m ² a

Consum energie pentru preparare apa calda consum

Q _w	43.376,83 kWh/a	22,08 kWh/m ² a
----------------	-----------------	----------------------------

Distributie

Q _d	0,00 kWh/a	
----------------	------------	--

SUMA			
	kWh/an	kWh/m ² an	kg _{CO2} /m ² an
Q _w	58.298,46 kWh/a	29,67 kWh/m ² a	6,08 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}
Armaturi	L[m]	[mm]	[m]	[W/(m ² K)]		°C

Consum energie pentru iluminat

Metoda complexă

-1

Metoda complexă

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

(4.15)

	control		0
	durata		0
	Pp	puterea parazitara	0
	tp	tiimpul operațional al puterii parazitare	0
	Pn	instalată a unui sistem de iluminat;	0
tab2-4	tD	tiimpul de utilizare al luminii de zi în funcție de tipul clăd	1800
	tN	tiimpul în care nu este utilizată lumina naturală	200
	Fo	factorul de dependență de durata de utilizare	1
	Fd	factorul de dependență de lumina de zi	1
	Wilum	energia electrică consumată de sistemele de iluminat din clădire	55.788 kWh/a
	LENI	Indicatorul numeric al iluminatului	28,39 kWh/m²a

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

CLADIREA EXPERTIZATA ENERGETIC - ENERGIA PRIMARA SI EMISIILE DE CO2

Energie finala din surse neregenerabile				Energie primara						Emisii de CO ₂			
Q _{f,i} = Q _{f,h,i} + Q _{f,v,i} + Q _{f,c,i} + Q _{f,w,i} + Q _{f,l,i}	COP	Valoare		Combustibil	Factor			din surse neregenerabile [kWh/an]	din surse regenerabile [kWh/an]	Factor	Valoare [kg/an]		
		[kWh/m ² an]	[kWh/an]		neregenerabil	regenerabil	total						
Q _{f,h,i} - energia consumata pentru incalzire		282,43	554.923,17	Gaz natural	1,17	0,00	1,17	649.260,11	0,00	0,205	113.759,25		
Q _{f,v,i} - energia consumata pentru ventilare	1	0,00	0,00	Nu este cazul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00		
Q _{f,c,i} - energia consumata pentru climatizare	1	0,00	0,00	Nu este cazul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00		
Q _{f,w,i} - energia consumata pentru apa calda		29,67	58.298,46	Gaz natural	1,17	0,00	1,17	68.209,20	0,00	0,205	11.951,18		
Q _{f,l,i} - energia consumata pentru iluminat		28,39	55.788,06	Energie electrică din SEN	2,00	0,50	2,50	111.576,12	27.894,03	0,265	14.783,84		
Energie finala din surse regenerabile				Energie primara din surse regenerabile						Emisii de CO ₂			
Q _{f,h,i} - energia consumata pentru incalzire din surse regenerabile	1	0,00	0,00	Nu este cazul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00		
Q _{f,w,i} - energia consumata pentru apa calda din surse regenerabile	1	0,00	0,00	Nu este cazul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00		
Q _{f,w,i} - energia consumata pentru apa calda din surse regenerabile	1	0,00	0,00	Nu este cazul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00		
Q _{f,l,i} - energia consumata pentru iluminat din	1	0,00	0,00	Nu este cazul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00		
Consum total anual de energie primara E _p = Σ (Q _{f,i} x f _{p,i} + ΣWh x fp,i) – Σ(Q _{ex,i} x f _{pex,i}) [kWh/an]										829.045,43	27.894,03	TOTAL	
										856.939,46		CO ₂	140.494,27

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

Indicatorii de realizare dupa implementarea măsurilor de creștere a eficienței energetice		
Denumire indicator	Valoare	U.M.
Emisiile de CO2 $ECO2 = \Sigma (Q_{f,i} \times f_{CO2,i} + \Sigma Wh \times f_{CO2,i}) - \Sigma (Q_{ex,i} \times f_{CO2ex,i})$	140.494,27	[kg/an]
Indicele de emisie echivalent CO2 $I_{CO2} = E_{CO2} / A_{inc}$	71,51	[kgCO2/m²an]
Consumul total anual de energie primara (surse regenerabile si fosile)	856.939,46	[kWh/an]
Consumul total anual specific de energie primara (surse regenerabile si fosile)	436,14	[kWh/m²an]
Consumul anual specific de energie primară (utilizând surse neregenerabile fosile)	421,95	[kWh/m²an]
Procent utilizare surse regenerabile din total consum energie primara dupa implementarea masurilor	3,26%	[%]
Aria utilă a spațiului condiționat	1.964,81	[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	= 232753,51 [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	= 58298,46 [kWh/an]
$Q_{f,l,i}$ - energia consumata pentru iluminat	= 55788,06 [kWh/an]

Energie primara			
Combustibil	Factor	Valoare	U.M.
Gaz natural	1,17	272321,61	[kWh/an]
Nu este cazul	0,00	0,00	[kWh/an]
Nu este cazul	0,00	0,00	[kWh/an]
Gaz natural	1,17	68209,20	[kWh/an]
Energie electrică din SEN	2,00	111576,12	[kWh/an]

Emisii de CO ₂			
Combustibil	Factor	Valoare	U.M.
Gaz natural	0,21	47714,47	[kg/an]
Nu este cazul	0,00	0,00	[kg/an]
Nu este cazul	0,00	0,00	[kg/an]
Gaz natural	0,21	11951,18	[kg/an]
Energie electrică din SEN	0,27	14783,84	[kg/an]

Consum
[kWh/m ² an]
118
0
0
30
28

Energia primar

$$E_p = \sum (Q_{f,i} \times f_{p,i} + \sum W_h \times f_{p,i}) - \sum (Q_{ex,i} \times f_{pex,i}) \quad [\text{kWh/an}] = 452106,92 \quad [\text{kWh/an}]$$

$Q_{f,i}$ 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

$$E_{CO_2} = \sum (Q_{f,i} \times f_{CO_2,i} + \sum W_h \times f_{CO_2,i}) - \sum (Q_{ex,i} \times f_{CO_2ex,i}) = 74449,49 \quad [\text{kg/an}]$$

Indicele de emisie echivalent CO₂

$$I_{CO_2} = E_{CO_2} / A_{inc} =$$

Aria utilă a spațiului condiționat: 1964,81

$$37,89144491 \quad [\text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}]$$

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

--

Cod postal
localitate

Nr. inregistrare la
Consiliul Local

Data
inregistrării

--

--

z z l l a a

--	--	--	--

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii		Notare energetică: 100,0	
Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005		Clădirea certificată	Clădirea de referință
<p>Eficiență energetică ridicată</p> <p>Eficiență energetică scăzută</p>		A	B
Consum anual specific de energie [kWh/m²an]		99,70	176,53
Indice de emisii echivalent CO2 [kgCO2/m²an]		17,43	37,89
Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasă energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire:	61,01	A	C
Apă caldă de consum:	24,81	B	B
Climatizare:	-	-	-
Ventilare mecanică:	2,43	A	-
Iluminat artificial:	11,44	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]:		17,10	

Date privind clădirea certificată:

Adresa clădirii: Jud. Hunedoara, Loc. Petrosani, Str. 1 Decembrie 1918, Nr. 7 - Colegiul National Mihai Eminescu

Categoria clădirii: Clădiri destinate învățământului Scoala Aria utilă a spațiului condiționat: 1964,81 m²
Aria construită desfășurată: 2700,00 m²

Regim de înălțime D+P+E

Anul construirii: 1958 Volumul interior condiționat al clădirii: 6926,58 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
<u>gr. I C+I</u>	<u>Gheorghe Badea</u>	<u>A 00023</u>	<u>04.10.2022 / HD 05 33</u>	

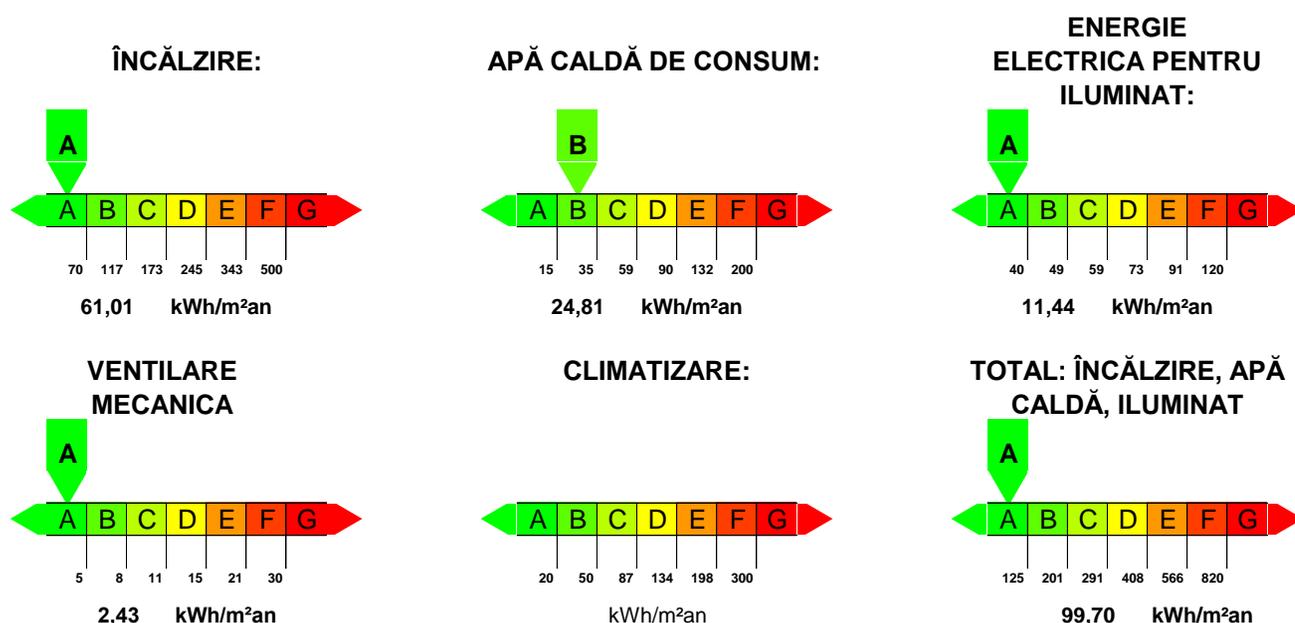
Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.

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:	94,7
Încălzire: 118	
Apă caldă de consum: 30	
Climatizare: -	
Ventilare mecanică: -	
Iluminat: 28	

○ 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 Usa 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	a	λ'	R
			W/(mK)	[-]	[W/mK]	m ² K/W
Caramida plina						
Exterior						0.042
Mortar de var	100.0	20	0.700	1.00	0.70	0.029
Vata minerala bazaltica	100.0	200	0.038	1.00	0.04	5.263
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
		540.0				R = 5.882 m ² K/W
Caramida plina subsol izol interior						
Exterior						0.042
Mortar de var	100.0	20	0.700	1.00	0.70	0.029
POLISTIREN EXTRUDAT	100.0	100	0.036	1.00	0.04	2.778
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
PLACI MINERALE IZOLATE	100.0	100	0.044	1.00	0.04	2.273
Mortar de ciment	100.0	10	0.930	1.00	0.93	0.011
Interior						0.125
		550.0				R = 5.682 m ² K/W
Perete sub CTS						
Exterior						0.000
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
PLACI MINERALE IZOLATE	100.0	100	0.044	1.00	0.04	2.273
Mortar de var	100.0	20	0.700	1.00	0.70	0.029
Interior						0.084
		430.0				R = 2.809 m ² K/W
Planseu peste subsol_1						
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 perpendicular	100.0	20	0.230	1.00	0.23	0.087
Interior						0.170
		307.0				R = 3.195 m ² K/W

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

Planseul peste sol							
Exterior							0.000
Pamant 4M	100.0	4000	4.000	1.00	4.00	1.000	
Pamant 3M	100.0	2400	2.000	1.00	2.00	1.200	
Umplutura din nisip	100.0	300	0.580	1.00	0.58	0.517	
Beton armat 2400	100.0	150	1.620	1.03	1.67	0.093	
Beton simplu cu agregate	100.0	50	0.750	1.03	0.77	0.067	
Strat de uzura	100.0	30	0.700	1.03	0.72	0.043	
Interior							0.170
		6930.0					R = 3.086 m2K/W
Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sarpanta							
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	300	0.038	1.00	0.04	7.895	
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
		750.0					R = 9.709 m2K/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		Parte vitrata	U' W/(m ² K)	R' (m ² K)/W
	[mm]	[mm]				Rame	Geam			
Fereastră_01	700	500	0	0,62	0,02	1,10	1,10	0,43	1,21	0,83
Fereastră_02	900	600	1	0,62	0,02	1,10	1,10	0,52	1,19	0,84
Fereastră_03	1500	2000	3	0,62	0,02	1,10	1,10	0,78	1,14	0,88
Fereastră_04	1200	2000	2	0,62	0,02	1,10	1,10	0,75	1,14	0,87
Fereastră_06	700	1800	1	0,62	0,02	1,10	1,10	0,64	1,16	0,86
Fereastră_17	1900	1450	3	0,62	0,02	1,10	1,10	0,77	1,14	0,88
Fereastră_08	1800	1500	3	0,62	0,02	1,10	1,10	0,77	1,14	0,88
Fereastră_09	1200	700	1	0,62	0,02	1,10	1,10	0,60	1,17	0,85
Fereastră_10	600	900	1	0,62	0,02	1,10	1,10	0,52	1,19	0,84
Fereastră_11	1300	2000	3	0,62	0,02	1,10	1,10	0,76	1,14	0,88
Fereastră_18	500	2000	1	0,62	0,02	1,10	1,10	0,54	1,18	0,85
Fereastră_12	1400	2000	3	0,62	0,02	1,10	1,10	0,77	1,14	0,88
Fereastră_14	700	1500	1	0,62	0,02	1,10	1,10	0,62	1,17	0,86
Fereastră_15	1200	1500	2	0,62	0,02	1,10	1,10	0,72	1,15	0,87
Fereastră_19	1400	1500	2	0,62	0,02	1,10	1,10	0,74	1,14	0,87
Fereastră_20	1350	1500	2	0,62	0,02	1,10	1,10	0,74	1,15	0,87
Fereastră_05	1600	2000	3	0,62	0,02	1,10	1,10	0,79	1,14	0,88
Fereastră_07	550	900	1	0,62	0,02	1,10	1,10	0,50	1,19	0,84
Fereastră_13	700	1100	1	0,62	0,02	1,10	1,10	0,58	1,18	0,85
Fereastră_16	900	700	1	0,62	0,02	1,10	1,10	0,56	1,18	0,85
Usa_06	900	2100	2						1,10	0,91
Usa_01	2800	2750	8						1,10	0,91
Usa_05	1500	2900	4						1,10	0,91
Usa_02	1250	2700	3						1,10	0,91
Usa_03	1300	2800	4						1,10	0,91
Usa_04	1000	2300	2						1,10	0,91

REZISTENTE TERMICE CORECTATE

Elementul de constructie	A	U	R	$\Sigma(\psi x l)$	$[\Sigma(\psi x l)]/A$	1/R'	R'	r	A/R'
	[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]
Perete sub CTS	99,29	0,36	2,81	2,70	0,03	0,38	2,61	0,93	38,05
Caramida plina	1357,46	0,17	5,88	28,60	0,02	0,19	5,23	0,89	259,37
Caramida plina_subsol_izol interior	30,39	0,18	5,68	1,13	0,04	0,21	4,69	0,83	6,47
Planseul peste sol	912,42	0,32	3,09	16,44	0,02	0,34	2,92	0,95	312,06
Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sar	946,55	0,10	9,71	34,77	0,04	0,14	7,16	0,74	132,26
Fereastra_09		0,58		0,76					
Fereastra_10		0,44		0,60					
Fereastra_11		0,30		7,92					
Fereastra_12		0,48		6,80					
Fereastra_13		0,23		0,72					
Fereastra_14		0,14		1,76					
Fereastra_15		0,36		1,08					
Fereastra_16		2,04		0,32					
Fereastra_17		0,52		0,67					
Fereastra_18		0,46		0,50					
Fereastra_19		2,42		0,58					
Fereastra_20		0,52		0,57					

Suma 3.346,11 m²

748,21

Rmed corectat=

4,47

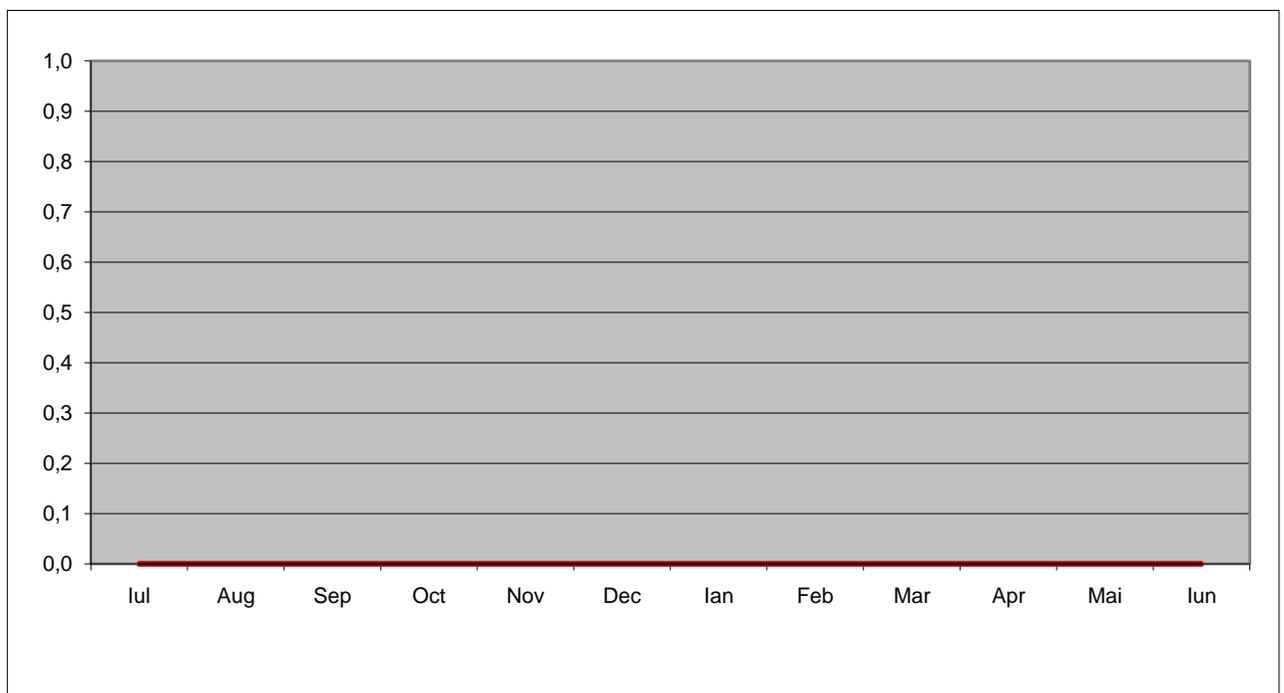
Jud. Hunedoara, Loc. Petrosani, Str. 1 Decembrie 1918, Nr. 7 - Colegiul National Mihai Eminescu
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII
 REABILITATE TERMIC

DATE INTENSITATE SOLARA

Localitate de referinta pentru intensitatea solara		Referinta Cluj-Napoca												
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	109	120	117	121	74	49	71	102	103	94	90	98	0
SW	90	103	108	103	100	57	38	55	83	91	91	85	94	0
W	90	80	70	74	63	32	20	28	51	65	75	74	80	0
NW	90	78	69	54	34	16	10	13	26	38	52	70	79	0
N	90	77	67	47	24	14	9	12	19	29	39	65	77	0
NE	90	78	69	54	34	16	10	13	6	38	52	70	79	0
E	90	80	70	74	63	32	20	28	51	65	75	74	80	0
SE	90	103	108	103	100	57	38	55	83	91	91	85	94	0
H	0	232	205	154	109	53	31	45	80	123	166	203	236	0

Temperatura C°	-2,4	-0,6	3,8	9,6	15,1	18,2	19,8	19,1	14,0	9,1	3,4	-1,7	9,0
----------------	------	------	-----	-----	------	------	------	------	------	-----	-----	------	-----

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 Cluj-Napoca

L_T	1034,28 W/K
L_V	1160,20 W/K
θ_{ih}	18,00 °C
$t_{Heiz,d}$	24,00 h/d
V	6926,6 m ³

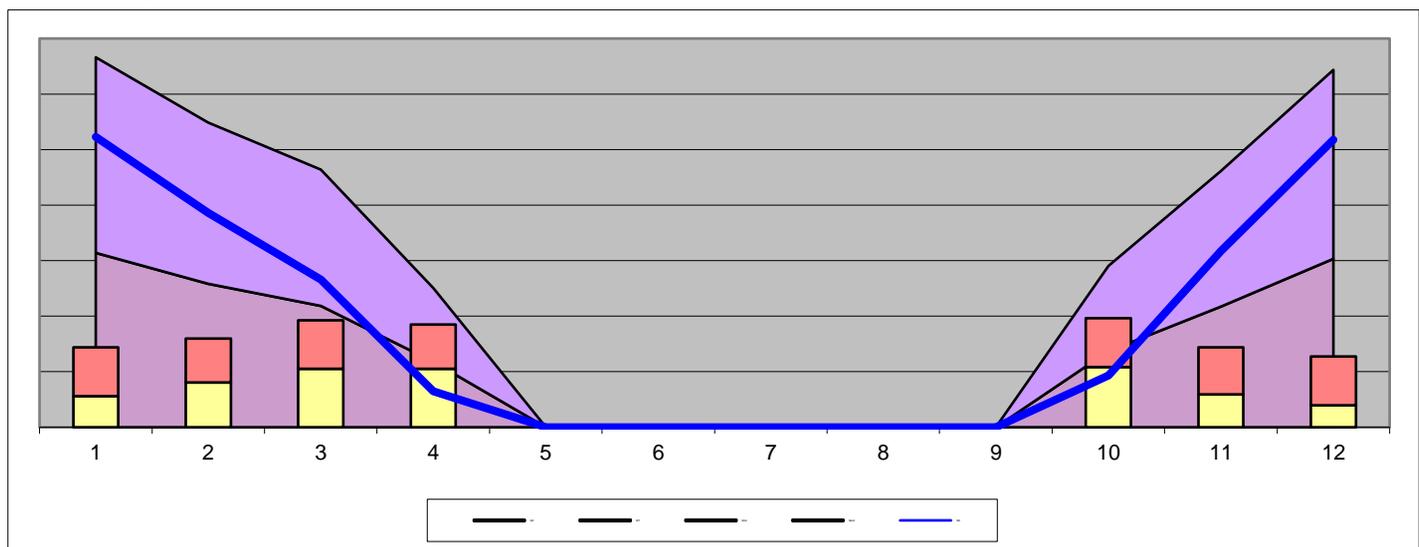
Factor umbrire f_w	0,8
q_{int}	3,00 W/m ²
BF	1.964,81 m ²
Q_h	108.428,42 kWh/a
HWB	55,19 kWh/m ² a

	$\theta_{e,Date\ clima\ locale}$ °C	$\Delta\theta$ K	Zile Incalzite d
Ianuarie	-2,40	20,40	31
Februarie	-0,60	18,60	28
Martie	3,80	14,20	31
Aprilie	9,60	8,40	28
Mai	15,10	2,90	
Iunie	18,20	-0,20	
Iulie	19,80	-1,80	
August	19,10	-1,10	
Septembrie	14,00	4,00	3
Octombrie	9,10	8,90	31
Noiembrie	3,40	14,60	30
Decembrie	-1,70	19,70	31

bilant transfer		
γ	η	Q_h kWh/M
0,22	1,00	26.144,29
0,30	1,00	19.319,25
0,43	1,00	13.286,38
0,77	0,97	3.253,87
		0,00
		0,00
		0,00
		0,00
1,00	0,88	0,00
0,69	0,98	4.661,25
0,31	1,00	15.864,81
0,19	1,00	25.898,56

	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	15.697,84	17.609,10	33.306,93	2.803,08	4.385,46	7.162,69
Februarie	12.927,63	14.501,61	27.429,24	4.022,02	3.961,06	8.110,49
Martie	10.926,93	12.257,31	23.184,24	5.253,38	4.385,46	9.906,23
Aprilie	5.905,99	6.625,06	12.531,04	5.251,45	4.006,99	9.600,58
Mai			0,00			
Iunie			0,00			
Iulie			0,00			
August			0,00			
Septembrie			0,00			1.156,33
Octombrie	6.848,57	7.682,40	14.530,97	5.421,88	4.385,46	10.062,68
Noiembrie	10.872,32	12.196,05	23.068,37	2.957,34	4.243,99	7.204,22
Decembrie	15.159,19	17.004,86	32.164,05	1.983,33	4.385,46	6.265,50

28.Aprilie	τ_0	30,00	τ	24,00
26.Septembrie	α_0	0,80	α	7,67
Zile incalzite		214		



Pierderi caldura prin transmitanta [W/K]												
Suprafata locuibila		1964,8		m ²		Schimb aer						
Volum incalzit		6926,6		m ³		6926,58 m ³		pe ora:		0,50 [1/h]		
Orien- tare	Element	Buc.	L m	l (h) m	Suprafata bruta m ²	Suprafata neta A _i m ²	Coef. transfer caldura U _i [W/(m ² K)]	Corectie temperatura T _j f _{fH} [-] [-]		U _i * A _i * f _i [W/K]	F _h *F _s	Comentariu
	demisol											
SO	SO		8,63	12,60		108,69	0,32	0,50	1,00	17,61	0,00	
E	kW		2,35	2,25		5,29	0,36	0,60	1,00	1,13	0,00	
S	kW		3,92	2,25		8,81	0,36	0,60	1,00	1,88	0,00	
V	kW		1,70	2,25		3,83	0,36	0,60	1,00	0,82	0,00	
S	PE		9,70	2,25	21,83	8,30	0,18	1,00	1,00	1,46	0,00	
S	TF		9,70	1,25		12,13	0,36	0,60	1,00	2,59	0,00	
S	FE	1	0,70	0,50		0,35	1,21	1,00	1,00	0,42	1,00	
S	FE	1	0,70	0,50		0,35	1,21	1,00	1,00	0,42	1,00	
S	FE	1	0,70	0,50		0,35	1,21	1,00	1,00	0,42	1,00	
S	FE	1	0,70	0,50		0,35	1,21	1,00	1,00	0,42	1,00	
V	PE		0,55	2,25	1,24	0,55	0,18	1,00	1,00	0,10	0,00	
V	TF		0,55	1,25		0,69	0,36	0,60	1,00	0,15	0,00	
S	PE		4,00	2,25	9,00	4,00	0,18	1,00	1,00	0,70	0,00	
S	TF		4,00	1,25		5,00	0,36	0,60	1,00	1,07	0,00	
E	PE		9,60	2,25	21,60	7,98	0,18	1,00	1,00	1,40	0,00	
E	TF		9,60	1,25		12,00	0,36	0,60	1,00	2,56	0,00	
E	FE	1	0,90	0,60		0,54	1,19	1,00	1,00	0,64	1,00	
E	FE	1	0,90	0,60		0,54	1,19	1,00	1,00	0,64	1,00	
E	FE	1	0,90	0,60		0,54	1,19	1,00	1,00	0,64	1,00	
N	PE		11,90	2,25	26,77	9,56	0,18	1,00	1,00	1,68	0,00	
N	TF		7,65	2,25		17,21	0,36	0,60	1,00	3,68	0,00	
V	kW		3,20	2,25		7,20	0,36	0,60	1,00	1,54	0,00	
N	kW		2,40	2,25		5,40	0,36	0,60	1,00	1,15	0,00	
V	kW		1,30	2,25		2,92	0,36	0,60	1,00	0,62	0,00	
S	kW		0,90	2,25		2,03	0,36	0,60	1,00	0,43	0,00	
V	kW		1,65	2,25		3,71	0,36	0,60	1,00	0,79	0,00	
N	kW		4,30	2,25		9,68	0,36	0,60	1,00	2,07	0,00	
V	kW		1,20	2,25		2,70	0,36	0,60	1,00	0,58	0,00	
V	kW		0,15	2,25		0,34	0,36	0,60	1,00	0,07	0,00	
V	kW		0,16	2,25		0,36	0,36	0,60	1,00	0,08	0,00	
	etaj 1											
TA	TA		30,77	30,77		946,55	0,10	1,00	1,00	97,49	0,00	

Jud. Hunedoara, Loc. Petrosani, Str. 1 Decembrie 1918, Nr. 7 - Colegiul National Mihai Eminescu
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII REABILITATE TERMIC

V	PE	Caramida plina		24,35	3,60	87,66	69,66	0,17	1,00	1,00	11,84	0,00
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
S	PE	Caramida plina		9,70	3,60	34,92	27,12	0,17	1,00	1,00	4,61	0,00
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
S	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
V	PE	Caramida plina		9,90	3,60		35,64	0,17	1,00	1,00	6,06	0,00
S	PE	Caramida plina		4,00	3,60	14,40	12,00	0,17	1,00	1,00	2,04	0,00
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
E	PE	Caramida plina		0,55	3,60		1,98	0,17	1,00	1,00	0,34	0,00
S	PE	Caramida plina		10,00	3,60	36,00	27,54	0,17	1,00	1,00	4,68	0,00
S	FE	Fereastră_06	1	0,70	1,80		1,26	1,16	1,00	1,00	1,47	1,00
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
V	PE	Caramida plina		1,20	3,60		4,32	0,17	1,00	1,00	0,73	0,00
S	PE	Caramida plina		4,00	3,60	14,40	12,00	0,17	1,00	1,00	2,04	0,00
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
E	PE	Caramida plina		1,20	3,60		4,32	0,17	1,00	1,00	0,73	0,00
S	PE	Caramida plina		10,00	3,60	36,00	27,54	0,17	1,00	1,00	4,68	0,00
S	FE	Fereastră_06	1	0,70	1,80		1,26	1,16	1,00	1,00	1,47	1,00
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
V	PE	Caramida plina		0,55	3,60		1,98	0,17	1,00	1,00	0,34	0,00
S	PE	Caramida plina		4,00	3,60	14,40	12,00	0,17	1,00	1,00	2,04	0,00
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
E	PE	Caramida plina		9,90	3,60		35,64	0,17	1,00	1,00	6,06	0,00
S	PE	Caramida plina		7,05	3,60	25,38	20,58	0,17	1,00	1,00	3,50	0,00
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
E	PE	Caramida plina		25,50	3,60	91,80	69,84	0,17	1,00	1,00	11,87	0,00
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00

Jud. Hunedoara, Loc. Petrosani, Str. 1 Decembrie 1918, Nr. 7 - Colegiul National Mihai Eminescu
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII REABILITATE TERMIC

E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
E	FE	Fereastră_17	1	1,90	1,45		2,76	1,14	1,00	1,00	3,14	1,00
N	PE	Caramida plina		13,65	3,60	49,14	45,60	0,17	1,00	1,00	7,75	0,00
N	FE	Fereastră_08	1	1,80	1,50		2,70	1,14	1,00	1,00	3,08	1,00
N	FE	Fereastră_09	1	1,20	0,70		0,84	1,17	1,00	1,00	0,98	1,00
V	PE	Caramida plina		4,35	3,60	15,66	15,12	0,17	1,00	1,00	2,57	0,00
V	FE	Fereastră_10	1	0,60	0,90		0,54	1,19	1,00	1,00	0,64	1,00
S	PE	Caramida plina		2,65	3,60		9,54	0,17	1,00	1,00	1,62	0,00
V	PE	Caramida plina		5,25	3,60	18,90	13,41	0,17	1,00	1,00	2,28	0,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,14	1,00	1,00	2,97	1,00
V	FE	Fereastră_18	1	0,50	2,00		1,00	1,18	1,00	1,00	1,18	1,00
V	UE	Usa_06	1	0,90	2,10		1,89	1,10	1,00	1,00	2,08	1,00
N	PE	Caramida plina		1,35	3,60		4,86	0,17	1,00	1,00	0,83	0,00
V	PE	Caramida plina		5,00	3,60	18,00	15,60	0,17	1,00	1,00	2,65	0,00
V	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
S	PE	Caramida plina		1,35	3,60		4,86	0,17	1,00	1,00	0,83	0,00
V	PE	Caramida plina		11,20	3,60	40,32	29,92	0,17	1,00	1,00	5,09	0,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,14	1,00	1,00	2,97	1,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,14	1,00	1,00	2,97	1,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,14	1,00	1,00	2,97	1,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,14	1,00	1,00	2,97	1,00
N	PE	Caramida plina		8,25	3,60	29,70	22,50	0,17	1,00	1,00	3,83	0,00
N	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
N	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
N	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
E	PE	Caramida plina		1,00	3,60		3,59	0,17	1,00	1,00	0,61	0,00
NE	PE	Caramida plina		0,89	3,60		3,21	0,17	1,00	1,00	0,55	0,00
N	PE	Caramida plina		6,31	3,60	22,71	15,51	0,17	1,00	1,00	2,64	0,00
N	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
N	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
N	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
NV	PE	Caramida plina		0,89	3,60		3,20	0,17	1,00	1,00	0,54	0,00
V	PE	Caramida plina		1,00	3,60		3,59	0,17	1,00	1,00	0,61	0,00
N	PE	Caramida plina		7,40	3,60	26,64	18,24	0,17	1,00	1,00	3,10	0,00
N	FE	Fereastră_12	1	1,40	2,00		2,80	1,14	1,00	1,00	3,19	1,00
N	FE	Fereastră_12	1	1,40	2,00		2,80	1,14	1,00	1,00	3,19	1,00
N	FE	Fereastră_12	1	1,40	2,00		2,80	1,14	1,00	1,00	3,19	1,00
E	PE	Caramida plina		0,80	3,60		2,88	0,17	1,00	1,00	0,49	0,00
N	PE	Caramida plina		1,00	3,60		3,60	0,17	1,00	1,00	0,61	0,00
E	PE	Caramida plina		23,85	3,60	85,86	68,83	0,17	1,00	1,00	11,70	0,00
E	FE	Fereastră_14	1	0,70	1,50		1,05	1,17	1,00	1,00	1,23	1,00
E	FE	Fereastră_15	1	1,20	1,50		1,80	1,15	1,00	1,00	2,07	1,00

Jud. Hunedoara, Loc. Petrosani, Str. 1 Decembrie 1918, Nr. 7 - Colegiul National Mihai Eminescu
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII REABILITATE TERMIC

E	FE	Fereastră_14	1	0,70	1,50		1,05	1,17	1,00	1,00	1,23	1,00
E	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
E	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
E	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
E	FE	Fereastră_19	1	1,40	1,50		2,10	1,14	1,00	1,00	2,40	1,00
E	FE	Fereastră_20	1	1,35	1,50		2,03	1,15	1,00	1,00	2,32	1,00
N	PE	Caramida plina		13,70	3,60	49,32	34,32	0,17	1,00	1,00	5,83	0,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
V	PE	Caramida plina		0,30	0,55		0,17	0,17	1,00	1,00	0,03	0,00
		parter										
SO	SO	Planseul peste sol		30,16	30,82	929,57	803,73	0,32	0,50	1,00	130,20	0,00
PO	TF	Planseu peste subsol_1		33,15	0,01		0,33	0,31	0,50	1,00	0,05	0,00
V	PE	Caramida plina		24,35	3,60	87,66	69,66	0,17	1,00	1,00	11,84	0,00
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
V	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
S	PE	Caramida plina		9,70	3,60	34,92	22,42	0,17	1,00	1,00	3,81	0,00
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
S	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
S	UE	Usa_01	1	2,80	2,75		7,70	1,10	1,00	1,00	8,47	1,00
V	PE	Caramida plina		9,90	3,60	35,64	32,44	0,17	1,00	1,00	5,51	0,00
V	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,14	1,00	1,00	3,64	1,00
S	PE	Caramida plina		4,00	3,60	14,40	11,20	0,17	1,00	1,00	1,90	0,00
S	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,14	1,00	1,00	3,64	1,00
E	PE	Caramida plina		0,55	3,60		1,98	0,17	1,00	1,00	0,34	0,00
S	PE	Caramida plina		10,00	3,60	36,00	25,14	0,17	1,00	1,00	4,27	0,00
S	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,14	1,00	1,00	3,64	1,00
S	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,14	1,00	1,00	3,64	1,00
S	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,14	1,00	1,00	3,64	1,00
S	FE	Fereastră_06	1	0,70	1,80		1,26	1,16	1,00	1,00	1,47	1,00
V	PE	Caramida plina		1,20	3,60		4,32	0,17	1,00	1,00	0,73	0,00
S	PE	Caramida plina		4,00	3,60	14,40	10,05	0,17	1,00	1,00	1,71	0,00
S	UE	Usa_05	1	1,50	2,90		4,35	1,10	1,00	1,00	4,79	0,00
E	PE	Caramida plina		1,20	3,60		4,32	0,17	1,00	1,00	0,73	0,00
S	PE	Caramida plina		10,00	3,60	36,00	25,14	0,17	1,00	1,00	4,27	0,00
S	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,14	1,00	1,00	3,64	1,00

Jud. Hunedoara, Loc. Petrosani, Str. 1 Decembrie 1918, Nr. 7 - Colegiul National Mihai Eminescu
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII REABILITATE TERMIC

S	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,14	1,00	1,00	3,64	1,00
S	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,14	1,00	1,00	3,64	1,00
S	FE	Fereastră_06	1	0,70	1,80		1,26	1,16	1,00	1,00	1,47	1,00
V	PE	Caramida plina		0,55	3,60		1,98	0,17	1,00	1,00	0,34	0,00
S	PE	Caramida plina		4,00	3,60	14,40	11,20	0,17	1,00	1,00	1,90	0,00
S	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,14	1,00	1,00	3,64	1,00
E	PE	Caramida plina		9,90	3,60	35,64	32,44	0,17	1,00	1,00	5,51	0,00
E	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,14	1,00	1,00	3,64	1,00
S	PE	Caramida plina		7,05	3,60		25,38	0,17	1,00	1,00	4,31	0,00
E	PE	Caramida plina		25,50	3,60	91,80	78,50	0,17	1,00	1,00	13,35	0,00
E	FE	Fereastră_05	1	1,60	2,00		3,20	1,14	1,00	1,00	3,64	1,00
E	FE	Fereastră_07	1	0,55	0,90		0,50	1,19	1,00	1,00	0,60	1,00
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
E	FE	Fereastră_04	1	1,20	2,00		2,40	1,14	1,00	1,00	2,74	1,00
N	PE	Caramida plina		13,65	3,60	49,14	45,60	0,17	1,00	1,00	7,75	0,00
N	FE	Fereastră_08	1	1,80	1,50		2,70	1,14	1,00	1,00	3,08	1,00
N	FE	Fereastră_09	1	1,20	0,70		0,84	1,17	1,00	1,00	0,98	1,00
V	PE	Caramida plina		4,35	3,60	15,66	15,12	0,17	1,00	1,00	2,57	0,00
V	FE	Fereastră_10	1	0,60	0,90		0,54	1,19	1,00	1,00	0,64	1,00
S	PE	Caramida plina		2,65	3,60		9,54	0,17	1,00	1,00	1,62	0,00
V	PE	Caramida plina		5,25	3,60	18,90	13,70	0,17	1,00	1,00	2,33	0,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,14	1,00	1,00	2,97	1,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,14	1,00	1,00	2,97	1,00
N	PE	Caramida plina		1,35	3,60		4,86	0,17	1,00	1,00	0,83	0,00
V	PE	Caramida plina		5,00	3,60	18,00	14,62	0,17	1,00	1,00	2,49	0,00
V	UE	Usa_02	1	1,25	2,70		3,38	1,10	1,00	1,00	3,72	0,00
S	PE	Caramida plina		1,35	3,60		4,86	0,17	1,00	1,00	0,83	0,00
V	PE	Caramida plina		11,20	3,60	40,32	29,92	0,17	1,00	1,00	5,09	0,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,14	1,00	1,00	2,97	1,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,14	1,00	1,00	2,97	1,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,14	1,00	1,00	2,97	1,00
V	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,14	1,00	1,00	2,97	1,00
N	PE	Caramida plina		8,25	3,60	29,70	20,66	0,17	1,00	1,00	3,51	0,00
N	FE	Fereastră_11	1	1,30	2,00		2,60	1,14	1,00	1,00	2,97	1,00
N	FE	Fereastră_12	1	1,40	2,00		2,80	1,14	1,00	1,00	3,19	1,00
N	UE	Usa_03	1	1,30	2,80		3,64	1,10	1,00	1,00	4,00	1,00
E	PE	Caramida plina		1,00	3,60		3,59	0,17	1,00	1,00	0,61	0,00
NE	PE	Caramida plina		0,89	3,60		3,21	0,17	1,00	1,00	0,55	0,00
N	PE	Caramida plina		6,31	3,60	22,71	14,31	0,17	1,00	1,00	2,43	0,00
N	FE	Fereastră_12	1	1,40	2,00		2,80	1,14	1,00	1,00	3,19	1,00
N	FE	Fereastră_12	1	1,40	2,00		2,80	1,14	1,00	1,00	3,19	1,00

Jud. Hunedoara, Loc. Petrosani, Str. 1 Decembrie 1918, Nr. 7 - Colegiul National Mihai Eminescu
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII REABILITATE TERMIC

N	FE	Fereastră_12	1	1,40	2,00		2,80	1,14	1,00	1,00	3,19	1,00
NV	PE	Caramida plina		0,89	3,60		3,20	0,17	1,00	1,00	0,54	0,00
V	PE	Caramida plina		1,00	3,60		3,59	0,17	1,00	1,00	0,61	0,00
N	PE	Caramida plina		7,40	3,60	26,64	18,24	0,17	1,00	1,00	3,10	0,00
N	FE	Fereastră_12	1	1,40	2,00		2,80	1,14	1,00	1,00	3,19	1,00
N	FE	Fereastră_12	1	1,40	2,00		2,80	1,14	1,00	1,00	3,19	1,00
N	FE	Fereastră_12	1	1,40	2,00		2,80	1,14	1,00	1,00	3,19	1,00
E	PE	Caramida plina		0,80	3,60		2,88	0,17	1,00	1,00	0,49	0,00
N	PE	Caramida plina		1,00	3,60		3,60	0,17	1,00	1,00	0,61	0,00
E	PE	Caramida plina		6,25	3,60	22,50	16,50	0,17	1,00	1,00	2,81	0,00
E	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
E	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
S	PE	Caramida plina		0,85	3,60		3,06	0,17	1,00	1,00	0,52	0,00
E	PE	Caramida plina		3,55	3,60	12,78	8,94	0,17	1,00	1,00	1,52	0,00
E	FE	Fereastră_13	1	0,70	1,10		0,77	1,18	1,00	1,00	0,90	1,00
E	FE	Fereastră_13	1	0,70	1,10		0,77	1,18	1,00	1,00	0,90	1,00
E	UE	Usa_04	1	1,00	2,30		2,30	1,10	1,00	1,00	2,53	1,00
N	PE	Caramida plina		0,85	3,60		3,06	0,17	1,00	1,00	0,52	0,00
E	PE	Caramida plina		14,05	3,60	50,58	46,05	0,17	1,00	1,00	7,83	0,00
E	FE	Fereastră_14	1	0,70	1,50		1,05	1,17	1,00	1,00	1,23	1,00
E	FE	Fereastră_15	1	1,20	1,50		1,80	1,15	1,00	1,00	2,07	1,00
E	FE	Fereastră_14	1	0,70	1,50		1,05	1,17	1,00	1,00	1,23	1,00
E	FE	Fereastră_16	1	0,90	0,70		0,63	1,18	1,00	1,00	0,74	1,00
N	PE	Caramida plina		13,70	3,60	49,32	31,32	0,17	1,00	1,00	5,32	0,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
N	FE	Fereastră_03	1	1,50	2,00		3,00	1,14	1,00	1,00	3,41	1,00
V	PE	Caramida plina		0,30	0,55		0,17	0,17	1,00	1,00	0,03	0,00

Jud. Hunedoara, Loc. Petrosani, Str. 1 Decembrie 1918, Nr. 7 - Colegiul National Mihai Eminescu
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII REABILITATE TERMIC

Suma Ferestre & Usi	133	$\Sigma A_i = A =$	3667,28		868,06
		Suma suprafete:	3667,28		
Ferestre:	127	Procent din fatade exterioare:	33,9	%	
		Valori ventilatii exterioare	Le	698,98 W/K	
Valori transmitanta fara punti termice		$\Sigma A_i \cdot U_i \cdot f_i$			868,06 W/K
Valori transmitanta pentru punti termice		L_{ψ}			166,22 W/K
Valori transmitanta inclusiv punti termice		L_T			1.034,28 W/K
Pierderi prin ventilatie		H_V			1.160,20 W/K
Suma transmitanta si pierderi prin ventilatie		L			2.194,48 W/K
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

Jud. Hunedoara, Loc. Petrosani, Str. 1 Decembrie 1918, Nr. 7 - Colegiul National Mihai Eminescu
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII
 REABILITATE TERMIC

Pierderi de caldura dupa tip [W/K]							
	Element			Suprafata neta A_i m^2	Coeficient transmitanta U_i [W/(m ² K)]	Val. U max.	Corectie temperatura Factor F_i [-]
PE	Caramida plina			1357,46	0,17	0,00	1,00
PE	Caramida plina_subsol_izol interior			30,39	0,18	0,00	1,00
kW	Perete sub CTS			99,29	0,36	0,00	0,60
TF	Planseu peste subsol_1			0,33	0,31	0,00	0,50
SO	Planseul peste sol			912,42	0,32	0,00	0,50
TA	Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sarpa			946,55	0,10	0,00	1,00
FE	Fereastră_01			1,40	1,21	3,00	1,00
FE	Fereastră_02			1,62	1,19	3,00	1,00
FE	Fereastră_03			87,00	1,14	3,00	1,00
FE	Fereastră_04			81,60	1,14	3,00	1,00
FE	Fereastră_05			35,20	1,14	3,00	1,00
FE	Fereastră_06			5,04	1,16	3,00	1,00
FE	Fereastră_07			0,50	1,19	3,00	1,00
FE	Fereastră_08			5,40	1,14	3,00	1,00
FE	Fereastră_09			1,68	1,17	3,00	1,00
FE	Fereastră_10			1,08	1,19	3,00	1,00

Jud. Hunedoara, Loc. Petrosani, Str. 1 Decembrie 1918, Nr. 7 - Colegiul National Mihai Eminescu
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII
 REABILITATE TERMIC

FE	Fereastră_11			31,20	1,14	3,00	1,00
FE	Fereastră_12			28,00	1,14	3,00	1,00
FE	Fereastră_13			1,54	1,18	3,00	1,00
FE	Fereastră_14			4,20	1,17	3,00	1,00
FE	Fereastră_15			3,60	1,15	3,00	1,00
FE	Fereastră_16			0,63	1,18	3,00	1,00
FE	Fereastră_17			2,76	1,14	3,00	1,00
FE	Fereastră_18			1,00	1,18	3,00	1,00
FE	Fereastră_19			2,10	1,14	3,00	1,00
FE	Fereastră_20			2,03	1,15	3,00	1,00
UE	Usa_01			7,70	1,10	3,00	1,00
UE	Usa_02			3,38	1,10	3,00	1,00
UE	Usa_03			3,64	1,10	3,00	1,00
UE	Usa_04			2,30	1,10	3,00	1,00
UE	Usa_05			4,35	1,10	3,00	1,00
UE	Usa_06			1,89	1,10	3,00	1,00
Suma Ferestre si usi		133	$\Sigma A_i =$ $A =$	3667,28			
Ferestre		127	Procent din fatade exterioare:		33,9	%	
				$\Sigma A_i \cdot U_i \cdot f_i$	868,06 W/K		
Valori transmitanta fara puncti termice				L_{ψ}			
Valori transmitanta pentru puncti termice				L_T	1.034,28 W/K		
Valori transmitanta inclusiv puncti termice				H_v	1.160,20 W/K		
Pierderi prin ventilatie				L	2.194,48 W/K		
Suma transmitanta si pierderi prin ventilatie				P_{tot}	79,00 kW		
Necesar incalzire				P_1	40,21 W/m2		
Sarcina termica pe suprafata							

Jud. Hunedoara, Loc. Petrosani, Str. 1 Decembrie 1918, Nr. 7 - Colegiul National Mihai Eminescu
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII
 REABILITATE TERMIC

Pierderi caldura dupa orientare [W/K]							
Orientare		Element	Suprafata neta A_i m^2	Coefficient transmitanta U_i [W/(m^2K)]	Val. U max.	Corectie temperatura Factor F_i [-]	
V	PE	Caramida plina	374,92	0,17	0,00	1,00	
V	PE	Caramida plina_subsol_izol interior	1,24	0,18	0,00	1,00	
V	kW	Perete sub CTS	21,06	0,36	0,00	0,60	
S	PE	Caramida plina	301,17	0,17	0,00	1,00	
S	PE	Caramida plina_subsol_izol interior	29,43	0,18	0,00	1,00	
S	kW	Perete sub CTS	10,83	0,36	0,00	0,60	
E	PE	Caramida plina	382,28	0,17	0,00	1,00	
E	PE	Caramida plina_subsol_izol interior	19,98	0,18	0,00	1,00	
E	kW	Perete sub CTS	5,29	0,36	0,00	0,60	
NE	PE	Caramida plina	6,41	0,17	0,00	1,00	
N	PE	Caramida plina	286,27	0,17	0,00	1,00	
N	PE	Caramida plina_subsol_izol interior	26,77	0,18	0,00	1,00	
N	kW	Perete sub CTS	15,08	0,36	0,00	0,60	
NV	PE	Caramida plina	6,41	0,17	0,00	1,00	
SO	SO	Planseul peste sol	912,75	0,32	0,00	0,50	
TA	TA	Planseu peste ultimul nivel cu ZGURA -sarpa	946,55	0,10	0,00	1,00	
V	FE	Fereastra_03	36,00	1,14	3,00	1,00	
V	FE	Fereastra_04	2,40	1,14	3,00	1,00	
V	FE	Fereastra_05	3,20	1,14	3,00	1,00	
V	FE	Fereastra_10	1,08	1,19	3,00	1,00	
V	FE	Fereastra_11	28,60	1,14	3,00	1,00	
V	FE	Fereastra_18	1,00	1,18	3,00	1,00	

Jud. Hunedoara, Loc. Petrosani, Str. 1 Decembrie 1918, Nr. 7 - Colegiul National Mihai Eminescu
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII
 REABILITATE TERMIC

S	FE	Fereastr_01			1,40	1,21	3,00	1,00
S	FE	Fereastr_03			3,00	1,14	3,00	1,00
S	FE	Fereastr_04			36,00	1,14	3,00	1,00
S	FE	Fereastr_05			25,60	1,14	3,00	1,00
S	FE	Fereastr_06			5,04	1,16	3,00	1,00
E	FE	Fereastr_02			1,62	1,19	3,00	1,00
E	FE	Fereastr_03			15,00	1,14	3,00	1,00
E	FE	Fereastr_04			28,80	1,14	3,00	1,00
E	FE	Fereastr_05			6,40	1,14	3,00	1,00
E	FE	Fereastr_07			0,50	1,19	3,00	1,00
E	FE	Fereastr_13			1,54	1,18	3,00	1,00
E	FE	Fereastr_14			4,20	1,17	3,00	1,00
E	FE	Fereastr_15			3,60	1,15	3,00	1,00
E	FE	Fereastr_16			0,63	1,18	3,00	1,00
E	FE	Fereastr_17			2,76	1,14	3,00	1,00
E	FE	Fereastr_19			2,10	1,14	3,00	1,00
E	FE	Fereastr_20			2,03	1,15	3,00	1,00
N	FE	Fereastr_03			33,00	1,14	3,00	1,00
N	FE	Fereastr_04			14,40	1,14	3,00	1,00
N	FE	Fereastr_08			5,40	1,14	3,00	1,00
N	FE	Fereastr_09			1,68	1,17	3,00	1,00
N	FE	Fereastr_11			2,60	1,14	3,00	1,00
N	FE	Fereastr_12			28,00	1,14	3,00	1,00
V	UE	Usa_02			3,38	1,10	3,00	1,00
V	UE	Usa_06			1,89	1,10	3,00	1,00
S	UE	Usa_01			7,70	1,10	3,00	1,00
S	UE	Usa_05			4,35	1,10	3,00	1,00
E	UE	Usa_04			2,30	1,10	3,00	1,00
N	UE	Usa_03			3,64	1,10	3,00	1,00

Jud. Hunedoara, Loc. Petrosani, Str. 1 Decembrie 1918, Nr. 7 - Colegiul National Mihai Eminescu
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII
 REABILITATE TERMIC

Summe Fenster & Türen	133	$\sum A_i =$ $A =$	3667,28	
Ferestre	127	Procent din fatade exterioare:		33,9 %
Valori transmitanta fara punti termice	$\sum A_i \cdot U_i \cdot f_i$		868,06 W/K	
Valori transmitanta pentru punti termice	$L_y + L_c$			
Valori transmitanta inclusiv punti termice	L_T		1.034,28 W/K	
Pierderi prin ventilatie	L_V		1.160,20 W/K	
Suma transmitanta si pierderi prin ventilatie	L		2.194,48 W/K	
Necesar incalzire	P_{tot}		79,00 kW	
Sarcina termica pe suprafata	P_1		40,21 W/m ²	

Jud. Hunedoara, Loc. Petrosani, Str. 1 Decembrie 1918, Nr. 7 - Colegiul National Mihai Eminescu
 Anexa 7: BREVIAR DE CALCUL PENTRU EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII
 REABILITATE TERMIC

Aporturi solare prin elemente vitrate $Q_{s,t}$ [kWh/a]								
Orien- tare	Unghi	Element	Nr.	Suprafata A_i [m ²]	Transmitanta totala energie g [-]	Factor umbrire $F_s < 0,9$ [-]	Factor rame F_F [-]	Castig termic [kW]
S	90	Fereastra_01	1	0,35	0,62	1	0,429	33,51
S	90	Fereastra_01	1	0,35	0,62	1	0,429	33,51
S	90	Fereastra_01	1	0,35	0,62	1	0,429	33,51
S	90	Fereastra_01	1	0,35	0,62	1	0,429	33,51
E	90	Fereastra_02	1	0,54	0,62	1	0,519	34,15
E	90	Fereastra_02	1	0,54	0,62	1	0,519	34,15
E	90	Fereastra_02	1	0,54	0,62	1	0,519	34,15
V	90	Fereastra_03	1	3,00	0,62	1	0,78	285,09
V	90	Fereastra_03	1	3,00	0,62	1	0,78	285,09
V	90	Fereastra_03	1	3,00	0,62	1	0,78	285,09
V	90	Fereastra_03	1	3,00	0,62	1	0,78	285,09
V	90	Fereastra_03	1	3,00	0,62	1	0,78	285,09
V	90	Fereastra_03	1	3,00	0,62	1	0,78	285,09
S	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	401,72
S	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	401,72
S	90	Fereastra_03	1	3,00	0,62	1	0,78	522,23
S	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	401,72
S	90	Fereastra_06	1	1,26	0,62	1	0,635	178,56
S	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	401,72
S	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	401,72
S	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	401,72
S	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	401,72
S	90	Fereastra_06	1	1,26	0,62	1	0,635	178,56
S	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	401,72
S	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	401,72
S	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	401,72
S	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	401,72
S	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	401,72
S	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	401,72
S	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	401,72
S	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	401,72
E	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	219,30
E	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	219,30
E	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	219,30
E	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	219,30
E	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	219,30
E	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	219,30
E	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	219,30
E	90	Fereastra_17	1	2,76	0,62	1	0,772	259,60
N	90	Fereastra_08	1	2,70	0,62	1	0,77	111,32
N	90	Fereastra_09	1	0,84	0,62	1	0,595	26,76
V	90	Fereastra_10	1	0,54	0,62	1	0,519	34,15
V	90	Fereastra_11	1	2,60	0,62	1	0,762	241,38
V	90	Fereastra_18	1	1,00	0,62	1	0,54	65,79
V	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	219,30
V	90	Fereastra_11	1	2,60	0,62	1	0,762	241,38
V	90	Fereastra_11	1	2,60	0,62	1	0,762	241,38
V	90	Fereastra_11	1	2,60	0,62	1	0,762	241,38
V	90	Fereastra_11	1	2,60	0,62	1	0,762	241,38
N	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	96,38
N	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	96,38
N	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	96,38
N	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	96,38
N	90	Fereastra_04	1	2,40	0,62	1	0,75	96,38
N	90	Fereastra_12	1	2,80	0,62	1	0,771	115,59
N	90	Fereastra_12	1	2,80	0,62	1	0,771	115,59
N	90	Fereastra_12	1	2,80	0,62	1	0,771	115,59

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

E	90	Fereastră_14	1	1,05	0,62	1	0,619	79,19
E	90	Fereastră_15	1	1,80	0,62	1	0,722	158,34
E	90	Fereastră_14	1	1,05	0,62	1	0,619	79,19
E	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	285,09
E	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	285,09
E	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	285,09
E	90	Fereastră_19	1	2,10	0,62	1	0,743	190,10
E	90	Fereastră_20	1	2,03	0,62	1	0,739	182,77
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	125,29
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	125,29
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	125,29
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	125,29
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	125,29
V	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	285,09
V	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	285,09
V	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	285,09
V	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	285,09
V	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	285,09
V	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	285,09
S	90	Fereastră_04	1	2,40	0,62	1	0,75	401,72
S	90	Fereastră_04	1	2,40	0,62	1	0,75	401,72
V	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	307,22
S	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	562,76
S	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	562,76
S	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	562,76
S	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	562,76
S	90	Fereastră_06	1	1,26	0,62	1	0,635	178,56
S	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	562,76
S	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	562,76
S	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	562,76
S	90	Fereastră_06	1	1,26	0,62	1	0,635	178,56
S	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	562,76
E	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	307,22
E	90	Fereastră_05	1	3,20	0,62	1	0,788	307,22
E	90	Fereastră_07	1	0,50	0,62	1	0,5	30,46
E	90	Fereastră_04	1	2,40	0,62	1	0,75	219,30
E	90	Fereastră_04	1	2,40	0,62	1	0,75	219,30
E	90	Fereastră_04	1	2,40	0,62	1	0,75	219,30
E	90	Fereastră_04	1	2,40	0,62	1	0,75	219,30
N	90	Fereastră_08	1	2,70	0,62	1	0,77	111,32
N	90	Fereastră_09	1	0,84	0,62	1	0,595	26,76
V	90	Fereastră_10	1	0,54	0,62	1	0,519	34,15
V	90	Fereastră_11	1	2,60	0,62	1	0,762	241,38
V	90	Fereastră_11	1	2,60	0,62	1	0,762	241,38
V	90	Fereastră_11	1	2,60	0,62	1	0,762	241,38
V	90	Fereastră_11	1	2,60	0,62	1	0,762	241,38
V	90	Fereastră_11	1	2,60	0,62	1	0,762	241,38
V	90	Fereastră_11	1	2,60	0,62	1	0,762	241,38

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

N	90	Fereastră_11	1	2,60	0,62	1	0,762	106,08
N	90	Fereastră_12	1	2,80	0,62	1	0,771	115,59
N	90	Fereastră_12	1	2,80	0,62	1	0,771	115,59
N	90	Fereastră_12	1	2,80	0,62	1	0,771	115,59
N	90	Fereastră_12	1	2,80	0,62	1	0,771	115,59
N	90	Fereastră_12	1	2,80	0,62	1	0,771	115,59
N	90	Fereastră_12	1	2,80	0,62	1	0,771	115,59
N	90	Fereastră_12	1	2,80	0,62	1	0,771	115,59
E	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	285,09
E	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	285,09
E	90	Fereastră_13	1	0,77	0,62	1	0,584	54,79
E	90	Fereastră_13	1	0,77	0,62	1	0,584	54,79
E	90	Fereastră_14	1	1,05	0,62	1	0,619	79,19
E	90	Fereastră_15	1	1,80	0,62	1	0,722	158,34
E	90	Fereastră_14	1	1,05	0,62	1	0,619	79,19
E	90	Fereastră_16	1	0,63	0,62	1	0,556	42,68
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	125,29
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	125,29
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	125,29
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	125,29
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	125,29
N	90	Fereastră_03	1	3,00	0,62	1	0,78	125,29
133								
Aporturi solare prin elemente vitrate:				$F_{s,t,M} = \sum (A_i * g_i * F_{s,i} * F_C * F_W * F_F * I_{s,i,M})$ $Q_{s,t,M} = \sum (0,024 * F_{s,t,Mi} * t_M)$			$F_{s,t,M}$ $Q_{s,t,M} =$	52916,86

Necesar caldura pentru incalzire

Q_h	108.428,4
-------	------------------

Reglatoare

η_c	0,06
$Q_{em,c}$	0,0

Tab 1.9 a

Radiator sub fereastra	η_{em}	0,04	
	$Q_{em,str}$	0,0	

Tab 1.9 c

	η_c	0,06	
	$Q_{em,c}$	0,0	
Q_{em}		11.438,8	

Distributie

Q_d	0,0
-------	------------

Energie auxiliara

W_{de}	463,0		
		recuperat	
Q_{drw}	0,0	k_{rw}	0,25
	463,0		

Sistem incalzire

η_g	0,92	
$Q_{g,Out}$	119.867,2	
Q_g	0,0	

SUMA			
	kWh/an	kWh/m ² an	kgCO ₂ /m ² an
Qincalzire	119.867,24 kWh/a	61,01 kWh/m ² a	12,51 kgCO ₂ /m ² a
Qapa calda	48.755,56 kWh/a	24,81 kWh/m ² a	2,71 kgCO ₂ /m ² a
Qiluminat	22.480,86 kWh/a	11,44 kWh/m ² a	1,57 kgCO ₂ /m ² a
Qventilatie	4.778,67 kWh/a	2,43 kWh/m ² a	0,64 kgCO ₂ /m ² a
Total	195.882,33 kWh/a	99,70 kWh/m ² a	17,43 kgCO ₂ /m ² a

Consum energie pentru preparare apa calda consum

Q _W	43.376,83 kWh/a	22,08 kWh/m ² a
----------------	-----------------	----------------------------

Distributie

Q _d	0,00 kWh/a	
----------------	------------	--

SUMA			
	kWh/an	kWh/m ² a	kg _{CO2} /m ² a
Q _W	25.963,76 kWh/a	24,81 kWh/m ² a	2,71 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}
Armaturi	L[m]	[mm]	[m]	[W/(m ² K)]		°C

Consum energie pentru iluminat

Metoda complexă

-1

Metoda complexă

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

(4.15)

	control		0
	durata		0
	Pp	puterea parazitara	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 clăd	1800
	tN	timpul în care nu este utilizată lumina naturală	200
	Fo	factorul de dependență de durata de utilizare	1
	Fd	factorul de dependență de lumina de zi	1
	Wilum	energia electrică consumată de sistemele de iluminat din clădire	11.674 kWh/a
	LENI	Indicatorul numeric al iluminatului	11,44 kWh/m²a

**Evalarea energiei anuale consumate
pe baza randamentului global al sistemului de ventilatie
cf. MC001-4/2009 (pct. III.2.2.3)**

Date inițiale:

$Q_v =$	3,20	[KW]	1.344	[h]	15.483	[MJ]
$\eta_{sistV} =$	0,90					
COP =	1,00					
$Q_{aux} =$	0,01	[KW]	1.344	[h]	0	[MJ]
Suprafață =	1.964,81	[m ²]				
*Perioadă =	1.344,00	[h]				

*** Perioadă de funcționare la capacitate nominala pe parcursul unui an**

Energia consumată se determină cu relația:

$$Q_{v,sist} = \frac{Q_v}{\eta_{sistV}} = 17203,2 \quad [\text{MJ}] \quad 4778,67 \quad [\text{KWh}]$$

$Q_{v,sist}$ - energia consumată în sistemul de ventilație, care include pierderile de energie ale sistemului, [MJ];

Q_v - energia necesară pentru tratarea aerului (ventilatia) clădirii sau zonei, [MJ],

η_{sistV} - eficiența globală a sistemului de ventilație, care include pierderile de energie la generarea, transportul, acumularea, distribuția și emisia de agent termic (aer) din sistem.

Această eficiență nu ține cont de:

- energia electrică auxiliară introdusă în sistemul de ventilație, Q_{aux} ,
- de coeficientul de performanță al sursei regenerabile.

De aceea, energia electrică totală consumată în sistemul de ventilație, $Q_{el,tot}$, [MJ] va fi:

$$Q_{el,tot} = \frac{Q_{v,sist}}{COP} + Q_{aux} = 17203,218 \quad [\text{MJ}] \quad \boxed{2,43} \quad [\text{KWh/m}^2 \cdot \text{an}]$$

în care:

COP - coeficientul mediu de performanță al sursei regenerabile, indicat de producător.

Q_{aux} – energia electrică auxiliară utilizată de pompe, ventilatoare, servomotoare etc;

CLADIREA EXPERTIZATA ENERGETIC - ENERGIA PRIMARA SI EMISIILE DE CO2

Energie finala din surse neregenerabile				Energie primara						Emisii de CO ₂			
Q _{f,i} = Q _{f,h,i} + Q _{f,v,i} + Q _{f,c,i} + Q _{f,w,i} + Q _{f,l,i}	COP	Valoare		Combustibil	Factor			din surse neregenerabile [kWh/an]	din surse regenerabile [kWh/an]	Factor	Valoare [kg/an]		
		[kWh/m ² an]	[kWh/an]		neregenerabil	regenerabil	total						
Q _{f,h,i} - energia consumata pentru incalzire		61,01	119.867,24	Gaz natural	1,17	0,00	1,17	140.244,67	0,00	0,205	24.572,78		
Q _{f,v,i} - energia consumata pentru ventilare	1	2,43	4.778,67	Energie electrică din SEN	2,00	0,50	2,50	9.557,34	2.389,34	0,265	1.266,35		
Q _{f,c,i} - energia consumata pentru climatizare	1	0,00	0,00	Nu este cazul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00		
Q _{f,w,i} - energia consumata pentru apa calda		13,21	25.963,76	Gaz natural	1,17	0,00	1,17	30.377,60	0,00	0,205	5.322,57		
Q _{f,l,i} - energia consumata pentru iluminat		5,94	11.674,40	Energie electrică din SEN	2,00	0,50	2,50	23.348,81	5.837,20	0,265	3.093,72		
Energie finala din surse regenerabile				Energie primara din surse regenerabile						Emisii de CO ₂			
Q _{f,h,i} - energia consumata pentru incalzire din surse regenerabile	1	0,00	0,00	Nu este cazul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00		
Q _{f,w,i} - energia consumata pentru apa calda din surse regenerabile	1	11,60	22.791,80	Energie termică produsă cu panouri termice solare	0,00	1,00	1,00	0,00	22.791,80	0,000	0,00		
Q _{f,w,i} - energia consumata pentru apa calda din surse regenerabile	1	0,00	0,00	Nu este cazul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00		
Q _{f,l,i} - energia consumata pentru iluminat din surse regenerabile	1	5,50	10.806,45	Energie electrică produsă cu panouri fotovoltaice	0,00	2,62	2,62	0,00	28.312,91	0,000	0,00		
Consum total anual de energie primara Ep = Σ (Q _{f,i} x f _{p,i} + ΣWh x fp,i) – Σ(Q _{ex,i} x f _{pex,i}) [kWh/an]										203.528,42	59.331,25	TOTAL	34.255,42
										262.859,67		CO₂	

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

Indicatorii de realizare dupa implementarea măsurilor de creștere a eficienței energetice		
Denumire indicator	Valoare	U.M.
Emisiile de CO2 $ECO_2 = \sum (Q_{f,i} \times f_{CO_2,i} + \sum Wh \times f_{CO_2,i}) - \sum (Q_{ex,i} \times f_{CO_2ex,i})$	34.255,42	[kg/an]
Indicele de emisie echivalent CO2 $I_{CO_2} = E_{CO_2} / A_{inc}$	17,43	[kgCO2/m²an]
Consumul total anual de energie primara (surse regenerabile si fosile)	262.859,67	[kWh/an]
Consumul total anual specific de energie primara (surse regenerabile si fosile)	133,78	[kWh/m²an]
Consumul anual specific de energie primară (utilizând surse neregenerabile fosile)	103,59	[kWh/m²an]
Procent utilizare surse regenerabile din total consum energie primara dupa implementarea masurilor	22,57%	[%]
Aria utilă a spațiului condiționat	1.964,81	[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	= 232753,51 [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	= 58298,46 [kWh/an]
$Q_{f,l,i}$ - energia consumata pentru iluminat	= 55788,06 [kWh/an]

Energie primara			
Combustibil	Factor	Valoare	U.M.
Gaz natural	1,17	272321,61	[kWh/an]
Nu este cazul	0,00	0,00	[kWh/an]
Nu este cazul	0,00	0,00	[kWh/an]
Gaz natural	1,17	68209,20	[kWh/an]
Energie electrică din SEN	2,00	111576,12	[kWh/an]

Emisii de CO ₂			
Combustibil	Factor	Valoare	U.M.
Gaz natural	0,21	47714,47	[kg/an]
Nu este cazul	0,00	0,00	[kg/an]
Nu este cazul	0,00	0,00	[kg/an]
Gaz natural	0,21	11951,18	[kg/an]
Energie electrică din SEN	0,27	14783,84	[kg/an]

Consum
[kWh/m ² an]
118
0
0
30
28

Energia primar

$$E_p = \sum (Q_{f,i} \times f_{p,i} + \sum W_h \times f_{p,i}) - \sum (Q_{ex,i} \times f_{pex,i}) \quad [\text{kWh/an}] = 452106,92 \quad [\text{kWh/an}]$$

$Q_{f,i}$ 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

$$E_{CO_2} = \sum (Q_{f,i} \times f_{CO_2,i} + \sum W_h \times f_{CO_2,i}) - \sum (Q_{ex,i} \times f_{CO_2ex,i}) = 74449,49 \quad [\text{kg/an}]$$

Indicele de emisie echivalent CO₂

$$I_{CO_2} = E_{CO_2} / A_{inc} =$$

Aria utilă a spațiului condiționat: 1964,81

$$37,89144491 \quad [\text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}]$$

FIȘĂ DE ANALIZĂ TERMICĂ ȘI ENERGETICĂ

DATA ELABORARII: **04.10.2022**

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

Clădirea: **Colegiul National Mihai Eminescu.**

Adresa: Strada 1 Decembrie 1918, Nr. 7, localitatea Petrosani, județul Hunedoara.

Categoria clădirii:

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

Tipul clădirii:

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

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

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

Anul construcției: 1958.

Aria utilă a spațiului condiționat: 1.964,81 [m²]

Aria utilă totală: 1.964,81 [m²]

Aria construită desfășurată: 2700,00 [m²]

Volumul spațiului încălzit: 6.926,58 [m³]

Proiectant / constructor: nu se cunosc aceste informatii.

Structura constructivă: Zidarie confinată cu centuri din beton armat

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

Existența documentației construcției și instalației aferente acestora: nu s-au pus la dispoziție astfel de documentații.

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

Gradul de expunere la vânt:

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

✓ alcătuire:

PE	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r
			Material	Grosime [m]	
PE	PERETE CARAMIDA CU GOLURI	99,29	Mortar de ciment	0,01	0,90
			Zidarie din caramizi	0,30	
			Mortar de ciment	0,01	

PE	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r
			Material	Grosime [m]	
PE	PERETE CARAMIDA PLINA	99,29	Mortar de ciment	0,01	0,88
			Zidarie din caramizi	0,375	
			Mortar de ciment	0,01	

			Straturi componente (i → e)		

PE	Descriere	Arie [m ²]	Material	Grosime [m]	Coefficient reducere, r
PE	Diafragme din beton armat (ba) si BCA	99,29	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	99,29	Beton armat	0,05	0,80
			BCA	0,125	
			Beton armat	0,095	

- ✓ 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 despărțitoare aer din casa scării]:

Planșeu peste subsol: (Tip subsol - Demisol)

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

PSb	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coefficients reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
PSb	Planșeu 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)		Coefficients reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
PS	Planșeu 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)		Coefficients 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 acoperiș - 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 planșeului peste ultimul nivel mp din care _____ mp pentru terasa clădirii.

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

□ **Starea acoperișului peste pod:** (Tip acoperiș - 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 planșeul peste ultimul nivel mp din care _____ mp pentru planșeul 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: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:**

- Ferestre / uși in stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare,
- Ferestre / uși in stare bună, dar neetanșe,
- Ferestre / uși in stare proastă, lipsă sau sparte.

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

✓ **Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]:** 1.964,81.

✓ **Volumul spațiului încălzit [m³]:** 6.926,58.

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

□ **Gradul de ocupare al spațiului încălzit / nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire:** total / 12 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:** informatie necunoscuta;

□ **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: gazos
- 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 cu corpuri statice.

□ **Date privind instalația de încălzire locală cu sobe: nu este cazul.**

✓ **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:**

- corpuri statice din fonta, numar bucati: 30;
- corpuri statice din tabla, numar bucati: 2;

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

✓ **Necesarul de căldură de calcul [kW]:** 477466,08600000001kWh/an.

- ✓ **Racord la sursa proprie cu căldură:** 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] si diametrul nominal al serpentinelor încălzitoare:

Diametru serpentina. [mm]			
----------------------------------	--	--	--

Lungime [m]			
--------------------	--	--	--

- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației: reglajul temperaturii circuitului de incalzire se face prin intermediul unei conducte de legatura dintre conducta de ducere si conducta de intoarcere.

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

- Putere nominala:
- Randament de catalog:
- Anul instalarii
- Ore de functionare:
- Stare (arзатор, conducte si armaturi, manta):
- Sistemul de reglare/automatizare si echipamente de reglare:

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

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

- Sursă proprie, cu: centrala termica proprie cu functionare pe gaze naturale;
- Centrală termică de cartier
- Termoficare - punct termic central
- Termoficare - punct termic local
- Altă sursă sau sursa 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.: 10/29.**

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

- Lavoar: 10 bucati;;
- Pisoar: 5;
- Duș: 0 ;
- Cadă de baie: 0;
- Rezervor WC: 14.

✓ **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 informatii;
- anul instalării: nu se cunosc aceste informatii;

– existența vizei metrologice: nu se cunosc aceste informatii.

✓ **Debitmetre la nivelul punctelor de consum** nu există, parțial, peste tot,

✓ **Alte informații:** date insuficiente sau nu este cazul.

- - accesibilitatea la racordul de apa calda din subsolul tehnic: nu este cazul;
- - programul de livrare a apei calde de consum: 12 de ore/zi ;
- - facturi pentru apa calda de consum pe ultimii 5 ani: date insuficiente;
- - facturi pentru consumul de gaze naturale pentru cladirile cu instalatie proprie de productie a a.c.m. functionand pe gaze naturale - facturi pe ultimi 5 ani: date insuficiente;
- - date privind starea armaturilor si conductelor de a.c.m.: nu se observa pierderi de fluid, conductele nu sunt termoizolate;
- - temperatura apei reci din zona/localitatea in care este amplasata cladirea (valori medii lunare - de preluat de la statia meteo locala sau de la regia de apa): date insuficiente;
- - numarul de persoane mediu pe durata unui an (pentru care se cunosc consumurile facturate): date insuficiente.

✓ **Informații privind instalația de climatizare:** cladirea nu este dotata cu instalația de climatizare.

✓ **Informații privind instalația de ventilare mecanică:** cladirea nu este dotata cu instalația de ventilare mecanică.

✓ **Informații privind instalația de iluminat:**

Instalatia de iluminat artificial a cladirii este compusa din:

- Corpuri de iluminat tip fluorescent: 126 bucati;
- Corpuri de iluminat tip incandescent: 30 bucati;
- Corpuri de iluminat tip LED: 15 bucati;

Nivelul de iluminare este sub nivelul prevăzut de normele în vigoare.

Starea rețelei de conductori pentru asigurarea iluminatului este uzată.

Consumul anual specific de energie electrica pentru iluminat artificial este: 28,39 [kWh/m²an].

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
George Badea,

