

Prestator: S.C. ATIC STUDIO ARHITECTURA S.R.L.  
Alba-Iulia, str. Mircea cel Bătrân nr. 5; nr. inreg. R.C. J1/561/2016; e-mail: [aticstudioarh@gmail.com](mailto:aticstudioarh@gmail.com)  
Proiectant de specialitate: S.C. TRANSILVANIA CONSTRUCT S.A.  
Alba-Iulia, str. Morii nr. 5; nr. inreg. R.C. J01/480/1994; e-mail: [office@tconstruct.ro](mailto:office@tconstruct.ro)

## AUDIT ENERGETIC

**REPARAȚIE CAPITALĂ LA GARAJUL CURȚII DE APEL ALBA IULIA**  
Strada I.C. Brătianu, nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

**AB07/2022**



**ACHIZITOR:**

**CURTEA DE APEL ALBA IULIA**

**“REPARAȚIE CAPITALĂ LA GARAJUL CURȚII DE APEL ALBA IULIA”**

**IUNIE 2022**



**1. Colectivul de elaborare**

1. Auditor energetic MLPTL AEIci gradul I dr. ing. Ioan Căldare
2. Dr. ing. Eugen Vitan
3. ing. Adela Toader
4. ing. Claudia Negru

**2. Borderou****I. Piese scrise**

Colectivul de elaborare

Borderou

1. Informații generale privind clădirea (date tehnice privind clădirea și instalațiile aferente acesteia – anexa)
2. Evaluarea performanței energetice a clădirii
3. Certificatul de performanță energetică
4. Lucrări de intervenție propuse
5. Analiza eficienței economice a lucrărilor de intervenție
6. Concluzii
7. Recomandări

**II. Anexe**

Anexa 1. Fotografii ale construcției

Anexa 2. Fișa de analiză termică și energetică a clădirii



**1. Informații generale privind clădirea**  
**(date tehnice privind clădirea și instalațiile aferente acesteia – anexa)**

**1.1. Date privind construcția:**

Adresa clădirii: Strada I.C. Brătianu nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

Categoria clădirii :

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

Număr tronsoane : -

Număr niveluri:

- |                                       |                              |
|---------------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> S            | <input type="checkbox"/> S+P |
| <input checked="" type="checkbox"/> P | <input type="checkbox"/> P+E |

Volumul total al clădirii: 3933,10 m<sup>3</sup>

Caracteristici geometrice si termotehnice ale anvelopei: pentru detalii vezi tabelele de calcul (suprafețe pereți opaci, suprafețe urile spații încălzite, înălțime utilă, rezistențe termice unidirecționale, etc).

Indicele de compactitate al clădirii, A<sub>e</sub>/V: 0,50 m<sup>-1</sup>.

**1.2. Date privind 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: centrala termică cu combustibil gazos a sediului Curții de apel Alba Iulia

Tipul sistemului de încălzire:

- ☐ încălzire locală cu sobe

- ☒ încălzire centrală cu corpuri statice
- ☐ încălzire centrală cu aer cald
- ☐ instalație centrală cu planșee încălzitoare
- ☐ instalație centrală cu planșee încălzitoare și corpuri statice
- ☐ alt sistem de încălzire .....

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

Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

- încăperile au corpuri statice tip registru vertical tip II

Tip registru	Nr. registre	Nr. tevi verticale [buc]	t [°C]	S <sub>inc</sub> [m <sup>2</sup> ]	q <sub>unitara</sub> [W/m]	Q [W]
Tip II	3	18	5	42.88	183	23541
Tip II	2	21	5	49.82	183	18234
						41775

- Necesarul de căldură: 59 594 W.

- Racord la sursa centralizată de energie termică:

- ☒ racord unic ☐ multiplu:... ☐ puncte

- Contor de energie termică pentru încălzire: nu este cazul

- ☐ Da ☒ Nu

- Elemente de reglaj termic și hidraulic la nivelul corpurilor statice: da

- ☐ corpurile statice sunt doate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale
- ☐ corpurile statice sunt doate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale
- ☒ corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale

Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:

- ☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate/curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire
- ☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate/curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani
- ☒ Corpurile statice au fost demontate și spălate/curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire cu mai mult de trei ani în urmă

Armături de separare și golire a coloanelor de încălzire:

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

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

**1.3. Date privind instalația de apă caldă menajeră: nu este cazul**

Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

- ☐ sursă proprie, cu combustibil gazos
- ☐ centrală termică de cartier
- ☐ Termoficare - punct termic central
- ☐ Termoficare - punct termic local
- ☒ altă sursă: boiler electric

Tipul sistemului de prepararea apei calde de consum:

- ☐ Din sursa centralizată
- ☐ Centrala 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 acc/a.r.: 1 (lavoar) / 2 (lavoar, rezervor WC)

Racord la sursa centralizată de energie termică: nu este cazul.

☐ racord unic   ☐ multiplu:   ☐ puncte

Contor de energie termică pentru a.c.c. general: nu este cazul

☐ Da   ☐ Nu**1.4. Informații privind instalația de climatizare: clădirea nu este dotată cu sistem de climatizare****1.5. Informații privind instalația de ventilație mecanică: clădirea nu este dotată cu sistem de ventilație mecanică.****1.6. Informații privind instalația de iluminat: S-a determinat consum de energie electrică utilizată pentru iluminat și s-a efectuat un calcul tabelar.****2. Evaluarea performanței energetice a clădirii****2.1. Numele auditorului energetic, nr. atestat**

Auditor energetic gradul I dr. ing. Ioan Căldare, Certificat de atestare VBA 01038.

**2.2. Data efectuării auditului energetic : iunie 2022****2.3. Numarul dosarului de audit energetic : AB07/2022**

#### 2.4. Reglementari tehnice

1. Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor. Partea I – Anvelopa clădirii Mc 001/1-2006 – aprobat prin Ordinul MTCT nr. 157/2007
2. Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor. Partea a II-a – Performanța energetică a instalațiilor din clădiri Mc 001/2-2006 – aprobat prin Ordinul MTCT nr. 157/2007
3. Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor. Partea a III-a – Auditul și certificatul de performanță a clădirii Mc 001/3-2006 – aprobat prin Ordinul MTCT nr. 157/2007
4. Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor. Partea a VI-a – Parametrii climatici necesari determinării performanței energetice a clădirilor noi și existente, dimensionării instalațiilor de climatizare a clădirilor și dimensionării higrotermice a elementelor de anvelopă ale clădirilor Mc 001/6-2013 – aprobat prin Ordinul MDRAP nr. 2.210/2013
5. STAS 6648/2 – Parametrii climatici exteriori "Instalații de ventilație și climatizare"
6. IS / 2010 – Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilație și climatizare
7. Ghid privind optimizarea nivelului de protecție termică la clădirile de locuit – Indicativ GP 058-2000.
8. Ordinul MTCT nr. 2055/2005 pentru aprobarea reglementării tehnice - Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor, indicativ C107/1...5/2005
9. Ordin nr. 2513 din 22 noiembrie 2010 pentru modificarea Reglementării tehnice "Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor", indicativ C107-2005.
10. Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul. SR 1907-1
11. Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul. SR 1907-2
12. Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile. SR 4839/97
13. SR EN ISO 6946 – Parti și elemente de construcție – Rezistența termică și transmitanța termică – Metoda de calcul;
14. SR EN 13789 – Performanța termică a clădirilor – Coeficient de pierderi de căldură prin transfer – Metoda de calcul;
15. SR EN 13790 – Performanța termică a clădirilor – Calculul necesarului de energie pentru încălzirea spațiilor;
16. SR EN ISO 10211-1 – Punți termice în construcții – Fluxuri termice și temperaturi superficiale – Partea 1 : Metode generale de calcul;
17. SR EN ISO 10211-2 – Punți termice în construcții – Calculul fluxurilor termice și temperaturilor superficiale – Partea 2 : Punți termice liniare;
18. SR EN ISO 14683 – Punți termice în clădiri – Transmitanța termică liniară. Metode simplificate și valori aproximative

#### 2.5. Documente și date obținute și întocmite despre clădire

- Documente tehnice puse la dispoziție – planuri și secțiuni - releveele clădirii
- Investigarea vizuală a clădirii (elemente structurale și nestructurale) reflectată de fotografiile anexate;
- Fișa de expertiză termică a clădirii;
- Raport de expertiză tehnică.



## 2.6. Descrierea construcției expertizate

### 2.6.1. Descrierea generală a lucrării

Expertiza energetică a clădirii existente constă în determinarea caracteristicilor termotehnice și funcționale reale ale sistemului clădire-instalații termice, a.c.c., electrice, în scopul caracterizării din punct de vedere energetic. Expertiza energetică furnizează datele tehnice de baza necesare pentru elaborarea Certificatului de performanță energetică.

Certificatul de performanță energetică al clădirii este un document oficial prin care se atestă performanța energetică a clădirii și a instalațiilor termice, a.c.c. și electrice de iluminat aferente. Certificatul energetic este măsura valorii energetice a construcției, fiind un document util pentru proprietarul și utilizatorul clădirii.

Raportul de expertiză energetică a clădirii conține principalele caracteristici tehnice și energetice ale clădirii expertizate, precum și toate datele referitoare la modul de determinare a consumului total anual de energie termică pentru încălzire, apă caldă de consum și iluminat estimat pentru clădirea expertizată.

### 2.6.2. Elementele caracteristice privind amplasarea clădirii

Coordonatele geografice ale localității Alba Iulia sunt:

- latitudine N 46° 5'
- longitudine E 21° 15'
- altitudine 281 m

Elementele caracteristice privind amplasarea clădirii sunt următoarele:

- zona climatică: III conform fig. A1 din SR 1907-1,  $T_e = -18^{\circ}\text{C}$ .
- orientarea față de punctele cardinale: conform încadrare în zonă;
- zona eoliană: IV conform fig. 4 din SR 1907-1
- poziția față de vânturile dominante: amplasament mediu adăpostit pentru fațade.
- categoria de importanță a construcției conf. HG 766/97: C-normală;
- relația cu construcțiile învecinate: clădirea face parte dintr-un cadru construit existent;
- rețele publice existente în zonă: rețele de apă și canalizare, gaz, electrice, s.a.m.d

### 2.6.3. Elemente de alcătuire arhitecturală a clădirii

Clădirea a fost construită între anii 1970-1975, face parte dintr-o construcție în formă dreptunghiulară care are doi proprietari: Curtea de Apel Alba Iulia și Inspectoratul de Poliție al Județului Alba. Se analizează și se întocmește Auditul Energetic pentru partea de construcție care aparține proprietarului Curtea de Apel Alba Iulia.

Fațada principală a clădirii este orientată spre E și este amplasată în strada I.C. Brătianu nr. 1 din municipiul Alba Iulia. Clădirea funcționează ca garaj și are regimul de înălțime P.

Peretele exterior cu orientarea spre sud-vest este comun cu spațiul centralei termice a sediului Curții de Apel Alba Iulia. Peretele interior din axele 3/A-C, 2-3/C și 2/C-F delimitează clădirea garajului - proprietate a Curții de Apel Alba Iulia de clădirea garajului – proprietate a Inspectoratului de Poliție al Județului Alba.

Garajul are o intrare pentru automobile la fațada principală (est), cu acces automobile din strada Tribunalului.

#### 2.6.4. Informații privind clădirea

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt preluate din piesele desenate și introduse în calculul tabelar.

#### 2.6.5. Structura de rezistență și finisajele clădirii

##### Structura de rezistență:

- fundații din beton;
- structura constructivă este mixtă ;
- pereții exteriori sunt din zidărie de cărămidă cu grosimea de 30 cm;
- planșeul peste garaj este realizat din chesoane din beton și termoizolație din b.c.a. de 10 cm grosime;
- planșeul peste rampă de mașini este placă de beton de 15 cm;
- terasele sunt necirculabile cu hidroizolație.

##### Finisajele interioare sunt obișnuite:

- zugrăveli lavabile, placări cu faianța în grup sanitar, etc
- pardoseli ciment în garaj și gresie în grup sanitar.
- uși interioare metalice.

##### Finisajele exterioare :

- tencuieli obișnuite (vezi foto);
- tâmplăria metalică cu geam din sticlă ;
- ușa garajului metalica.

#### 2.6.6. Coeficientul global de transfer termic (de izolare termică) al clădirii (G1)

Coeficientul de cuplaj termic ( $L$ ), aferent unui element de construcție se calculează cu relația generală:

$$L_j = A_j \cdot U_j' = \frac{A_j}{R_j'} \quad [W/K]$$

în care indicele  $j$  se referă la o suprafață a elementului de construcție, la o încăpere, la un nivel sau la ansamblul clădirii.

Coeficientul global de izolare termică ( $G_1$ ), conform Normativului C 107/2-2005, Ordin nr. 2513 din 22 noiembrie 2010, aferent unei clădiri în ansamblu ei, se calculează cu relația generală:

$$G_1 = \frac{1}{V} \sum_j \frac{A_j \tau_j}{R_{mj}'} \quad [W/(m^3K)]$$

în care:

$V$  – volumul încălzit al clădirii sau părții de clădire, în  $[m^3]$ ;

$A_j$  – aria elementului de construcție  $J$ , prin care se produce schimb de căldură, în  $[m^2]$ ;

$\tau_j$  – factor de corecție a diferenței de temperatură între mediile separate de elementul de construcție j.

Verificarea criteriului de satisfacere a exigenței de performanță termooenergetică globală a unei clădiri cu altă destinație decât locuirea se face cu relația  $G1 \leq G1_{ref}$  [W/(m³K)].

Prin calculul coeficientului global de referință  $G1_{ref}$  se stabilesc performanțele termooenergetice ale clădirii.

$$G1_{ref} = \frac{1}{V} \left[ \frac{A_1}{a} + \frac{A_2}{b} + \frac{A_3}{c} + dxP + \frac{A_4}{e} \right] \quad [W/(m^3K)]$$

in care:

$A_{1,2,3}$  – aria suprafețelor elem de construcție componente opace (verticale, orizontale), în contact cu exteriorul sau sp. neîncălzite, in [m²];

$A_4$  – aria elementelor de construcție translucide in contact cu exteriorul sau spatii neincalzite, in [m²];

P- perimetrul exterior al spatiului incalzit, in [m];

V – volumul incalzit al cladirii sau partii de cladire, in [m³];

a, b, c, d, e – coeficienti de control pentru elementele de constructie mentionate mai sus preluate din Ordinul 2641/2017 și Anexele din C 107/2-2005.

#### 2.6.7. Parametri climatici exteriori și interiori specifici pentru aplicarea metodologiei

Temperaturile exterioare conventionale, de calcul, se considera in conformitate cu harta de zonare climatica a teritoriului Romaniei, pentru perioada de iarna, data în C 107/3-2005 si SR 1907-97. Conform acestei hărți, Alba Iulia se află amplasată în zona III-a climatică, astfel :  $T_e = -18$  °C.

Temperaturile interioare convenționale, de calcul :

- Temperatura aerului din incaperi  $T_i = 15.0, 5.0$  °C

Factorul de corectie a temperaturilor exterioare se calculeaza cu relatia :  $\tau = \frac{T_i - T_j}{T_i - T_e}$  [-]

in care :

- $T_e$  temperatura exterioara conventionala de calcul pentru perioada rece a anului.
- $T_i$  temperatura interioara conventionala de calcul pe timpul iernii, conform planurilor de instalatii termice:
- $T_j$  temperatura in mediul din exteriorul anvelopei care este:  $T_j = T_e$  .

Viteza de ventilare naturală a clădirii expertizate, respectiv rata schimburilor convenționale de aer "n" se consideră în conformitate cu Anexa 1 din C 107/2:2005 ținând cont în acelasi timp și de starea elementelor de tâmplărie.

Clasa de adăpostire se considera ca fiind moderat adăpostita, clasa de permeabilitate medie, din care rezulta valoarea :  $n = 0,6$  [h⁻¹]

Viteza medie a vantului  $v = 4$  m/s, pentru care rezultă coeficientul de schimb superficial de caldura  $\alpha_e = 17,0$  [W/(m²·K)] ;

Intensitatea radiației solare - Intensitatea radiației solare totale,  $I_{Tj}$ , cu valori în funcție de orientarea cardinală "j" și de localitatea în care este amplasată clădirea [ $W/m^2$ ]. Valori  $I_{Tj}$ , considerate medii pentru Alba Iulia sunt prezentate în breviarul de calcul. Gradul de penetrare a energiei solare prin geamurile clare ale tamplariei exterioare se consideră  $g_i = 0,75$  [-]

Senzația termică resimțită de om este reprezentată de senzația termică a corpului sau în ansamblu. Această senzație este influențată nu numai de parametrii de mediu (temperatura aerului, temperatura medie de radiație, umiditatea și viteza aerului) ci și de îmbrăcăminte și de activitatea pe care o desfășoară în mediul termic respectiv.

Senzația termică a omului este o mărime subiectivă și se definește prin indicele PMV (votul mediu previzibil) sau indicele PPD (procentul previzibil de nemulțumiți).

Se poate considera ca acceptabil pentru confortul uman o ambianță categoria IV (pentru perioade limitate de timp) caracterizată de un indice PPD mai mic de 15%, ceea ce corespunde unui indice PMV cuprins în domeniul:  $-0,7 < PMV < +0,7$ .

Indicii PMV (votul mediu previzibil) și indicele PPD (procentul previzibil de nemulțumiți) s-au calculat cu un program de calcul - Teaching Tools - Square One - Comfort Calculator care are la baza SR EN ISO 7330 .

Pentru clădirea expertizată datele de intrare sunt: temperatura aerului interior =  $5^\circ C$ , temperatura medie de radiație =  $-2,5^\circ C$ , umiditatea relativă = 50%, tipul activității - deplasare (2,32 met), tipul îmbrăcămintii - office (1,44 clo), viteza aerului = 0,30 m/s. Rezultate obținute:  $PMV = -0,74 > -0,7$  și  $PPD = 16,6\% > 15\%$ .

#### 2.6.8. Rezultatele numerice pentru aprecierea performanței termo-energetice globale a anvelopei clădirii expertizate

Rezultatele numerice detaliate ale analizei sunt prezentate în tabelul centralizator pe clădire, dintre aceste date se prezintă :

- rezistența termică medie, corectată, a anvelopei clădirii :  $R'_M = 0,66$  [ $m^2 \cdot K/W$ ]
- coeficientului global de izolare termică normat :  $G1_{ref} = 0,49$  [ $W/m^3 \cdot K$ ]
- coeficientului global de izolare termică efectiv :  $G1 = 0,76$  [ $W/m^3 \cdot K$ ];
- consumul anual specific de energie ptr. încălzire clădire expertizată:  $q_{inc}^{an} = 150,76$  kWh/( $m^2 \cdot an$ )).

Analiza rezultatelor numerice obținute :

- compararea valorii coeficienților globali de izolare termică ( $G1$ ) cu ( $G1_{ref}$ ); Nivelul de izolare termică globală este necorespunzător :  $G1 \gg G1_{ref}$  de 1,55 de ori mai mare;
- consumul anual de energie pentru încălzirea clădirii este de 78 892,22 kWh/an ;
- consumul anual de energie primară pentru încălzirea clădirii este de 92 343,67 kWh/an;
- consumul anual de energie primară la nivelul clădirii este de 112 222,70 kWh/an;
- indicele de emisii echivalent  $CO_2 = 35,18$  kg $CO_2/m^2 an$ .

### 2.6.9. Descrierea instalațiilor expertizate

Instalațiile relevante pentru expertiza energetică sunt cele de încălzire, acc și iluminat. Alimentarea cu energie termică pentru încălzirea garajului se realizează centralizat în centrala termică a sediului Curții de Apel Alba Iulia.

Centrala termică nu funcționează automat și are în componența următoarele utilaje și echipamente:

- două cazane Confort cu  $P_{nominal} = 697 \text{ kW}$ ,  $T_{max}=90^{\circ}\text{C}$ , 4 bar, 230V/50 Hz echipate cu arzător Baltur, an fabricație cazan 1998;
- pompă de circulație agent termic pentru încălzire (1A+1R) cu  $G=45 \text{ m}^3/\text{h}$  și  $H=10 \text{ mH}_2\text{O}$ ;
- vas de expansiune, de 700 l, 6 bar;
- dedurizator nefuncțional;
- rezervor deschis și pompă de adaos.

Corpurile de încălzire din spațiile încălzite sunt registrii verticali tip II cu 18 și 21 țevi verticale din țeavă neagră. Distribuția agentului termic se realizează prin sistemul bitubular cu distribuție superioară.

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

Sistemul de iluminat este alcătuit din corpuri de iluminat cu tuburi fluorescente și incandescente.

### 2.7. Breviar de calcul

Pentru determinarea rezistențelor termice unidirecționale și a rezistențelor termice corectate ale tuturor elementelor de construcție din componența anvelopei acestei clădiri se utilizează caracteristicile geometrice și termotehnice prezentate în tabelele din breviarul de calcul, preluate din piesele desenate (relevée) puse la dispoziție de beneficiarul clădirii.

Pentru determinarea consumului anual normal de energie termică pentru încălzirea clădirii de referință se vor utiliza caracteristicile geometrice prezentate la partea de construcții în ipoteza funcționării aceleași surse centralizate, iar pentru determinarea consumului anual normal de energie termică pentru prepararea apei calde de consum la clădirea de referință s-a respectat Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor Mc 001/2-2006.

Pentru determinarea consumului de energie electrică utilizată pentru iluminat s-a respectat tabelul din anexa II,4.A1. redat în Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor Mc 001/2-2006.

Pentru determinarea indicelui de emisie echivalent de  $\text{CO}_2$  s-a respectat Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor Mc 001/2-2006 utilizând factorul de emisie stabilit conform tabelelor 1.13 și 1.14.



Obiectiv: GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

## 2.7.1. Breviar de calcul pentru clădirea expertizată

Calculul rezistenței și capacității termice ale clădirii									
Elemente de construcție	$R_{si}$ [m²K/W]	$R_{se}$ [m²K/W]	$R_{ext}$ [m²K/W]	$R_{elem}$ [m²K/W]	Aria elem [m²]	$A/R'_{elem}$ [W/K]	$R'_{elem}$ [m²K/W]	$R'_{min}$ [m²K/W]	$H_{tr}$ [W/K]
PE1 E-30	0.125	0.042	0.397	0.564	84.530	765.5	0.463	1.000	2491
PE2 S-30	0.125	0.042	0.397	0.564	164.280			1.000	
PE3 S-15	0.125	0.042	0.215	0.382	4.010			1.000	$H_{ic}$
PE4 NV-15	0.125	0.042	0.215	0.382	6.600			1.000	[W/K]
PE5 SV-30	0.125	0.042	0.397	0.564	3.345			1.000	164
PE6 NV-30	0.125	0.042	0.397	0.564	18.115			1.000	$H_w$
PE7 NE-30	0.125	0.042	0.397	0.564	53.098			1.000	[W/K]
PE8 V-30	0.125	0.042	0.397	0.564	20.370			1.000	55
Terasa 1	0.125	0.042	0.465	0.599	502.00	1013.3	0.565	2.900	$H_v$
Terasa 2	0.125	0.042	0.201	0.368	71.000			2.900	
Ferestre									[W/K]
FE1 <sub>E</sub>	0.125	0.042	0.170	0.34	66.000	195.8	0.34	0.400	189
FE2 <sub>S</sub>	0.125	0.042	0.170	0.34	54.600	162.0	0.34	0.400	$H_d$
FE3 <sub>S</sub>	0.125	0.042	0.400	0.57	0.090	0.2	0.57	0.400	[W/K]
FE4 <sub>NE</sub>	0.125	0.042	0.170	0.34	3.06	9.1	0.34	0.400	244
Uși									
UE1 <sub>E</sub>	0.125	0.042	1.114	1.28	19.570	15.3	1.28	0.400	
UE2 <sub>NV</sub>	0.125	0.042	0.400	0.57	1.600	2.8	0.57	0.400	
UE3 <sub>SV</sub>	0.125	0.042	0.170	0.34	1.600	4.7	0.34	0.400	$R'_{med}$
UE4 <sub>NV</sub>	0.125	0.042	0.170	0.34	0.960	2.8	0.34	0.400	[m²K/W]
Placa pe sol									
tp=	1.6	0.167		2.483	2.650	573.00	315.3	1.817	1.200
									0.66

Verificarea rezistențelor peretilor exteriori pentru satisfacerea condițiilor de igienă											
Element de construcție	$\theta_i$ [°C]	$\theta_e$ [°C]	$\theta_s$ [°C]	$h_i$ [W/m²K]	$\phi_i$ [%]	$R$ [m²K/W]	$\theta_i$ [°C]	$\theta_w$ [°C]	$\theta_{colt}$ [°C]	Observație	A/V
PE6 NV-30	5	10	-18	8	63	0.564	-1.54	-0.1	-1.6	CONDENSEAZA	0.50
PE7 NE-30	5	10	-18	8	63	0.564	-1.54	-0.1	-1.6	CONDENSEAZA	$G_{1ref}$ [W/m²K]
PE3 S-15	5	10	-18	8	49	0.382	-4.58	-2.5	-4.8	CONDENSEAZA	0.49
Terasa	5	10	-18	8	63	0.565	-1.54	-0.1	-1.6	CONDENSEAZA	$G_1$ [W/m²K]
											0.76





Obiectiv: GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA

Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA

Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

Temperatura interioara de calcul					$\theta_{med}$	5.96
Destinatie spatii	Nr incap.	$H_{nivel}$	Aria oriz	$V_{total}$	$\theta_{int}$	$V \cdot \theta_{int}$
	[buc]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[°C]	[m <sup>3</sup> °C]
P01 - Garaj	1	6.55	412.54	2702.14	5	13510.69
P02 - Depozit	1	6.55	14.71	96.35	5	481.75
P03 - Birou	1	6.55	31.05	203.38	20	4067.55
P04 - Garaj	1	6.55	6.55	42.90	5	214.51
P05 - Rampa masini	1	4.15	55.01	228.29	5	1141.46
P06-Grup sanitar	1	2.95	3.66	10.80	15	161.96

Pierderile termice totale ale cladirii				
Tip perioada	$\theta_{lad}$	$\theta_{e,m}$	t	$Q_L$
	[°C]	[°C]	[h]	[kWh/an]
Normala	5.96	1.6	4560	15227
		1.6		20155
		1.6		12673
		1.6		6272
				Pereti ext
				Planseu terasa
				Tamplarie
				Placa pe sol

Centralizator incalzire						
$Q_h$	$Q_{th}$	$Q_{rwh}$	$Q_{rhh}$	$Q_{f,h}$	$W_h$	$q_{nc}$
[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/m <sup>2</sup> an]
42353	38397	0	1824.0	78926	3648	150.8

Centralizator de pierderi de caldura							
$\eta_c =$	$Q_{em,c}$	$\eta_{em} =$	$Q_{em,str}$	$Q_{gen}$	$Q_d$	$Q_{em}$	$Q_{th}$
[%]	[kWh/an]	[%]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]
0.90	4706	0.77	12651	0	21040	17357	38397

Necesarul de energie pentru incalzirea cladirii						
$\tau$	a	$\gamma$	$\eta$	$Q_g$	$Q_L$	$Q_h$
[h]	[-]	[-]	[-]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]
6946	232.34	0.220	1.00	11973	54327	42353

Bilantul electric al sistemului de incalzire					
$P_{ct}$	t	$W_{d,e}$	$Q_{drw}/Q_{dra}$	Tip recuperare	$Q_{rhh}$
[W]	[h/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[-]	[kWh/an]
800	4560	3648	912		1824

Pierderi de caldura la nivelul subsistemului de distributie							
Trons.	$d_a$	$d_i$	$U'$	$\theta_m$	$\theta_a$	L	$Q_d'$
	[m]	[m]	[W/mK]	[°C]	[°C]	[m]	[kWh/an]
1	0.116	0.076	0.5	65	5	144	21040



Obiectiv: GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

Permeabilitatea la aer a clădirii					
n	V	$L_{\text{post lamplare}}$	$i_2$	$v^{4/3}$	$\eta_{a2}$
[m <sup>3</sup> /h·om]	[m <sup>3</sup> ]	[m]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m/s]	[1/h]
2	3284	209	0.14	6.35	0.17

Aporturi de caldura interne conf. SR EN 13790						
Spatii incalzite	t	S	Phi	Qi	Qs	
	[h]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> ]	[kWh/an]	[kWh/an]	
Birou	4560	15.54	7.40	524	3569	
Garaj		557.46	3.10	7880		

Vitrajele aferente spatilor incalzite													
Vitraj	Orientare	A <sub>transp</sub>	I <sub>s,ps</sub>	α oriz	α proem	β lateral	F <sub>s</sub>	F <sub>w</sub>	F <sub>protectie</sub>	g <sub>L</sub>	g	I <sub>s</sub>	I <sub>s</sub> *A <sub>s</sub>
	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> ]	[°]	[°]	[°]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[W/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]
FE1	E	66.000	44.58	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.85	0.72675	33.4	36.0
UE1	E	19.570	44.58	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.85	0.72675	33.4	10.7
FE2	S	54.690	84.17	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.85	0.72675	63.1	29.8
UE2	S	1.600	84.17	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.85	0.72675	63.1	0.9
FE3	NE	0.090	24.8	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.85	0.72675	18.6	0.0
UE3	NE	0.000	24.8	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.85	0.72675	18.6	0.0
FE4	NV	0.000	24.8	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.85	0.72675	18.6	0.0
UE4	NV	2.560	24.8	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.85	0.72675	18.6	1.4
UE5	SV	1.600	69.86	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.85	0.72675	52.4	0.9
													45.7



Obiectiv: GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

Centralizator de prep. Acc						
$Q_{ac,c}$	$Q_{ac,d}$	$Q_{ac,s}$	$Q_{ac,g}$	$Q_{ac,p}$	$Q_{acc}$	$q_{acc}$
[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/m2an]
0	226	0	0	226	336	0.64

Nec. de căldură pt.prep.acc.						
Zona	g	$V_{zona}$	$\theta_{ar}$	$\theta_{acc}$	$Q_{boiler}$	$Q_{ac}$
	[l/om·zi]	[m <sup>3</sup> /an]	[°C]	[°C]	[kWh/an]	[kWh/an]
B. el	5	2.61	8.50	45	111	111
CT	5	0	8.50	60	0	

Pierdere datorată furnizării					
$P_{spec}$	$n_{ac}$	$\theta_{ac,c}$	$\theta_{ar}$	$V_{ac,c}$	$Q_{ac,c}$
[l/om·zi]	[h/zi]	[°C]	[°C]	[m <sup>3</sup> /an]	[kWh/an]
0	24	60	8.5	0	0

Pierderile de căldură aferente conductelor de distribuție								
Tronson	U	$L_i$	$\theta_{ac,p}$	$\theta_{int}$	$b_{ac,d}$	$\theta_{amb}$	z	$Q_{ac,p}$
	[W/mK]	[m]	[°C]	[°C]	[-]	[°C]	[h/an]	[kWh/an]
1	1.2	3.00	45	15.00	0	15.000	2088	226



Obiectiv: GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

Calculul energiei electrice anuale utilizată pentru iluminat						$q_{il}$ [kWh/m <sup>2</sup> an]		13.85
Zona	$P_p$	$P_n$	DF	$t_D$	$t_N$	$F_D$	$F_O$	$W_{lum}$
	[W]	[W]	%	[h/zi]	[h/zi]	[-]	[-]	[kWh/an]
P01 - Garaj	0	2599	2.9%	2	6	1	1	5427
P02 - Depozit	0	49	1.8%	2	6	1	1	101
P03 - Birou	0	425	2.2%	0	8	1	1	888
P04 - Garaj	0	41	0.0%	8	0	1	1	86
P05 - Rampa masini	0	347	5.6%	4	4	1	1	724
P06-Grup sanitar	0	12	0.2%	0	8	1	1	25

Calculul energiei primare din surse neregenerabile $E_p$ , surse regenerabile $E_r$ și a emisiilor de $CO_2$							$i_{CO_2}$ [kg/m <sup>2</sup> an]	
$Q_{f,h,i}$	$Q_{f,v,i}$	$Q_{f,c,i}$	$Q_{f,w,i}$	$Q_{f,l,i}$	$W_h$	$Q_{ex}$	35.18	
[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	e	$E_{CO_2}$
78926.22	0.00	0.00	336.12	7251.29	3,648		[-]	[kg/an]
$f_{p,h}$	$f_{p,v}$	$f_{p,c}$	$f_{p,w}$	$f_{p,l}$	$f_{pw}$	$f_{pex}$	1.17	18416.92
1.17	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62		$Q_{fi}$	$E_p$
$f_{CO_2,h}$	$f_{CO_2,v}$	$f_{CO_2,c}$	$f_{CO_2,w}$	$f_{p,l}$	$f_{CO_2w}$	$f_{CO_2ex}$	[kWh/an]	[kWh/an]
0.205	0.299	0.299	0.205	0.299			86513.63	112222.70





Obiectiv: GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

Determinarea notei energetice pentru cladirea reala expertizata																								
q <sub>inc</sub> <sup>(C)</sup> [kWh/m <sup>2</sup> an]	q <sub>acc</sub> <sup>(C)</sup> [kWh/m <sup>2</sup> an]	q <sub>clim</sub> <sup>(C)</sup> [kWh/m <sup>2</sup> an]	q <sub>vm</sub> <sup>(C)</sup> [kWh/m <sup>2</sup> an]	q <sub>lit</sub> <sup>(C)</sup> [kWh/m <sup>2</sup> an]	q <sub>r</sub> <sup>(C)</sup> [kWh/m <sup>2</sup> an]	Penalizari												B1	B2	q <sub>tm</sub> [kWh/m <sup>2</sup> an]	q <sub>r</sub> ·P <sub>0</sub> [kWh/m <sup>2</sup> an]	N <sub>C</sub>		
						p <sub>1</sub>	p <sub>2</sub>	p <sub>3</sub>	p <sub>4</sub>	p <sub>5</sub>	p <sub>6</sub>	p <sub>7</sub>	p <sub>8</sub>	p <sub>9</sub>	p <sub>10</sub>	p <sub>11</sub>	p <sub>12</sub>						p <sub>0</sub>	
150.76	0.64	0.00	0.00	13.85	165.25	1.00	1.05	1.05	1.05	1.05	1.03	1.00	1.05	1.02	1.00	1.05	1.00	1.408	0.001053	4.73677	125	820	232.7	80.8



Obiectiv: GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

## 2.7.2. Breviar de calcul pentru cladirea de referinta

Calculul rezistentei si capacitatii termice ale cladirii							
Elemente de constructie		R' <sub>min</sub>	Aria elementului	A/R <sub>elem</sub>	R' <sub>mediu</sub>	H <sub>T</sub> :	
		[m²K/W]	[m²]	[m⁴K/W]	[m²K/W]	[W/K]	
PE1/PE2		1.000	354.35	354.3	1.18	1398	
Terasa						H <sub>ic</sub>	
tc=	1.6	2.900	573	197.6		[W/K]	
Usi si ferestre						354	
FE		0.400	123.75	309.4		H <sub>w</sub>	
UE		0.400	23.73	59.3		[W/K]	
Placa pe sol						59	
tc=	1.6	1.200	573	477.5		H <sub>v</sub>	
Planseu peste subsol						[W/K]	
tc=	5	1.500	0	0.0		14	
PI							
tc=	10.0	1.700	0	0.0			
Rost						H <sub>d</sub> [W/K]	
tc=	12.3	1.700	0.0	0.0		73	



Obiectiv: GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

Temperatura interioara de calcul					$\theta_{med}$	5.96
Destinatie spatii	Nr incap.	$H_{etaj}$	Aria	$V_{total}$	$\theta_{int}$	$V \cdot \theta_{int}$
	[buc]	[-]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[°C]	[m <sup>3</sup> °C]
0						
P01 - Garaj	1	6.55	412.54	2702.14	5	13510.7
P02 - Depozit	1	6.55	14.71	96.35	5	481.8
P03 - Birou	1	6.55	31.05	203.38	20	4067.6
P04 - Garaj	1	6.55	6.55	42.90	5	214.5
P05 - Rampa masini	1	4.15	55.01	228.29	5	1141.5
P06-Grup sanitar	1	2.95	3.66	10.80	15	162.0

Pierderile termice totale ale cladirii				
Tip perioada	$\theta_{lad}$	$\theta_{e,m}$	t	$Q_L$
	[°C]	[°C]	[h]	[kWh/an]
Normala	5.96	1.6	4560	8595
				Pereti ext
				5779
				Terasa
				8777
				Tamplarie
				2228
				Placa pe sol

Centralizator incalzire						
$Q_h$	$Q_{th}$	$Q_{rwh}$	$Q_{rhh}$	$Q_{t,h}$	$W_h$	$q_{inc}$
[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/m <sup>2</sup> an]
15659	28832	0	1824.0	42668	3648	81.50

Centralizator de pierderi de caldura							
$\eta_c =$	$Q_{em,c}$	$\eta_{em} =$	$Q_{em,str}$	$Q_g$	$Q_d$	$Q_{em}$	$Q_{th}$
[%]	[kWh/an]	[%]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]
0.92	1362	0.77	4677	0	22793	6039	28832

Necesarul de energie pentru incalzirea cladirii						
$\tau$	a	$\gamma$	$\eta$	$Q_g$	$Q_L$	$Q_h$
[h]	[-]	[-]	[-]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]
1499	50.75	0.383	1.00	9721	25380	15659

Bilantul electric al sistemului de incalzire					
$P_{CT}$	t	$W_{d,e}$	$Q_{drw}/Q_{dra}$	Tip recuperare	$Q_{rhh}$
[W]	[h/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[-]	[kWh/an]
800	4560	3648	912		1824

Pierderi de caldura la nivelul subsistemului de distributie							
Trons.	$d_a$	$d_i$	$U'$	$\theta_m$	$\theta_a$	L	$Q_d'$
	[m]	[m]	[W/mK]	[°C]	[°C]	[m]	[kWh/an]
1	0.116	0.076	0.5	70	5	144	22793



Obiectiv: GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

Ventilarea naturala pt confortul fiziologic				
n	QfzComun	Qfzcentrala	QfzTOT	na
[m³/h·om]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[1/h]
20	0.01	0.000	0.01	0.01

Aporturi de caldura interne					
t	S	Φi	Qi	Qs	
[h]	[m²]	[W/m²]	[kWh/an]	[kWh/an]	
4560	15.54	7.40	524	1316	
	557.5	3.10	7880		

Vitrajele aferente spatiilor incalzite														
Vitraj	Orientare	A <sub>transp</sub>	I <sub>s,ps</sub>	α oriz	α proem	β lateral	F <sub>s</sub>	F <sub>w</sub>	F <sub>protectie</sub>	g <sub>L</sub>	g	I <sub>s</sub>	A <sub>s</sub>	I <sub>s</sub> *A <sub>s</sub>
	[°]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> ]	[°]	[°]	[°]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[W/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[W]
FE1	E	66.000	44.58	15	10	10	0.50	0.9	0.9	0.75	0.6075	22.3	20.0	446.9
UE1	E	19.570	44.58	15	10	10	0.50	0.9	0.9	0.75	0.6075	22.3	5.9	132.5
FE2	S	54.690	84.17	15	10	10	0.50	0.9	0.9	0.75	0.6075	42.1	16.6	699.1
UE2	S	1.600	84.17	15	10	10	0.50	0.9	0.9	0.75	0.6075	42.1	0.5	20.5
FE3	NE	0.090	24.8	15	10	10	0.50	0.9	0.9	0.75	0.6075	12.4	0.0	0.3
UE3	NE	0.000	24.8	15	10	10	0.50	0.9	0.9	0.75	0.6075	12.4	0.0	0.0
FE4	NV	0.000	24.8	15	10	10	0.50	0.9	0.9	0.75	0.6075	12.4	0.0	0.0
UE4	NV	2.560	24.8	15	10	10	0.50	0.9	0.9	0.75	0.6075	12.4	0.8	9.6
UE5	SV	1.600	44.58	15	10	10	0.50	0.9	0.9	0.5	0.405	22.3	0.3	7.2





Obiectiv: GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

Calculul energiei electrice anuale utilizată pentru iluminat						$q_{li}$ [kWh/m <sup>2</sup> an]		11.8
Zona	$P_p$	$P_n$	DF	$t_D$	$t_N$	$F_D$	$F_O$	$W_{lum}$
	[W]	[W]	%	[h/zi]	[h/zi]	[-]	[-]	[kWh/an]
0								
P01 - Garaj	0	2599	2.9%	2	6	1	1	4613
P02 - Depozit	0	49	1.8%	2	6	1	1	86
P03 - Birou	0	425	2.2%	0	8	1	1	755
P04 - Garaj	0	41	0.0%	8	0	1	1	73
P05 - Rampa masini	0	347	5.6%	4	4	1	1	615
P06-Grup sanitar	0	12	0.2%	0	8	1	1	21

Calculul energiei primare și a emisiilor de CO <sub>2</sub>							$i_{CO_2}$ [kg/m <sup>2</sup> an]	
$Q_{t,h,i}$	$Q_{t,v,i}$	$Q_{t,c,i}$	$Q_{t,w,i}$	$Q_{t,l,i}$	$W_h$	$Q_{ex}$	20.0	
[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	e	$E_{CO_2}$
41600.17			336.13	6163.59	3,648		[-]	[kg/an]
$f_{p,h}$	$f_{p,v}$	$f_{p,c}$	$f_{p,w}$	$f_{p,l}$	$f_{pw}$	$f_{pex}$	1.17	10471.46
1.17	2.62	2.62	2.62	2.62			$Q_{fi}$	$E_p$
$f_{CO_2,h}$	$f_{CO_2,v}$	$f_{CO_2,c}$	$f_{CO_2,w}$	$f_{p,l}$	$f_{CO_2w}$	$f_{CO_2ex}$	[kWh/an]	[kWh/an]
0.205	0.299	0.299	0.299	0.299			48099.89	65701.47

Calculul energiei termice pentru preparare a.c.c.						
	DENUMIRE	g	Np	$S_{inc}$	Qac	q
		[l/om·zi]		[m <sup>2</sup> ]	[kWh/an]	[kWh/m <sup>2</sup> an]
1	garaj	5	2	523.5	336	0.64



Obiectiv: GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

Determinarea notei energetice pentru cladirea de referinta																								
$q_{inc}^{(R)}$ [kWh/m <sup>2</sup> an]	$q_{acc}^{(R)}$ [kWh/m <sup>2</sup> an]	$q_{clim}^{(R)}$ [kWh/m <sup>2</sup> an]	$q_{vm}^{(R)}$ [kWh/m <sup>2</sup> an]	$q_{il}^{(R)}$ [kWh/m <sup>2</sup> an]	$q_{Tr}^{(R)}$ [kWh/m <sup>2</sup> an]	Penalizari												B1	B2	$q_{tm}$ [kWh/m <sup>2</sup> an]	$q_{Tr} \cdot p_0$ [kWh/m <sup>2</sup> an]	$N_R$		
						$p_1$	$p_2$	$p_3$	$p_4$	$p_5$	$p_6$	$p_7$	$p_8$	$p_9$	$p_{10}$	$p_{11}$	$p_{12}$						$p_0$	
81.50	0.64	0.00	0.00	11.77	93.92	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.001053	4.73677	125	820	93.9	100.0



## 2.8. Diagnoza termică a clădirii

### 2.8.1. Compararea clădirii expertizate cu clădirea de referință

Clădirea de referință reprezintă o clădire virtuală care are în principiu aceleași caracteristici de alcătuire ca și clădirea reală (expertizată) dar în aceasta se consideră că energia termică este utilizată rațional. Caracteristicile geometrice ale anvelopei clădirii de referință sunt identice cu cele ale clădirii reale expertizate prezentate.

#### Caracteristici termotehnice pentru elementele anvelopei clădirii de referință

a. Cerințe tehnice de performanță și niveluri de performanță termică:

- rezistențe termice corectate minime admisibile din condiții de igienă și confort termic  $R'_{nec}$ ;
- rezistențe termice corectate minime normate admisibile din condiții de economie de energie  $R'_{min}$ ;
- temperaturi superficiale minime pentru evitarea riscului de condens pe suprafața interioară a elementelor de construcție care alcătuiesc anvelopa clădirii  $t_{si} \geq t_r$ .
- debite minime de aer proaspăt.

Rezistența termică necesară din considerente de confort higrotehnic se determină cu relația:

$$R'_{nec} = \frac{\Delta t}{\alpha_i \Delta t_{i,max}} \quad [m^2K/W]$$

În care  $\Delta t_{i,max}$  este diferența maximă de temperatură admisă între temperatura interioară și temperatura medie a suprafeței interioare  $\Delta t_{i,max} = t_i - t_{si}$ .

Rezistențele termice corectate pentru elementele anvelopei clădirii expertizate s-au calculat tabelar și nu îndeplinesc condiția  $R' > R'_{nec}$  după cum se vede mai jos, clădirea fiind încadrată în categoria 2 la tipul alte clădiri cu regim normal de exploatare.

- pentru pereți  $R' = 0,463 \text{ m}^2K/W$  ( $R'_{nec} = 1,00 \text{ m}^2K/W$ );
- planșeu peste parter  $R' = 0,565 \text{ m}^2K/W$  ( $R'_{nec} = 2,90 \text{ m}^2K/W$ );
- placă pe sol  $R' = 1,817 \text{ m}^2K/W$  ( $R'_{nec} = 1,20 \text{ m}^2K/W$ );
- tâmplărie exterioară  $R' = 0,34 \text{ m}^2K/W$  ( $R'_{nec} = 0,40 \text{ m}^2K/W$ ).

Temperatura superficială a elementelor de construcții se determină cu relația  $t_{si} = t_i - \frac{\Delta t}{\alpha_i R'}$  [°C]

Rezistențele termice corectate minime normate ale elementelor anvelopei clădirii de referință sunt cele prevăzute în anexele C 107/1:2005:

- |   |  |
|---|--|
| - pentru pereți $R' = 1,00 \text{ m}^2K/W$ ;  | - pentru tâmplăria exterioară $R' = 0,40 \text{ m}^2K/W$ ; |
| - planșeu parter $R' = 2,90 \text{ m}^2K/W$ ; | - placa pe sol $R' = 1,20 \text{ m}^2K/W$ .                |

b. Viteza de ventilație naturală a clădirii de referință, respectiv rata schimburilor convenționale de aer "n" se consideră în conformitate cu Anexa 1 din C 107/1:2005 ținând cont în același timp și de starea elementelor de tâmplărie; clasa de adăpostire se consideră ca fiind moderat adăpostită, clasa de permeabilitate scăzută, din care rezultă valoarea  $n = 0,5 \text{ [h}^{-1}\text{]}$

Caracteristicile termotehnice detaliate pentru elementele opace și vitrate ale anvelopei clădirii, pentru fiecare fațadă și global pe ansamblul clădirii, sunt prezentate în tabelele centralizatoare.

Rezultatele numerice detaliate ale analizei sunt prezentate în tabelul centralizator pe clădire (referință), dintre aceste date se prezintă :

- rezistența termică medie, corectată, a anvelopei clădirii de referință :  $R'_M = 1,18 \text{ [m}^2 \cdot \text{K/W]}$
- coeficientului global de izolare termică normal :  $G1_{ref} = 0,49 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$
- consumul anual specific de energie pentru încălzire clădire de referință:  $q_{inc}^{an} = 81,50 \text{ [kWh/(m}^2 \cdot \text{an)]}$ .

Analiza comparativă a rezultatelor numerice obținute pentru clădirea reală cu cele obținute pentru clădirea de referință sunt conform tabel de calcul:

- rezistența termică medie, corectată, a anvelopei clădirii  $1,18 : 0,66 = 1,78$  ori mai mică pentru clădirea reală față de clădirea de referință;
- compararea consumului specific anual de energie termică pentru încălzirea clădirii  $150,76 : 81,50 = 1,84$  ori mai mare pentru clădirea reală față de clădirea de referință;
- consumul anual de energie pentru încălzirea clădirii de referință este de  $41\,600,17 \text{ kWh/an}$ ;
- consumul anual de energie primară pentru încălzirea clădirii de referință este de  $48\,672,2 \text{ kWh/an}$ ;
- consumul anual de energie primară totală la nivelul clădirii de referință este de  $65\,701,47 \text{ kWh/an}$ ;
- indicele de emisii echivalent  $\text{CO}_2 = 20,0 \text{ kgco}_2/\text{m}^2\text{an}$ .

### 2.8.2. Concluziile expertizei energetice

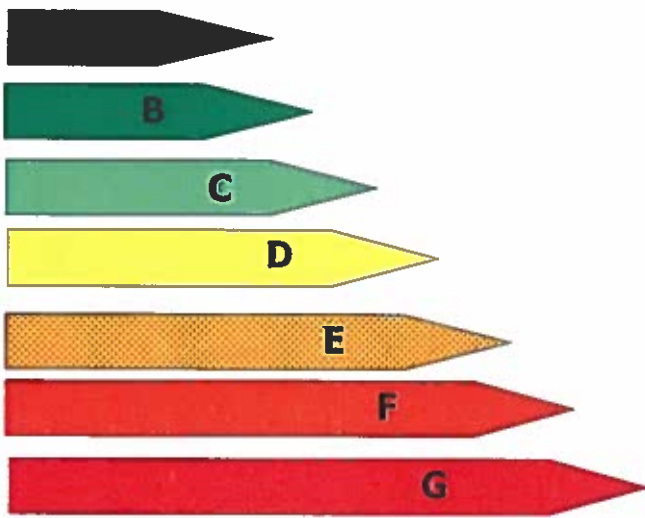


Pentru clădirea expertizată a cărei prezentare s-a realizat mai sus au rezultat următorii parametri:

- durata sezonului de încălzire  $D_z = 190$  zile
- consum anual de energie termică pentru încălzirea spațiilor  $Q_{inc}^{an} = 78,92 \text{ MWh/an}$  ;
- consumul anual specific de energie pentru încălzire  $q_{inc}^{an} = 150,76 \text{ kWh/m}^2\text{an}$  – **clasa energetică C**;
- consumul anual specific de energie pentru preparare apă caldă de consum  $q_{acm}^{an} = 0,64 \text{ kWh/m}^2\text{an}$  – **clasa energetică A**;
- consumul anual specific de energie pentru iluminat  $q_l^{an} = 13,85 \text{ kWh/m}^2\text{an}$  – **clasa energetică A**;
- indicii de confort - votul mediu previzibil sau indicele - procentul previzibil de nemulțumiți calculați sunt  $\text{PMV} = -0,74$  și  $\text{PPD} = 16,6\%$ .
- temperaturile fețelor interioare ale pereților exteriori  $\theta_{si} > \theta_r$  și temperatura la colțurile ieșinde  $\theta_{si} > \theta_r$  umiditate relativă peste 63% (condens) în garaj și peste 49% (condens) în zona rampei;
- consumul anual de energie primară la nivelul clădirii este de  $112,222 \text{ MWh/an}$  și indicele de emisii echivalent  $\text{CO}_2 = 35,18 \text{ kgco}_2/\text{m}^2\text{an}$ ;
- consumul anual specific de energie la nivelul clădirii expertizate este de  $165,25 \text{ kWh/m}^2\text{an}$  – **clasa energetică C** (total utilități termice: încălzire, apă caldă de consum și iluminat).

Penalizările acordate la notarea din punct de vedere energetic sunt prezentate în certificatul de performanță și au drept consecință utilizarea nerațională a căldurii.

Cod postal localitate      Nr.inregistrare la Consiliul Local      Data inregistrarii

5 1 0 1 1 8 -      -      z z l l a a

<b>Certificat de performanta energetica</b>	<b>Performanta energetica a cladirii</b>		<b>Notare energetica</b> <b>80.8</b>																										
	<b>Sistemul de certificare:</b> Metodologia de calcul al Performantei Energetice a Cladirilor elaborata in aplicarea Legii 372/2005		<b>Cladirea certificata</b>	<b>Cladirea de referinta</b>																									
	Eficienta energetica ridicata  Eficienta energetica scazuta																												
	<b>Consum anual specific de energie [kWh/m²an]</b>		<b>165.3</b>	<b>93.9</b>																									
	<b>Indice de emisii echivalent CO<sub>2</sub> [kgCO<sub>2</sub>/m²an]</b>		<b>35.18</b>	<b>20.0</b>																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">Consumul anual specific de energie [kWh/m²an]</th> <th colspan="2">Clasa energetica</th> </tr> <tr> <th>Cladirea certificata</th> <th>Cladirea de referinta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Incalzire</td> <td>150.76</td> <td>C</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>Apa calda de consum</td> <td>0.64</td> <td>A</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>Climatizare*</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ventilare mecanica*</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Iluminat artificial</td> <td>13.85</td> <td>A</td> <td>A</td> </tr> </tbody> </table>				Consumul anual specific de energie [kWh/m²an]		Clasa energetica		Cladirea certificata	Cladirea de referinta	Incalzire	150.76	C	B	Apa calda de consum	0.64	A	A	Climatizare*	-	-	-	Ventilare mecanica*	-	-	-	Iluminat artificial	13.85	A
Consumul anual specific de energie [kWh/m²an]		Clasa energetica																											
		Cladirea certificata	Cladirea de referinta																										
Incalzire	150.76	C	B																										
Apa calda de consum	0.64	A	A																										
Climatizare*	-	-	-																										
Ventilare mecanica*	-	-	-																										
Iluminat artificial	13.85	A	A																										

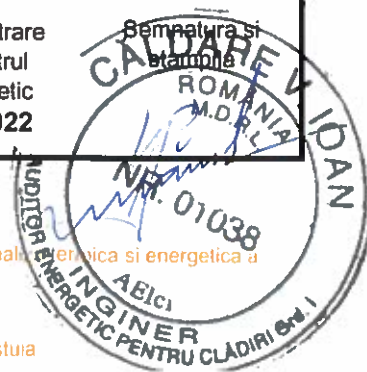
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]: 0

<b>Date privind cladirea certificata</b>			
Adresa cladirii:	Str. I.C. Brătianu nr. 1, Alba Iulia, Jud. Alba	Aria utila incalzita:	523.5 m <sup>2</sup>
Categoria cladirii:	garaj - Institutie publica	Aria construita desfasurata:	573.0 m <sup>2</sup>
Regimul de inaltime:	P	Volum interior incalzit:	3283.9 m <sup>3</sup>
Anul construirii:	1970-1975		
Motivul elaborarii certificatului energetic:	Informativ		
<b>Date privind identificarea auditorului energetic pentru cladiri</b>			
Specialitatea (c, l, ci)	Numele si prenumele	Seria si Nr. certificat de atestare	Data si Nr. Inregistrare certificat in registrul auditorului energetic
AEIci gr.I	dr.ing. Ioan Caldare	VBA 01038	287/17.06.2022

Clasificarea energetica a cladirii este facuta in functie de consumul total al cladirii estimat prin analiza tehnica si energetica a constructiei si instalatiilor aferente in ipotezele descrise in anexele certificatului

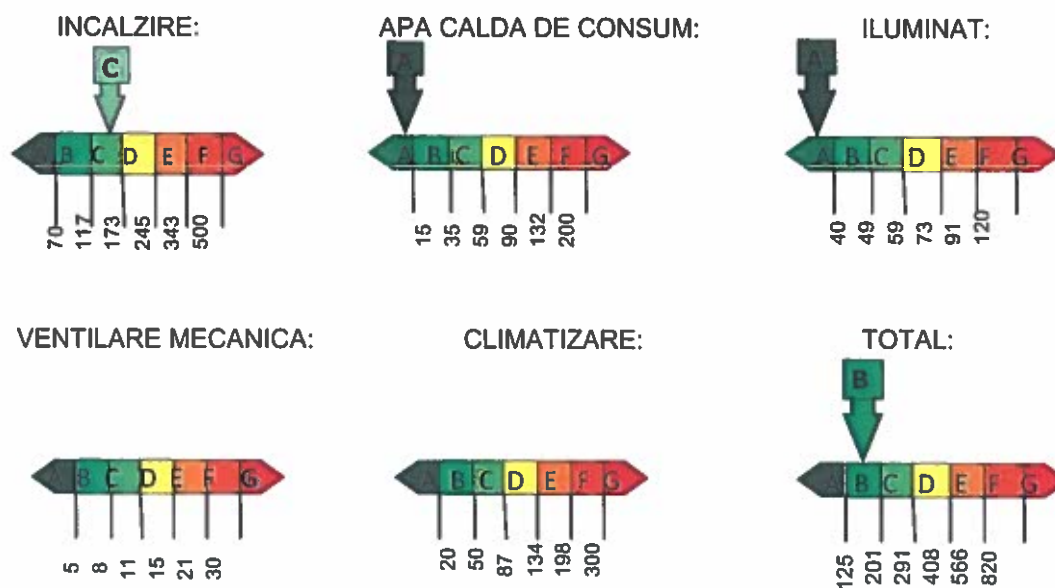
Notarea energetica a cladirii tine seama de penalizarile datorate utilizarii nerationale a energiei

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



## DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE A CLADIRII

Grile de clasificare energetica a cladirii functie de consumul de caldura anual specific:



### Performanta energetica a cladirii de referinta

Consum anual specific de energie [kWh/m²an]	Notare energetica
Incalzire	81.50
Apa calda de consum	0.64
Climatizare*	0.00
Ventilare mecanica*	0.00
Iluminat artificial	11.77
<b>100.0</b>	

### Penalizari acordate cladirii certificate si motivarea acestora:

- $P_0 = 1.408$  - Dupa cum urmeaza.
- $P_1 = 1.00$  - uscata si cu posibilitate de acces la instalatia comuna
- $P_2 = 1.05$  - Usa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere si este lasata frecvent deschisa in perioada de neutilizare
- $P_3 = 1.05$  - ferestre / usi in stare proasta, lipsa sau sparte
- $P_4 = 1.05$  - corpurile statice nu sunt dotate cu armaturi de reglaj sau cel putin jumatate dintre armaturile de reglaj existente nu sunt functionale
- $P_5 = 1.05$  - corpurile statice au fost demontate si spalate/curatate in totalitate cu mai mult de trei ani in urma
- $P_6 = 1.03$  - coloanele de incalzire nu sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora sau nu sunt functionale
- $P_7 = 1.00$  - pentru cladiri cu sistem propriu/local de furnizare a energiei termice
- $P_8 = 1.05$  - tencuiala exterioara cazuta total sau partial
- $P_9 = 1.02$  - peretii exteriori prezinta pete de condens (in sezonul rece)
- $P_{10} = 1.00$  - acoperis etans
- $P_{11} = 1.05$  - cosurile nu au mai fost curatate de cel putin doi ani
- $P_{12} = 1.00$  - cladire cu sistem de ventilare naturala organizata sau ventilare mecanica

Clasificarea energetica a cladirii este facuta in functie de consumul total al cladirii estimat prin analiza termica si energetica a constructiei si instalatiilor aferente in ipotezele descrise in anexele certificatului

Notarea energetica a cladirii tine seama de penalizari datorate utilizarii nerationale a energiei

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



**4. Lucrări de intervenție propuse**

Intervențiile propuse în auditul energetic sunt complementare celor propuse de expertul tehnic A1.

Pentru lucrările de intervenție la clădirea expertizată s-au propus două pachete de măsuri :

<b>Lucrari de interventie justificate din punct de vedere tehnic în expertiza energetică – pachet I</b>
C1 - izolarea termică a pereților exteriori cu polistiren expandat ignifugat de 5 cm, inclusiv soclul și șpaletii cu 3 cm
C2 - termoizolarea terasei necirculabile cu polistiren expandat ignifugat de 15 cm
C3 - înlocuirea tâmplăriei existente cu tâmplărie performantă energetic $R'_{min} > 0.50$ [m <sup>2</sup> K/W].
I1 - înlocuirea instalației existente de încălzire cu corpuri statice;
I2 - înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, inclusiv tehnologie LED
<b>Lucrari de interventie justificate din punct de vedere tehnic în expertiza energetică – pachet II</b>
C4 - izolarea termică a pereților exteriori plăci minerale tip multipor "sau echivalent" de 10 cm inclusiv soclul și șpaletii cu 5 cm
C5 - termoizolarea terasei necirculabile cu polistiren expandat ignifugat de 20 cm
C6 - înlocuirea tâmplăriei existente cu tâmplărie performantă energetic $R'_{min} > 0.80$ [m <sup>2</sup> K/W].
I1 - înlocuirea instalației existente de încălzire cu corpuri statice;
I2 - înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, inclusiv tehnologie LED

Fiecare pachet de măsuri conține și următoarele lucrări de intervenții :

- repararea trotuarelor de protecție în scopul eliminării infiltrațiilor la infrastructura clădirii;
- lucrări de intervenții la sistemul de colectare și evacuare a apelor meteorice de la nivelul terasei;
- repararea elementelor de construcție ale fațadei care prezintă potențial pericol de desprindere și/sau afectează funcționalitatea clădirii;
- lucrări de intervenții la finisajele interioare;
- lucrări de intervenții la finisajele exterioare;
- demontarea instalațiilor și a echipamentelor montate aparent pe fațadele/terasa clădirii, precum și remontarea acestora după efectuarea lucrărilor de intervenție (reparații) dacă este cazul.

**4.1. Izolarea termică a pereților exteriori**

Pentru peretii exteriori se propune placarea acestora, la exterior, cu polistiren expandat ignifugat cu specificatie de fabricatie "pentru ulizarea la placarea fatadelor", realizat in sisteme termoizolante agrementate in Romania. S-au studiat doua variante de izolare termica suplimentara, prima cu polistiren expandat ignifugat pentru fatade de 5 cm (C1 – pachet I) si plăci minerale tip multipor de 10 cm (C4 – pachet II).

Se va avea în vedere ca termoizolația suplimentară din câmpul curent al peretilor să se întoarcă pe spațiile exterioare ai golurilor de tamplarie cu o grosime de minimum 3 cm, iar la îmbinarea termoizolației cu tocul de tamplarie se va prevedea un profil special din plastic tip APU sau se va prevedea chit.

În cazul utilizării polistirenului expandat ignifugat, măsurile propuse cuprind următoarele tipuri de lucrări:

- pregătirea suprafețelor pe care urmează să se aplice straturile termoizolante (desfacerea / refacerea tencuielii peretilor);
- montarea prin lipire cu pasta adezivă cu lianți organici (rasini) a straturilor din polistiren expandat ignifugat de fatadă;
- strat de protecție a plăcilor de polistiren expandat, realizat din mortar cu lianți organici (rasini) în grosime de 8...10 mm și armat cu țesătura deasă din fibră de sticlă, și fixat mecanic cu dibluri din plastic (6 buc/m<sup>2</sup>) inclusiv stratul de finisaj din tencuială decorativă de 2 mm;
- profile subțiri din Al sau materiale plastice, la stratul de protecție la colțuri verticale iesinde, la colțurile ferestrelor (lateral și sus), la colțul ferestrelor orizontale;
- glafuri exterioare din tablă de Al sau echivalent, inclusiv mortar;
- schele metalice la fatadă.

Izolarea termică la soclul clădirii - Se va prevedea o termoizolație din polistiren extrudat de 3 cm pe înălțimea soclului în cazul pachetului I de măsuri, respectiv de 5 cm în cazul pachetului II.

Măsurile propuse cuprind următoarele tipuri de lucrări:

- pregătirea suprafețelor pe care urmează să se aplice straturile termoizolante (curățarea, reparații locale, rectificări, completări);
- montarea prin lipire cu pasta adezivă cu lianți organici (rasini) a straturilor din polistiren extrudat;
- strat de protecție a plăcilor de polistiren extrudat, realizat din mortar cu lianți organici (rasini) în grosime de 8...10 mm și armat cu țesătura deasă din fibră de sticlă, și fixat mecanic cu dibluri din plastic (6 buc/m<sup>2</sup>) inclusiv stratul de finisaj din tencuială decorativă de 3 mm;
- profile subțiri din Al, la stratul de protecție perimetral la soclu.

În cazul utilizării plăcilor minerale tip multipor, măsurile propuse cuprind următoarele tipuri de lucrări:

- pregătirea suprafețelor pe care urmează să se aplice straturile termoizolante (desfacerea / refacerea tencuielii peretilor);
- montarea prin lipire cu mortar ușor tip multipor a plăcii minerale de fatadă; în cazul în care denivelările fațadei sunt  $\pm 2,5$  mm/m, mortarul se aplică cu drisca metalică cu dinți cu profilaj de 10 mm, direct pe plăcile minerale tip multipor. Pentru fațade cu denivelări mai mari de  $\pm 5$  mm/m, se recomandă aplicarea mortarului cu drisca metalică pe conturul plăcii și central, într-un punct, asigurând un contact la lipire de minim 70% din suprafața plăcii;
- prelucrarea și lipirea plăcilor minerale tip multipor;
- fixarea unei plăci tip multipor cu un singur diblu aplicat în centrul plăcii, doar după dibluirea plăcilor se poate trece la etapa aplicării masei de șpaclu armată. Pentru fixarea sistemului pe fațadă sunt necesare 3,3 dibluri/m<sup>2</sup> de plăci termoizolante tip multipor;
- plasă din fibră de sticlă ce va fi înglobată în stratul de masă de șpaclu din mortar ușor tip multipor cu grosimea de circa 5-6 mm;

- stratul de finisaj din tencuiala decorativa minerală de minim 2 mm;
- profile subtiri din Al sau materiale plastice, la stratul de protectie la colturi verticale iesinde, la colturile ferestrelor (lateral si sus), la coltul ferestrelor orizontale;
- glafuri exterioare din tabla de Al sau echivalent, inclusiv mortar;
- schele metalice la fatada.

#### 4.2 Inlocuirea tamplariei

Inlocuirea usii si a ferestrelor exterioare cu usi/ferestre termoizolatoare tip termopan, avand rezistenta termica minima  $R' \geq 0,50 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  in cazul pachetului I și  $R' \geq 0,8 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  in cazul pachetului II.

Inlocuirea ușii de la garaj cu o usa termoizolată automată, având rezistenta termica minima  $R' \geq 1,00 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  în cazul ambelor variante.

#### 4.3. Termo-hidroizolarea terasei necirculabile

Deoarece clădirea are o terasa necirculabila se va termo-hidroizola terasa, prin îndepărtarea straturilor existente (hidroizolație si termoizolație b.c.a.).

În pachetul I de măsuri, solutia presupune indepartarea doar a stratului de protectie a hidroizolatiei și a termoizolației din b.c.a., montarea unui strat termoizolant din polistiren expandat de 15 cm protejat corespunzator si dispunerea a 2 straturi hidroizolante.

În pachetul II de măsuri, solutia presupune indepartarea doar a stratului de protectie a hidroizolatiei și a termoizolației din b.c.a., montarea unui strat termoizolant din polistiren expandat de 20 cm protejat corespunzator si dispunerea a 2 straturi hidroizolante.

#### 4.4. Modernizarea instalațiilor

Pentru reducerea consumului electric se propune utilizarea becurilor economice (tehnologie LED).

Pentru reducerea consumului de energie termică, se propune înlocuirea instalației existente cu corpuri statice cu un sistem de încălzire cu aeroterme, având ca sursă caldă centrala termică a sediului Curții de Apel Alba Iulia a cărei echipamente se înlocuiesc.

#### 4.5. Breviar de calcul

Pentru determinarea consumului anual normal de energie termică pentru încălzirea clădirii termoizolate se vor utiliza caracteristicile geometrice prezentate la partea de construcții în ipoteza funcționării aceleiași surse de energie termică, cu respectarea Metodologiei de calcul al performanței energetice a clădirilor Mc 001/2-2006.

Pentru determinarea consumului de energie electrică utilizată pentru iluminat s-a respectat tabelul din anexa II,4.A1. redat în Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor Mc 001/2-2006.

Pentru determinarea indicelui de emisie echivalent de  $\text{CO}_2$  s-a respectat Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor Mc 001/2-2006 utilizând factorul de emisie stabilit conform tabelelor 1.13 si 1.14.



Obiectiv : GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

4.5.1. Breviar de calcul pentru cladirea termoizolata în varianta 1 (PACHET I)

Calculul rezistenței și capacității termice ale clădirii										
Elemente de construcție	$R_{si}$		$R_{se}$	$R_{str}$	$R_{elem}$	Aria elem	$A/R'_{elem}$	$R'_{elem}$	$R'_{min}$	$H_{T_i}$
	$m^2K/W$		$[m^2K/W]$	$[m^2K/W]$	$[m^2K/W]$	$[m^2]$	$[W/K]$	$[m^2K/W]$	$[m^2K/W]$	$[W/K]$
PE1 E-30	0.125		0.042	1.679	1.846	84.530	301.5	1.175	1.000	987
PE2 S-30	0.125		0.042	1.679	1.846	164.280			1.000	
PE3 S-15	0.125		0.042	1.497	1.664	4.010			1.000	$H_{T_e}$
PE4 NV-15	0.125		0.042	1.497	1.664	6.600			1.000	$[W/K]$
PE5 SV-30	0.125		0.042	1.679	1.846	3.345			1.000	416
PE6 NV-30	0.125		0.042	1.679	1.846	18.115			1.000	$H_{T_e}$
PE7 NE-30	0.125		0.042	1.679	1.846	53.098			1.000	$[W/K]$
PE8 V-30	0.125		0.042	1.679	1.846	20.370			1.000	110
Terasa 1	0.125		0.042	4.311	4.315	502.00	189.4	3.025	2.900	$H_v$
Terasa 2	0.125		0.042	4.047	4.214	71.000			2.900	$[W/K]$
Ferestre										54
FE1 <sub>E</sub>	0.125		0.042	0.542	0.709	66.000	93.1	0.709	0.400	
FE2 <sub>S</sub>	0.125		0.042	0.542	0.709	54.600	77.0	0.709	0.400	$H_d$
FE3 <sub>S</sub>	0.125		0.042	0.542	0.709	0.090	0.1	0.709	0.400	$[W/K]$
FE4 <sub>NE</sub>	0.125		0.042	0.542	0.709	3.06	4.3	0.709	0.400	164
Usi										
UE1 <sub>E</sub>	0.125		0.042	1.000	1.167	19.570	16.8	1.167	0.400	
UE2 <sub>NV</sub>	0.125		0.042	0.542	0.709	1.600	2.3	0.709	0.400	
UE3 <sub>SV</sub>	0.125		0.042	0.542	0.709	1.600	2.3	0.709	0.400	$R'_{med}$
UE4 <sub>NV</sub>	0.125		0.042	0.542	0.709	0.960	1.4	0.709	0.400	$[m^2K/W]$
Placa pe sol										
tc=	1.6	0.167		2.483	2.650	573.00	294.1	1.948	1.200	1.68

Verificarea rezistențelor peretilor exteriori pentru satisfacerea condițiilor de igiena										
Element de construcție	$\theta_i$ [°C]	$\theta_e$ [°C]	$h_i$ [W/m²K]	$\phi_i$ [%]	R [m²K/W]	$\theta_r$ [°C]	$\theta_{si}$ [°C]	$\theta_{cot}$ [°C]	Observatie	A/V
PE6 NV-30	5	-18	8	80	1.846	1.6	3.4	3.0	NU CONDENSEAZA	0.50
PE7 NE-30	5	-18	8	80	1.846	1.6	3.4	3.0	NU CONDENSEAZA	0.49
PE3 S-15	5	-18	8	80	1.664	1.6	3.3	2.8	NU CONDENSEAZA	G1 [W/m²K]
Terasa	5	-18	6	80	3.025	1.6	3.7	3.4	NU CONDENSEAZA	0.30



Obiectiv : GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA

Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA

Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

Temperatura interioara de calcul					$\theta_{med}$	5.03
Destinatie spatii	Nr incap.	$H_{etaj}$	Aria	$V_{total}$	$\theta_{int}$	$V \cdot \theta_{int}$
	[buc]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[°C]	[m <sup>3</sup> ·°C]
P01 - Garaj	1	6.55	464.85	3044.768	5	15223.838
P02 - Zona tehnica	1	4.15	55.01	228.292	5	1141.458
P03-Grup sanitar	1	2.95	3.66	10.797	15	161.955

Pierderile termice totale ale caldrii					
Tip perioada	$\theta_{lad}$	$\theta_{e,m}$	t	$Q_L$	
	[°C]	[°C]	[h]	[kWh/an]	
Normala	5.03	1.6	4560	4720	Pereti ext
		1.6		2966	Planseu terasa
		1.6		3932	Tamplarie
		1.6		4604	Placa pe sol

Centralizator incalzire						
$Q_h$	$Q_{th}$	$Q_{rwh}$	$Q_{rhh}$	$Q_{f,h}$	$W_h$	$Q_{inc}$
[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/m <sup>2</sup> ·an]
5239	38506	0	1824.0	41921	3648	80.1

Centralizator de pierderi de caldura							
$\eta_c =$	$Q_{em,c}$	$\eta_{em} =$	$Q_{em,str}$	$Q_{gen}$	$Q_d$	$Q_{em}$	$Q_{th}$
[%]	[kWh/an]	[%]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]
0.91	518	0.85	924		37063	1443	38506

Necesarul de energie pentru incalzirea cladirii						
$\tau$	a	$\gamma$	$\eta$	$Q_a$	$Q_L$	$Q_h$
[h]	[-]	[-]	[-]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]
17882	596.85	0.677	1.00	10982	16221	5239

Bilantul electric al sistemului de incalzire					
$P_{CT}$	t	$W_{d,e}$	$Q_{drw}/Q_{dra}$	Tip recuperare	$Q_{rhh}$
[W]	[h/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[-]	[kWh/an]
800	4560	3648	912		1824

Pierderi de caldura la nivelul subsistemului de distributie							
Trons.	$d_a$	$d_i$	$U'$	$\lambda$	$\Delta\theta_m$	L	$Q_d'$
	[m]	[m]	[W/mK]	[W/mK]	[°C]	[m]	[kWh/an]
1	0.035	0.035	0.9	0.04	60	154	37063





Obiectiv : GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

Permeabilitatea la aer a clădirii					
n*	V	L <sub>rost</sub> lamplarie	i1	V <sup>4/3</sup>	n <sub>a1</sub>
[m <sup>3</sup> /h·om]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[W/m <sup>2</sup> K]	[m/s]	[1/h]
1	3284	209	0.04	6.35	0.05

\* - se recomanda ca diferenta pana la asigurarea conditiilor de calitate a aerului interior sa fie asigurata prin instalatia de ventilare mecanica

Aporturi de caldura interne conf. SR EN 13790							
Spatii incalzite	t	S	Φ <sub>i</sub>	Q <sub>i</sub>	Q <sub>s</sub>		
	[h]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> ]	[kWh/an]			
GS		3.66	7.4	124	2811		
Garaj	4560	569.34	3.1	8048			

Vitrajele aferente spatilor incalzite													
Vitraj	Orientare	A <sub>transp</sub>	I <sub>s,ps</sub>	α oriz	α proem	β lateral	F <sub>s</sub>	F <sub>w</sub>	F <sub>protectie</sub>	g <sub>1</sub>	g	I <sub>s</sub>	I <sub>s</sub> *A <sub>s</sub>
	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> ]	[°]	[°]	[°]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[W/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]
FE1	E	66.000	44.58	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.67	0.57285	33.4	28.4
UE1	E	19.570	44.58	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.67	0.57285	33.4	8.4
FE2	S	54.600	84.17	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.67	0.57285	63.1	23.5
UE2	S	1.600	84.17	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.67	0.57285	63.1	0.7
FE3	NE	0.090	24.8	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.67	0.57285	18.6	0.0
UE3	NE	0.000	24.8	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.67	0.57285	18.6	0.0
FE4	NV	0.000	24.8	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.67	0.57285	18.6	0.0
UE4	NV	2.560	24.8	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.67	0.57285	18.6	1.1
UE5	SV	1.600	69.86	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.67	0.57285	52.4	0.7



Obiectiv : GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

Centralizator de prep. Acc						
$Q_{ac,c}$	$Q_{ac,d}$	$Q_{ac,s}$	$Q_{ac,g}$	$Q_{ac,p}$	$Q_{acc}$	$q_{acc}$
[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/m2an]
0	226	0	0	226	336	0.64

Nec. de căldură pt.prep.acc.						
Zona	g	$V_{zona}$	$\theta_{ar}$	$\theta_{acc}$	Q	$Q_{ac}$
	[l/om·zi]	[m <sup>3</sup> /an]	[°C]	[°C]	[kWh/an]	[kWh/an]
B. el.	5	2.61	8.50	45	111	111
CT	5	0	8.50	60	0	

Pierdere datorata furnizarii					
$P_{spec}$	$n_{ac}$	$\theta_{ac,c}$	$\theta_{ar}$	$V_{ac,c}$	$Q_{ac,c}$
[l/om·zi]	[h/zi]	[°C]	[°C]	[m <sup>3</sup> /an]	[kWh/an]
0	24	60	8.5	0	0

Pierderile de căldură aferente conductelor de distribuție								
Tronson	U	$L_i$	$\theta_{ac,p}$	$\theta_{int}$	$b_{ac,d}$	$\theta_{amb}$	z	$Q_{ac,p}$
	[W/mK]	[m]	[°C]	[°C]	[-]	[°C]	[h/an]	[kWh/an]
1	1.2	3	45	15.00	0	15.00	2088	226



Obiectiv : GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

Calculul energiei electrice anuale utilizată pentru iluminat						q <sub>2</sub> [kWh/m <sup>2</sup> an]	6.89	
Zona	P <sub>p</sub>	P <sub>n</sub>	DF	t <sub>D</sub>	t <sub>N</sub>	F <sub>D</sub>	F <sub>O</sub>	W <sub>lum</sub>
	[W]	[W]	%	[h/zi]	[h/zi]	[-]	[-]	[kWh/an]
0								
P01 - Garaj	0	2343	2.6%	4	4	1	1	3205
P02 - Zona tehnica	0	277	1.4%	2	6	1	1	379
P03-Grup sanitar	0	10	0.0%	0	8	1	1	20

Calculul energiei primare din surse neregenerabile $E_p$ , surse regenerabile $E_r$ și a emisiilor de $CO_2$									$i_{CO_2}$ [kg/m <sup>2</sup> an]			
$Q_{t,h,i}$	$Q_{t,v,i}$	$Q_{t,c,i}$	$Q_{t,w,i}$	$Q_{t,w,i,reg}$	$Q_{t,i,i}$	$Q_{t,i,i,reg}$	$W_h$	$Q_{ex}$	18.67			
[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	e	$E_{CO_2}$		
41920.72	0.00	0.0	336.13	0.00	3604.47	0.00	3,648	-	[-]	[kg/an]		
$f_{p,h}$	$f_{p,v}$	$f_{p,c}$	$f_{p,w}$	$f_{p,w}$	$f_{p,i}$	$f_{p,i}$	$f_{pw}$	$f_{pex}$	1.17	9771.98		
1.17	2.62	2.62	2.62	0.86	2.62	2.62	2.62		$Q_{reg}$	$Q_{li}$	$E_r$	$E_p$
$f_{CO_2,h}$	$f_{CO_2,v}$	$f_{CO_2,c}$	$f_{CO_2,w}$	$f_{CO_2,w}$	$f_{p,i}$	$f_{p,i}$	$f_{CO_2,w}$	$f_{CO_2ex}$	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]
0.205	0.299	0.299	0.299	0.257	0.299	0	0.299		0.00	49509.32	0.00	59371.61



Obiectiv : GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

Determinarea notei energetice pentru cladirea termoizolata in varianta 1 - PACHET I																										
Q <sub>inc</sub> <sup>(var1)</sup> [kWh/m <sup>2</sup> an]	Q <sub>acc</sub> <sup>(var1)</sup> [kWh/m <sup>2</sup> an]	Q <sub>clim</sub> <sup>(var1)</sup> [kWh/m <sup>2</sup> an]	Q <sub>vm</sub> <sup>(var1)</sup> [kWh/m <sup>2</sup> an]	Q <sub>il</sub> <sup>(var1)</sup> [kWh/m <sup>2</sup> an]	q <sub>T</sub> <sup>(var1)</sup> [kWh/m <sup>2</sup> an]	Penalizari												B1	B2	q <sub>lm</sub> [kWh/m <sup>2</sup> an]	q <sub>TM</sub> [kWh/m <sup>2</sup> an]	q <sub>T</sub> ·p <sub>0</sub> [kWh/m <sup>2</sup> an]	N <sub>var1</sub>			
						p <sub>1</sub>	p <sub>2</sub>	p <sub>3</sub>	p <sub>4</sub>	p <sub>5</sub>	p <sub>6</sub>	p <sub>7</sub>	p <sub>8</sub>	p <sub>9</sub>	p <sub>10</sub>	p <sub>11</sub>	p <sub>12</sub>							p <sub>0</sub>		
80.07	0.64	0.00	0.00	6.89	87.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.000761	4.71556	145	1120	87.60	100.00

Măsuri: Lucrări de intervenție la cladirea publică (garaj) - termoizolare anvelopa	Economie de energie (kWh/an)
C1) izolarea termică a peretilor exteriori cu polistiren expandat ignifugat de 5 cm	10507
C3) înlocuirea ferestrelor și usilor exterioare existente cu tamplarie performantă energetic	8741
C2) termoizolarea terasei necirculabile cu polistiren expandat ignifugat de 15 cm	17190
TOTAL	36437

Măsuri de modernizare energetică propuse - instalații	Economie de energie (kWh/an)
I1) reabilitare termică a sistemului de încălzire (înlocuirea instalației existente de încălzire cu corpuri statice)	4188
I2) Reabilitare/ modernizare a instalațiilor de iluminat în clădiri (înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată	3647
TOTAL	7835





Obiectiv : GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

4.5.2. Breviar de calcul pentru cladirea termoizolată în varianta 2 (PACHET II)

Calculul rezistenței și capacității termice ale clădirii									
Elemente de construcție	$R_{si}$ [m²K/W]	$R_{se}$ [m²K/W]	$R_{str}$ [m²K/W]	$R_{elem}$ [m²K/W]	Aria elem [m²]	$A/R'_{elem}$ [W/K]	$R'_{elem}$ [m²K/W]	$R'_{min}$ [m²K/W]	$H_T$ [W/K]
PE1 E-30	0.125	0.042	2.619	2.786	84.530	236.4	1.499	1.000	592
PE2 S-30	0.125	0.042	2.619	2.786	164.280			1.000	
PE3 S-15	0.125	0.042	2.437	2.604	4.010			1.000	$H_{lc}$
PE4 NV-15	0.125	0.042	2.437	2.604	6.600			1.000	[W/K]
PE5 SV-30	0.125	0.042	2.619	2.786	3.345			1.000	531
PE6 NV-30	0.125	0.042	2.619	2.786	18.115			1.000	$H_w$
PE7 NE-30	0.125	0.042	2.619	2.786	53.098			1.000	[W/K]
PE8 V-30	0.125	0.042	2.619	2.786	20.370			1.000	150
Terasa 1	0.125	0.042	5.593	5.438	502.00	162.0	3.537	2.900	$H_v$
Terasa 2	0.125	0.042	5.329	5.371	71.000			2.900	[W/K]
Ferestre									54
FE1 <sub>E</sub>	0.125	0.042	0.833	1.000	66.000	66.0	1.000	0.400	
FE2 <sub>B</sub>	0.125	0.042	0.833	1.000	54.600	54.6	1.000	0.400	$H_d$
FE3 <sub>S</sub>	0.125	0.042	0.833	1.000	0.090	0.1	1.000	0.400	[W/K]
FE4 <sub>NE</sub>	0.125	0.042	0.833	1.000	3.06	3.1	1.000	0.400	204
Usi									
UE1 <sub>E</sub>	0.125	0.042	1.000	1.167	19.570	16.8	1.167	0.400	
UE2 <sub>NV</sub>	0.125	0.042	0.833	1.000	1.600	1.6	1.000	0.400	
UE3 <sub>SV</sub>	0.125	0.042	0.833	1.000	1.600	1.6	1.000	0.400	$R'_{med}$
UE4 <sub>NV</sub>	0.125	0.042	0.833	1.000	0.960	1.0	1.000	0.400	[m²K/W]
Placa pe sol									
tc=	1.6	0.167		2.483	2.650	573.00	294.1	1.948	1.200
									2.81

Verificarea rezistențelor peretilor exteriori pentru satisfacerea conditiilor de igiena										
Element de constructie	$\theta_i$	$\theta_e$	$h_i$	$\phi_i$	$R$	$\theta_r$	$\theta_{si}$	$\theta_{calt}$	Observatie	A/V
	[°C]	[°C]	[W/m²K]	[%]	[m²K/W]	[°C]	[°C]	[°C]		0.50
PE6 NV-30	5	-18	8	85	2.786	2.6	4.0	3.7	NU CONDENSEAZA	$G_{1ref}$ [W/m²K]
PE7 NE-30	5	-18	8	85	2.786	2.6	4.0	3.7	NU CONDENSEAZA	0.49
PE3 S-15	5	-18	8	85	2.604	2.6	3.9	3.6	NU CONDENSEAZA	$G_1$ [W/m²K]
Terasa	5	-18	6	85	3.537	2.6	3.9	3.6	NU CONDENSEAZA	0.25



Obiectiv : GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA

Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA

Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

Temperatura interioara de calcul					$\theta_{med}$	5.03
Destinatie spatii	Nr incap.	$H_{etaj}$	Aria	$V_{total}$	$\theta_{int}$	$V \cdot \theta_{int}$
	[buc]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[°C]	[m <sup>3</sup> °C]
P01 - Garaj	1	6.55	464.85	3044.768	5	15223.838
P02 - Zona tehnica	1	4.15	55.01	228.292	5	1141.458
P03-Grup sanitar	1	2.95	3.66	10.797	15	161.955

Pierderile termice totale ale caldrii					
Tip perioada	$\theta_{lad}$	$\theta_{e,m}$	t	$Q_L$	
	[°C]	[°C]	[h]	[kWh/an]	
Normala	5.03	1.6	4560	3701	Pereti ext
		1.6		2536	Planseu terasa
		1.6		3109	Tamplarie
		1.6		4604	Placa pe sol

Centralizator incalzire						
$Q_h$	$Q_{th}$	$Q_{rwh}$	$Q_{rhh}$	$Q_{f,h}$	$W_h$	$q_{inc}$
[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/m <sup>2</sup> an]
3681	38077	0	1824.0	39934	3648	76.3

Centralizator de pierderi de caldura							
$\eta_c =$	$Q_{em,c}$	$\eta_{em} =$	$Q_{em,str}$	$Q_{gen}$	$Q_d$	$Q_{em}$	$Q_{th}$
[%]	[kWh/an]	[%]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]
0.91	364	0.85	650		37063	1014	38077

Necesarul de energie pentru incalzirea cladirii						
$\tau$	a	$\gamma$	$\eta$	$Q_g$	$Q_L$	$Q_h$
[h]	[-]	[-]	[-]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]
28833	961.92	0.736	1.00	10269	13950	3681

Bilantul electric al sistemului de incalzire					
$P_{microc}$	t	$W_{d,e}$	$Q_{drw}/Q_{dra}$	Tip recuperare	$Q_{rhh}$
[W]	[h/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[-]	[kWh/an]
800	4560	3648	912		1824

Pierderi de caldura la nivelul subsistemului de distributie							
Trons.	$d_a$	$d_i$	$U'$	$\lambda$	$\Delta\theta_m$	L	$Q_d'$
	[m]	[m]	[W/mK]	[W/mK]	[°C]	[m]	[kWh/an]
1	0.035	0.035	0.9	0.04	60	154	37063



**Obiectiv : GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA**  
**Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA**  
**Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba**

Permeabilitatea la aer a ciadirii					
$n^*$	$V$	$L_{rost}$ tamplante	$i_1$	$v^{4/3}$	$n_{a1}$
$[m^3/h \cdot om]$	$[m^2]$	$[m]$	$[Wm^2K]$	$[m/s]$	$[1/h]$
1	3284	209	0.04	6.35	0.05

\* - se recomanda ca diferenta pana la asigurarea conditiilor de calitate a aerului interior sa fie asigurata prin instalatia de ventilare mecanica

Aporturi de caldura interne conf. SR EN 13790					
Spatii incalzite	t	S	Phi	Q <sub>i</sub>	Q <sub>s</sub>
	[h]	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> ]	[kWh/an]	[kWh/an]
GS	4560	3.66	7.4	124	2098
Garaj		569.34	3.1	8048	

Vitrajele aferente spatiilor incalzite														
Vitraj	Orientare	A <sub>transp</sub>	I <sub>s,ps</sub>	α oriz	α prem	β lateral	F <sub>s</sub>	F <sub>w</sub>	F <sub>protectie</sub>	g <sub>L</sub>	g	I <sub>s</sub>	As	I <sub>s</sub> *As
	[-]	[m²]	[W/m²]	[°]	[°]	[°]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[W/m²]	[m²]	[W]
FE1	E	66.000	44.58	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.5	0.4275	33.4	21.2	707.5
UE1	E	19.570	44.58	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.5	0.4275	33.4	6.3	209.8
FE2	S	54.600	84.17	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.5	0.4275	63.1	17.5	1105.1
UE2	S	1.600	84.17	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.5	0.4275	63.1	0.5	32.4
FE3	NE	0.090	24.8	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.5	0.4275	18.6	0.0	0.5
UE3	NE	0.000	24.8	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.5	0.4275	18.6	0.0	0.0
FE4	NV	0.000	24.8	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.5	0.4275	18.6	0.0	0.0
UE4	NV	2.560	24.8	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.5	0.4275	18.6	0.8	15.3
UE5	SV	1.600	69.86	15	10	10	0.75	0.9	0.95	0.5	0.4275	52.4	0.5	26.9



Obiectiv : GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

Centralizator de prep. Acc						
$Q_{ac,c}$	$Q_{ac,d}$	$Q_{ac,s}$	$Q_{ac,g}$	$Q_{ac,p}$	$Q_{acc}$	$q_{acc}$
[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/m2an]
0	226	0	0	226	336	0.64

Nec. de căldură pt.prep.acc.						
Zona	g	$V_{zona}$	$\theta_{ar}$	$\theta_{acc}$	Q	$Q_{ac}$
	[l/om·zi]	[m <sup>3</sup> /an]	[°C]	[°C]	[kWh/an]	[kWh/an]
B. el.	5	2.61	8.50	45	111	111
CT	5	0	8.50	60	0	

Pierdere datorata furnizarii					
$P_{spec}$	$n_{ac}$	$\theta_{ac,c}$	$\theta_{ar}$	$V_{ac,c}$	$Q_{ac,c}$
[l/om·zi]	[h/zi]	[°C]	[°C]	[m <sup>3</sup> /an]	[kWh/an]
0	24	60	8.5	0	0

Pierderile de căldură aferente conductelor de distribuție								
Tronson	U	$L_i$	$\theta_{ac,p}$	$\theta_{int}$	$b_{ac,d}$	$\theta_{amb}$	z	$Q_{ac,p}$
	[W/mK]	[m]	[°C]	[°C]	[-]	[°C]	[h/an]	[kWh/an]
1	1.2	3	45	15.00	0	15.00	2088	226





Obiectiv : GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Strada I C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

Calculul energiei electrice anuale utilizată pentru iluminat						$q_e$ [kWh/m <sup>2</sup> an]		6.89
Zona	$P_p$	$P_n$	DF	$t_D$	$t_N$	$F_D$	$F_N$	$W_{lum}$
	[W]	[W]	%	[h/zi]	[h/zi]	[-]	[-]	[kWh/an]
0								
P01 - Garaj	0	2343	2.6%	4	4	1	1	3205
P02 - Zona tehnica	0	277	1.4%	2	6	1	1	379
P03-Grup sanitar	0	10	0.0%	0	8	1	1	20

Calculul energiei primare din surse neregenerabile $E_p$ , surse regenerabile $E_r$ și a emisiilor de CO <sub>2</sub>									$i_{CO_2}$ [kg/m <sup>2</sup> an]			
$Q_{t,h,i}$	$Q_{t,v,i}$	$Q_{t,c,i}$	$Q_{t,w,i}$	$Q_{t,w,i}$	$Q_{t,l,i}$	$Q_{t,l,i}$	$W_h$	$Q_{ex}$	17.89			
[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	e	$E_{CO_2}$		
39933.52	0.00	0.00	336.13	0.00	3604.47	0.00	3.648	-	[-]	[kg/an]		
$f_{p,h}$	$f_{p,v}$	$f_{p,c}$	$f_{p,w}$	$f_{p,w}$	$f_{p,l}$	$f_{p,l}$	$f_{pw}$	$f_{pex}$	1.17	9364.62		
1.17	2.62	2.62	2.62	0.86	2.62	2.62			$Q_{reg}$	$Q_{fl}$	$E_r$	$E_p$
$f_{CO_2,h}$	$f_{CO_2,v}$	$f_{CO_2,c}$	$f_{CO_2,w}$	$f_{CO_2,w}$	$f_{p,l}$	$f_{p,l}$	$f_{CO_2,w}$	$f_{CO_2ex}$	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]
0.205	0.299	0.299	0.299	0.257	0.299	0	0.299		0.00	43874.12	0.00	57046.59



Obiectiv : GARAJ CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Beneficiar: CURTEA DE APEL ALBA IULIA  
 Strada I.C. Brătianu Nr. 1, Alba Iulia, jud. Alba

Determinarea notel energetice pentru cladirea termoizolata in varianta 2 - PACHET II																										
$Q_{inc}^{(var2)}$ [kWh/m <sup>2</sup> an]	$Q_{acc}^{(var2)}$ [kWh/m <sup>2</sup> an]	$Q_{clim}^{(var2)}$ [kWh/m <sup>2</sup> an]	$Q_{vm}^{(var2)}$ [kWh/m <sup>2</sup> an]	$Q_{il}^{(var2)}$ [kWh/m <sup>2</sup> an]	$q_T^{(var2)}$ [kWh/m <sup>2</sup> an]	Penalizari												B1	B2	$Q_{lm}$ [kWh/m <sup>2</sup> an]	$Q_{TM}$ [kWh/m <sup>2</sup> an]	$q_T \cdot p_0$ [kWh/m <sup>2</sup> an]	$N_{var2}$			
						$p_1$	$p_2$	$p_3$	$p_4$	$p_5$	$p_6$	$p_7$	$p_8$	$p_9$	$p_{10}$	$p_{11}$	$p_{12}$							$p_0$		
76.28	0.64	0.00	0.00	6.89	83.81	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.000761	4.71556	145	1120	83.8	100.00

Masuri: Lucrari de interventie la cladirea publica (garaj) - termoizolare anvelopa	Economie de energie (kWh/an)
C4) izolarea termica a peretilor exteriori cu placi minerale tip Multipur de 10 cm	11526
C6) inlocuirea ferestrelor si usilor exterioare existente cu tamplarie performanta energetic	9563
C5) termoizolarea terasei necirculabile cu polistiren expandat ignifugat de 20 cm	17619
<b>TOTAL</b>	<b>38709</b>

Masuri de modernizare energetica propuse	Economie de energie (kWh/an)
I1) reabilitare termică a sistemului de încălzire (înlocuirea instalației existente de încălzire cu corpuri statice)	4342
I2) Reabilitare/ modernizare a instalațiilor de iluminat în clădiri (înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, inclusiv tehnologie LED)	3647
<b>TOTAL</b>	<b>7989</b>



**Rezultatele numerice pentru aprecierea performanței termo-energetice globale a anvelopei clădirii pentru - Pachet de măsuri I**

Rezultatele numerice detaliate ale analizei sunt prezentate în tabelul centralizator pe clădire, din care se prezintă :

- rezistența termică medie, corectată, a anvelopei clădirii :  $R'_M = 1,68 \text{ [m}^2 \cdot \text{K/W]}$
- coeficientul global de izolare termică normal :  $G_{1ref} = 0,49 \text{ [W/m}^3 \cdot \text{K]}$
- coeficientul global de izolare termică efectiv :  $G_1 = 0,30 \text{ [W/m}^3 \cdot \text{K}]$ ;
- consumul anual specific de energie pentru încălzire  $q_{inc}^{an} = 80,07 \text{ KWh/m}^2 \cdot \text{an}$
- consumul anual specific de energie electrică pentru iluminat,  $q_{el} = 6,89 \text{ KWh/m}^2 \cdot \text{an}$ ;
- consumul anual specific de energie pentru preparare a.c.c  $q_{acm}^{an} = 0,64 \text{ KWh/m}^2 \cdot \text{an}$
- consumul anual specific de energie pentru încălzirea clădirii este de  $41\,920,72 \text{ KWh/an}$ ;
- consumul anual de energie primara pentru încălzirea clădirii este de  $49\,047,24 \text{ KWh/an}$ ;
- consumul anual de energie primara la nivelul clădirii este de  $59,371 \text{ MWh/an}$ ;
- indicele de emisii echivalent  $\text{CO}_2$  este de  $18,67 \text{ [kgCO}_2/\text{m}^2 \cdot \text{an}]$ .

După implementarea măsurilor propuse în pachetul de măsuri I, clădirea va trece în **clasa energetică A – clădire cu total utilități termice: încălzire, a.c.c. și iluminat.**

Analiza comparativă a rezultatelor numerice obținute pentru clădirea reală cu cele obținute pentru clădirea reabilitată termic:

- rezistența termică medie, corectată, a anvelopei clădirii  $1,68 : 0,66 = 2,54$  ori mai mica pentru clădirea reala fata de clădirea termoizolata ;
- compararea valorii coeficientilor globali de izolare termica  $0,76 : 0,30 = 2,53$  ori mai mare pentru clădirea reala fata de clădirea termoizolata;
- compararea consumului specific anual de energie termica pentru incalzirea clădirii  $150,76 : 80,07 = 1,88$  ori mai mare pentru clădirea reala fata de clădirea termoizolata.

Pentru pachetul de măsuri I datele de intrare pentru determinarea indicilor PMV si PPD sunt:

- temperatura aerului interior =  $5^\circ\text{C}$ ,
- temperatura medie de radiatie =  $3,0^\circ\text{C}$ ,
- umiditatea relativa =  $50\%$ ,
- tipul activitatii - deplasare ( $2,32 \text{ met}$ ),
- tipul imbracamintii – office ( $1,44 \text{ clo}$ ),
- viteza aerului =  $0,30 \text{ m/s}$ .

Rezultate obtinute:  $\text{PMV} = -0,57 > -0,7$  si  $\text{PPD} = 11,8\% < 15\%$ .

**Rezultatele numerice pentru aprecierea performanței termo-energetice globale a anvelopei clădirii pentru - Pachet de măsuri II**

Rezultatele numerice detaliate ale analizei sunt prezentate în tabelul centralizator pe clădire, din care se prezintă :

- rezistența termică medie, corectată, a anvelopei clădirii :  $R'_M = 2,81 \text{ [m}^2 \cdot \text{K/W]}$
- coeficientul global de izolare termică normal :  $G1_{ref} = 0,49 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K]}$
- coeficientul global de izolare termică efectiv :  $G1 = 0,25 \text{ [W/m}^2 \cdot \text{K}]$ ;
- consumul anual specific de energie pentru încălzire  $q_{inc}^{an} = 76,28 \text{ KWh/m}^2 \cdot \text{an}$
- consumul anual specific de energie electrică pentru iluminat,  $q_{el} = 6,89 \text{ KWh/m}^2 \cdot \text{an}$ ;
- consumul anual specific de energie pentru preparare a.c.c  $q_{acm}^{an} = 0,64 \text{ KWh/m}^2 \cdot \text{an}$
- consumul anual specific de energie pentru încălzirea clădirii este de  $39\,933,52 \text{ KWh/an}$ ;
- consumul anual de energie primară pentru încălzirea clădirii este de  $46\,722,22 \text{ KWh/an}$ ;
- consumul anual de energie primară la nivelul clădirii este de  $57,046 \text{ MWh/an}$ ;
- indicele de emisii echivalent  $\text{CO}_2$  este de  $17,89 \text{ [kgCO}_2 \cdot \text{m}^2 \cdot \text{an]}$ .

După implementarea măsurilor propuse în **pachetul de măsuri II**, clădirea va trece în **clasa energetică A - clădire cu total utilități termice: încălzire, a.c.c. și iluminat**

Analiza comparativă a rezultatelor numerice obținute pentru clădirea reală cu cele obținute pentru clădirea reabilitată termic:

- rezistența termică medie, corectată, a anvelopei clădirii  $2,81 : 0,66 = 4,25$  ori mai mică pentru clădirea reală față de clădirea termoizolată ;
- compararea valorii coeficienților globali de izolare termică  $0,76 : 0,25 = 3,04$  ori mai mare pentru clădirea reală față de clădirea termoizolată;
- compararea consumului specific anual de energie termică pentru încălzirea clădirii  $150,76 : 76,28 = 1,97$  ori mai mare pentru clădirea reală față de clădirea termoizolată.

Pentru pachet de măsuri II de termoizolare datele de intrare pentru determinarea indicilor PMV și PPD sunt:

- temperatura aerului interior =  $5^\circ\text{C}$ ,
- temperatura medie de radiație =  $4,0^\circ\text{C}$ ,
- umiditatea relativă =  $50\%$ ,
- tipul activității - deplasare ( $2,32 \text{ met}$ ),
- tipul îmbrăcămintii – office ( $1,44 \text{ clo}$ ),
- viteza aerului =  $0,30 \text{ m/s}$ .

Rezultate obținute:  $\text{PMV} = -0,54 > -0,70$  și  $\text{PPD} = 11,1\% < 15\%$ .

## 5. Analiza eficienței economice a lucrărilor de intervenție justificate energetic

## 5.1. Costurile lucrărilor de intervenție și economiile estimate prin aplicarea acestora

## 5.1.1. Lucrări de intervenție - pachet de măsuri I

Nr. crt.	Lucrari de interventie justificate din punct de vedere tehnic in auditul energetic – PACHET I		U.M.	Cantitatea	Pretul unitar masura [euro/UM] fara TVA	Costul masuri propuse [euro] fara TVA	Economie anuala de energie [kWh/an]
C1	Sistem de termolizolare a peretilor exteriori	Lucrari pregatitoare pentru aplicarea termosistemului	[m²]	548	2.9	1578.1	10507
		Procurare si montare sistem de termolizolare cu polistiren expandat ignifugat de 5cm	[m²]	372	29.2	10862.8	
		Procurare si montare sistem de termolizolare cu polistiren expandat de 3 cm la spaletii golurilor de ferestre si usi	[m²]	63	22.9	1432.5	
		Procurare si montare sistem de termolizolare din polistiren extrudat de 3 cm la soclu	[m²]	113	25.2	2858.4	
		Procurare si montare glafuri la ferestre	[m]	35	21.0	730.8	
		Schela	[m²]	435	2.0	869.3	
C3	Termolizolare terasa	Procurare si montare sistem de termolizolare cu polistiren expandat ignifugat de terase de 15 cm	[m²]	584.5	68.58	40079.93	17190
C2	Inlocuire tamplarie	Procurare si montare usi termolizolante	[m²]	23.7	251.1	5958.6	8741
		Procurare si montare ferestre cu geam termolizolant	[m²]	123.7	251.1	31051.0	
TOTAL						95421.8	36437
Nr. crt.	Masura de modernizare energetica propusa		U.M.	Cantitatea	Pretul unitar masura [euro] fara TVA	Costul masurii propuse [euro] fara TVA	Economie anuala de energie [kWh/an]
I1	Reabilitare termică a sistemului de încălzire		[PG]	1.0	24448.8	24448.8	4188
I2	Reabilitare/ modernizare a instalatiilor de iluminat în clădiri ( înlocuirea corpurilor de iluminat cu corpuri cu led)		[PG]	1.0	1260.6	1260.6	3647
TOTAL						25709.4	7834.8

## 5.1.2. Lucrări de intervenție - pachet de măsuri II

Nr. crt	Lucrari de interventie justificate din punct de vedere tehnic in auditul energetic – PACHET II		U.M.	Cantitatea	Pretul unitar masura [euro/UM] fara TVA	Costul masurii propuse [euro] fara TVA	Economie anuala de energie [kWh/an]
C4	Sistem de termolizare a peretilor exteriori	Lucrari pregatitoare pentru aplicarea termosistemului	[m²]	548	2.9	1578.1	11526
		Procurare si montare sistem de termolizare cu placi minerale tip multipor de 10 cm	[m²]	372	44.5	16564.0	
		Procurare si montare sistem de termolizare cu placi minerale tip multipor de 5 cm la spaatiile golurilor de ferestre si usi	[m²]	63	19.1	1193.8	
		Procurare si montare sistem de termolizare din polistiren extrudat de 5 cm la soclu	[m²]	113	31.5	3573.0	
		Procurare si montare glafuri la ferestre	[m]	35	21.0	730.8	
		Schela	[m²]	435	2.0	869.3	
		C6	Termolizare terasa	Procurare si montare sistem de termolizare cu polistiren expandat ignifugat de terase de 20 cm	[m²]	584.5	
C5	Inlocuire tamplarie	Procurare si montare usi termolizante	[m²]	23.7	273.0	6478.3	9563
		Procurare si montare ferestre cu geam termolizant	[m²]	123.66	273.0	33759.2	
TOTAL						114846.4	38709
Nr. crt	Masura de modernizare energetica propusa		U.M.	Cantitatea	Pretul unitar masura [euro] fara TVA	Costul masurii propuse [euro] fara TVA	Economie anuala de energie [kWh/an]
I1	Reabilitare termică a sistemului de încălzire		[PG]	1.0	24448.8	24448.8	4342
I2	Reabilitare/ modernizare a instalatiilor de iluminat în clădiri ( înlocuirea corpurilor de iluminat cu corpuri cu led)		[PG]	1.0	1260.6	1260.6	3647
TOTAL						25709.4	7988.7

## 5.2. Calculul indicatorilor de eficiența economică

## 5.2.1. Calcul indicatori de eficiența economică - PACHET DE MASURI I

## Masura C1 - Izolarea termică a pereților exteriori

	$C_{(m)}$ (EURO)	$\Delta E$ (kWh/an)	$C_{kWh}$ (EURO/kWh)	f	i	X	$\Delta VNA_{(m)}$	$N_R$	e
Perioada de analiza N	21815.1	10507	0.2558	0.1468	0.04	112.94	- 281 679	6	0.0831

## Masura C2 - Înlocuirea tamplăriei

	$C_{(m)}$ (EURO)	$\Delta E$ (kWh/an)	$C_{kWh}$ (EURO/kWh)	f	i	X	$\Delta VNA_{(m)}$	$N_R$	e
Perioada de analiza N	44041.5	8741	0.2558	0.1468	0.04	112.94	- 208 443	11	0.2015

## Masura C3 - Termoizolarea teraselor

	$C_{(m)}$ (EURO)	$\Delta E$ (kWh/an)	$C_{kWh}$ (EURO/kWh)	f	i	X	$\Delta VNA_{(m)}$	$N_R$	e
Perioada de analiza N	47695.1	17190	0.2558	0.1468	0.04	112.94	- 448 838	8	0.1110

## PACHET DE MASURI I

	$C_{(m)}$ (EURO)	$\Delta E$ (kWh/an)	$C_{kWh}$ (EURO/kWh)	f	i	X	$\Delta VNA_{(m)}$	$N_R$	e
Perioada de analiza N	144145.86	50471	0.25577	0.1468	0.04	112.94	-1 313 753	8	0.1142

## Masura I1-I2 - Masuri de reabilitare instalații termice și iluminat

	$C_{(m)}$ (EURO)	$\Delta E$ (kWh/an)	$C_{kWh}$ (EURO/kWh)	f	i	X	$\Delta VNA_{(m)}$	$N_R$	e
Perioada de analiza N	30594.19	14034.21	0.25577	0.1468	0.04	112.94	- 374 792	6	0.1453

## 5.2.2. Calcul indicatori de eficiența economică - PACHET DE MASURI II

## Masura C5 - Izolarea termică a pereților exteriori

	$C_{(m)}$ (EURO)	$\Delta E$ (kWh/an)	$C_{kWh}$ (EURO/kWh)	f	i	X	$\Delta VNA_{(m)}$	$N_R$	e
Perioada de analiza N	29165.7	11526	0.2558	0.1468	0.04	112.94	- 303 775	7	0.1012

## Masura C6 - Înlocuirea tamplăriei

	$C_{(m)}$ (EURO)	$\Delta E$ (kWh/an)	$C_{kWh}$ (EURO/kWh)	f	i	X	$\Delta VNA_{(m)}$	$N_R$	e
Perioada de analiza N	47882.6	9563	0.25577	0.1468	0.04	112.94	- 228 360	11	0.2003

## Masura C7 - Termoizolarea teraselor

	$C_{(m)}$ (EURO)	$\Delta E$ (kWh/an)	$C_{kWh}$ (EURO/kWh)	f	i	X	$\Delta VNA_{(m)}$	$N_R$	e
Perioada de analiza N	59618.9	17619	0.25577	0.1468	0.04	112.94	- 449 317	9	0.0967

## PACHET DE MASURI II

	$C_{(m)}$ (EURO)	$\Delta E$ (kWh/an)	$C_{kWh}$ (EURO/kWh)	f	i	X	$\Delta VNA_{(m)}$	$N_R$	e
Perioada de analiza N	136667.2	38709	0.25577	0.1468	0.04	112.94	- 981 452	9	0.1412

## Masura I1-I2 - Masuri de reabilitare instalații termice și iluminat

	$C_{(m)}$ (EURO)	$\Delta E$ (kWh/an)	$C_{kWh}$ (EURO/kWh)	f	i	X	$\Delta VNA_{(m)}$	$N_R$	e
Perioada de analiza $N_{min}$	30594.19	14188.31	0.25577	0.1468	0.04	112.94	- 379 244	6	0.1438



Analiza economica privind investitia de reabilitare si modernizare este bazata pe determinarea valorii unor indicatori economico – financiari cu ajutorul carora se poate evalua oportunitatea realizarii investitiei in cauza.

Indicatorii economici ai investitiei sunt determinati prin procedura indicata in Metodologia de calcul al performantei energetice a cladirilor Mc 001/3-2006, acestia fiind:

- valoarea neta actualizata aferenta investitiei suplimentare ( $\Delta VNA_{(m)}$ );
- durata de recuperare a investitiei suplimentare ( $N_R$ );
- costul unitatii de energie economisita ( $e$ ).

$\Delta E$  = economia anuala de energie estimata, obtinuta prin implementarea masurii de modernizare energetica;

$C_{(m)}$  = costul investitiei aferente proiectului de modernizare energetica;

$\Delta C_E$  = reducerea costurilor de exploatare anuale ca urmare a aplicarii proiectului de modernizare energetica la nivelul anului de referinta;

$c$  = costul actual al unui kWh de gaze naturale combustibile fara TVA, si anume 0.21493 EURO/kWh;

$f$  = rata anuala de crestere a costului gazului metan;

$i$  = rata anuala de depreciere a monedei EURO;

$X$  = coeficient factorial

1 Euro = 5.00 ron.

## 6. Concluzii

Rezultatul prezentat se justifică pentru măsurile din pachetul I, eficiența energetică și economică a acțiunii de reabilitare termică a anvelopei clădirii cu influențe benefice asupra educerii consumului de energie în exploatare și a protecției mediului înconjurător.

În urma analizei economice efectuate concluzia este că soluția recomandată pentru termoizolarea clădirii garajului Curții de Apel Alba Iulia (instituție publică) este **PACHETUL DE MĂSURI I**. Prin implementarea acestui pachet de măsuri, consumul de energie primară la nivelul clădirii se reduce cu 47%.

## 7. Recomandări

### 7.1. Recomandări pentru funcționarea/exploatarea clădirii

Pentru funcționarea și exploatarea corectă a clădirii, recomandăm beneficiarului clădirii expertizate proiectarea și realizarea instalațiilor specifice ISU.

### 7.2. Recomandări pentru conformitatea cu obiectivele de mediu DNSH (DO NO SIGNIFICANT HARM)

Materiale principale pentru implementarea soluțiilor:

- polistiren expandat ignifugat;
- tâmplărie PVC cu termopan;
- conducte de cupru pentru instalația de încălzire.

Pentru toate materialele ce vor fi prevăzute în documentațiile pentru execuție se vor solicita Declarații de Mediu ale Produselor (EPD) în urma Analizei Ciclului de Viață (LCA- life-cycle assessment) și generat în conformitate cu standardele relevante, cele pentru construcții fiind ISO 14040/14044, ISO 14025, EN 15804 sau ISO 21930.

Se va face referire la:

- testarea împotriva radioactivității;
- energia înglobată;
- amprenta de carbon;
- conținutul de Compuși Organici Volatili (COV);
- confortul acustic;
- agenții frigorifici utilizați vor fi de tip ecologic cu respectarea legislației privind emisiile reduse din sisteme de încălzire și răcire având în vedere și prevederile REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) art. 33 -Informații pentru beneficiari și clienți;
- preluarea deșeurilor de echipamente electrice și electronice sistemelor (WEE - Waste Electrical & Electronic Equipment))
- performanța utilajelor și echipamentelor prin randamente și rapoarte de eficiență în exploatare la sarcina nominală și evoluția acestora cu necesarul de energie;
- tehnologiile de punere în opera și la dotarea minimă a antreprenorilor pentru respectarea cerințelor DNSH;
- tehnologiile utilizate și dotarea minimă a specialiștilor care asigură mentenanța și exploatarea sistemelor propuse.

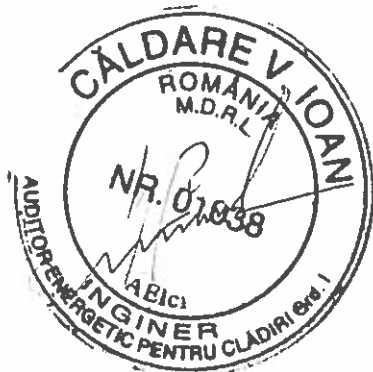
Materiale principale rezultate din demolări:

- oțel;
- sticlă, ceramică;
- materiale de construcții.

Toate vor fi selectate și predate firmelor specializate pentru reciclare.

Transporturile atât în perioada de execuție a lucrărilor de demolare cât și în cea de implementare a investiției vor face obiectul unei programări și a unui inventar pentru reducerea consumațiilor de carburanți, evidențiind în registrul jurnal al șantierului toate transporturile.

Toate aceste cerințe vor fi detaliate și cuprinse în documentațiile tehnico-economice și de execuție din fazele următoare de proiectare.



Auditor energetic MLPTL AEIci gradul I

Dr. ing. Ioan Căldare

Certificat de atestare VBA 01038

## II. Anexe

### Anexa 1 - Fotografii ale construcției



Foto 1 – Fațada principală Est



Foto 2 – Fațada laterală Sud



Foto 3 – Terasa necirculabilă







Foto 4 – Garaj - Fatada NordVest si NordEst



Foto 5 – Corp de iluminat Garaj



Foto 6 – Instalatie de incalzire garaj





Foto 7 – Centrala termică sediu Curții de Apel și garaj

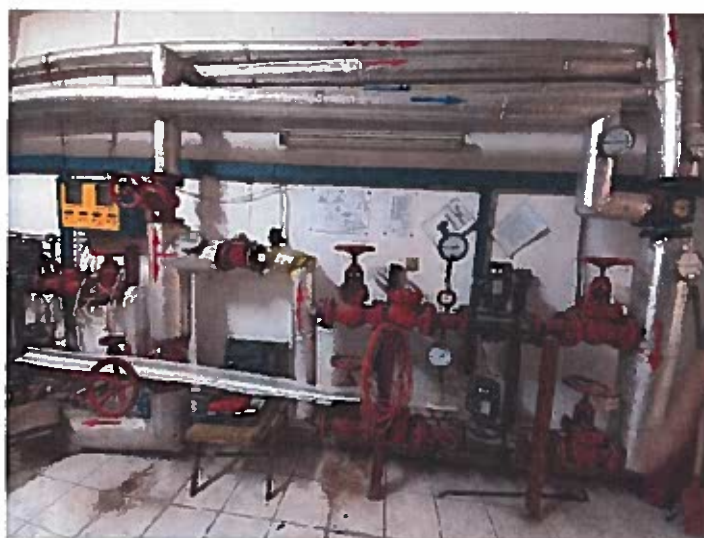


Foto 8 – Echipamente în centrala termică



Foto 14 – Stație de dedurizare nefuncțională

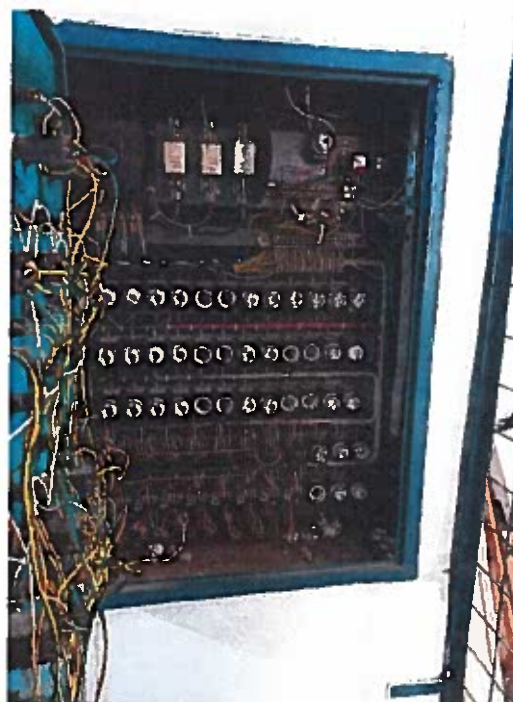


Foto 10 – Tablou electric Centrala Termică





**Anexa 2 Fișa de analiză termică și energetică a clădirii - Conform Mc 001/3-2006**

Clădirea: Garaj Curtea de Apel Alba Iulia

Adresa: Strada I.C. Brătianu nr. 1

Localitatea : Municipiul Alba Iulia, Județul Alba

Destinația principală a clădirii:

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

Tipul clădirii:

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

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III conform STAS 1907/1

Regimul de înălțime al clădirii: P

Anul construcției: între ani 1970-1975

Proiectant: -

☐ Structura constructivă:

- ☐ zidărie portantă din cărămidă
- ☐ cadre din beton armat
- ☐ pereți structurali din beton armat
- ☒ mixt
- ☐ integral prefabricată
- ☐ schelet metalic

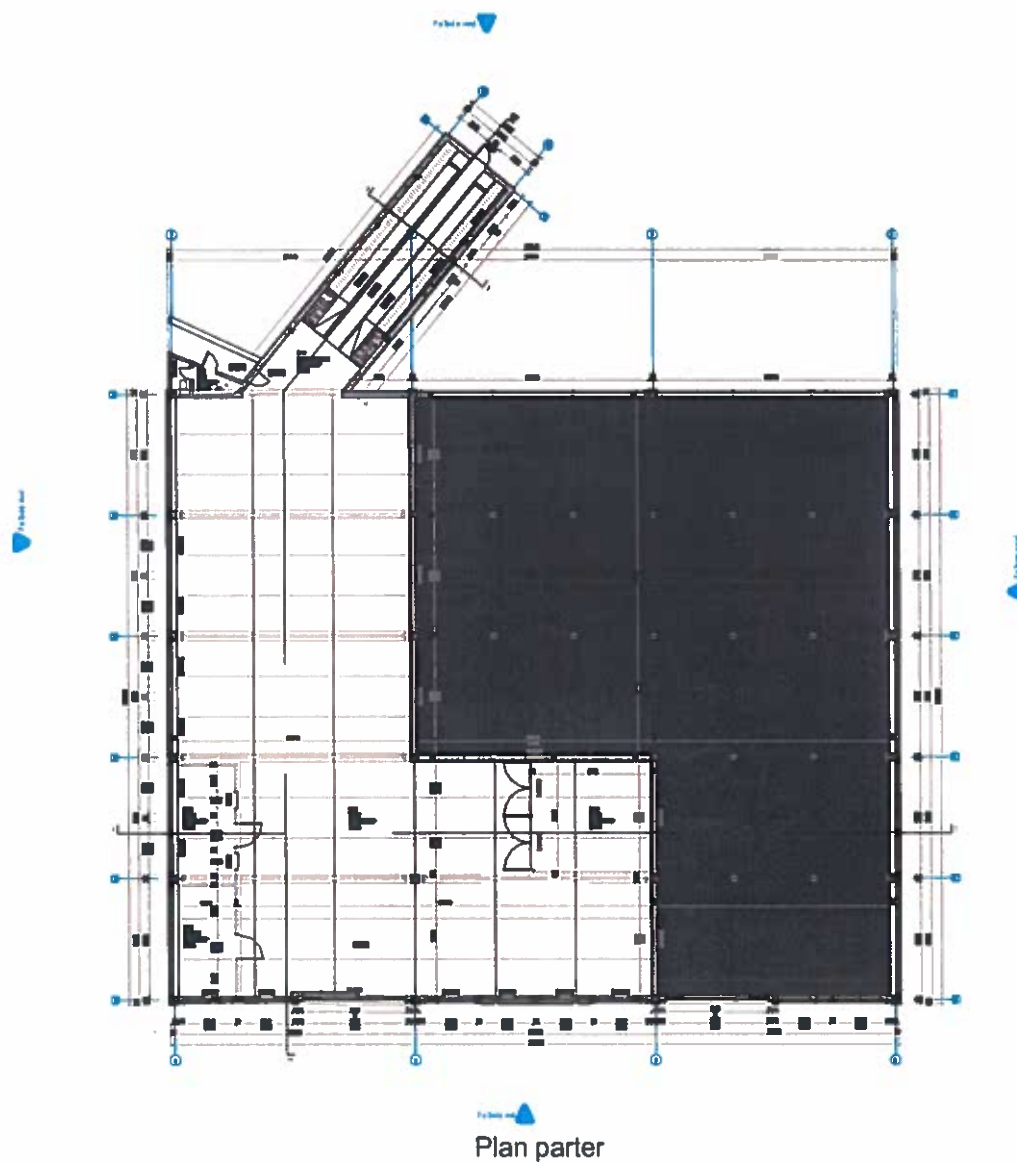
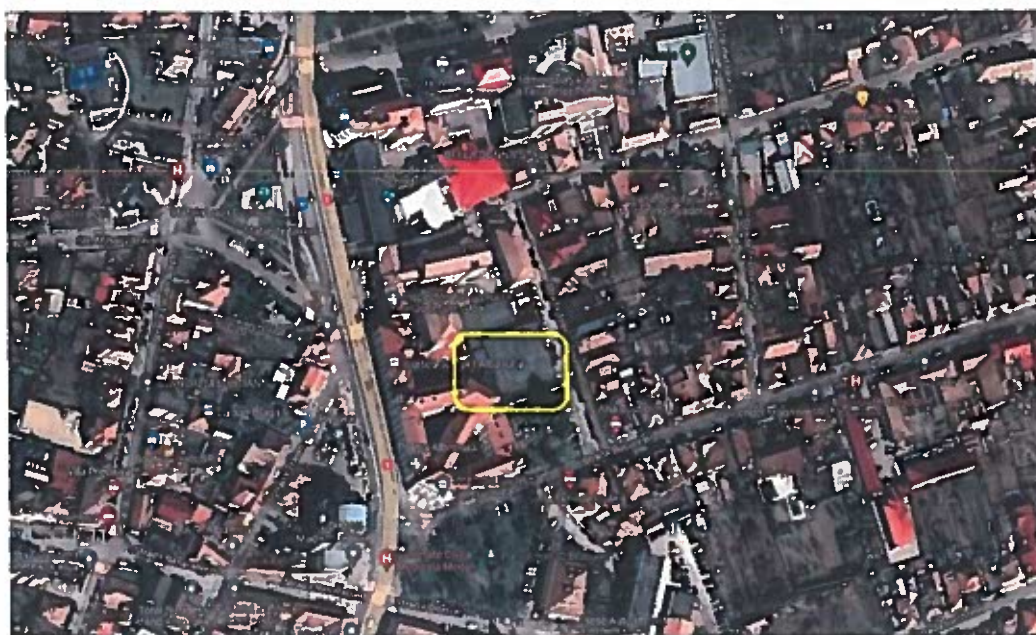
☐ Existența documentației construcției și instalației aferente acestora:

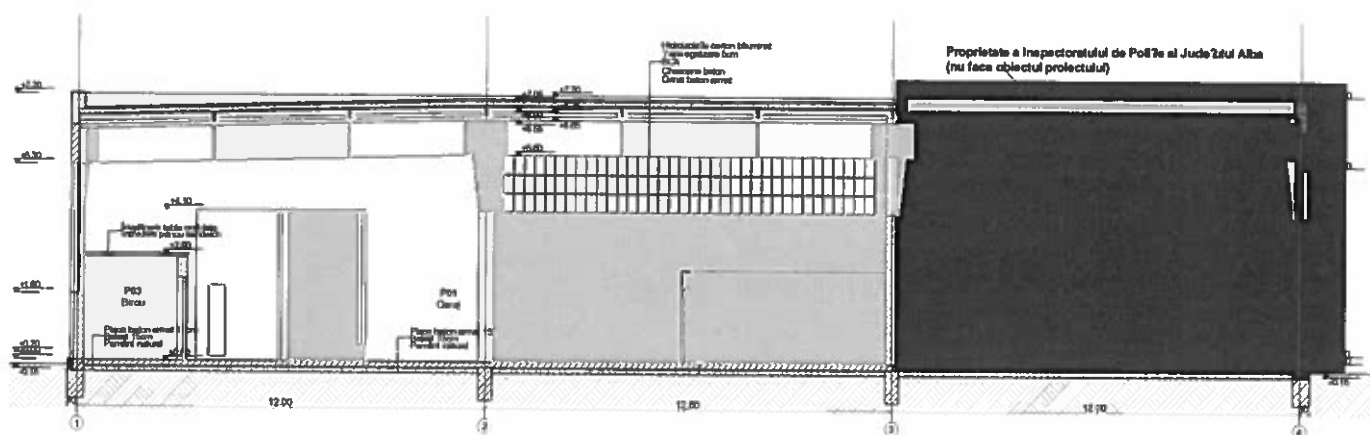
- ☒ partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ - relevee,
- ☒ secțiuni reprezentative ale construcției - relevee,
- ☐ detalii de construcție,
- ☒ planuri pentru instalația de încălzire interioară - releveu,
- ☐ schema coloanelor pentru instalația de încălzire interioară,
- ☐ planuri pentru instalația sanitară,
- ☐ planuri pentru instalația electrică.

☐ Gradul de expunere la vânt:

- ☐ adăpostită
- ☒ moderat adăpostită
- ☐ liber expusă (neadăpostită)

□ Plan de încadrare în zonă





Secțiune 1-1

Clădirea a fost construită între anii 1970-1975, are regim de înălțime P și are forma dreptunghiulară. Fațada principală a garajului este orientată spre E. Se analizează și se întocmește Auditul Energetic pentru partea de construcție care aparține proprietarului Curtea de Apel Alba Iulia și cealaltă parte fiind în proprietatea Inspectoratului de Poliție al Județului Alba.

- ☐ Starea subsolului clădirii: nu este cazul
- ☐ Uscat,
- ☐ Uscat, dar fara posibilitate de acces la instalatia comuna,
- ☐ Subsol inundat/inundabil (posibilitatea de refluxare a apei din canalizarea exterioara),

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

☒ Pereți exteriori opaci:

✓ alcătuire: Parter - pereții exteriori din zidărie de cărămidă de 30 cm;

✓ suprafața totală a pereților exteriori opaci [m<sup>2</sup>]: 354,30

✓ stare:

☐ bună,

☒ pete condens la ap, colt

☐ igrasie.

✓ Starea finisajelor:

☐ bună,

☒ tencuială cazută parțial.

✓ Elemente de umbră a fațadelor : copaci la fațada sud

☒ Rosturi despartitoare [m<sup>2</sup>]: nu este cazul

☒ Pereti interiori

✓ alcătuire – pereți de compartimentare din cărămidă cu grosimea de 30 cm.

☒ **Planșee:**

✓ Planșeul este realizat astfel:

- Planșeul peste parter este din grinzi din beton armat pe care sprijina chesoane, termoizolație de 10 cm din b.c.a., șapă de egalizare și mai multe straturi de hidroizolație
- Placa pe sol este realizată din balast de 15 cm peste pământ și placă din beton 15 cm .

✓ Suprafața planșeului peste parter [m<sup>2</sup>]: 573,00

☒ **Terasa/acoperis: terasă necirculabilă**☒ **Starea acoperișului/terasei:**

☐ Bună din punct de vedere al infiltrațiilor de apă dar neetanșă la infiltrațiile de aer exterior

☒ Acoperiș spart/neetanș la acțiunea ploii sau zăpezii

☒ **Ferestre / uși exterioare**

Suprafața totală a tâmplăriei exterioare [m<sup>2</sup>] : 147,50

✓ Starea tâmplăriei: ☐ bună ☒ evident neetanșă

☒ fără măsuri de etanșare, ☐ cu garnituri de etanșare, ☐ cu măsuri speciale de etanșare.

☒ **Caracteristici ale spațiului încălzit:**

✓ Suprafața pardoselii spațiului încălzit [m<sup>2</sup>]: 523,52;

✓ Volumul spațiului încălzit [m<sup>3</sup>]: 3283,86;

✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 4,15/6,55 m

✓ Arie construită [m<sup>2</sup>]: 573,00;

✓ Arie desfășurată construită [m<sup>2</sup>]: 573,00

☐ Înălțimea medie a subsolului față de cota terenului sistematizat [m]: nu este cazul

☐ Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 100%/8ore

☐ Perimetrul pardoselii parterului [m]: 141,63

☐ **Instalația de încălzire interioară:**

✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

☐ Sursa proprie, cu combustibil gazos

☐ Centrala termică de cartier

☐ Termoficare – punct termic central

☐ Termoficare – punct termic local

☒ Altă sursă sau sursă mixtă: centrala termică cu combustibil gazos a sediului Curții de apel

Alba Iulia

## ✓ Tipul sistemului de încălzire:

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

- Date privind instalația de încălzire locală cu sobe de teracotă: nu este cazul
- Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice: spațiile sunt încălzite cu registre verticale
- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:

☐ inferioară, ☒ superioară ☐ mixtă

## ✓ Necesarul de căldură [W] : 59 594

## ✓ Racord la sursa centralizată de energie termică:

☒ racord unic ☐ multiplu: .... ☐ puncte

## ✓ Contor de căldură: nu este cazul

## ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivel de racord, rețea de distribuție, coloane): nu

## ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice):

- ☐ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale
- ☐ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale
- ☒ Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale

## - Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite:

- de la CT conductele sunt amplasate numai în spații încălzite

## - Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:

- ☐ Corpurile statice au fost demontate și spalate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
- ☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
- ☒ Corpurile statice au fost demontate și spălate/curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă.

## ✓ Armături de separare și golire a coloanelor de încălzire:

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

## ✓ Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: nu e cazul

## ✓ Sursa de încălzire:

Centrala termică nu funcționează automat și are în componența următoarele utilaje și echipamente:

- două cazane Confort cu Pnominal = 697 kW, Tmax=90°C, 4 bar, 230V/50 Hz echipate cu arzător Baltur, an fabricație cazan 1998;
- pompă de circulație agent termic pentru încălzire (1A+1R) cu G=45 m³/h și H=10 mH₂O;
- vas de expansiune, de 700 l, 6 bar;
- dedurizator nefuncțional;
- rezervor deschis și pompă de adaos.

## □ Date privind instalația de apă caldă menajeră: nu este cazul

## ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde menajere:

- ☐ Sursa proprie cu combustibil gazos
- ☐ Centrala termică de cartier
- ☐ Termoficare – punct termic central
- ☐ Termoficare – punct termic local
- ☒ Alta sursă sau sursă mixtă: boiler electric

## ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde menajere:

- ☐ Din sursa centralizată
- ☐ Centrala 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.c/a.r.: 1 (lavoar) / 2 (lavoar, rezervor WC)

## ✓ Racord la sursa centralizată de apă caldă de consum: nu este cazul.

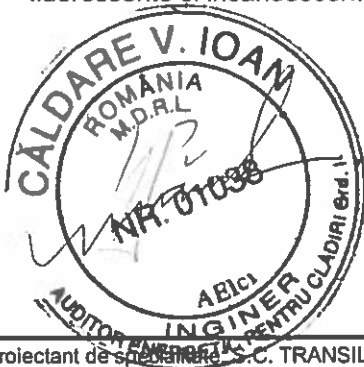
- ☐ racord unic      ☐ multiplu:      ☐ puncte

## ✓ Contor de căldură general: nu este cazul

## ✓ 1.4. Informații privind instalația de climatizare: clădirea nu este dotată cu sistem de climatizare

## ✓ 1.5. Informații privind instalația de ventilație mecanică: clădirea nu este dotată cu sistem de ventilație mecanică.

## ✓ 1.6. Informații privind instalația de iluminat: Sistemul de iluminat este alcătuit din corpuri de iluminat fluorescente și incandescente.



Auditor energetic MLPTL AEIci gradul I

Dr. ing. Ioan Căldare

Certificat de atestare VBA 01038

## Anexă la Fișa de analiză termică și energetică a clădirii

✓ Elemente de anvelopa exterioară opacă:  
alcătuire

Element	Descriere	Arie [m <sup>2</sup> ]	Straturi componente		Coeficient de reducere
			Material	Grosime m]	
PE1	Perete 1 ext.	84.530	cărămidă	0,30	1.03
PE2	Perete 2 ext	164.280	cărămidă	0,30	1.03
PE3	Perete 3 ext.	4.010	cărămidă	0,15	1.03
PE4	Perete 4 ext.	6.600	cărămidă	0,15	1.03
PE5	Perete 5 ext.	3.345	cărămidă	0,30	1.03
PE6	Perete 6 ext.	18.115	cărămidă	0,30	1.03
PE7	Perete 7 ext.	53.098	cărămidă	0,30	1.03
PE8	Perete 8 ext.	20.370	cărămidă	0,30	1.03
Placa sol	Pardoseală pe sol	573,00	Balast/placa beton	0.15/0.15	-
Terasă 2	Planseu peste parter garaj	502,00	Chesoane de beton si termoizolatie de b.c.a.	0.25	1.10
Terasă 2	Planseu peste parter rampa	71,00	Beton armat	0.15	1.10

✓ Ferestre/Uși exterioare:  
alcătuire

PE	Descriere	Arie [m <sup>2</sup> ]	Material	
			Material	Grosime strat aer [mm]
FE	Ferestre metalice simple	123.8	Metal/sticlă	-
UE1	Usa metalica	4.2	Metal/sticlă	-
UE2	Usa garaj	19.57	Metal	-

## ✓ Alte informații:

- accesibilitatea la racordul de apă caldă din subsolul tehnic: nu este cazul;
- programul de livrare a apei calde de consum: 8-16;
- facturi pentru apa caldă de consum pe ultimii 3 ani: nu este cazul;
- facturi pentru consumul de gaze naturale pentru ultimii 3 ani: nu este cazul (CT Curtea de Apel) ;
- date privind starea armăturilor și conductelor de a acc: bună, netermoizolată;
- temperatura apei reci din zonă/localitatea în care este amplasată clădirea (valoare medie) - 8,5°C ;
- numărul de persoane mediu pe durata unui an: 2 șoferi/10 anajați.

Auditor energetic MLPTL AEIci gradul I

Dr. ing. Ioan Căldare

Certificat de atestare VBA 01038

