

Beneficiar: COMUNA SMULTI, JUDETUL GALATI

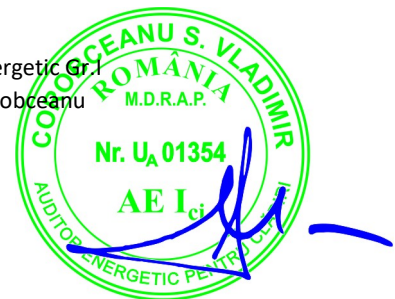
**RAPORT PRIVIND CERINTELE MINIME DE CONFORMARE A  
UNEI CLADIRI CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE EGAL CU  
ZERO(NZEB)**

*pentru proiectul*

**„CONSTRUIRE CENTRUL SOCIAL DE TIP RESPIRO PENTRU PERSOANE CU  
DIZABILITATI IN COMUNA SMULTI, JUDETUL GALATI”**

Amplasament: COMUNA SMULTI, JUDETUL GALATI

Întocmit: Auditor Energetic Gr. I  
Dr Ing. Vladimir Corobceanu





## OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

În lucrarea de față este prezentat RAPORTUL PRIVIND CERINTELE MINIME DE CONFORMARE AL UNEI CLADIRI CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE EGAL CU ZERO(NZEB) pentru clădirea propusă a fi construită în Com. SMULTI, Jud. GALATI, efectuat pe baza datelor și observațiilor asupra clădirii și instalațiilor aferente acesteia (documentație scrisă și desenată).

Întocmirea RAPORTULUI PRIVIND CERINTELE MINIME DE CONFORMARE AL UNEI CLADIRI CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE EGAL CU ZERO(NZEB) s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul Mc001 revizuită. Lista completă a documentelor utilizate la elaborarea studiilor de audit energetic este prezentată în continuare:

- Legea 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000 privind renovarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, modificată în 2015.
- Mc001 Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
- NP 008-97 Normativ privind igiena compoziției aerului în spații cu diverse destinații, în funcție de activitățile desfășurate în regim de iarnă-vară.
- MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții.
- MP013-2001 Metodologie privind stabilirea ordinii de prioritate a măsurilor de renovare termică a clădirilor și instalațiilor aferente. Program cadru al programului național anual de renovare și modernizare termică a clădirilor și instalațiilor aferente.
- GT 036-02 Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.
- GT 032-01 Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare analizării termoenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente.
- GT 040-02 Ghid de evaluare a gradului de izolare termică al elementelor de construcție la clădiri existente în vederea reabilitării termice.
- GT 041-02 Ghid privind renovarea finisajelor pereților și pardoselilor clădirilor civile.
- GT 043-02 Ghid privind îmbunătățirea calităților termoizolatoare ale ferestrelor la clădirile civile existente.
- C107/0-2002 Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.
- C107/2-2005 Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile cu altă destinație decât locuirea.
- C107/3-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
- C 107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
- I13-2015 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală
- I5-2010 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare
- I9-2015 Normativ pentru proiectarea și execuția instalațiilor sanitare
- I7-2011 Normativul pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor
- PCC - 016/2000 Procedura privind tehnologia pentru renovarea termică a clădirilor folosind plăci din materiale termoizolante.
- NP 121-06 Normativ privind renovarea hidroizolațiilor bituminoase ale acoperisurilor clădirilor
- GT 058-03 Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții pentru Instalații de Ventilare Climatizare
- GT 060-03 Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții pentru instalațiile de încălzire centrală
- P 118-1999 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
- NP 010-97 Normativ privind proiectarea, realizarea și exploatarea construcțiilor pentru școli și licee



## 1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND CLĂDIREA

### 1.1. Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică

Clădirea expertizată este propusă cu destinația de centru servicii specializate de îngrijire, recuperare și integrare socială, în Com. SMULTI, Jud. GALATI - imobil aflat în proprietatea UAT SMULTI, Jud. GALATI. Din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, clădirea expertizată se caracterizează prin:

- Zona teritorial-rurală
- Conformarea și amplasarea pe lot-clădire individuală
- Regim înălțime-mic P
- Clasa de importanță-II conform P100 - 1.

Proiectul constă în construirea unui centru pentru persoanele cu dizabilitati in comuna SMULTI, Jud. GALATI. Din punct de vedere volumetric, soluția propusă prezintă o îmbinare de volume simple, paralelipipedice, articulate cu ajutorul holului central. Acest spațiu reprezintă de fapt și cheia conceptului general, reprezentând un spațiu de interacțiune a tuturor beneficiarilor din cladire. asigurând soatii polivalente. flexibile si incluzive.

Înălțimile libere ale nivelurilor sunt:

- parter: 2.8 m

□ Descrierea generală a elementelor de închidere exterioară opace verticale(pereti):

#### Pereții exteriori

- o vor fi realizați din din structura metalica zincata CW/UW 100 mm latime, miez de vata minerala, membrana bariera de vapori si placare cu 2 placi de gips-carton,
- o va exista tencuială, glet și vopsea lavabilă aplicată la interior,
- o va există un sistem de termoizolație la exterior pentru îmbunătățirea eficienței anvelopei opace a clădirii aplicat peretilor, vată minerală bazaltică strat 20 cm.

□ Descrierea generală a elementelor de închidere exterioară transparente verticale(uși și ferestre):

- o Golurile din pereții exteriori vor fi protejate cu cu geam termoizolant in 3 straturi iar tâmplăria exterioară va fi din profile PVC 7 camere,

□ Descrierea generală a elementelor de închidere exterioară superioare:

- o Închiderea superioară va fi de tip sarpanta și va fi formată, de jos în sus din următoarele:
  - o Structură de rezistentă din lemn ( grinzi, capriori, etc).
  - o Astereală lemn grosime de 2,50 cm,
  - o Învelitoare tablă prefaltuita

□ Descrierea generală a elementelor de închidere exterioară inferioare (pardoseală inferioară):

Închiderea la partea inferioară va avea următoarea stratificație de sus în jos:

- o pardoseală,
- o șapă de egalizare,
- o placă de beton armat - 10cm,
- o termosistem din polistiren extrudat 15cm,
- o Strat de drenaj - pietriș 10cm,
- o argilă compactată,
- o pământ natural,



## 1.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență

În urma stabilirii temei de proiectare, beneficiarul dorește construirea unei clădiri, cu regim de înălțime P, pentru a asigura asistența și îngrijirea beneficiarilor, prin următoarele activități: hrană, educație, consiliere și asistență psiho-socială și suport emoțional, reintegrare familială și comunitară, inserție și reinsertie socială, socializare și activități culturale.

**Închiderea la partea superioară** se va face cu acoperiș de tip șarpantă. **Infrastructura** se va realiza din fundații izolate sub stâlpi, legate între ele prin intermediul grinzilor de rigidizare. **Placa pe sol** se va realiza din beton armat.

### **Suprastructura**

Cadre din stâlpi cu secțiunea 400 x 400 mm din beton armat și grinzi cu secțiunea 300 x 500 mm. **Planșeul superior** din beton armat, cu grosimea de 150 mm.

## 1.3. Sistemele de încălzire și de preparare a apei calde de consum

### Descrierea instalațiilor termice:

Pentru încălzirea și răcirea spațiului se va folosi un sistem centralizat de climatizare VRV, sisteme în detenta directă care se montează în tavanul fals și care vor lucra în răcire și în încălzire în sistem pompa de caldura. În zonele comune, depozitare și grupuri sanitare se vor monta radiatoare electrice.

### Descrierea instalațiilor sanitare:

Alimentare cu apă a obiectivului se realizează printr-un bransament din PEHD legat la rețeaua publică. Instalația de racordare (bransamentul) nu face obiectul acestui proiect. Alimentarea obiectelor sanitare se va realiza individual prin montarea distribuitorilor în grupurile sanitare.

Toate conductele de alimentare a obiectelor sanitare se montează îngropat în șapă sau pereți acestea fiind prevăzute cu izolație pentru prevenirea condensului. Pe racordurile la obiectele sanitare s-au prevăzut robineti de trecere cu mufa și sfera.

Trecerea conductelor prin planșee și pereți se face cu stuturi de protecție.

Legăturile la obiectele sanitare se realizează în general în slit sau la plintă mascate.

Racordurile obiectelor sanitare se fac aparent. Se vor respecta pantele normale de racordare a obiectelor sanitare la coloane, conform prevederilor STAS 1795.

Pentru contorizarea consumului de apă s-a prevăzut un cămin apometru amplasat la limita de proprietate, complet echipat, cu robineti de trecere, apometru și filtru cu stabilizator.

Instalațiile sanitare interioare constau din alimentarea cu apă rece și caldă a obiectelor sanitare din grupurile sanitare și canalizarea apelor uzate menajere din acestea. Apa caldă menajera (55°C) se furnizează la toate obiectele sanitare pentru asigurarea unui grad sporit de confort și igienă.

Pentru prepararea apei calde menajere se va folosi un boiler bivalent de 750L.

Pentru perioada caldă a anului se vor folosi panouri solare montate pe acoperiș pentru prepararea apei calde.

Boilerul va fi alimentat cu agent termic de la pompa de caldura aer-apă. Apele uzate menajere vor fi colectate de o rețea de canalizare de incintă din PVC cu deversare în sistemul centralizat de colectare a



#### 1.4. Sistemul de iluminat

##### Descrierea instalațiilor electrice(inclusiv iluminat):

Alimentarea cu energie electrica a constructiei (tablou electric general – TEG) se realizeaza prin-un bransament trifazat la tensiunea de 230/400 V – 50 Hz, ce are in componenta blocul de masura si protectie (BMPT) si racordul electric in cablu montat ingropat.

Schema de legare la pamant utilizata va fi de tip TN-S, avand nulul de protectie (PE) separat de nulul de lucru (N), acesta separatie facandu-se la nivelul BMPT. Distributia energiei electrice in cladire se realizeaza dupa o schema de tip radiala de la tabloul electric general TEG si tablourile secundare.

Coloanele electrice sunt din conductori de cupru tip NHXH introduse in tuburi de protectie de tip COPEX IGNIFUG montate ingropat, sau aparent.

Alimentarea cu energie electrica din Sistemul Electroenergetic National pana la punctul de delimitare a instalatiei electrice si reseaua de distributie a furnizorul de energie electrica, nu face obiectul prezentului memoriu. Aceasta va face parte dintr-un proiect intocmit de o firma atestata ANRE si de societatea de distributie energie electrica.

In vederea reducerii costurilor pentru energie electrica se va monta un kit de panouri fotovoltaice cu o putere de 10.44kW, ce va contine:

- 24x Panouri fotovoltaice monocristalin 435W
- Invertor 11kW
- Contor inteligent
- Cablu solar

La acestea se vor adauga accesoriile necesare:

- sistem de fixare panouri fotovoltaice, care se va dimensiona in functie de tipul acoperisului pe care se monteaza panourile.
- conductori solari, cablurile de alimentare care se vor dimensiona in functie de lungimi.

Distributia energiei electrice in cladire se realizeaza dupa o schema de tip radiala de la tabloul electric general TEG si tablourile secundare.

Coloanele electrice sunt din conductori de cupru tip NHXH introduse in tuburi de protectie de tip COPEX IGNIFUG montate ingropat, sau aparent.

#### 1.5. Sistemul de climatizare

##### Descrierea instalațiilor de climatizare:

Pentru asigurarea microclimatului interior pentru, s-a optat pentru montajul a 18 unitati interne VRV montate in tavanul fals, sisteme in detenta directa care vor lucra in racire si in incalzire in sistem pompa de caldura, si 1 unitati externe. Sistemele functioneaza cu agent frigorific freon R32/R410 A si au ca limite de functionare in racire - 15 C/50 C iar pe incalzire - -18 C/+ 24 C. Legaturile dintre unitatea exterioara si unitatile interioare vor fi realizate din teava de cupru izolata. Izolatia conductelor este de tip Armaflex AC de 9 mm. Pentru unitatile interioare se vor prevedea conducte de colectarea condensului.

SISTEM 1 VRF - AM120BXMWGH/EU

Qr = 33.60 KW

Qi = 33.60 KW

Unitatea exterioara se va monta langa cladire.

Unitatile interioare functioneaza in recirculare, si vor fi montate pe perete.

Aceste sisteme sunt alimentate cu energie electrica din tabloul electric de HVAC fiind prevazute protectii diferentiale de mare sensibilitate.

Reglajul temperaturilor efective de functionare se realizeaza prin termostatele incorporate ale convectoarelor electrice, respective printr-un termostat ambiental montat la h=1,8m.

Intreaga instalatie functioneaza automat, cu pornirea si oprirea unitatilor in functie de comenzile senzorilor de temperatura locali.

#### 1.6. Sistemul de ventilare

##### Descrierea instalațiilor de ventilare:

Pentru ventilarea in perioada sezonului cald (vara) si rece (iarna) se va folosi o instalatie de ventilare centralizata cu recuperare de caldura.

Recuperatoarele de caldura se vor monta in tavanul fals.

Recuperatoarele vor avea un debit de 1000 mc/h si vor fi dotate cu baterii pentru prinalzire/racire aer pentru perioada rece/calda a anului.

RECUPERATOR DE CALDURA - AM100FNKDEH/EU

DIMENSIUNI: 1763x340x1135 mm

CODUCTA LICHID: 6.35 mm

CONDUCTA GAZ: 12.7 mm

DEBIT DE AER - 1000 mc/h

MASA: 90 KG



## 2. EVALUAREA PERFORMANTELOR ENERGETICE ALE CLĂDIRII

2.1. Determinare rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componența clădirii

### A. Caracteristici geometrice

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt grupate în următoarele tabele. Au fost calculate ariile tuturor elementelor de construcție (pereți exteriori opaci, terasă, ferestre și uși exterioare, placă pe sol etc.).

De asemenea, s-au calculat suprafața de referință a pardoselii, volumul util încălzit și volumul total al clădirii.

|                |                            |                                                           |                                   |                |
|----------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| 1              | Tip cladire:               | clădire destinată sistemului sanitar                      |                                   |                |
|                | $T_i =$                    | 20°C                                                      |                                   |                |
| 2              | Amplasament                | COMUNA SMULTI, JUDETUL GALATI                             |                                   |                |
| 3              | Zona Climatica:            | II                                                        |                                   |                |
|                | $T_e =$                    | -15°C                                                     |                                   |                |
| 4              | Regim de inaltime:         | P                                                         |                                   |                |
| 5              | Structura de rezistenta:   | fundatie                                                  | fundatii continue din beton armat |                |
| suprastructura |                            | zidarie portanta cu grosimea de 25 cm                     |                                   |                |
| plansee:       |                            | din beton armat                                           |                                   |                |
| scari:         |                            | din beton armat                                           |                                   |                |
| acoperis       |                            | tip sarpanta din lemn                                     |                                   |                |
| 6              | Orientare - fatada princ.: | NORD - VEST                                               |                                   |                |
|                | Inaltime incalzita         | $h_{inc} = h_{parter} + h_{etaj} - h_{pl}$                | 2.80                              | m              |
| 7              | Inaltimei parter etaj      | $h_{parter} =$                                            | 2.80                              | m              |
|                |                            | $h_{etaj\ util} =$                                        | 0.00                              | m              |
| 8              | Grosime planseu            | $h_{pl}$                                                  | 0.15                              | m              |
| 9              | Volum incalzit             | $V_{inc} = S_{pl.inf} \times h_{inc}$                     | 936.74                            | m <sup>3</sup> |
| 10             | Suprafata planseu inferior | $S_{pl.inf}$                                              | 400.00                            | m <sup>2</sup> |
| 11             | Supr. planseu superior     | $S_{pl.sup}$                                              | 400.00                            | m <sup>2</sup> |
| 12             | Suprafata utila            | $S_{util} = \sum S_{interioare}$                          | 334.55                            | m <sup>2</sup> |
| 13             | Suprafata construita       | $S_c$                                                     | 400.00                            | m <sup>2</sup> |
| 14             | Suprafata constr. desf.    | $S_{cd}$                                                  | 400.00                            | m <sup>2</sup> |
| 15             | Suprafata perete           | $S_{perete} = L_{perete}^{int} \times h_{inc} - S_{tamp}$ |                                   |                |
|                |                            | $L_{perete}^{int}$ [ml]                                   | $S_{perete}$ [mp]                 |                |
|                | Fatada Principala          | 34.51                                                     | 120.00                            | m <sup>2</sup> |
|                | Fatada Spate               | 34.51                                                     | 115.00                            | m <sup>2</sup> |
|                | Fatada lateral dreapta     | 16.15                                                     | 37.00                             | m <sup>2</sup> |
|                | Fatada lateral stanga      | 16.15                                                     | 46.00                             | m <sup>2</sup> |
|                | Total                      | 101.32                                                    | 318.00                            | m <sup>2</sup> |
| 16             | Tamplarie                  | Contur tamp.                                              | Sup. tamplarie                    |                |
|                |                            | $C_{tamp}$                                                | $S_{tamplarie}$                   |                |
|                | Fatada Principala          | 43.22                                                     | 32.74                             | m <sup>2</sup> |
|                | Fatada Spate               | 44.95                                                     | 34.05                             | m <sup>2</sup> |
|                | Fatada lateral dreapta     | 4.28                                                      | 3.24                              | m <sup>2</sup> |
|                | Fatada lateral stanga      | 17.74                                                     | 13.44                             | m <sup>2</sup> |
|                | Total                      |                                                           | 83.47                             | m <sup>2</sup> |
| 17             | Anvelopa                   |                                                           | 1201.47                           | m <sup>2</sup> |



B. Caracteristicile termotehnice ale materialelor de construcție

| Nr. crt. | Denumirea materialului          | Caracteristici              |                  | Coeficient de majorare | Conductivitate termică de calcul, $\lambda_c$ (W/mK) |
|----------|---------------------------------|-----------------------------|------------------|------------------------|------------------------------------------------------|
|          |                                 | $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> ) | $\lambda$ (W/mK) |                        |                                                      |
| 0        | 1                               | 2                           | 3                | 4                      | 5                                                    |
| 1        | Beton armat                     | 2500                        | 1.74             | 1.10                   | 1.914                                                |
| 2        | Mortar de ciment-var            | 1700                        | 0.87             | 1.03                   | 0.896                                                |
| 3        | Beton de pantă                  | 2400                        | 1.62             | 1.10                   | 1.782                                                |
| 4        | Pișci din BCA GBN T (la terasă) | 550                         | 0.22             | 1.00                   | 0.220                                                |
| 5        | Zidărie din caramidă plină      | 1800                        | 0.80             | 1.11                   | 0.888                                                |
| 6        | Hidroizolație                   | 600                         | 0.29             | 1.05                   | 0.305                                                |
| 7        | Mortar de ciment                | 1800                        | 0.93             | 1.10                   | 1.023                                                |
| 8        | Nisip                           | 1600                        | 0.58             | 1.10                   | 0.638                                                |
| 9        | Pietriș                         | 1800                        | 0.70             | 1.10                   | 0.770                                                |

C. Rezistențe termice unidirecționale și corectate cu efectul punților termice, ale elementelor de construcție ale anvelopei termice a clădirii

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace ale anvelopei clădirii țin cont de valorile rezistențelor termice unidirecționale din câmpul curent (valori necorectate), precum și de influența punților termice. Valorile rezultate sunt prezentate în tabelul următor, pentru fiecare tip de element de construcție al anvelopei clădirii.

Rezistența termică corectată  $R'$  și transmitanța termică corectată  $U'$  se calculează cu relația generală:

$$U' = \frac{1}{R'} = \frac{1}{R} + \frac{\sum(\psi \cdot l)}{A} + \frac{\sum \chi}{A} \quad \left[ \frac{W}{m^2 \cdot K} \right]$$

Coeficientul de reducere a rezistenței termice unidirecționale  $r$  este calculat cu relația:

$$r = \frac{1}{1 + \frac{R \cdot [\sum(\psi \cdot l) + \sum \chi]}{A}} \quad \left[ \frac{W}{m^2 \cdot K} \right]$$

și rezistența termică corectată se mai poate exprima cu relația:  $R' = r \cdot R$

Compoziția și caracteristicile elementelor verticale care alcătuiesc anvelopa clădirii sunt următoarele:

| Pereti exteriori                             |                                                                       |               |                         |                           |                                               |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|
| Nr. crt                                      | Material                                                              | Grosime strat | Cond. termica de calcul | Coef. de majorare         | R                                             |
|                                              |                                                                       | $\delta$<br>m | $\lambda$<br>W/m.K      | a                         | $\delta / \lambda a$<br>m <sup>2</sup> .K / W |
| 1                                            | Tencuiala interioara                                                  | 0.020         | 1.2                     | 1.00                      | 0.017                                         |
| 2                                            | Structura metalica zincata CW/UW 100 mm latime, miez de vata minerala | 0.100         | 0.024                   | 1.00                      | 4.167                                         |
| 3                                            | Termosistem - vata minerala                                           | 0.200         | 0.038                   | 1.00                      | 5.263                                         |
| 4                                            | Tencuiala exterioara                                                  | 0.020         | 2.03                    | 1.00                      | 0.010                                         |
| Total                                        |                                                                       |               |                         | $\sum \delta / \lambda a$ | 9.456                                         |
| $R_0 = R_1 + \sum(\delta / \lambda a) + R_e$ |                                                                       |               |                         |                           | 9.623                                         |



Compoziția și caracteristicile elementelor orizontale care alcătuiesc anvelopa clădirii și care închid la partea inferioară construcția de mediul exterior sunt următoarele:

| Planseu peste sol |                                                                                           |               |                               |                             |                        |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Nr.c<br>rt        | Material                                                                                  | Grosime strat | Cond.<br>termica de<br>calcul | Coef. de<br>majorare        | R                      |
|                   |                                                                                           | $\delta$      | $\lambda$                     | a                           | $\delta / (\lambda a)$ |
|                   |                                                                                           | m             | W / m.K                       |                             | m <sup>2</sup> .K / W  |
| 1                 | Pardoseala                                                                                | 0.02          | 0.46                          | 1.00                        | 0.043                  |
| 2                 | Sapa beton                                                                                | 0.06          | 0.93                          | 1.00                        | 0.065                  |
| 3                 | Planseu beton                                                                             | 0.15          | 1.74                          | 1.00                        | 0.086                  |
| 4                 | Folie polietilena                                                                         | 0.006         | 0.23                          | 1.00                        | 0.026                  |
| 5                 | Termosistem polistiren                                                                    | 0.15          | 0.038                         | 1.00                        | 3.947                  |
| 6                 | Pietris - strat filtrant                                                                  | 0.10          | 0.70                          | 1.00                        | 0.143                  |
| 7                 | Pamant (d <sub>p1</sub> +z-f)                                                             | 3.55          | 1.20                          | 1.00                        | 2.958                  |
|                   | <b>Total</b>                                                                              |               |                               | $\Sigma \delta / \lambda a$ | <b>7.269</b>           |
|                   | $R_0=R_i+(d_{p1}+z-f)/\lambda_{p1}+\Sigma(\delta/\lambda a)+R_e$ ; unde R <sub>e</sub> =0 |               |                               |                             | <b>7.436</b>           |

Compoziția și caracteristicile elementelor orizontale care alcătuiesc anvelopa clădirii și care închid la partea superioară construcția de mediul exterior sunt următoarele:

| Planseu ultimul nivel |                                          |               |                               |                             |                       |
|-----------------------|------------------------------------------|---------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Nr.c<br>rt            | Material                                 | Grosime strat | Cond.<br>termica de<br>calcul | Coef. de<br>majorare        | R                     |
|                       |                                          | $\delta$      | $\lambda$                     | a                           | $\delta / \lambda a$  |
|                       |                                          | m             | W / m.K                       |                             | m <sup>2</sup> .K / W |
| 1                     | Tencuiala                                | 0.020         | 1.2                           | 1.00                        | 0.017                 |
| 2                     | Planseu superior                         | 0.15          | 1.74                          | 1.00                        | 0.086                 |
| 3                     | Termosistem                              | 0.3           | 0.038                         | 1.00                        | 7.895                 |
| 4                     | Sarpanta lemn                            | 0.1           | 0.35                          | 1.00                        | 0.286                 |
|                       | <b>Total</b>                             |               |                               | $\Sigma \delta / \lambda a$ | <b>8.283</b>          |
|                       | $R_0=R_i+\Sigma(\delta / \lambda a)+R_e$ |               |                               |                             | <b>8.492</b>          |



Prin identificarea punctelor termice la nivelul anvelopei clădirii s-a stabilit coeficientul de reducere (notat r) a rezistenței termice totale unidirecționale pentru fiecare element de anvelopă

Valorile coeficienților liniari de transfer termic  $\psi$ , au fost obținuți prin modelări și simulări numerice pentru situația în care valoarea rezistenței termice a tâmplăriei exterioară s-a considerat  $R'=0,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

**COEFICIENTI SPECIFICI LINIARI DE TRANSFER TERMIC**

| Elementul de constructie          | Detaliu                          | nr buc | $\psi$ | l     | produsul $\psi * l$ | $R_0$                         | $U'=1/R_0+\Sigma(\psi^*/Ap)$  | $R'=1/U'$                     |              |
|-----------------------------------|----------------------------------|--------|--------|-------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|
|                                   |                                  |        | W/mK   | m     | W/K                 | $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$ | $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ | $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$ |              |
| Perete exterior fatada principala | 1 RV colt iesind cu stalp        | 4      | 2.80   | 0.130 | 11.20               | 1.46                          |                               |                               |              |
|                                   | 2 RV colt iesind fara stalp      | 0      | 2.80   | 0.080 | 0.00                | 0.00                          |                               |                               |              |
|                                   | 3 RV colt intrand cu stalp       | 2      | 2.80   | 0.065 | 5.60                | 0.36                          |                               |                               |              |
|                                   | 4 RV curent cu stalp             | 7      | 2.80   | 0.160 | 19.60               | 3.14                          |                               |                               |              |
|                                   | 5 RV curent cu stalp fara perete | 0      | 2.80   | 0.309 | 0.00                | 0.00                          |                               |                               |              |
|                                   | 6 RO planseu curent              | 1      | 2.80   | 0.270 | 2.80                | 0.76                          |                               |                               |              |
|                                   | 7 RO placa peste sol             | 1      | 2.80   | 0.180 | 2.80                | 0.50                          |                               |                               |              |
|                                   | 8 RO acoperis                    | 1      | 2.80   | 0.200 | 2.80                | 0.56                          |                               |                               |              |
|                                   | 9 Contur tamplarie               |        |        | 0.289 | 0.00                | 0.00                          |                               |                               |              |
| <b>TOTAL</b>                      |                                  |        |        |       |                     | <b>6.78</b>                   | <b>9.623</b>                  | <b>0.1604</b>                 | <b>6.235</b> |

| Elementul de constructie       | Detaliu                          | nr buc | $\psi$ | l     | produsul $\psi * l$ | $R_0$                         | $U'=1/R_0+\Sigma(\psi^*/Ap)$  | $R'=1/U'$                     |              |
|--------------------------------|----------------------------------|--------|--------|-------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|
|                                |                                  |        | W/mK   | m     | W/K                 | $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$ | $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ | $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$ |              |
| Perete exterior lateral stanga | 1 RV colt iesind cu stalp        | 4      | 2.80   | 0.130 | 11.20               | 1.46                          |                               |                               |              |
|                                | 2 RV colt iesind fara stalp      | 0      | 2.80   | 0.080 | 0.00                | 0.00                          |                               |                               |              |
|                                | 3 RV colt intrand cu stalp       | 2      | 2.80   | 0.065 | 5.60                | 0.36                          |                               |                               |              |
|                                | 4 RV curent cu stalp             | 2      | 2.80   | 0.160 | 5.60                | 0.90                          |                               |                               |              |
|                                | 5 RV curent cu stalp fara perete | 0      | 2.80   | 0.309 | 0.00                | 0.00                          |                               |                               |              |
|                                | 6 RO planseu curent              | 1      | 2.80   | 0.270 | 2.80                | 0.76                          |                               |                               |              |
|                                | 7 RO placa peste sol             | 1      | 2.80   | 0.180 | 2.80                | 0.50                          |                               |                               |              |
|                                | 8 RO acoperis                    | 1      | 2.80   | 0.200 | 2.80                | 0.56                          |                               |                               |              |
|                                | 9 Contur tamplarie               |        |        | 0.289 | 0.00                | 0.00                          |                               |                               |              |
| <b>TOTAL</b>                   |                                  |        |        |       |                     | <b>4.54</b>                   | <b>9.623</b>                  | <b>0.2025</b>                 | <b>4.938</b> |

| Elementul de constructie     | Detaliu                          | nr buc | $\psi$ | l     | produsul $\psi * l$ | $R_0$                         | $U'=1/R_0+\Sigma(\psi^*/Ap)$  | $R'=1/U'$                     |              |
|------------------------------|----------------------------------|--------|--------|-------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|
|                              |                                  |        | W/mK   | m     | W/K                 | $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$ | $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ | $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$ |              |
| Perete exterior fatada spate | 1 RV colt iesind cu stalp        | 4      | 2.80   | 0.130 | 11.20               | 1.46                          |                               |                               |              |
|                              | 2 RV colt iesind fara stalp      | 0      | 2.80   | 0.080 | 0.00                | 0.00                          |                               |                               |              |
|                              | 3 RV colt intrand cu stalp       | 2      | 2.80   | 0.065 | 5.60                | 0.36                          |                               |                               |              |
|                              | 4 RV curent cu stalp             | 7      | 2.80   | 0.160 | 19.60               | 3.14                          |                               |                               |              |
|                              | 5 RV curent cu stalp fara perete | 0      | 2.80   | 0.309 | 0.00                | 0.00                          |                               |                               |              |
|                              | 6 RO planseu curent              | 1      | 2.80   | 0.270 | 2.80                | 0.76                          |                               |                               |              |
|                              | 7 RO placa peste sol             | 1      | 2.80   | 0.180 | 2.80                | 0.50                          |                               |                               |              |
|                              | 8 RO acoperis                    | 1      | 2.80   | 0.200 | 2.80                | 0.56                          |                               |                               |              |
|                              | 9 Contur tamplarie               |        |        | 0.289 | 0.00                | 0.00                          |                               |                               |              |
| <b>TOTAL</b>                 |                                  |        |        |       |                     | <b>6.78</b>                   | <b>9.623</b>                  | <b>0.1628</b>                 | <b>6.141</b> |



| Elementul de constructie        | Detaliu                          | nr buc | $\psi$ | l     | produsul $\psi * l$ | $R_0$        | $U'=1/R_0+\Sigma(\psi^*/A_p)$ | $R'=1/U'$    |
|---------------------------------|----------------------------------|--------|--------|-------|---------------------|--------------|-------------------------------|--------------|
|                                 |                                  |        | W/mK   | m     | W/K                 | $m^2K/W$     | $W/m^2K$                      | $m^2K/W$     |
| Perete exterior lateral dreapta | 1 RV colt iesind cu stalp        | 4      | 2.80   | 0.130 | 11.20               | 1.46         |                               |              |
|                                 | 2 RV colt iesind fara stalp      | 0      | 2.80   | 0.080 | 0.00                | 0.00         |                               |              |
|                                 | 3 RV colt intrand cu stalp       | 2      | 2.80   | 0.065 | 5.60                | 0.36         |                               |              |
|                                 | 4 RV curent cu stalp             | 2      | 2.80   | 0.160 | 5.60                | 0.90         |                               |              |
|                                 | 5 RV curent cu stalp fara perete | 0      | 2.80   | 0.309 | 0.00                | 0.00         |                               |              |
|                                 | 6 RO planseu curent              | 1      | 2.80   | 0.270 | 2.80                | 0.76         |                               |              |
|                                 | 7 RO placa peste sol             | 1      | 2.80   | 0.180 | 2.80                | 0.50         |                               |              |
|                                 | 8 RO acoperis                    | 1      | 2.80   | 0.200 | 2.80                | 0.56         |                               |              |
|                                 | 9 Contur tamplarie               |        |        | 0.289 | 0.00                | 0.00         |                               |              |
| <b>TOTAL</b>                    |                                  |        |        |       | <b>4.54</b>         | <b>9.623</b> | <b>0.2265</b>                 | <b>4.415</b> |

| Elementul de constructie | Detaliu    | nr buc | $\psi$ | l    | produsul $\psi * l$ | $R_0$        | $U'=1/R_0+\Sigma(\psi^*/A_p)$ | $R'=1/U'$    |
|--------------------------|------------|--------|--------|------|---------------------|--------------|-------------------------------|--------------|
|                          |            |        | W/mK   | m    | W/K                 | $m^2K/W$     | $W/m^2K$                      | $m^2K/W$     |
| Placa peste sol          | 1 RO soclu |        | 2.5    | 0.24 | 101.32              | 24.62        |                               |              |
|                          | 2 RO cadre |        | 2.5    | 0.50 | 11.75               | 5.88         |                               |              |
| <b>TOTAL</b>             |            |        |        |      | <b>30.50</b>        | <b>7.436</b> | <b>0.2107</b>                 | <b>4.745</b> |

| Elementul de constructie | Detaliu       | nr buc | $\psi$ | l      | produsul $\psi * l$ | $R_0$        | $U'=1/R_0+\Sigma(\psi^*/A_p)$ | $R'=1/U'$    |
|--------------------------|---------------|--------|--------|--------|---------------------|--------------|-------------------------------|--------------|
|                          |               |        | W/mK   | m      | W/K                 | $m^2K/W$     | $W/m^2K$                      | $m^2K/W$     |
| Placa peste ultimul etaj | 1 RO acoperis | 1      | 0.250  | 101.32 | 25.33               |              |                               |              |
| <b>TOTAL</b>             |               |        |        |        | <b>25.33</b>        | <b>8.492</b> | <b>25.4478</b>                | <b>0.039</b> |

$\psi$  = Transmitanta termica liniara [W/mK]

### Coeficientul global de izolare termica G - situatia existenta

$$G = \frac{1}{V} \cdot \left[ \frac{\sum A_j \cdot \tau_j}{R_m} \right] + 0,34 \cdot n \leq G_N \quad ' / m^3 k$$

V= volumul incalzit

A = aria elementului de constructie

n= nr. schimburilor de aer pe ora

$R_m$ = rezist. termica corectata, medie, pe ansamblul cladirii, a unui element de constructii

$\tau$ = factorul de corectie al temperaturilor exterioare

$$\tau = \frac{T_i - T_j}{T_i - T_e} \quad [-]$$

$T_j$  = temp. mediului din afara anvelopei -poate fi temp.exterioara ( $T_e$ ),

$m^3$

$m^2$

$1.5 h^{-1}$

$W/m^2K$

-



### Rezistentele termice corectate

| Elementul de constructie          | A (din proiect) | R <sub>0</sub> (calculat anterior) | Σ(ψχ) (calculat anterior) | [Σ(ψ*l)]/A           | U <sup>i</sup> =1/R' transmitanta termica corectata | R'                   | R' min               | r    | τ    |
|-----------------------------------|-----------------|------------------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|----------------------|----------------------|------|------|
|                                   | m <sup>2</sup>  | [m <sup>2</sup> K/W]               | [W/K]                     | [W/m <sup>2</sup> K] | [W/m <sup>2</sup> K]                                | [m <sup>2</sup> K/W] | [m <sup>2</sup> K/W] | -    | -    |
| Perete exterior fatada principala | 120.00          | 9.623                              | 6.78                      | 0.056                | 0.160                                               | 6.235                | 3.00                 | 0.65 | 1    |
| Perete exterior fatada spate      | 115.00          | 9.623                              | 4.54                      | 0.039                | 0.143                                               | 6.975                | 3.00                 | 0.72 | 1.00 |
| Perete exterior lateral st.       | 37.00           | 9.623                              | 6.78                      | 0.183                | 0.287                                               | 4.146                | 3.00                 | 0.43 | 1.00 |
| Perete exterior lateral dr.       | 46.00           | 9.623                              | 4.54                      | 0.099                | 0.203                                               | 4.084                | 3.00                 | 0.42 | 1.00 |
| Placa peste sol                   | 400.00          | 7.44                               | 7.44                      | 0.019                | 0.153                                               | 6.533                | 5.00                 | 0.88 | 0.26 |
| Placa peste ultimul nivel         | 400.00          | 8.492                              | 8.49                      | 0.021                | 0.139                                               | 7.195                | 6.00                 | 0.85 | 0.90 |
| Tamplarie                         | 83.47           | 0.900                              |                           |                      |                                                     | 0.900                | 0.90                 |      | 1.00 |

$$U^i = \frac{1}{R'} = \frac{1}{R} + \frac{\sum(\psi \cdot l)}{A} + \frac{\sum \chi}{A} \quad [W/(m^2K)]$$

c= Transmitanta termica punctuala [W/mK] - nu este cazul

$$G = 0.079 + 0.285 = 0.364 \text{ W/m}^3\text{K}$$

### Determinarea coeficientului global normat de izolare termica G<sub>N</sub>

Coeficientul G<sub>n</sub> se calculeaza in functie de

- numarul de niveluri (N) = 1  
 - raportul dintre aria anvelopei si volumul incalzit (A / V<sub>inc</sub>) = 1.2826 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

$$G_N = 0.68 \text{ W/m}^3\text{K} > G = 0.36 \text{ W/m}^3\text{K}$$

Concluzie : Cladirea indeplineste criteriile impuse pentru eficienta energetica ridicata



## 2.2. Determinarea consumului anual de căldură pentru încălzire

Consumul anual de căldură pentru încălzirea spațiilor (încălzire și ocupare intermitentă a spațiilor) se determină în conformitate cu metodologia Mc001/capitolul 3.

### - Temperatura interioara medie "t<sub>i</sub>"

Conform SR 4839 din 1997, temperatura interioara medie zilnica a constructiei "t<sub>i</sub>" exprimata in grade Celsius se calculeaza cu relatia:

$$t_i = \frac{\sum t_k \cdot x \cdot V_k}{V_{inc}} = 20.20 \text{ } ^\circ\text{C}$$

unde:

- t<sub>i</sub> - temperatura interioara medie °C
- V<sub>k</sub> - volumul fiecareia incaperi, m<sup>3</sup>
- V<sub>inc</sub> - volumul tuturor incaperilor constructiei, m<sup>3</sup>
- t<sub>k</sub> - temp. interioara medie zilnica a fiecarei incaperi °C

- **Temperatura interioara redusa** din spatiile incalzite, exprimata in grade Celsius se calculeaza cu relatia:

$$t_{iR} = t_i - a \cdot \frac{S_{inc}}{\frac{S_E}{R} + 0,33 \cdot B_1 \cdot n_a \cdot V} = 13.79$$

- **Aporturile interioare de caldura "a"**, determinate conf. datelor din NP 048 - 2000, Anexa 5

|                                                        |              |                        |
|--------------------------------------------------------|--------------|------------------------|
| - Suprafata locuita                                    | 334.55       | m2                     |
| - Suprafata utila                                      | 334.55       | m2                     |
| - indice mediu de ocupare a locuintelor                | 0.098        | pers/m <sup>2</sup>    |
| - nr mediu normalizat de persoane -Np                  | 32.79        |                        |
| -Aporturi de cadura :                                  |              |                        |
| date de nr mediu normalizat de ocupanti                | 2131.08      | W                      |
| din utilizarea apei calde (= 20 + 15 Np)               | 511.79       | W                      |
| din prepararea hranei ( 100 W/bucatarie)               | 0.00         | W                      |
| din utilizarea echipam. electrice(=270+40*Np)          | 1581.44      | W                      |
| din iluminat                                           | 60.00        | W                      |
| Total aporturi interioare de caldura                   | 4284.31      | W                      |
| <b>Aportul energetic mediu specific pentru cladire</b> | <b>12.81</b> | <b>W/m<sup>2</sup></b> |

- **Coefficient de corectie a potentialului termodinamic caracteristic aerului prospat "B1"** necesar asigurarii confortului fiziologic, se determina cu relatia :

$$B_1 = \left( 1 + \frac{A}{R} \right) \cdot f_{ta} = 1.0773$$

in care :

- A** = 0.065 - pentru cladiri colective - max P+4
- f<sub>ta</sub>** = 1.062 - factorul de temperatura pt aerul interior, functie de sistemul de incalzire (conf. NP 048 - tabel 3.1.)



## Necesarul de caldura anual normal pentru incalzire

Metoda de calcul se bazeaza pe transferul de caldura in regim nestationar prin elementele de constructie opace si transparente si tine seama de efectul aporturilor datorate activitatii umane si radiatiei solare asupra temperaturii interioare rezultate impuse de normele de confort termic.

Metoda de calcul determina consumul anual de caldura anual probabil care trebuie sa fie asigurat de sistemul de incalzire interioare pentru asigurarea unui microclimat confortabil.

Relatia de calcul a consumului anual de caldura pentru incalzirea spatiilor unei cladiri este urmatoarea :

$$Q_{inc}^{an} = 0,024 \cdot \left( \frac{S_E}{R} + 0,33 \cdot B_1 \cdot n_a \cdot V \right) \cdot C \cdot N_{GZ} = 23271.74 \text{ kWh/an}$$

in care :

**C** - coeficient de corectia a necesarului de caldura pentru incalzirea spatiilor tinand seama de regimul de exploatare a instalatiei de incalzire si de conformtia cladirii, determinat cu relatia :

$$C = Y * C_R * C_b = 0.96$$

**Y** - coeficient de corectie ce tine seama de variatia in timp a temperaturii exterioare, este constant - Y=0.96

**C<sub>r</sub>** - coeficient care tine seama de reducerea temperaturii interioare pe durata noptii. Valoarea pentru incalzire continua se determina din NP 048 fig. 3.1.

**C<sub>b</sub>** - coeficient ce tine seama de prezenta balcoanelor pe fatadele cladirii  
pentru cladiri fara balcoane sau balcoane inchise = 1.00  
pentru cladiri cu balcoane deschise = 1.03

$$S_E = \sum_j S_{Pe_j} + \sum_n S_{F_n} + \sum_p S_p$$

$$\bar{R} = \frac{S_E}{\sum_j \frac{S_{Pe_j}}{R_{Pe_j}} + \sum_n \frac{S_{F_n}}{R_{F_n}} + \sum_p \frac{S_p}{R_p}}$$

indicii utilizati au urmatoara semnificatie :

- P<sub>ej</sub>** - element de constructie opac "j" adiacent mediului exterior
- F<sub>en</sub>** - element de constructie transparent sau translucid "n" adiacent mediului exterior
- P** - element de constructie adiacent unor spatii anexe (casa scari, subsol tehnic, pod, pivnita, sol, rosturi de dilatatie)



**Aporturi solare**

| Intensit. radiatiei solare totale (IT) si difuze (Id) pe plan vert. si oriz. -valori medii zilnice |          |           |        |         |       |       |       |        |            |           |           |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|--------|---------|-------|-------|-------|--------|------------|-----------|-----------|-----------|
|                                                                                                    | ianuarie | februarie | Martie | Aprilie | Mai   | Iunie | Iulie | August | Septembrie | Octombrie | Noiembrie | Decembrie |
| $I_{r-P_{exc}N}$                                                                                   | 11.7     | 18.2      | 28.4   | 38.4    | 64.7  | 76.2  | 76.9  | 67.4   | 46.8       | 23.2      | 13.2      | 9.8       |
| $I_{r-P_{exc}S}$                                                                                   | 66.9     | 87.4      | 100.2  | 92.0    | 89.6  | 95.6  | 108.6 | 122.1  | 119.4      | 113.1     | 62.1      | 56.5      |
| $I_{r-P_{exc}E}$                                                                                   | 26.8     | 44.9      | 63.4   | 73.8    | 73.4  | 78.8  | 79.6  | 71.1   | 75.1       | 59.7      | 28.2      | 22.5      |
| $I_{r-P_{exc}V}$                                                                                   | 26.8     | 44.9      | 63.4   | 73.8    | 73.4  | 78.8  | 79.6  | 71.1   | 75.1       | 59.7      | 28.2      | 22.5      |
| $I_{diff\ vert}$                                                                                   | 11.7     | 18.2      | 28.4   | 38.4    | 46.4  | 50.2  | 48.8  | 43.1   | 33.5       | 23.2      | 13.2      | 9.8       |
| $I_{diff\ oriz}$                                                                                   | 23.3     | 36.6      | 56.8   | 76.9    | 92.8  | 100.5 | 97.7  | 86.2   | 67.0       | 46.3      | 26.5      | 19.5      |
| $I_T\ oriz$                                                                                        | 43.0     | 71.5      | 120.1  | 162.3   | 200.8 | 230.1 | 231.3 | 207.8  | 155.5      | 103.5     | 46.4      | 34.1      |

**PERETE EXTERIOR OPAC - Fatada principala**

| LUNI CALENDARISTICE                                                                                                     |          |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Marimi de determinat                                                                                                    | ianuarie | februarie | Martie | Aprilie | Mai    | Iunie  | Iulie  | August | Septembrie | Octombrie | Noiembrie | Decembrie |
| $S_{pe} = 120.00\ m^2$                                                                                                  |          |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
| $R_{pel} = 6.235\ m^2K/W$                                                                                               |          |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
| $\alpha_{abs} = 0.42\ W/m^2K$                                                                                           |          |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
| $\alpha_e = 17\ W/m^2K$                                                                                                 |          |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
| $C_{sv} = 0.55$                                                                                                         |          |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
| $t_{E_{PEj}} = \frac{\alpha_{abs}}{\alpha_e} \cdot [c_j \cdot I_{Tj} + (1 - c_j) \cdot I_{diffj}] + t_e$                |          |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
| $t_{ev} = \frac{\sum_j R_{PEj} \cdot t_{E_{PEj}} + \sum_n R_{F_{in}} \cdot t_{E_{F_{in}}} + \sum_p R_{p} \cdot t_p}{R}$ |          |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
| $t_e$                                                                                                                   | -3.7     | -1.8      | 3      | 10.3    | 16.1   | 19.2   | 20.5   | 19.9   | 15.9       | 10        | 4.3       | -0.6      |
| $I_T$                                                                                                                   | 11.7     | 18.2      | 28.4   | 38.4    | 64.7   | 76.2   | 76.9   | 67.4   | 46.8       | 23.2      | 13.2      | 9.8       |
| $I_{diff}$                                                                                                              | 11.7     | 18.2      | 28.4   | 38.4    | 46.4   | 50.2   | 48.8   | 43.1   | 33.5       | 23.2      | 13.2      | 9.8       |
| $t_{EPEj}$                                                                                                              | -3.41    | -1.35     | 3.70   | 11.25   | 17.50  | 20.79  | 22.09  | 21.30  | 16.91      | 10.57     | 4.63      | -0.36     |
| $S_{pej}/R_{PEj} \cdot X_{tEPEj}$                                                                                       | -65.65   | -25.99    | 71.24  | 216.49  | 336.71 | 400.19 | 425.10 | 409.85 | 325.42     | 203.49    | 89.03     | -6.89     |

**PERETE EXTERIOR OPAC - Fatada spate**

| LUNI CALENDARISTICE                                                                                                     |          |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Marimi de determinat                                                                                                    | ianuarie | februarie | Martie | Aprilie | Mai    | Iunie  | Iulie  | August | Septembrie | Octombrie | Noiembrie | Decembrie |
| $S_{pe} = 115.00\ m^2$                                                                                                  |          |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
| $R_{pel} = 4.938\ m^2K/W$                                                                                               |          |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
| $\alpha_{abs} = 0.42\ W/m^2K$                                                                                           |          |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
| $\alpha_e = 17\ W/m^2K$                                                                                                 |          |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
| $C_{sv} = 0.55$                                                                                                         |          |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
| $t_{E_{PEj}} = \frac{\alpha_{abs}}{\alpha_e} \cdot [c_j \cdot I_{Tj} + (1 - c_j) \cdot I_{diffj}] + t_e$                |          |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
| $t_{ev} = \frac{\sum_j R_{PEj} \cdot t_{E_{PEj}} + \sum_n R_{F_{in}} \cdot t_{E_{F_{in}}} + \sum_p R_{p} \cdot t_p}{R}$ |          |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
| $t_e$                                                                                                                   | -3.7     | -1.8      | 3      | 10.3    | 16.1   | 19.2   | 20.5   | 19.9   | 15.9       | 10        | 4.3       | -0.6      |
| $I_T$                                                                                                                   | 66.9     | 87.4      | 100.2  | 92.0    | 89.6   | 95.6   | 108.6  | 122.1  | 119.4      | 113.1     | 62.1      | 56.5      |
| $I_{diff}$                                                                                                              | 11.7     | 18.2      | 28.4   | 38.4    | 46.4   | 50.2   | 48.8   | 43.1   | 33.5       | 23.2      | 13.2      | 9.8       |
| $t_{EPEj}$                                                                                                              | -2.66    | -0.41     | 4.68   | 11.98   | 17.83  | 21.06  | 22.52  | 22.04  | 17.89      | 11.79     | 5.29      | 0.28      |
| $S_{pej}/R_{PEj} \cdot X_{tEPEj}$                                                                                       | -61.97   | -9.55     | 108.94 | 278.95  | 415.35 | 490.43 | 524.46 | 513.28 | 416.78     | 274.71    | 123.22    | 6.44      |



**PERETE EXTERIOR OPAC - Fatada laterala stanga**

|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|------------|-----------|-----------|-----------|
| $S_{pe} = 37,00 \text{ m}^2$<br>$R'_{pej} = 6,141 \text{ m}^2\text{K/W}$<br>$\alpha_{abs} = 0,42 \text{ W/m}^2\text{K}$<br>$c_{sy} = 17 \text{ W/m}^2\text{K}$<br>$C_{sy} = 0,55 -$ | $t_{Ev} = \frac{\sum_j \frac{S_{pej} \cdot t_{Epej}}{R_{pej}} + \sum_n \frac{S_{Fn} \cdot t_{Efn}}{R_{Fn}} + \sum_p \frac{S_{pp} \cdot t_p}{R_{pp}}}{\frac{S_E}{R}}$ |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
| LUNI CALENDARISTICE                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                      |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
| Marimi de determinat                                                                                                                                                                | Ianuarie                                                                                                                                                             | februarie | Martie | Aprilie | Mai    | Iunie  | Iulie  | August | Septembrie | Octombrie | Noiembrie | Decembrie |
| $t_e$                                                                                                                                                                               | -3.7                                                                                                                                                                 | -1.8      | 3      | 10.3    | 16.1   | 19.2   | 20.5   | 19.9   | 15.9       | 10        | 4.3       | -0.6      |
| $t_r$                                                                                                                                                                               | 26.8                                                                                                                                                                 | 44.9      | 63.4   | 73.8    | 73.4   | 78.8   | 79.6   | 71.1   | 75.1       | 59.7      | 28.2      | 22.5      |
| $t_{gr}$                                                                                                                                                                            | 11.7                                                                                                                                                                 | 18.2      | 28.4   | 38.4    | 46.4   | 50.2   | 48.8   | 43.1   | 33.5       | 23.2      | 13.2      | 9.8       |
| $t_{paj}$                                                                                                                                                                           | -3.21                                                                                                                                                                | -0.99     | 4.18   | 11.73   | 17.61  | 20.83  | 22.12  | 21.35  | 17.29      | 11.07     | 4.83      | -0.19     |
| $S_{pej}/R_{pej} \times t_{Epej}$                                                                                                                                                   | -33.40                                                                                                                                                               | -5.95     | 25.17  | 70.67   | 106.12 | 125.50 | 133.30 | 128.61 | 104.19     | 66.69     | 29.10     | -1.12     |

**PERETE EXTERIOR OPAC - Fatada laterala dreapta**

|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                      |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|------------|-----------|-----------|-----------|
| $S_{pe} = 46,00 \text{ m}^2$<br>$R'_{pej} = 4,415 \text{ m}^2\text{K/W}$<br>$\alpha_{abs} = 0,42 \text{ W/m}^2\text{K}$<br>$c_{sy} = 17 \text{ W/m}^2\text{K}$<br>$C_{sy} = 0,55 -$ | $t_{Ev} = \frac{\sum_j \frac{S_{pej} \cdot t_{Epej}}{R_{pej}} + \sum_n \frac{S_{Fn} \cdot t_{Efn}}{R_{Fn}} + \sum_p \frac{S_{pp} \cdot t_p}{R_{pp}}}{\frac{S_E}{R}}$ |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
| LUNI CALENDARISTICE                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                      |           |        |         |        |        |        |        |            |           |           |           |
| Marimi de determinat                                                                                                                                                                | Ianuarie                                                                                                                                                             | februarie | Martie | Aprilie | Mai    | Iunie  | Iulie  | August | Septembrie | Octombrie | Noiembrie | Decembrie |
| $t_e$                                                                                                                                                                               | -3.7                                                                                                                                                                 | -1.8      | 3      | 10.3    | 16.1   | 19.2   | 20.5   | 19.9   | 15.9       | 10        | 4.3       | -0.6      |
| $t_r$                                                                                                                                                                               | 26.8                                                                                                                                                                 | 44.9      | 63.4   | 73.8    | 73.4   | 78.8   | 79.6   | 71.1   | 75.1       | 59.7      | 28.2      | 22.5      |
| $t_{gr}$                                                                                                                                                                            | 11.7                                                                                                                                                                 | 18.2      | 28.4   | 38.4    | 46.4   | 50.2   | 48.8   | 43.1   | 33.5       | 23.2      | 13.2      | 9.8       |
| $t_{paj}$                                                                                                                                                                           | -3.21                                                                                                                                                                | -0.99     | 4.18   | 11.73   | 17.61  | 20.83  | 22.12  | 21.35  | 17.29      | 11.07     | 4.83      | -0.19     |
| $S_{pej}/R_{pej} \times t_{Epej}$                                                                                                                                                   | -33.40                                                                                                                                                               | -10.29    | 43.52  | 122.22  | 183.52 | 217.03 | 230.52 | 222.41 | 180.18     | 115.34    | 50.33     | -1.93     |

|                                          |        |       |       |       |        |        |        |        |        |       |       |      |
|------------------------------------------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|------|
| $2(\sum_{pej} / K_{pej}) \cdot t_{Epej}$ | -194.4 | -51.8 | 248.9 | 688.3 | 1041.7 | 1233.1 | 1313.4 | 1274.1 | 1026.6 | 660.2 | 291.7 | -3.5 |
|------------------------------------------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|------|

**SUP. VITRATA Fatada principala**

|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                      |           |        |         |         |         |         |         |            |           |           |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|-----------|-----------|-----------|
| $S_{pn} = 32,74 \text{ m}^2$<br>$R'_{Fn} = 0,900 \text{ m}^2\text{K/W}$<br>$(\alpha_{T,h}) = 0,30 -$<br>$C_{sn} = 0,55 -$ | $t_{Ev} = \frac{\sum_j \frac{S_{pej} \cdot t_{Epej}}{R_{pej}} + \sum_n \frac{S_{Fn} \cdot t_{Efn}}{R_{Fn}} + \sum_p \frac{S_{pp} \cdot t_p}{R_{pp}}}{\frac{S_E}{R}}$ |           |        |         |         |         |         |         |            |           |           |           |
| LUNI CALENDARISTICE                                                                                                       |                                                                                                                                                                      |           |        |         |         |         |         |         |            |           |           |           |
| Marimi de determinat                                                                                                      | Ianuarie                                                                                                                                                             | februarie | Martie | Aprilie | Mai     | Iunie   | Iulie   | August  | Septembrie | Octombrie | Noiembrie | Decembrie |
| $t_e$                                                                                                                     | -3.7                                                                                                                                                                 | -1.8      | 3      | 10.3    | 16.1    | 19.2    | 20.5    | 19.9    | 15.9       | 10        | 4.3       | -0.6      |
| $t_r$                                                                                                                     | 11.7                                                                                                                                                                 | 18.2      | 28.4   | 38.4    | 46.4    | 50.2    | 48.8    | 43.1    | 33.5       | 23.2      | 13.2      | 9.8       |
| $t_{gr}$                                                                                                                  | 11.7                                                                                                                                                                 | 18.2      | 28.4   | 38.4    | 46.4    | 50.2    | 48.8    | 43.1    | 33.5       | 23.2      | 13.2      | 9.8       |
| $t_{Fn}$                                                                                                                  | -0.54                                                                                                                                                                | 3.11      | 10.67  | 20.67   | 31.35   | 36.62   | 37.85   | 35.15   | 26.92      | 16.26     | 7.86      | 2.05      |
| $S_{Fn}/R_{Fn} \times t_{Efn}$                                                                                            | -19.68                                                                                                                                                               | 113.28    | 388.08 | 751.86  | 1140.28 | 1331.97 | 1376.86 | 1278.52 | 979.29     | 591.65    | 286.07    | 74.43     |



| SUP. VITRATA Fatada spate         |                          | LUNI CALENDARISTICE |               |               |                |                |                |                |                |                |                |               |               |
|-----------------------------------|--------------------------|---------------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| $S_{Fn}$ =                        | 34.05 m <sup>2</sup>     | Januarie            | februarie     | Martie        | Aprilie        | Mai            | Iunie          | Iulie          | August         | Septembrie     | Octombrie      | Noiembrie     | Decembrie     |
| $R'_{Fn}$ =                       | 0.900 m <sup>2</sup> K/W | -3.7                | -1.8          | 3             | 10.3           | 16.1           | 19.2           | 20.5           | 19.9           | 15.9           | 10             | 4.3           | -0.6          |
| $(\alpha_T)_n$ =                  | 0.30 -                   | 66.9                | 87.4          | 100.2         | 92.0           | 89.6           | 95.6           | 108.6          | 122.1          | 119.4          | 113.1          | 62.1          | 56.5          |
| $C_{Sn}$ =                        | 0.55 -                   | 11.7                | 18.2          | 28.4          | 38.4           | 46.4           | 50.2           | 48.8           | 43.1           | 33.5           | 23.2           | 13.2          | 9.8           |
| $t_{E_{Fn}}$                      |                          | 7.66                | 13.39         | 21.33         | 28.63          | 35.04          | 39.50          | 42.56          | 43.27          | 37.70          | 29.61          | 15.13         | 8.98          |
| $S_{Fp}/R_{Fn} \times t_{E_{Fn}}$ |                          | <b>289.66</b>       | <b>506.60</b> | <b>807.00</b> | <b>1083.08</b> | <b>1325.80</b> | <b>1494.26</b> | <b>1610.05</b> | <b>1636.99</b> | <b>1426.36</b> | <b>1120.40</b> | <b>572.25</b> | <b>339.78</b> |

$$t_{E_{Fn}} = (\alpha T)_n \cdot R_{Fn} \cdot [c_{sn} \cdot I_{Tn} + (-c_{sn}) \cdot I_{defn}] + t_e$$

$$t_{ev} = \frac{\sum_j \frac{S_{P_{Ej}} \cdot t_{E_{Pj}}}{R_{P_{Ej}}} + \sum_n \frac{S_{E_{Fn}} \cdot t_{E_{Fn}}}{R_{E_{Fn}}} + \sum_p \frac{S_{Pp}}{R_{Pp}} \cdot t_p}{\frac{S_E}{R}}$$

| SUP. VITRATA Fatada laterala dreapta |                          | LUNI CALENDARISTICE |              |              |              |               |               |               |               |               |              |              |              |
|--------------------------------------|--------------------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| $S_{Fn}$ =                           | 3.24 m <sup>2</sup>      | Januarie            | februarie    | Martie       | Aprilie      | Mai           | Iunie         | Iulie         | August        | Septembrie    | Octombrie    | Noiembrie    | Decembrie    |
| $R'_{Fn}$ =                          | 0.900 m <sup>2</sup> K/W | -3.7                | -1.8         | 3            | 10.3         | 16.1          | 19.2          | 20.5          | 19.9          | 15.9          | 10           | 4.3          | -0.6         |
| $(\alpha_T)_n$ =                     | 0.30 -                   | 26.8                | 44.9         | 63.4         | 73.8         | 73.4          | 78.8          | 79.6          | 71.1          | 75.1          | 59.7         | 28.2         | 22.5         |
| $C_{Sn}$ =                           | 0.55 -                   | 11.7                | 18.2         | 28.4         | 38.4         | 46.4          | 50.2          | 48.8          | 43.1          | 33.5          | 23.2         | 13.2         | 9.8          |
| $t_{E_{Fn}}$                         |                          | 1.70                | 7.08         | 15.87        | 25.92        | 32.64         | 37.00         | 38.25         | 35.70         | 31.12         | 21.68        | 10.09        | 3.93         |
| $S_{Fp}/R_{Fn} \times t_{E_{Fn}}$    |                          | <b>6.12</b>         | <b>25.48</b> | <b>57.12</b> | <b>93.33</b> | <b>117.50</b> | <b>133.20</b> | <b>137.70</b> | <b>128.50</b> | <b>112.04</b> | <b>78.06</b> | <b>36.33</b> | <b>14.16</b> |

$$t_{E_{Fn}} = (\alpha T)_n \cdot R_{Fn} \cdot [c_{sn} \cdot I_{Tn} + (-c_{sn}) \cdot I_{defn}] + t_e$$

$$t_{ev} = \frac{\sum_j \frac{S_{P_{Ej}} \cdot t_{E_{Pj}}}{R_{P_{Ej}}} + \sum_n \frac{S_{E_{Fn}} \cdot t_{E_{Fn}}}{R_{E_{Fn}}} + \sum_p \frac{S_{Pp}}{R_{Pp}} \cdot t_p}{\frac{S_E}{R}}$$

| SUP. VITRATA Fatada laterala stanga       |                          | LUNI CALENDARISTICE |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |               |
|-------------------------------------------|--------------------------|---------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| $S_{Fn}$ =                                | 13.44 m <sup>2</sup>     | Januarie            | februarie     | Martie         | Aprilie        | Mai            | Iunie          | Iulie          | August         | Septembrie     | Octombrie      | Noiembrie      | Decembrie     |
| $R'_{Fn}$ =                               | 0.900 m <sup>2</sup> K/W | -3.7                | -1.8          | 3              | 10.3           | 16.1           | 19.2           | 20.5           | 19.9           | 15.9           | 10             | 4.3            | -0.6          |
| $(\alpha_T)_n$ =                          | 0.30 -                   | 26.8                | 44.9          | 63.4           | 73.8           | 73.4           | 78.8           | 79.6           | 71.1           | 75.1           | 59.7           | 28.2           | 22.5          |
| $C_{Sn}$ =                                | 0.55 -                   | 11.7                | 18.2          | 28.4           | 38.4           | 46.4           | 50.2           | 48.8           | 43.1           | 33.5           | 23.2           | 13.2           | 9.8           |
| $t_{E_{Fn}}$                              |                          | 1.70                | 7.08          | 15.87          | 25.92          | 32.64          | 37.00          | 38.25          | 35.70          | 31.12          | 21.68          | 10.09          | 3.93          |
| $S_{Fp}/R_{Fn} \times t_{E_{Fn}}$         |                          | <b>25.41</b>        | <b>105.71</b> | <b>236.92</b>  | <b>387.15</b>  | <b>487.39</b>  | <b>552.55</b>  | <b>571.20</b>  | <b>533.05</b>  | <b>464.76</b>  | <b>323.82</b>  | <b>150.70</b>  | <b>58.72</b>  |
| $\Sigma(S_{Fn}/R_{Fn}) \times I_{E_{Fn}}$ |                          | <b>301.51</b>       | <b>751.07</b> | <b>1489.12</b> | <b>2315.41</b> | <b>3070.96</b> | <b>3511.99</b> | <b>3695.80</b> | <b>3577.06</b> | <b>2982.46</b> | <b>2113.93</b> | <b>1045.36</b> | <b>487.08</b> |

$$t_{E_{Fn}} = (\alpha T)_n \cdot R_{Fn} \cdot [c_{sn} \cdot I_{Tn} + (-c_{sn}) \cdot I_{defn}] + t_e$$

$$t_{ev} = \frac{\sum_j \frac{S_{P_{Ej}} \cdot t_{E_{Pj}}}{R_{P_{Ej}}} + \sum_n \frac{S_{E_{Fn}} \cdot t_{E_{Fn}}}{R_{E_{Fn}}} + \sum_p \frac{S_{Pp}}{R_{Pp}} \cdot t_p}{\frac{S_E}{R}}$$



Prima luna din sezonul de incalzire = septembrie (1)  
 Prima luna dinaintea sezonului de incalzire = august (0)

$$D_{z_1} = 0,50 \cdot \frac{t_{IR} - t_{eR}^{(1)}}{t_{eR}^{(0)} - t_{eR}^{(1)}} \cdot [Z^{(0)} + Z^{(1)}] = -26.50731$$

$$D_z^{(0)} = - \quad (\text{august})$$

$$D_z^{(1)} = -12 \quad (\text{septembrie})$$

$$D_z^{(0)} = \begin{cases} 0 & - \text{pentru } D_{z_1} \leq 0,50 \cdot Z^{(0)} \\ D_{z_1} - 0,50 \cdot Z^{(0)} & - \text{pentru } D_{z_1} > 0,50 \cdot Z^{(0)} \end{cases}$$

$$D_z^{(1)} = \begin{cases} D_{z_1} + 0,50 \cdot Z^{(1)} & - \text{pentru } D_{z_1} \leq 0,50 \cdot Z^{(1)} \\ Z^{(1)} & - \text{pentru } D_{z_1} > 0,50 \cdot Z^{(1)} \end{cases}$$

$$D_z^{(L)} = \begin{cases} D_{z_1} + 0,50 \cdot Z^{(L)} & - \text{pentru } D_{z_1} \leq 0,50 \cdot Z^{(L)} \\ Z^{(L)} & - \text{pentru } D_{z_1} > 0,50 \cdot Z^{(L)} \end{cases}$$

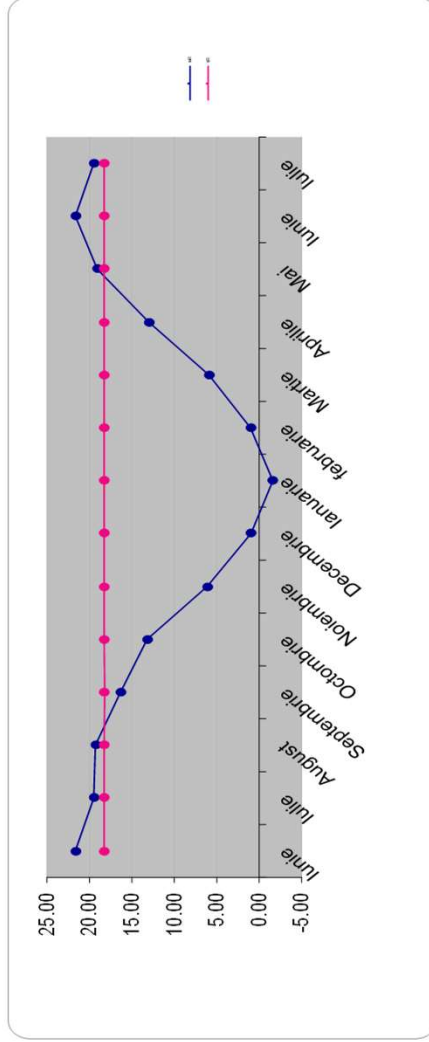
$$D_z^{(L+1)} = \begin{cases} 0 & - \text{pentru } D_{z_1} \leq 0,50 \cdot Z^{(L)} \\ D_{z_1} - 0,50 \cdot Z^{(L)} & - \text{pentru } D_{z_1} > 0,50 \cdot Z^{(L)} \end{cases}$$

Ultima luna din sezonul de incalzire = mai (L)  
 Prima luna de dupa sezonul de incalzire = iunie (L+1)

$$D_{z_L} = 0,50 \cdot \frac{t_{IR} - t_{eR}^{(L)}}{t_{eR}^{(L+1)} - t_{eR}^{(L)}} \cdot [Z^{(L)} + Z^{(L+1)}] = -62.42112$$

$$D_z^{(L)} = -46.92123127 \quad (\text{mai})$$

$$D_z^{(L+1)} = 0 \quad (\text{iunie})$$





### 2.3. Determinarea consumului anual de energie pentru răcire (dacă este cazul)

În scopul asigurării condițiilor optime de confort termic se realizează o instalație de racire dimensionată pentru a asigura temperaturi interioare conform SR 1907/2014. Asigurarea necesarului pentru racire va fi realizat prin intermediul pompelor de caldura. Corpurile de incalzire/ racire se vor amplasa in tavanul fals a încăperilor, pentru obținerea unei eficiențe termice maxime sau, acolo unde este cazul, cât mai aproape de locul de pătrundere a aerului rece, dupa caz.

### 2.4. Determinarea consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde de consum

Apa calda menajera (55°C) se furnizeaza la toate obiectele sanitare pentru asigurarea unui grad sporit de confort si igiena.  
Prepararea apei calde manajere se va face cu ajutorul boiler-ului de 750l, a pompei de caldura si a panourilor solare.

### 2.5. Determinarea consumului anual de energie electrică pentru ventilare mecanică

Pentru ventilarea spatiilor s-au prevazut echipamente cu recuperare de caldura, montate in tavanul fals ce vor fi prevazute cu baterii antiinghet, ce au un debit de 2100/3100 mc/h.  
Stabilirea debitului de aer pentru ventilare s-a făcut conform Indicativ I.5/2022, pct. 5.4.3 (2), în funcție de categoria de ambianță, de numărul și de activitatea ocupanților precum și de emisiile poluante ale clădirii.  
Introducerea (refularea) aerului proaspăt și evacuarea (absorbția) aerului viciat se realizează cu conducte de aer circulare, flexibile din materiale incombustibile. Trecerile canalelor de ventilare prin pereți și planșee se realizeaza în conformitate cu indicațiile din Normativul I.5-2022. Montarea, verificarea și punerea în funcțiune a instalației de ventilare se realizează de executanți autorizati pentru astfel de lucrări, cu respectarea normativului I.5/2022.

### 2.6. Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

În urma releveului efectuat pentru calcularea consumului de energie electrică pentru iluminat s-au contorizat corpurile de iluminat ale întregii clădiri.

- Tipul sistemului de control/reglare a sistemului de iluminat:

Reglare manuală + senzori prezență

- Tipul sistemului de iluminat:

LED

- Starea rețelei electrice / starea rețelei de conductori pentru realizarea iluminatului:

Nouă

- Puterea electrică totală necesară a sistemului de iluminat, corespunzător utilizării normale a spațiilor/ asigurării

6.86 [kW]



● Puterea electrică instalată totală a sistemului de iluminat:

7.3 [kW]

- Putere iluminat cunoscută : 7300 [W]
- Nivel de iluminat, Em :
 

|          |          |
|----------|----------|
| Încăperi | 400 [lx] |
| Holuri   | 100 [lx] |
| Birouri  | 300 [lx] |
- Factor de mentenanță, FM : 1
- Procent suprafață iluminat : 100 [%]
- Baterii pentru încărcat iluminat : Nu
- Stand-by pentru control iluminat : Nu
- Tip sursă iluminat : LED PANEL
- Control ocupare : manual On/Off
- Tip control lumină naturală : manual
- Sistem controlat constant : nu

|     |                       |                                                     |                |
|-----|-----------------------|-----------------------------------------------------|----------------|
| S = | 334.55 m <sup>2</sup> | W <sub>ilum</sub> = 14.72333 kWh/m <sup>2</sup> /an | 4925.69 kWh/an |
|-----|-----------------------|-----------------------------------------------------|----------------|

|                                         |       |                                                     |                |
|-----------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------|----------------|
| S <sub>v</sub> /S <sub>p</sub> = 0.2495 | < 0.3 | W <sub>ilum</sub> = 16.19567 kWh/m <sup>2</sup> /an | 5418.26 kWh/an |
|-----------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------|----------------|

2.7. Determinarea consumului total de energie primară, a cantității anuale de CO2 echivalent emis și a indicatorului RER

| Consum energie primara<br>[kWh/m <sup>2</sup> ,an] |        | Coeficient conversie<br>[kgCO <sub>2</sub> /kWh] | Emisii CO <sub>2</sub><br>[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> /an] |
|----------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Încălzire                                          | 72.18  | 0.107                                            | 7.72                                                              |
| ACC                                                | 12.36  | 0.107                                            | 1.32                                                              |
| Răcire                                             | 12.91  | 0.107                                            | 1.38                                                              |
| Ventilare                                          | 7.75   | 0.107                                            | 0.83                                                              |
| Iluminat                                           | 32.39  | 0.107                                            | 3.47                                                              |
| <b>Total</b>                                       | 137.60 | -                                                | 14.72                                                             |

\*se ține cont că doar 80% din consumul de energie electrică primară produce emisii de CO2 (restul de 20% provine din surse regenerabile nepoluante)

Indicatorul RER se determină ținând cont de raportul între energia primară provenită din surse regenerabile și energia primară totală consumată de clădire:

**RER= 32.07%**



### 3. ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

Certificatul de performanță energetică a clădirii a fost întocmit conf. MC001-revizuită, cap 5.

Clădirea reală se încadrează în clasa de eficiență energetică A.

#### 3.1. Precizarea caracteristicilor clădirii de referință

Clădirea de referință reprezintă o clădire virtuală asociată clădirii reale care este analizată din punctul de vedere al performanței energetice. Acest concept permite compararea caracteristicilor termotehnice și energetice ale clădirii reale cu valori "de referință".

Pentru toate categoriile de clădiri (clădiri rezidențiale unifamiliale, blocuri de locuințe, birouri, clădiri de învățământ, spitale, hoteluri și restaurante, construcții destinate activităților sportive, clădiri pentru servicii de comerț), dar exclusiv clădirile cu alte destinații, clădirea/unitatea de clădire de referință este definită astfel:

- pentru elementele de construcție care fac parte din anvelopa clădirii, prin valorile minime ale rezistențelor termice corectate care sunt indicate în tabelele 2.4 și 2.7 pentru clădirile nZEB rezidențiale și respectiv nerezidențiale (capitol 2.2.1.), și în tabelele 2.9a și 2.9b pentru clădirile existente renovate rezidențiale și respectiv nerezidențiale (capitol 2.2.2.)
- valorile maxime de consumuri de energie și emisii echivalente de CO<sub>2</sub> indicate în tabelul 2.10a pentru clădirile nZEB și 2.10b pentru clădirile renovate (capitol 2.3.).

În cazul clădirii analizate, consumurile specifice de energie (primară și finală) și emisiile de CO<sub>2</sub> sunt conform tabelului de mai jos:

| CLĂDIREA DE REFERINȚĂ                              |               |                                                  |                                                                |                          |
|----------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Consum energie primara<br>[kWh/m <sup>2</sup> ,an] |               | Coeficient conversie<br>[kgCO <sub>2</sub> /kWh] | Emisii CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> /an] | Consum<br>energie finală |
| Încălzire                                          | 41.64         | 0.107                                            | 4.46                                                           | 41.64                    |
| ACC                                                | 12.36         | 0.107                                            | 1.32                                                           | 12.36                    |
| Răcire                                             | 10.33         | 0.107                                            | 1.11                                                           | 5.17                     |
| Ventilare                                          | 15.19         | 0.107                                            | 1.63                                                           | 7.60                     |
| Iluminat                                           | 32.39         | 0.107                                            | 3.47                                                           | 16.20                    |
| <b>Total</b>                                       | <b>111.91</b> | -                                                | <b>11.97</b>                                                   | <b>82.96</b>             |

# CERTIFICAT DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

elaborat în conformitate cu Metodologia de Calcul a Performanței Energetice a Clădirilor, Mc001

| DATE PRIVIND IDENTIFICAREA CPE ȘI A AUDITORULUI ENERGETIC |                                   |                                                   |                   |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------|
| CPE numărul                                               | valabil 10 ani până la - /5 /2035 | Corobceanu Vladimir                               | Auditor energetic |
| - / 737245                                                | dacă nu apar intervenții majore   | Certificat atestare seria/nr U <sub>A</sub> 01354 | gradul            |
|                                                           |                                   |                                                   | II                |

| DATE PRIVIND CLĂDIRIA CERTIFICATĂ                                                                    | NZEZ <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Categoria clădirii: <u>clădire destinată sistemului sanitar</u> Anul construirii/renovării majore: - | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; margin: auto;">                     FOTO<br/>CLĂDIRI<br/>măscut                 </div> |                            |
| Adresa clădirii: <u>COMUNA SMULTI, JUDEȚUL GALATI</u>                                                |                                                                                                                                                         |                            |
| Aria de referință a pardoselii:                                                                      |                                                                                                                                                         | 400.0 m <sup>2</sup>       |
| Coordonate GPS (lat x long): 46.2950 x 28.1062 Aria utilă / desfășurată:                             |                                                                                                                                                         | 334.6 / 400 m <sup>2</sup> |
| Regim de înălțime: P Volumul interior de referință:                                                  |                                                                                                                                                         | 937 m <sup>3</sup>         |

|                        |                                    |  |
|------------------------|------------------------------------|--|
| Scopul elaborării CPE: | Obținere Autorizație de Construire |  |
|------------------------|------------------------------------|--|

| PERFORMANȚA ENERGETICĂ *<br>[kWh/m <sup>2</sup> ,an – energie primară totală]                                                                                                   | CLĂDIRI REALĂ | CLĂDIRI DE REFERINȚĂ | NIVEL DE EMISII ECHIVALENTE CO <sub>2</sub> *<br>[kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ,an]                                                                                                                                    |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Performanță energetică ridicată                                                                                                                                                 |               |                      | Nivel de poluare scăzut                                                                                                                                                                                                      |                                                                                     |
| <br>≤48 <b>A+</b><br>48 ... 68 <b>A</b><br>68 ... 135 <b>B</b><br>135 ... 246 <b>C</b><br>246 ... 358 <b>D</b><br>358 ... 447 <b>E</b><br>447 ... 536 <b>F</b><br>>536 <b>G</b> | <br><b>A</b>  | <br><b>A</b>         | <br>≤8,3 <b>A+</b><br><br>8,3 ... 11,6 <b>A</b><br><br>11,6 ... 23,0 <b>B</b><br><br>23,0 ... 42,5 <b>C</b><br><br>42,5 ... 62,2 <b>D</b><br><br>62,2 ... 77,6 <b>E</b><br><br>77,6 ... 93,1 <b>F</b><br><br>> 93,1 <b>G</b> | <br><b>A+</b>                                                                       |
| Performanță energetică scăzută                                                                                                                                                  |               |                      | Nivel de poluare ridicat                                                                                                                                                                                                     |                                                                                     |
| Consum specific anual total de energie [kWh/m <sup>2</sup> ,an]                                                                                                                 | finală-t/e**  | 19.5   94.3          | 79.6   1.8                                                                                                                                                                                                                   | Indice de emisii echivalent CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ,an] |
|                                                                                                                                                                                 | primară       | 64.7                 | 62.9                                                                                                                                                                                                                         | 6.9                                                                                 |

| Consum specific anual de energie din surse regenerabile [kWh/m <sup>2</sup> ,an] | Solar termic | Solar electric | Pompe caldura | Biomasa | Alt tip SRE | Total SRE |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|---------------|---------|-------------|-----------|
|                                                                                  | -            | 49.0           | -             | -       | -           | 49.0      |

| Tip sistem instalație | Clasă energetică / Consum specific anual de energie primară per utilitate [kWh/m <sup>2</sup> ,an] * |           |           |           |             |             |             |      |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|------|
| clădire reală         | A+                                                                                                   | A         | B         | C         | D           | E           | F           | G    |
| Încălzire             | ≤ 48                                                                                                 | 48 ... 68 | 36 ... 71 | 72.2      | 230 ... 324 | 218 ... 272 | 272 .. 327  | >485 |
| Apă caldă consum      | 12.4                                                                                                 | 28 ... 39 | 39 ... 78 | 78 ... 90 | 90 ... 102  | 102 ... 128 | 128 ... 153 | >153 |
| Răcire ***            | 12.9                                                                                                 | 21 ... 30 | 30 ... 59 | 59 ... 92 | 92 ... 125  | 125 ... 156 | 156 ... 187 | >187 |
| Ventilare mecanică    | ≤ 9                                                                                                  | 9 ... 12  | 19.4      | 25 ... 40 | 40 ... 54   | 54 ... 68   | 68 ... 82   | >82  |
| Iluminat              | ≤ 11                                                                                                 | 11 ... 16 | 9 .. 18   | 32.4      | 33 .. 45    | 45 .. 57    | 82 .. 98    | >98  |

\* valori calculate

\*\*\* numărului de ore dintr-un an în care temperatura interioară depășește temperatura de confort în regim

\*\* t/e = termic/electric

liber, pe durata verii = .....h (este 0 dacă se calculează consumul de răcire)

Semnătura și ștampila auditorului

COD UNIC DE BARE GENERAT DIN BAZA NAȚIONALĂ DE CPE



# RECOMANDĂRI PENTRU CREȘTEREA PERFORMANȚEI ENERGETICE

ANEXA 1 la Certificatul de performanță energetică nr. -

pentru CLĂDIRIA din COMUNA SMULTI, JUDEȚUL GALATI

## 1. Soluții recomandate pentru anvelopa clădirii:

- Sporirea rezistenței termice a pereților exteriori peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la exterior
- Sporirea rezistenței termice a plăcii peste subsol, dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolarea la intrados
- Sporirea rezistenței termice a terasei (planșeului sub pod), dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la exterior
- Sporirea rezistenței termice a planșeelor în contact cu exteriorul/a plăcilor pe sol
- Sporirea rezistenței termice a șarpantei peste mansardă, dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la interior
- Înlocuirea tâmplăriei exterioare existente, cu tâmplărie eficientă energetic
- Montarea pe tâmplăria exterioară sau pe pereții exteriori a grilelor de ventilare higroreglabile pentru evitarea creșterii umidității interioare și asigurarea calității aerului interior
- Montarea unor dispozitive de umbrire a fațadelor sau de protecție contra radiației solare pe timpul verii
- Alte soluții: ... (auditorul energetic poate completa mai departe lista cu soluții adaptate obiectivului certificat)

## 2. Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii :

- Schimbarea conductelor uzate de distribuție a agentului termic pentru încălzire și eventual termoizolarea acestora (idem coloane)
- Schimbarea conductelor uzate de distribuție a apei calde de consum pentru încălzire și eventual termoizolarea acestora (idem coloane)
- Refacerea izolației conductelor de distribuție a agentului termic pentru încălzire aflate în subsolul neîncălzit al clădirii sau în alte spații neîncălzite
- Refacerea izolației conductelor de distribuție a apei calde de consum aflate în subsolul neîncălzit al clădirii sau în alte spații neîncălzite
- Montarea robinetelor cu termostat pe corpurile de încălzire
- Montarea vanelor automate de echilibrare la baza coloanelor de încălzire/răcire
- Asigurarea calității aerului interior prin ventilare naturală organizată, ventilare mecanică sau hibridă
- Montarea debitmetrelor pe racordurile de apă caldă și apă rece
- Montarea contoarelor de căldură
- Utilizarea armăturilor sanitare cu consum redus de apă caldă de consum (utilizarea de disperseoare economice la punctele de consum a.c.c.)
- Înlocuirea garniturilor și repararea armăturilor de a.c.c. defecte, montate pe obiectele sanitare
- Punerea în funcțiune dacă există/realizarea conductei de recirculare a apei calde de consum
- Prevederea unui sistem minim de automatizare/reglare dacă acesta nu există, pentru încălzire/răcire/ventilare
- Schimbarea echipamentelor din centrala termică, dacă există, iar echipamentele sunt uzate fizic și moral, cu echipamente moderne și eficiente energetic
- Schimbarea echipamentelor din centrala de climatizare/ventilare, dacă există, iar echipamentele sunt uzate fizic și moral, cu echipamente moderne și eficiente energetic

- Reglarea/curățarea echipamentelor din centrala termică/de climatizare, dacă există, iar echipamentele funcționează ineficient energetic
- Montarea corpurilor de iluminat cu surse economice în locul celor existente, ineficiente
- Montarea senzorilor de prezență pentru acționarea automată a sistemului de iluminat
- Utilizarea surselor regenerabile de energie pentru creșterea performanței de mediu a clădirii
  
- Utilizarea echipamentelor de recuperare a energiei termice (recuperatoare aer-aer, recuperatoare apă-apă etc.)
- Curățarea periodică a coșului/coșurilor de evacuare a gazelor de ardere, dacă există
- Alte soluții: ...

3. Măsuri conexe (fără corespondent în etapele de calcul energetic) în vederea creșterii performanței energetice a obiectivului certificat:

A - Măsuri generale de organizare

- informarea utilizatorilor clădirii (proprietari/chiriași) despre avantajele economisirii energiei și reducerii poluării
- încurajarea ocupanților/administratorilor de a utiliza clădirea și instalațiile corect, fiind motivați pentru a reduce consumul de energie
- înțelegerea corectă a modului în care trebuie să funcționeze clădirea atât în ansamblu cât și la nivel de unități individuale
- desemnarea unui reprezentant pentru urmărirea execuției lucrărilor de reabilitare termică în cazul renovării energetice a clădirii
- înregistrarea permanentă a consumului de energie, inclusiv analizarea facturilor de energie
- analizarea periodică a contractelor de furnizare a energiei și modificarea lor, dacă este cazul
- asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor clădirii)
- Alte soluții: ...

B - Măsuri locale pentru reducerea consumurilor de energie

- demontarea și spălarea echipamentelor de emisie a căldurii (corpuri de încălzire, ventilo-convectoare etc.)
- îndepărtarea obiectelor care împiedică cedarea de căldură a radiatoarelor către încăperea
- introducerea între peretele exterior și radiator a unei suprafețe reflectante care să dirijeze căldura radiantă către încăperea
- echilibrarea termo-hidraulică a corpurilor de încălzire
- înlocuirea obiectelor sanitare
- echilibrarea hidraulică a rețelei de distribuție a apei calde de consum
- echilibrarea aerulică a rețelei de distribuție a aerului
- corectarea setărilor parametrilor de funcționare automată a echipamentelor
- Alte soluții:

Estimarea costurilor totale (exclusiv TVA) ale măsurilor propuse pentru creșterea performanței energetice:

- |                                         |                                          |                                           |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> < 1000 Eur     | <input type="checkbox"/> 10000-25000 Eur | <input type="checkbox"/> 50000-100000 Eur |
| <input type="checkbox"/> 1000-10000 Eur | <input type="checkbox"/> 25000-50000 Eur | <input type="checkbox"/> > 100000 Eur     |

Estimarea economiilor totale de energie:

- |                                 |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> < 10%  | <input type="checkbox"/> 20-30% | <input type="checkbox"/> 40-50% |
| <input type="checkbox"/> 10-20% | <input type="checkbox"/> 30-40% | <input type="checkbox"/> > 60%  |

Estimarea duratei de recuperare a investiției:

< 1 an

1-3 ani

3-7 ani

7-10 ani

>10 ani

Enunțarea etapelor care trebuie urmate pentru a pune în practică soluțiile de creștere a performanței energetice și a celei de mediu:

.....

Informații privind stimulentele financiare sau de altă natură și posibilitățile de finanțare:

(auditorul energetic va completa mai departe lista cu stimulentele financiare și posibilitățile de finanțare valabile în cazul clădirii certificate)

A se studia : [https://www.afm.ro/programe\\_finantate.php](https://www.afm.ro/programe_finantate.php) .

# INFORMAȚII TEHNICE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

ANEXA 2 la Certificatul de performanță energetică nr. -

pentru CLĂDIREA din COMUNA SMULTI, JUDEȚUL GALATI

## A. DATE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

- Tipul clădirii       existentă       nouă finalizată       propusă spre autorizare  
 Anul construcției/ultimei renovări majore: -  
 Categoria clădirii:

- Clădire rezidențială       casă individuală  
       casă înșiruită/cuplată  
       bloc de locuințe  
       cămin / internat  
       alt tip, precizați .....

- Clădire de învățământ       grădiniță  
       școală /liceu/colegiu  
       învățământ superior  
       alt tip, precizați .....

- Clădire de birouri       birouri  
       sediu al administrației publice centrale  
       sediu al administrației publice locale  
       unitate bancară sau de asigurări  
       oficiu de poștă  
       alt tip, precizați .....

- Clădire pentru sănătate       spital  
       policlinică, dispensar  
       cabinet medical  
       farmacie, laborator  
       centru de îngrijire  
       creșă  
       alt tip, centru de servicii specializate de îngrijire, recuperare și integrare socială

- Clădire pentru turism       hotel/motel  
       restaurant  
       cabană turistică, pensiune  
       alt tip, precizați .....

- Clădire pentru sport       sală de sport, agrement  
       bazin de înot  
       alt tip, precizați .....

- Clădire pentru comerț       magazin comercial mic (< 120 m<sup>2</sup>)  
       magazin mare (super/hyper market, mall)  
       depozit comercial  
       alt tip, precizați .....

- Alte tipuri de clădiri       clădire pentru cultură (bibliotecă, teatru, cinematograful, muzeu, casă/cămin de cultură)  
       depozit  
       alte clădiri cu ocupare umană

Zona climatică în care este amplasată clădirea      I      II      III      IV      V  
                       

Zona eoliană în care este amplasată clădirea      I      II      III      IV

Regimul de înălțime al clădirii (Demisol, Subsol, Mezanin, Parter, Etaj, Mansarda/Pod (se completează numărul acestora unde e cazul)

S  D  Mez  P  E  M/P

(0) (0)

Structura constructivă a clădirii

- pereți structurali din zidărie  pereți structurali din beton armat
- cadre din beton armat  stâlpi și grinzi
- structura de lemn  structură metalică
- structuri din panouri mari  alt tip, precizați .....

Numărul & tipul apartamentelor/unităților de clădire/zonelor termice și suprafețele de referință ale pardoselilor acestora:

| Tip apart/destinație unitate/zonă    | Aria de referință a unui apart/unitate/zonă termică ZTC sau ZTU [m <sup>2</sup> ] | Număr de apartamente/unități/zone termice similare | Aria de referință a pardoselii/tip [m <sup>2</sup> ] |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| clădire destinată sistemului sanitar | 400.0                                                                             | 1                                                  | 400.0                                                |
| <b>TOTAL</b>                         |                                                                                   | 1                                                  | 400.0                                                |

- Aria de referință totală a pardoselii clădirii sau a unității de clădire: 400.0 m<sup>2</sup>
- Volumul interior de referință V, al clădirii/unității de clădire: 937 m<sup>3</sup>
- Caracteristicile geometrice și termotehnice ale anvelopei:

| Tip elemente de construcție                               | Rezistența termică medie corectată, calculată [m <sup>2</sup> K/W] | Rezistența termică corectată, normată [m <sup>2</sup> K/W] | Aria [m <sup>2</sup> ] |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1                                                         | 2                                                                  | 3                                                          | 4                      |
| Pereti exteriori                                          | 4.15                                                               | 3.00                                                       | 318.0                  |
| Tamplarie                                                 | 0.90                                                               | 0.90                                                       | 83.5                   |
| Fatade vitrate tip cortina                                | N/A                                                                | 0.77                                                       | N/A                    |
| Planseu peste demisol                                     | N/A                                                                | 5.30                                                       | N/A                    |
| Planseu peste subsol                                      | N/A                                                                | 5.30                                                       | N/A                    |
| Planseu peste sol                                         | 6.53                                                               | 5.00                                                       | 400.0                  |
| Planseu peste ultimul nivel                               | 7.19                                                               | 6.00                                                       | 400.0                  |
| Aria totală a anvelopei, S <sub>E</sub> [m <sup>2</sup> ] |                                                                    |                                                            | 1201.5                 |

- Factorul de formă al clădirii, S<sub>E</sub> /V: 1.2826 m<sup>-1</sup>
- Detalierea consumului anual total specific de energie primară [kWh/m<sup>2</sup>,an], respectiv a emisiilor specifice anuale echivalente de CO<sub>2</sub> [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>,an]

| Tip sistem de instalații | Clădirea reală                          |                                         |                                 | Clădirea de referință           |                                         |                                 |
|--------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|
|                          | Consum specific energie finală/ primară | Emisii specifice anuale echivalente CO2 | Clasa de performanță energetică | Consum specific energie primară | Emisii specifice anuale echivalente CO2 | Clasa de performanță energetică |
| 1 Încălzire              | 72.2 / 72.2                             | 7.7                                     | C                               | 41.7 / 41.7                     | 5.8                                     | B                               |
| 2 Apă caldă de consum    | 12.4 / 12.4                             | 1.3                                     | A+                              | 12.4 / 12.4                     | 1.0                                     | A+                              |
| 3 Răcire                 | 5.2 / 13                                | 0.6                                     | A+                              | 5.2 / 10.4                      | 1.1                                     | A+                              |
| 4 Ventilare mecanică     | 7.8 / 19.4                              | 0.8                                     | B                               | 7.6 / 15.2                      | 1.4                                     | B                               |
| 5 Iluminat               | 16.2 / 32.4                             | 1.7                                     | C                               | 16.2 / 32.4                     | 1.7                                     | C                               |
| <b>TOTAL/CLASA</b>       | 113.7 / 149.3                           | 12.2                                    | A                               | 83 / 112                        | 11.1                                    | A                               |

- Numărul normat de persoane din clădire/unitatea de clădire: 150 pers.

## B. DATE PRIVIND SISTEMUL INTERIOR DE ÎNCĂLZIRE

- Existența instalației de încălzire
- Da, funcțională  Da, nefuncțională
- Nu – se consideră un sistem virtual de încălzire electrică la parametrii de confort termic
- Sursa existentă de energie pentru încălzirea spațiilor:
- Sursă proprie (centrala individuală, combustibil ...)
- Sursă electrică  centrală  convectoare
- radiatoare  aéroterme
- Centrală termică proprie în clădire, cu combustibil .....
- Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil .....
- Termoficare cu racordare la un punct termic  local
- central
- Altă sursă sau sursă mixtă (precizați) pompa de caldura
- Tipul sistemului de încălzire:
- Încălzire locală cu sobe
- Numărul sobelor / combustibilul utilizat .....
- Încălzire cu corpuri statice  individuală  centrală

| Tip corp static | Număr corpuri statice [buc] |                                        |                       | Puterea termică nominală [kW]<br>pentru temperatura tur/retur agent<br>termic/temperatura interioară de<br>70/50/20 grdC |
|-----------------|-----------------------------|----------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | Zona                        | în spațiul<br>locuit/de lucru/<br>zona | în spațiile<br>comune |                                                                                                                          |
| radiator        |                             | 8                                      | 0                     | 4.8                                                                                                                      |
| -               |                             | -                                      | -                     | -                                                                                                                        |
| TOTAL           |                             | 8                                      | 0                     | 4.8                                                                                                                      |

- Încălzire cu alte aparate independente, tip .....
- Încălzire centrală cu aer cald, cu aparate tip ventiloconvectoare
- Încălzire prin radiație de tip .....
- Alt tip de sistem de încălzire .....

|                                                |                                     |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Există apartamente debranșate în condominiu    | <input type="checkbox"/>            |
| Nu există apartamente debranșate în condominiu | <input checked="" type="checkbox"/> |

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire
- inferioară  superioară  mixtă
- Necesarul de căldură de calcul (sarcina termică necesară) 55.0 kW
- Necesarul de energie pentru umidificare 14.56 kW
- Puterea termică instalată totală pentru încălzire 70 kW (termic)

[se completează în tabel – pe zone distincte, dacă e cazul]

- Racord la sursa centralizată de căldură:  racord unic  multiplu ... puncte
- diametru nominal: ..... mm
- disponibil de presiune (nominal): ..... mmCA
- Contor de căldură  există (cu/fără viză metrologică)
- nu există  nu este cazul
- Repartitoare de costuri  există (cu/fără viză metrologică)
- nu există  nu este cazul
- Elemente de reglaj termic și hidraulic
- la nivel de racord/sursă de căldură  la nivelul coloanelor
- la nivelul corpurilor statice  nu există  nu este cazul
- Lungimea conductelor de agent termic amplasate în spații neîncălzite 0 m.

| Codul spațiului neîncălzit | ZU1 | ZU1 | ZU2 | ... |  |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|--|
| Diametru tronson [mm]      | N/A | N/A | N/A |     |  |
| Lungime tronson [m]        | N/A | N/A | N/A |     |  |

- Debitul nominal total de agent termic pentru încălzire ..... 1/h  
 Gradul de ocupare al spațiului încălzit [programul de funcționare al instalației de încălzire]

| Zona                          | Zi de lucru | Noaptea | Zi de weekend | .... |
|-------------------------------|-------------|---------|---------------|------|
| Programul (h)                 | 16          | 8       | 24            |      |
| Temperatura interioară (grdC) | 21          | 15      | 15            |      |

- Date privind instalația de încălzire cu planșeu/plafon/perete încălzitor în zona/zonete ....  
 - Aria planșeelor/plafoanelor/pereților de încălzire: m<sup>2</sup>  
 - Lungimea și diametrul nominal (tipul) al serpentinelor încălzitoare (apă caldă)  
 Date privind instalația de încălzire electrică cu planșeu/plafon/perete încălzitor:  
 - Lungimea și tipul cablurilor electrice încălzitoare ml / tip : ....  
 Date privind instalația de încălzire cu tuburi radiante:  
 - Tip/putere tub radiant: kW/tub (sau ml)  
 - Număr/lungime tuburi radiante: m  
 Date privind instalația de încălzire cu generatoare de aer cald:  
 - Tip/putere generator aer cald .... / .... kW/generator (sau ml)  
 - Număr/debit aer .... / .... m<sup>3</sup>/h  
 Alte informații privind instalația de încălzire: .....

### C. DATE PRIVIND SISTEMUL PENTRU APA CALDĂ DE CONSUM

- Existența instalației de apă caldă de consum (acc)  
 Da, funcțională  Da, nefuncțională  
 Nu – se consideră un sistem virtual de preparare acc cu boiler electric cu asigurarea necesarului de acc
- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:  
 Sursă proprie (centrala individuală cu combustibil solid)  
 Sursă electrică  
 Centrală termică în clădire, cu combustibil .....  
 Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil  
 Termoficare cu racordare la un punct termic  local  central  
 Altă sursă sau sursă mixtă (precizați) - pompa de caldura + panouri solare
- Tipul echipamentelor de preparare a apei calde de consum:  
 Boiler cu acumulare (număr/volum) 1/750l  
 Preparare locală cu aparate de tip instant (număr/putere) .....  
 Preparare locală pe plită  
 Alte echipamente de preparare acc .....

- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:

|            |    |                       |     |
|------------|----|-----------------------|-----|
| Lavoare    | 15 | Cadă de baie          | 0   |
| Spălătoare | 1  | Rezervor WC           | 8   |
| Bideuri    | 0  | Masina de spalat vase | 0   |
| Pisoare    | 0  | Masina de spalat rufe | 0   |
| Duș        | 6  | ...                   | N/A |

- Număr total de puncte de consum acc: 22  
 Puterea termică necesară pentru prepararea acc 7.5 kW  
 Puterea termică maximă instalată pentru prepararea acc 12.0 kW
- Racord la sursa centralizată cu căldură:  racord unic  multiplu: .....puncte  
 - diametru nominal: .....mm  
 - necesar de presiune (nominal): .....mmCA
- Conducta de recirculare a acc.:  
 funcțională  există dar nu funcționează  nu există
- Contor general de căldură pentru acc:  
 există  nu există  nu este cazul
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum:  
 nu există  parțial  peste tot

## D. INFORMAȚII PRIVIND SISTEMUL DE RĂCIRE/CLIMATIZARE

- Existența instalației de răcire/climatizare
- Da, funcțională  Da, nefuncțională
- Nu – se ignoră consumul de energie pentru răcire/climatizare
- Timpul dintr-un an în care temperatura interioară depășește temperatura de confort în regim liber, pe durata verii: 2190 h
- Volumul de referință al zonei climatizate :
- Gradul de ocupare al spațiului răcit și programul de funcționare al instalației de climatizare/răcire

| Zona                                                           | Zi de lucru | Noaptea | Zi de weekend | .... |
|----------------------------------------------------------------|-------------|---------|---------------|------|
| Programul (h)                                                  | 16          | 8       | 24            |      |
| Temperatura interioară (grdC)                                  | 20          | 15      | 15            |      |
| Grad de ocupare zilnic/săptămânal/lunar [m <sup>2</sup> /pers] |             |         |               |      |

- Tip sursă de frig
- Chiller cu condensator răcit cu aer  Chiller cu condensator răcit cu apă
- Pompă reversibilă de căldură aer-apă  Pompă reversibilă de căldură apă-apă
- Pompă reversibilă de căldură aer-aer  Pompă reversibilă de căldură apă-aer
- Pompă reversibilă de căldură sol-apă  Instalație frigorifică cu absorbție
- Instalație monobloc  Sistem central de răcire cu unități tip Split
- Altele (ex. desiccant cooling) .....
- Valoarea nominală medie a coeficientului de performanță EER al sursei de răcire :  
[se completează în tabel – în cazul existenței mai multor aparate de climatizare]
- Contor de căldură  există (cu/fără viză metrologică)  nu există  nu este cazul
- Elemente de reglaj termic și hidraulic
- la nivelul racord/sursă de căldură  la nivelul coloanelor
- la nivelul aparatelor terminale  nu există  nu este cazul
- Spații climatizate cu destinații speciale:
- Camere curate  Bucătărie mare  Piscină
- Sală servere  Altele (precizați) .....
- Spațiul climatizat:
- Complet (exclusiv spații comune)  Global (inclusiv spații comune)
- Parțial: .....[se menționează spațiile climatizate]
- Tipul instalației de climatizare din punct de vedere al tratării aerului:
- Fără controlul umidității interioare  Cu controlul umidității interioare
- Cu control parțial al umidității interioare (ex. numai iarna)
- Tipul instalației de climatizare din punct de vedere al agenților de răcire, componenței și reglării:

- Instalație de climatizare apă-aer
- Numărul de conducte de apă caldă și apă răcită: .....
- instalație cu aer primar (proaspăt)  instalație fără aer primar
- instalație cu reglare pe partea de apă  instalație cu reglare pe partea de aer
- instalație cu ventilo-convectoare  instalație cu ejectoare (incl. grinzii de răcire)
- Instalație de climatizare numai aer
- variabil  constant
- 1 conductă de aer (cald sau rece)  2 conducte de aer (cald și rece)
- Instalație de răcire prin radiație (plafon, pardoseală, pereți)
- Instalație de climatizare cu detentă directă

- Numărul de unități de climatizare (pentru unități tip split)  
[se completează în tabel – pe zone distincte]
- Număr de unități interioare.....  Număr de unități exterioare.....
- Nu este cazul
- Tip agent frigorific utilizat (se menționează codul): .....
- Ecologic  Non-ecologic (se menționează codul)
- Necesarul de frig pentru răcire (putere frigorifică): 22 kW
- Necesarul de frig pentru dezumidificare (putere latentă): 6.45 kW
- Puterea frigorifică totală instalată în clădire: 33.6 kW  
[se completează în tabel – pe zone distincte]
- Există posibilitatea contorizării individuale a consumatorilor/zonelor de consum ?
- da  nu
- Alte informații relevante privind sistemul de răcire/climatizare:.....

## E. INFORMAȚII PRIVIND SISTEMUL DE VENTILARE MECANICĂ

- Existența instalației de ventilare mecanică
- Da, funcțională  Da, nefuncțională
- Nu, se ignoră consumul de energie electrică pentru clădiri rezidențiale, respectiv se impune un consum virtual de energie electrică pentru clădiri nerezidențiale (conf. prevederi Mc001, cap. 5.3)
- Debitul minim de aer proaspăt pentru ventilare conform normelor legale, în condiții nominale/ asigurat de sistemul de ventilare mecanică din clădire: 400/1000 m<sup>3</sup>/h
- Tipul sistemului de ventilare a spațiilor:
- Exclusiv naturală neorganizată  Naturală organizată
- Mecanică
- Cu 1 circuit, în suprapresiune  Cu 1 circuit, în depresiune
- Cu 2 circuite, echilibrată  Alt tip:.....
- Numărul total de ventilatoare din instalația de ventilare [buc./puteri electrice instalate/totală]  
[se completează în tabel – pe zone distincte] .....
- Caracteristici ale instalației de ventilare:
- reglare după program de funcționare  acționare manuală simplă (pornit/oprit)
- acționare cu temporizare  ventilatoare cu jaluzele reglate automat
- Există recuperator de căldură:
- da  nu
- Tip: .....
- Eficiență declarată pe durata verii/iernii [%]: .....
- Alte informații relevante privind sistemul de ventilare mecanică: .....

## F. INFORMAȚII PRIVIND SISTEMUL DE ILUMINAT

- Existența instalației de iluminat
- Da, funcțională  Da, nefuncțională
- Nu – se consideră sistem virtual de iluminat care asigură parametrii de confort vizual
- Tipul sistemului de control/reglare a sistemului de iluminat
- Funcționare on/off  Reglare manuală
- Automat funcție de  nivelul de lumină naturală  senzori prezență
- Alt tip, precizați.....
- Tipul sistemului de iluminat
- Fluorescent  Incandescent
- LED  Mixt (precizați) .....
- Starea rețelei electrice/starea rețelei de conductori pentru realizarea iluminatului
- Bună  Uzată  Date indisponibile
- Puterea electrică totală necesară a sistemului de iluminat, corespunzător utilizării normale a spațiilor/asigurării nivelului de iluminare normal: 6.86 kW
- Puterea electrică instalată totală a sistemului de iluminat: 7.3 kW
- Alte informații relevante privind sistemul de iluminat: .....

## G. INFORMAȚII PRIVIND SURSELE REGENERABILE DE ENERGIE

Sistemul de panouri termosolare

- Există  Nu există
- Tip panou (plan, cu tuburi vidate etc.) cu tuburi vidate
  - Număr panouri 2
  - Mod montare (pe clădire, lângă clădire etc.) pe clădire
  - Orientare S
  - Utilizate pentru (prepararea acc, preparare acc și încălzire etc.) prepararea acc și încălzire

Sistemul de panouri fotovoltaice

- Există  Nu există
- Tip panou (monocristalin, policristalin) monocristalin
  - Număr panouri 24
  - Mod montare (pe clădire, lângă clădire etc.) pe clădire
  - Orientare S
  - Utilizate pentru acoperire consum integral iluminat + ventilare/climatizare + o parte consum pompa de caldura

Pompa de căldură

- Există  Nu există
- Tip pompă de căldură
    - sol-apa (buclă deschisă)  sol-apa (buclă închisă)  aer-apă
    - aer-aer  apă-aer  sol-aer
    - alt tip, precizați .....
  - Număr pompe de căldură .....
  - Utilizată/e pentru acc, încălzire, climatizare
  - Valoarea medie COP/SEER 3.5/4.2

Sistemul de utilizare a biomasei

- Există  Nu există

Tip biomasă utilizată

- peleți  brichete  alt tip, precizați.....

Centrala eoliană

- Există  Nu există
- Număr centrale eoliene .....
  - Putere nominală [kW] .....
  - Înălțime ax rotor/diametru rotor [m] .....
  - Alte caracteristici tehnice .....

Alte echipamente care utilizează surse regenerabile de energie

.....

- Energia termică exportată: ..... kWh<sub>t</sub>/an (produsă on-site)
- Energia electrică exportată: 48.99 kWh<sub>e</sub>/an (produsă on-site)
- Energia termică exportată din surse regenerabile ..... kWh<sub>t</sub>/an (produsă on-site)
- Energia electrică exportată din surse regenerabile 48.99 kWh<sub>e</sub>/an (produsă on-site)
- Indicatorul energiei primare EP<sub>p</sub> ..... kWh/(m<sup>2</sup>,an)
- Indicele RER<sub>p</sub> 32.07%
- Indicatorul emisiilor de CO<sub>2</sub> 6.9 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>,an)
- Indicele SRI (smart readiness indicator) .....

Întocmit,  
Auditor energetic pentru clădiri,  
Ing. Corobceanu Vladimir





| II. CATEGORII DE CHELTUIELI PENTRU SUBCOMPONENTA II: DEZVOLTAREA REȚELEI DE ȘCOLI VERZI - CONSTRUCȚII NOI                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | TIPURI DE CHELTUIELI ELIGIBILE<br>(cu titlu de exemplu, în această categorie pot intra și alte cheltuieli similare)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----|
| II.1. LUCRĂRI DE EXECUȚIE                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Soluție                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | DA       | NU |
| A. Lucrări de construcții de baza/propriu-zise, altele decât cele privind eficientizarea energetică; Clădirile nou-construite vor respecta obiectivul privind necesarul de energie primară cu cel puțin 20 % mai mic decât cerința pentru clădirile al căror consum de energie este aproape egal cu zero.(NZEB) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Lucrări de construcții (arhitectură și rezistență) și instalații aferente construcțiilor pentru clădiri noi;</li> <li>•Lucrări conexe celorlalte categorii de lucrări. (NZEB)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |    |
| B. Realizare a izolației termice a anvelopei clădirii, a șarpantelor și învelitorilor, precum și a altor elemente de anvelopă care închid spațiul climatizat al clădirii;                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Fațade parte vitrată; Fațade parte opacă;</li> <li>•Hidro-termoizolații terase;</li> <li>•Acoperișuri (inclusiv cheltuieli cu structura de rezistență a șarpanței);</li> <li>•Poduri; Tavane subsol.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |    |
| <b>B.1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | asigurarea unui nivel ridicat de etanșitate la aer a clădirii, atât prin montarea adecvată a tâmplăriei termoizolante în anvelopa clădirii, cât și prin aplicarea de tehnologii adecvate de reducere a permeabilității la aer a elementelor de anvelopă opace și asigurarea continuității stratului etanș la nivelul anvelopei clădirii;    | Izolarea termică a peretilor exteriori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>x</b> |    |
| <b>B.2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | izolarea termică a fațadei –parte opacă -pereti exteriori                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>a. Se izolează pereții exteriori cu vata bazaltică 20cm grosime, cu <math>\lambda &lt; 0,038 \text{ W/mk}</math>.</p> <p>b. Soclul clădirii se va izola și se va hidroizola până la nivelul fundațiilor, și se va izola de la adâncimea de îngheț cu polistiren extrudat de 10 cm, după care se vor aplica pe partea superioară a soclului tencuieli decorative conforme.</p> <p>Glafurile exterioare ale ferestrelor se vor izola cu polistiren extrudat de 3 cm, respectând tehnologia de imbinare dată de producător prin fișa tehnică.</p> | <b>x</b> |    |
| <b>B.3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | izolarea termică a terasei, respectiv termoizolarea planșeului peste ultimul nivel sau a mansardei în cazul existenței șarpantei, cu sisteme termoizolante, după caz                                                                                                                                                                        | Izolare termică planșeu superior -vata minerală 30 cm $\lambda < 0,038$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>x</b> |    |
| <b>B.4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | izolarea termică a planșeului peste sol/subsol neîncălzit, a pereților subsolului (dacă acesta este sau urmează a fi utilizat/încălzit pentru desfășurarea de activități specifice unității) sau a podului existent al clădirii (dacă acesta este sau urmează a fi utilizat/încălzit pentru desfășurarea de activități specifice unității); | Izolare termică planșeu peste sol - polistiren extrudat 15 cm $\lambda < 0,038$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>x</b> |    |

Notă:

În certificatul de calitate trebuie să se specifice numărul normei tehnice de fabricație (standardul de produs, agrement tehnic, normă sau marca de fabricație etc.); transportul, manipularea și depozitarea materialelor termoizolante trebuie să se facă cu asigurarea tuturor măsurilor necesare pentru protejarea și păstrarea caracteristicilor funcționale ale acestor materiale. Aceste măsuri trebuie asigurate atât de producătorii cât și de utilizatorii materialelor termoizolante respective, conform prevederilor standardelor de produs, agrementelor tehnice sau normelor tehnice ale produselor respective; condițiile de depozitare, transport și manipulare eventualele măsuri speciale ce trebuie luate la punerea în operă (produse combustibile, care degajă anumite noxe, care se aplica la cald, etc.) vor fi în mod expres precizate în normele tehnice ale produsului precum și în avizele de expediție eliberate la fiecare livrare.



#### 4.2. Soluții pentru tâmplăria exterioară

|     |                                                                                                                                                                                           | Tip Intervenție                                                                               | DA | NU |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| B.5 | izolarea termică a fațadelor - parte vitrată, prin înlocuirea tâmplăriei exterioare existente, inclusiv a celei aferente accesului în clădirea publică, cu tâmplărie eficientă energetic; | Inlocuirea tamplăriei exterioare cu profile de aluminiu, cu rupere termica, foi de geam Low-E | x  |    |
| B.6 | montare/înlocuire ferestre de mansardă fixe/mobile în cazul care mansarda respectiva constituie spatiu incalzit;                                                                          |                                                                                               |    | x  |
| B.7 | montare/înlocuire ferestre fixe/mobile pentru acoperis tip terasă;                                                                                                                        | montare ferestre fixe pentru acoperis tip terasă                                              | x  |    |

Alegerea corectă a tâmplăriei conduce la mărirea rezistenței termice a ferestrelor și ușilor. De asemenea, efectul favorabil al acestei măsuri se manifestă substanțial atât în ceea ce privește condițiile de confort, prin eliminarea curenților reci de aer pe durata sezonului rece, cât și sub aspectul necesarului anual de căldură, prin micșorarea volumului de aer care pătrunde în exces în încăperi și care trebuie încălzit.

#### 4.3. Soluții privind instalațiile

##### Soluțiile de modernizare a instalațiilor de încălzire și de preparare acc

| II. CATEGORII DE CHELTUIELI PENTRU SUBCOMPONENTA II: DEZVOLTAREA REȚELEI DE ȘCOLI VERZI - CONSTRUCȚII NOI                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | TIPURI DE CHELTUIELI ELIGIBILE (cu titlu de exemplu, în această categorie pot intra și alte cheltuieli similare)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| II.1. LUCRĂRI DE EXECUȚIE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Soluție                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | DA | NU |
| C. Realizarea instalațiilor pentru prepararea, distribuția și utilizarea agentului termic pentru încălzire și a apei calde de consum, a sistemelor de ventilare și climatizare, a sistemelor de ventilare mecanică cu recuperarea căldurii, inclusiv sisteme de răcire pasivă, precum și achiziționarea și instalarea echipamentelor aferente și racordarea la sistemele de încălzire centralizată, după caz; |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Instalații preparare a.c.m. (panouri solare, boilere);</li> <li>•Instalații distribuție a.c.m. (inclusiv instalarea de baterii cu fotocelulă);</li> <li>•Instalații preparare agent termic încălzire (centrale termice, sau racordarea la sisteme centralizate);</li> <li>•Instalații încălzire (distribuție agent termic și corpuri de încălzire);</li> </ul>                                                                                 |    |    |
| C.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | montarea/repararea/inlocuirea instalației interioare de distribuție a agentului termic sau al apei de consum, inclusiv izolarea termică a acesteia, în scopul reducerii pierderilor de căldură și masă, precum și montarea robinetelor automate de presiune diferențială, în scopul creșterii eficienței energetice a sistemului de încălzire prin autoreglarea termohidraulică a rețelei; | montarea instalației interioare de distribuție a agentului termic si al apei de consum, montarea robinetelor automate de presiune diferențială, în scopul creșterii eficienței energetice a sistemului de încălzire prin autoreglarea termohidraulică a rețelei                                                                                                                                                                                                                        | x  |    |
| C.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Instalarea unui sistem de încălzire/nou sistem de furnizare al apei de consum în scopul creșterii randamentului și al reducerii emisiilor echivalent CO2.                                                                                                                                                                                                                                  | Dotarea cu sistem extern de incalzire si preparare acm de tip <b>pompa de caldura</b> amplasate in exterior                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | x  |    |
| C.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Dotarea cu corpuri de încălzire statice și ventiloconvectoare;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Incalzirea spatiilor se realizeaza cu</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. corpuri statice, radiatoare din otel electrice in zona de grupuri sanitare si holuri si</li> <li>2. ventiloconvectoare de tavan in celelalte spatii.</li> </ol> <p>Corpurile de incalzire/ racire se vor amplasa in tavanul fals a încăperilor, pentru obținerea unei eficiențe termice maxime sau, acolo unde este cazul, cât mai aproape de locul de pătrundere a aerului rece, după caz.</p> | x  |    |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                      | Tip Intervenție                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | DA | NU |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| C.4 | Instalarea, după caz, a unor sisteme alternative de producere a energiei în scopul reducerii consumurilor energetice din surse convenționale și a emisiilor de gaze cu efect de seră: sisteme descentralizate de alimentare cu energie utilizând surse regenerabile. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    | x  |
| C.5 | Realizarea sistemelor de ventilare și climatizare, a sistemelor de ventilare mecanică cu recuperarea căldurii, inclusiv sisteme de răcire pasivă, precum și achiziționarea și instalarea echipamentelor aferente                                                     | Pentru ventilarea spațiilor s-au prevăzut <b>echipamente cu recuperare de caldura</b> , montate în tavanul fals ce vor fi prevăzute cu baterii antiîngheț, ce au un debit de 1000 mc/h. Introducerea (refularea) aerului proaspăt și evacuarea (absorbția) aerului viciat se realizează cu conducte de aer circulare, flexibile din materiale incombustibile.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | x  |    |
| C.6 | Instalare tubulatură pentru ventilație, izolată și neizolată;                                                                                                                                                                                                        | Introducerea (refularea) aerului proaspăt și evacuarea (absorbția) aerului viciat se realizează cu conducte de aer circulare, flexibile din materiale incombustibile. Trecherile canalelor de ventilare prin pereți și planșee se realizează în conformitate cu indicațiile din Normativul I.5-2022.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | x  |    |
| C.7 | Instalații climatizare (aer condiționat și chillere).                                                                                                                                                                                                                | Pentru asigurarea condițiilor pe perioada verii în obiectiv se vor monta ventiloconvectoare de tavan. Se va prevedea câte o ramură de distribuție agent de răcire/încălzire pentru fiecare etaj. Ventiloconvectoarele vor fi în sistem cu 2 conducte, vor funcționa doar cu aer recirculat și vor fi echipate cu filtru lavabil pe aspirație, baterie de încălzire/răcire, ventilator silențios cu 3 trepte de reglare a vitezei, tavă colectare condens, racorduri hidraulice cu dispozitive de golire și aerisire, robinete de izolare. Reglarea acestora va fi de tip automat local cu ajutorul unui comutator 3 viteze cu termostat electronic și întrerupător vara/iarna. Prepararea agentului termic apa răcită și apa încălzită se vor realiza cu ajutorul pompelor de caldura. | x  |    |
| C.8 | Instalații de alimentare cu apă potabilă și canalizare                                                                                                                                                                                                               | Alimentare cu apă a obiectivului se realizează printr-un bransament din PEHD legat la rețeaua publică. Pentru economia de apă se vor instala baterii cu fotocelula și temporizare. Apele uzate menajere vor fi colectate de o rețea de canalizare de incintă din PVC cu deversare în sistemul centralizat de colectare a apelor uzate menajere.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | x  |    |



| II. CATEGORII DE CHELTUIELI PENTRU SUBCOMPONENTA II: DEZVOLTAREA REȚELEI DE ȘCOLI VERZI - CONSTRUCȚII NOI |                              | TIPURI DE CHELTUIELI ELIGIBILE<br>(cu titlu de exemplu, în această categorie pot intra și alte cheltuieli similare)                                                                                                                                    |    |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| II.1. LUCRĂRI DE EXECUȚIE                                                                                 |                              | Soluție                                                                                                                                                                                                                                                | DA | NU |
| D. Utilizarea surselor regenerabile de energie;                                                           |                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Montare panouri fotovoltaice; Montare panouri solare;</li> <li>•Instalare pompe de căldură;</li> <li>•Instalare turbine eoliene.</li> </ul>                                                                    |    |    |
| D.1                                                                                                       | Montare panouri fotovoltaice | In vederea reducerii costurilor pentru energie electrica se va monta un kit de panouri fotovoltaice cu o putere de 10.44kW, ce va contine:<br>- 24x Panouri fotovoltaice monocristalin 435W<br>- Invertor 11kW<br>- Contor inteligent<br>- Cablu solar | x  |    |
| D.2                                                                                                       | Montare panouri solare;      | Panouri solare montate pe acoperis pentru prepararea apei calde.                                                                                                                                                                                       | x  |    |
| D.3                                                                                                       | Instalare pompe de căldură;  | Prepararea agentului termic, apa calda, se realizeaza cu ajutorul pompelor de caldura amplasate in exterior, in apropierea camerei tehnice.                                                                                                            | x  |    |

| II. CATEGORII DE CHELTUIELI PENTRU SUBCOMPONENTA II: DEZVOLTAREA REȚELEI DE ȘCOLI VERZI - CONSTRUCȚII NOI                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    | TIPURI DE CHELTUIELI ELIGIBILE<br>(cu titlu de exemplu, în această categorie pot intra și alte cheltuieli similare)                                                                                                                                                                                                          |    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| II.1. LUCRĂRI DE EXECUȚIE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    | Soluție                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | DA | NU |
| E. Implementarea sistemelor de management energetic având ca scop îmbunătățirea eficienței energetice și monitorizarea consumurilor de energie (de exemplu, achiziționarea, instalarea, întreținerea și exploatarea sistemelor inteligente pentru gestionarea și monitorizarea oricărui tip de energie pentru asigurarea condițiilor de confort interior); |                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Instalare sisteme de management energetic (sisteme B.M.S.).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               |    |    |
| E.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Sisteme de management al sistemelor de racire/incalzire/ventilare. | toate sistemele de producere energie sau ventilare/climatizare au sisteme inteligente de monitorizare a temperaturii, umidității interioare si exterioare, si functioneaza in parametrii descriși in fisa tehnica. Reglajele temperaturii interioare pentru a comanda racirea/incalzirea se face prin termostate de ambient. | x  |    |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| F. Montarea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, tehnologie LED, cu respectarea normelor și reglementărilor tehnice;                                                                                                                   |                                                                                                           | Corpuri de iluminat cu tehnologie LED (inclusiv dimabile și/sau cu reglarea temperaturii de culoare CCT).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |  |
| <b>F.1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Corpuri de iluminat cu tehnologie LED (inclusiv dimabile și/sau cu reglarea temperaturii de culoare CCT). | <input checked="" type="checkbox"/> Corpuri de iluminat LED PANEL 36W<br><input checked="" type="checkbox"/> Corpuri de iluminat LED PANEL 28W<br><input checked="" type="checkbox"/> Corpuri de iluminat LED PANEL 24W<br><input checked="" type="checkbox"/> Corpuri de iluminat didactic tip LED 36W<br><input checked="" type="checkbox"/> Corpuri de iluminat LED EXIT 5W<br><input checked="" type="checkbox"/> Corpuri de iluminat LED HIDRANT 5W                                                                                                                                                 | x |  |
| G. Optimizarea calității aerului interior prin ventilație mecanică cu unități individuale sau centralizată, după caz, cu recuperare de energie termică pentru asigurarea necesarului de aer proaspăt și a nivelului de umiditate, care să asigure starea de sănătate a utilizatorilor în spațiile în care își desfășoară activitatea; |                                                                                                           | Instalații de ventilație mecanică și filtrare a aerului (c.t.a.-uri și recuperatoare de căldură).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |
| <b>G.1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | INSTALATIA DE VENTILARE                                                                                   | <p>Pentru ventilarea spatiilor s-au prevazut echipamente cu recuperare de caldura, montate in tavanul fals ce vor fi prevazute cu baterii antiinghet, ce au un debit de 1000 mc/h.</p> <p>Stabilirea debitului de aer pentru ventilare s-a făcut conform Indicativ I.5/2022, pct. 5.4.3 (2), în funcție de categoria de ambianță, de numărul și de activitatea ocupanților precum și de emisiile poluante ale clădirii.</p> <p>Introducerea (refularea) aerului proaspăt și evacuarea (absorbția) aerului viciat se realizează cu conducte de aer circulare, flexibile din materiale incombustibile.</p> | x |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |  |



| <b>Reducerea consumurilor datorate implementarii solutiilor alternative de producere energie</b> |           |        |           |                  |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|-----------|------------------|--------------------|
| <b>SUPRAFATA UTILA A CLADIRII</b>                                                                |           |        |           | <b>334.55 MP</b> | <b>Energie Alt</b> |
| Necesar energie electrica-iluminat                                                               | 5,418.26  | KWh/an |           | KWH/mp/an        | 100.00%            |
| Energie Panouri fotovoltaice                                                                     | 5,418.26  | KWh/an | 0.00      | 16.20            |                    |
| DIFERENTA                                                                                        |           |        | 0.00      | 0.00             |                    |
| Apa calda                                                                                        | 4,136.37  | KWh/an |           |                  | 94.29%             |
| Energie Panouri solare apa                                                                       | 3,900.00  | KWh/an | 236.37    | 11.66            |                    |
| DIFERENTA                                                                                        |           |        | 236.37    | 0.71             |                    |
| Incalzire conventional                                                                           | 23,679.74 | KWh/an |           |                  | 11.62%             |
| energia consumata de pompa de caldura                                                            | 23,679.74 |        |           |                  |                    |
| Energie Panouri fotovoltaice                                                                     | 2,751.74  | KWh/an | 20,928.00 | 8.23             |                    |
| DIFERENTA                                                                                        |           |        | 20,928.00 | 62.56            |                    |
| Ventilatie/Climatizare                                                                           | 4,320.00  | KWh/an | 4,320.00  | 12.91            | 100.00%            |
| Energie Ventilatie/Climatizare                                                                   | 4,320.00  | KWh/an | 0.00      | 12.91            |                    |
| DIFERENTA                                                                                        |           |        | 0.00      | 0.00             |                    |

|                                                 |                  |                  |              |
|-------------------------------------------------|------------------|------------------|--------------|
| Total energie produsa de sistemele alternative: | <b>16,390.00</b> | <b>KWh/an</b>    | <b>34.3%</b> |
|                                                 | 48.99            | <b>KWh/mp an</b> |              |
| Consumul de energie primara total               | <b>47,760.45</b> | <b>KWh/an</b>    |              |

|                                    |               |                             |
|------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| <b>Consumul de energie primara</b> | <b>142.76</b> | <b>KWh/m<sup>2</sup>/an</b> |
| <b>Emisii echivalent CO2</b>       | <b>6.92</b>   | <b>Kg/m<sup>2</sup>/an</b>  |





Conform cerintelor din Ghidul de finantare ,

1. respectarea obiectivului privind necesarul de energie primară care să asigure certificare de performanță energetică, pentru clădirile nou-construite, respectiv necesarul de energie primară cu cel puțin 20 % mai mic decât cerința pentru clădirile al căror consum de energie este aproape egal cu zero conform orientărilor naționale.
2. adecvarea instalațiilor pentru reducerea emisiilor de dioxid de carbon și a consumului de apă cu 32% pentru construcții noi.

|                      |                                   |                               |                    |
|----------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| En primară           | <b>PROIECT</b><br>64.66 kWh/mp an | specif. NZEB<br>150 kWh/mp an | REDUCERE<br>57.74% |
| CO2                  | 6.92 kWh/mp an                    | 18.2 kWh/mp an                | 63.97%             |
| Energie regenerabila | 35.06% kWh/mp an                  |                               |                    |

Consumul de apa poate fi scazut in conditiile date prin montarea de robineti cu fotocelula si temporizare.  
Conform unui producator ( <https://www.romstal.ro/baterie-lavoar-kludi-zentz-fotocelula-9v-fara-ventil-crom-h>)  
consumul de apa scade cu pana la 65% prin montarea bateriilor cu fotocelula.

Tabel 2.10a. Valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) și ale emisiilor echivalente de CO<sub>2</sub> pentru clădirile NZEB

| Zona climatică | Începând cu | Clădiri de birouri                            |                                                      | Clădiri destinate învățământului              |                                                      | Clădiri de locuit colective                   |                                                      | Clădiri de locuit individuale                 |                                                      |
|----------------|-------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                |             | Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> .an] | Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> .an] | Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> .an] | Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> .an] | Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> .an] | Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> .an] | Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> .an] | Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> .an] |
| I              | 2022        | 94,7                                          | 10,1                                                 | 61,6                                          | 7,3                                                  | 99,1                                          | 12,0                                                 | 120,1                                         | 14,7                                                 |
| II             | 2022        | 98,4                                          | 10,9                                                 | 66,8                                          | 8,1                                                  | 103,7                                         | 12,8                                                 | 127,9                                         | 16,0                                                 |
| III            | 2022        | 98,9                                          | 11,5                                                 | 71,0                                          | 8,8                                                  | 105,9                                         | 13,5                                                 | 133,3                                         | 17,1                                                 |
| IV             | 2022        | 100,6                                         | 12,2                                                 | 76,5                                          | 9,7                                                  | 109,5                                         | 14,3                                                 | 140,6                                         | 18,5                                                 |
| V              | 2022        | 102,6                                         | 13,0                                                 | 82,0                                          | 10,6                                                 | 113,1                                         | 15,1                                                 | 147,9                                         | 19,9                                                 |

| Zona climatică | Începând cu | Clădiri destinate sistemului sanitar          |                                                      | Clădiri destinate turismului                  |                                                      | Spații comerciale                             |                                                      | Clădiri destinate activităților sportive      |                                                      |
|----------------|-------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                |             | Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> .an] | Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> .an] | Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> .an] | Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> .an] | Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> .an] | Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> .an] | Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> .an] | Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> .an] |
| I              | 2022        | 162,5                                         | 19,0                                                 | 96,5                                          | 11,7                                                 | 95,5                                          | 11,0                                                 | 93,4                                          | 10,4                                                 |
| II             | 2022        | 168,8                                         | 20,2                                                 | 101,0                                         | 12,5                                                 | 102,9                                         | 12,2                                                 | 98,2                                          | 11,3                                                 |
| III            | 2022        | 170,9                                         | 21,1                                                 | 103,7                                         | 13,1                                                 | 107,7                                         | 13,3                                                 | 100,3                                         | 12,0                                                 |
| IV             | 2022        | 174,8                                         | 22,3                                                 | 107,4                                         | 13,9                                                 | 114,5                                         | 14,6                                                 | 103,8                                         | 12,9                                                 |
| V              | 2022        | 179,3                                         | 23,5                                                 | 111,6                                         | 14,7                                                 | 121,4                                         | 16,0                                                 | 107,5                                         | 13,7                                                 |

Nota 1 - În România este legal stabilit că energia primară totală consumată de clădirile NZEB să fie produsă în proporție de minimum 30%, din surse regenerabile, inclusiv din cele la fața locului sau în apropiere (maxim 30 km față de coordonatele GPS ale clădirii).

Nota 2 - Clădirile multizonale-multiserviciu cu mai multe destinații se vor încadra într-o categorie sau alta, după destinația principală / a zonei cu ponderea cea mai mare în consumul total de energie primară al clădirii.

Nota 3 - Pentru clădirile noi cu destinații principale diferite de cele din tabelul de mai sus, limitele maxime de consum total de energie primară, respectiv de emisii echivalente de CO<sub>2</sub> pentru încadrarea în categoria NZEB, se determină ca medie ponderată cu suprafața a limitelor aferente diferitelor zone care compun clădirea și care au destinații identice sau se pot asimila cu destinațiile din tabelul 2.10a. de exemplu, o clădire muzeu poate fi compusă dintr-o zonă de birouri, o zonă de săli de reuniune/prezentări (asimilate cu săli de școli), o zonă de catering (similată unui restaurant) și o zonă de expoziție (similată unei săli de sport); în acest caz se consideră ca limită de consum energetic, respectiv emisii de CO<sub>2</sub>, media ponderată cu arile de referință a valorilor limită de consum total de energie primară, respectiv emisii de CO<sub>2</sub> echivalent (pentru fiecare zonă climatică). Se păstrează regula privind procentul minim de 30% aferent energiei consumate din surse regenerabile, din totalul energiei primare consumate.