



○ **STUDIU**  
**PRIVIND POSIBILITATEA UTILIZĂRII**  
**UNOR SISTEME ALTERNATIVE DE**  
**EFICIENȚA ENERGETICĂ RIDICATĂ**

○ **RAPORT**  
**DE VERIFICARE A ÎNCADRĂRII**  
**NECESARULUI DE ENERGIE ȘI A**  
**CERINTELOR DE EFICIENȚA**  
**ENERGETICĂ ÎN REGLEMENTĂRILE**  
**TEHNICE SPECIFICE (NZEB ȘI NZEB+)**

Faza SF/DTAC

Certificat de urbanism nr.44/05.05.2025

emis de Primăria Oras Moldova Noua

**PROIECT: Construirea centrului de**  
**îngrijiri paliative din cadrul Spitalului**  
**Orasenesc Moldova Noua**

**Adresa:**

Jud. Caras Severin, Oras Moldova Noua,  
Str.Sfanta Varvara nr.1; nr.cad.35612

**Beneficiar:**

UAT Oras Moldova Noua

# EVALUARI energetice

Proiectant de specialitate:

SC KIMOSERV SRL CAMPINA

Sediu Str. Marasesti nr.32

Cod Unic 12 69 15 62

Certificat de imatriculare J 29/149 din  
10.02.2000

mobil 0742616192 ; mail :

kimocristina@gmail



Ing. Cristina Mihailescu

Auditor energetic pentru cladiri grd. Ici

Atestat MDRAP - UA 01474

Ing Instalatii pentru Constructii

Cristina Mihailescu

kimocristina@gmail.com

web: www.evaluari-energetice.com

## CUPRINS

DATE GENERALE .....	- 3 -
OBIECTUL DOCUMENTATIEI- BAZA LEGALA .....	- 3 -
DESCRIEREA INVESTITIEI .....	- 4 -
CERINȚE MINIME DE PERFORMANȚĂ PENTRU ELEMENTELE ANVELOPEI CLĂDIRII .....	- 7 -
Cerințe minime de confort higrotermic în clădirile noi NZEB. ....	- 12 -
DATE TEHNICE AMPLASAMENT .....	- 14 -
ANALIZA POTENȚIALULUI LOCAL PRIVIND UTILIZAREA SURSELOR ALTERNATIVE .	- 15 -
ALEGEREA SOLUȚIILOR FEZABILE DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC.....	- 15 -
PREZENTAREA SISTEMELOR ALTERNATIVE DE ASIGURARE A ENERGIEI .....	- 15 -
1 Panouri solare (ACM) pentru apa caldă menajeră.....	- 16 -
2 Panouri fotovoltaice .....	- 17 -
Simularea producției de energie electrică la amplasament. ....	- 18 -
3 Pompe de caldura.....	- 21 -
4. Sursa biomasa .....	- 22 -
5. Ventilare cu recuperarea caldurii.....	- 22 -
DETERMINAREA CONSUMURILOR DE ENERGIE PRIMARA ÎN SITUAȚIA UTILIZĂRII SURSELOR ALTERNATIVE ȘI IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR .....	- 23 -
Criteriul tehnic.....	- 23 -
Sinteza Criteriul tehnic .....	- 30 -
Concluzii criteriul tehnic .....	- 31 -
Criteriul protecția mediului înconjurător.....	- 31 -
Concluzii la criteriul protecția mediului înconjurător. ....	- 34 -
ANALIZA ECONOMICĂ A VARIANTELOR FEZABILE TEHNIC ȘI ÎNCADRAREA ÎN NIVELUL OPTIM, DIN PUNCTUL DE VEDERE AL COSTURILOR, A CERINȚELOR MINIME DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ.....	- 34 -
Criteriul economic .....	- 34 -
Concluzii criteriul economic.....	- 42 -
CONCLUZII -RECOMANDARI .....	- 42 -
CONCLUZIILE RAPORTULUI PRIVIND CERINȚELE MINIME DE CONFORMARE A UNEI CLĂDIRI CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE EGAL CU ZERO (NZEB).....	- 43 -
Informatii –recomandari privind proiectul tehnic.....	- 47 -

- ❖ **STUDIU PRIVIND POSIBILITATEA UTILIZĂRII UNOR SISTEME ALTERNATIVE DE EFICIENȚĂ RIDICATĂ PENTRU CREȘTEREA PERFORMANȚEI ENERGETICE**
- ❖ **RAPORT DE VERIFICARE A INCADRĂRII NECESARULUI DE ENERGIE SI A CERINTELOR DE EFICIENȚA ENERGETICĂ ÎN REGLEMENTĂRILE TEHNICE SPECIFICE (NZEB și NZEB+)**

### ***DATE GENERALE***

#### **PROIECT:**

**Construirea centrului de îngrijiri paliative din cadrul spitalului orășenesc Moldova Noua**

#### **Adresa:**

**Jud. Caras Severin, Oras Moldova Noua, Str.Sfanta Varvara nr.1; nr.cad.35612**

#### **Beneficiar:**

**UAT Oras Moldova Noua**

### ***OBIECTUL DOCUMENTATIEI- BAZA LEGALA***

Documentatia va analiza posibilitatea dotarii cu sisteme alternative de producere a energiei pentru clădirea proiectată destinată sistemului sanitar și compararea performanței energetice cu normele impuse de standardele clădirilor cu consum NZEB și NZEB+

#### **Baza legala:**

Intocmirea prezentei documentatii a fost solicitata prin Certificatul de urbanism, emis de Primaria Oras Moldova Noua, în scopul îndeplinirii cerintelor impuse de LEGEA nr. 372 din 13 decembrie 2005 completata și modificata cu legea 238/19.iulie 2024.

„ CAP. IV ART. 9 (1) Pentru clădirile noi/ansamblurile de clădiri prevăzute la art. 6 alin. (1), prin certificatul de urbanism emis de autoritățile administrației publice locale/județene competente, în vederea obținerii, în condițiile legii, a autorizației de construire pentru clădiri, pe lângă obligativitatea respectării cerințelor minime de performanță energetică, se va solicita întocmirea unui studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată, în funcție de fezabilitatea acestora din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător. (2) Aceste sisteme alternative pot fi: a) descentralizate de alimentare cu energie, bazate pe surse regenerabile de energie; b) de cogenerare/trigenerare; c) centralizate de încălzire sau de răcire ori de bloc; d) pompe de căldură; e) schimbătoare de căldură sol-aer; f) recuperatoare de căldură. (3) Studiul prevăzut la alin. (1) se elaborează de proiectant și este parte componentă a studiului de fezabilitate. (4) Studiul cu privire la posibilitatea utilizării sistemelor alternative prevăzute la alin. (2) poate fi efectuat pentru o clădire sau pentru grupuri de clădiri similare din aceeași localitate. Pentru sistemele centralizate de încălzire și răcire, studiul poate fi efectuat pentru toate clădirile racordate la același sistem.

## CAP. VIII Clădiri al căror consum de energie este aproape egal cu zero

ART. 14 (1) Clădirile noi, pentru care recepția la terminarea lucrărilor se efectuează în baza autorizației de construire emise începând cu 31 decembrie 2020, vor fi clădiri al căror consum de energie este aproape egal cu zero. (2) Prin excepție de la prevederile alin. (1), clădirile noi din proprietatea/administrarea autorităților administrației publice, care urmează să fie recepționate în baza autorizației de construire emise după 31 decembrie 2018, vor fi clădiri al căror consum de energie este aproape egal cu zero. (3) Nivelul necesarului de energie pentru clădirile al căror consum de energie este aproape egal cu zero, inclusiv cel asigurat din surse regenerabile, se stabilește prin reglementări tehnice, diferențiat pe zone cu potențial de energie din surse regenerabile, și se actualizează periodic, în funcție de progresul tehnic. (4) Pentru încadrarea în termenele prevăzute la alin. (1) și (2) privind realizarea clădirilor noi al căror consum de energie este aproape egal cu zero, prin certificatul de urbanism emis de autoritățile administrației publice locale competente în vederea obținerii, în condițiile legii, a autorizației de construire, se va solicita încadrarea necesarului de energie al clădirilor în nivelurile prevăzute în reglementările tehnice specifice.”

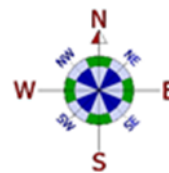
### DESCRIEREA INVESTITIEI

Proiectul presupune construirea unui corp independent, cu destinația clădire pentru servicii de sanatare, regim de inaltime P, in cadrul Spitalului Orasenesc Moldova Noua.

Se doreste participarea la un program de finantare derulat de Ministerul Investitiilor si Proiectelor Europene- Investiții în infrastructura publică a unităților sanitare care furnizează servicii de paliatie/ unităților sanitare acuți în vederea transformării acestora în unități sanitare care furnizează servicii de paliatie .

-Apelul de proiecte „Investiții în infrastructura unităților care furnizează servicii de paliatie”, cod PS/585/PS\_P2/OP4/RSO4.5/PS\_P2\_RSO4.5\_A4 aferent Programului de Sănătate, aprobat prin Ordinul Ministerului Investițiilor și Proiectelor Europene nr.159/30.01.2025.

### Plan de amplasament



### **Bilant suprafete (propunere):**

Suprafata construita la sol:  $S_c=113.77$  mp

Suprafata desfasurata:  $S_d=1133.77$  mp

Suprafata utila de referinta (climatizata):  $S_u=998.03$  mp

Volum util de referinta  $V= 4042$  mc (conventie de calcul MC001/2022)

### **Informatii privind constructia**

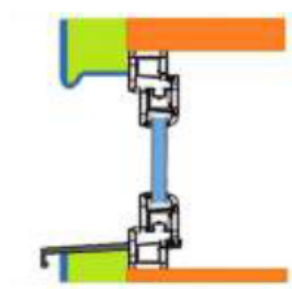
Clădirea proiectata cu functiune spital- sectie ingrijiri paliative are o formă în plan de tip „L” alcatuita din doua tronsoane alipite cu rost, este cladire individuala, regim de inaltime parter.

Regimul de ocupare al cladirii este permanent 7/zile/saptamana, 24 ore, sunt prevazute 27 paturi, pentru spitalizare continua.

Solutia constructiva- fundatii continue, planseu ba pe sol peste CTS, structura cadre ba, pereti exteriori zidarie BCA Ytong D0.5, planseu ba peste parter, invelitoare- planseu terasa necirculabila.

Tâmplaria exterioara propusă este din PVC sau aluminiu, prevăzută cu rupere de punte termică si geam termoizolant tripan cu gaz inert de tip lowE, cu tratament de reducere a aportului de energie solara vara. In zonele expuse insoririi excesive, pe timp de vara, suprafetele vitrate vor fi protejate cu sisteme de umbrire. Pentru asigurarea etanșeității, la montajul tâmplăriei se vor folosi benzi dedicate de etanșare la interior și exterior. Tamplaria va fi montata la fata peretilor, pe termoizolatie , montaj cu precadre.

#### **A.404 Realizarea elementelor vitrate ale anvelopei clădirii**



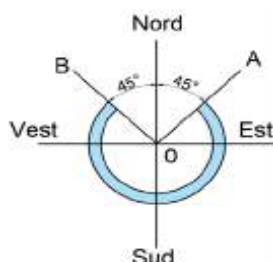
Se va avea în vedere achiziția și montarea tâmplăriei exterioare impuse de proiectant, cu respectarea detaliilor de execuție, a transmitanței maxime specificate ( $U$ ) și a profilului recomandat. Pentru diminuarea efectului defavorabil al punților termice de joncțiune, se recomandă acordarea unei atenții deosebite la montajul tâmplăriei exterioare în raport cu alcătuirea constructivă a părții opace și etanșarea corectă pe contur, conform detaliilor din proiect. Soluția cea mai avantajoasă din punct de vedere termotehnic se poate stabili printr-o analiză numerică.

În acest sens, soluțiile principale recomandă poziționarea ferestrelor pe cât posibil în planul izolațiilor termice cu elemente speciale de montaj sau în zona limită exterioară a stratului de rezistență.

Se recomandă alegerea corectă a unui factor solar optim, după cum urmează:

- în cazul în care există sisteme de umbrire exterioare, cu ajutorul cărora se poate regla cantitatea de energie solară incidentă pe vitraj, factorul solar  $g$  se recomandă să fie mai mare de 0,50;

- în cazul în care se folosesc vitraje expuse la radiația solară cu factor solar g scăzut, respectiv: Clădiri nerezidențiale: 0,21-0,38 – zona climatică II, nu mai sunt necesare elemente exterioare de umbrire. Sunt considerate vitraje expuse la radiația solară cele cu orientarea cuprinsă în unghiul indicat cu albastru, din figura alăturată.



Sistemele de umbrire se aleg din faza inițială de proiectare a clădirii, acestea având rolul de a reduce excesul de radiație solară care pătrunde în spațiile clădirii în perioada caldă a anului, precum și pentru reglarea distribuției luminii naturale în încăpere.

Factorul solar ( $g_n$ ) al elementelor vitrate care fac parte din anvelopa clădirilor nerezidențiale (valori recomandate):

Factor solar, ( $g_n$ ) - elemente vitrate

Orientare elemente vitrate	Zona climatică				
	I	II	III	IV	V
Expuse la radiația solară	0,18 ÷ 0,35	0,21 ÷ 0,38	0,24 ÷ 0,40	0,27 ÷ 0,43	> 0,40

Pentru vitrajele care nu sunt expuse la radiația solară directă, factorul solar  $g_n$  se recomandă a fi > 0,50 indiferent de zona climatică. Dacă se dorește același aspect al vitrajelor pe toate orientările, se poate pune și pe orientarea neexpusă la radiația solară directă vitrajul ales pentru orientarea expusă la radiația solară directă.

Factorul solar ( $g_n$ ) optim se alege în funcție de mai mulți factori, cum ar fi:

- minimizarea energiei necesare pe perioada unui an pentru încălzire + răcire;
- ponderea ariei vitrate în cadrul anvelopei;
- modul de ocupare / funcționare al clădirii (exemplu, unitățile de învățământ nu funcționează sau au funcționare foarte scăzută în perioada vacanței de vară, deci se poate alege un factor solar mai ridicat).

Prin alegerea unui factor solar optim, dimensionarea instalațiilor de încălzire/ climatizare/ventilare va fi afectată pozitiv.

**Se vor propune doua scenarii cu tamplarii cu performante energetice diferite:**

**Scenariul 1-** care urmareste indeplinirea conditiei NZEB: Tamplaria exterioara– rama si sticla va fi caracterizata de o rezistenta termica minima pe cladire  $R'_{min}=0.90$  mp K/W.

**Scenariul 2-** care urmareste indeplinirea conditiei NZEB+: Tamplaria exterioara– rama si sticla va fi caracterizata de o rezistenta termica minima pe cladire  $R'_{min}=1.10$  mp K/W.



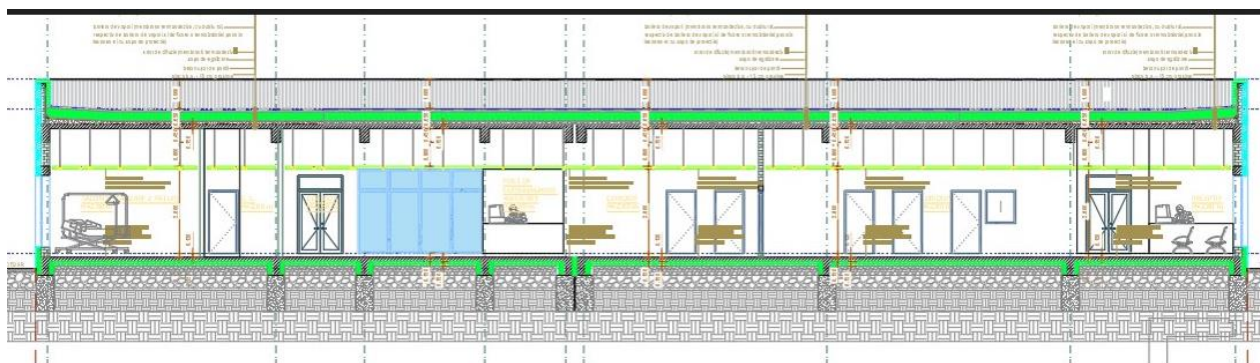
Informatii privind regimul de ocupare/ exploatare al cladirii: Program de functionare continuu.

### ***Informatii privind dotarea cu instalatii***

Pentru asigurarea utilitatilor in cladire, sunt propuse instalatii cu eficienta ridicata, care utilizeaza energie din surse clasice cat si regenerabile in ambele scenarii de instalatii.

<b>Utilitate</b>	<b>Surse de energie/ Echipamente</b>
<b>Incalzire</b>	Sursa - Pompa de caldura aer apa – cu back-up rezistenta electrica- alimentata cu energie electrica din sursa mixta SEN si Centrala fotovoltaica pentru autoconsum, cu acumulare 50%. Instalatie de utilizare ventilo-convectoare si corpuri statice dimensionate in joasa temperatura, cu robineti termostatati.
<b>Apa calda de consum</b>	Sursa mixta – panouri solare cu tuburi vidate si agent termic produs cu pompa de caldura aer apa; boiler cu acumulare doua serpentine si rezistenta electrica. alimentata cu energie electrica din sursa mixta SEN si Centrala fotovoltaica pentru autoconsum, cu acumulare 50% La punctele de consum armaturi cu senzor.
<b>Iluminat</b>	Energie electrica din SEN si centrala fotovoltaica pentru autoconsum cu acumulare. Lampi cu led
<b>Ventilare</b>	Energie electrica din SEN si centrala fotovoltaica pentru autoconsum, cu acumulare; Ventilare cu recuperarea caldurii .
<b>Climatizare</b>	Energie electrica din SEN si centrala fotovoltaica pentru autoconsum; Pompa de caldura aer- apa; Ventilo- convectoare.
<b>Sistem BMS</b>	Sistem de reglare si control parametrii interior de confort

### **CERINȚE MINIME DE PERFORMANȚĂ PENTRU ELEMENTELE ANVELOPEI CLĂDIRII**



#### **Elemente de anvelopa- protectia termica a acestora**

**Placa pe sol peste CTS** - termoizolata in strat orizontal 15 cm XPS.; soclu termoizolat in strat vertical 15 cm XPS pana la cota de fundare. Material termoizolant caracterizat de conductivitate termica de calcul maxima  $\lambda = 0.039$  [W/mK]

**Pereti exteriori-** zidarie BCA Ytong D0.5 grosime 25 cm, cu termoizolatie exterioara in sistem ETICS grosime 15 cm placi vata bazaltica de fatada. Material termoizolant caracterizat de conductivitate termica de calcul maxima  $\lambda = 0.039$  [W/mK]

**Planseu terasa necirculabila** - termoizolatie amplasata pe placa, termoizolatie 30 cm EPS 120 sa XPS . Material termoizolant caracterizat de conductivitate termica de calcul maxima  $\lambda = 0.039$  [W/mK].

**Perete rost structural**– zidarie BCA Ytong D0.5 – fara termoizolatie

### Tamplarie exterioara

**Scenariul 1-** care urmareste indeplinirea conditiei NZEB: Tamplaria exterioara– rama si sticla va fi caracterizata de o rezistenta termica minima pe cladire  $R'_{min} = 0.90$  mp K/W.

**Scenariul 2-** care urmareste indeplinirea conditiei NZEB+: Tamplaria exterioara– rama si sticla va fi caracterizata de o rezistenta termica minima pe cladire  $R'_{min} = 1.10$  mp K/W.

### ELEMENTE VITRATE DE ANVELOPA

Tamplarie cu geam termoizolant	<b><math>R' = 0.9</math></b>	<b>[m<sup>2</sup>K/ W]</b>	la scenariul 1
Tamplarie cu geam termoizolant	<b><math>R' = 1.1</math></b>	<b>[m<sup>2</sup>K/ W]</b>	la scenariul 2

**Placa pe sol peste CTS-** termoizolatie in strat orizontal 15 XPS; soclul termoizolat in strat vertical pana la cota de fundare 15 cm XPS

Denumirea elementelor componente	grosime strat d [m]	Conductivitate termica de calcul $\lambda$ [W/m]	Coeficient de depreciere mediu, a	Conductivitatea termica corectata ( $a * \lambda$ ) [W/m]	$R_s = d / (a * \lambda)$ , rezistenta termica specifica fiecarui strat [m <sup>2</sup> K/ W]
Rezistenta termica superficiala $R_{si}$					0.167
Pardoseala rece	0.015	2.030	1	2.030	0.007
Sapa egalizare	0.080	0.930	1	0.930	0.086
Termoizolatie polistiren extrudat XPS	0.150	0.039	1	0.039	3.846
Strat hidroizolatie bituminoasa	0.002	0.170	1	0.170	0.012
Placa BA	0.150	1.740	1	1.740	0.086
Strat separator folie polietilena	0.001	0.170	1	0.170	0.006
Pietris	0.100	0.700	1	0.700	0.143



Pamant	0.250	2.000	1	2.000	0.125
<b>Total</b>	<b>0.748</b>				<b>4.478</b>



**Rezistenta termica placa la sol**

$\sum R_s =$	4.4780	m <sup>2</sup> K/ W
d <sub>pl</sub> /λ <sub>pl</sub>	1.500	m <sup>2</sup> K/ W
d <sub>p2</sub> /λ <sub>p2</sub>	1.026	m <sup>2</sup> K/ W
<b>R=</b>	<b>7.004</b>	m <sup>2</sup> K/ W

**Perete exterior zidarie de BCA Ytong D 0,5 termoizolat in sistem ETICS - termoizolatie VB  
placi fatada 15 cm grosime**

Denumirea elementelor componente ( i-e)	grosime strat d [m]	Conductivitate termica de calcul λ [W/m]	Coeficient de depreciere mediu, a	Conductivitatea termica corectata (a * λ) [W/m]	<b>Rs=d/(a* λ), rezistenta termica specifica fiecarui strat [m<sup>2</sup>K/ W]</b>
Rezistenta termica superficiala R <sub>si</sub>					0.125
Tencuiala interioara	0.020	0.870	1	0.870	0.023
Zidarie BCA	0.250	Conform fisa tehnica U=0.45 W/mp K			2.222
Termosistem VB placi de fatada sau EPS 80	0.150	0.039	1	0.039	3.846
Plasa de fixare si adeziv	0.005	0.930	1	0.930	0.005
Tencuiala exterioara	0.020	0.930	1	0.930	0.022
Rezistenta termica superficiala R <sub>se</sub>					0.042
<b>Total</b>	<b>0.445</b>				<b>6.285</b>

## Performanțe ale produselor

Caracteristici		Simbol	UM	D 0,4	D 0,5	D 0,6		
Indice de izolare la zgomot aerian <sup>(1)</sup> R <sub>w</sub> [dB]								
	10 cm	R <sub>w</sub>	dB	-	35,4	-		
	12.5 cm			-	38,0	-		
	15 cm			-	40,2	-		
	20 cm			-	43,7	46,5	50 <sup>(2)</sup>	
	25 cm			-	46,6	50 <sup>(2)</sup>	49,1	52 <sup>(2)</sup>
	30 cm			46,5	48,8	51,1		
	35 cm			48,4	50,4	-		
	40 cm			49,8	51,8	-		
	50 cm			52,2	-	-		
Coeficientul de transfer termic zidărie cu mortar Ytong <sup>(3)</sup>								
	25 cm	U <sub>zid</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	-	0,45	0,54		
	30 cm			0,31	0,38	0,46		
	35 cm			0,27	0,33	-		
	40 cm			0,23	0,29	-		
	50 cm			0,19	-	-		

<sup>(1)</sup> Valori obținute prin calcul estimativ al indicelui de izolare la zgomot aerian, fără transmiterea sunetului indirect -  $R_w$ , conform recomandărilor EAACA pentru EN 12354-1. Perete tencuit pe ambele fețe cu mortar de tencuire Ytong.

<sup>(2)</sup> Valoare conform raport de încercare în laborator - INCERC București

<sup>(3)</sup> Valoare pentru calcul, conform MC 001/1-2009 și SR EN 1745 - perete tencuit pe ambele fețe.

### Perete spre rost structural tronsoane - zidărie de BCA Ytong D 0,5

Denumirea elementelor componente (i-e)	grosime strat d [m]	Conductivitate termică de calcul $\lambda$ [W/m]	Coeficient de depreciere mediu, a	Conductivitate termică corectată ( $a * \lambda$ ) [W/m]	$R_s = d / (a * \lambda)$ , rezistența termică specifică fiecărui strat [m <sup>2</sup> K/ W]
Rezistența termică superficială $R_{si}$					0.125
Tencuiala interioară	0.020	0.870	1	0.870	0.023
Zidărie BCA	0.250	Conform fișa tehnică $U=0.45$ W/mp K			2.222
Rezistența termică superficială $R_{se}$					0.085
<b>Total</b>	<b>0.445</b>				<b>2.455</b>

**Planseu terasa necirculabila termoizolatie 30 cm XPS sau EPS 120**

Denumirea elementelor componente	grosime strat d [m]	Conductivitate termica de calcul $\lambda$ [W/m]	Coeficient de depreciere mediu, a	Conductivitatea termica corectata ( $a * \lambda$ ) [W/m]	$R_s = d / (a * \lambda)$ , rezistenta termica specifica fiecarui strat [m <sup>2</sup> K/W]
Rezistenta termica superficiala $R_{si}$					0.125
Tencuiala tavan	0.015	0.870	1	0.870	0.017
Placa de beton	0.150	1.750	1	1.750	0.086
Beton panta	0.050	0.930	1	0.930	0.054
Bariera contra vapori si strat difuzie	0.002	0.170	1	0.170	0.012
Termoizolatie rigida	0.300	0.039	1	0.039	7.692
Sapa protectie termoizolatia cu rol de suport pentru hidroizolatia	0.060	0.930	1	0.930	0.065
Hidroizolatia bituminoasa sau folie polimerica	0.002	0.170	1	0.170	0.012
Strat protectie hidroizolatia Pietris	0.100	0.700	1	0.700	0.143
Rezistenta termica superficiala $R_{se}$					0.042
<b>Total</b>	<b>0.679</b>				<b>8.248</b>

**Anvelopa cladirii analizate pentru Scenariul 1**

Denumire element	S [mp]	R [m <sup>2</sup> K/W]	r	R' [m <sup>2</sup> K/W]
Pereti exteriori zidarie caramida, termoizolati cu vata bazaltica 15 cm	590.18	6.285	0.780	4.902
Ferestre exterioare, cu geam termoizolant triplu	201.60	0.900	1.000	0.900
Planseu peste parter - Terasa	1072.70	8.248	0.930	7.671
Pereti spe rost de separatie tronsoane	76.95	2.455	0.940	2.308
Planseu in contact cu solul la CTS	1072.70	7.004	0.910	6.374
<b>Total</b>	<b>3014.13</b>			

**R<sub>med</sub>= 4.395**

A<sub>e</sub>/V= 1.08

### Anvelopa clădirii analizate pentru Scenariul 2

Denumire element	S [mp]	R [m <sup>2</sup> K/ W]	r	R' [m <sup>2</sup> K/ W]
Pereti exteriori zidarie caramida, termoizolati cu vata bazaltica 15 cm	590.18	6.285	0.780	4.902
Ferestre exterioare, cu geam termoizolant triplu	201.60	1.1	1.000	1.1
Planseu peste parter - Terasa	1072.70	8.248	0.930	7.671
Pereti spe rost de separatie tronsoane	76.95	2.455	0.940	2.308
Planseu in contact cu solul la CTS	1072.70	7.004	0.910	6.374
<b>Total</b>	<b>3014.13</b>			

**R<sub>med</sub>= 4.672**

A<sub>e</sub>/V= 1.08

### Cerințe minime de confort higrotermic în clădirile noi NZEB.

Cerințele minime de confort higrotermic pentru elementele de clădire care fac parte din anvelopa clădirii, precum și pentru ansamblul clădirilor noi și existente, sunt stabilite diferențiat pentru diverse categorii de clădiri:

- pe elementele de clădire care fac parte din anvelopa clădirii;
- pe ansamblul clădirii.

Pentru îndeplinirea cerințelor minime de performanță energetică definite mai sus se recomandă ca toate elementele de construcție care formează anvelopa clădirii să respecte relația  $R' \geq R'_{\min}$ , respectiv  $U' \leq U'_{\max}$ , unde  $R' / R'_{\min}$  [m<sup>2</sup>K/W] este rezistența termică corectată calculată/corectată minimă (de referință) pentru fiecare element de construcție al anvelopei clădirii iar  $U' / U'_{\max}$  [W/(m<sup>2</sup>K)] este transmitanța termică corectată calculată / corectată maximă (inversul lui  $R'$  respectiv lui  $R'_{\min}$ ), având valorile conform tabelului 2.7. preluat din MC 001/2022

### Rezistențe/transmitanțe termice corectate recomandate (valori normate/de referință) pentru clădiri nerezidențiale NZEB, nou construite

Element anvelopa	R' <sub>min</sub> [m <sup>2</sup> K/W]
Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	3.00
Tâmplărie exterioară (ferestre și ferestre de mansardă)	0.83
Tâmplărie exterioară (uși cu acționare manuală)	0.77

Fațade vitrate tip perete cortină și luminatoare	0.77
Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	6.00
Planșee peste subsoluri neîncălzite și pivnițe	3.40
Pereți adiacenți rosturilor închise	1.50
Planșee care delimitează clădirea la partea inferioară, de exterior (la bowindouri, ganguri de trecere, ș.a.)	5.00
Plăci pe sol (peste cota terenului sistematizat - CTS)	5.00
Plăci la partea inferioară a demisolurilor sau a subsolurilor încălzite (sub CTS)	5.30
Pereți exteriori, sub CTS, la demisolurile sau la subsolurile încălzite	3.40

**Verificare- Rezistente corectate pe elemente de anvelopa clădirea proiectată**

Elementul de construcție	R' [m <sup>2</sup> K/W]	R'min [m <sup>2</sup> K/W]	Îndeplinirea exigentei de izolare termică
Planșeu pe sol peste CTS	6.374	5.00	DA
Planșeu peste ultimul nivel terasă	7.671	6.00	DA
Tamplarie exterioară - ferestre	0.90 1.10	0.83	DA
Tamplarie exterioară - uși	0.90 1.10	0.77	DA
Pereți exteriori - rezistența medie clădire	4.902	3.00	DA
Pereți către rost închis	2.308	1.50	DA

Elementele de anvelopă îndeplinesc cerința  $R' \geq R'min$ , sau au valori mai mari decât cele recomandate.

**\*\*\*Criteriu îndeplinit pentru ambele scenarii**

## DATE TEHNICE AMPLASAMENT

Zona II climatica, cu temperatura conventionala de calcul in timpul iernii  $T_i = -15^{\circ}\text{C}$

Viteza medie anuala a vantului  $<4 \text{ m/s}$

### INTENSITATEA RADIAȚIEI SOLARE TOTALE ( $I_T$ ) ȘI DIFUZE ( $I_d$ ) PE PLAN VERTICAL ȘI ORIZONTAL - VALORI MEDII ZILNICE [ $\text{W/m}^2$ ]

- Pentru amplasament Turnu Severin

LUNA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$I_T$ SUD	86,0	117,5	96,9	91,0	90,6	98,8	116,2	137,3	132,6	117,8	70,2	73,8
$I_T$ SUD-VEST	66,1	95,6	85,8	88,0	85,1	94,6	109,2	123,1	115,5	97,8	55,0	56,5
$I_T$ VEST	33,6	58,0	62,4	73,4	74,2	80,8	84,0	77,6	82,3	62,6	31,8	28,7
$I_T$ NORD VEST	15,3	28,9	37,5	51,5	69,8	79,4	82,5	75,5	58,7	35,1	16,0	12,4
$I_T$ NORD	13,8	20,7	29,4	39,1	65,4	78,0	81,1	73,3	50,2	24,8	14,9	11,8
$I_T$ NORD-EST	15,3	28,9	37,5	51,5	69,8	79,4	82,5	75,5	58,7	35,1	16,0	12,4
$I_T$ EST	33,6	58,0	62,4	73,4	74,2	80,8	84,0	77,6	82,3	62,6	31,8	28,7
$I_T$ SUD-EST	66,1	95,6	85,8	88,0	85,1	94,6	109,2	123,1	115,5	97,8	55,0	56,5
$I_T$ ORIZONTAL	53,3	90,5	118,3	161,0	203,1	239,0	248,0	232,0	170,7	108,6	52,3	43,0
$I_d$ - Vertical	13,8	20,7	29,4	39,1	46,8	50,3	50,0	44,9	35,1	24,8	14,9	11,8
$I_d$ Orizontal	27,6	41,4	58,8	78,2	93,6	100,7	99,9	89,8	70,2	49,5	29,8	23,6

## **ANALIZA POTENȚIALULUI LOCAL PRIVIND UTILIZAREA SURSELOR ALTERNATIVE**

Cerintele minime referitoare la sisteme tehnice cu care se propune a fi dotată clădirea propusă în scopul asigurării confortului în clădire, respectării normelor de funcționare conform destinației spațiilor, utilizarea eficientă a energiei în clădire sunt

- a) sisteme de încălzire cu funcționare în regim permanent.
- b) sisteme asigurare a apei calde;
- c) sistemele de iluminat
- d) sistem de climatizare
- e) sisteme de ventilație mecanică cu recuperare de căldură.
- f) sistem de gestiune automată a utilitatilor în clădire (BMS)

### **ALEGEREA SOLUȚIILOR FEZABILE DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC**

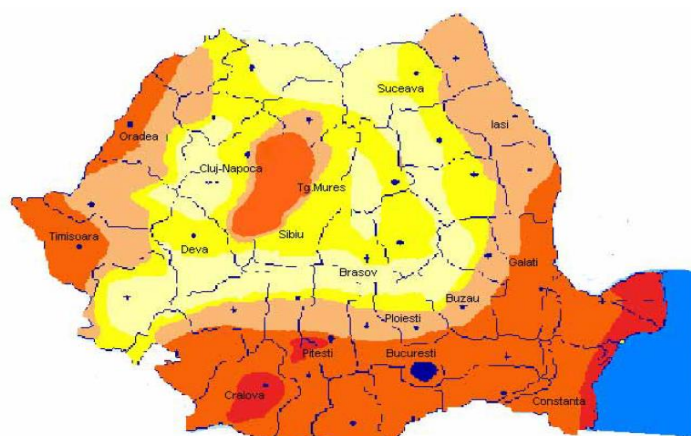
#### **PREZENTAREA SISTEMELOR ALTERNATIVE DE ASIGURARE A ENERGIEI**

Pentru substituirea parțială a necesarului de energie din surse convenționale al clădirii propuse, se pot utiliza următoarele sisteme alternative de producere a energiei:

##### **➤ Surse de energie solare: potențial existent**

- Panouri solare (ACM), pentru încălzirea directă a apei;
- Panouri fotovoltaice care realizează conversia radiațiilor solare în energie electrică

#### **Harta Solar Romania**



Sursa: ICPE, ANM, ICMENERG, 2006

ZONA DE RADIAȚIE SOLARĂ	INTENSITATEA RADIAȚIEI SOLARE( $kWh/m^2/an$ )
I	$>1350$
II	1300-1350
III	1250-1300
IV	1200-1250
V	$<1200$



➤ **Surse de incalzire care extrag caldura constanta din sol sau din aer.**

- Pompe de caldura; potential existent

**Descrierea solutiilor :**

**1 Panouri solare (ACM) pentru apa calda menajera**

Energia solara este captata si apoi transformata in caldura cu ajutorul panourilor solare termice dispuse pe acoperis sau integrate in acesta. Panourile solare incalzesc un fluid caloportor care circula prin conducte, iar acesta incalzeste apa menajera sau apa din circuitul de incalzire.

Un sistem solar acopera pana la 60% din necesarul anual de apa calda menajera si aduce economii de energie de pana la 40% in cazul sistemelor de productie a apei calde menajere cu aport la incalzire.

Principalele avantaje ale utilizarii colectoarelor solare sunt urmatoarele:

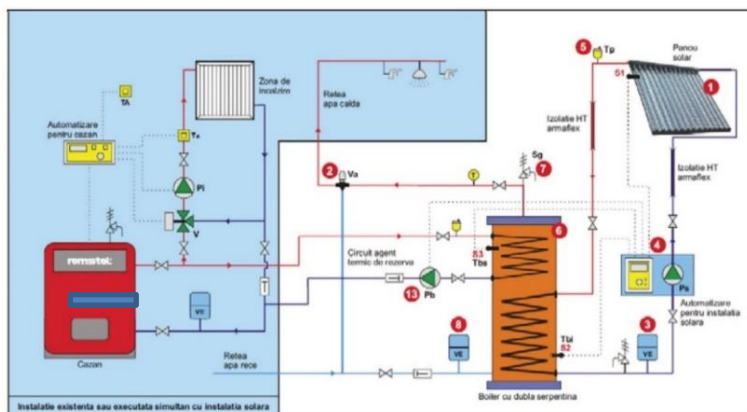
- energia solara este practic inepuizabila ;
- este o forma de energie nepoluanta ;
- este disponibila aproape oriunde;
- este gratuita.

Sunt preferate colectoarele cu tuburi vidate deoarece au eficienta ridicata fata de colectoarele plane.

Dezavantajele utilizarii energiei solare sunt:

- Radiatia solara incidenta pe Pamant este variabila, depinzand de ciclul zi/noapte, ciclul anotimpurilor si conditiile meteorologice locale.
- Variabilitatea radiatiei solare atrage dupa sine necesitatea prevederii in sistemele energetice solare a unor subsisteme de stocare a energiei in scopul asigurarii livrarii de merge in functie de cerere.
- Necesitatea consumului apei calde produse – conditie care elimina acest sistem pentru cladirea proiectata; gradul de ocupare corelat cu necesarul de apa calda functie de destinatia cladirii - nu exista un consum prezumat constant care sa descarce productia de energie .

Schema montaj panou solar:



## **2 Panouri fotovoltaice**

Panourile fotovoltaice sunt confectionate din celule fotovoltaice. Aceste celule sunt facute din straturi de materiale semiconductoare. Energia solara ajunsa pe suprafata panoului solar fotovoltaic, creaza un camp electric intre aceste straturi si astfel se produce curent electric. Intensitatea luminii determina cantitatea energiei electrice produse.

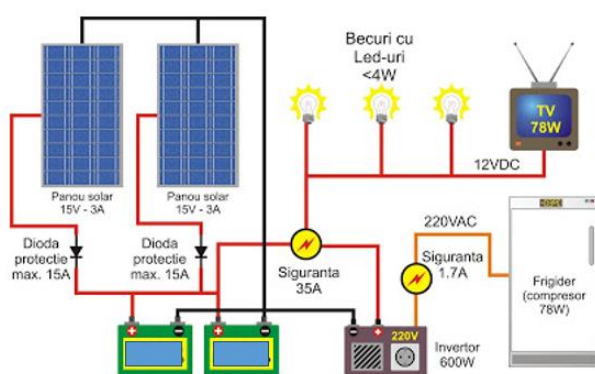
Panourile solare fotovoltaice pot produce energie si in zilele noroase, captand lumina difuza printre nori.

Panourile solare fotovoltaice produc curent continuu care este transformat de un invertor in curent alternativ de 220V/50Hz.

In cazul sistemelor fotovoltaice tip insula, acest curent este stocat in acumulatori speciali, iar incarcarea acestor acumulatori este controlata de regulatorul de incarcare solar. In cazul instalatiilor fotovoltaice conectate la retea, nu avem nevoie de acumulatori si nici de regulator de incarcare, curentul nefiind stocat: este consumat imediat, iar surplusul intra direct in retea.

### **Tipuri de instalatii solare fotovoltaice:**

- Sisteme fotovoltaice cu acumulare



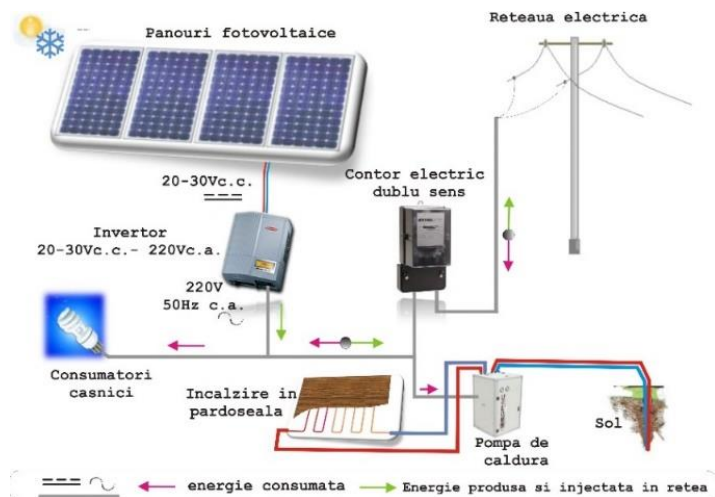
Componentele instalatiei fotovoltaice tip insula sunt: panouri solare fotovoltaice, invertor, regulator de incarcare, acumulatori.

Domenii de aplicare: la cladiri care nu se pot racorda la rețeaua nationala de electricitate, sau la cladiri autonome.

Avantaje / dezavantaje la instalatii fotovoltaice tip insula:

- nu poate furniza necesarul de energie electrica tot anul, in principiu iarna, cand radiatia solara este foarte redusa - este nevoie de alte surse, de exemplu un generator de curent pe combustibil, care poate completa necesarul de energie.
- in ceea ce priveste costurile, un astfel de sistem are un pret ridicat fata de un sistem conectat la rețea, din acest motiv este recomandat decat in zone fara electricitate sau unde conectarea la rețea este foarte dificila si costisitoare.

- Sisteme fotovoltaice conectate la retea:



Componentele instalatiei fotovoltaice conectate la retea: panouri solare fotovoltaice, invertor.

Domenii de aplicare: la orice cladire care poate fi autorizata la conectate la retea.

Avantaje / dezavantaje instalatiei fotovoltaice legate la retea:

- nu necesita intretinere, surplusul de electricitate produs la un moment dat este preluat de retea, si se va compensa cu consumul de energie cumparata.
- costurile de implementare sunt mai reduse fata de sistemele tip insula.
- pe de alti parte: necesita autorizari si contracte cu autoritatile din domeniu.
- in cazul unei intreruperi de curent, nici sistemul fotovoltaic nu va furniza energie.

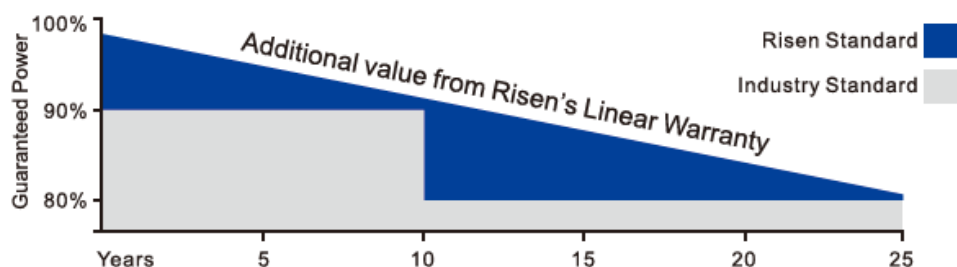
### ***Simularea productiei de energie electrica la amplasament.***

Echipament evaluat:

<b>RSM144-7-430M-450M</b>	
<b>144 CELL</b> Mono PERC Module	<b>430-450Wp</b> Power Output Range
<b>1500VDC</b> Maximum System Voltage	<b>20.4%</b> Maximum Efficiency

# LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

12 year Product Warranty / 25 year Linear Power Warranty



## ELECTRICAL DATA (STC)

Model Number	RSM144-7-430M	RSM144-7-435M	RSM144-7-440M	RSM144-7-445M	RSM144-7-450M
Rated Power in Watts-Pmax(Wp)	<b>430</b>	<b>435</b>	<b>440</b>	<b>445</b>	<b>450</b>
Open Circuit Voltage-Voc(V)	49.30	49.40	49.50	49.60	49.70
Short Circuit Current-Isc(A)	11.10	11.20	11.30	11.40	11.50
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	40.97	41.05	41.13	41.25	41.30
Maximum Power Current-Impp(A)	10.50	10.60	10.70	10.80	10.90
Module Efficiency (%) *	19.5	19.7	19.9	20.1	20.4

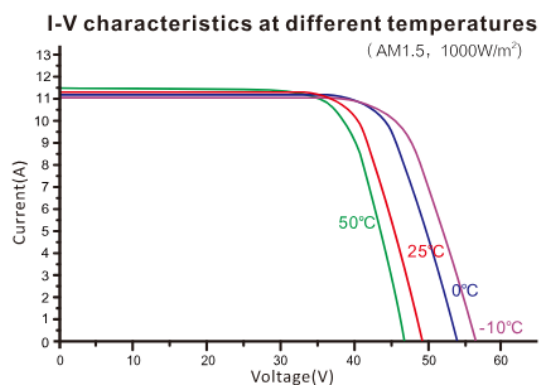
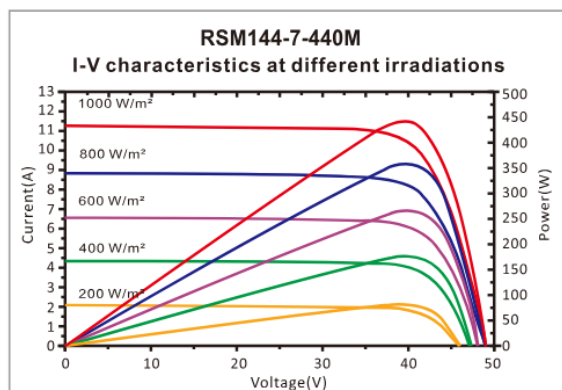
STC: Irradiance 1000 W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.

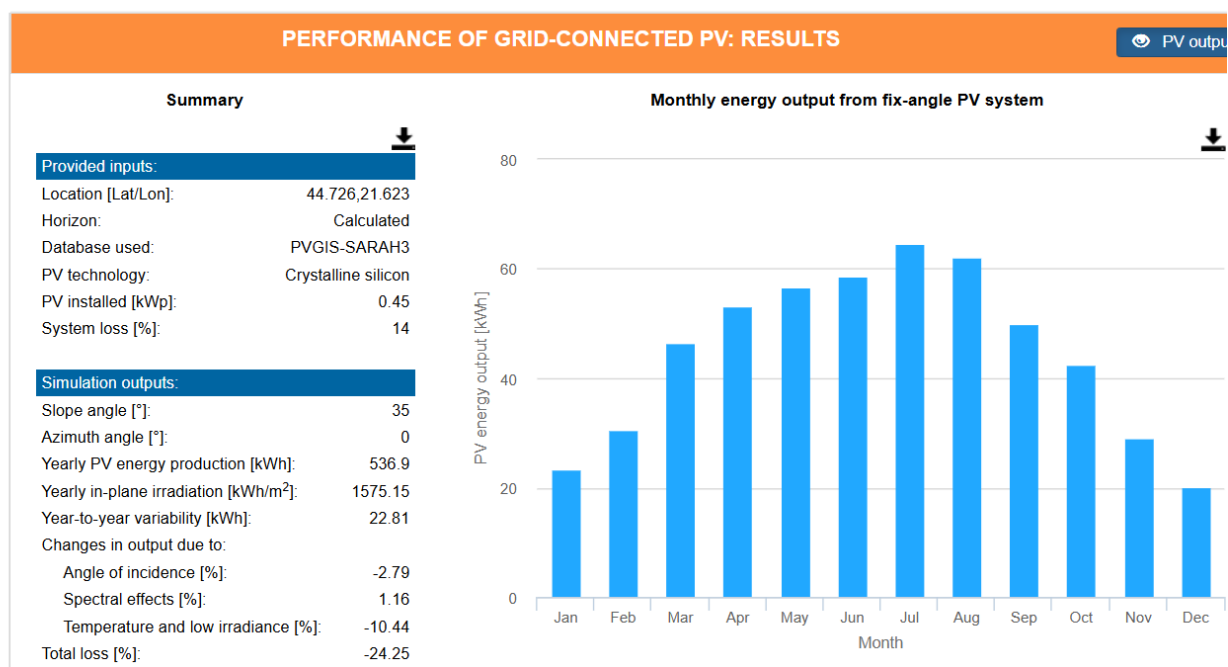
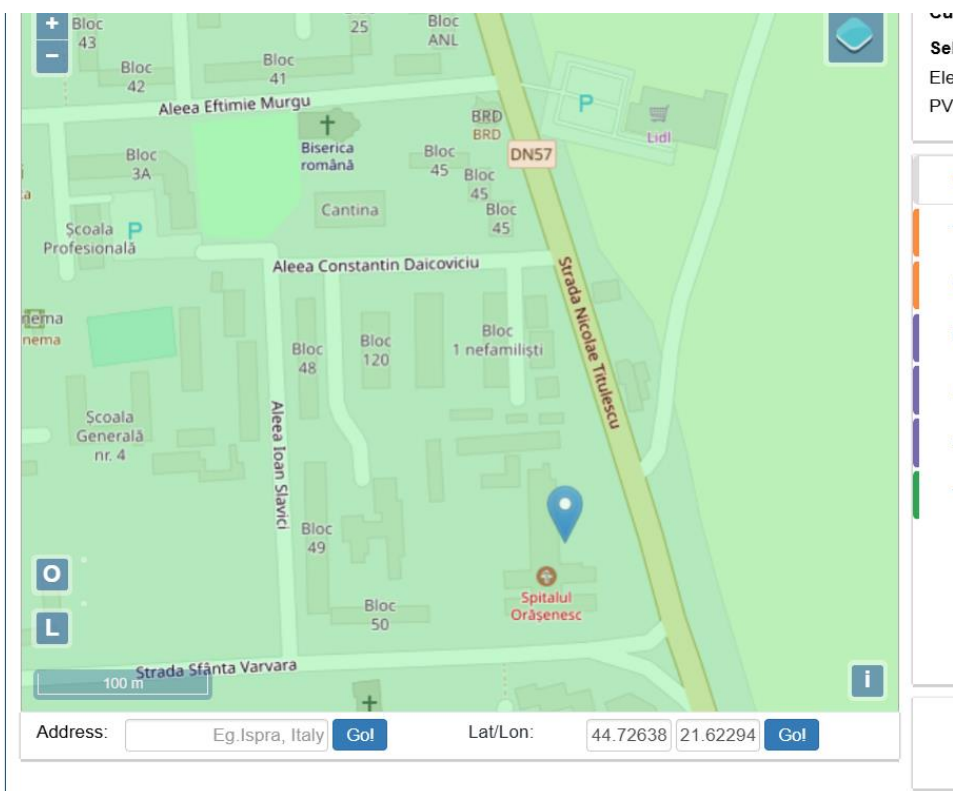
★ Module Efficiency (%): Round-off to the nearest number

## ELECTRICAL DATA (NMOT)

Model Number	RSM144-7-430M	RSM144-7-435M	RSM144-7-440M	RSM144-7-445M	RSM144-7-450M
Maximum Power-Pmax (Wp)	321.5	325.2	329.6	333.9	338.2
Open Circuit Voltage-Voc (V)	45.36	45.45	46.18	46.39	46.43
Short Circuit Current-Isc (A)	9.10	9.18	9.27	9.35	9.43
Maximum Power Voltage-Vmpp (V)	37.53	37.60	37.80	37.90	38.00
Maximum Power Current-Impp (A)	8.57	8.65	8.72	8.81	8.90

NMOT: Irradiance at 800 W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s.





Productia estimata pentru fiecare panou fotovoltaic de 450 Wp, in locatia constructiei, este de 536 kwh/an.

### **3 Pompe de caldura**

- Pompele de caldura apa - apa



Sunt cele mai eficiente sisteme de pompe de caldura, sursa de energie fiind caldura apei din panza freatica.

Pompele de caldura apa-apa pot avea un coeficient de performanta (COP) de pana la 6,3 adica dintr-un KW de energie electrica consumat, se obtin 6,3KW energie termica.

Existia mai multe modalitati de extragere a apei din panza freatica, fie din puturi forate si tubate, fie din fantani, in functie de ce debit este nevoie si de la ce adancime se extrage apa, apa care dupa ce este racita (ii este extrasa energia) se refuleaza intr-un put de absorbtie . Se va tine seama si de costul de pompare al apei din panza freatica, cost care joaca un rol important, iar marimea lui este proportionala cu cantitatea de apa necesara pompei de caldura si adancimea de la care se extrage. In functie de aceste caracteristici, se alege o pompa submersibila sau de suprafata care sa indeplineasca premisele mai sus mentionate. Incluzand acest cost in totalul consumului de energie, se poate totusi obtine un COP de 5,6- 5,8 care este net superior tuturor sistemelor de pompe de caldura.

Pentru a putea insa folosi o pompa de caldura de acest tip fara probleme de fiabilitate in timp, este nevoie de puturi realizate conform normelor in vigoare, testarea putului la debitul de apa, verificarea sensului de curgere a apei din panza freatica, precum si calitatea chimica a acesteia. Daca toate aceste lucruri dau un verdict favorabil utilizarii unui astfel de sistem, atunci este cel mai eficient mod de a utiliza caldura solului.

- Pompa de caldura sol-apa.



○



Are o functionare similara pompei de caldura apa-apa, cu deosebirea ca energia calorica este extrasa din solul incalzit de razele solare.

- Pompa de caldura aer-apa



Sistemul aer-apa este un sistem relativ simplu de montat si nu necesita lucrari speciale de amenajare (sapaturi, foraje, etc.), iar marele avantaj al acestui sistem este costul de achizitie si de instalare redus.

Dezavantajul major este ca odata cu scăderea temperaturii sub  $-5^{\circ}\text{C}$  își pierde din eficiență iar la temperaturi mult mai scăzute nu mai funcționeaza. Sunt recomandate a fi folosite in perioadele de tranzit ale anotimpului rece.

#### **4. Sursa biomasa**

Sursa care utilizeaza biomasa necesita spatiu tehnic adecvat pentru amplasare utilaje si depozit combustibil. Utilajele care compun schema de alimentare cu agent termic cu biomasa sunt cazane apa calda sau cazane cu gazefiere, stocator puffer dimensionat pentru regimul de functionare si necesarul de incalzire, pompe de circulatie agent termic, instalatia de evacuare gaze ardere cos de fum, instalatie de asigurare : vas expansie, supape siguranta. Tehnologii si echipamente pentru biomasa implica costuri de achizitie ridicata si pesonal specializat in exploatare.

#### **5. Ventilare cu recuperarea caldurii**

Se recomanda montarea unui sistem centralizat de ventilare .

Sistemele de ventilatie cu recuperare de caldura reprezinta o modalitate de aerisire a spatiilor, prin care aerul viciat expulzat cedeaza energia, caldura sa, aerului proaspat introdus. Se recomanda montarea de echipamente cu senzor  $\text{CO}_2$ .

Principiul de functionare este urmatorul:

Sistemul de ventilație cu recuperare de căldură asigură atât ventilația aerului, cât și filtrarea aerului cu recuperare de căldură, din incinte, pe cale mecanică, prin intermediul tubulaturii conexe. Aerul viciat existent în încăperi va intra în centrala de ventilație cu recuperare de căldură prin tubulatură, trece mai departe în zona de filtrare, apoi prin recuperatorul de căldură de unde va fi eliminat cu ajutorul ventilatorului de evacuare. Procesul de admisie se desfășoară în sens contrar celui de evacuare, respectiv aerul din exterior introdus este filtrat și preîncălzit înainte de a fi furnizat în încăpere



Recuperarea căldurii se face prin intermediul schimbătorului de căldură cu flux încrucișat. Acest schimbător de căldură încorporat în centrala de ventilație cu recuperare de căldură realizează schimbul termic între aerul evacuat din încăpere și aerul proaspăt introdus. Aerul tratat de unitatea de ventilație cu recuperare de căldură este distribuit în încăperi printr-un sistem de conducte cu guri de refulare în cazul unui sistem centralizat.

Eficiența termică a unui sistem de ventilație cu recuperare de căldură este dată de diferența termică dintre aerul introdus din exterior și cel eliminat din interior, umiditatea aerului evacuat, debitul de aer staționar și sistemul constructiv al schimbătorului de căldură. Sistemul de ventilație cu recuperare de căldură permite un procent de recuperare a energiei termice de până la 90% cu un schimb minim de aer și asigurând un climat interior proaspăt și sănătos.

### **DETERMINAREA CONSUMURILOR DE ENERGIE PRIMARA ÎN SITUAȚIA UTILIZĂRII SURSELOR ALTERNATIVE ȘI IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR**

Breviar de calcul consumuri cu și fără surse alternative regenerabile utilizând metodologia de calcul Mc001, calcul emisii CO<sub>2</sub>.

#### **Criteriul tehnic**

Factori de conversie a energiei finale în energie primară conform MC001/2022

Tabel 5.17. Factori de conversie din energie finală în energie primară

Combustibil/Sursa de energie	Factor conversie energie primară		
	neregenerabilă, $f_{P_{nec}}$	Regenerabilă, $f_{P_{ren}}$	Totală, $f_{P_{tot}}$
Lignit*	1,30	0,00	1,30
Huila*	1,20	0,00	1,20
Păcură*	1,10	0,00	1,10
Motorina*	1,23	0,00	1,23
Gaz natural*	1,17	0,00	1,17
GNL (gaz natural lichid)*	1,17	0,00	1,17
GPL*	1,15	0,00	1,15
Deșeuri**	0,05	1,00	1,05
Lemne de foc (fără certificare de biomasă/sursă nesustenabilă)	1,20	0,00	1,20
Biomasă - lemne de foc**	0,18	0,90	1,08
Biomasă - brichete/pelete**	0,28	0,80	1,08
Biogaz	0,40	1,00	1,40
Biocombustibil lichid	0,50	1,00	1,50
Termoficare (cogenerare la distanță)***	0,92	0,00	0,92
Energie termică produsă cu panouri solare termice	0,00	1,00	1,00

Combustibil/Sursa de energie	Factor conversie energie primară		
	neregenerabilă, $f_{n,ren}$	Regenerabilă, $f_{r,ren}$	Totală, $f_{tot}$
Energie termică a mediului (aerothermală, geothermală, hidrotermală) pentru încălzire sau răcire (free cooling)	0,00	1,00	1,00
Energie electrică consumată din SEN (ex. pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)	2,00	0,50	2,50
Energie electrică produsă cu panouri fotovoltaice / centrale eoliene onsite/nearby și consumată direct de obiectiv	0,00	1,00	1,00
Energie electrică produsă onsite/nearby cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene etc. și exportată în SEN****	2,00	0,50	2,50

**Scenariul 1 - Tamplaria exterioara- rama si sticla va fi caracterizata de o rezistenta termica minima pe cladire  $R'_{min}=0.90 \text{ mp K/W}$ .**

### Calcul consum de energia primara fara SER

Calcul consum de energie primara- cladirea alimentata doar cu surse conventionale-  
Energie electrica SEN- valoare de referinta in analiza economica.

### Calcul consum de energie primara

Utilitate	Tip combustibil utilizat	Consum anual energie finala [kWk/an]	Consum specific anual energie finala [kWh/mp an]	Factor de conversie in energie primara neregenerabila	Factor de conversie in energie primara regenerabila
Incalzire	Energie electrica SEN	50500.3	50.60	2.000	0.500
Preparare ACM	Energie electrica SEN	38524.0	38.60	2.000	0.500
Climatizare	Energie electrica SEN	9122.0	9.14	2.000	0.500
Ventilare	Energie electrica SEN	5598.9	5.61	2.000	0.500
Iluminat	Energie electrica SEN	8333.6	8.35	2.000	0.500
<b>TOTAL</b>		<b>112078.8</b>	<b>112.30</b>		

Utilitate	Tip combustibil utilizat	Energie primara specifica din sursa neregenerabila [kWh/mp an]	Energie primara specifica din sursa regenerabila [kWh/mp an]	Energie primara specifica totala [kWh/mp an]
Incalzire	Energie electrica SEN	101.2	25.3	126.5
Preparare ACM	Energie electrica SEN	77.2	19.3	96.5
Climatizare	Energie electrica SEN	18.3	4.6	22.9
Ventilare	Energie electrica SEN	11.2	2.8	14.0
Iluminat	Energie electrica SEN	16.7	4.2	20.9
<b>TOTAL</b>		<b>224.6</b>	<b>56.2</b>	<b>280.8</b>
Procent energie regenerabila din total consum				<b>20.0%</b>

#### Calcul consum de energia primara cu SER Scenariul 1

Utilitate	Tip combustibil utilizat	Necesar specific	Procent de utilizare	Consum specific anual energie finala [kWh/mp an]	Consum specific anual energie finala sursa regenerabila [kWh/mp an]	Factor de conversie in energie primara neregenerabila	Factor de conversie in energie primara regenerabila
			%				
Incalzire	Energie electrica din SEN	<b>50.60</b>	5	2.53		2.000	0.500
Incalzire (reg)	Energie aerotermala		95		48.07		1.000
Incalzire	En Electrica actionare PC din SEN		40	4.27		2.000	0.500
Incalzire (reg)	En Electrica actionare PC din PV		60		6.41		1.000
Preparare ACM	Energie electrica din SEN	<b>38.60</b>	10	3.86		2.000	0.500
Preparare ACM (reg)	Energie termica solara		54		20.84		1.000
Preparare ACM (reg)	Energie aerotermala		36		13.90		1.000
Preparare ACM	En Electrica actionare PC din SEN		30	0.93		2.000	0.500

<b>Preparare ACM (reg)</b>	En Electrica actionare PC din PV		70		2.16		1.000
<b>Climatizare</b>	Energie electrica din SEN	<b>9.14</b>	15	1.37		2.000	0.500
<b>Climatizare (regenerabil)</b>	Energie electrica din PV		85		7.77		1.000
<b>Ventilare</b>	Energie electrica din SEN	<b>5.61</b>	25	1.40		2.000	0.500
<b>Ventilare (regenerabil)</b>	Energie electrica din PV		75		4.21		1.000
<b>Iluminat</b>	Energie electrica din SEN	<b>8.35</b>	40	3.34		2.000	0.500
<b>Iluminat (regenerabil)</b>	Energie electrica din PV		60		5.01		1.000
<b>TOTAL</b>				<b>17.70</b>	<b>108.37</b>		

Utilitate	Tip combustibil utilizat	Energie <b>primara</b> specifica din sursa conventionala [kWh/mp an]	Energie <b>primara</b> specifica din sursa <b>regenerabila</b> [kWh/mp an]	Energie <b>primara</b> specifica totala [kWh/mp an]	TOTAL [kWh/mp an]
<b>Incalzire</b>	Energie electrica din SEN	5.06	1.27	6.33	<b>60.80</b>
<b>Incalzire (reg)</b>	Energie aerotermala	0.00	37.39	37.39	
<b>Incalzire</b>	En Electrica actionare PC din SEN	8.55	2.14	10.68	
<b>Incalzire (reg)</b>	En Electrica actionare PC din PV	0.00	6.41	6.41	
<b>Preparare ACM</b>	Energie electrica din SEN	7.72	1.93	9.65	<b>45.78</b>
<b>Preparare ACM (reg)</b>	Energie termica solara	0.00	20.84	20.84	
<b>Preparare ACM (reg)</b>	Energie aerotermala		10.81	10.81	
<b>Preparare ACM</b>	En Electrica actionare PC din SEN	1.85	0.46	2.32	
<b>Preparare ACM (reg)</b>	En Electrica actionare PC din PV		2.16	2.16	
<b>Climatizare</b>	Energie electrica din SEN	2.74	0.69	3.43	<b>11.20</b>
<b>Climatizare (regenerabil)</b>	Energie electrica din PV	0.00	7.77	7.77	

<b>Ventilare</b>	Energie electrica din SEN	2.81	0.70	3.51	<b>7.71</b>
<b>Ventilare (regenerabil)</b>	Energie electrica din PV	0.00	4.21	4.21	
<b>Iluminat</b>	Energie electrica din SEN	6.68	1.67	8.35	<b>13.36</b>
<b>Iluminat (regenerabil)</b>	Energie electrica din PV	0.00	5.01	5.01	
<b>TOTAL</b>		<b>35.41</b>	<b>103.45</b>		<b>138.85</b>

### Rezultate Scenariul 1

Total energie <b>primara</b> din surse conventionale si regenerabile [kWh/mp an]	<b>138.85</b>
Procent de energie primara asigurat din surse regenerabile din total energie primara %	<b>74.5</b>

**Scenariul 2** Tamplaria exterioara– rama si sticla va fi caracterizata de o rezistenta termica minima pe cladire  $R'_{min}=1.1$  mp K/W.

### Calcul consum de energia primara fara SER

Calcul consum de energie primara- cladirea alimentata doar cu surse conventionale-  
Energie electrica SEN- valoare de referinta in analiza economica.

### Calcul consum de energie primara

Utilitate	Tip combustibil utilizat	Consum anual energie finala [kWk/an]	Consum specific anual energie finala [kWh/mp an]	Factor de conversie in energie primara neregenerabila	Factor de conversie in energie primara regenerabila
<b>Incalzire</b>	Energie electrica SEN	43085.0	43.17	2.000	0.500
<b>Preparare ACM</b>	Energie electrica SEN	38524.0	38.60	2.000	0.500
<b>Climatizare</b>	Energie electrica SEN	8024.2	8.04	2.000	0.500
<b>Ventilare</b>	Energie electrica SEN	5598.9	5.61	2.000	0.500
<b>Iluminat</b>	Energie electrica SEN	8333.6	8.35	2.000	0.500
<b>TOTAL</b>		<b>103565.6</b>	<b>103.77</b>		

Utilitate	Tip combustibil utilizat	Energie primara specifica din sursa neregenerabila [kWh/mp an]	Energie primara specifica din sursa regenerabila [kWh/mp an]	Energie primara specifica totala [kWh/mp an]
<b>Incalzire</b>	Energie electrica SEN	86.3	21.6	107.9
<b>Preparare ACM</b>	Energie electrica SEN	77.2	19.3	96.5
<b>Climatizare</b>	Energie electrica SEN	16.1	4.0	20.1
<b>Ventilare</b>	Energie electrica SEN	11.2	2.8	14.0
<b>Iluminat</b>	Energie electrica SEN	16.7	4.2	20.9
<b>TOTAL</b>		<b>207.5</b>	<b>51.9</b>	<b>259.4</b>
Procent energie regenerabila din total consum				<b>20.0%</b>

### Calcul consum de energia primara cu SER Scenariul 2

Utilitate	Tip combustibil utilizat	Necesar specific	Procent de utilizare	Consum specific anual energie finala [kWh/mp an]	Consum specific anual energie sursa regenerabila [kWh/mp an]	Factor de conversie in energie primara neregenerabila	Factor de conversie in energie primara regenerabila
			%				
<b>Incalzire</b>	Energie electrica din SEN	<b>43.17</b>	5	2.16		2.000	0.500
<b>Incalzire (reg)</b>	Energie aerotermala		95		41.01		1.000
<b>Incalzire</b>	En Electrica actionare PC din SEN		40	3.65		2.000	0.500
<b>Incalzire (reg)</b>	En Electrica actionare PC din PV		60		5.47		1.000
<b>Preparare ACM</b>	Energie electrica din SEN	<b>38.60</b>	10	3.86		2.000	0.500
<b>Preparare ACM (reg)</b>	Energie termica solara		54		20.84		1.000
<b>Preparare ACM (reg)</b>	Energie aerotermala		36		13.90		1.000
<b>Preparare ACM</b>	En Electrica actionare PC din SEN		30	0.93		2.000	0.500

<b>Preparare ACM (reg)</b>	En Electrica actionare PC din PV		70		2.16		1.000
<b>Climatizare</b>	Energie electrica din SEN	<b>8.04</b>	15	1.21		2.000	0.500
<b>Climatizare (regenerabil)</b>	Energie electrica din PV		85		6.83		1.000
<b>Ventilare</b>	Energie electrica din SEN	<b>5.61</b>	25	1.40		2.000	0.500
<b>Ventilare (regenerabil)</b>	Energie electrica din PV		75		4.21		1.000
<b>Iluminat</b>	Energie electrica din SEN	<b>8.35</b>	40	3.34		2.000	0.500
<b>Iluminat (regenerabil)</b>	Energie electrica din PV		60		5.01		1.000
<b>TOTAL</b>				<b>16.54</b>	<b>99.43</b>		

Utilitate	Tip combustibil utilizat	Energie primara specifica din sursa conventionala [kWh/mp an]	Energie primara specifica din sursa regenerabila [kWh/mp an]	Energie primara specifica totala [kWh/mp an]	TOTAL [kWh/mp an]
<b>Incalzire</b>	Energie electrica din SEN	4.32	1.08	5.40	<b>51.88</b>
<b>Incalzire (reg)</b>	Energie aerotermala	0.00	31.90	31.90	
<b>Incalzire</b>	En Electrica actionare PC din SEN	7.29	1.82	9.11	
<b>Incalzire (reg)</b>	En Electrica actionare PC din PV	0.00	5.47	5.47	
<b>Preparare ACM</b>	Energie electrica din SEN	7.72	1.93	9.65	<b>45.78</b>
<b>Preparare ACM (reg)</b>	Energie termica solara	0.00	20.84	20.84	
<b>Preparare ACM (reg)</b>	Energie aerotermala		10.81	10.81	
<b>Preparare ACM</b>	En Electrica actionare PC din SEN	1.85	0.46	2.32	
<b>Preparare ACM (reg)</b>	En Electrica actionare PC din PV		2.16	2.16	
<b>Climatizare</b>	Energie electrica din SEN	2.41	0.60	3.02	<b>9.85</b>
<b>Climatizare (regenerabil)</b>	Energie electrica din PV	0.00	6.83	6.83	



<b>Ventilare</b>	Energie electrica din SEN	2.81	0.70	3.51	<b>7.71</b>
<b>Ventilare (regenerabil)</b>	Energie electrica din PV	0.00	4.21	4.21	
<b>Iluminat</b>	Energie electrica din SEN	6.68	1.67	8.35	<b>13.36</b>
<b>Iluminat (regenerabil)</b>	Energie electrica din PV	0.00	5.01	5.01	
<b>TOTAL</b>		<b>33.08</b>	<b>95.50</b>		<b>128.58</b>

## Rezultate Scenariul 2

Total energie primara din surse conventionale si regenerabile [kWh/mp an]	<b>128.58</b>
Procent de energie primara asigurat din surse regenerabile din total energie primara %	<b>74.3</b>

## Sinteza Criteriul tehnic

	U.M.	Scenariul 1	Scenariul 2	Normat NZEB	Normat NZEB +
Consum de energie primara din surse conventionale si regenerabile	kwh/ mp an	138.85	128.85	162.5	130
Procent de energie primara asigurat din surse regenerabile	%	74.5	74.30	30	30

## Informatii privind centalela fotovoltaica

Stabilirea numarului de panouri fotovoltaice, s-a facut pe baza estimarii consumului anual de energie primara din surse regenerabila solara - electric, conform MC001-2022, pentru caldare.

Calculul puterii instalate a sistemului fotovoltaic propus pentru fiecare cladire analizata:

<b>Productie un panou fotovoltaic de 450Wp</b>	<b>570 KWh/ an</b>	<b>date simulate in PVGIS</b>
--	--------------------	-------------------------------

Arie utila cladire (mp)	Energie primara estimata din sistem fotovoltaic (kwh/an mp)	Factor conversie din energie finala in energie primara	Energie finala - solar electric (kwh/an mp)	Energie finala electric din solar (kwh/an)
998.03	23.68	1	23.68	23633.3

Numar de panouri fotovoltaice de 450W	Putere instalata centrala fotovoltaica	Se monteaza
50	22.5 kW	1 sistem fotovoltaic 22.5 KWp

### **Concluzii criteriul tehnic**

Scenariul 1 este fezabil tehnic pentru indeplinirea conditiei de cladire NZEB .

Scenariul 2 este fezabil tehnic pentru indeplinirea conditiei de cladire NZEB cat si NZEB +.

### ***Criteriul protectia mediului inconjurator***

Factorii de conversie în emisii de gaze cu efect de seră (CO<sub>2</sub> echivalent)

Factorii de conversie în emisii echivalente de gaze cu efect de seră se exprimă în kg CO<sub>2</sub>/kWh.

Pentru determinarea emisiilor echivalente de CO<sub>2</sub>, factorii de conversie sunt prevăzuți în tabelul 5.18. din normativul MC001/2022

Tabel 5.18. Factori de conversie a energiei primare în emisii echivalente de CO<sub>2</sub>

Combustibil/Sursa de energie	Factor de conversie f <sub>CO2</sub> [kg CO <sub>2</sub> /kWh]
Lignit*	0,365
Huila*	0,348
Antracit*	0,356
Turbă*	0,383
Păcură*	0,268
Motorină*	0,263
Gaz natural*	0,202
GNL (gaz natural lichid)*	0,232
GPL*	0,227
Energie electrică din SEN (utilizată de clădire)	0,107
Termoficare (cogenerare la distanță) ***	0,220
Lemne de foc (fără certificare de biomasă)	0,390
Biomasă – lemne de foc**	0,019
Biomasă – deșeuri lemnoase, rumeguș**	0,016
Biomasă – brichete/peleți**	0,039
Biomasă – deșeuri agricole**	0,016
Biogaz**	0,000
Energie solară	0,000
Energie eoliană	0,000
Energie geotermală, aerotermală, acvatermală	0,000

Analiza criteriului este facuta prin compararea cantitatii de CO2 atribuita energiei primare si compararea cu valoarea maxima admisa pentru destinatia cladirii.

**Calculul emisiilor echivalent CO2 asociate pierderilor de agent frigorific**

Numar utilaje frigorifice	Capacitatea de incarcare	Rata medie de pierderi anuale	Factor de conversie echiv CO2	Emisii anuale CO2 asociate pierderilor de agent frigorific	Emisii CO2 specifice
[buc]	[kg]	[%]	[kg CO2/kg agent]	[kg CO2/ an]	[kg CO2/mp an]
1	25	6	675	1012.5	1.01

**Breviar de calcul emisii CO2 Scenariul 1 -Tamplaria exterioara– rama si sticla va fi caracterizata de o rezistenta termica minima pe cladire R' min=0.90 mp K/W.**

Utilitate	Tip combustibil utilizat	Consum anual sursa conventionala [kWh/mp an]	Factor de emisii CO2	Factor de conversie in energie primara totala	Indicele de emisii CO2 aferenti energiei primare [kgCO2/mp an]	Canitatea de CO2 emisa anual [to/an]
<b>Incalzire</b>	Energie electrica din SEN	2.53	0.107	2.500	0.68	<b>1.82</b>
<b>Incalzire (reg)</b>	Energie aerotermala	0.00	0.000	1.000	0.00	
<b>Incalzire</b>	En Electrica actionare PC din SEN	4.27	0.107	2.500	1.14	
<b>Incalzire (reg)</b>	En Electrica actionare PC din PV	0.00	0.000	1.000	0.00	
<b>Preparare ACM</b>	Energie electrica din SEN	3.86	0.107	1.050	0.43	<b>0.68</b>
<b>Preparare ACM (reg)</b>	Energie termica solara	0.00	0.000	1.000	0.00	
<b>Preparare ACM (reg)</b>	Energie aerotermala	0.00	0.000	1.000	0.00	
<b>Preparare ACM</b>	En Electrica actionare PC din SEN	0.93	0.107	2.500	0.25	
<b>Preparare ACM (reg)</b>	En Electrica actionare PC din PV	0.00	0.000	1.000	0.00	
<b>Climatizare</b>	Energie electrica din SEN	1.37	0.107	2.500	0.37	<b>0.37</b>
<b>Climatizare (regenerabil)</b>	Energie electrica din PV	0.00	0.000	1.000	0.00	

<b>Ventilare</b>	Energie electrica din SEN	1.40	0.107	2.500	0.38	<b>0.38</b>
<b>Ventilare (regenerabil)</b>	Energie electrica din PV	0.00	0.000	1.000	0.00	
<b>Iluminat</b>	Energie electrica din SEN	3.34	0.107	2.500	0.89	<b>0.89</b>
<b>Iluminat (regenerabil)</b>	Energie electrica din PV	0.00	0.000	1.000	0.00	
	Cantitie de CO2 atribuita scaparilor de agent frigorific					<b>1.01</b>
<b>TOTAL</b>		<b>17.70</b>				<b>5.15</b>

**Breviar de calcul emisii CO2 Scenariul 2 Tamplaria exterioara– rama si sticla va fi caracterizata de o rezistenta termica minima pe cladire  $R'_{min}=1.1$  mp K/W.**

Utilitate	Tip combustibil utilizat	Consum anual sursa conventionala [kWh/mp an]	Factor de emisii CO2	Factor de conversie in energie primara totala	Indicele de emisii CO2 aferenti energiei primare [kgCO2/mp an]	Canitatea de CO2 emisa anual [to/an]
<b>Incalzire</b>	Energie electrica din SEN	2.16	0.107	2.500	0.58	<b>1.55</b>
<b>Incalzire (reg)</b>	Energie aerotermala	0.00	0.000	1.000	0.00	
<b>Incalzire</b>	En Electrica actionare PC din SEN	3.65	0.107	2.500	0.98	
<b>Incalzire (reg)</b>	En Electrica actionare PC din PV	0.00	0.000	1.000	0.00	
<b>Preparare ACM</b>	Energie electrica din SEN	3.86	0.107	1.050	0.43	<b>0.68</b>
<b>Preparare ACM (reg)</b>	Energie termica solara	0.00	0.000	1.000	0.00	
<b>Preparare ACM (reg)</b>	Energie aerotermala	0.00	0.000	1.000	0.00	
<b>Preparare ACM</b>	En Electrica actionare PC din SEN	0.93	0.107	2.500	0.25	
<b>Preparare ACM (reg)</b>	En Electrica actionare PC din PV	0.00	0.000	1.000	0.00	
<b>Climatizare</b>	Energie electrica din SEN	1.21	0.107	2.500	0.32	<b>0.32</b>

<b>Climatizare (regenerabil)</b>	Energie electrica din PV	0.00	0.000	1.000	0.00	
<b>Ventilare</b>	Energie electrica din SEN	1.40	0.107	2.500	0.38	<b>0.38</b>
<b>Ventilare (regenerabil)</b>	Energie electrica din PV	0.00	0.000	1.000	0.00	
<b>Iluminat</b>	Energie electrica din SEN	3.34	0.107	2.500	0.89	<b>0.89</b>
<b>Iluminat (regenerabil)</b>	Energie electrica din PV	0.00	0.000	1.000	0.00	
	Cantitie de CO2 atribuita scaparilor de agent frigorific					<b>1.01</b>
<b>TOTAL</b>		<b>16.54</b>				<b>4.84</b>

Sinteza Criteriului protectia mediului inconjurator

	<b>Scenariul 1</b>	<b>Scenariul 2</b>	<b>Normat NZEB</b>	<b>Normat NZEB +</b>
Cantitatea specifica de CO2 [kgCO2/mp an]	<b>5.15</b>	<b>4.84</b>	<b>19</b>	<b>19</b>

### **Concluzii la criteriul protectia mediului inconjurator.**

Ambele scenarii poate incadra cladirea in categoria cladirilor NZEB si NZEB +, din punct de vedere al criteriului mediului inconjurator.

## ***ANALIZA ECONOMICĂ A VARIANTELOR FEZABILE TEHNIC ȘI ÎNCADRAREA ÎN NIVELUL OPTIM, DIN PUNCTUL DE VEDERE AL COSTURILOR, A CERINȚELOR MINIME DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ***

### **Criteriul economic**

**Analiza criteriului economic este facuta** analizand **nivelul optim din punctul de vedere al costurilor** – nivel de performanță energetică ce determină cel mai redus cost pe durata normată de funcționare rămasă, unde costul cel mai redus este determinat ținându-se seama de costurile de investiție legate de creșterea performanței energetice a clădirii, de costurile de întreținere și exploatare, de categoria clădirii, după caz, iar durata normată de funcționare rămasă a clădirii se referă la durata de viață estimată rămasă a unei clădiri sau a unui element al acesteia și pentru care cerințele de performanță energetică sunt stabilite fie pentru clădirea în ansamblu, fie pentru elementele clădirii.

Nivelul optim din punctul de vedere al costurilor se situează în intervalul nivelurilor de performanță în care analiza cost-beneficiu calculată pe durata normată de funcționare este pozitivă. Calculul nivelului optim din punctul de vedere al costurilor se efectuează pe baza cadrului metodologic comparativ, aplicat în funcție de condițiile generale, exprimate în parametri, prevăzute de reglementările tehnice specifice clădirilor.

**Calculul costului global- este analizat pentru instalatiile clădirii așa cum au fost nominalizate în cele două scenarii.**

**Acesta cuprinde :**

Costul investiției inițiale;

Costuri anuale – inclusiv costuri cu energia, mentenanța, înlocuiri pe durata de viață a soluției;

Costuri de eliminare;

Costul emisiilor de gaze cu efect de seră.

Calculul costului global a fost făcut respectând metodologia de calcul a costului optim și prevederile MC 001/2023

Analiza economică a măsurilor de renovare energetică a unei clădiri existente se realizează prin intermediul indicatorilor economici specifici. În conformitate cu Regulamentul 244/2012 pentru aplicarea Directivei 2010/31/UE, cerințele minime de performanță energetică pentru clădiri și elementele acestora trebuie stabilite în vederea atingerii unor niveluri optime din punct de vedere al costurilor.

Astfel, indicatorii economici cei mai importanți sunt următorii:

- costul global actualizat, adică suma costurilor de investiții inițiale, a costurilor anuale de funcționare, a costurilor de înlocuire (cu referință la primul an), cât și a costurilor de eliminare (demolare) dacă este necesar,  $CG(m)$  [lei, Euro], determinate pe o anumită perioadă de timp durata de recuperare a investiției pentru aplicarea unui proiect de eficiență energetică,  $PB$  [ani], reprezentând timpul scurs între momentul realizării investiției (exemplu-modernizarea energetică a unei clădiri) și momentul în care valoarea netă actualizată a costului global devine 0 sau negativă (sau cash-flow-ul aferent investiției devine pozitiv).

Metoda de calcul are la bază prevederile standardului SR EN 15459-1, putând fi aplicată atât în cazul clădirilor noi (NZEB) cât și a celor existente aflate în proces de renovare.

Pentru utilizarea prezentului document se utilizează termenii și definițiile din SR EN ISO 7345 și SR EN ISO 52000-1 respectiv următoarele:

**CG** Cost global actualizat Suma costurilor actualizate de investiții inițiale, a costurilor anuale de funcționare și a costurilor de înlocuire (cu referință la primul an) cât și a costurilor de eliminare (demolare) dacă este necesar pe o perioadă fixată de calcul.-50 ani.

**COinv Costul inițial al investiției**

Cheltuielile efectuate până la livrarea finală „la cheie” a clădirii (sau elementului de construcție) către client. Aceste costuri includ proiectarea, achiziționarea elementelor de

construcție, conectarea la furnizorii de utilități, instalarea și punerea în funcțiune, în general toate costurile aferente unei investiții.

### **CO<sub>run</sub> Cost de operare**

Costul de operare care include costul de întreținere, costul operațional și costul energiei pentru pasul de timp luat în considerare.

### **CO<sub>ma</sub> Costuri de mentenanță (întreținere)**

Costul măsurilor legate de conservarea și restaurarea calității dorite pentru clădire, element de construcție sau instalație. Aceasta include costurile anuale pentru inspecție, curățare, intervenții, reparații ca parte a întreținerii preventive, costul materialelor consumabile.

### **CO<sub>Op</sub> Cost operațional**

Costurile aferente funcționării clădirii, inclusiv costurile anuale de asigurare, costurile furnizorului de energie și alte costuri și cheltuieli generale permanente.

### **CO<sub>en</sub> Costuri cu energia**

Costul energiei, inclusiv costurile și tarifele fixe și taxele aplicabile la nivel național.

### **CO<sub>per(i)</sub> Costuri periodice pentru anul i**

Investiții de înlocuire necesare ca urmare a îmbătrânirii (depășirii perioadei de viață). Corespunde costului înlocuirii tuturor componentelor (sau sistemelor) în funcție de durata lor de viață în anul i.

Costurile periodice includ toate costurile de înlocuire pentru fiecare componentă sau sistem, suportate în cursul aceluiași an.

### **CO<sub>Rpl(j)</sub>; LS(n) Costul de înlocuire a componentei sau a sistemului**

Înlocuirea investiției pentru o componentă a clădirii, pe baza ciclului de viață economic estimat în perioada de calcul. Costurile de înlocuire pentru o componentă sau sistem includ costurile periodice ale componentei j la momentul  $LS_n, 2LS_n, \dots$  care corespunde ciclului de viață economic al componentei (inclusiv eliminarea componentei j).

### **CO<sub>a</sub> Costuri anuale**

Suma costurilor operaționale și periodice sau a costurilor de înlocuire suportate într-un anumit an.

### **CO<sub>CO2</sub> Costul asociat emisiilor de gaze cu efect de seră**

Valoarea monetară a daunelor aduse mediului datorită emisiilor de CO<sub>2</sub> generate de utilizarea energiei în clădiri (20/35/50 Eur/t CO<sub>2</sub> din 2020/2025/2030). Emisiile de CO<sub>2</sub> reflectă efectele tuturor gazelor cu efect de seră ponderate în funcție de potențialul lor de încălzire globală, exprimate în kilograme de CO<sub>2</sub> echivalent pe o perioadă de 100 de ani.

### **CO<sub>disp</sub> Costul de eliminare/demolare**

Costul demolării la sfârșitul duratei de viață a unei clădiri sau a unei părți a unei clădiri; aceasta include demolarea, îndepărtarea componentelor clădirilor care nu au ajuns încă la sfârșitul vieții, transportul și reciclarea.

### **RAT<sub>dev</sub> Rata de modificare a prețurilor**



Modificări în timp ale prețurilor energiei, produselor, sistemelor de construcții, serviciilor, muncii, întreținerii și altor costuri. Această rată poate fi diferită de rata inflației.

#### **RATdisc Rata de actualizare reală**

Valoare definită pentru compararea valorii monetare în perioade diferite, exprimate în termeni reali. Corespunde ratei dobânzii aplicate sau suportate pentru utilizarea fondurilor pentru perioada de calcul relevantă.

#### **PVAi Factor de reducere**

Multiplicatorul utilizat pentru a converti un flux de numerar angajat la un moment dat (în anul  $i$ ) la valoarea sa echivalentă cu punctul de plecare. Se obține din rata de actualizare.

#### **LS(j) Durata de viață**

Durata de viață economică preconizată a unei componente (sau a unui sistem), în general, indicată în ani.

#### **LSe(j) Ciclu de viață economică**

Perioada de optimizare a valorii actuale nete a unui activ. Ciclul de viață economic poate fi mai mic decât durata de viață absolută din cauza uzurii tehnologice, a deteriorării fizice sau a ciclului de viață al produsului.

#### **PB Perioada de recuperare a investiției**

Perioada în care costurile de investiții sunt compensate cu economiile financiare realizate.

#### **T0 Primul an**

Anul utilizat ca referință și de la care începe perioada de calcul.

#### **TC perioada de calcul**

Perioada de timp luată în considerare pentru calcul, exprimată în general în ani.

#### **VALfin valoare reziduală (finală)**

Suma valorilor reziduale ale clădirii și ale componentelor clădirii la sfârșitul perioadei de calcul

Notă: Valoarea reziduală corespunde valorii componentei  $j$  la sfârșitul perioadei de calcul.

#### **PVAL\_f factor de actualizare**

Multiplicatorul utilizat pentru a ajusta costul în anul  $i$  raportat la primul an al calculului.

### Simulare Scenariul 1

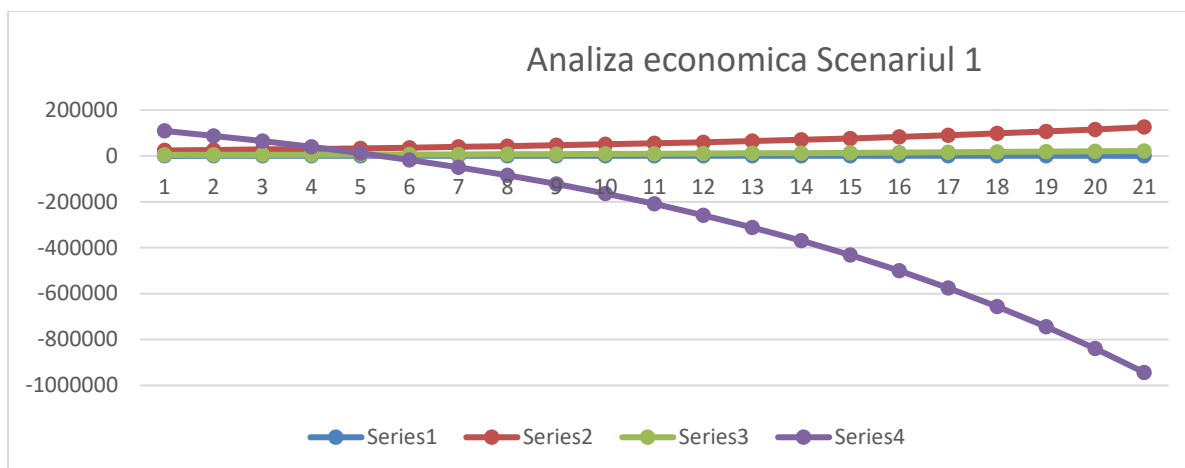
Solutie	U.M.	Cantitate	Pret unitar	Valoare
			[Eur]	[Eur]
Pompa de caldura	buc	1	52000	52000
Sistem panouri solare termice	buc	1	12000	12000
Sistem Fotovoltaic	buc	1	45000	45000
<b>TOTAL</b>				<b>109000</b>

Suprafata utila [mp]	998.03
Pret energie electrica [Eur/kWh]	0.21
Consum energie electrica cladire nerabilitata [kWh/mp an]	112.30
Cost pachet solutii de renovare [kWh/mp an]	109000
Consum energie electrica cladire rabilitata [kWh/mp an]	17.70

RAT disc (rata dobanzii corectata cu inflatia)	1.2	%
Cost Implementare SER	109000	Eur
Cost energie fara SER (CNR)	23537	Eur/an
Cost energie cu SER (CR)	3710	Eur/an
Rata crestere cost energie	10	%
Cost mentenanta CNR	200	Eur/an
Cost mentenanta CR	500	Eur/an
Rata crestere cost mentenanta	7	%
Durata calcul	20	ani

ANUL	Costuri energie actualizate CNR	Costuri energie actualizate CR	Costuri mentenanta actualizate CNR	Costuri mentenanta actualizate CR	Costuri exploatare CNR	Costuri exploatare CR	CASH FLOW	VNA
	C1	C2	C3	C4	C5=C1+C3	C6=C2+C4	C7=C6- C5	(insumare)
0	23536.5	3710.3	200.0	500.0	23736.5	4210.3	-	109000.0
1	25583.2	4032.9	214.0	535.0	25797.2	4567.9	-21229.3	87770.7
2	27807.8	4383.6	229.0	572.5	28036.8	4956.0	-23080.8	64689.9
3	30225.9	4764.8	245.0	612.5	30470.9	5377.3	-25093.6	39596.3
4	32854.2	5179.1	262.2	655.4	33116.4	5834.5	-27281.9	12314.4
5	35711.1	5629.4	280.5	701.3	35991.6	6330.7	-29660.9	-17346.5
6	38816.4	6119.0	300.1	750.4	39116.6	6869.3	-32247.3	-49593.8
7	42191.8	6651.0	321.2	802.9	42512.9	7453.9	-35059.0	-84652.8
8	45860.6	7229.4	343.6	859.1	46204.3	8088.5	-38115.8	-122768.6
9	49848.5	7858.0	367.7	919.2	50216.2	8777.3	-41438.9	-164207.5
10	54183.2	8541.3	393.4	983.6	54576.6	9524.9	-45051.7	-209259.2
11	58894.7	9284.1	421.0	1052.4	59315.7	10336.5	-48979.2	-258238.4
12	64016.0	10091.4	450.4	1126.1	64466.5	11217.5	-53249.0	-311487.4
13	69582.6	10968.9	482.0	1204.9	70064.6	12173.8	-57890.8	-369378.2
14	75633.3	11922.7	515.7	1289.3	76149.0	13212.0	-62937.0	-432315.2
15	82210.1	12959.5	551.8	1379.5	82761.9	14339.0	-68422.9	-500738.1
16	89358.8	14086.4	590.4	1476.1	89949.2	15562.5	-74386.8	-575124.9
17	97129.1	15311.3	631.8	1579.4	97760.9	16890.7	-80870.2	-655995.1
18	105575.2	16642.7	676.0	1690.0	106251.1	18332.7	-87918.5	-743913.6
19	114755.6	18089.9	723.3	1808.3	115478.9	19898.2	-95580.8	-839494.4
20	124734.4	19662.9	773.9	1934.8	125508.3	21597.8	-103910.5	-943404.9

	1273745.8	221340.8	
<b>COST GLOBAL =</b>	<b>1273745.8</b>	<b>330340.8</b>	<b>[Eur]</b>



**Scenariul 1 se valideaza dupa criteriul economic cost global – amortizarea investitiei se face in 5 ani, an de la care VNA are valoare negativa.**

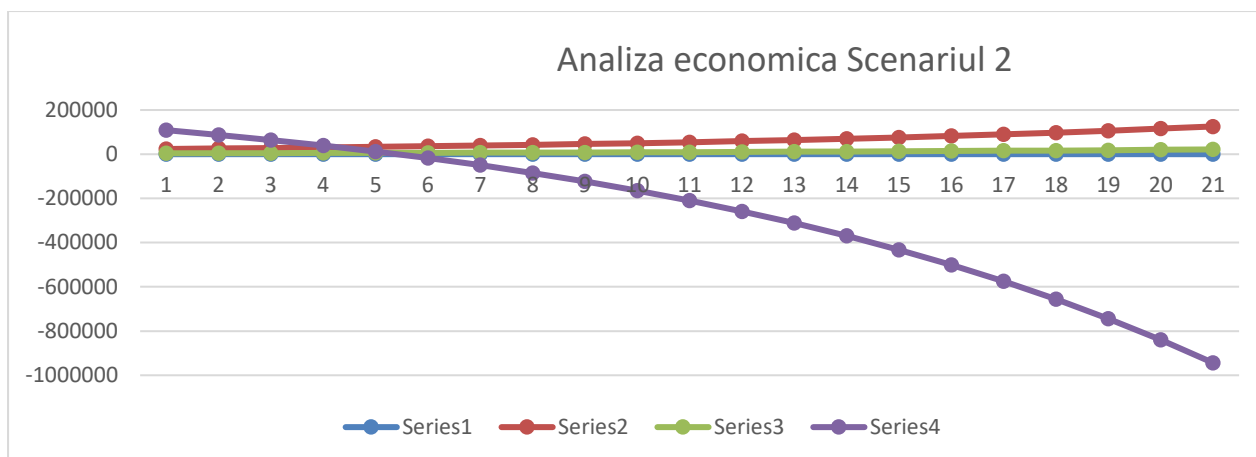
### Simulare Scenariul 2

Solutie	U.M.	Cantitate	Pret unitar [Eur]	Valoare [Eur]
Diferenta cost tamplarie superioara	mp	202	95	19190
Pompa de caldura	buc	1	52000	52000
Sistem panouri solare termice	buc	1	12000	12000
Sistem Fotovoltaic	buc	1	45000	45000
<b>TOTAL</b>				<b>128190</b>

Suprafata utila [mp]	998.03
Pret energie electrica [Eur/kWh]	0.21
Consum energie electrica cladire nerabilitata [kWh/mp an]	112.30
Cost pachet solutii de renovare [kWh/mp an]	128190
Consum energie electrica cladire rabilitata [kWh/mp an]	16.54

RAT disc (rata dobanzii corectata cu inflatia)	1.2	%
Cost Implementare SER	128190	Eur
Cost energie fara SER (CNR)	23537	Eur/an
Cost energie cu SER (CR)	3466	Eur/an
Rata crestere cost energie	10	%
Cost mentenanta CNR	200	Eur/an
Cost mentenanta CR	500	Eur/an
Rata crestere cost mentenanta	7	%
Durata calcul	20	ani

ANUL	Costuri energie actualizate CNR	Costuri energie actualizate CR	Costuri mentenanta actualizate CNR	Costuri mentenanta actualizate CR	Costuri exploatare CNR	Costuri exploatare CR	CASH FLOW	VNA
	C1	C2	C3	C4	C5=C1+C3	C6=C2+C4	C7=C6-C5	(insumare)
0	23536.5	3466.3	200.0	500.0	23736.5	3966.3	-	128190.0
1	25583.2	3767.7	214.0	535.0	25797.2	4302.7	-21494.5	106695.5
2	27807.8	4095.4	229.0	572.5	28036.8	4667.8	-23369.0	83326.6
3	30225.9	4451.5	245.0	612.5	30470.9	5064.0	-25406.9	57919.7
4	32854.2	4838.6	262.2	655.4	33116.4	5494.0	-27622.4	30297.2
5	35711.1	5259.3	280.5	701.3	35991.6	5960.6	-30031.0	266.2
6	38816.4	5716.7	300.1	750.4	39116.6	6467.0	-32649.6	-32383.4
7	42191.8	6213.8	321.2	802.9	42512.9	7016.6	-35496.3	-67879.7
8	45860.6	6754.1	343.6	859.1	46204.3	7613.2	-38591.1	-106470.8
9	49848.5	7341.4	367.7	919.2	50216.2	8260.6	-41955.6	-148426.3
10	54183.2	7979.8	393.4	983.6	54576.6	8963.3	-45613.3	-194039.6
11	58894.7	8673.7	421.0	1052.4	59315.7	9726.1	-49589.6	-243629.2
12	64016.0	9427.9	450.4	1126.1	64466.5	10554.0	-53912.5	-297541.7
13	69582.6	10247.7	482.0	1204.9	70064.6	11452.6	-58612.0	-356153.7
14	75633.3	11138.8	515.7	1289.3	76149.0	12428.1	-63720.9	-419874.6
15	82210.1	12107.4	551.8	1379.5	82761.9	13486.9	-69275.0	-489149.6
16	89358.8	13160.2	590.4	1476.1	89949.2	14636.3	-75312.9	-564462.5
17	97129.1	14304.6	631.8	1579.4	97760.9	15884.0	-81876.9	-646339.4
18	105575.2	15548.5	676.0	1690.0	106251.1	17238.4	-89012.7	-735352.1
19	114755.6	16900.5	723.3	1808.3	115478.9	18708.8	-96770.1	-832122.3
20	124734.4	18370.1	773.9	1934.8	125508.3	20305.0	-105203.3	-937325.6
					1273745.8	208230.1		
COST GLOBAL =					1273745.8	336420.1	[Eur]	-937325.6



**Scenariul 2 se valideaza dupa criteriul economic cost global – amortizarea investitiei se face in 6 ani, an de la care VNA are valoare negativa.**

### **Concluzii criteriul economic**

Ambele scenarii sunt validate din punct de vedere economic.

## **CONCLUZII -RECOMANDARI**

Avand in vedere aspectele prezentate, privind posibilitatea utilizarii unor sisteme alternative de eficienta ridicata pentru producere a energiei se prezinta analiza criteriilor celor doua scenarii simulate:

Scenariul	Criteriul tehnic	Criteriul protectiei mediului inconjurator	Criteriul Economic	Observatii
Scenariul 1	Validat	Validat	Validat	Se recomanda implementarea scenariului
Scenariul 2	Validat	Validat	Validat	Se recomanda implementarea scenariului

**Din punct de vedere al fezabilitatii utilizarii energiei din surse regenerabile ambele scenarii sunt validate din punct de vedere tehnic, economic si mediul inconjurator.**

## **CONCLUZIILE RAPORTULUI PRIVIND CERINȚELE MINIME DE CONFORMARE A UNEI CLĂDIRI CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE EGAL CU ZERO (NZEB)**

Documentatia **RAPORT PRIVIND CERINȚELE MINIME DE CONFORMARE A UNEI CLĂDIRI CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE EGAL CU ZERO (NZEB)** are ca scop verificarea încadrării în categoria clădirilor nZEB a clădirii, categoria clădiri proiectate, destinația sanatare, zona I climatică, cerința impusă de legea 372/2005, republicată 2020 privind performanța energetică a clădirilor.

### **Conformarea energetica a clădirilor proiectate**

#### **Verificarea încadrării clădirii în cerințele clădirilor NZEB – Definiția clădirii NZEB**

Documentele care conduc în România la realizarea unor clădiri cu un nivel de performanță NZEB sunt:

- Legea nr. 372/2005, republicată, care asigură transpunerea în legislația națională a Directivei privind Performanța Energetică a Clădirilor (EPBD) 2010/31/EU consolidată ulterior prin Directiva UE 2018/844 aprobată pe 30.05.2018 și publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene din 19.06.2018;
- Strategia națională de renovare pe termen lung pentru sprijinirea renovării parcului național de clădiri rezidențiale și nerezidențiale, atât publice, cât și private, și transformarea sa treptată într-un fond de clădiri cu un nivel ridicat de eficiență energetică și decarbonat până în 2050, aprobată prin Hotărârea Guvernului nr. 1034/2020 publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr. 1247 din 17 decembrie 2020;
- Standardul european SR EN ISO 52000-1, Anexa H - informativă, unde este schematizată o propunere de indicatori pentru evaluarea clădirilor cu consum de energie aproape egal cu zero (NZEB).

Raportul privind cerințele minime de conformare a unei clădiri cu consum de energie aproape egal cu zero include verificarea cerințelor NZEB definite conform reglementării: Anexa la Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 16/2023 pentru aprobarea reglementării tehnice „Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor, indicativ MC 001-2022”.

**Pentru clădirile nou proiectate cerința (NZEB) cerințele minime de performanță pentru proiectarea clădirilor din punct de vedere energetic se referă la:**

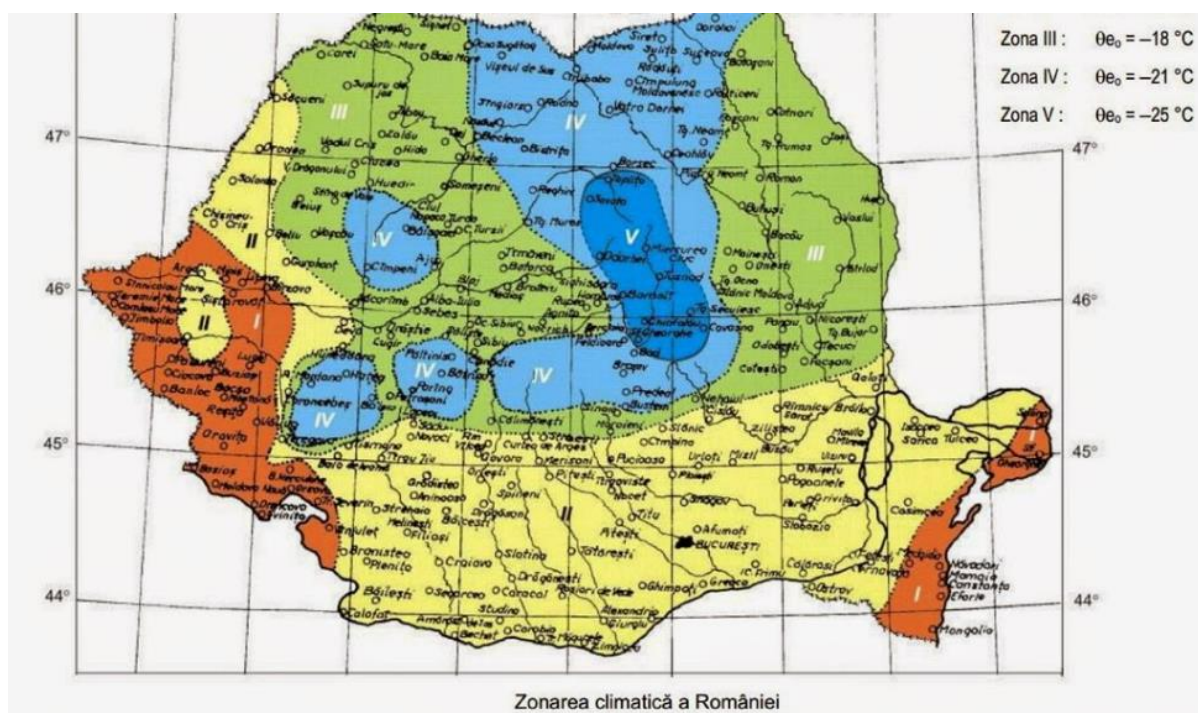
- a) valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) – conform tabel 2.10 a; (MC001/2022)
- b) valorile limită maxim admise ale emisiilor echivalente de CO<sub>2</sub> – conform tabel 2.10 a; (MC001/2022)
- c) consumul de energie primară totală care să provină în proporție de minim 30% din surse regenerabile.

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

#### Amplasament- zona I climatica- Cladiri pentru sistem sanitar





**Conditii ce trebuiesc indeplinite simultan pentru categoria cladiri NZEB**

- Procent de energie regenerabila (din energia primara)%- Normat – min 30%
- Emisii [CO<sub>2</sub>] -[Kg/mp an] Normat –19
- Consum de energie primara din surse neregenerabile si regenerabile [kWh/mp an] -162.5

Valori impuse pentru cladiri NZEB, conform MC001/2022					
Zona climatică	Categorica de clădire	Incepand cu	Energia primară din surse conventionale si regenerabile	Emisii CO <sub>2</sub>	Nivel SRE asigurat
		2022	[kWh/mp.an]	[kg/mp.n]	[%]
I	Cladiri noi destinatie de sanatate		162.5	19	30
Valori <b>obținute</b> prin studiul de conformare energetică și asumate de către proiectant în vederea implementării <b>Scenariul</b>					
Zona I			Energia primară din surse conventionale si regenerabile	Emisii CO <sub>2</sub>	Nivel SRE asigurat
			[kWh/mp.an]	[kg/mp.n]	[%]
<b>Scenariul 1</b>	Cladiri noi destinatie de sanatate	2022	138.85	5.15	74.50
<b>Scenariul 2</b>	Cladiri noi destinatie de sanatate	2022	128.85	4.84	74.30

***Cladirea proiectata indeplineste conditiile NZEB pentru ambele scenarii***

**Nota privind incadrarea cladirii in categoria **NZEB+****

Pentru accesarea fondurilor de investitii –

Apelul de proiecte „Investiții în infrastructura unităților care furnizează servicii de paliativ”, cod PS/585/PS\_P2/OP4/RSO4.5/PS\_P2\_RSO4.5\_A4;

avand in vedere ghidul de finantare Criteriul 6. Contribuția proiectului la respectarea principiilor privind eficiența resurselor/ imunizarea la schimbările climatice, la principiile orizontale - egalitatea de șanse, de gen și nediscriminarea -Subcriteriul 6.1. Eficiența utilizării resurselor

**Cladirea NZEB +**

Energie primara (kwh/an mp) cu 20% mai redus decat valoarea normata	CO2 ( kg Co2/mp, an)	Procent minim energie primara asigurat cu surse regenerabile din total energie primara
130	19	30%

Pentru investiția care vizează construcția de clădirii noi la care se dorește respectarea cerințelor standardului NZEB+ se recomanda implementarea **Scenariului 2**.

Termenul de clădire NZEB + este regăsit în ghidurile de finanțare la Planul Național de Redresare și Reziliență: 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) conform orientărilor naționale.

#### Condițiile indeplinite simultan pentru categoria clădirilor **NZEB +**

- Procent de energie regenerabilă (din energia primară)%- Normat – min 30%
- Emisii [CO<sub>2</sub>] -[Kg/mp an] Normat –19
- Consum de energie primară din surse neregenerabile și regenerabile [kWh/mp an] **-130**

Valori impuse pentru clădiri <b>NZEB +</b> conform program finanțare					
Zona climatică	Categorია de clădire	Incepand cu	Energia primară din surse conventionale și regenerabile	Emisii CO <sub>2</sub>	Nivel SRE asigurat
		2022	[kWh/mp.an]	[kg/mp.n]	[%]
I	Clădiri noi destinate de sanatare		130	19	30
Valori obținute prin studiul de conformare energetică și asumate de către proiectant în vederea implementării <b>Scenariul 2</b>					
	Clădiri noi destinate de sanatare Zona I climatica		Energia primară din surse conventionale și regenerabile	Emisii CO <sub>2</sub>	Nivel SRE asigurat
			[kWh/mp.an]	[kg/mp.n]	[%]
<b>Scenariul 1</b>			138.85	5.15	74.50
<b>Scenariul 2</b>			128.85	4.84	74.30

**\*Decat Scenariul 2 incadreaza clădirea proiectata in cerintele NZEB +**

**Descrierea Scenariului 2 recomandat:**

**Protectia termica a clădirii:**

**Placa pe sol peste CTS** - termoizolata în strat orizontal 15 cm XPS.; soclu termoizolat în strat vertical 15 cm XPS până la cota de fundare. Material termoizolant caracterizat de conductivitate termică de calcul maximă  $\lambda = 0.039$  [W/mK]

**Pereti exteriori-** zidarie BCA Ytong D0.5 grosime 25 cm, cu termoizolatie exterioara în sistem ETICS grosime 15 cm placi vata bazaltica de fatada. Material termoizolant caracterizat de conductivitate termică de calcul maximă  $\lambda = 0.039$  [W/mK]

**Planseu terasa necirculabila** - termoizolatia amplasata pe placa, termoizolatie 30 cm EPS 120 sa XPS . Material termoizolant caracterizat de conductivitate termica de calcul maxima  $\lambda = 0.039$  [W/mK].

**Perete rost structural**– zidarie BCA Ytong D0.5 – fara termoizolatie

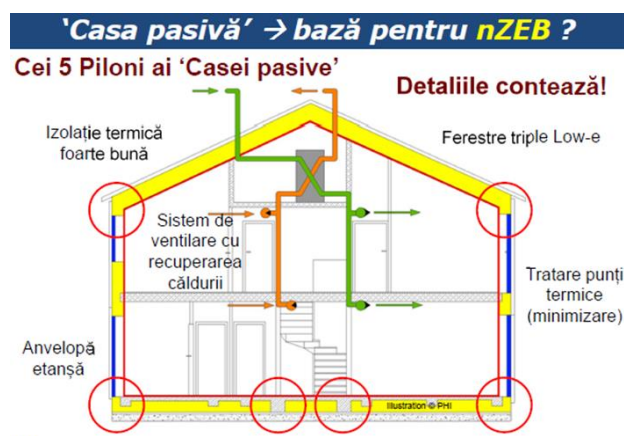
**Tamplaria exterioara**– rama si sticla si bagheta va fi caracterizata de o rezistenta termica minima pe cladire  $R'_{min} = 1.10$  mp K/W., Pozitia de montaj la fata peretelui exterior, pe izolatie cu precadre, etansari interior exterior cu benzi dedicate montajului de tamplarie.

#### Instalatii- surse si echipamente

Utilitate	Surse de energie/ Echipamente
<b>Incalzire</b>	Sursa - Pompa de caldura aer apa – cu back-up rezistenta electrica- alimentata cu energie electrica din sursa mixta SEN si Centrala fotovoltaica pentru autoconsum, cu acumulare 50%. Instalatie de utilizare ventilo-convectoare si corpuri statice dimensionate in joasa temperatura, cu robineti termostatati.
<b>Apa calda de consum</b>	Sursa mixta – panouri solare cu tuburi vidate si agent termic produs cu pompa de caldura aer apa; boiler cu acumulare doua serpentine si rezistenta electrica. alimentata cu energie electrica din sursa mixta SEN si Centrala fotovoltaica pentru autoconsum, cu acumulare 50% La punctele de consum armaturi cu senzor.
<b>Iluminat</b>	Energie electrica din SEN si centrala fotovoltaica pentru autoconsum cu acumulare. Lampi cu led
<b>Ventilare</b>	Energie electrica din SEN si centrala fotovoltaica pentru autoconsum, cu acumulare; Ventilare cu recuperarea caldurii .
<b>Climatizare</b>	Energie electrica din SEN si centrala fotovoltaica pentru autoconsum; Pompa de caldura aer- apa; Ventilo- convectoare.
<b>Sistem BMS</b>	Sistem de reglare si control parametrilor interior de confort

#### Informatii –recomandari privind proiectul tehnic.

- Vor fi respectate principiile casei pasive:



Proiectarea la nivel NZEB a unei clădirii trebuie realizată pe principiile conceptelor de clădiri performante energetic construite cât mai ecologic și monitorizate pe durata utilizării (de exemplu: Casa Pasivă, Casa Activă, Clădiri Verzi etc.). În acest sens, o deosebită atenție trebuie acordată următoarelor aspecte, cu condiția prioritară de asigurare a condițiilor interioare de confort și sănătate pentru utilizatori:

- (1) Conformarea arhitecturală cu o geometrie cât mai compactă (raport A/V cât mai mic) și o amplasare avantajoasă pe sit precum și o poziționare a încăperilor în funcție de orientarea cardinală și de vecinătăți;
- (2) Prevederea unui strat termoizolant continuu pe conturul anvelopei clădirii și realizarea unui nivel de izolare termică care să asigure valorile rezistențelor termice cerute pentru nZEB, inclusiv un impact minim al punților termice prin tratarea adecvată a detaliilor de îmbinare care reprezintă punți termice;
- (3) Tâmplărie exterioară cu performanță termică ridicată: rama termoizolantă și vitraj dublu sau triplu (două sau trei foi de geam), cu tratare low-e și/sau de protecție solară, cu aer sau cu gaze rare între foile de geam și, cu baghetă caldă), permeabilitate la aer redusă; poziționarea corectă a acestora în raport cu alcătuirea constructivă a părții opace și etanșarea corectă pe contur, alegerea unui factor de transmisie a energiei solare, g, adaptat la condițiile particulare ale fiecărei fațade în funcție de destinație, procent de vitrare, condiții de confort, orientare etc. precum și prevederea de dispozitive de protecție solară termică adecvate;
- (4) Prevederea unui strat continuu de etanșare la aer a anvelopei;
- (5) Evaluarea soluțiilor de anvelopă la transferul de masă;
- (6) Materiale ecologice sau cu impact minim asupra sănătății utilizatorilor clădirii;
- (7) Surse de energie regenerabilă înglobate în elementele de construcție ale anvelopei (de exemplu: celule PV în învelitoarea clădirii sau în structura unor suprafețe vitrate);
- (8) Utilizarea unor materiale și/sau soluții constructive care să permită economia circulară după terminarea duratei de viață a acestora;
- (9) Utilizarea unor materiale și sisteme tehnice cu valori cât mai scăzute de energie înglobată (și cu amprentă de carbon cât mai redusă).
- (10) Prevederea de sisteme tehnice adaptate corespunzător pentru încălzirea, răcirea, sau ventilarea aerului.

**Data: Mai 2025**

**Auditor energetic pentru cladiri, gr.I.ci**

**Atestat seria UA 01474**

**Inginer proiectant instalatii pentru cladiri**

**Ing. Mihailescu Cristina Ioana**

**ROMANIA**  
**MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI**

**CERTIFICAT DE ATESTARE**  
**AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI**

În temeiul Legii nr. 319/2006 privind  
 încadrarea profesională a activității de  
 proiectare și de execuție a proiectelor de  
 construcții Ministerului Dezvoltării Regionale  
 și Turismului în conformanță cu prevederile  
 Legii nr. 319/2006 privind încadrarea  
 profesională a activității de proiectare și  
 de execuție a proiectelor de construcții  
 (Art. 10, alin. 1) și a Legii nr. 319/2006  
 privind încadrarea profesională a activității  
 de proiectare și de execuție a proiectelor  
 de construcții (Art. 10, alin. 1) și a Legii  
 nr. 319/2006 privind încadrarea profesională  
 a activității de proiectare și de execuție a  
 proiectelor de construcții (Art. 10, alin. 1)

Amplasament: **4759/02.09.2019**  
 Activitatea de proiectare și de execuție a  
 proiectelor de construcții (Art. 10, alin. 1)

În baza Actului de Certificare profesională  
 nr. **2.30.00.0017** emis de Ministerul  
 Dezvoltării Regionale și Turismului  
 la data de **15.12.2019** și a Legii  
 nr. 319/2006 privind încadrarea profesională  
 a activității de proiectare și de execuție a  
 proiectelor de construcții (Art. 10, alin. 1)

Se atestă  
**AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI**  
 GRADUL **I**  
 SPECIFICITATEA **CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (A.E.I.C.)**

**MINISTRI**

Ministerul Dezvoltării Regionale și Turismului  
 Data eliberării: **16.12.2019**  
 Seria U<sub>A</sub> Nr. 01474

Prezentă legitimație se valorează de început din 9 la 9 ani de la data prezentării

Validă până la	Prelungit validitatea până la	Prelungit validitatea până la
Anul: <b>2025</b>	Anul:	Anul:
Luna: <b>12</b>	Luna:	Luna:
Ziua: <b>16</b>	Ziua:	Ziua:
(U.S.)	(U.S.)	(U.S.)

**MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE, DEZVOLTĂRII ȘI ADMINISTRAȚIEI**

**LEGITIMAȚIE**  
 Seria U<sub>A</sub> Nr. 01474

**MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE, DEZVOLTĂRII ȘI ADMINISTRAȚIEI**

Ing. / D-na **MIHĂILESCU M. CRISTINA-IOANA**  
 Cod numeric personal: **2661226290917**

Profesia: **INGINER**  
**ATESTAT**  
**AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI**  
 Gradul profesional: **I**  
 Specialitatea: **CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (A.E.I.C.)**  
 Data emiterii: **16.12.2019**

Director:  
 Assoc. GIN-ZAM  
 Șef Birou:  
 Andrei UNCROP  
 Șef Birou:  
 Șef Birou: **Șef Birou**

Prozenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare  
 auditor energetic pentru clădiri

**Seria U<sub>A</sub> Nr. 01474**

**ORDINUL AUDITORILOR ENERGETICI DIN ROMANIA**

**LEGITIMAȚIE** seria 66/Julie 2015  
 Ing. Cristina Ioana MIHĂILESCU

**MEMBRU**



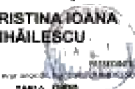
WWW.OAER-RO



**AIIR**  
 ASOCIAȚIA PROFESIONILOR DE INSTALAȚII DIN ROMANIA  
 Instalații, Ventilații, Climatizare, Serbante, Căldură, Electrice

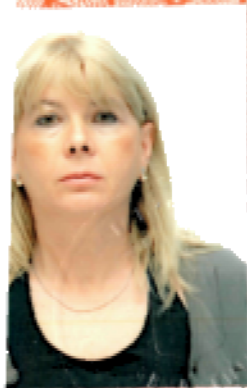
**LEGITIMAȚIE**

Ing. **CRISTINA-IOANA MIHĂILESCU**



SERIA 0800





**ROMANIA**  
MINISTERUL DEZVOLTĂRII  
REGIONALE ȘI TURISMULUI

**CERTIFICAT  
DE  
ATESTARE  
AUDITOR ENERGETIC  
PENTRU CLĂDIRI**

În temeiul Legii nr. 372 / 2005 privind  
performanța energetică a clădirilor și a Hotărârii  
Guvernului nr. 1631/2009 privind organizarea și  
funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale  
și Turismului referitoare la atestarea tehnico-  
profesională a specialiștilor cu activitate în  
construcții.

Urmare cererii nr. 42755/02.09.2010 și a  
documentelor din dosarul nr. 4375

În baza concluziilor Comisiei de examinare  
nr. 3.44.00.06/17 consemnate în Procesul verbal  
nr. 13 / D.G.T.C. / 17.09.2010 se emite  
prezentul certificat.

Semnătura titularului

16  
Data eliberării  
16.12.2010

Seria U<sub>A</sub> Nr. 01474

CS

D-na / Dl. MIHĂILESCU M. CRISTINA - IOANA

Cod numeric personal: 2661226290917

de profesie INGINER, cu domiciliul în localitatea CÎMPINA  
str. MĂRĂȘTEȘTI, nr. 32, bl. -, sc. -,  
et. -, ap. - județul / sectorul PRAHOVA

**SE ATESTĂ**

**AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI**

GRADUL: I

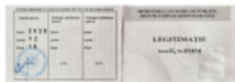
SPECIALITATEA: CONSTRUCTII ȘI INSTALAȚII  
(AETC.i)

MINISTRU



## Mihăilescu M Cristina-Ioana

Auditor energetic pentru clădiri gradul I Construcții Instalatii.



**KIMO SERV SRL** Mun. Câmpina,  
Str. Mărașești nr.32, jud. Prahova

**0742.616.192**

**kimocristina@gmail.com**

## Mihăilescu M Cristina-Ioana

Auditor energetic pentru cladiri gradul I Constructii Instalatii.

### Alte competențe



**AIIR**  
ASOCIATIA INGINERILOR DE INSTALATII DIN ROMANIA  
Incalzire, Ventilare, Climatizare, Sanitare, Gaze, Electrice



**ORDINUL AUDITORILOR  
ENERGETICI DIN ROMANIA**

#### LEGITIMAȚIE

LEGITIMAȚIE seria 66/Iulie 2015  
Ing. Cristina Ioana MIHĂILESCU



Ing. CRISTINA IOANA  
MIHĂILESCU



MEMBRU



www.oar.ro



### Servicii / Documentații

- RAPORT DE AUDIT ENERGETIC PENTRU CLADIRI
- CERTIFICAT DE PERFORMANTA ENERGETICA CLADIRI
- STUDIU PRIVIND FEZABILITATEA DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, ECONOMIC SI AL MEDIULUI INCONJURATOR A UTILIZARII SISTEMELOR ALTERNATIVE DE INALTA EFICIENTA
- RAPORT PRIVIND CERINTELE MINIME DE CONFORMARE A UNEI CLADIRI CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE EGAL CU ZERO (NZEB)
- PLANURI DE EFICIENTA ENERGETICA PENTRU LOCALITATI
- MANAGER ENERGETIC URBAN

**0742.616.192**

**kimocristina@gmail.com**