



Faza –SF/DTAC  
-CU 23/11.03.2024  
emis de Primaria Oras Mizil

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

**OBIECTIV: ÎMBUNĂTĂȚIREA  
CALITĂȚII PROCESULUI  
EDUCAȚIONAL LA ȘCOALA  
GIMNAZIALĂ NR. 1 ORAȘ MIZIL,  
JUDEȚUL PRAHOVA**



**AMPLASAMENT:  
JUDEȚUL PRAHOVA,  
ORAȘUL MIZIL,  
STRADA MIHAI BRAVU, NR. 119,  
NUMAR CADASTRAL 20565**

**Beneficiar  
UAT ORASUL MIZIL  
Adresă: B-dul Unirii, nr. 14, orasul Mizil,  
Judetul Prahova**

Mai 2024

**EVĂLUĂRI  
energetice**

**Proiectant General:**  
S.C. ARHI-TEM STUDIO S.R.L.  
Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1, Sector 2,  
Municipiul Bucuresti

**Proiectant de specialitate:**  
SC KIMOSERV SRL Campina  
Str Marasesti nr.32  
RC J 29/149/2000  
CUI 12691562

**Ing. Instalatii pentru constructii  
Cristina Mihailescu**  
Auditor energetic pentru cladiri grd. Ici  
Atestat MDRAP - seria UA 01474

kimocristina@gmail.com  
web: [www.evaluari-energetice.com](http://www.evaluari-energetice.com)

## CUPRINS

DATE GENERALE .....	- 3 -
OBIECTUL DOCUMENTATIEI- BAZA LEGALA- NORMATIVE- .....	- 3 -
DESCRIEREA CLADIRII PROIECTATE .....	- 6 -
INSTALATII- SURSE DE ENERGIE/ ECHIPAMENTE .....	- 7 -
VERIFICAREA INCADRARII CLADIRII IN CERINTELE MINIME DE PERFORMANTA ENERGETICA .....	- 12 -
DATE PRIVIND SISTEMELE TEHNICE DE ASIGURARE A ENERGIEI.....	- 14 -
DETERMINAREA CONSUMURILOR DE ENERGIE FINALA/ ENERGIE PRIMARA / Emisii CO2 .....	- 18 -
<b>Energie finala specifica</b> .....	- 18 -
Breviar de calcul energie primara specifica .....	- 19 -
Breviar de calcul -Emisii echivalente de gaze cu efect de seră .....	- 21 -
CONCLUZIILE RAPORTULUI PRIVIND CERINȚELE MINIME DE CONFORMARE A UNEI CLĂDIRI CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE EGAL CU ZERO (NZEB) .....	- 23 -

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

### **DATE GENERALE**

Denumire proiect: - ÎMBUNĂTĂȚIREA CALITĂȚII PROCESULUI EDUCAȚIONAL LA  
ȘCOALA GIMNAZIALĂ NR. 1 ORAȘ MIZIL, JUDEȚUL PRAHOVA

Construirea unei unitati de invatamant - SCOALA GIMNAZIALA NR.1 MIZIL

AMPLASAMENT: JUDEȚUL PRAHOVA, ORAȘUL MIZIL, STRADA MIHAI  
BRAVU, NR. 119, NUMAR CADASTRAL 20565

Regim de inaltime: - P+2E

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

Documentatia are ca scop verificarea incadrarii in categoria cladirilor nZEB a  
cladirilor proiectate cu destinatia cladire pentru invatamant, zona II climatica, cerinta  
impusa de legea 372/2005, republicata 2020 privind performanța energetică a  
clădirilor-

Cerinte impuse de LEGEA nr. 372 din 13 decembrie 2005 (\*republicată\* 2020) privind  
performanța energetică a clădirilor\*

„ **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.”*

### **Conformarea energetică 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 noi (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 2.10a; (MC001/2022)

c) consumul de energie primară totală care să provină în proporție de minim 30% din surse regenerabile, inclusiv din surse regenerabile instalate la fața locului sau în apropiere, pe o rază de 30 de km față de coordonatele GPS ale clădirii, conform actualei metodologii MC001/2022

RAPORT PRIVIND CERINȚELE MINIME DE CONFORMARE A UNEI CLĂDIRI CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE EGAL CU ZERO (NZEB)- UNITATE DE ÎNVĂȚĂMÂNT – ȘCOALA GIMNAZIALĂ NR.1 MIZIL

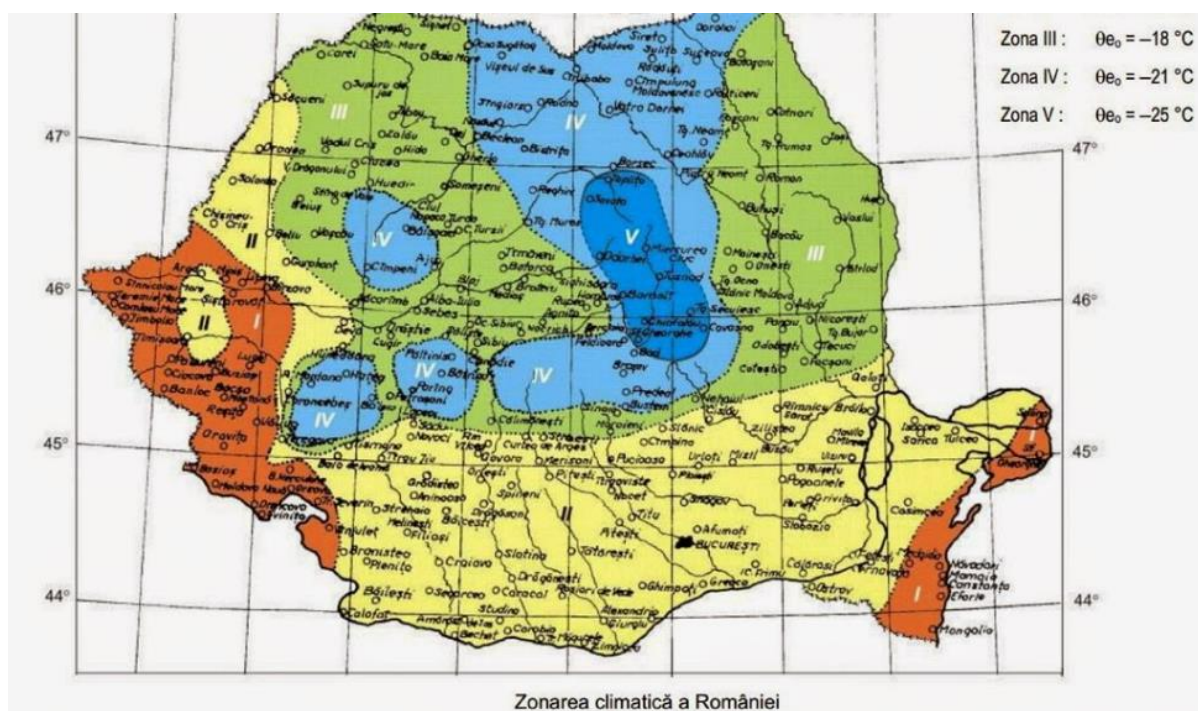
AMPLASAMENT: JUDEȚUL PRAHOVA, ORAȘUL MIZIL, STRADA MIHAI BRAVU, NR. 119, NUMAR CADASTRAL 20565

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 II climatica- Cladiri pentru invatamant





## Verificarea a celor trei 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 –8.1
- Consum de energie primara din surse neregenerabile si regenerabile [kWh/mp an] -66.8

In concluzie, prezenta documentatie prezinta performanta energetica a cladirii proiectate in conditiile notate in proiectul nr. - 89/2023; Proiectant General: - ARHI-TEM STUDIO SRL;

### DESCRIEREA CLADIRII PROIECTATE

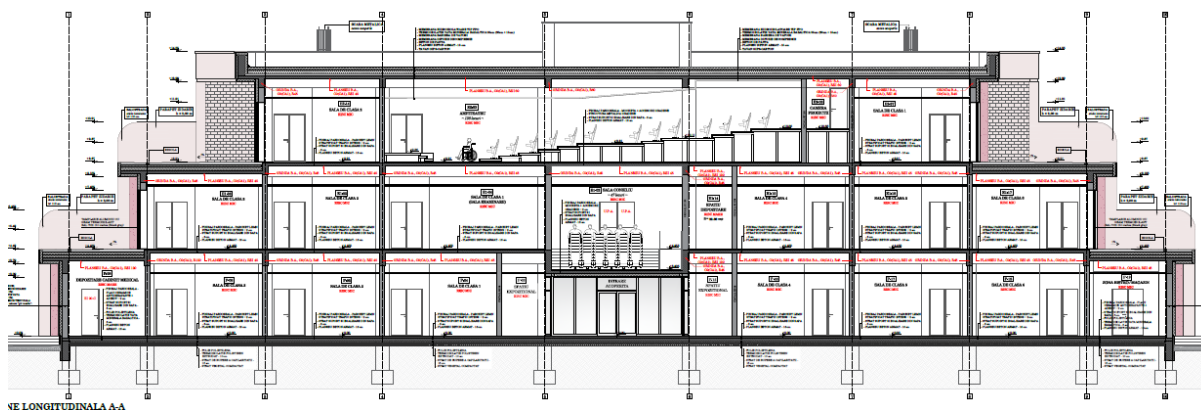
Pe terenul identificat cu număr cadastral 20565, situat în **județul Prahova, orașul Mizil, strada Mihai Bravu, nr. 119**, se propun următoarele categorii de lucrări:

- Construirea și dotarea unui imobil cu regim de înălțime P+2E, având ca funcțiune „Unitate de învățământ” – Școala Gimnazială nr. 1 Mizil;

Cladirea proiectata are structura stalpi si grinzi; inchideti perimetrare exterioare verticale pereti zidarie caramida cu goluri 30 cm si tamplarie aluminiu cu rupere punte termica; placa pe sol peste CTS si plansee terasa la partile superioare. Etajele 1 si 2 sunt retrase, rezultand terase circulabile peste parter si etaj 1; terasa peste etaj 2 necirculabila.



## Anvelopa cladirii:



VE LONGITUDINAL A-A



**Placa pe sol-** termoizolata in plan orizontal 10 cm XPS; soclu termoizolat in strat vertical pana la cota de fundare-10 cm XPS; In calculul rezistentei termice a placii pe sol nu a fost evaluata termoizolatia sistemului de incalzire radiant prin pardoseala.

**Peretii exteriori-** zidarie caramida cu goluri; termoizolatie ETICS 15 cm placi vata bazaltica de fatada.

– **Tamplariile exterioare** rama din aluminiu cu rupere punte termica, geam termo-fono-izolator;

**Plansee la partea superioara a cladirii** – terase -termoizolatii 35 cm vata bazaltica placi dual density.

## INSTALATII- SURSE DE ENERGIE/ ECHIPAMENTE

Cladirea proiectata are asigurate toate utilitatile care se evalueaza in PEC:

- Incalzire/ racire
- Preparat apa calda de consum
- Iluminat
- Ventilare cu recuperarea caldurii
- Sistem de control al parametilor de confort interior adaptat la gradul de ocupare al cladirii si a spatiilor si la conditiile exterioare de temperatura.

**Sursele regenerabile propuse in solutia tehnica sunt:**

- Energie aero-termala
- Energie solara- panouri fotovoltaice

- Componenta regenerabilă pentru energia electrică preluată din SEN

### **Instalații HVAC- Modul de asigurare a încălzirii/ răcirii clădirii; surse; echipamente-**

**Încalzirea** este asigurată cu sursă mixtă hibridă: pompa de caldura aer aer, SCOP 4.5 și centrală pe gaz- regim joasă temperatură, corpuri statice dimensionate pentru necesarul de caldura și regimul de temperatură al surselor. Corpurile statice sunt dotate cu robineti termostatați.

Energia electrică pentru pompa de caldura este asigurată din SEN și din sistemul fotovoltaic amplasat pe clădire.

**Instalații preparat apă caldă de consum-** Prepararea apei calde- boilere și instant montate la punctele de consum, grupuri sanitare;. Energia electrică este asigurată din sistemul fotovoltaic amplasat pe clădire; regimul de utilizare al clădirii este diurn, concomitent cu producerea de energie electrică în sistemul fotovoltaic.

**Instalații iluminat-**Lampii cu LED, sursă- SEN și din sistemul fotovoltaic amplasat pe clădire.

**Răcire- climatizare-** asigurat cu pompa de caldura aer aer, detentă directă VRV; două unități exterioare și unități interioare în săli de clasă și birouri, cancelarie. Energia electrică pentru pompa de caldura este asigurată din SEN și din sistemul fotovoltaic amplasat pe clădire.

**Instalația de ventilație-** ventilație în sistem centralizat- CTA, cu recuperare caldura din aerul evacuat; senzor CO<sub>2</sub> pentru optimizare funcționare funcție de gradul de ocupare al spațiilor. Energia electrică pentru CTA este asigurată din SEN și din sistemul fotovoltaic amplasat pe clădire.

### **Instalație panouri fotovoltaice-**

Este propusă o centrală fotovoltaică amplasată pe terasă, la locul de consum.

**Sistem BMS-** de gestionare în mod de eficiență energetică a condițiilor interioare de confort.

### **Bilanț Suprafețe/ Arie de referință/Volum de referință-**

Suprafața construită propusă	$A_c = 1190.90 \text{ mp}$
Suprafața desfasurată	$A_{desf} = 3045.30 \text{ mp}$
Suprafața utilă climatizată /arie de referință	$A_u = 2529 \text{ mp}$
Volum util climatizat-	$V_u = 7712 \text{ mc}$

### **Regim de ocupare-12ore/zi-5 zile /săptămână**



## Rezistente termice elemente de anvelopa: Structura elementelor de anvelopa; termoizolații

**Placa pe sol-** termoizolata în plan orizontal 10 cm XPS; soclu termoizolat în strat vertical până la cota de fundare-10 cm XPS; conductivitate termică maximă 0.041 W/m.

Placa pe sol; soclu termoizolat în plan vertical până la cota de fundare; 10 cm XPS

Denumirea elementelor componente	grosime strat d [m]	Conductivitate termică de calcul $\lambda$ [W/m]	Coeficient de depreciere mediu, a	Conductivitatea 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 $R_{si}$					0.167
Pardoseala rece	0.015	2.030	1	2.030	0.007
Sapa egalizare	0.100	0.930	1	0.930	0.108
Placa BA	0.100	1.740	1	1.740	0.057
Termoizolație XPS	0.100	0.041	1	0.041	2.439
Strat separator folie polietilena	0.001	0.170	1	0.170	0.006
Pietris	0.100	0.700	1	0.700	0.143
Pământ	0.250	2.000	1	2.000	0.125
<b>Total</b>	<b>0.666</b>				<b>3.052</b>

### Rezistența termică placă la sol

$\sum R_s =$	3.0520	m <sup>2</sup> K/ W
$d_{pl} / \lambda_{pl}$	1.500	m <sup>2</sup> K/ W
$d_{p2} / \lambda_{p2}$	1.026	m <sup>2</sup> K/ W
<b>R=</b>	<b>5.578</b>	m <sup>2</sup> K/ W

**R1=5.930 m<sup>2</sup>K/ W**

**Peretii exteriori-** zidarie caramida cu goluri; termoizolatie ETICS 15 cm placi vata bazaltica de fatada. ; conductivitate termica maxima 0.041 W/m.

**Perete exterior zidarie de caramida termoizolatie 15 cm VB**

Denumirea elementelor componente ( i-e)	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 <sub>si</sub>					0.125
Tencuiala interioara	0.015	0.870	1	0.870	0.017
Zidarie caramida	0.300	0.270	1	0.270	1.111
Material termoizolant VB placi de fatada	0.150	0.041	1	0.041	3.659
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>0.490</b>				<b>4.981</b>

**Tâmplărie exterioară- Elemente de anvelopa vitrate.**

Tamplaria, aluminiu cu rupere punte termica, montata la fata, pe izolatia, cu benzi de etansare, geam triplu, termorezistent, rezistenta termica rama, vitraj, bagheta valoare medie pe cladire  $R' = 0.9$  (mpK /W).

Pentru elementele vitrate care fac parte din anvelopa unei clădiri nerezidențiale, este necesară și alegerea unui factor solar optim, g (factorul solar g reprezintă fracția din energia solară incidentă care trece prin elementul vitrat). Se recomandă:

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

b) în cazul în care se folosesc vitraje cu factor solar gn scăzut (Tabel 2.8. - factorul solar gn al vitrajului în funcție de expunerea vitrajului la radiația solară și de zona climatică) nu mai sunt necesare elemente exterioare de umbrire.

Pentru vitrajele care nu sunt expuse la radiația solară directă, factorul solar gn 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 gn 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;

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

Pentru a se evita pierderile termice excesive și problemele locale de formare a condensului pe suprafețele reci, trebuie să se acorde atenție asigurării continuității izolației și limitării punților termice locale, de exemplu în jurul ferestrelor, ușilor și altor deschideri în anvelopa clădirii, la intersecțiile dintre elemente de construcție și în alte locuri (de exemplu punți termice străpunse).

În general, punțile termice nu trebuie să prezinte riscul de condensare la suprafață sau interstițială și nici să favorizeze dezvoltarea mușgaiurilor în acest sens fiind obligatorie verificarea cerinței în condiții de referință/de proiectare.

#### Plansee terasa – termoizolație 35 cm vată bazaltică plăci dual density

##### Planseu terasa- 35 cm termoizolație plăci

Denumirea elementelor componente	grosime strat d [m]	Conductivitate termică de calcul $\lambda$ [W/m]	Coeficient de depreciere mediu, a	Conductivitate termică corectată ( $a \cdot \lambda$ ) [W/m]	$R_s = d / (a \cdot \lambda)$ , rezistența termică specifică fiecărui strat [m <sup>2</sup> K/ W]
Rezistența termică superficială $R_{si}$					0.125
Placă gips carton	0.090	0.410	1	0.410	0.220
Placă de beton	0.150	1.750	1	1.750	0.086
Beton pantă	0.050	0.930	1	0.930	0.054
Barieră contra vapori și strat difuzie	0.002	0.170	1	0.170	0.012
Termoizolație rigidă vată bazaltică plăci sau EPS 200 sau XPS	0.350	0.041	1	0.041	8.537
Sapa protecție termoizolație cu rol de suport pentru hidroizolație	0.060	0.930	1	0.930	0.065
Hidroizolație - membrana tip FPO	0.002	0.170	1	0.170	0.012
Rezistența termică superficială $R_{se}$					0.042
<b>Total</b>	<b>0.704</b>				<b>9.153</b>

##### Rezistența termică planseu terasa

$\sum R_s =$	9.1530	m <sup>2</sup> K/ W
$R_a$	0.160	m <sup>2</sup> K/ W
<b>R =</b>	<b>9.313</b>	m <sup>2</sup> K/ W

### **Conditii obligatorii a se respecta in pozarea termoizolatiilor :**

- Respectarea grosimilor termoizolatiilor care au fost determinate prin calcul.
- Continuitatea termoizolatiei- prevederea straturilor termoizolante continuu pe conturul anvelopei clădirilor; in detaliile tehnice de pozare termoizolatiei va fi respectat principiul continuitatii termoizolatiilor, aceasta nu se va intrerupe .
- Minimalizarea efectelor puntilor termice- geometrice constructive:corectarea punților termice în vederea atingerii standardului nZEB presupune diminuarea coeficienților de transfer termic ai punților termice liniare sau punctuale, astfel încât să se obțină un coeficient global de izolare termică cât mai mic, care să ateste faptul că, pe ansamblul ei, clădirea respectă indicatorii de performanță aflați în vigoare la data proiectării. Asigurarea unor detalii de îmbinare a elementelor care alcătuiesc anvelopa termică astfel încât influența punților termice, cuantificată prin transmitanțele termice liniare și punctuale, să fie atenuate (valoarea a transmitanței termice liniare medii la nivelul anvelopei clădirii  $\psi_{med} < 0,15$  W/mK); montarea corespunzătoare în peretele opac a tâmplăriei exterioare performante, în scopul minimizării efectului de punte termică;
- Etanșeitate la aer -acțiunea se referă la necesitatea de a obține un nivel ridicat de etanșare la aer a anvelopei clădirii pentru a diminua pierderile de căldură cauzate de infiltrații / exfiltrații prin neetanșeități; minimizarea infiltrațiilor (scurgerilor) de aer prin zonele de neetanșeitate ale clădirii, respectiv prevederea unui strat continuu de etanșare la aer.Se consideră că efortul de a obține o anvelopă performantă din punct de vedere al rezistențelor termice corectate trebuie dublat și de utilizarea soluțiilor de etanșare la aer.

### **VERIFICAREA INCADRARII CLADIRII IN CERINTELE MINIME DE PERFORMANTA ENERGETICA**

Pentru clădirile nerezidențiale noi (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 2.10a; (MC001/2022)
- b) valorile limită maxim admise ale emisiilor echivalente de CO<sub>2</sub> – conform tabel 2.10a; (MC001/2022)
- c) consumul de energie primară totală care să provină în proporție de minim 30% din surse regenerabile, inclusiv din surse regenerabile instalate la fața locului sau în apropiere, pe o rază de 30 de km față de coordonatele GPS ale 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

*Tabel 2.7. Rezistențe/transmitanțe termice corectate recomandate (valori normate/de referință) pentru clădiri nerezidențiale NZEB*

ELEMENT DE ANVELOPĂ	$R'_{min}$ [m <sup>2</sup> K/W]	$U'_{max}$ [W/m <sup>2</sup> K]
Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	3,00 <sup>1)</sup>	0,33

ELEMENT DE ANVELOPĂ	$R'_{min}$ [m <sup>2</sup> K/W]	$U'_{max}$ [W/m <sup>2</sup> K]
Tâmplărie exterioară (ferestre și ferestre de mansardă)	0,83 <sup>2,3)</sup>	1,20
Tâmplărie exterioară (uși cu acționare manuală)	0,77 <sup>2,3)</sup>	1,30
Fațade vitrate tip perete cortină și luminatoare	0,77 <sup>2,3)</sup>	1,30
Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	6,00 <sup>1)</sup>	0,17
Planșee peste subsoluri neîncălzite și pivnițe	3,40 <sup>1)</sup>	0,29
Pereți adiacenți rosturilor închise	1,50 <sup>1)</sup>	0,67
Planșee care delimitează clădirea la partea inferioară, de exterior (la bowindowuri, ganguri de trecere, ș.a.)	5,00 <sup>1)</sup>	0,20
Plăci pe sol (peste cota terenului sistematizat - CTS)	5,00 <sup>1)</sup>	0,20
Plăci la partea inferioară a demisolurilor sau a subsolurilor încălzite (sub CTS)	5,30 <sup>1)</sup>	0,19
Pereți exteriori, sub CTS, la demisolurile sau la subsolurile încălzite	3,40 <sup>1)</sup>	0,29

**Cerinte minime de performanta energetica pentru clădiri și elemente de anvelopă ale acestora- recomandari pentru clădiri noi MC001/2022**

Elementul de constructie	$R'$ [m <sup>2</sup> K/W]	$R'_{min}$ [m <sup>2</sup> K/W]	Indeplinirea exigentei de izolare termica
Planșee peste ultimele nivele	<b>8.60</b>	6.00	DA
Placa pe sol peste CTS	<b>R1=5.350</b>	5.00	DA
Pereti exteriori – rezistenta medie	<b>4.53</b>	3.00	DA
Tamplarie exterioara	<b>0.9</b>	0.77	DA

**Observatii:** Toate elementele de anvelopa indeplinesc recomandarile din MC 001/2022 tabel 2.7.

### DATE PRIVIND SISTEMELE TEHNICE DE ASIGURARE A ENERGIEI

Amplasamentul este caracterizat prin :

Zona II climatică, cu temperatura convențională de calcul în timpul iernii: -15°C;

Din punct de vedere al însoririi, locația beneficiază de următoarele date lunare (preluate din NP48, anexa 6) asimilat cu Campina- pentru care există date climatice.

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

LUNA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$I_T$ SUD	98,8	108,3	95,8	91,0	90,9	91,4	99,6	109,9	122,5	114,3	89,1	75,0
$I_T$ SUD-VEST	75,4	88,3	84,9	88,1	85,4	87,8	94,3	99,6	107,1	95,0	68,9	57,4
$I_T$ VEST	37,2	54,1	61,7	73,4	74,3	76,0	74,9	66,7	77,1	61,0	38,2	28,9
$I_T$ NORD VEST	15,7	27,6	37,1	51,4	69,9	74,8	73,7	65,2	55,8	34,4	17,3	12,2
$I_T$ NORD	13,9	20,2	29,1	39,0	65,5	73,6	72,6	63,6	48,1	24,4	15,8	11,7
$I_T$ NORD-EST	15,7	27,6	37,1	51,4	69,9	74,8	73,7	65,2	55,8	34,4	17,3	12,2
$I_T$ EST	37,2	54,1	61,7	73,4	74,3	76,0	74,9	66,7	77,1	61,0	38,2	28,9
$I_T$ SUD-EST	75,4	88,3	84,9	88,1	85,4	87,8	94,3	99,6	107,1	95,0	68,9	57,4
$I_T$ ORIZONTAL	58,0	85,0	117,0	161,0	203,8	218,8	211,4	189,0	159,7	105,9	61,4	43,1
$I_d$ - Vertical	13,9	20,2	29,1	39,0	46,8	50,0	48,6	43,1	34,5	24,4	15,8	11,7
$I_d$ Orizontal	27,8	40,4	58,2	77,9	93,5	100,0	97,2	86,2	69,0	48,8	31,6	23,3

Cerințele 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:

a) sisteme de încălzire;

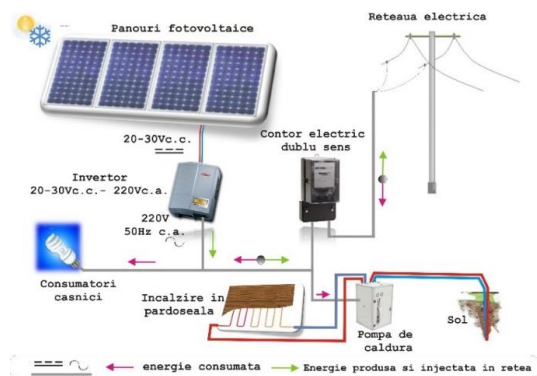
b) sisteme asigurare a apei calde;



- c) sistemele de iluminat
- d) sistem de climatizare –racire –
- e) sisteme de ventilare mecanica cu recuperare de caldura;
- f) sisteme de gestionare a energiei in cladire- BMS

Informatii privind sistemele tehnice propuse:

**Sisteme fotovoltaice conectate la retea:- poate fi utilizat pentru substituirea partiala a formei de energie din SEN**



Componentele instalatiei fototoltaice 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.

### Potentialul zonei simulat pentru productia unui panou fotovoltaic

Simularea productiei de energie electrica in panouri fotovoltaice centrala fotovoltaica amplasata pe acoperisul cladirii, aflata in stadiul de proiect.

Tip Panou:- performanta medie

## HiKu6 Mono PERC

445 W ~ 465 W



CS6L-445 | 450 | 455 | 460 | 465MS



### MORE POWER

-  Module power up to 465 W  
Module efficiency up to 21.5 %
-  Lower LCOE & system cost
-  Comprehensive LID / LeTID mitigation technology, up to 50% lower degradation
-  Better shading tolerance

### MORE RELIABLE

-  Minimizes micro-crack impacts
-  Heavy snow load up to 5400 Pa,  
wind load up to 2400 Pa\*

25  
Years

Industry Leading Product Warranty on Materials  
and Workmanship\*

25  
Years

Linear Power Performance Warranty\*

1<sup>st</sup> year power degradation no more than 2%

Subsequent annual power degradation no more than 0.55%

\*Subject to the terms and conditions contained in the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement. Also this 25-year limited product warranty is available only for products installed and operating on residential rooftops in certain regions.

### MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES\*

ISO 9001:2015 / Quality management system  
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system  
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety  
IEC62941: 2019 / Photovoltaic module manufacturing quality system

### PRODUCT CERTIFICATES\*

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / UL 61730 / Take-e-way



(m):
Switch to version 5.1

GRID CONNECTED

TRACKING PV

OFF-GRID

MONTHLY DATA

DAILY DATA

HOURLY DATA

TMY

**PERFORMANCE OF GRID-CONNECTED PV**

Solar radiation database\*

PVGIS-SARAH2

PV technology\*

Crystalline silicon

Installed peak PV power [kWp]\*

0.207

System loss [%]\*

21

**Fixed mounting options**

Mounting position\*

Roof added / Building integr

Slope [°]\*

35

☐ Optimize slope

Azimuth [°]\*

0

☐ Optimize slope and azimuth

☐ **PV electricity price**

PV system cost (your currency)

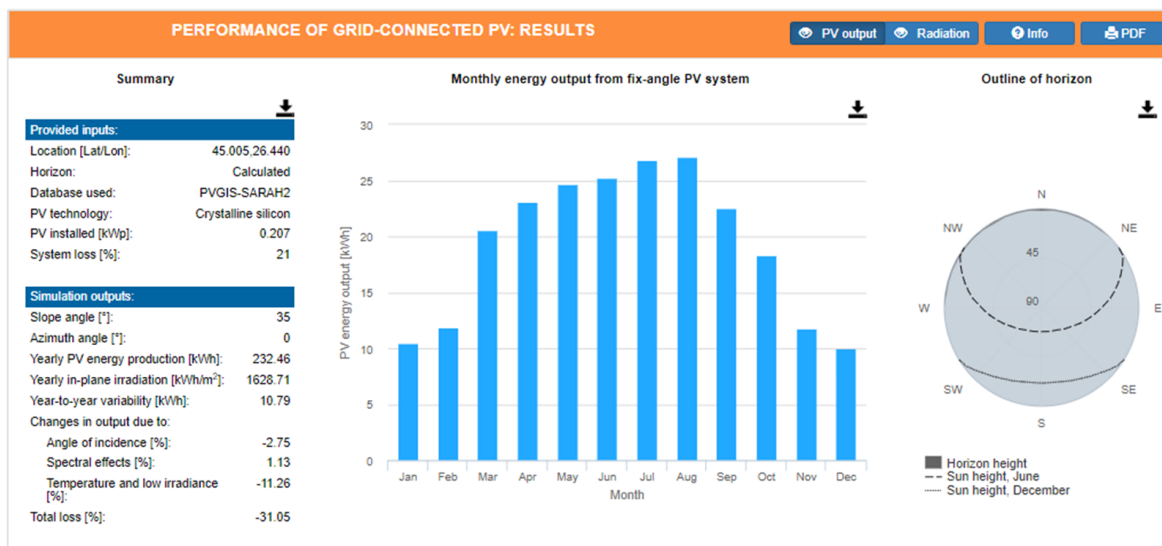
Interest [%/year]

Lifetime [years]

Visualize results

↓ csv

↓ json



## DETERMINAREA CONSUMURILOR DE ENERGIE FINALĂ/ ENERGIE PRIMARĂ / Emisii CO<sub>2</sub>

Metoda de calcul- notata in MC001/2022 simulare cu program All Energy-

### Energie finala specifica

Utilitate	Energie finala (kwh/an, mp)	Surse de energie
Incalzire	30.12	Aero-termala; Energie electrica produsa cu energie solara panouri fotovoltaice; Energie electrica SEN cu componenta regenerabila
Apa calda de consum	2.5	Energie electrica produsa cu energie solara panouri fotovoltaice
Iluminat	5.10	Energie electrica produsa cu energie solara panouri fotovoltaice; Energie electrica SEN cu componenta regenerabila
Ventilare	1.1	Energie electrica produsa cu energie solara panouri fotovoltaice; Energie electrica SEN cu componenta regenerabila
Climatizare	2.1	Pompa de caldura-Energie electrica produsa cu energie solara panouri fotovoltaice; Energie electrica SEN cu componenta regenerabila
Total	47.96	

Asigurarea utilitatilor are ca sursa de energie energia electrica preluata din SEN si produsa la fata locului cu centrala fotovoltaica. Ipoteza de calcul pentru sistemul fotovoltaic este ca energia electrica produsa in centrala fotovoltaica On Grid este consumata consumata direct pe obiectiv. ( aceasta ipoteza justifica utilizarea factorilor de conversie din energie finala in energie primara pentru sistemul fotovoltaic).

Date de intrare:Factori de conversie a energiei finale in energie primara conform MC001/2022

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

Combustibil/Sursa de energie	Factor conversie energie primară		
	neregenerabilă, $f_{n,ren}$	Regenerabilă, $f_{r,ren}$	Totală, $f_{tot}$
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

RAPORT PRIVIND CERINȚELE MINIME DE CONFORMARE A UNEI CLĂDIRI CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE  
EGAL CU ZERO (NZEB)- UNITATE DE ÎNVĂȚĂMÂNT – ȘCOALA GIMNAZIALĂ NR.1 MIZIL

AMPLASAMENT: JUDEȚUL PRAHOVA, ORAȘUL MIZIL, STRADA MIHAI BRAVU, NR. 119, NUMAR CADASTRAL 20565

Combustibil/Sursa de energie	Factor conversie energie primară		
	neregenerabilă, $f_{nreg}$	Regenerabilă, $f_{reg}$	Totală, $f_{tot}$
Energie termică a mediului (aertermală, geotermală, 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

**Breviar de calcul energie primara specifica**

Utilitate	Tip combustibil utilizat	Energie finala specifica	factor de conversie	Energie primara specifica
		kwh/an mp		kwh/an mp
Incălzire	Gaz metan	12.05	1.05	12.65
Incălzire	Pompa de caldura aer aer energie electrica SEN	1.61	2.5	4.02
Incălzire	Pompa de caldura aer aer energie electrica panouri fotovoltaice	2.41	1	2.41
Incălzire	Pompa de caldura energie regenerabila aero termala	18.07	1	18.07
Preparare ACM	Energie electrica panouri fotovoltaice	2.5	1	2.50
Iluminat	Panouri fotovoltaice grad de asigurare 40%	2.04	1	2.04
Iluminat	Energie electrica SEN	3.06	2.5	7.65
Climatizare	Pompa de caldura aer aer Energie electrica SEN	0.84	2.5	2.10
Climatizare	Pompa de caldura aer aer Energie electrica panouri fotovoltaice	1.26	1	1.26
Ventilare	Panouri fotovoltaice grad de asigurare 40%	0.44	1	0.44
Ventilare	Energie electrica SEN	0.66	2.5	1.65
Total				54.79

**Total energie primara din surse conventionale si regenerabile [kWh/mp an]- 54.79**

Consum specific anual de energie din surse regenerabile [kWh/m2,an]	Solar termic	Solar electric	Pompe caldura	Biomasa	Alt tip SRE	Total SRE
	0	6.15	18.072	0	3.58	27.80

**Procent de energie primara din surse regenerabile din total energie primara %-50.75**

**Informatii privind dimensionarea centralei fotovoltaice**

Productie 1 mp panou fotovoltaic	232	KWh/ an	date simulate in PVGIS
----------------------------------	-----	---------	------------------------

	Arie utila (mp)	Energie primara ( kwh/an mp)	Factor conversie din energie finala in energie primara	Energie finala - solar electric (kwh/an mp)-date preluate din CPE simulare Pachet 2	Energie finala (kwh/an) electric din solar
Consumatori/parametrii confort in cladire	2529	6.15	1	6.15	15553.35
Alti consumatori aproximati					4666.01

MP panou fotovoltaic rezultat din calcule	Numar de panouri fotovoltaice ( aria panoului simulat este 2.14 mp)	Putere instalata centrala fotovoltaica- ( KWp) un panou are 450 W p	Se monteaza
67.04	31	14.10	1 sistem fotovoltaic 20 KWp
20.11	9	4.23	

**Cu titlu informativ pentru caracteristicile echipamentelor – se aleg echipamentele:/ nu este o recomandare de furnizor**

**Componentele Sistemului Fotovoltaic 20 KW Huawei Trifazic ON Grid :**

- **Panouri Fotovoltaice (40 bucăți):** Eficiență maximă în captarea energiei solare, asigurând performanță de lungă durată.
- **Invertor Huawei ON Grid Trifazic 20kW SUN2000 20KTL-M5 :**
  - tablou BMP pentru administrarea eficientă a energiei



### Energie primara specifica (kwh/an, mp)

Clădire reală	Energie primara (kwh/an mp)
Încălzire	37.15
Apă caldă consum	2.50
Răcire/climatizare	3.36
Ventilare mecanică	2.09
Iluminat	9.69
Total	54.79

### Breviar de calcul -Emisii echivalente de gaze cu efect de seră

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

\* valori determinate pe baza puterii calorifice inferioare a combustibilului din tabel în situația în care

Utilitate	Tip combustibil utilizat	Energie primara specifica	Factor de conversie f CO2	Nivel CO2
		kwh/an mp	kgCO2/KWh	( kg Co2/mp, an)
Incalzire	Gaz metan	12.65	0.202	2.56
Incalzire	Pompa de caldura aer aer energie electrica SEN	4.02	0.107	0.43
Incalzire	Pompa de caldura aer aer energie electrica panouri fotovoltaice	2.41	0	0.00
Incalzire	Pompa de caldura energie regenerabila aero termala	18.07	0	0.00
Preparare ACM	Energie electrica panouri fotovoltaice	2.50	0	0.00
Iluminat	Panouri fotovoltaice grad de asigurare 40%	2.04	0	0.00
Iluminat	Energie electrica SEN	7.65	0.107	0.82
Climatizare	Pompa de caldura aer aer Energie electrica SEN	2.10	0.107	0.22
Climatizare	Pompa de caldura aer aer Energie electrica panouri fotovoltaice	1.26	0	0.00
Ventilare	Panouri fotovoltaice grad de asigurare 40%	0.44	0	0.00
Ventilare	Energie electrica SEN	1.65	0.107	0.18
Total		55		4.20

Cantitatea de CO2 atribuita pierderilor de agent frigorific R-32		
capacitate de incarcare kg		1.8
rata anuala de pierderi de refrigerent in %		6%
Cantitatea de refrigerent pierduta		0.108
Factor de emisie asociat agentului frigorific R-32		
Emisia de Co2 echivalent in kg Co2/kg refrigerent pierdut		1.173
Co2 echivalent		0.127

Se estimeaza o cantitate specifica de CO2 totala= $4.2+0.127=4.33$  [kgCO2/mp an]

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

Pentru încadrarea în categoria clădirilor NZEB, conform cerinței normativului MC001/2022. Verificarea se adresează:

**Procent de energie regenerabilă (din total energie primară)%-**

**Normat – min. 30%**

**Emisii [CO<sub>2</sub>] -[Kg/mp an]- Normat max 8.10**

**Consum de energie primară din surse convenționale și regenerabile Normat max - [kWh/mp an] - 66.80**

Se prezintă rezultate în așteptare pentru clădire cu destinația învățământ

Valori <b>impuse</b> , conform MC001/2022					
Zona climatică	Categororia de clădire	Incepand cu	Energia primară din surse convenționale și regenerabile	Emisii CO <sub>2</sub>	Nivel SRE asigurat
		2022	[kWh/mp.an]	[kg/mp.n]	[%]
II	Clădire cu destinația învățământ		66.8	8.10	30
Valori <b>obținute</b> prin studiul de conformare energetică și asumate de către proiectant în vederea implementării <b>Scenariul 2</b>					
Zona climatică	Categororia de clădire	Incepand cu	Energia primară din surse convenționale și regenerabile	Emisii CO <sub>2</sub>	Nivel SRE asigurat
		2022	[kWh/mp.an]	[kg/mp.n]	[%]
II	Clădire cu destinația învățământ	54.79	54.79	4.3	50.75

**În condițiile implementării proiectului cu soluțiile de instalații propuse și a protecției termice a clădirii notate ; clădirea proiectată îndeplinește condițiile NZEB. definite la data întocmirii documentației.**

**Procent de energie regenerabilă (din total energie primară)%-estimat –50.75**

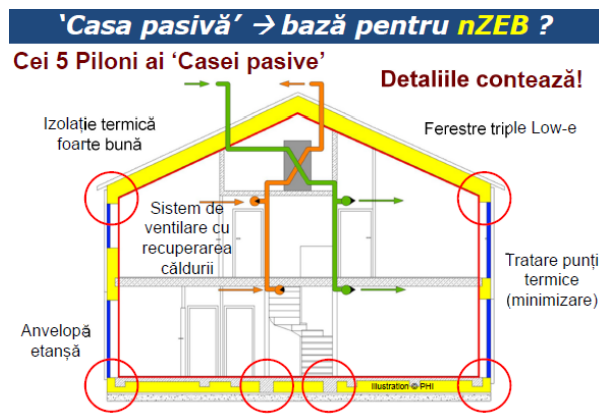
**Emisii [CO<sub>2</sub>] -[Kg/mp an]- estimat 4.3**

**Consum de energie primară din surse convenționale și regenerabile estimat [kWh/mp an] - 81.31**

**Informativ- se prezintă în Anexa 1 simulare CPE clădirea proiectată**

Având în vedere aspectele prezentate din analiza criterială și verificarea încadrării în cerințele NZEB, se recomandă la proiectul tehnic.

- Vor fi respectate principiile casei pasive:



Proiectarea la nivel NZEB a unei clădiri 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:

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;

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 gazerare 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;

Prevederea unui strat continuu de etanșare la aer a anvelopei;

Evaluarea soluțiilor de anvelopă la transferul de masă;

Materiale ecologice sau cu impact minim asupra sănătății utilizatorilor clădirii;

Surse de energie regenerabilă .

Utilizarea unor materiale și/sau soluții constructive care să permită economia circulară după terminarea duratei de viață a acestora;

Utilizarea unor materiale și sisteme tehnice cu valori cât mai scăzute de energie înglobată (și cu amprentă de carbon cât mai redusă).

Prevederea de sisteme tehnice adaptate corespunzător pentru încălzirea, răcirea și ventilarea aerului.

Data mai 2024-

Intocmit ,  
ing instalatii pentru constructii -Cristina Mihailescu  
Auditor energetic pentru cladiri grd. Ici  
Atestat MDRAP - seria UA 01474