

RAPORT

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


**PENTRU CLĂDIRIA CU DESTINAȚIA CENTRU COMUNITAR INTEGRAT
Situată în localitatea Vlădaia, Jud. Mehedinți Nr. Cad. 51713**



SERVELECT
Energy is money! We save both.

Elaborat: Februarie 2025

FOAIA DE SEMNĂTURI

Nr. crt	Nume si prenume	Specialitatea	Activitățile pe care le realizează	SEMNATURA
1	<i>GAVRILETEA CARMEN</i>	SEF PROIECT INGINER PROIECTANT	PROIECT STRUCTURI	
2	<i>TINTISAN ALEXANDRU</i>	ARHITECT	PROIECT ARHITECTURA	
3	<i>PAUL BARTA</i>	INGINER INSTALATU	PROIECT SANITARE SI TERMICE	
4	<i>SALATJOAN ANA-MARIA</i>	INGINER INSTALATII	PROIECT ELECTRICE	
5	<i>MOROACĂ MARIAN</i>	INGINER CONSTRUCTII CIVILE	AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI, GRADUL I, (C.I.) AUTORIZAȚIE SERIA CAA NR. 02560.	

BENEFICIAR: UAT VLĂDAIA, JUD. MEHEDINȚI

CUPRINS

1. DATE GENERALE DESPRE CLĂDIREA PROPUȘĂ PENTRU CONSTRUIRE/RENOVARE
2. DESCRIEREA ANVELOPEI TERMICE A CLĂDIRII ȘI A SOLUȘILOR DE TERMOIZOLARE PROPUSE
3. SUPRAFETE EXTERIOARE ALE ELEMENTELOR DE ANVELOPĂ
4. MĂSURI PROPUSE PENTRU PARTEA DE ANVELOPĂ A CLĂDIRII
5. CERINȘE MINIME DE PERFORMANȘĂ PENTRU ELEMENTELE ANVELOPEI CLĂDIRII
6. CERINȘE MINIME DE PERFORMANȘĂ ENERGETICĂ ȘI IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR
7. COMPARAREA CU VALORILE LIMITĂ INDICATE ÎN METODOLOGIA DE CALCUL MC001 PENTRU CLĂDIRI NZEB
8. FEZABILITATEA UTILIZĂRII UNOR SISTEME ALTERNATIVE CU EFICIENȘĂ ENERGETICĂ RIDICATĂ PRIVIND ASIGURAREA PARAMETRILOR DE CONFORT ÎN CLĂDIREA PROIECTATĂ
9. VERIFICAREA CONFORMĂRII ENERGETICE
10. CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC

CADRUL LEGAL

În baza legii privind performanța energetică a clădirilor 372/2005 cu completările ulterioare inclusiv prin legea 101 / 2020 și Ordinul MDLPA nr. 16/2023, autoritatea publică locală informează publicul larg asupra obligativității ca la obținerea autorizației de construire pentru clădiri noi, acestea să îndeplinească nivelurile de performanță energetică impuse prin cadrul legal începând cu 31 Decembrie 2020.

În acest scop se impune analiza conformării energetice a clădirilor nou proiectate precum și analiza fezabilității utilizării unor sisteme alternative cu eficiență energetică ridicată (SAER) pentru asigurarea încadrării clădirii în conceptul și nivelul de performanță energetică aferent clădirilor cu consum energetic aproape egal cu zero (nearly Zero Energy Buildings) nZEB.

Astfel, autoritatea publică locală include în Certificatul de Urbanism eliberat în scopul emiterii Autorizației de construire cerințele legii 372/2005, de la art. 10, alin (1), și de la art. 17 alin (4), privind conformarea energetică nZEB a clădirilor.

Bibliografie

- MC 001/- 2022 Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor;
- Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, consolidată cu Legea 238/2024;
- C107/1...7/2005 Normativele din seria C107, privind proiectarea higrotermică a clădirilor, cu modificările și actualizările ulterioare;
- Catalog cu coeficienți de transfer termic liniar ψ_k și a factorilor liniari de temperatură f_{2D} Rsi pentru punți termice specifice clădirilor cu pereți structurali din zidărie, Prof.dr. ing. Ioan Moga;
- Ordin 1590/24.08.2012 – Anexa K, Catalog de punți termice;
- SR EN ISO 6946:2017 - Părți și elemente de construcție - Rezistența termică și transmitanța termică
- SR EN ISO 13789:2017 - Performanța termică a clădirilor - Coeficient de pierderi de căldură prin transfer - Metoda de calcul;
- SR EN ISO 10211:2017 - Punți termice în construcții - Fluxuri termice și temperaturi superficiale – Calcule detaliate;
- SR EN ISO 13370:2017 – Performanța termică a clădirilor. Transferul de căldură prin sol. Metode de calcul;
- SC 007-2013 Soluții cadru privind reabilitarea termică a anvelopei clădirilor de locuit existente;
- I13-2015 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală;
- I9-2015 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor sanitare;
- I5-2010 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare;
- SR 1907-1/2014 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul;
- SR 1907-2/2014 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul;
- SR 4839/2014 Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile.

A. PIESE SCRISE

1. GENERALITĂȚI / INTRODUCERE

Prezenta documentație s-a realizat la solicitarea beneficiarului UAT Vlădaia, Jud. Mehedinți, pentru o clădire individuală, cu destinația Centru comunitar integrat, pentru implementarea PNRR, Pilonul V: Sănătate și reziliență instituțională, COMPONENTA: 12 – Sănătate, INVESTIȚIA: 1. Dezvoltarea infrastructurii medicale prespitalicești, Investiția specifică: I1.4: Centre Comunitare Integrate.

Terenul studiat se află în localitatea Vlădaia, Jud. Mehedinți, Nr. Cad. 51713.

2. DESCRIEREA OBIECTIVULUI

PROIECT: „CONSTRUIRE CENTRU COMUNITAR INTEGRAT IN COMUNA VLĂDAIA”

Dimensiunile construcției

- | | |
|--|--|
| • Regim de înălțime: | Parter |
| • Lungime | L = 14,90 ml |
| • Lățime | l = 11,40 ml |
| • Suprafața construită | A _c = 152,00 m ² |
| • Aria desfășurată construită: | A _d = 152,00 m ² |
| • Suprafața utilă a spațiilor încălzite: | A _{inc} = 112,60 m ² |
| • Volumul încălzit: | V = 358,25 m ³ |
| • Rata de ventilare a spațiilor: | n _a = 0,50 h ⁻¹ |

SOLUȚII CONSTRUCTIVE ȘI DE FINISAJ

01. Sistemul constructiv

Sistemul structural este alcătuit cadre de beton armat cu umpluturi de zidărie neportantă, fundații continue sub toți pereții acestea având dimensiunile în secțiune de 60x70 cm, peste blocurile de fundare se vor construi elevații de beton armat, având secțiunea 30x30cm, respective 30x40cm.

Pereții exteriori au o grosime de 50 cm și sunt realizați din zidărie de cărămidă de 30 cm și un termosistem de 20 cm, iar pereții interiori au o grosime de 15 cm, respectiv 30 cm și sunt realizați din zidărie de BCA, respectiv zidărie de cărămidă.

Atât placa peste sol cât și planșeul peste parter sunt din beton armat.

Acoperișul este de tip șarpantă din lemn de rășinoase care se va trata și ignifuga prin pensulare în 2 straturi;

Învelitoarea va fi din țiglă ceramică.

La nivelul clădirii studiate se găsesc următoarele funcțiuni:

PARTER			
Nr. crt.	Funcțiune	Finisaj pardoseală	Suprafața (mp)
1	Hol	Covor PVC	13.38
2	Cabinet Medical	Covor PVC	9
3	Sala de consultații	Covor PVC	9
4	Sala Mediere Școlară	Covor PVC	8.47
5	G.S.	Covor PVC	3.81
6	Sala de așteptare	Covor PVC	11.02
7	Consiliere Socială	Covor PVC	10.61
8	Depozitare	Covor PVC	1.95
9	Hol	Covor PVC	2.90
10	Sala Consiliere Individuală	Covor PVC	8.89
11	Birou Personal	Covor PVC	11.20
12	G.S. + Sala curățenie	Covor PVC	5.43
13	Hol	Covor PVC	4.82
14	G.S.	Covor PVC	2.81
15	G.S.D.	Covor PVC	4.27
16	C.T.	Ciment Scivisit	5.04
Total parter			112.6

02. Descrierea anvelopei termice și a soluțiilor de termoizolare propuse:

- **Pereți exteriori:** zidărie de cărămidă cu găuri verticale (GVP) de 30 cm.

Soluție de termoizolare: Termoizolarea pereților exteriori se va realiza cu vată bazaltică având grosimea de 20 cm.

- **Tâmplăria exterioară**

Soluție: Tâmplăria exterioară este propusă din profile PVC, aluminiu sau Lemn Stratificat, cu geam termopan eficiente energetic. Ferestrele cu rezistența la transfer termic $R > 0,9 \text{ m}^2\text{K/W}$, ușile cu rezistența la transfer termic $R > 0,77$

m²K/W.

- **Acoperișul**

Acoperișul va fi de tip șarpantă, din lemn ignifugat, cu învelitoare din țiglă ceramică, având panta de 36%. Învelitoarea va avea opritoare și tăietoare de zăpadă metalice.

Colectarea apelor meteorice se face prin jgheaburi și burlane realizate din tabla metalică zincată, jgheab 120mm, burlan 100mm.

Se va acorda atenție colectării și scurgerii apelor pluviale de pe învelitoare și de pe suprafața terenului prin sistematizare corectă a terenului cu dirijarea acestora prin șanțuri îngropate.

Soluție de termoizolare: A fost prevăzut un termosistem din vată bazaltică, având grosimea de minim de 20 cm, între căpriorii de lemn.

- **Placa pe sol:**

Placa pe sol se va realiza din beton armat.

Soluție de termoizolare: Termoizolarea plăcii pe sol se va executa din polistiren extrudat cu grosimea minimă de 10 cm, și la partea superioară a plăcii de b.a. o placă termoizolantă cu nuturi de 7,5 cm grosime. Soclul se va proteja cu polistiren extrudat de 15cm, pentru a fi în același plan cu fațada.

03 Finisaje interioare

- **Pardoseli**

Covor PVC – pentru toate spațiile interioare mai puțin în spațiul pentru centrala termică unde va fi dispus ciment sclivisit.

- **Pereți**

Vopsea lavabilă de culoare albă

04. Finisaje exterioare

- **Tencuieli și finisaje**

Pentru exterior se vor folosi materiale rezistente la intemperii și armonizate cromatic. Conform planșelor de arhitectură, pereții sunt finisați cu tencuială decorativă pentru exterior.

Tâmplăria exterioară

Atât a geamurilor cât și a ușilor va fi din PVC și vor avea culoarea lemn. Sticla

geamurilor va fi de tip termopan cu trei foi de sticlă. Parapetele ferestrelor se vor proteja cu glafuri din aluminiu. Termoizolare perimetrala a spaletilor ferestrelor cu polistiren de 5 cm grosime.

Pentru eliminarea supraîncălzirii pe perioada de vară, se propun jaluzele exterioare cu lamele orientabile pentru protecție solară cu cutia amplasată mascat în termosistem.

05. Instalații

Construcția propusă este bransată la rețeaua de apa-canal și energie electrică.

- **Încălzire:**

Pentru încălzirea spațiilor aferente clădirii s-au prevăzut pompe de căldură aer-apă și instalație de încălzire cu ventiloconvectoare carcasate de pardoseală în săli, birouri și cabinete și radiatoare de tip port-prosop in grupurile sanitare

Se propune încălzirea spațiilor prin intermediul a doua pompe de căldura (min. 30 kW) cu două unități, una interioară - responsabilă de realizarea schimbului de apă, amplasată în spațiul tehnic și una exterioară - responsabilă de schimbul de aer, cu funcționare optima pe regim de joasa temperatura pretabil pentru instalații de încălzire cu ventiloconvectoare.

De asemenea, ventiloconvectoarele vor fi responsabile si de răcirea spațiilor din clădirii.

În scopul eficientizării consumului de energie, dar și a reducerii emisiilor poluante alimentarea cu energie electrică a pompei de căldură se va realiza de la sistemul de panouri fotovoltaice ce va fi prevăzut pe acoperișul clădirii.

Apa caldă menajeră:

Prepararea apei calde menajere se va realiza prin intermediul unui boiler având capacitatea de 200 l, dotat cu o serpentina. In scopul alimentării acestuia se vor amplasa doua panouri solare pe acoperisul clădirii și se vor executa legaturile de la panouri la rezervorul de acumulare (boiler) cu conducte de cupru sau inox preizolate.

Conductele de apă rece și apă caldă se vor izola cu izolație termică elastomerică

13 mm sau similară.

- **Iluminatul artificial:**

Instalația de iluminat artificial interior / exterior se va realiza folosindu-se aparate de iluminat cu sursă care utilizează tehnologia LED, aplicate pe tavan/perete.

Pentru iluminatul spațiilor aferente clădirii s-au stabilit următoarele tipuri de iluminat: cu aparate de iluminat cu lampa LED, IP20 în birouri, sali, cabinete etc.;

cu aparate de iluminat cu lampa LED, IP40 pe holuri;

cu aparate de iluminat cu lampa LED, IP65 în grupri sanitare, în camera tehnică și în exterior. Nivelul de iluminare medie în fiecare încăpere se stabilește pe baza normativelor NP061-2002 și NP011-1997.

Iluminarea spațiilor interioare se va face cu corpuri de iluminat eficiente energetic cu tehnologie LED.

Comanda iluminatului se va realiza prin întrerupătoare și comutatoare, iar iluminatul exterior respectiv în grupurile sanitare prin intermediul întrerupătoarelor automate cu senzor crepuscular.

- **Ventilarea** spațiilor se va face prin ventilare naturală prin deschiderea periodică a ferestrelor. În consecință, aportul de aer proaspăt este suficient prin ventilarea naturală și în cea mai mare parte a anului nu provoacă pierderi de căldură sau de frig.
- **Climatizarea** (Răcirea spațiilor): Pe lângă funcția de încălzire, ventiloconvectoarele propuse vor îndeplini și funcția de răcire a spațiilor clădirii. Agentul termic pentru răcire va fi furnizat de către pompa de căldură.

3. Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată, calculate [m ² K/W]	Aria [m ²]
Tamplarie usi	0,9	9,7
Tamplarie ferestre	1,00	16,8
Perete ext car GVP	5,14	83,2
Placa pe sol	5,19	128,8
Soclu	5,28	9,7
Planseu pod/invelitoare	3,55	135,6
Aria totală a anvelopei, SE [m ²]		383,8

4. MĂSURI PROPUSE PENTRU PARTEA DE ANVELOPĂ A CLĂDIRII

Pereții exteriori vor fi realizați din următoarele

straturi:

Perete 1	- Tencuială de var-ciment	= 2 cm.
	- Zidărie din zidărie GVP	= 30 cm
	- Termosistem vată bazaltică	= 20 cm
	- Masa de spaclu	= 1 cm
	- Tencuială decorativă	= 1 cm
	Grosime totală	= 54 cm;

Rezistența termică calculată = 5,710 m²K/W

Planseul pod/invelitoare este propus a se realiza din următoarele straturi :

- Placi Ipsos-carton	= 1 cm;
- OSB	= 2 cm;
- Termosistem vata bazaltica	= 15 cm;
- Sipci lemn	= 3 cm
- Invelitoare tigla ceramica	= 3 cm
Grosime totală	= 24 cm;

Rezistența termică calculate = 3,55 m²K/W

Placa pe sol este propusă a se realiza din următoarele straturi:

- Pardoseală gresie + adeziv	= 2 cm
- Șapă slab armată	= 4 cm
- Placă cu nuturi termoizolantă	= 7.5 cm
- Placa beton armat	= 10 cm
- Hidroizolație	= 1 cm
- Polistiren extrudat	= 10 cm
- Hidroizolație	= 1 cm
- Pietriș	= 15 cm
Grosime totală	= 50,5 cm

Rezistența termică calculată = 5.40 m²K/W

Același termosistem se va aplica și la soclu.

5. CERINȚE MINIME DE PERFORMANȚĂ PENTRU ELEMENTELE ANVELOPEI CLĂDIRII

5.1. DETERMINAREA REZISTENȚELOR TERMICE ALE ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE:

➤ Elemente spre exterior:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată, calculată [m ² K/W]	Rezistența termică corectată, normată [m ² K/W]	Aria [m ²]
C1	C1	C1	C1
Ferestre de tip 1	1	0,83	16,8
Usi de tip 1	0,9	0,77	9,7
P1 cărăm GVP	5,14	4,0	83,2
Placa pe sol	5,19	5,0	128,8
Soclu	5,28	5,0	9,7
Pl.pod (invelitoare)	3,55	6,0	135,6
Aria totală a anvelopei, SE [m ²]			383,8

5.2. CONCLUZII PRIVIND RESPECTAREA REGLEMENTARILOR TEHNICE PRIVIND ASIGURAREA NIVELULUI MINIM DE IZOLARE TERMICA

Conform Ordinului 16 din 2023, cerințele minime de performanță energetică pentru clădiri noi, pentru clădirile nerezidențiale sunt:

5.2.1. Pe elementele de construcție care fac parte din anvelopa clădirii, unde cerința minimă este ca rezistența termică corectată calculată să fie mai mare sau egală cu rezistența corectată minimă (de referință) $R' \geq R'_{\min}$ iar transmitanța termică corectată calculate să fie mai mica sau egală cu transmitanța termică corectată maximă $U' \leq U'_{\max}$.

5.2.2. Pe ansamblul clădirii unde cerințele minime se refera la:

a) valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din

surse regenerabile și neregenerabile) ≤ 168.8 [KWh/m²,an] (pentru clădirea analizată);

b) valorile limită maxim admise ale emisiilor echivalente de CO₂ $\leq 20,2$ [Kg/m²,an] (pentru clădirea analizată);

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.

5.2.1. Pentru elementele de construcție care fac parte din anvelopa clădirii

Tabel 3. Rezistențe termice corectate propuse și valori minime normate

ELEMENT DE ANVELOPĂ	Clădirea proiectată	Valori limită
	R' [m ² K/W]	R'recom. [m ² K/W]
Pereți exteriori	5,14	4,00
Tâmplărie exterioară (ferestre și ferestre de mansardă)	1,00	0,83
Tâmplărie exterioară (uși cu acționare manuală)	0,9	0,77
Planșeu peste ultimul nivel	4,80	6,00
Placă pe sol	3,55	5,00

R' - Rezistența termică corectată calculată pentru

clădirea propusă [m²K/W] R'min - Rezistența

termică minimă (valoare normată) [m²K/W]

Valorile rezistențelor la transfer termic corectate, calculate pentru clădirea propusă- R', cu excepția acoperșului/planșeului de peste ultimul nivel, sunt mai mari decât valorile minime normate, rezultând astfel că clădirea propusă satisface această cerință.

Calculul coeficientului global de izolare termică G (date introduse)

Calculul coeficientului global de izolare termică G (date obținute)

DETERMINAREA COEFICIENTULUI GLOBAL DE IZOLARE TERMICĂ (G_1 și G_{1ref}) - Clădiri nerezidențiale	
Tip ocupare	Ocupare discontinua
	Categorie clădire 1
• Coeficientul global G_1	0,33 [W/m ³ K]
	Inerție termică Mare
Categorie clădire	
	Spitale, creșe și policlinici
Aria A1	83,2 [m ²]
Aria A2	135,6 [m ²]
Aria A3	138,5 [m ²]
Aria A4	26,5 [m ²]
	Perimetrul exterior 52,6 [m]
• Coeficientul global G_{1ref}	0,66 [W/m ³ K]
	Clădirea dvs. respectă cerințele minime obligatorii !

a	b	c	d	e
(m ² K/W)				
1,75	4,5	2,5	1,4	0,69

5.2.2. Pe ansamblul clădirii:

Clasa energetica a clădirii este A,

- a) Consumul anual specific total de energie totală primară este de **136,9** [KWh/m²,an].

Valoarea consumului anual specific maxim de energie primară din surse regenerabile și neregenerabile este mai mică decât valoarea minimă normată prin Ordinul 16/2023.

- b) Valorile emisiilor echivalente de CO₂ sunt **7,3** [Kg/m²,an]. Valoarea emisiilor echivalente anuale specifice este mai mică decât valoarea minimă normată prin Ordinul 16/2023.

- c) Consumul de energie primară totală care provine din surse regenerabile reprezintă o proporție de **66,53** % din consumul total de energie primară.

Prin datele enumerate mai sus clădirea și soluțiile propuse respectă reglementările tehnice privind asigurarea confortului în clădirea proiectată și condițiile privind asigurarea nivelului minim de izolare termică, așa cum sunt formulate cerințele clădirii NZEB.

6. CERINȚE MINIME DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ ȘI IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

6.1. Calculul estimativ al consumului de energie

Obținerea valorilor consumului de energie primară, corespunzător fiecărui tip de combustibil / sursă de energie se face prin înmulțirea valorilor energiei finale cu factorul de conversie aferent fiecărui tip de combustibil. Factorii de conversie sunt reglementați de Ordinul 16/2023 și sunt preluați în tabelul de mai jos.

Tabelul 4

Tip sistem de instalații	Clădirea reală			Clădirea de referință	
	Consum specific energie finală / primară	Emisii specifice anuale echivalente CO ₂	Clasa de performanță energetică	Consum specific energie primară	Emisii specifice anuale echivalente CO ₂
1 Încălzire	64,1 / 39,4	0,0	A+		
2 Apă caldă de consum	17,8 / 16,8	0,0	A+		
3 Răcire	3,6 / 3,6	0,0	A+		
4 Ventilare mecanică	27,2 / 68,0	7,3	E		
5 Iluminat	9,1 / 9,1	0,0	A+		
TOTAL/CLASA	121,8 / 136,9	7,3	A	165,0	19,7

6.2. Rezultate finale - Clădire cu destinație centru comunitar integrat:

- Consumul anual de energie primara
- $E_p = 15.414,9 \text{ kWh/a}$
- Consumul anual specific de energie primara
- $q_p = 136,9 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Emisiile de CO₂ aferente energiei primare
- $E_{PCO_2} = 821,98 \text{ kgCO}_2/\text{an}$
- Emisiile specifice de CO₂ aferente energiei primare
- $E_{PCO_2} = 7,3 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

7. Compararea cu valorile limită indicate în metodologia de calcul Mc001

pentru clădiri NZEB**Tabelul 5**

Parametrii	Energia primară		Emisii de CO ₂	
	Clăd. reală	Valori limită Clăd. NZEB	Clăd. reală	Valori limită Clăd. NZEB
Cantități pe unitatea de suprafață	136,9 <kWh/m²* an	168,8 kWh/m²*an	7,30 kgCO₂/m²*an	20,2 kgCO₂/m²*an

8. SOLUȚII ALTERNATIVE CU EFICIENȚĂ RIDICATĂ PRIVIND ASIGURAREA PARAMETRILOR DE CONFORT ÎN CLĂDIREA PROIECTATĂ

Soluțiile alternative cu eficiență ridicată cât și sursele de energie regenerabile reprezintă o necesitate pentru obținerea unei clădiri performante energetic al cărei consum de energie este aproape egal cu zero și pentru asigurarea unui consum în proporție de 30% din surse regenerabile produse la fața locului. Proiectarea și realizarea unor astfel de sisteme trebuie realizată din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător.

Având în vedere toate aspectele mai sus descrise cât și destinația clădirii analizate, cele mai fezabile soluții alternative de eficiență ridicată, care satisfac și cerința producerii de energie din surse regenerabile sunt:

- Montajul unui sistem fotovoltaic pentru producerea și consumul local de energie electrică;
- Prepararea apei calde cu un sistem de panouri solare termice utilizând un boiler de acumulare de 200 l.;
- Utilizarea unei pompe de căldură aer-apă pentru asigurarea agentului termic pentru încălzirea spațiilor în sezonul rece cu ajutorul ventilconvectoarelor și pentru răcirea spațiilor în sezonul cald.

Avantajele acestor sisteme propuse sunt consumul local al energiei din surse regenerabile, contorizare și administrare ușoară a energiei, calitatea aerului interior, costuri de HVAC reduse.

Luând în considerare avantajele enumerate mai sus, propunerea echipei de proiectare de specialitate, cât și decizia beneficiarului, se vor proiecta și calcula soluțiile mai sus descrise ca sisteme alternative cu eficiență ridicată pentru producerea energiei din surse regenerabile. Consumul estimat de energie primară totală pentru clădire este de 136,9 [kWh/m²,an].

Pentru a satisface cerința producerii a 30% din consumul total din surse regenerabile s-au calculat și s-au propus soluțiile mai sus descrise. Soluțiile vor fi dimensionate și proiectate de către proiectanții specialitate, să satisfacă consumurile propuse prin acest studiu. Din calculele estimate a rezultat o producție de **98,35** [kWh/m²,an] energie provenita din surse regenerabile.

Pentru întreaga construcție, având suprafața utilă de 112,60 m.p., din soluțiile propuse a rezultat o producție anuală totală de energie din surse regenerabile de 11.074,21 [kWh/an] și reprezintă **66,53%** din consumul total de energie primară. Dimensionarea sistemului fotovoltaic se va face conform normativelor în vigoare.

Soluțiile estimate și propuse în acest studiu au fost discutate și aprobate de către beneficiar. Dimensionarea și proiectarea sistemelor de instalații se detaliază în proiectul tehnic de instalații. Valorile estimate a consumurilor cât și procentul de energie



regenerabilă produsă sunt prezentate mai jos în tabelul 6 – Centralizare consumuri de energie primară.

9. VERIFICAREA CONFORMĂRII ENERGETICE

Consumul de energie a fost calculat asistat pe calculator cu ajutorul programului de calcul Energo+, în conformitate cu metodologia de calcul Mc001 din 2022 și cu normele în vigoare la data întocmirii studiului.

9.1. Cerințe minime privind utilizarea surselor regenerabile de energie

Consumul de energie primară totală care să provină din surse regenerabile trebuie să fie de minim 30%.

Pentru clădirea proiectată consumul de energie primară totală care să provină din surse regenerabile este de 66,53%

10. CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC

Prin datele enumerate mai sus clădirea și soluțiile propuse respectă reglementările tehnice privind asigurarea confortului în clădirea proiectată.

Rezultatele și valorile obținute în acest studiu, centralizate în tabelul 5, concluzionează: Clădirea analizată satisface cerințele minime impuse de izolare termică, norme în vigoare la data întocmirii studiului.

10.1. CLASA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

Performanță energetică ridicată				Nivel de poluare scăzut								
≤ 117,0				≤ 19,7								
117,0 – 165,0				19,7 – 27,8								
165,0 – 331,0				27,8 – 55,8								
331,0 – 501,0				55,8 – 84,0								
501,0 – 671,0				84,0 – 112,3								
671,0 – 838,0				112,0 – 140,2								
838,0 – 1005,0				140,2 – 168,1								
> 1005,0				> 168,1								
Performanță energetică scăzută				Nivel de poluare ridicat								
Consum specific anual total de energie [kWh/m ² ,an] *	finală-t/e**	40,1	81,7	-	-	Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² ,an] *	7,3					
	primară	136,9	165,0									
Consum specific anual de energie din surse regenerabile [kWh/m ² ,an] *	Solar termic	14,4	Solar electric	54,5	Pompe căldură	25,7	Biomasă	0,0	Alt tip SRE	13,6	Total SRE	108,1
Tip sistem instalație clădire reală	Clasă energetică / Consum specific anual de energie primară per utilitate [kWh/m ² ,an] *											
	A+	A	B	C	D	E	F	G				
Încălzire	39,4	48 – 68	68 – 137	137 – 230	230 – 324	324 – 404	404 – 485	> 485				
Apă caldă consum	16,8	28 – 39	39 – 78	78 – 90	90 – 102	102 – 128	128 – 153	> 153				
Răcire ***	3,6	21 – 30	30 – 59	59 – 92	92 – 125	125 – 156	156 – 187	> 187				
Ventilare mecanică iluminat	≤ 9	9 – 12	12 – 25	25 – 40	40 – 54	54 – 68,0	68 – 82	> 82				
	9,1	11 – 16	16 – 32	32 – 49	49 – 66	66 – 82	82 – 98	> 98				

Recomandări:

Pentru satisfacerea cerințelor descrise mai sus se recomandă ca toate soluțiile tehnice expuse în acest studiu să fie implementate în proiectele tehnice pentru fiecare specialitate, urmând ca ele să fie puse în execuție conform proiectelor. Înainte de recepția la terminarea lucrărilor toți proiectanții de specialitate vor întocmi proces-verbal de recepție sau raportul proiectantului de unde să rezulte efectuarea execuției conform

proiectelor.

Beneficiarul, în cazul modificării soluțiilor propuse în acest studiu, la faza de proiect tehnic sau detalii de execuție, trebuie să anunțe auditorul energetic pentru a reverifica conformarea energetică a clădirii analizată în normele impuse în vigoare.

La faza de recepție a clădirii beneficiarul trebuie să dețină și să prezinte fișele tehnice ale utilajelor / produselor și dovada montajului soluțiilor tehnice propuse în acest studiu pentru a le putea prezenta auditorului energetic și a putea fi anexate Certificatului de Performanță Energetică ca justificare a implementării soluțiilor.

Tot la faza de recepție a construcției, în cazul în care toate etapele de mai sus vor fi satisfacuate, auditorul energetic va întocmi un Certificat de Performanță Energetică (CPE), care va prezenta încadrarea în cerințele legii, conform detaliilor de mai sus.

Auditor Energetic pentru Clădiri

Ing.

Marian MEROACA

