

PROIECT NR. 2276/18.12.2024



STUDIU PRIVIND POSIBILITATEA UTILIZĂRII UNOR SISTEME ALTERNATIVE DE EFICIENȚĂ RIDICATĂ

BENEFICIAR:
UAT SCĂEȘTI

CLĂDIRE INDIVIDUALĂ – GRĂDINIȚĂ P
Localitatea Scăești, nr. CF 30703, jud. Dolj

AUDITOR:
Ing. NIȚĂ DANIELA ALINA



CUPRINS

Cap. 1 <u>Generalități / introducere</u>	2
Cap.2 <u>Descrierea obiectivului</u>	3
Cap.3 <u>Cerințe minime de performanță pentru elementele anvelopei clădirii</u>	4
Cap.4 <u>Cerințe minime de performanță energetică și impactul asupra mediului înconjurător</u>	Eroare! Marcaj în document
Cap.5 <u>Cerințe minime privind utilizarea surselor regenerabile de energie</u>	17
Cap.6 <u>Concluziile auditorului energetic</u>	Eroare! Marcaj în document nedefinit.

Cap.1. GENERALITĂȚI

1.1. Date de identificare investitie:

Denumire proiect: 2276 studiu energii alternative de eficiență ridicată

Adresă proiect: Localitatea Scăești, nr. cadastral 30703 jud. Dolj

Coordonate GPS: 44,45934, 23,57278

Nume beneficiar: UAT Scăești

Întocmit de către auditor energetic: ing.NIȚĂ DANIELA ALINA , număr de telefon: 0730069204 , email: nita_alina67@yahoo.ie

1.2. Scopul procesului

Legislația din România prevede întocmirea unor studii privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată în vederea îmbunătățirii performanțelor energetice ale clădirilor.

1.3. Definirea unor noțiuni fundamentale

clădire - ansamblu de spații cu funcțiuni precizate, delimitat de elementele de construcție care alcătuiesc anvelopa clădirii, inclusiv instalațiile aferente, în care energia este utilizată pentru asigurarea confortului termic interior. Termenul clădire definește atât clădirea în ansamblu, cât și părți ale acesteia, care au fost proiectate sau modificate pentru a fi utilizate separat;

performanța energetică a clădirii - energia efectiv consumată sau estimată pentru a răspunde necesităților legate de utilizarea normală a clădirii, necesități care includ în principal: încălzirea, prepararea apei calde de consum, răcirea, ventilarea și iluminatul. Performanța energetică a clădirii se determină conform unei metodologii de calcul și se exprimă prin unul sau mai mulți indicatori numerici care se calculează luându-se în considerare izolația termică, caracteristicile tehnice ale clădirii și instalațiilor, proiectarea și amplasarea clădirii în raport cu factorii climatici exteriori, expunerea la soare și influența clădirilor învecinate, sursele proprii de producere a energiei și alți factori, inclusiv climatul interior al clădirii, care influențează necesarul de energie;

certificatul de performanță energetică a clădirii - document tehnic care are caracter informativ și care atestă performanța energetică a unei clădirii;

anvelopa clădirii – totalitate a elementelor de construcție perimetrale care delimitează spațiul interior al unei clădiri de mediul exterior;

N- reprezintă durata de viață estimată pentru soluția de modernizare analizată, pentru care parametrii considerați se păstrează neschimbați față de stadiul inițial, la momentul aplicării soluției respective;

1.4. Caracteristici geometrice:

Suprafața construită [m²]: 694.36

Suprafața construită desfășurată [m²]: 738.36

Numărul de niveluri: 1

Aria de referință a pardoselii încălzite: 491.4

Perimetrul construcției măsurat la nivelul primului nivel supratean [m]: 111

Volumul interior încălzit al clădirii [m³]: 1621.62

1.5. Caracteristici termice ale clădirii și ale amplasamentului

Temperatura medie interioară [OC]: 18

Temperatura exterioară de calcul pentru sezonul rece [OC]: -15,00

Numărul mediu de schimburi orare [h⁻¹]: 0,50

Durata estimată a sezonului rece[zile]: 190

Temperatura estimată medie lunară a sezonului rece: 1

1.6. Categori, clase, tipuri

Categorie clădire: nerezidențială

Clasa de inerție: mică

Tipul de clădire: categoria 1

2. Descrierea stării actuale a clădirii

2.1. Descrierea generală a clădirii:

Clădirea este una nou construită, este individuală, cu funcțiunea de grădiniță și regim de înălțime Parter.

2.2. Descrierea elementelor de anvelopă:

Descrierea generală a elementelor de închidere exterioară copace verticale(pereți):

Pereții exteriori sunt realizați din GVP cu grosimea de 30cm și izolație de 15cm.

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

Golurile din pereții exteriori sunt protejate cu ferestre cu tâmplărie termoizolantă din P.V.C., cel puțin 5 camere și cu trei foi de geam, rezistență termică nu mai mică de 0,83W/mpK.

Descrierea generală a elementelor de închidere exterioară superioare(acoperiș):

Închiderea superioară este de tip șarpantă. Planșeul superior este de 15cm beton armat și va fi izolat cu termoizolație 30cm .

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

Închiderea la partea inferioară are următoarea stratificație de jos în sus: umplutură compactată din argilă, strat pietriș sort pentru rupere capilaritate, folie hidroizolantă, pardoseală din beton slab armat, strat termoizolant, șapă, finisaj pardoseală.Închiderea la partea inferioară are următoarea stratificație de jos în sus: umplutură compactată din argilă, strat pietriș sort pentru rupere capilaritate, folie hidroizolantă, strat termoizolant de 10 cm pardoseală din beton slab armat, șapă, finisaj pardoseală.

2.3. Descrierea instalațiilor:

Descrierea instalațiilor termice și de climatizare:

Clădirea dispune de instalații de încălzire de tip : încălzire în pardoseală . Clădirea nu dispune de instalații de climatizare electrice. Clădirea dispune de sistem de ventilație organizată.

Descrierea instalațiilor electrice(inclusiv iluminat):

Clădirea dispune de obiecte de iluminat standard, în marea lor majoritate pe led sau alte sisteme moderne cu un consum redus de energie. Acestea sunt montate cu precădere la nivelul tavanului și doar local la nivelul pereților. Alimentarea se face prin conductori din cupru de la tablourile electrice, având dispuse la nivelul acestora siguranțe pentru protecția la scurtcircuit.

Descrierea instalațiilor sanitare:

Clădirea dispune de instalații sanitare care deservește obiectele existente în clădire cu precădere la nivelul grupurilor sanitare. Apa rece, atât cea pentru prepararea apei calde, provine de la rețeaua publică prin intermediul unui branșament contorizat. Apa caldă este produsă de un grup termic propriu. Apa caldă și rece se distribuie la obiectele sanitare prin pereți și șape. Nu există informații cu privire la o revizie generală la nivelul instalațiilor sanitare existente.

Cap.3 CERINȚE MINIME DE PERFORMANȚĂ PENTRU ELEMENTELE ANVELOPEI CLĂDIRII

Cerințele minime de performanță pentru anvelopa clădirii se referă la rezistența termică corectată pentru pereții exteriori, tâmplăria exterioară, planșeul superior și planșeul inferior.

Acest lucru impune ca rezistențele termice corectate reale să fie mai mari decât rezistențele normate minim impuse.

Tabel 2.4 Rezistențe/transmitanțe termice corectate recomandate (valori normate/de referință, pentru clădiri rezidențiale NZEB)

ELEMENT DE ANVELOPĂ	R'_{min} [m ² K/W]	U'_{max} [W/m ² K]
Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	4,00 ¹⁾	0,25
Tâmplărie exterioară (ferestre și ferestre de mansardă)	0,90 ^{2,3)}	1,11
Tâmplărie exterioară (uși cu acționare manuală)	0,77 ^{2,3)}	1,30
Tâmplărie exterioară (luminatoare verticale)	0,83 ^{2,3)}	1,20
Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	6,67 ¹⁾	0,15
Planșee peste subsoluri neîncălzite și pivnițe	3,40 ¹⁾	0,29
Pereți adiacenți rosturilor închise	1,50 ¹⁾	0,67
Planșee care delimitează clădirea la partea inferioară, de exterior (la bowindowuri, ganguri de trecere ș.a.)	5,00 ¹⁾	0,20
Plăci pe sol (peste cota terenului sistematizat - CTS)	5,00 ¹⁾	0,20
Plăci la partea inferioară a demisolurilor sau a subsolurilor încălzite (sub CTS)	5,30 ¹⁾	0,19
Pereți exteriori, sub CTS, la demisolurile sau la subsolurile încălzite	3,40 ¹⁾	0,29

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

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

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

Tabel 2.9a. Rezistențe termice corectate recomandate (valori normate/de referință) pentru renovarea clădirilor rezidențiale existente

ELEMENT DE ANVELOPĂ	R'_{min} [m ² K/W]	U'_{max} [W/m ² K]
Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	3,00 ^{1,4,5)}	0,33
Tâmplărie exterioară (ferestre și ferestre de mansardă)	0,83 ^{2,3)}	1,20
Tâmplărie exterioară (uși cu acționare manuală, luminatoare)	0,77 ^{2,3)}	1,30
Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	5,00 ^{4,5)}	0,20
Planșee peste subsoluri neîncălzite și pivnițe	2,50 ^{1,4,5)}	0,40
Pereți adiacenți rosturilor închise	1,10 ^{1,4,5)}	0,90
Planșee care delimitează clădirea la partea inferioară, de exterior (la bowindouri, ganguri de trecere, ș.a.)	4,50 ^{1,4,5)}	0,22
Plăci pe sol (peste cota terenului sistematizat - CTS)	4,50 ^{1,4,5)}	0,22
Plăci la partea inferioară a demisolurilor sau a subsolurilor încălzite (sub CTS)	4,80 ^{1,4,5)}	0,21
Pereți exteriori, sub CTS, la demisolurile sau la subsolurile încălzite	2,90 ^{1,4,5)}	0,35

Tabel 2.9b. Rezistențe termice corectate recomandate (valori normate/de referință) pentru renovarea clădirilor nerezidențiale existente

ELEMENT DE ANVELOPĂ	R'_{\min} [m ² K/W]	U'_{\max} [W/m ² K]
Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	3,00 ¹⁾	0,33
Tâmplărie exterioară (ferestre și ferestre de mansardă)	0,83 ^{2,3)}	1,20
Tâmplărie exterioară (uși cu acționare manuală)	0,77 ^{2,3)}	1,30
Fațade vitrate tip perete cortină și luminatoare	0,77 ^{2,3)}	1,30
Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	5,00 ^{4,5)}	0,20
Planșee peste subsoluri neîncălzite și pivnițe	2,50 ^{1,4,5)}	0,40
Pereți adiacenți rosturilor închise	1,10 ^{1,4,5)}	0,90
Planșee care delimitează clădirea la partea inferioară, de exterior (la bowindouri, ganguri de trecere, ș.a.)	4,50 ^{1,4,5)}	0,22
Plăci pe sol (peste cota terenului sistematizat - CTS)	4,50 ^{1,4,5)}	0,22
Plăci la partea inferioară a demisolurilor sau a subsolurilor încălzite (sub CTS)	4,80 ^{1,4,5)}	0,21
Pereți exteriori, sub CTS, la demisolurile sau la subsolurile încălzite	2,90 ^{1,4,5)}	0,35

Rezistențele termice corectate depind de materialele de construcție utilizate și grosimea straturilor compozentele a elementelor de anvelopă.

$$R = \frac{d}{a\lambda} \left(\frac{m^2 K}{W} \right)$$

Punțile termice au de asemenea un rol important și de aceea reducerea acestora este importantă.

Punțile termice reprezintă zone ale unei clădiri în care izolația termică este întreruptă sau redusă, permițând astfel transferul necontrolat de căldură între interiorul și exteriorul clădirii. Este important să reducem cât mai mult punțile termice într-o clădire cu consum redus de energie din mai multe motive:

Eficiența energetică: Punțile termice conduc la pierderi de căldură în timpul sezonului rece și la transfer de căldură necontrolat în timpul sezonului cald. Aceasta înseamnă că clădirea va necesita mai multă energie pentru a menține o temperatură confortabilă în interior. Prin reducerea punților termice, se poate îmbunătăți eficiența energetică a clădirii și se pot reduce costurile de încălzire și răcire

Confort termic: Punțile termice pot cauza diferențe de temperatură între diferite zone ale clădirii, creând senzații de frig sau de căldură excesivă în anumite locuri. Aceste incoerențe termice pot afecta confortul ocupanților și pot necesita utilizarea excesivă a sistemelor de încălzire sau răcire pentru a compensa.

Prevenirea condensului și a mucegaiului: În zonele cu punți termice, suprafețele interioare reci pot cauza condens și acumularea de umiditate. Aceste condiții pot favoriza dezvoltarea mucegaiului și a altor probleme de sănătate și de durabilitate a clădirii. Prin eliminarea sau reducerea punților termice, se poate preveni formarea condensului și apariția acestor probleme.

Păstrarea integrității construcției: Punțile termice pot contribui la degradarea materialelor de construcție din cauza ciclurilor de îngheț-dezghet și a acumulării de umiditate. Prin minimizarea punților termice, se poate contribui la prelungirea durabilității și a stabilității clădirii.

Aderența la standarde și regulamente: În multe regiuni, există regulamente și standarde stricte privind performanța energetică a clădirilor. Reducerea punților termice este adesea un criteriu important pentru a îndeplini aceste cerințe legale și pentru a obține certificări de eficiență energetică.

În rezumat, reducerea sau eliminarea punților termice este esențială pentru a asigura o eficiență energetică sporită, confort termic, calitate a aerului interior și durabilitate în clădirile cu consum redus de energie. Proiectarea atentă a detaliilor de construcție, utilizarea materialelor izolante de calitate și implementarea tehnicilor de construcție adecvate sunt cheia pentru minimizarea punților termice într-o clădire.

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

Reducerea punților termice într-o clădire poate fi realizată prin abordarea atentă a proiectării, materialelor și tehnicilor de construcție. Iată câteva strategii pentru a reduce punțile termice:

Proiectare eficientă: În faza de proiectare, se poate evita plasarea elementelor structurale, cum ar fi grinzi sau stâlpi, în exteriorul izolației. Elementele structurale care trec prin izolație pot crea punți termice. Prin conceperea clădirii astfel încât izolația să fie continuă și neîntreruptă, se pot reduce pierderile de căldură prin punți termice.

Izolație de calitate: Utilizarea unor materiale izolante de înaltă calitate și cu proprietăți termice bune este esențială pentru reducerea punților termice. Izolația trebuie să fie instalată corespunzător în toate zonele clădirii, inclusiv în jurul ferestrelor, ușilor și a altor deschideri.

Detalii de construcție bine planificate: Detaliile de construcție, cum ar fi îmbinările între diferite materiale și între elementele de construcție, trebuie să fie bine planificate pentru a minimiza pierderile de căldură. Utilizarea unor materiale termoizolante pentru a înveli elementele de construcție poate ajuta la prevenirea transferului termic necontrolat.

Sisteme de izolare termică: În zonele cu potențial ridicat de punți termice, se pot utiliza sisteme de izolare termică suplimentare, cum ar fi panouri sau plăci izolante, pentru a acoperi zonele cu risc. Aceste sisteme pot ajuta la îmbunătățirea performanței termice a elementelor constructive.

Sisteme de montaj fără punți termice: Atunci când se montează elementele de construcție, trebuie să se folosească sisteme de fixare care minimizează punțile termice. De exemplu, sistemele de fixare cu izolație termică sau suporturile izolante pot preveni transferul termic prin intermediul elementelor de fixare.

Sisteme de recuperare a căldurii: În cazul sistemelor de ventilație, se pot utiliza echipamente de recuperare a căldurii (HRV sau ERV) pentru a preveni pierderile de căldură prin ventilație. Aceste sisteme recuperează căldura din aerul evacuat și o transferă către aerul proaspăt adus din exterior.

Testarea și inspecția: După finalizarea construcției, este important să se efectueze teste de permeabilitate aeriană și inspecții pentru a identifica eventualele puncte de punți termice sau probleme legate de etanșarea insuficientă.

În final, reducerea punților termice necesită o abordare integrată și atentă în toate fazele de proiectare și construcție a clădirii. Prin utilizarea materialelor de calitate, tehnici de construcție adecvate și proiectarea detaliilor corespunzătoare, se poate obține o clădire mai eficientă energetic și mai confortabilă, cu mai puține pierderi de căldură prin punți termice.

ELEMENT	INLUENȚA PUNȚILOR TERMICE ÎN FAZA PRELIMINARĂ DE PROIECTARE	r ÎN FAZA PRELIMINARĂ DE PROIECTARE
PEREȚI EXTERIORI	20..45%	0.55...0.80
TERASE ȘI PLANȘEE SUB PODURI	15..25%	0.75...0.85
PLANȘEE PESTE SUBSOLURI ȘI BOWINDOURI	25..35%	0.65...0.75
ROSTURI	10..20%	0.80...0.90

Evaluarea performanței energetice a construcției

Principalii indicatori de performanță urmăriți și etapele de evaluare

Performanța energetică a clădirii/unității de clădire este exprimată, în principal, prin următorii indicatori de performanță:

- clasa energetică;
- consumul total specific de energie;
- indicele de emisii echivalent CO₂.

Calculul performanței energetice a clădirilor existente presupune parcurgerea a 2 etape principale:

- Determinarea caracteristicilor termice ale anvelopei clădirii (partea de construcții);
- Determinarea necesarului de energie pentru încălzirea/răcirea clădirii, pentru prepararea apei calde de consum și pentru iluminat (partea de instalații).

Evaluarea performanțelor termice ale elementelor de anvelopă

$$R_T = R_{si} + R_{se} + (\sum R_s + \sum R_a) \text{ [m}^2\text{K/W]}$$

R_T [m²K/W] - rezistența termică unidirecțională ținând cont și de straturile de aer superficiale și de rezistența straturilor de aer;

R_{si} [m²K/W] - rezistența termică superficială a stratului de aer de la fața interioară (caldă) a elementului de anvelopă;

R_{se} [m²K/W] - rezistența termică superficială a stratului de aer de la fața exterioară (rece) a elementului de anvelopă;

R_a [m²K/W] - rezistența termică a stratului de aer inclus în stratificația elementului de construcție;

R_s [m²K/W] - rezistența termică unidirecțională în câmp a unui element de construcție fără a se ține cont de rezistențele termice superficiale ale straturilor de aer de la fața interioară și cea exterioară a elementului de construcție și de eventuala rezistență termică a unor straturi de aer:

$$R_s = \sum \frac{d}{\lambda} \left[\frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}} \right]$$

d [m] - grosimea stratului;

λ [W/mK] - conductivitatea termică a materialului la momentul evaluării.

Prin aplicarea relațiilor descrise mai sus vom obține următoarele rezultate:

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

Pereți:

Suprafață: 288.12 [m²], R_{min}: 4.00 [m²K/W], total L: 70.04 [W/K], total bL: 35.02 [W/K], R'_m: 8.23 [m²K/W]

Denumire	Rezistență [m ² K/W]	r	b	R' [m ² K/W]	Suprafață [m ²]	L [W/K]	bL [W/K]	R _{si} [m ² K/W]	R _{se} [m ² K/W]	R _T [m ² K/W]
PE 1-perete 30cm GVP și 15cm termoizolație	4.97	0.80	0.50	4.11	71.07	17.28	8.64	0.12	0.08	5.18
PE 2-perete 30cm GVP și 15cm termoizolație	4.97	0.80	0.50	4.11	70.17	17.06	8.53	0.12	0.08	5.18
PE 3-perete 30cm GVP și 15cm termoizolație	4.97	0.80	0.50	4.11	80.16	19.48	9.74	0.12	0.08	5.18
PE 4-perete 30cm GVP și 15cm termoizolație	4.97	0.80	0.50	4.11	66.72	16.22	8.11	0.12	0.08	5.18

Ferestre:

Suprafață: 78.17 [m²], total L: 84.05 [W/K], total BL: 75.65 [W/K], total IsAs: 4587.02 [W], R'_m: 1.03 [m²K/W], R_{min}: 0.77 [m²K/W]

Fereastră	Rezistență [m ² K/W]	Suprafață [m ²]	b	Is [W/m ²]	Fs	Ff	g	R' [m ² K/W]	L [W/K]	bL [W/K]	As [m ²]	IsAs [W]
UE	0.93	24.45	0.90	97.80	1.00	0.80	0.75	0.93	26.29	23.66	14.67	1434.73
fereastră termoizolantă cu trei foi de geam	0.93	53.72	0.90	97.80	1.00	0.80	0.75	0.93	57.76	51.99	32.23	3152.29

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

Planșeu superior:Suprafață: 491.40 [m²], R_{min}: 6.67 [m²K/W], total L: 75.18 [W/K], total bL: 56.39 [W/K], R'_m: 8.71 [m²K/W]

Planșeu superior	Rezistență [m ² K/W]	r	b	R' [m ² K/W]	Suprafață [m ²]	L [W/K]	bL [W/K]	R _{si} [m ² K/W]	R _{se} [m ² K/W]	R _t [m ² K/W]
placă 15cm beton armat către pod cu 30cm termoizolație	7.52	0.85	0.75	6.54	491.40	75.18	56.39	0.12	0.08	7.73

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

Planșeu inferior:Suprafață: 491.40 [m²], R_{min}: 5.00 [m²K/W], total L: 98.43 [W/K], total bL: 63.98 [W/K], R'_m: 7.68 [m²K/W]

Planșeu inferior	Rezistență [m ² K/W]	r	b	R' [m ² K/W]	Suprafață [m ²]	L [W/K]	bL [W/K]	R _{si} [m ² K/W]	R _{se} [m ² K/W]	R _t [m ² K/W]
placă pe sol 10cm beton armat 10 cm termoizolație+gresie	4.56	0.75	0.65	3.58	177.18	49.55	32.21	0.17	0.08	4.81
placă pe sol 10cm beton armat 10cm termoizolație+ mochetă	10.50	0.75	0.65	8.03	248.29	30.91	20.09	0.17	0.08	10.75
placă pe sol 10cm beton armat 10cm termoizolație+parchet	4.68	0.75	0.65	3.67	65.93	17.97	11.68	0.17	0.08	4.93

$$R'_T = rR_T \left[\frac{m^2 K}{W} \right],$$

R'_T- rezistența termică unidirecțională corectată a elementului de anvelopa, ținând cont de efectul negativ al punților termice,

r [adimensional]- coeficient de reducere a rezistenței termice în câmp unidirecțional, ținând cont de efectul negativ al punților termice;

$$r = \frac{1}{1 + \frac{R_T (\sum \psi l + \sum x)}{A}}$$

l [m] - lungimea punților termice liniare;

ψ [W/m] - transmitanța termică liniară;

χ [W] - transmitanța termică punctuală;

A [m²] - suprafața elementului de construcție la care se aplică relația și punțile termice;

C. Programul de funcționare, definirea conturului de calcul și zonării

Clădirea nu este ocupată pe toată perioada anului.

D. Necesarul de aer pentru ventilație

Clădirea este prevăzută cu sistem de ventilație mecanică.

Cap.4 CERINȚE MINIME DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ ȘI IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

Tabela 5.10 Clase energetice și de mediu pentru clădiri destinate învelișului

Utilități tehnice	Energie primară totală, kWh/(m ² ·an)													
	Clase de performanță energetică													
	A+	A	B	C	D	E	F	G						
Încălzire	≤ 26,0	26,0	36,0	36,0	71,0	71,0	144,0	144,0	218,0	218,0	272,0	272,0	327,0	> 327,0
Răcire	≤ 4,0	4,0	6,0	6,0	13,0	13,0	22,0	22,0	31,0	31,0	38,0	38,0	46,0	> 46,0
Ventilare	≤ 4,0	4,0	6,0	6,0	11,0	11,0	21,0	21,0	31,0	31,0	39,0	39,0	46,0	> 46,0
ACC	≤ 7,0	7,0	10,0	10,0	19,0	19,0	26,0	26,0	33,0	33,0	41,0	41,0	49,0	> 49,0
Iluminat	≤ 7,0	7,0	10,0	10,0	21,0	21,0	33,0	33,0	45,0	45,0	57,0	57,0	68,0	> 68,0
TOTAL	≤ 48,0	48,0	68,0	68,0	135,0	135,0	246,0	246,0	358,0	358,0	447,0	447,0	536,0	> 536,0
Emisii echiv. CO ₂	Emisii de CO ₂ , kg/(m ² ·an)													
	Niveluri de poluare													
	A+	A	B	C	D	E	F	G						
TOTAL	≤ 8,3	8,3	11,6	11,6	23,0	23,0	42,5	42,5	62,2	62,2	77,6	77,6	93,1	> 93,1

Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

Temperatură medie interioară: 22.00 [°C], Temperatură exterioară medie zilnică în sezonul rece: 4.00 [°C], tH: 4968.00 [h].

Temperatură exterioară de calcul pentru sezonul rece (Județ): -15.00 [°C]

Valorile medii ale intensității radiației solare în sezonul rece [°C]			
<u>Sud</u>	92.50	<u>Sud-Est sau Sud-Vest</u>	76.00
<u>Est sau Vest</u>	47.40	<u>Nord</u>	20.30
<u>Nord-Est sau Nord-Vest</u>	25.70	<u>Suprafețe orizontale</u>	82.00
<u>Suprafețe puternic umbrite</u>	20.30		

Lunile sezonului rece θ _{ed} [C]			
<u>Ianuarie</u>	-2.40	<u>Februarie</u>	-0.10
<u>Martie</u>	4.80	<u>Aprilie</u>	11.30
<u>Mai</u>	16.70	<u>Iunie</u>	20.20
<u>Iulie</u>	22.00	<u>August</u>	21.20
<u>Septembrie</u>	16.90	<u>Octombrie</u>	10.80
<u>Noiembrie</u>	5.20	<u>Decembrie</u>	0.20

Număr schimburi orare în sezonul rece: 0.80, Clasă de inerție: mică, nv: 1.00.

Coeficient de corecție în funcție de masa specifică a elementelor de construcție interioare: 1.00.

Q Coeficienți	
necesarul de căldură datorat pierderilor de căldură prin anvelopa clădirii [kWh]	8.32
necesarul de căldură necesar încălzirii aerului infiltrat sau introdus din exterior [kWh]	15.60
necesarul total de căldură al spațiului [kWh]	23.92

Caracteristici pentru grup termic	
putere grup termic ținând cont de pierderea de randament în timp [kWh]	31.09
debit pompă circulație, pentru asigurare necesar total de căldură [l/s]	0.37
diametru necesar magistrală [mm]	26.00

Caracteristici pentru o centrală termică	
putere [kWh]	31.09
debit pompă circulație, pentru asigurare necesar total de căldură [l/s]	0.37
diametru necesar magistrală [mm]	26.00

Date intrare	
Factorul de utilizare al clădirii	1.00
Eficiența sistemelor de transmisie a căldurii [kWh]	0.89
Eficiența sistemului de reglare [kWh]	1.00
Fluxul de căldură mediu degajat în timpul sezonului rece [W/m²]	4.00
Numărul de ore din perioada de încălzire [h]	6000.00

Coeficienți	
Coeficientul de pierderi termice prin transmisie [W/K]	231.03
Coeficientul de pierderi termice aferente debitului de aer pătruns în clădire [W/K]	441.08
Coeficientul de pierderi termice al clădirii [W/K]	672.12

Pierderi	
Pierderile de căldură datorate distribuției neuniforme a temperaturilor [kWh]	2746.26
Pierderile de căldură cauzate de poziția suprafețelor încălzitoare montate în elementele de construcție [kWh]	0.00
Pierderile de căldură cauzate de dispozitivele de reglare a temperaturilor interioare [kWh]	0.00
Pierderile de căldură prin transmisie la nivelul corpurilor de încălzire [kWh]	2746.26

Factori temperatură	
Degajările interne de căldură în sezonul rece [kWh]	11793.60
Aporturile solare de căldură în sezonul rece [kWh]	27522.09
Aporturile de căldură în sezonul rece [kWh]	39315.69
Pierderile de căldură ale clădirii [kWh]	61535.45
Necesarul de energie pentru încălzirea clădirii [kWh]	22219.76

Totaluri	
Căldura recuperată de la instalația de încălzire [kWh]	0.00
Căldura recuperată de la instalația de preparare a apei calde menajere [kWh]	0.00

Pierderile totale de căldură ale instalației de încălzire [kWh]	2746.26
Consumul anual de energie pentru încălzirea clădirilor [kWh]	24966.02

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

Sezonul cald	
Temperatura medie interioară în timpul sezonului cald [°C]	26.00
Temperatura exterioară medie zilnică a sezonului cald [°C]	36.00

Climatizare și ventilare - date intrare	
Fluxul de căldură mediu de sursele interioare în perioada caldă [W/m²]	4.00
Fluxul de căldură mediu primit prin elementele exterioare de construcție de soare în perioada caldă [W/m²]	8.00
Fluxul mediu de energie folosit pentru ventilare în perioada caldă [W/m²]	8.00
Factorul de utilizare al pierderilor de căldură în perioada rece	1.00
Eficiența globală a sistemului de răcire	1.00
Coeficientul mediu de performanță al mașinii frigorifice, indicat de producător	6.50
Raportul dintre aporturile și pierderile de căldură ale zonei în perioada de răcire	0.10

Climatizare și ventilare - date ieșire	
Raportul dintre aporturile și pierderile de căldură ale zonei în perioada de răcire	1.98
Durata sezonului de răcire	828.00
Debitul volumic aferent elementului aerulic mediu orar în sezonul cald	1621.62
Căldura transferată prin transmisie	1912.96
Căldura transferată prin aerul de ventilare	551.35
Energia totală transferată între clădire și mediul exterior, în situația răcirii clădirilor	2464.31
Căldura degajată de sursele interioare în perioada caldă [kWh/an]	1627.52
Căldura provenită de la soare	3255.03
Energia furnizată clădirii de sursele de căldură, în situația clădirii	4882.55
Necesarul de energie pentru răcirea clădirii	7346.86
Energie consumată în sistemul de răcire, care include pierderile de energie ale sistemului	7346.86
Energie electrică auxiliară utilizată de pompe, ventilatoare, servomotoare	734.69
Energie electrică totală consumată în sistemul de climatizare	2955.52
Energie electrică totală consumată în sistemul de ventilare [kWh/an]	3255.03

Determinarea consumului anual de energie pentru apa caldă de consum

Total E al obiectelor sanitare: 13.35

Număr de persoane: 27. Necesar specific zilnic de apă caldă și rece [l/pers.zi]: 27, din care apă caldă la 60 °C: 8.

<u>Coeficient de variație zilnică K_{zi}</u>	1.35
<u>Coeficient de variație orară K_o</u>	3.50
<u>Cotă geodezică cons. cel mai defavorizat Hg[mH₂O]</u>	6.00
<u>Presiunea de utilizare la utilizatorul cel mai dezavantajat (H_u[mH₂O])</u>	9.00

Coeficiente adimensionale	
<u>Coeficient adimensional în funcție de regimul de furnizare al apei</u>	0.00
<u>Coeficient adimensional în funcție de felul apei</u>	0.00
<u>Coeficient adimensional în funcție de destinația clădirii</u>	0.00
<u>Coeficient adimensional în funcție de tipul clădirii</u>	0.00

Viteza de calcul	
<u>Debitul de calcul al conductei de distribuție apă caldă [m/s]</u>	0.70
<u>Debitul de calcul al conductei de distribuție apă rece [m/s]</u>	0.70
<u>Debitul de calcul al conductei de distribuție apă caldă [m/s]</u>	0.70

Debite de calcul apă caldă și apă rece pentru dimensionarea conductelor			
<u>apă caldă și rece [l/s]</u>	0.60	<u>apă caldă și rece [m²/h]</u>	2.17
<u>apă rece [l/s]</u>	0.36	<u>apă rece [m²/h]</u>	1.30
<u>apă caldă [l/s]</u>	0.24	<u>apă caldă [m²/h]</u>	0.87

Diametre rezultate din calcul	
<u>apă caldă și rece</u>	33.08
<u>apă rece</u>	25.63
<u>apă caldă</u>	20.92

Debite de calcul apă caldă și apă rece pentru dimensionarea echipamentelor					
<u>Q_{medzi} [m³/zi] total apă</u>	0.40	<u>Q_{medzi} [m³/zi] apă rece</u>	0.24	<u>Q_{medzi} [m³/zi] apă caldă</u>	0.16
<u>Q_{maxzi} [m³/zi] total apă</u>	0.54	<u>Q_{maxzi} [m³/zi] apă rece</u>	0.32	<u>Q_{maxzi} [m³/zi] apă caldă</u>	0.22
<u>Q_{maxorar} [m³/zi] total apă</u>	0.08	<u>Q_{maxorar} [m³/zi] apă rece</u>	0.05	<u>Q_{maxorar} [m³/zi] apă caldă</u>	0.03

Putere termică preparare apă caldă: 1.83 [kWh].

Caracteristici grup pompare apă			
<u>H_{pompă} [mH₂O] total apă</u>	25.00	<u>Debit [l/s]</u>	0.60
<u>capacitate hidrofor [l]</u>	375.13	<u>rezervor tampon [l]</u>	1590.22

Totaluri apă caldă încălzită					
Total Lungime	0.00	Total Qacd [kw/an]	0.00	Total Recuperare	0.00

Totaluri instalație încălzire					
Total Lungime	0.00	Total Qacd [kw/an]	0.00	Total Recuperare	0.00

Persoane / apă caldă			
Nr [utilizatori]	27	a [l/pers/zi]	8

Coeficienți			
f1	1.10	f2	1.05

Temperaturi	
temperatura apei calde de consum [°C]	60.00
temperatura medie a apei reci care intră în sistemul de preparare al apei calde de consum [°C]	10.00
temperatura de furnizare/utilizare a apei calde la punctul de consum [°C]	50.00
temperatura medie a agentului termic (medie tur-retur) [°C]	70.00

Rezultate			
Vac [mc]	58.40	Vacc [mc]	9.05
Qac [kwh/an]	3335.88	Qacc [kwh/an]	413.65
Qac [kwh/an]	0.00	Qacm [kwh/an]	3749.53
qacm [kwh/m²an]	7.63		

Determinarea consumului anual de energie electrică pentru ventilare mecanică

Date Intrare	
fluxul de căldură mediu degajat de sursele interioare în perioada caldă [W/m²]	4.00
fluxul de căldură mediu primit prin elementele exterioare de construcție de soare în perioada caldă [W/m²]	8.00
fluxul mediu de energie folosit pentru ventilare în perioada caldă	8.00
factorul de utilizare al pierderilor de căldură în perioada rece	1.00
eficiența globală a sistemului de răcire	1.00
coeficientul mediu de performanță al mașinii frigorifice, indicat de producător	6.50
raportul între energia auxiliară și energia consumată în sistemul de răcire	0.10

Date Ieșire	
raportul dintre aporturile și pierderile de căldură ale zonei în perioada de răcire	1.98
durata sezonului de răcire	828.00
debitul volumic aferent elementului aerulic mediu orar în sezonul cald	1621.62

căldura transferată prin transmisie	1912.96
căldura transferată prin aerul de ventilare	551.35
energia totală transferată între clădire și mediul exterior, în situația răcirii clădirilor	2464.31
căldura degajată de sursele interioare în perioada caldă	1627.52
energia furnizată clădirii de sursele de căldură	3255.03
energia consumată în sistemul de răcire, care include pierderile de energie ale sistemului	4882.55
energie consumată în sistemul de climatizare	7346.86
energie electrică auxiliară utilizată de pompe, ventilatoare, servomotoare	7346.86
energia electrică totală consumată în sistemul de ventilare	734.69
energia electrică totală consumată în sistemul de climatizare	2955.52
energia electrică totală consumată în sistemul de ventilare [kWh/an]	3255.03

. Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

Date Intrare	
puterea instalată [W]	4914.00
timpul de utilizare al luminii de zi în funcție de tipul clădirii	1250.00
factorul de dependență de lumina de zi	0.70
factorul de dependență de durata de utilizare	0.90
timpul în care nu este utilizată lumina naturală	200.00

Date Ieșire			
energia electrică consumată de sistemele de iluminat din clădire	7702.69	tu	967.50

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

Consum energie primară [kWh/an]	
încălzire	24966.02
apă caldă menajeră	3749.53
iluminat	11554.04
răcire	0.00
ventilare	8137.58
total	48407.18

Emisii de CO₂ [kg CO₂/an]	
<u>încălzire</u>	2671.36
<u>apă caldă menajeră</u>	401.20
<u>iluminat</u>	1236.28
<u>răcire</u>	0.00
<u>ventilare</u>	870.72
<u>total</u>	5179.57

Emisii specifice de CO₂ [kg CO₂/an]	
<u>încălzire</u>	5.44
<u>apă caldă menajeră</u>	0.82
<u>iluminat</u>	2.52
<u>răcire</u>	0.00
<u>ventilare</u>	1.77
<u>total</u>	10.54

Consum specific anual de energie primară [kWh/m²an]			
<u>total</u>	98.51	<u>total (clasa)</u>	B
<u>apă caldă menajeră</u>	7.63	<u>apă caldă menajeră (clasa)</u>	A
<u>iluminat</u>	23.51	<u>iluminat (clasa)</u>	C
<u>răcire</u>	0.00	<u>răcire (clasa)</u>	-
<u>ventilare</u>	16.56	<u>ventilare (clasa)</u>	C
<u>încălzire</u>	50.81	<u>încălzire (clasa)</u>	B

Energie regenerabilă [kWh/m²an]	
<u>Solar termic</u>	0.00
<u>Solar electric</u>	0.00
<u>Pompe căldură</u>	0.00
<u>Biomasă</u>	0.00
<u>Alt tip</u>	28.14
<u>Consum anual</u>	28.14

Cap.5 CERINȚE MINIME PRIVIND UTILIZAREA SURSELOR REGENERABILE DE ENERGIE

Analiza economică a măsurilor de eficientizare energetică a unei clădiri 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.

Următoarele categorii de intervenție se propun în vederea analizării posibilităților de creștere a performanțelor energetice, ținându-se cont și de costul aproximativ unității de energie la momentul analizei:

Categorie intervenție	Costul aproximativ al unității de energie [euro / kWh] c
încălzire	0.15
consum energie electrică	0.15
preparare a.c.m.	0.15

Se propune analiza următoarelor posibilități de intervenție în vederea creșterii performanțelor energetice și a scăderii emisiilor de CO₂:

consum energie electrică		
Denumire	Costul inițial al investiției [euro]	Durata de viață [ani]
panouri fotovoltaice	40000.0	10
montare corpuri iluminat tip Led	332.57	5
încălzire		
Denumire	Costul inițial al investiției [euro]	Durata de viață [ani]
Pompă de căldură	15000.0	10
preparare a.c.m.		
Denumire	Costul inițial al investiției [euro]	Durata de viață [ani]
Panou solar	3000	10

Descrierea soluțiilor propuse în vederea scăderii consumurilor de energie și a emisiilor de CO₂:

consum energie electrică	
Denumire	Descriere
panouri fotovoltaice	Se propune montarea unui sistem fotovoltaic cu scopul de a acoperi o parte din consumul electric al clădirii de la un astfel de sistem.
montare corpuri	Se propune montarea de corpuri de tip LED cu scopul de a scădea consumul de energie electrică

iluminat tip Led	a clădirii pentru iluminat
încălzire	
Denumire	Descriere
Pompă de căldură	Se propune montarea unei pompe de căldură și încălzire în pardoseală cu scopul de a scădea consumul de energie electrică folosită la încălzirea clădirii
preparare a.c.m	
Panou solar	Se propune montarea unui panou solar cu scopul de a scădea consumul de energie electrică folosită la producerea apei calde

consum energie electrică		
Denumire	Economia anuală de energie ΔE [kWh/an]	Reducerea costurilor de exploatare anuale ΔCE [euro/an]
panouri fotovoltaice	15200.00	10600,0
Iluminat de tip LED	2128.43	1064,21
încălzire		
Denumire	Economia anuală de energie ΔE [kWh/an]	Reducerea costurilor de exploatare anuale ΔCE [euro/an]
Pompă de căldură	18532.62	8766,0
Preparare a.c.m		
Denumire	Economia anuală de energie ΔE [kWh/an]	Reducerea costurilor de exploatare anuale ΔCE [euro/an]
Panouri solare	1673,5	965,8

e- costul unității de energie economisită prin implementarea proiectului de modernizare energetică a unei clădiri existente, exprimat în [euro/kWh]

$$e = \frac{C}{N\Delta E}$$

În formă simplificată determinarea VNA se face cu relația:

$$VNA = C + \sum C_E \times X$$

Analizând în paralel două valori VNA specifice unei dezvoltări clasice și unei dezvoltări cu caracter energetic conservativ și având soluții cu durata de viață egală, se obține ΔVNA aferentă investiției suplimentare

datorită aplicării proiectelor de modernizare energetică și economie de energie rezultată din aplicarea proiectelor menționate:

Având în vedere cele de mai sus:

$$\Delta VNA = C - \sum \Delta C_E \times X$$

X reprezintă un factor de actualizare (pentru calcul economic dinamic) și care ține cont de rata anuală de creștere a costului energiei și rata anuală de depreciere a monedei [adimensional] care se calculează prin utilizarea următoarei formule:

$$X = \sum_1^N \left(\frac{1+f}{1+i} \right)^t$$

consum energie electrică			
Denumire	Factor de actualizare X	E	Valoarea netă actualizată ΔVNA [euro]
panouri fotovoltaice	10.0	0.43	-9000,0
Iluminat de tip LED	5	0,03	-4988,5
încălzire			
Denumire	Factor de actualizare X	E	Valoarea netă actualizată ΔVNA [euro]
Pompă de căldură	10.0	0.03	-38013,07
Preparare a.c.m			
Denumire	Factor de actualizare X	E	Valoarea netă actualizată ΔVNA [euro]
Panou solar	10.0	0,06	-3769,0

Cap.6 Concluzii și recomandări

Clădirea îndeplinește condițiile de performanță termoeenergetică conform normelor valabile la momentul întocmirii prezentului audit energetic. Din punct de vedere al eficienței termoeenergetice se impun cel puțin trei condiții de respectat:

1. rezistențele corectate ale elementelor de închidere să fie superioare celor minim normate- condiție care se respectă;
2. coeficientul global de izolare termică trebuie să fie mai mic decât valoarea normată- condiție care se

respectă;

3. consumul unitar de energie consumată pentru încălzirea clădirii să fie mai mic decât valoarea normată impusă în funcție de tipul de clădire- condiție care se respectă.

Având în vedere cele prezentate în audit energetic s-au propus soluții privind îmbunătățirea performanței energetice și scăderea consumurilor de energie și a emisiilor de dioxid de carbon și pentru a fi o clădire nZEB

S-au propus măsuri care se încadrează în patru categorii principale:

- a. îmbunătățirea performanței energetice a anvelopei;
- b. îmbunătățirea performanțelor instalațiilor sanitare și termice;
- c. îmbunătățirea consumurilor de energie electrică pentru asigurarea iluminatului interior;
- d. asigurarea de surse de energie din surse regenerabile.

Recomandări

După analiza soluțiilor privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată, se menționează următoarele :

În acord cu normele și legislația în vigoare ce impun stimularea creșterii numărului de clădiri eficiente energetic și vederea reabilitării acestora, se încurajează utilizarea echipamentelor ce valorifică energia regenerabilă, ținând cont de trei tipuri de fezabilități :

- ✓ fezabilitate tehnică,
- ✓ fezabilitate economică,
- ✓ fezabilitate privind mediul înconjurător.

În urma studiului efectuat asupra clădirii situate în localitatea Scăești , jud. Dolj recomand utilizarea

- pentru încălzirea clădirii și producerea apei calde menajere de **pompe de căldură de 30 kW**
- panouri fotovoltaice pentru producerea de energie electrică 70x500 W_p , 35 kW_p**
- montarea de corpuri de iluminat de tip LED**
- montarea a 3 panouri solare pentru producerea a.c.m legate la un boiler trivalent**

Avantajele sunt:

- Utilizarea unei părți a energiei solare pentru producerea **încălzirii clădirii și a producerii apei calde**
- Utilizarea energiei solare pentru producerea unui procent din energia electrică necesară clădirii
- Perioada de utilizare a panourilor solare îndelungată
- Economie financiară

În urma utilizării pachetului de măsuri, scade consumul de energie primară și de emisii de CO₂, clădirea încadrându-se într-o clasă energetică superioară.

Consum specific anual de energie primară [kWh/m²an]			
<u>total</u>	59,75	<u>total (clasa)</u>	A
<u>apă caldă menajeră</u>	2.29	<u>apă caldă menajeră (clasa)</u>	A+
<u>iluminat</u>	7.29	<u>iluminat (clasa)</u>	A
<u>răcire</u>	0.00	<u>răcire (clasa)</u>	-
<u>ventilare</u>	14,67	<u>ventilare (clasa)</u>	C
<u>încălzire</u>	35.26	<u>încălzire (clasa)</u>	A

Emisii specifice de CO ₂ [kg CO ₂ /an]	
<u>încălzire</u>	3.08
<u>apă caldă menajeră</u>	0.96
<u>iluminat</u>	0.81
<u>răcire</u>	0.00
<u>ventilare</u>	1.57
<u>total</u>	6.42

Energie regenerabilă [kWh/m²an]	
<u>Solar termic</u>	0,91
<u>Solar electric</u>	2,88
<u>Pompe căldură</u>	13,96
<u>Biomasă</u>	0.00
<u>Alt tip</u>	8,79
<u>Consum anual</u>	23,66

Pentru pachetul de măsuri analizat în cadrul acestui studiu sunt satisfăcute criteriile impuse clădirii nZEB definite prin MC 001-2022 publicate în MO din 17.03.2023, ducând astfel clădirea existentă la nZEB după implementarea pachetului de măsuri.

Tabel 2.10a. Valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) și ale emisiilor echivalente de CO₂ 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 ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,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 ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]
I	2022	162,5	19,0	96,5	11,7	95,5	11,0	93,4	10,4
II	2022	168,8	20,2	101,0	12,5	102,9	12,2	98,2	11,3
III	2022	170,9	21,1	103,7	13,1	107,7	13,3	100,3	12,0
IV	2022	174,8	22,3	107,4	13,9	114,5	14,6	103,8	12,9
V	2022	179,3	23,5	111,6	14,7	121,4	16,0	107,5	13,7

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

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

Nota 3 – Pentru clădirile noi cu destinații principale diferite de cele din tabelul de mai sus, limitele maxime de consum total de energie primară, respectiv de emisii echivalente de CO₂ pentru încadrarea în categoria NZEB, se determină ca medie ponderată cu suprafața a limitelor aferente diferitelor zone care compun clădirea și care au destinații identice sau se pot asimila cu destinațiile din tabelul 2.10a. de exemplu, o clădire muzeu poate fi compusă dintr-o zonă de birouri, o zonă de săli de reuniune/prezentări (asimilate cu săli de școală), o zonă de catering (similară unui restaurant) și o zonă de expoziție (similară unei săli de sport); în acest caz se consideră ca limită de consum energetic, respectiv emisii de CO₂, media ponderată cu ariile de referință a valorilor limită de consum total de energie primară, respectiv emisii de CO₂ echivalent (pentru fiecare zonă climatică). Se păstrează regula privind procentul minim de 30% aferent energiei consumate din surse regenerabile, din totalul energiei primare consumate.

Auditor energetic, **GR. I AEci DA 01875**

ing. NIȚĂ DANIELA ALINA

