



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

Denumirea obiectivului de investitii:

CONSTRUIRE SALA DE SPORT

Amplasament:

JUD. TIMIS, COM. TRAIAN VUIA, SAT SUDRIAS, NR. C.F. 407270

Beneficiar:

COMUNA TRAIAN VUIA

Numar inregistrare raport NZEB si data:

1000 / 2025



Certificare energetica si conformare nZEB

Tel: 0736.666.333
Mail: office@certific.ro
Web: www.certific.ro

DATE IDENTIFICARE

Proiectant general:

S.C. BS PROJECT S.R.L

Proiectant de specialitate – conformare nZEB:

S.C. CERTIFIC.RO S.R.L.

Amplasament:

JUD. TIMIS, COM. TRAIAN VUIA, SAT SUDRIAS, NR. C.F. 407270

Faza de proiectare:

D.T.A.C.

Intocmit:

Inginer instalatii / Auditor energetic:

Ing. Sarbu M.M. Sergiu-Dumitru





CUPRINS

A. PIESE SCRISE

1. *GENERALITATI / INTRODUCERE*
2. *DESCRIEREA OBIECTIVULUI*
3. *CERINTE MINIME DE PERFORMANTA PENTRU ELEMENTELE
ANVELOPEI CLADIRII*
4. *CERINTE MINIME DE PERFORMANTA ENERGETICA SI IMPACTUL
ASUPRA MEDIULUI INCONJURATOR*
5. *CERINTE MINIME PRIVIND UTILIZAREA SURSELOR REGENERABILE DE
ENERGIE*
6. *ALTE CERINTE MINIME DE CONFORMARE "NZEB"*
7. *CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC*

B. PIESE DESENATE

1. *PLAN DE SITUATIE*



A.1. GENERALITATI / INTRODUCERE

Reproducerile din standardele romane, cuprinse si mentionate in „Metodologia de calcul al performantei energetice a cladirilor, indicativ MC001”, au fost facute cu acordul Asociatiei de Standardizare din Romania – ASRO nr. LUC/30188 din 26.03.2019 si LUC/19/353 din 25.04.2019, in calitate de titular al drepturilor de autor asupra standardelor, conform legislatiei in vigoare. Orice incalcare a drepturilor de autor asupra standardelor constituie infractiune si se pedepseste conform Legii nr. 8/1996 privind dreptul de autor si drepturile conexe, republicata, cu modificarile si completarile ulterioare.

Cladiri rezidentiale NZEB

Pentru cladirile rezidentiale noi (NZEB) cerintele minime de performanta pentru proiectarea cladirilor din punct de vedere energetic se refera la:

- a) valorile limita maxim admise ale consumului total de energie primara (din surse regenerabile si neregenerabile) – conform tabel 2.10a;
- b) valorile limita maxim admise ale emisiilor echivalente de CO₂ – conform tabel 2.10a;
- c) consumul de energie primara totala care sa provina in proportie de minim 30% din surse regenerabile, inclusiv din surse regenerabile instalate la fata locului sau in apropiere, pe o raza de 30 de km fata de coordonatele GPS ale cladirii.

Pentru indeplinirea cerintelor minime de performanta energetica definite mai sus se recomanda ca toate elementele de constructie care formeaza anvelopa cladirii sa respecte relatia $R' \geq R'_{\min}$, respectiv $U' \leq U'_{\max}$, unde R' / R'_{\min} [m²K/W] este rezistenta termica corectata calculata / corectata minima (de referinta) pentru fiecare element de anvelopa termica iar U' / U'_{\max} [W/(m²K)] este transmitanta termica corectata calculata/corectata maxima (inversul lui R' respectiv lui R'_{\min}), avand valorile conform tabelului 2.4.

Tabel 2.4 Rezistente/transmitanțe termice corectate recomandate (valori normate/de referinta) pentru cladiri rezidentiale 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 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

Note:

1) Pentru elementele de constructie opace ale anvelopei, rezistenta termica poate fi redusa (respectiv transmitanta termica poate fi mai mare) in cazurile in care montarea termoizolatiei este limitata din considerente tehnico-economice justificate in raportul de conformare NZEB (de exemplu la calcanele invecinate ale cladirilor, separate sau nu cu rost, in cazul fatadelor cu valoare arhitecturala etc.).

2) Sunt obligatorii masurile pentru asigurarea ventilarii corecte a cladirii (exemplu: aplicarea unui concept de ventilare care poate include grile higroreglabile pentru asigurarea necesarului de aer proaspat). Este obligatorie si reducerea punctilor termice generate de tamplarie prin montarea acestora cat mai aproape de fata exterioara a peretilor exteriori sau chiar in exteriorul acestora.

3) Valorile R'_{min} respectiv U'_{max} indicate ca recomandare in tabelul 2.4. se determina conform prevederilor standardelor de produs aferente, elementele de anvelopa fiind considerate asezate in pozitie verticala si nu sunt valabile pentru usi culisante automate, usi culisante telescopice, usi culisante cu functie break-out, usi circulare, usi semicirculare precum si pentru usile rotative. Aceste valori sunt valabile pentru tamplaria montata, prevazuta sau nu cu dispozitive de protectie solara si reprezinta o valoare medie a tuturor elementelor de anvelopa de acelasi tip.



Cladiri nerezidentiale NZEB

Pentru cladirile nerezidentiale noi (NZEB) cerintele minime de performanta pentru proiectarea cladirilor din punct de vedere energetic se refera la:

a) valorile limita maxim admise ale consumului total de energie primara (din surse regenerabile si neregenerabile) – conform tabel 2.10a;

b) valorile limita maxim admise ale emisiilor echivalente de CO₂ – conform tabel 2.10a;

c) consumul de energie primara totala care sa provina in proportie de minim 30% din surse regenerabile, inclusiv din surse regenerabile instalate la fata locului sau in apropiere, pe o raza de 30 de km fata de coordonatele GPS ale cladirii.

Pentru indeplinirea cerintelor minime de performanta energetica definite mai sus se recomanda ca toate elementele de constructie care formeaza anvelopa cladirii sa respecte relatia $R' \geq R'_{\min}$, respectiv $U' \leq U'_{\max}$, unde R' / R'_{\min} [m²K/W] este rezistenta termica corectata calculata/corectata minima (de referinta) pentru fiecare element de constructie al anvelopei cladirii iar U' / U'_{\max} [W/(m²K)] este transmitanta termica corectata calculata / corectata maxima (inversul lui R' respectiv lui R'_{\min}), avand valorile conform tabelului 2.7.

Tabel 2.7. Rezistente/transmitante termice corectate recomandate (valori normate/de referinta) pentru cladiri nerezidentiale 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
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

Note:

1) Pentru elementele de constructie opace ale anvelopei, rezistenta termica poate fi reduca (respectiv transmitanta termica poate fi mai mare) in cazurile in care montarea termoizolatiei este limitata din considerente tehnico-economice justificate in raportul de conformare NZEB (de exemplu la calcanele invecinate ale cladirilor, separate sau nu cu rost, in cazul fatadelor cu valoare arhitecturala etc.).

2) Sunt obligatorii masurile pentru asigurarea ventilarii mecanice corecte a cladirii; valoarea este data pentru tamplaria montata, prevazuta sau nu cu dispozitive de protectie solara). Este obligatorie si reducerea punctilor termice generate de tamplarie prin montarea acestora cat mai aproape de fata exterioara a peretilor exteriori sau chiar in exteriorul acestora.

3) Valorile R'_{min} respectiv U'_{max} indicate ca recomandare in tabelul 2.7. se determina conform prevederilor standardelor de produs aferente, elementele de anvelopa fiind considerate asezate in pozitie verticala si nu sunt valabile pentru usi culisante automate, usi culisante telescopice, usi culisante cu functie break-out, usi circulare, usi semicirculare precum si pentru usile rotative. Aceste valori sunt valabile pentru tamplaria montata, prevazuta sau nu cu dispozitive de protectie solara si reprezinta o valoare medie a tuturor elementelor de anvelopa de acelasi tip.

Tabel 2.10a. Valorile limita maxim admise ale consumului total de energie primara (din surse regenerabile si neregenerabile) si ale emisiilor echivalente de CO2 pentru cladirile NZEB.

Zona climatică	Începând cu	Clădiri de birouri		Clădiri destinate învățământului		Clădiri de locuit colective		Clădiri de locuit individuale	
		Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echivCO ₂ [kg/m²,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m²,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m²,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echivCO ₂ [kg/m²,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/m²,an]	Emisii echivCO ₂ [kg/m²,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m²,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m²,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m²,an]	Emisii echivCO ₂ [kg/m²,an]
I	2022	162,5	19,0	96,5	11,7	I	2022	162,5	19,0
II	2022	168,8	20,2	101,0	12,5	II	2022	168,8	20,2
III	2022	170,9	21,1	103,7	13,1	III	2022	170,9	21,1
IV	2022	174,8	22,3	107,4	13,9	IV	2022	174,8	22,3
V	2022	179,3	23,5	111,6	14,7	V	2022	179,3	23,5

Nota 1 – În România este legal stabilit ca energia primara totala consumata de cladirile NZEB sa fie produsa in proportie de minimum 30%, din surse regenerabile, inclusiv din cele la fata locului sau in apropiere (maxim 30 km fata de coordonatele GPS ale cladirii).

Nota 2 – Cladirile multizonale-multiserviciu cu mai multe destinatii se vor incadra intr-o categorie sau alta, dupa destinatia principala / a zonei cu ponderea cea mai mare in consumul total de energie primara al cladirii.

Nota 3 – Pentru cladirile noi cu destinatii principale diferite de cele din tabelul de mai sus, limitele maxime de consum total de energie primara, respectiv de emisii echivalente de CO₂ pentru incadrarea in categoria NZEB, se determina ca medie ponderata cu suprafata a limitelor aferente diferitelor zone care compun cladiria si care au destinatii identice sau se pot asimila cu destinatiile din tabelul 2.10a. de exemplu, o cladire muzeu poate fi compusa dintr-o zona de birouri, o zona de sali de reuniune/prezentari (asimilate cu sali de scoala), o zona de catering (similara unui restaurant) si o zona de expozitie (similara unei sali de sport); in acest caz se considera ca limita de consum energetic, respectiv emisii de CO₂, media ponderata cu ariile de referinta a valorilor limita de consum total de energie primara, respectiv emisii de CO₂ echivalent (pentru fiecare zona climatica). Se pastreaza regula privind procentul minim de 30% aferent energiei consumate din surse regenerabile, din totalul energiei primare consumate.

Indeplinirea conditiilor din tabelul 2.10a (cerinte minime de performanta energetic) si a celor privind confortul higrotermic ramane obligatorie si in cazul cladirilor rezidentiale si nerezidentiale NZEB pentru care nu se poate respecta relatia $R' \geq R'_{min}$, respectiv $U' \leq U'_{max}$, pentru unul sau mai multe elemente ale anvelopei cladirii.



A.2. DESCRIEREA OBIECTIVULUI

A.2.1. Date generale despre cladirea propusa:

Categoria cladirii:	Sala de sport
Regim de inaltime:	P+1E
Suprafata construita:	714,00 mp
Suprafata construita desfasurata:	886,00 mp
Aria de referinta a pardoselii:	806,83 mp

A.2.2. Descrierea anvelopei cladirii si a solutiilor de termoizolare propuse si luate in calcul la conformarea NZEB:

- **Pereti Exteriori**

Sistemul constructiv va fi executat din structura metalica.

Solutie de termoizolare: Termoizolarea peretilor exteriori se va executa cu panouri sandwich PIR ($\lambda=0,021$ W/mK), avand grosimea minima de 10 cm.

- **Tamplaria exterioara**

Solutie: Tamplaria exterioara este propusa din profile PVC, Aluminiu sau Lemn Stratificat cu geam termopan, eficiente energetice.

- **Planseul/placa peste ultimul nivel**

Planseul/placa peste ultimul nivel se va executa din beton armat.

Solutie de termoizolare: Termoizolarea planseului/placii peste ultimul nivel se va executa cu polistiren expandat ($\lambda=0,019$ W/mK), avand grosimea minima de 10 cm.

- **Placa pe sol**

Placa pe sol se va executa din beton armat.

Solutie de termoizolare: Termoizolarea placii pe sol se va executa din polistiren extrudat ($\lambda=0,029$ W/mK), avand grosimea minima de 15 cm.



A.2.3. Pentru asigurarea confortului in cladire s-au propus spre proiectare urmatoarele solutii de instalatii:

- **Incalzire**

Incalzirea spatiilor se va asigura prin sistem de incalzire in pardoseala, radiatoare si/sau cu aer cald. Agentul termic necesar incalzirii va fi produs de pompa de caldura aer-apa.

- **Apa calda menajera**

Apa calda menajera se va produce cu acumulare, agentul termic fiind produs pompa de caldura aer-apa.

- **Racire**

Racirea spatiilor se va asigura prin sistem de racire cu aer, agentul termic necesar racirii va fi produs cu ajutorul unor unitati de tip Split / Mini VRV.

- **Ventilarea cladirii**

Ventilarea spatiilor se va face mecanic, cu recuperare de caldura, cu o recuperare a energiei de minim 75%.

- **Iluminatul artificial**

Iluminarea spatiilor interioare / exterioare se va face prin corpuri de iluminat eficiente energetic de tip led.



A.2.4. Asigurarea din punct de vedere tehnic si functional a cerintelor fundamentale aplicabile, astfel cum sunt prevazute de Legea nr. 10/1995 privind calitatea in constructii, republicata, cu modificarile si completarile ulterioare:

Calitatea constructiilor este rezultanta totalitatii performantelor de comportare a acestora in exploatare, in scopul satisfacerii, pe intreaga durata de existenta, a exigentelor utilizatorilor si colectivitatilor. Exigentele privind calitatea instalatiilor si a echipamentelor tehnologice de productie se stabilesc si se realizeaza pe baza de reglementari specifice fiecarui domeniu de activitate.

Prevederile prezentei legi se aplica constructiilor si instalatiilor aferente acestora, denumite in continuare constructii, in etapele de proiectare, de verificare tehnica a proiectelor, executie receptie a constructiilor, precum si in etapele de exploatare, expertizare tehnica si interventii la constructiile existente si de postutilizare a acestora, indiferent de forma de proprietate, destinatie, categorie si clasa de importanta sau sursa de finantare, in scopul protejarii vietii oamenilor, a bunurilor acestora, a societatii si a mediului inconjurator.

Pentru obtinerea unor constructii de calitate sunt obligatorii realizarea si mentinerea, pe intreaga durata de existenta a constructiilor, a urmatoarelor cerinte fundamentale aplicabile:

- a) rezistenta mecanica si stabilitate;
- b) securitate la incendiu;
- c) igiena, sanatate si mediu inconjurator;
- d) siguranta si accesibilitate in exploatare;
- e) protectie impotriva zgomotului;
- f) economie de energie si izolare termica;
- g) utilizare sustenabila a resurselor naturale.

Sistemul calitatii in constructii se compune din:

- a) activitatea de reglementare in constructii;
- b) certificarea performantei si a conformitatii produselor pentru constructii;
- c) agrementul tehnic in constructii;



- d) verificarea si expertizarea tehnica a proiectelor;
- e) verificarea calitatii lucrarilor executate, expertizarea tehnica a executiei lucrarilor si a constructiilor, precum si auditul energetic al cladirilor;
- f) managementul calitatii in constructii;
- g) acreditarea si/sau autorizarea laboratoarelor de analize si incercari in constructii;
- h) activitatea metrologica in constructii;
- i) receptia constructiilor;
- j) urmarirea comportarii in exploatare si interventii la constructiile existente, precum si postutilizarea constructiilor;
- k) exercitarea controlului de stat al calitatii in constructii;
- l) atestarea tehnico-profesionala si autorizarea specialistilor care desfasoara activitate in constructii;
- m) certificarea calificarii tehnico-profesionale a operatorilor economici care presteaza servicii de proiectare si/sau consultanta in constructii;*)
- n) certificarea calificarii tehnico-profesionale a operatorilor economici care executa lucrari de constructii;*)
- o) perfectionarea profesionala continua a specialistilor care desfasoara activitati in domeniul constructiilor.*)

Activitatea de reglementare in constructii cuprinde elaborarea de reglementari tehnice in domeniu, precum si activitati specifice, corelative activitatii de reglementare, precum cercetare, testari, documentatii, studii, audit, banci de date, realizare de prototipuri. reglementarile tehnice cuprind prevederi privind proiectarea si executia constructiilor, eficienta energetica in cladiri, inspectia tehnica in exploatare a echipamentelor si utilajelor tehnologice, precum si a instalatiilor pentru 4 constructii, cerinte si nivele de performanta la produse pentru constructii, exploatarea si interventii in exploatare la constructii existente, precum si postutilizarea constructiilor, a caror aplicare este obligatorie in vederea asigurarii cerintelor fundamentale aplicabile constructiilor. Aceste reglementari se aproba prin ordin al ministrului dezvoltarii regionale si administratiei publice si se publica in Monitorul Oficial al Romaniei.



A.3. CERINTE MINIME DE PERFORMANTA PENTRU ELEMENTELE ANVELOPEI CLADIRII

Conform MC 001-2022, cerintele minime de performanta energetica pentru cladiri noi rezidentiale sunt:

Rezistente termice corectate propuse si valori minime recomandate:

Elementul de anvelopa	R [m ² K/W]	R' [m ² K/W]	R' _{min} [m ² K/W]
Placa pe sol	6,72	5,04	5,00
Pereti exteriori	4,75	3,80	3,00
Tamplarie exterioara	0,90	0,90	0,83
Planseul/placa peste ultimul nivel	5,26	4,47	6,00

R – rezistenta la transfer termic calculata pentru cladirea propusa [m²K/W]

R' – rezistenta la transfer termic corectata calculata pentru cladirea propusa [m²K/W]

R'_{min} – rezistenta minima la transfer termic (valoare recomandata conform MC 001-2022) [m²K/W]

Se va acorda atentie urmatoarelor aspecte:

- prevederea straturilor termoizolante continuu pe conturul anvelopei cladirilor;
- asigurarea unor detalii de imbinare a elementelor care alcatuiesc anvelopa termica astfel incat influenta punctilor termice, cuantificata prin transmitantele termice liniare si punctuale, sa fie atenuate (valoarea a transmitantei termice liniare medii la nivelul anvelopei cladirii $\psi_{med} < 0,15 \text{ W/mK}$);
- montarea corespunzatoare in precadre, sau la exteriorul peretelui opac a tamplariei exterioare performante, in scopul minimizarii efectului de punte termica;
- minimizarea infiltratiilor (scurgerilor) de aer prin zonele de neetanseitate ale cladirii, respectiv prevederea unui strat continuu de etansare la aer.

A.4. CERINTE MINIME DE PERFORMANTA ENERGETICA SI IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI INCONJURATOR

A.4.2. Determinarea consumurilor de energii primare:

Categorie	Consumul anual specific de energie [kWh/(m ² an)]	Factor conversie	Consumul anual specific de energie primara [kWh/(m ² an)]
Incalzire			
Energie Electrica – SEN*	7,36	2,00	14,72
Energie Electrica – SEN**	7,36	0,50	3,68
Energie Regenerabila – PC***	16,44	1,00	16,44
Energie Regenerabila – PF****	0,74	1,00	0,74
Apa Calda Menajera			
Energie Electrica – SEN*	4,27	2,00	8,55
Energie Electrica – SEN**	4,27	0,50	2,14
Energie Regenerabila – PC***	10,61	1,00	10,61
Energie Regenerabila – PF****	0,95	1,00	0,95
Racire			
Energie Electrica – SEN*	1,15	2,00	2,30
Energie Electrica – SEN**	1,15	0,50	2,30
Energie Regenerabila – PF****	3,45	1,00	3,45
Ventilare mecanica			
Energie Electrica – SEN*	1,09	2,00	2,18
Energie Electrica – SEN**	1,09	0,50	0,54
Energie Regenerabila – PF****	1,63	1,00	1,63
Iluminat Artificial			
Energie Electrica – SEN*	2,96	2,00	5,91
Energie Electrica – SEN**	2,96	0,50	1,48
Energie Regenerabila – PF****	0,99	1,00	0,99
Consumul anual specific total de energie primara [kWh/(m²an)] din surse neregenerabile			33,65
Consumul anual specific total de energie primara [kWh/(m²an)] din surse regenerabile			43,21
Consumul anual specific total de energie primara [kWh/(m²an)] din surse regenerabile si surse neregenerabile			76,86

Energie Electrica – SEN* - energie electrica neregenerabila consumata din sistemul electric national
 Energie Electrica – SEN** - energie electrica regenerabila consumata din sistemul electric national
 Energie Regenerabila – PC*** - energie regenerabila produsa de pompa de caldura
 Energie Regenerabila – PF**** - energie regenerabila produsa de sistemul de panouri fotovoltaice



A.4.2. Determinarea emisiilor de CO₂:

Obtinerea valorilor emisiilor de CO₂ , corespunzatoare fiecarui tip de combustibil / sursa de energie, se face prin inmultirea valorilor energiei primare cu factorul de conversie aferent fiecarui tip de combustibil. Factorii de conversie sunt reglementati prin MC 001-2022 si sunt preluati in tabelul de mai jos.

Categorie	Consumul anual specific de energie primara [kWh/(m ² an)]	Factor conversie [kg CO ₂ /kWh]	Emisii CO ₂ [kg CO ₂ /kWh]
Incalzire			
Energie Electrica – SEN*	14,72	0,107	1,57
Energie Electrica – SEN**	3,68	0	0
Energie Regenerabila – PC***	16,44	0	0
Energie Regenerabila – PF****	0,74	0	0
Apa Calda Menajera			
Energie Electrica – SEN*	8,55	0,107	0,91
Energie Electrica – SEN**	2,14	0	0
Energie Regenerabila – PC***	10,61	0	0
Energie Regenerabila – PF****	16,44	0	0
Racire			
Energie Electrica – SEN*	2,30	0,107	0,25
Energie Electrica – SEN**	0,58	0	0
Energie Regenerabila – PF****	3,45	0	0
Ventilare mecanica			
Energie Electrica – SEN*	2,18	0,107	0,23
Energie Electrica – SEN**	0,54	0	0
Energie Regenerabila – PF****	1,63	0	0
Iluminat Artificial			
Energie Electrica – SEN*	5,91	0,107	0,63
Energie Electrica – SEN**	1,48	0	0
Energie Regenerabila – PF****	0,99	0	0
Total Emisii CO₂ [kg CO₂/kWh]			3,60

Energie Electrica – SEN* - energie electrica neregenerabila consumata din sistemul electric national
 Energie Electrica – SEN** - energie electrica regenerabila consumata din sistemul electric national
 Energie Regenerabila – PC*** - energie regenerabila produsa de pompa de caldura
 Energie Regenerabila – PF**** - energie regenerabila produsa de sistemul de panouri fotovoltaice

A.4.3. Verificarea conformarii energetice NZEB:

Conform legii 372/2005 si a MC 001-2022, cerintele privind conformarea energetica a cladirilor nou construite se dovedesc prin urmatoarele elemente:

Valori impuse , conform legii 372/2005 si MC 001-2022				
Zona climatica	Categororia de cladire	Energia primara	Emisii CO ₂	Nivel SRE asigurat
		[kWh/mp.an]	[kg/mp.n]	[%]
II	Cladiri destinate activitatilor sportive	98,2	11,3	30
Valori estimate prin studiul de conformare energetica si asumate de catre proiectant si beneficiar in vederea implementarii				
Zona climatica	Categororia de cladire	Energia primara	Emisii CO ₂	Nivel SRE asigurat
		[kWh/mp.an]	[kg/mp.n]	[%]
II	Cladiri destinate activitatilor sportive	76,86	3,60	56,22

Rezultatele si valorile obtinute in acest studiu, centralizate in tabelul de mai sus, concluzioneaza faptul ca **imobilul analizat satisface cerintele minime impuse de conformitate energetica nZEB**, norme in vigoare la data intocmirii studiului.



**A.5. CERINTE MINIME PRIVIND UTILIZAREA SURSELOR
REGENERABILE DE ENERGIE**

Rata de energie primară din sursă regenerabilă (RER) – proporția de energie primară furnizată din surse regenerabile (pentru toți agenții/vectorii energetici) aflate la fața locului, în apropiere sau la distanță, din valoarea energiei primare totale furnizată clădirii (pentru toți agenții/vectorii energetici); acest indicator nu ține cont de energia exportată produsă din surse regenerabile aflate la fața locului sau în apropiere.

Contribuția energiei din surse regenerabile este dată de relația:

$$RER = \frac{E_{Pren;RER}}{E_{Ptot}}$$

in care:

$E_{Pren; RER}$ - energia primara din surse regenerabile

E_{Ptot} - energia primara totala

Conform relatiei de mai sus, avem urmatorul calcul:

$$RER = \frac{43,21}{76,86} = 0,5622$$

Astfel avem un consum de energie regenerabila de 56,22% din consumul total de energie primara.



A.6. ALTE CERINȚE MINIME DE CONFORMARE "NZEB"

Parametrul fizic care descrie permeabilitatea (etanseitatea) la aer a unei clădiri este rata de infiltrații sau numărul de schimburi de aer pe ora, notat cu $n_{a(h-1)}$, reprezentând debitul de aer infiltrat raportat la volumul util al clădirii la o diferență de presiune dată. În calculele de certificare energetică a clădirilor ventilate natural se va folosi valoarea parametrului $n_{a(h-1)}$, corespunzătoare unei acțiuni medii a vântului; aceasta se materializează printr-o diferență de presiune exterior-interior medie anuală de 4Pa (presiune mai mare la exteriorul clădirii). Principalii parametri care

influențează permeabilitatea la aer a clădirii sunt diferența de presiune exterior-interior și starea de degradare a tamplăriei exterioare a clădirii. Alți parametri precum expunerea clădirii la acțiunea vântului și adăpostirea clădirii față de acțiunea vântului au o influență asupra diferenței de presiune exterior-interior. Pentru determinarea permeabilității la aer a unei clădiri se pot folosi metode experimentale (metoda presurizării – SR EN ISO 9972, a se vedea 2.5.1) sau se estimează această performanță în funcție de principalii factori ce influențează permeabilitatea la aer a clădirii (a se vedea 2.5.2).

Pentru clădirile prevăzute cu ventilație mecanică dublu flux (sistem echilibrat) este recomandată determinarea permeabilității la aer a clădirii prin metoda presurizării – SR EN ISO 9972.

Determinarea permeabilității la aer se realizează prin metoda creării unei diferențe de presiune prin intermediul unui ventilator, în conformitate cu prevederile SR EN ISO 9972. În acest context, se definesc:

Debit de aer prin neetanșeități – debitul de aer care traversează anvelopa clădirii;

Anvelopa clădirii – contur sau limită care separă interiorul clădirii, sau o parte a clădirii contur sau limită care separă interiorul clădirii, sau clădire sau parte de clădire;

Număr de schimburi de aer – debitul de aer prin neetanșeități care traversează anvelopa clădirii împărțit la volumul interior al clădirii

Permeabilitate la aer – debitul de aer prin neetanșeități care traversează anvelopa clădirii împărțit la aria totală a anvelopei



Pentru cladirile rezidentiale si nerezidentiale prevazute cu un nivel ridicat de protectie termica recomandata incercarea de performanta conform SR EN ISO 9972. Performantele minime e etanseitate/permeabilitate la aer a anvelopei cladirii trebuie sa respecte urmatoarele cerinte:

- la cladiri cu ventilare naturala (exclusiv efectul deschiderilor de ventilare controlata/reglabile), $n_{50} < 3,0$ sch/h la 50 Pa sau $q_{50} < 3,0$ m³/(h.m²),
- a cladiri cu ventilare mecanica $n_{50} < 1,5$ sch/h la 50 Pa sau $q_{50} < 1,5$ m³/(h.m²),
- pentru NZEB, $n_{50} < 1,0$ sch/h la 50 Pa sau $q_{50} < 1,0$ m³/(h.m²).

Pentru cladirile rezidentiale la care $n_{50} < 1,5$ sch/h la 50 Pa sau $q_{50} < 1,5$ m³/(h.m²), se recomanda prevederea de sisteme de ventilare mecanica cu recuperare de caldura.

Pentru cladirile nerezidentiale la care $n_{50} < 1,5$ sch/h la 50 Pa sau $q_{50} < 1,5$ m³/(h.m²), se recomanda prevederea de sisteme de ventilare mecanica cu recuperare de caldura. La faza de certificare energetica ventilarea mecanica cu recuperare de caldura devenind obligatorie.

Indiferent de categoria clădirii și dotările acesteia, toate utilitățile devin obligatorii cu excepția răcirii. De asemenea, pentru clădirile rezidențiale pentru care ventilarea nu este asigurată de un sistem dedicat de ventilare mecanică centralizată sau de aparate individuale de ventilare mecanică acționate centralizat, nu se calculează consum de energie electrică pentru ventilare, dar se calculează necesarul energetic pentru încălzirea (eventual răcirea) aerului de ventilare, ținând cont fie de norma minimă de aer proaspăt, fie de numărul de schimburi orare ca urmare a infiltrațiilor de aer din exterior, alegându-se valoarea cea mai mare.

Pentru clădirile nerezidențiale pentru care ventilarea nu este asigurată de un sistem dedicat de ventilare mecanică centralizată, se impune un consum virtual de energie electrică pentru ventilare aferent unei încadrări în clasa de eficiență energetică E (limita maximă de consum), funcție de categoria clădirii. Determinarea necesarului energetic aferent încălzirii (eventual răcirii) aerului de ventilare, se face în lipsa unui recuperator de căldură.



A.7. CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC

Luand in considerare avantajele enumerate mai sus, propunerea echipei de proiectare de specialitate, cat si decizia beneficiarului, se vor calcula si proiecta de catre proiectantii de specialitate solutiile mai sus descrise ca sisteme alternative cu eficienta ridicata pentru producerea energiei din surse regenerabile. Consumul estimat de **energie primara totala** pentru cladire este de **76,86 [kWh/(m2an)]**. Pentru a satisface cerinta producerii a **30%** din consumul total, din surse regenerabile, s-au calculat si s-au propus solutiile mai sus descrise.

Din calculele estimate, **conform sistemelor de instalatii propuse la cap. A.2.3.** a rezultat o productie de energie din surse regenerabile de **43,21 [kWh/(m2an)]**, care va fi produsa cu ajutorul pompei de caldura si a sistemului de panouri fotovoltaice si reprezinta **56,22%** din consumul total de energie primara, astfel **imobilul analizat satisface cerintele minime impuse de conformitate energetica nZEB.**

Solutiile de mai sus vor fi dimensionate si proiectate de catre proiectantii de specialitate, sa satisfaca consumurile propuse prin acest studiu.

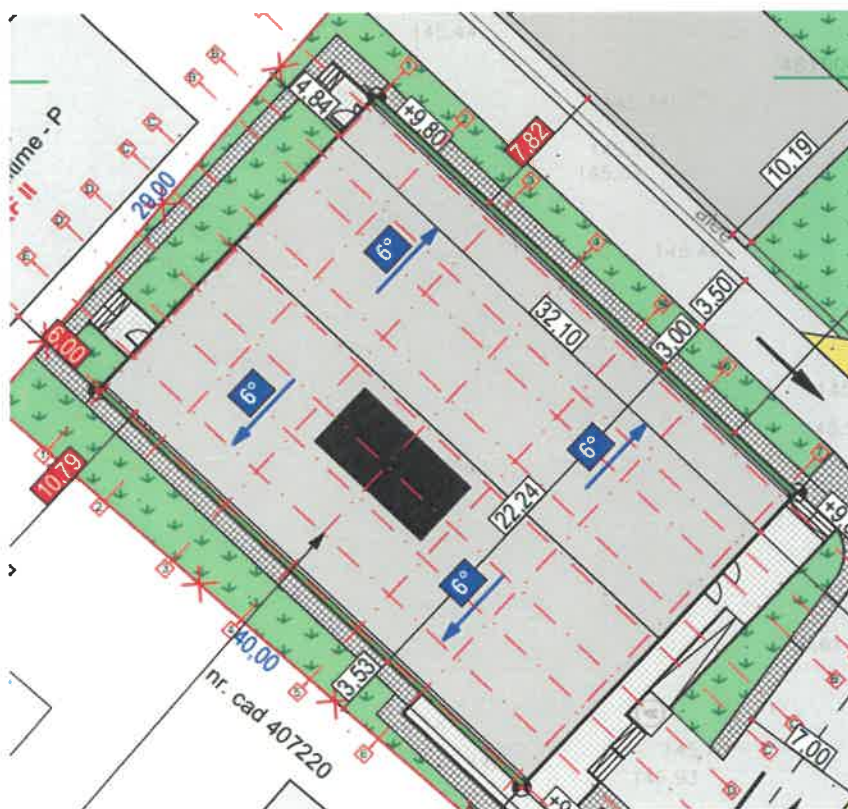
Toate solutiile tehnice expuse in acest studiu au fost stabilite la faza DTAC, impreuna cu beneficiarul si cu echipa de proiectare implicata, iar ele vor constitui baza temei de proiectare si este obligatoriu ca ele sa fie implementate (calculate si prezentate in breviare de calcul) in proiectele tehnice pentru fiecare specialitate, urmand ca ele sa fie puse in executie conform proiectelor. Inainte de receptia finala, toti proiectantii de specialitate vor intocmi proces verbal de receptie sau raportul proiectantului de unde sa rezulte efectuarea executiei conform proiectelor. Rezultatele expuse in acest studiu sunt estimate, iar ele trebuie calculate si proiectate conform normativelor de catre fiecare proiectant de specialitate.

Beneficiarul are obligatia ca in cazul modificarilor solutiilor tehnice propuse in acest studiu, la faza de proiect tehnic sau detalii de executie, sa anunte auditorul energetic pentru a reverifica conformarea energetica a cladirii analizata in normele impuse in vigoare.

La faza de receptie a cladirii beneficiarul trebuie sa detina si sa prezinte fisele tehnice ale utilajelor / produselor si dovada montajului solutiilor tehnice propuse (utilajele sa existe montate, procese verbale de receptie, rapoartele proiectantilor de specialitate / conformitate) in acest studiu pentru a le putea prezenta auditorului energetic si a putea fi anexate Certificatului de Performanta Energetica ca justificare a implementarii solutiilor.

Tot la faza de receptie a constructiei, in cazul in care toate etapele de mai sus vor fi satisfacute, auditorul energetic va intocmi un Certificat de Performanta Energetica (CPE), care va prezenta incadrarea in cerintele legii, conform detalierilor de mai sus.

B.1. PLAN DE SITUATIE



Intocmit:

Inginer instalatii / Auditor energetic:

Ing. Sarbu M.M. Sergiu Dumitru

