



ATELIERUL ARHITEXT S.R.L.
Str. Marte nr. 15, ap. 1
Comuna Dumbrăvița, județul Timiș
e-mail: office@arhitext.ro

ANEXA 8

Denumirea investiției

ÎNFIINȚARE CLĂDIRE ȘCOALĂ ÎN REGIM PARTER

Amplasament

LOCALITATEA MOȘNIȚA NOUĂ, JUDEȚUL TIMIȘ

Teren extras de Carte Funciară nr. 405822
Localitatea Moșnița Nouă, comuna Moșnița Nouă,
județ Timiș

Beneficiarul investiției

U.A.T Comuna Moșnița Nouă
Județul Timiș

Proiectant general

ATELIERUL ARHITEXT S.R.L.
Str. Marte nr. 15 ap. 1
Comuna Dumbrăvița, județul Timiș

Nr. proiect

216/2024

Șef proiect

Arh. IONEL-PETRU POP

Termen de punere în funcțiune

22 luni

Faza de proiectare

D.T.A.C./D.T.O.E.

**STUDIU PRIVIND CONFORMAREA
ENERGETICĂ nZEB**

Data elaborării

Decembrie 2024

Întocmit,
Șef proiect
Arh. Ionel-Petru Pop



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

Denumirea obiectivului de investitii:

INFIINTARE CLADIRE SCOALA IN REGIM PARTER

Amplasament:

JUD. TIMIS, LOC. MOSNITA NOUA, C.F. NR. 405822

Beneficiar:

COMUNA MOSNITA NOUA

Numar inregistrare raport NZEB si data elaborarii:

1293 / 2024



DATE IDENTIFICARE

Proiectant general:

S.C. ATELIERUL ARHITEXT S.R.L.

Proiectant de specialitate – conformare nZEB:

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

Amplasament:

JUD. TIMIS, LOC. MOSNITA NOUA, C.F. NR. 405822

Faza de proiectare:

D.T.A.C. / D.T.O.E.

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



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 referință) 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 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

Note:

- 1) Pentru elementele de construcție opace ale anvelopei, rezistența termică poate fi redusă (respectiv transmitanța termică poate fi mai mare) în cazurile în care montarea termoizolației este limitată din considerente tehnico-economice justificate în raportul de conformare NZEB (de exemplu la calcanele învecinate ale clădirilor, separate sau nu cu rost, în cazul fatadelor cu valoare arhitecturală etc.).
- 2) Sunt obligatorii măsurile pentru asigurarea ventilației corecte a clădirii (exemplu: aplicarea unui concept de ventilație care poate include grile higroreglabile pentru asigurarea necesarului de aer proaspăt). Este obligatorie și reducerea punctelor termice generate de tâmplărie prin montarea acesteia cât mai aproape de fața exterioară a peretilor exteriori sau chiar în exteriorul acestora.
- 3) Valorile R'_{min} respectiv U'_{max} indicate ca recomandare în tabelul 2.4. se determină conform prevederilor standardelor de produs aferente, elementele de anvelopă fiind considerate așezate în poziție verticală și nu sunt valabile pentru uși culisante automate, uși culisante telescopice, uși culisante cu funcție break-out, uși circulare, uși semicirculare precum și pentru ușile rotative. Aceste valori sunt valabile pentru tâmplăria montată, prevăzută sau nu cu dispozitive de protecție solară și reprezintă o valoare medie a tuturor elementelor de anvelopă de același 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 construcție opace ale anvelopei, rezistența termică poate fi redusă (respectiv transmitanța termică poate fi mai mare) în cazurile în care montarea termoizolației este limitată din considerente tehnico-economice justificate în raportul de conformare NZEB (de exemplu la calcanele învecinate ale clădirilor, separate sau nu cu rost, în cazul fațadelor cu valoare arhitecturală etc.).
- 2) Sunt obligatorii măsurile pentru asigurarea ventilației mecanice corecte a clădirii; valoarea este dată pentru tamplăria montată, prevăzută sau nu cu dispozitive de protecție solară). Este obligatorie și reducerea punctelor termice generate de tamplărie prin montarea acestora cât mai aproape de fațada exterioară a peretilor exteriori sau chiar în exteriorul acestora.
- 3) Valorile R'_{min} respectiv U'_{max} indicate ca recomandare în tabelul 2.7. se determină conform prevederilor standardelor de produs aferente, elementele de anvelopă fiind considerate așezate în poziție verticală și nu sunt valabile pentru uși culisante automate, uși culisante telescopice, uși culisante cu funcție break-out, uși circulare, uși semicirculare precum și pentru ușile rotative. Aceste valori sunt valabile pentru tamplăria montată, prevăzută sau nu cu dispozitive de protecție solară și reprezintă o valoare medie a tuturor elementelor de anvelopă de același 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 – In Romania 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 cladirea 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 pasteaza 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:	Scoala
Regim de inaltime:	P
Suprafata construita la sol:	1992,30 mp
Suprafata desfasurata:	1992,30 mp
Suprafata utila:	1784,47 mp

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

- **Pereti Exteriori**

Sistemul constructiv se va executa din zidarie de blocuri BCA si diafragme de beton armat monolit, avand grosimea minima de 25 cm.

Solutie de termoizolare: Termoizolarea peretilor exteriori se va executa cu vata minerala bazaltica ($\lambda=0,035$ W/mK), avand grosimea minima de 15 cm.

- **Tamplaria exterioara**

Solutie: Tamplaria exterioara este propusa din profile de Aluminiu cu geam termopan, eficiente energetic.

- **Planseul/Placa peste ultimul nivel**

Planseul/Placa peste ultimul nivel se va executa din beton armat si partial panouri de tip sandwich cu miez de vata minerala.

Solutie de termoizolare: Termoizolarea Planseului/Placii peste ultimul nivel se va executa cu vata minerala ($\lambda=0,035$ W/mK) si partial cu panouri de tip sandwich cu miez de vata minerala ($\lambda=0,035$ W/mK), avand grosimea minima de 25 cm si respectiv 15 cm.

- **Placa pe sol**

Placa pe sol se va executa din beton armat.

Solutie de termoizolare: Termoizolarea placii pe sol se va executa cu polistiren extrudat ($\lambda=0,029$ W/mK) + placa cu nuturi ($\lambda=0,038$ W/mK), avand grosimea minima de 10 + 3 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 pompele de caldura aer-apa si/sau a unui sistem de tip VRF.

- **Apa calda menajera**

Apa calda menajera se va produce cu ajutorul unui boiler cu un volum de 1000 litri prevazut cu o serpentina alimentata cu agent termic de la pompa de caldura. Boilerului va fi prevăzut si cu rezistenta electrica.

- **Racire**

Racirea spatiilor se va asigura cu ajutorul pompelor de caldura si/sau a unitatii de tip VRF.

- **Ventilarea cladirii**

Ventilarea spatiilor se va face mecanic, cu o recuperare de energie 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	4,53	3,39	5,00
Pereti exterior	4,64 / 6,57	3,71 / 5,25	3,00
Tamplarie exterioara	0,90	0,90	0,83
Planseul/Placa peste ultimul nivel	4,00 / 8,50	3,40 / 7,23	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*	9,71	2,00	19,42
Energie Electrica – SEN**	9,71	0,50	4,85
Energie Regenerabila – PC***	21,68	1,00	21,68
Energie Regenerabila – PF****	0,97	1,00	0,97
Apa Calda Menajera			
Energie Electrica – SEN*	1,00	2,00	2,01
Energie Electrica – SEN**	1,00	0,50	0,50
Energie Regenerabila – PC***	3,36	1,00	3,36
Energie Regenerabila – PF****	0,65	1,00	0,65
Racire			
Energie Electrica – SEN*	1,58	2,00	3,17
Energie Electrica – SEN**	1,58	0,50	0,79
Energie Regenerabila – PF****	1,94	1,00	1,94
Ventilare Mecanica			
Energie Electrica – SEN*	0,88	2,00	1,76
Energie Electrica – SEN**	0,88	0,50	0,44
Energie Regenerabila – PF****	1,08	1,00	1,08
Iluminat Artificial			
Energie Electrica – SEN*	0,59	2,00	1,19
Energie Electrica – SEN**	0,59	0,50	0,30
Energie Regenerabila – PF****	0,73	1,00	0,73
Consumul anual specific total de energie primara [kWh/(m²an)] din surse neregenerabile			27,54
Consumul anual specific total de energie primara [kWh/(m²an)] din surse regenerabile			37,29
Consumul anual specific total de energie primara [kWh/(m²an)] din surse regenerabile si surse neregenerabile			64,84

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 pompele 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/(m2an)]	Factor conversie [kg CO2/kWh]	Emisii CO2 [kg CO2/kWh]
Incalzire			
Energie Electrica – SEN*	19,42	0,107	2,08
Energie Electrica – SEN**	4,85	0	0
Energie Regenerabila – PC***	21,68	0	0
Energie Regenerabila – PF****	0,97	0	0
Apa Calda Menajera			
Energie Electrica – SEN*	2,01	0,107	0,21
Energie Electrica – SEN**	0,50	0	0
Energie Regenerabila – PC***	3,36	0	0
Energie Regenerabila – PF****	0,65	0	0
Racire			
Energie Electrica – SEN*	3,17	0,107	0,34
Energie Electrica – SEN**	0,79	0	0
Energie Regenerabila – PF****	1,94	0	0
Ventilare Mecanica			
Energie Electrica – SEN*	1,76	0,107	0,19
Energie Electrica – SEN**	0,44	0	0
Energie Regenerabila – PF****	1,08	0	0
Iluminat Artificial			
Energie Electrica – SEN*	1,19	0,107	0,13
Energie Electrica – SEN**	0,30	0	0
Energie Regenerabila – PF****	0,73	0	0
Total Emisii CO2 [kg CO2/kWh]			2,95

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 pompele 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	Categoria de cladire	Energia primara	Emisii CO ₂	Nivel SRE asigurat
		[kWh/mp.an]	[kg/mp.n]	[%]
II	Cladiri destinate invatamantului	66,8	7,1	30
Valori estimate prin studiul de conformare energetica si asumate de catre proiectant si beneficiar in vederea implementarii				
Zona climatica	Categoria de cladire	Energia primara	Emisii CO ₂	Nivel SRE asigurat
		[kWh/mp.an]	[kg/mp.n]	[%]
II	Cladiri destinate invatamantului	64,84	2,95	57,52

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:

$$RER = \frac{37,29}{64,84} = 0,5752$$

Astfel ne rezulta un consum de energie regenerabila de 57,52% din consumul total de energie primara.

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

Parametrul fizic care descrie permeabilitatea (etanșeitatea) 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 4 Pa (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 limite care separă interiorul clădirii, sau o parte a clădirii contur sau limite 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 clădirile rezidențiale și nerezidențiale prevăzute cu un nivel ridicat de protecție termică se recomandă încercarea de performanță conform SR EN ISO 9972. Performanțele minime de etanșeitate/permeabilitate la aer a anvelopei clădirii trebuie să respecte următoarele cerințe:

- la clădiri cu ventilare naturală (exclusiv efectul deschiderilor de ventilare controlată/reglabile), $n_{50} < 3,0$ sch/h la 50 Pa sau $q_{50} < 3,0$ m³/(h.m²),
- la clădiri cu ventilare mecanică $n_{50} < 1,5$ 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 clădirile rezidențiale la care $n_{50} < 1,5$ sch/h la 50 Pa sau $q_{50} < 1,5$ m³/(h.m²), se recomandă prevederea de sisteme de ventilare mecanică cu recuperare de căldură.

Pentru clădirile nerezidențiale la care $n_{50} < 1,5$ sch/h la 50 Pa sau $q_{50} < 1,5$ m³/(h.m²), se recomandă prevederea de sisteme de ventilare mecanică cu recuperare de căldură. La faza de certificare energetică ventilarea mecanică cu recuperare de căldură 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), în 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

Luând în considerare avantajele enumerate mai sus, propunerea echipei de proiectare de specialitate, cât și decizia beneficiarului, se vor calcula și proiecta de către proiectanții de specialitate soluțiile mai sus descrise ca sisteme alternative cu eficiența ridicată pentru producerea energiei din surse regenerabile. Consumul estimat de **energie primară totală** pentru clădire este de **64,84 [kWh/(m²an)]**. Pentru a satisface cerința producerii a **30%** din consumul total, din surse regenerabile, s-au calculat și s-au propus soluțiile mai sus descrise.

Din calculele estimate, **conform sistemelor definite în capitolul A.2.3.** a rezultat o producție de energie din surse regenerabile de **37,29 [kWh/(m²an)]**, care va fi produsă cu ajutorul pompelor de căldură (**44.691 kWh/an**) și al sistemului de panouri fotovoltaice (**9.571 kWh/an**), și reprezintă **57,52%** din consumul total de energie primară. Soluțiile de mai sus vor fi dimensionate și proiectate de către proiectanții de specialitate, să satisfacă consumurile propuse prin acest studiu.

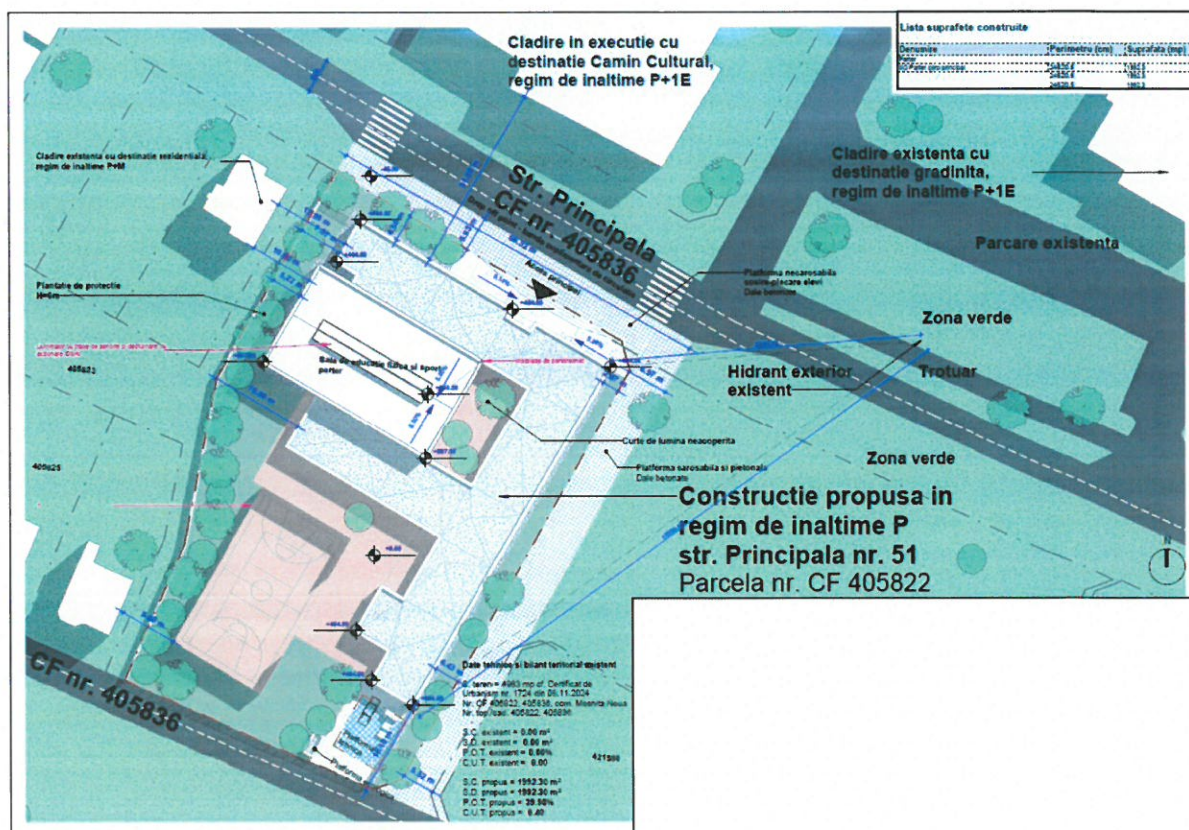
Toate soluțiile tehnice expuse în acest studiu au fost stabilite la faza DTAC, împreună cu beneficiarul și cu echipa de proiectare implicată, iar ele vor constitui baza temei de proiectare și este obligatoriu ca ele să fie implementate (calculate și prezentate în breviare de calcul) în proiectele tehnice pentru fiecare specialitate, urmând ca ele să fie puse în execuție conform proiectelor. Înainte de recepția finală, toți proiectanții de specialitate vor întocmi proces verbal de recepție sau raportul proiectantului de unde să rezulte efectuarea execuției conform proiectelor. Rezultatele expuse în acest studiu sunt estimate, iar ele trebuie calculate și proiectate conform normativelor de către fiecare proiectant de specialitate.

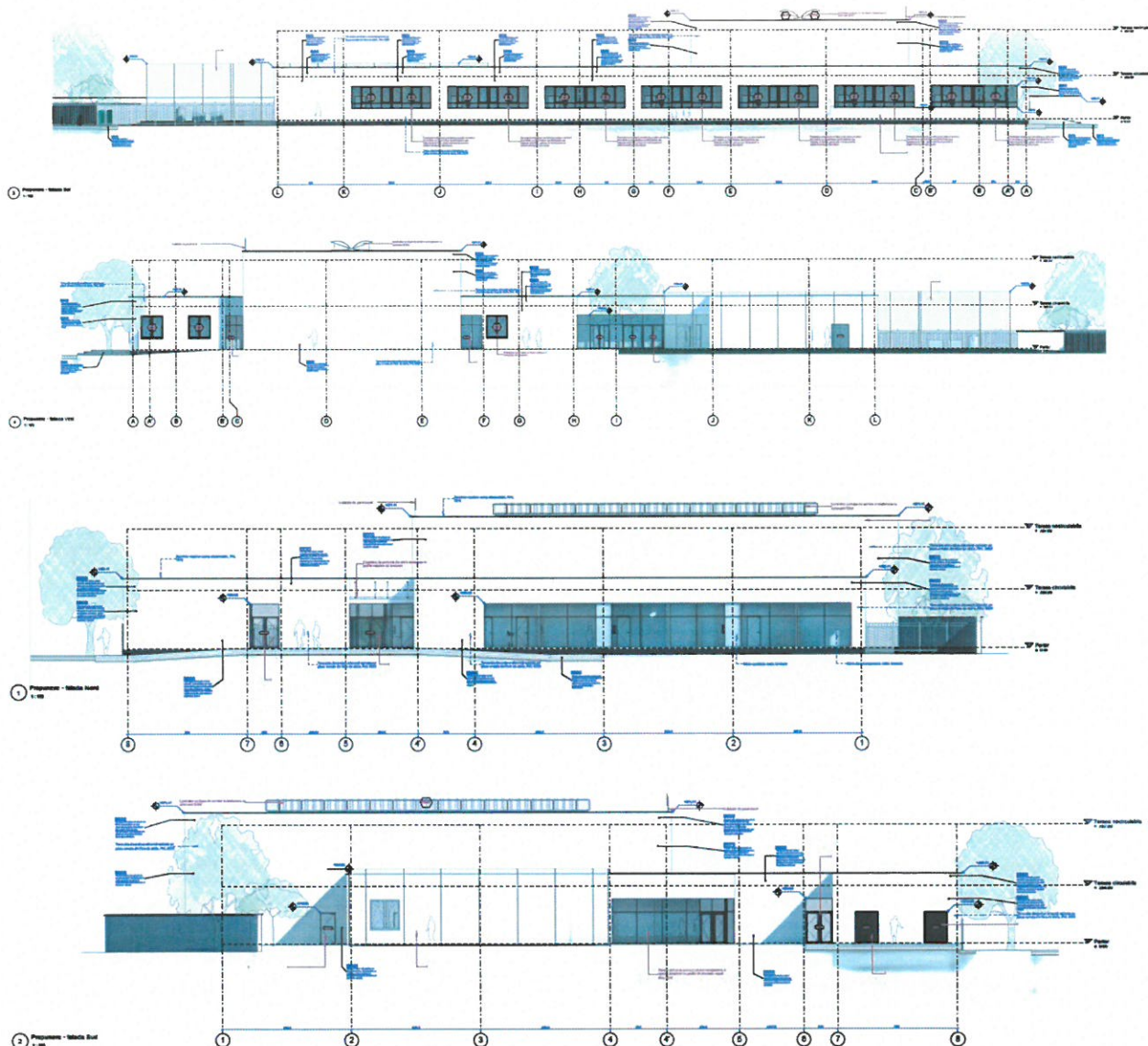
Beneficiarul are obligația ca în cazul modificărilor soluțiilor tehnice propuse în acest studiu, la faza de proiect tehnic sau detalii de execuție, să anunțe auditorul energetic pentru a reverifica conformarea energetică a clădirii analizată în normele impuse în vigoare.

La faza de recepție a clădirii beneficiarul trebuie să dețină și să prezinte fișele tehnice ale utilajelor / produselor și dovada montajului soluțiilor tehnice propuse (utilajele să existe montate, procese verbale de recepție, rapoartele proiectanților de specialitate / conformitate) 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 satisfăcute, auditorul energetic va întocmi un Certificat de Performanță Energetică (CPE), care va prezenta încadrarea în cerințele legii, conform detaliilor de mai sus.

B. PIESE DESENATE





Intocmit,

Inginer instalatii / Auditor energetic:

Ing. Sarbu M.M. Sergiu-Dumitru

