

DOSARUL DE AUDIT ENERGETIC

OBIECTIV:	AUDIT ENERGETIC ÎN VEDEREA REABILITĂRII TERMICE ȘI ENERGETICE PENTRU ȘCOALA DIN LOC. CRUCENI, COM. FOENI
TITLUPROIECT:	CONSOLIDARE ȘI EFICIENTIZARE ENERGETICĂ ȘCOALA CRUCENI, COMUNA FOENI, JUDEȚUL TIMIȘ
AMPLASAMENT:	Loc. Cruceni, jud. Timis, C.F. 402863 Foeni
NR.AUDIT.:	129/01-2025
BENEFICIARUL PROIECTULUI:	COMUNA FOENI – DOMENIUL PUBLIC – MINISTERUL EDUCAȚIEI
AUDITOR ENERGETIC:	PESCARI SIMON ALEXANDRU

FOAIE DE CAPĂT

DENUMIRE: CONSOLIDARE ȘI EFICIENTIZARE ENERGETICĂ
SCOALA CRUCENI, COMUNA FOENI, JUDEȚUL TIMIȘ

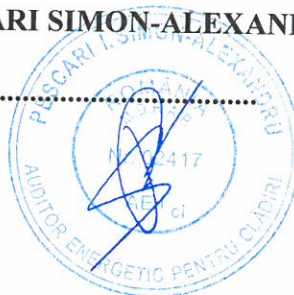
PROIECT NR: 129/01-2025

**EXECUTANT
/PROIECTANT** S.C. REDTYB PROJECTCONS S.R.L.

BENEFICIAR: COMUNA FOENI – DOMENIUL PUBLIC – MINISTERUL
EDUCAȚIEI

AMPLASAMENT: Loc. Cruceni, jud. Timis, C.F. 402863 Foeni

ELABORATOR: S.C. ZERO ENERGY PROJECT S.R.L.
Conf. Dr. Ing. PESCARI SIMON-ALEXANDRU
AEIci seria VS 02417.....



BORDEROU

FOAIE DE CAPAT

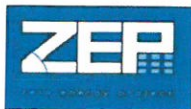
BORDEROU

COLECTIV DE ELABORARE

CONȚINUT AUDIT ENERGETIC

Obiectul și scopul lucrării		
A. RAPORT DE ANALIZĂ ȘI CERTIFICARE ENERGETICĂ		
1.	Informații generale privind clădirea	
	1.1.	Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică
	1.2.	Elemente de alcătuire a structurii de rezistență
	1.3.	Sistemele de încălzire și de preparare a apei calde de consum
	1.4.	Sistemul de ventilare (dacă este cazul)
	1.5.	Sistemul de climatizare/răcire (dacă este cazul)
	1.6.	Sistemul de iluminat
2.	Evaluarea performanței energetice a clădirii	
	2.1.	Determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componența clădirii; modul în care sunt îndeplinite cerințele de performanță termică și energetică
	2.2.	Determinarea consumului anual de energie primară pentru încălzire
	2.3.	Determinarea consumului anual de energie primară pentru răcire (dacă este cazul)
	2.4.	Determinarea consumului anual de energie primară pentru apa caldă de consum
	2.5.	Determinarea consumului anual de energie primară pentru ventilare mecanică (dacă este cazul)
	2.6.	Determinarea consumului anual de energie primară pentru iluminat
	2.7.	Determinarea consumului anual de energie primară din surse regenerabile de energie (dacă este cazul)
	2.8.	Determinarea consumului total anual de energie primară, a cantității anuale de CO ₂ echivalent emis și a indicatorului RER
3.	Elaborarea certificatului de performanță energetică	
	3.1.	Precizarea caracteristicilor energetice ale clădirii de referință

3.2.	Certificatul de performanță energetică
3.3.	Lista recomandărilor auditorului energetic (anexa 1 la CPE)
3.4.	Anexa tehnică a certificatului de performanță energetică (anexa 2 la CPE)
3.5.	Anexă cu minim 5 poze diferite ale obiectivului certificat (anexa 3 la CPE)
B. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC	
4.	Măsuri recomandate de creștere a performanței energetice
5.	Analiza tehnico-economică a lucrărilor de renovare Energetică
6.	Concluziile auditorului energetic
Anexa 1- Fișa de analiză energetică a clădirii	
Anexa 2 – Documentele de atestare ale auditorului energetic	
Anexa 3 - PIESE DESENATE	



S.C. ZERO ENERGY PROJECT S.R.L.
Mosnita Noua, str Berna nr 12
e-mail: zenergyproject@yahoo.ro
IBAN: RO45BTRLRONCRT0228053801

CUI: 32268720
J35/2387/2013
tel: +40723260021
Banca Transilvania Timisoara

COLECTIV DE ELABORARE

AUDITORI ENERGETICI:

Conf. Dr. Ing. PESCARI SIMON-ALEXANDRU

Auditor energetic

AEIci seria VS 02417

OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

Ca urmare a consumului mare de energie pentru asigurarea confortului termic necesar ocupanților, înregistrat de clădirile existente, atât la nivel mondial, cât și local - în România - se fac eforturi pentru limitarea acestui consum prin elaborarea unor măsuri de reabilitare termică a acestor clădiri.

În acest scop, expertizarea energetică și întocmirea auditului energetic a clădirilor existente este necesară pentru stabilirea stării actuale a acestora din punct de vedere al consumului de energie și pentru elaborarea soluțiilor oportune în vederea reducerii consumului de energie, ținând cont și de creșterea confortului termic al utilizatorilor clădirilor.

În lucrarea de față este prezentat raportul de analiză energetică pentru scoala, din localitatea Cruceni, jud. Timiș, efectuat pe baza datelor relevante și observațiilor asupra clădirii și instalațiilor aferente acesteia (documentație scrisă și desenată, releveu, analiza in situ etc.).

După prezentarea generală a clădirii analizate, s-a completat fișa de analiză energetică aferentă final, s-a întocmit raportul de audit energetic, precedat de notele de calcul care au servit la stabilirea valorilor menționate în raport.

Rezultatele obținute pe baza analizei energetice a clădirii și instalațiilor aferente acesteia servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor fezabile tehnico-economic de renovare/modernizare a elementelor de construcție și anvelopei, respectiv sistemului de instalații, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație privind utilizarea energiei termice și electrice.

Întocmirea raportului de audit energetic al clădirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul Mc001 revizuită. Lista completă a documentelor utilizate la elaborarea studiilor de audit energetic este prezentată în continuare:

- Legea nr. 325/2002 pentru aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 29/2000 privind renovarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare.
- Mc001 Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
- NP 008-97 Normativ privind igiena compoziției aerului în spații cu diverse destinații, în funcție de activitățile desfășurate în regim de iarnă-vară.
- MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții.
- MP013-2001 Metodologie privind stabilirea ordinii de prioritate a măsurilor de renovare termică a clădirilor și instalațiilor aferente. Program cadru al programului național anual de renovare și modernizare termică a clădirilor și instalațiilor aferente.
- GT 036-02 Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.
- GT 032-01 Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare analizării termoeenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente.
- GT 040-02 Ghid de evaluare a gradului de izolare termică al elementelor de construcție la clădiri existente în vederea reabilitării termice.
- GT 041-02 Ghid privind renovarea finisajelor pereților și pardoselilor clădirilor civile.
- GT 043-02 Ghid privind îmbunătățirea calităților termoizolatoare ale ferestrelor la clădirile civile existente.

- C107/0-2002 Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.
- C107/2-2005 Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile cu altă destinație decât locuirea.
- C107/3-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
- C 107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
- I13 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală
- I5 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare
- I9 Normativ pentru proiectarea și execuția instalațiilor sanitare
- I7 Normativul pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor
- PCC - 016/2000 Procedura privind tehnologia pentru renovarea termică a clădirilor folosind plăci din materiale termoizolante.
- NP 121-06 Normativ privind renovarea hidroizolațiilor bituminoase ale acoperisurilor clădirilor
- GT 058-03 Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții pentru Instalații de Ventilare Climatizare
- GT 060-03 Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții pentru instalațiile de încălzire centrală
- P 118-1999 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
- NP 010-97 Normativ

A. RAPORT DE ANALIZĂ ȘI CERTIFICARE ENERGETICĂ

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND CLĂDIREA

1.1. Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică

CLĂDIRE	Scoala
ADRESA	Loc. Cruceni, jud. Timis, C.F. 402863 Foeni
BENEFICIAR	Comuna Foeni – Domeniul Public – Ministerul Educației
DESTINAȚIA	Invatamant
REGIM DE ÎNĂLȚIME	P
CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ	C
ANUL CONSTRUCȚIEI	1920
STRUCTURA CONSTRUCTIVĂ	Zidărie portantă de cărămidă

REGIM DE ÎNĂLȚIME

Clădirea este în regim de înălțime S.

ÎNCHIDERI

Pereții exteriori sunt structurali, realizați din zidărie de cărămidă plină

Pereții interiori și exteriori sunt finisați (la interior) cu vopsea lavabila.

Pardoseala este realizată din șapă de beton, finisată cu parchet.

Construcția este prevăzută la partea superioară cu țiglă ceramică, aflată în stare relativ bună.

Acoperișul este de tip șarpantă din lemn.

FUNCȚIUNI

- destinația principală: Școală/grădiniță
- destinații secundare: Școală/grădiniță

UTILITĂȚI

- energie electrică: rețeaua națională
- energie termică: sobe cu combustibil solid (lemne)
- apă/ canalizare: existent

1.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență

STRUCTURA DE REZISTENȚĂ este realizată din zidărie portantă de cărămidă. Fundația structurii este continuă din caramida. Acoperișul este de tip șarpantă din lemn în mai multe ape.

1.3. Sisteme de încălzire și de preparare a apei calde de consum

Ca și sistem de încălzire clădirea folosește sobe cu combustibil lemnos. Prepararea ACC se face cu ajutorul unor plite electrice.

1.4. Sistem de ventilare

Nu este cazul.

1.5.Sistemul de climatizare/răcire

Nu este cazul

1.6.Sistemul de iluminat

Relevul efectuat asupra instalației de iluminat a clădirii a condus la înregistrarea tipurilor corpurilor de iluminat. Acestea folosesc surse fluorescente și incandescente, numărul corpurilor de iluminat fiind 80.

2. EVALUAREA PERFORMANTELOR ENERGETICE ALE CLĂDIRII

2.1. Determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componența clădirii; modul în care sunt îndeplinite cerințele de performanță termică și energetică.

A. Caracteristici geometrice ale anvelopei termice ale clădirii

Suprafața construită desfășurată	Suprafața totală a anvelopei clădirii	Aria de referință a pardoselii	Volumul de referință al clădirii	Indicele de compactitate
$A_{c-des}[m^2]$	$A = [m^2]$	$A_{inc}[m^2]$	$V_{inc} [m^3]$	$A/V_{inc} [m^{-1}]$
533	1318,44	362,1	1448,4	0,91

PEREȚI EXTERIORI OPACI	Orientare element	Arie funcție de orientare	Total arie element
		$A_j [m^2]$	$A_j [m^2]$
	NV	104,02	423,54
	NE	94,82	
	SE	106,7	
	SV	118	

FERESTRE/ UȘI EXTERIOARE	Orientare element	Tip tâmplărie	Arie funcție de orientare	Total arie element
			$A_j [m^2]$	$A_j [m^2]$
	NV	PVC	12,82	92,62
	NE	PVC	46,34	
	SE	PVC	10,14	
	SV	PVC	23,32	

Denumire element	Orientare element	Arie element
		$A_j [m^2]$
PLANȘEU LA ULTIMUL NIVEL	Orizontal	401,14
PLACĂ PE SOL	Orizontal	401,14

B. Caracteristici termotehnice ale elementelor de anvelopă

Pereți exteriori opaci

PE	Descriere	Straturi componente (i → e)		r	R'
		Material	Grosime [m]	-	[m ² K/W]
PE	Pereți din blocuri ceramice	Mortar de ciment Zidărie de cărămidă Mortar de ciment	2,5 40 2,5	0,80	0,578

- ✓ Stare: ☐ bună ☒ pete condens ☐ igrasie
 ✓ Starea finisajelor: ☒ bună ☐ tencuiala cazuta parțial / total
 ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: culori deschise;
 ✓ Elemente de umbrire a fațadelor: nu există.

Ferestre/Uși exterioare

FE/UE	Descriere	Tipul tâmplăriei	Grad de etanșare	Prezență oblone i/e	R'
	Tâmplărie din PVC	PVC		Nu	0,38

Starea tâmplăriei:

- ☐ bună/foarte bună ☒ evident neetanșă ☐ cu garnituri de etanșare
☐ cu măsuri speciale de etanșare

Placă pe sol

P _{sol}	Descriere	Straturi componente (i → e)		r	R'
		Material	Grosime [m]	-	[m ² K/W]
	Planșeu pe sol	Parchet Beton armat Pământ vegetal	0,02 0,10 2,20	0,9	2,22

Planșeu peste ultimul nivel

P _{pod}	Descriere	Straturi componente (i → e)		r	R'
		Material	Grosime [m]	-	[m ² K/W]
	Planșeu sub podul neîncălzit	Scanduri din lemn Zgura Tencuiala din mortar de ciment-var	0,02 0,25 0,02	0,8	1,307

Pentru determinarea rezistenței termice corectate medii pe întreaga clădire R'm s-au utilizat următoarele valori pentru rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție care alcătuiesc anvelopa clădirii.

Rezistențe termice corectate ale elementelor de construcție perimetrale:

Element anvelopă	Descriere	Suprafața	Rezistența termică specifică unidirecț. corectată R'
		m ²	m ² K/W
PE	Perete exterior opac	423,54	0,578
P _{sol}	Placa pe sol	401,14	2,22

Pultimulnivel	Planșeu sub pod	401,14	1,307
Fe/Ue	Ferestre/ Uși exterioare	92,62	0,38
	TOTAL	1318,44	

În calcule s-au utilizat ariile defalcate ale elementelor de construcție în funcție de orientarea clădirii față de punctele cardinale.

C. Numărul de schimburi de aer cu exteriorul

Tâmplăria exterioră este prevăzută cu garnituri de etanșare;

Clădirea face parte din categoria clădirilor individuale;

Clădirea se poate considera moderat-adăpostită;

Tâmplăria este schimbată având garnituri de etanșare, se consideră permeabilitate medie;

Rezultă $n_a=0,6 \text{ h}^{-1}$

2.2. Determinarea consumului anual de energie primară pentru încălzire

Determinarea consumului de energie a instalațiilor de încălzire se realizează conform metodologiei de calcul al performanței energetice a clădirilor Mc001.

În calcul se ține seama de:

- caracterul nestaționar al proceselor de transfer de căldură prin elementele de construcție care alcătuiesc anvelopa spațiului analizat,
- aporturile datorate radiației solare și activității umane la efectuarea bilanțurilor termice specifice spațiilor ocupate;
- faptul că intervalul de timp utilizat ca reper al analizei este luna calendaristică.

Microclimatul din clădire se caracterizează prin parametrii termodinamici specifici stării de confort termic și fiziologic, indiferent de starea clădirii și a instalațiilor termice aferente acestora și de modul de exploatare de către ocupanții clădirii.

Consumul specific anual de energie pentru încălzire: $308,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{an})$

2.3. Determinarea consumului anual de energie primară pentru răcire

Clădirea nu este echipată cu sistem centralizat de climatizare pe durata verii, prin urmare nu este obligatorie calcularea necesarului de energie pentru răcire (clădirea nu are consum de energie pentru răcire). Se determină însă numărul de ore dintr-un an în care temperatura interioară depășește temperatura de confort în regim liber, pe durata verii (26 grdC), valoarea fiind necesară pentru completarea certificatului de performanță energetică.

2.4. Determinarea consumului anual de energie primară pentru apă caldă de consum

Determinarea consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde de consum pentru clădirea auditată se determină în conformitate cu metodologia Mc001 și se bazează pe valorile consumurilor specifice menționate, funcție de destinațiile clădirilor.

Temperatura de preparare a apei calde de consum se diferențiază față de temperatura de utilizare a apei calde – pentru preparare se adoptă 60°C, pentru utilizare 35-40°C igienă corporală și 50-60°C pentru spălat/degrasat.

Temperatura apei reci se consideră, în mod convențional, 10°C.

Consumul specific anual de energie pentru apa caldă este: $5,2 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{an})$

2.5. Determinarea consumului anual de energie primară pentru ventilare mecanică

Clădirea nu este prevăzută cu sistem de ventilare mecanică. Conform Mc001 revizuită, 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. Determinarea necesarului energetic aferent încălzirii (eventual răcirii) debitului minim necesar de aer de ventilare (determinat conform normativului I5), se realizează în lipsa unui recuperator de căldură.

2.6. Determinarea consumului anual de energie primară pentru iluminat

Determinarea consumului anual de energie pentru iluminatul artificial se face conform metodologiei de calcul al performanței energetice a clădirilor partea.

Încadrarea clădirii într-o clasă de consum energetic se face numai în condițiile în care sistemele de iluminat din clădire realizează gradul de confort vizual minim impus prin reglementările tehnice în vigoare.

Consumul specific anual e energie electrică pentru iluminat este: $5,6 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{an})$

2.7. Determinarea consumului anual de energie primară din surse regenerabile de energie

Nu este cazul.

2.8. Determinarea consumului anual de energie primară, a cantității anuale de CO2 echivalent emis și a indicatorului RER

Pe baza consumului anual de energie termică și electrică calculat conform Mc001-revizuită, se determină energia primară consumată pentru asigurarea confortului în clădire, de $397,3 \text{ kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{an}$ (CLASA E).

Pe baza consumului total anual de energie termică și electrică se determină emisiile anuale echivalente de CO2.

Consum de energie primară [kWh/m ² ,an]		Coeficient de conversie [kgCO ₂ /kWh]	Emisii CO ₂ [kgCO ₂ /m ² ,an]
Încălzire	370,2	0,39	144,4
ACC	13,1	0,107	1,1
Răcire	-	-	-
Ventilare	-	-	-
Iluminat	14	0,107	1,2
Total	397,3	-	146,7

Cantitatea specifică de CO2 emisă este de $146,7 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{an}$.

Indicatorul RER se determină ținând cont de raportul între energia primară provenită din surse regenerabile și energia primară totală consumată de clădire:

$$\text{RER} = (27,1 \cdot 20\%) / 397,3 \cdot 100 = 1,36 \%$$

3. ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

3.1. Precizarea caracteristicilor energetice ale clădirii

Clădirea de clădire de referință reprezintă o clădire virtuală asociată clădirii reale care este analizată din punctul de vedere al performanței energetice. Acest concept permite compararea caracteristicilor termotehnice și energetice ale clădirii reale cu valori "de referință".

În cazul clădirii analizate, consumurile specifice de energie (primară și finală) și emisiile de CO2 sunt conform tabelului de mai jos:

CLĂDIREA DE REFERINȚĂ (cazul clădirilor de birouri)		
Consum de energie primară [kWh/m ² ,an]		Emisii CO2 [kgCO2/m ² /an]
Încălzire	78,2 (nu se realizează o repartizare a valorilor de consum energie primară pe fiecare tip de consum)	12 (nu se realizează o repartizare a valorilor de consum energie primară pe fiecare tip de consum)
ACC		
Răcire		
Ventilare		
Iluminat		
Clasa	A	A

3.2. Certificatul de performanță energetică propriu-zis

CERTIFICAT DE PERFORMANTA ENERGETICA

elaborat in conformitate cu Metodologia de Calcul al Performantei Energetice a Cladinelor, Mc001

DATE PRIVIND IDENTIFICAREA CPE SI A AUDITORULUI ENERGETIC							
CPE numarul		valabil 10 ani pana la 29/1/2035		Pescari Simon Alexandru		Auditor energetic	
000129 / 307176		daca nu apar interventii majore		Certificat atestare seria/nr VS/02417		gradul I	
DATE PRIVIND CLADIREA / UNITATEA DE CLADIRE CERTIFICATA						NZEB	
Categororia cladirii: Cladire de invatamant - Gradinita						Anul construirii/renovarii majore: 1920/1920	
Adresa cladirii: Loc. Crucenti, jud. Timis, C.F. 402863 Foeni						Aria de referinta a pardoselii: 362,1 m ²	
Coordonate GPS (lat x long): x						Aria construita/destasurata: 463/533 m ²	
Regim de inaltime: P						Volumul interior de referinta: 1448,4 m ³	
Scopul elaborarii CPE:						Spre informare	
Program de calcul utilizat: Doset-PEC 2023							
PERFORMANTA ENERGETICA * [kWh/m ² .an - energie primara totala]		CLADIRE REALA	CLADIRE DE REFERINTA	NIVEL DE EMISII ECHIVALENTE CO ₂ * [kgCO ₂ /m ² .an]			
Performanta energetica ridicata				Nivel de poluare scazut			
A+				A+			
A				A			
B				B			
C				C			
D				D			
E				E			
F				F			
G				G			
Performanta energetica scazuta				Nivel de poluare ridicat			
Consum specific anual total de energie [kWh/m ² .an] *		finala-tie**	308,5	10,8	-	-	Indicele de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² .an] *
		primara	397,3	78,2			146,7
Consum specific anual de energie din surse regenerabile [kWh/m ² .an] *		Solar termic	0	0	Pompe caldura	0	Biomasa
			0	0		0	Alt tip SRE
						5,4	Total SRE
Tip sistem instalatie cladire reala		Clasa energetica / Consum specific anual de energie primara per utilitate [kWh/m ² .an] *					
		A+	A	B	C	D	E
Incalzire		<= 26	26-36	36-71	71-144	144-218	218-272
Apa calda de consum		<= 7	7-10	10-15	15-26	26-33	33-41
Racire ***		<= 4	4-5	5-13	13-22	22-31	31-38
Ventilare mecanica		<= 4	4-5	5-11	11-21	21-31	31-39
Iluminat		<= 7	7-10	10-15	15-21	21-33	33-45

* valon calculate

** tie = termic/electric

*** numarul de ore dintr-un an in care temperatura interioara depaseste temperatura de confort in regim liber, pe durata verii = 5136 h (este 0 daca se calculeaza consumul de racire)

18607_29.1.2025_Pescari_Simon_Alexandru_VS_02417_129_CPE

[Firma Dosetmox SRL - producatoarea aplicatiei informatice cu ajutorul careia s-a intocmit acest certificat energetic este obligata de orice raspundere Responsabilitatea pentru corectitudinea datelor introduse este a auditorului energetic care a intocmit acest certificat energetic.]

Semnatura si stampila auditor



3.3. Lista recomandărilor auditorului energetic (anexa 1 la CPE)

1. Soluții recomandate pentru anvelopa clădirii/unității de clădire/apartamentului:
 - ☒ Sporirea rezistenței termice a pereților exteriori peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la exterior
 - ☐ Sporirea rezistenței termice a plăcii peste subsol, dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolarea la intrados
 - ☒ Sporirea rezistenței termice a terasei (planșeului sub pod), dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la exterior
 - ☐ Sporirea rezistenței termice a planșeelor în contact cu exteriorul/a plăcilor pe sol
 - ☐ Sporirea rezistenței termice a șarpantei peste mansardă, dacă există, peste valoarea minimă prevăzută de reglementările tehnice în vigoare, prin termoizolare la interior
 - ☒ Înlocuirea tâmplăriei exterioare existente, cu tâmplărie eficientă energetic
 - ☐ Montarea pe tâmplăria exterioară sau pe pereții exteriori a grilelor de ventilare higroreglabile pentru evitarea creșterii umidității interioare și asigurarea calității aerului interior
 - ☐ Montarea unor dispozitive de umbrire a fațadelor sau de protecție contra radiației solare pe timpul verii
 - ☐ Alte soluții: ... (auditorul energetic poate completa mai departe lista cu soluții adaptate obiectivului certificat)
2. Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii/unității de clădire/apartamentului:
 - ☒ Schimbarea conductelor uzate de distribuție a agentului termic pentru încălzire și eventual termoizolarea acestora (idem coloane)
 - ☒ Schimbarea conductelor uzate de distribuție a apei calde de consum pentru încălzire și eventual termoizolarea acestora (idem coloane)
 - ☒ Refacerea izolației conductelor de distribuție a agentului termic pentru încălzire aflate în subsolul neîncălzit al clădirii sau în alte spații neîncălzite
 - ☒ Refacerea izolației conductelor de distribuție a apei calde de consum aflate în subsolul neîncălzit al clădirii sau în alte spații neîncălzite
 - ☐ Montarea robinetelor cu termostat pe corpurile de încălzire
 - ☐ Montarea vanelor automate de echilibrare la baza coloanelor de încălzire/răcire
 - ☐ Asigurarea calității aerului interior prin ventilare naturală organizată, ventilare mecanică sau hibridă
 - ☒ Montarea debitmetrelor pe racordurile de apă caldă și apă rece
 - ☐ Montarea contoarelor de căldură
 - ☐ Utilizarea armăturilor sanitare cu consum redus de apă caldă de consum (utilizarea de dispersoare economice la punctele de consum a.c.c.)
 - ☒ Înlocuirea garniturilor și repararea armăturilor de a.c.c. defecte, montate pe obiectele sanitare
 - ☒ Punerea în funcțiune dacă există/realizarea conductei de recirculare a apei calde de consum
 - ☒ Prevederea unui sistem minim de automatizare/reglare dacă acesta nu există, pentru încălzire/răcire/ventilare
 - ☐ Schimbarea echipamentelor din centrala termică, dacă există, iar echipamentele sunt uzate fizic și moral, cu echipamente moderne și eficiente energetic

- ☒ Schimbarea echipamentelor din centrala de climatizare/ventilare, dacă există, iar echipamentele sunt uzate fizic și moral, cu echipamente moderne și eficiente energetic
- ☐ Reglarea/curățarea echipamentelor din centrala termică/de climatizare, dacă există, iar echipamentele funcționează ineficient energetic
- ☒ Montarea corpurilor de iluminat cu surse economice în locul celor existente, ineficiente
- ☐ Montarea senzorilor de prezență pentru acționarea automată a sistemului de iluminat
- ☐ Utilizarea surselor regenerabile de energie pentru creșterea performanței de mediu a clădirii
- ☒ Utilizarea echipamentelor de recuperare a energiei termice (recuperatoare aer-aer, recuperatoare apă-apă etc.)
- ☐ Curățarea periodică a coșului/coșurilor de evacuare a gazelor de ardere, dacă există
- ☐ Alte soluții: ... (auditorul energetic poate completa mai departe lista cu soluții adaptate obiectivului certificat)

3. Măsurile conexe (fără corespondent în etapele de calcul energetic) în vederea creșterii performanței energetice a obiectivului certificat:

A - Măsurile generale de organizare

- ☒ informarea utilizatorilor clădirii (proprietari/chiriași) despre avantajele economisirii energiei și reducerii poluării
- ☒ încurajarea ocupanților/administratorilor de a utiliza clădirea și instalațiile corect, fiind motivați pentru a reduce consumul de energie
- ☐ înțelegerea corectă a modului în care trebuie să funcționeze clădirea atât în ansamblu cât și la nivel de unități individuale
- ☒ desemnarea unui reprezentant pentru urmărirea execuției lucrărilor de reabilitare termică în cazul renovării energetice a clădirii
- ☒ înregistrarea permanentă a consumului de energie, inclusiv analizarea facturilor de energie
- ☒ analiza periodică a contractelor de furnizare a energiei și modificarea lor, dacă este cazul
- ☐ asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor clădirii)
- ☐ Alte soluții: ... (auditorul energetic poate completa mai departe lista cu soluții adaptate obiectivului certificat)

B - Măsurile locale pentru reducerea consumurilor de energie

- ☐ demontarea și spălarea echipamentelor de emisie a căldurii (corpuri de încălzire, ventilo-convectoare etc.)
- ☒ îndepărtarea obiectelor care împiedică cedarea de căldură a radiatoarelor către încăperea
- ☐ introducerea între peretele exterior și radiator a unei suprafețe reflectante care să dirijeze căldura radiantă către încăperea
 - ☐ echilibrarea termo-hidraulică a corpurilor de încălzire
- ☐ înlocuirea obiectelor sanitare
 - ☐ echilibrarea hidraulică a rețelei de distribuție a apei calde de consum
 - ☐ echilibrarea aerului a rețelei de distribuție a aerului
 - ☐ corectarea setărilor parametrilor de funcționare automată a echipamentelor
 - ☐ Alte soluții: (auditorul energetic poate completa mai departe lista cu soluții adaptate clădirii certificate)

Estimarea costurilor totale (exclusiv TVA) ale măsurilor propuse pentru creșterea performanței energetice:

- ☐ < 1000 Eur
☐ 1000-10000 Eur
☐ 10000-25000 Eur
☐ 25000-50000 Eur
☐ 50000-100000 Eur
☒ > 100000 Eur

Estimarea economiilor totale de energie:

- ☐ < 10%
☐ 10-20%
☐ 20-30%
☒ 30-40%
☐ 40-50%
☐ > 60%

Estimarea duratei de recuperare a investiției:

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> < 1 an | <input type="checkbox"/> 1-3 ani | <input checked="" type="checkbox"/> 3-7 ani |
| <input type="checkbox"/> 7-10 ani | <input type="checkbox"/> > 10 ani | |

Enunțarea etapelor care trebuie urmate pentru a pune în practică soluțiile de creștere a performanței energetice și a celei de mediu:

1. întocmirea unui audit energetic de către un auditor energetic atestat
2. întocmirea unui proiect tehnic
3. întocmirea unor cereri de ofertă pentru execuția proiectului sau pentru furnizarea de echipamente
4. selectarea ofertei cea mai avantajoasă din punct de vedere al raportului calitate-preț, ținând cont și de durata de recuperare a investiției
5. monitorizarea lunară a consumurilor de energie și a condițiilor interioare de confort după punerea în operă a soluțiilor recomandate

3.4. Anexa tehnică a certificatului de performanță energetică (anexa 2 la CPE)

A. DATE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

☐ Tipul clădirii ☒ existentă ☐ nouă finalizată ☐ existentă nefinalizată

☐ Anul construcției/ultimei renovări majore: 1920

☐ Categoria clădirii:

☐ Clădire rezidențială

☐ casă individuală

☐ casă înșiruită/cuplată

☐ bloc de locuințe

☐ cămin

☐ alt tip, precizați

☒ Clădire de învățământ

☐ grădiniță

☒ școală /liceu/colegiu

☐ învățământ superior

☐ alt tip, precizați

☐ Clădire de birouri

☐ birouri

☐ sediu al administrației publice centrale

☐ sediu al administrației publice locale

☐ unitate bancară sau de asigurări

☐ oficiu de poștă

☐ alt tip, precizați

☐ Clădire pentru sănătate

☐ spital

☐ policlinică, dispensar

☐ cabinet medical

☐ farmacie, laborator

☐ centru de îngrijire

☐ creșă

☐ alt tip, precizați

☐ Clădire pentru turism

☐ hotel/motel

☐ restaurant

☐ cabană turistică, pensiune

☐ alt tip, precizați

☐ Clădire pentru sport

☐ sală de sport, agrement

☐ bazin de înot

☐ alt tip, precizați

☐ Clădire pentru comerț

☐ magazin comercial mic (< 120 m²)

☐ magazin mare (super/hyper market, mall)

☐ depozit comercial

☐ alt tip, precizați

- ☐ Alte tipuri de clădiri
- ☐ clădire pentru cultură (bibliotecă, teatru, cinematograful, muzeu, casă/cămin de cultură)
- ☐ depozit
- ☐ alte clădiri cu ocupare umană

Zona climatică în care este amplasată clădirea	I <input type="checkbox"/>	II <input checked="" type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	V <input type="checkbox"/>	
Zona eoliană în care este amplasată clădirea	I <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	IV <input checked="" type="checkbox"/>		
Regimul de înălțime al clădirii (<u>Demisol</u> , <u>Subsol</u> , <u>Mezanin</u> , <u>Parter</u> , <u>Etaj</u> , <u>Mansarda</u> / <u>Pod</u>)	S <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	Mez <input type="checkbox"/>	P <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	M/P <input type="checkbox"/>

☐ Structura constructivă a clădirii

- ☒ pereți structurali din zidărie
- ☐ cadre din beton armat
- ☐ structura de lemn
- ☐ structuri din panouri mari
- ☐ pereți structurali din beton armat
- ☐ stâlpi și grinzi
- ☐ structură metalică
- ☐ alt tip, precizați

☐ Numărul & tipul apartamentelor/unităților de clădire/zonelor termice și suprafețele de referință ale pardoselilor acestora:

Tip apart/destinație unitate/zonă	Aria de referință a unui apart/unitate/zonă termică ZTC sau ZTU [m²]	Număr de apartamente/unități/zone termice similare	Aria de referință a pardoselii/tip [m²]
ZTC 1	362,1	1	362,1
TOTAL			

- ☐ Aria de referință totală a pardoselii clădirii sau a unității de clădire: 362,1 m²
- Volumul interior de referință V, al clădirii/unității de clădire: 1448,4 m³

☐ Caracteristicile geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică medie corectată, calculată [m²K/W]	Rezistența termică corectată, normată [m²K/W]	Aria [m²]
1	2	3	4
PE	0,56	3	423,54
FE/UE	0,38	0,77	92,62
Planseu sub pod	1,307	5	401,14
Placa pe sol	2,226	4,5	401,14
Aria totală a anvelopei, S _E [m²]			1318,44

- ☐ Factorul de formă al clădirii, S_E /V: 0,91 m⁻¹

- Detalierea consumului anual total specific de energie primară [kWh/m²,an], respectiv a emisiilor specifice anuale echivalente de CO₂ [kgCO₂/m²,an]

Tip sistem de instalații		Clădirea reală			Clădirea de referință		
		Consum specific energie finală/ primară	Emisii specifice anuale echivalente CO ₂	Clasa de performanță energetică	Consum specific energie primară	Emisii specifice anuale echivalente CO ₂	Clasa de performanță energetică
1	Încălzire	308,5/370,2	144,4	G	78,2	12	A
2	Apă caldă de consum	5,2/13,1	1,1	B			
3	Răcire	0/0	0	-			
4	Ventilare mecanică	0/0	0	-			
5	Iluminat	5,6/14	1,2	B			
TOTAL/CLAS A		319,3/397,3	146,7	E	A	A	

- Numărul normat de persoane din clădire/unitatea de clădire: 11,17 pers.

B. DATE PRIVIND INSTALAȚIA INTERIOARĂ DE ÎNCĂLZIRE

- Existența instalației de încălzire
☒ Da, funcțională ☐ Da, nefuncțională
☐ Nu – se consideră un sistem virtual de încălzire electrică la parametrii de confort termic
- Sursa existentă de energie pentru încălzirea spațiilor:
☒ Sursă proprie (centrala individuală, combustibil gazos)
☐ Sursă electrică ☐ centrală ☐ convectoare ☐ radiatoare ☐ aeroterme
☐ Centrală termică proprie în clădire, cu combustibil
☐ Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil
☐ Termoficare cu racordare la un punct termic ☐ local ☐ central
☐ Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)
- Tipul sistemului de încălzire:
☒ Încălzire locală cu sobe
- Numărul sobelor / combustibilul utilizat
☐ Încălzire cu corpuri statice ☐ individuală ☐ centrală

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc]			Puterea termică nominală [kW] pentru temperatura tur/retur agent termic/temperatura interioară de .../... / ... grdC
	Zona	în spațiul locuit/de lucru/ zona	în spațiile comune	
TOTAL	9			

- ☐ Încălzire cu alte aparate independente, tip
☐ Încălzire centrală cu aer cald, cu aparate tip

- ☐ Încălzire prin radiație de tip
☐ Alt tip de sistem de încălzire

Există apartamente debransate în condominiu	<input type="checkbox"/>
Nu există apartamente debransate în condominiu	<input type="checkbox"/>

- ☐ Tip distribuție a agentului termic de încălzire
☐ inferioară ☐ superioară ☐ mixtă
- ☐ Necesarul de căldură de calcul (sarcina termică necesară).....kW
- ☐ Necesarul de energie pentru umidificarekW
- ☐ Puterea termică instalată totală pentru încălzirekW (termic/electric)
- [se completează în tabel – pe zone distincte, dacă e cazul]
- ☐ Racord la sursa centralizată de căldură: ☐ racord unic ☐ multiplu..... puncte
- diametru nominal:mm
- disponibil de presiune (nominal):mCA
- ☐ Contor de căldură ☐ există (cu/fără viză metrologică)
☒ nu există ☐ nu este cazul
- ☐ Repartitoare de costuri ☐ există (cu/fără viză metrologică)
☐ nu există ☐ nu este cazul
- ☐ Elemente de reglaj termic și hidraulic
☐ la nivel de racord/sursă de căldură ☐ la nivelul coloanelor
☐ la nivelul corpurilor statice ☒ nu există ☐ nu este cazul
- ☐ Lungimea conductelor de agent termic amplasate în spații neîncălzite m
- ☐ Debitul nominal total de agent termic pentru încălzire l/h
- ☐ Gradul de ocupare al spațiului încălzit [programul de funcționare al instalației de încălzire]

Zona	Zi de lucru	Noaptea	Zi de weekend
Programul (h)				
Temperatura interioară (grdC)	20	20	20	

- ☐ Date privind instalația de încălzire cu planșeu/plafon/perete încălzitor în zona/zonile ...:
- Aria planșeeilor/plafoanelor/peretilor de încălzire:m²
 - Lungimea și diametrul nominal (tipul) al serpentinelor încălzitoare (apă caldă)

Lungime [m]				
-------------	--	--	--	--

- ☐ Date privind instalația de încălzire electrică cu planșeu/plafon/perete încălzitor:
- Lungimea și tipul cablurilor electrice încălzitoareml / tip :
- ☐ Date privind instalația de încălzire cu tuburi radiante:
- Tip/putere tub radiant:/.....kW/tub (sau ml)
 - Număr/lungime tuburi radiante:/.....m

- ☐ Date privind instalația de încălzire cu generatoare de aer cald:
- Tip/putere generator aer cald / kW/generator (sau ml)
 - Număr/debit aer / m³/h
- ☐ Alte informații privind instalația de încălzire:

C. DATE PRIVIND INSTALAȚIA PENTRU APA CALDĂ DE CONSUM

- ☐ Existența instalației de apă caldă de consum (acc)
- ☐ Da, funcțională ☐ Da, nefuncțională
- ☒ Nu – se consideră un sistem virtual de preparare acc cu boiler electric cu asigurarea necesarului de acc
- ☐ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
- ☒ Sursă proprie (centrala individuală cu combustibil gazos)
- ☒ Sursă electrică
- ☐ Centrală termică în clădire, cu combustibil lemne
- ☐ Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil
- ☐ Termoficare cu racordare la un punct termic ☐ local ☐ central
- ☐ Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)
- ☐ Tipul echipamentelor de preparare a apei calde de consum:
- ☐ Boiler cu acumulare (număr/volum)
- ☐ Preparare locală cu aparate de tip instant (număr/putere)
- ☒ Preparare locală pe plită
- ☐ Alte echipamente de preparare acc
- ☐ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:

Lavoare	1	Cadă de baie	0
Spălătoare	1	Rezervor WC	1
Bideuri	0	Masina de spalat vase	0
Pisoare	0	Masina de spalat rufe	0
Duș	0	-

- ☐ Număr total de puncte de consum acc:
- ☐ Puterea termică necesară pentru prepararea acc kW
- ☐ Puterea termică maximă instalată pentru prepararea acc kW
- ☐ Racord la sursa centralizată cu căldură: ☐ racord unic ☐ multiplu: puncte
- diametru nominal: mm
- necesar de presiune (nominal): mCA
- ☐ Conducta de recirculare a acc.:
- ☐ funcțională ☒ există dar nu funcționează ☐ nu există
- ☐ Contor general de căldură pentru acc:
- ☐ există ☒ nu există ☐ nu este cazul
- ☐ Debitmetre la nivelul punctelor de consum:
- ☒ nu există ☐ parțial ☐ peste tot

D. INFORMAȚII PRIVIND INSTALAȚIA DE RĂCIRE/CLIMATIZARE

- ☐ Existența instalației de răcire/climatizare
- ☐ Da, funcțională ☐ Da, nefuncțională
- ☒ Nu – se ignoră consumul de energie pentru răcire/climatizare
- ☐ Timpul dintr-un an în care temperatura interioară depășește temperatura de confort în regim liber, pe durata verii:h
- ☐ Volumul de referință al zonei climatizate :m³
- ☐ Gradul de ocupare al spațiului răcit și programul de funcționare al instalației de climatizare/răcire

Zona	Zi de lucru	Noaptea	Zi de weekend
Programul [h]				
Temperatura interioară [grdC]				
Grad de ocupare zilnic/săptămânal/lunar [m ² /pers]				

- ☐ Tip sursă de frig
- ☐ Chiller cu condensator răcit cu aer ☐ Chiller cu condensator răcit cu apă
- ☐ Pompă reversibilă de căldură aer-apă ☐ Pompă reversibilă de căldură apă-apă
- ☐ Pompă reversibilă de căldură aer-aer ☐ Pompă reversibilă de căldură apă-aer
- ☐ Pompă reversibilă de căldură sol-apă ☐ Instalație frigorifică cu absorbție
- ☐ Instalație monobloc ☐ Sistem central de răcire cu unități tip Split
- ☐ Altele (ex. dessicant cooling)
- ☐ Valoarea nominală medie a coeficientului de performanță EER al sursei de răcire :
[se completează în tabel – în cazul existenței mai multor aparate de climatizare]
- ☐ Contor de căldură ☐ există (cu/fără viză metrologică)
- ☐ nu există ☐ nu este cazul
- ☐ Elemente de reglaj termic și hidraulic
- ☐ la nivel de racord/sursă de căldură ☐ la nivelul coloanelor
- ☐ la nivelul aparatelor terminale ☐ nu există ☐ nu este cazul
- ☐ Spații climatizate cu destinații speciale:
- ☐ Camere curate ☐ Bucătărie mare ☐ Piscină ☐ Sală servere
- ☐ Altele (precizați)
- ☐ Spațiul climatizat:
- ☐ Complet (exclusiv spații comune) ☐ Global (inclusiv spații comune)
- ☐ Parțial: [se menționează spațiile climatizate]
- ☐ Tipul instalației de climatizare din punct de vedere al tratării aerului:
- ☐ Fără controlul umidității interioare ☐ Cu controlul umidității interioare
- ☐ Cu control parțial al umidității interioare (ex. numai iarna)

- ☐ Tipul instalației de climatizare din punct de vedere al agenților de răcire, componenței și reglării:

☐ Instalație de climatizare apă-aer

- Numărul de conducte de apă caldă și apă răcită:

☐ instalație cu aer primar (proaspăt)

☐ instalație fără aer primar

☐ instalație cu reglare pe partea de apă

☐ instalație cu reglare pe partea de aer

☐ instalație cu ventilo-convectoare

☐ instalație cu ejectoare (incl. grinzi de răcire)

☐ Instalație de climatizare numai aer

☐ variabil

☐ constant

☐ 1 conductă de aer (cald sau rece)

☐ 2 conducte de aer (cald și rece)

☐ Instalație de răcire prin radiație (plafon, pardoseală, pereți)

☐ Instalație de climatizare cu detentă directă

- ☐ Numărul de unități de climatizare (pentru unități tip split)

[se completează în tabel – pe zone distincte]

☐ Număr de unități interioare

☐ Număr de unități exterioare

☐ Nu este cazul

- ☐ Tip agent frigorific utilizat (se menționează codul):

☐ Ecologic

☐ Non-ecologic (se menționează codul)

- ☐ Necesarul de frig pentru răcire (putere frigorifică):

.....kW

- ☐ Necesarul de frig pentru deumidificare (putere latentă):

.....kW

- ☐ Puterea frigorifică totală instalată în clădire:

.....kW

[se completează în tabel – pe zone distincte]

- ☐ Există posibilitatea contorizării individuale a consumatorilor/zonelor de consum ?

☐ da

☐ nu

- ☐ Alte informații relevante privind sistemul de răcire/climatizare:

E. INFORMAȚII PRIVIND INSTALAȚIA DE VENTILARE MECANICĂ

- ☐ Existența instalației de ventilare mecanică

☐ Da, funcțională

☐ Da, nefuncțională

☒ Nu, se ignoră consumul de energie electrică pentru clădiri rezidențiale, respectiv se impune un consum virtual de energie electrică pentru clădiri nerezidențiale (conf. prevederi Mc001, cap. 5.3)

- ☐ Debitul minim de aer proaspăt pentru ventilare conform normelor legale, în condiții nominale/asigurat de sistemul de ventilare mecanică din clădire:/.....m³/h

- ☐ Tipul sistemului de ventilare a spațiilor:

☐ Exclusiv naturală neorganizată

☐ Naturală organizată

☐ Mecanică

☐ Cu 1 circuit, în suprapresiune

☐ Cu 1 circuit, în depresiune

☐ Cu 2 circuite, echilibrată

☐ Alt tip:

Numărul total de ventilatoare din instalația de ventilare [buc./puteri electrice instalate/totală]

[se completează în tabel – pe zone distincte]

- ☐ Caracteristici ale instalației de ventilare:

☐ reglare după de program de funcționare

☐ acționare manuală simplă (pornit/oprit)

☐ acționare cu temporizare

☐ ventilatoare cu jaluzele reglate automat

☐ Există recuperator de căldură:

☐ Da

☐ Nu

Tip:

Eficiență declarată pe durata verii/iernii [%]:

☐ Alte informații relevante privind sistemul de ventilare mecanică:

F. INFORMAȚII PRIVIND INSTALAȚIA DE ILUMINAT

☐ Existența instalației de iluminat

☒ Da, funcțională

☐ Da, nefuncțională

☐ Nu – se consideră sistem virtual de iluminat care asigură parametrii de confort vizual

☐ Tipul sistemului de control/reglare a sistemului de iluminat

☒ Funcționare on/off

☐ Reglare manuală

☐ Automat funcție de

☐ nivelul de lumină naturală

☐ senzori prezență

☐ Alt tip, precizați

☐ Tipul sistemului de iluminat

☐ Fluorescent

☐ Incandescent

☐ LED

☒ Mixt (precizați)

☐ Starea rețelei electrice/starea rețelei de conductori pentru realizarea iluminatului

☐ Bună

☒ Uzată

☐ Date indisponibile

☐ Puterea electrică totală necesară a sistemului de iluminat, corespunzător utilizării normale a spațiilor/asigurării nivelului de iluminare normal: 10 kW

☐ Puterea electrică instalată totală a sistemului de iluminat: 10 kW

☐ Alte informații relevante privind sistemul de iluminat:

G. INFORMAȚII PRIVIND SURSELE REGENERABILE DE ENERGIE

☐ Sistemul de panouri termosolare

☐ Există

☒ Nu există

- Tip panou (plan, cu tuburi vidate etc.)

- Număr panouri

- Mod montare (pe clădire, lângă clădire etc.)

- Orientare

- Utilizate pentru (prepararea acc, preparare acc și încălzire etc.)

☐ Sistemul de panouri fotovoltaice

☐ Există

☒ Nu există

- Tip panou (monocristalin, policristalin)

- Număr panouri

- Mod montare (pe clădire, lângă clădire etc.)

- Orientare

- Utilizate pentru

☐ Pompa de căldură

☐ Există

☒ Nu există

Tip pompă de căldură

- ☐ sol-apa (buclă deschisă) ☐ sol-apa (buclă închisă) ☐ aer-apă
☐ aer-aer ☐ apă-aer ☐ sol-aer
☐ alt tip, precizați
- Număr pompe de căldură
- Utilizată/e pentru
- Valoarea medie SCOP/SEER
- ☐ Sistemul de utilizare a biomasei
☐ Există ☒ Nu există
- ☐ Tip biomasă utilizată
☐ peleți ☐ brichete ☐ alt tip, precizați
- ☐ Centrala eoliană
☐ Există ☒ Nu există
- Număr centrale eoliene
- Putere nominală [kW]
- Înălțime ax rotor/diametru rotor [m]
- Alte caracteristici tehnice
- ☐ Alte echipamente care utilizează surse regenerabile de energie
(auditorul energetic va completa mai departe lista cu alte echipamente care utilizează sursele regenerabile)
- ☐ Energia termică exportată: kWh/an (produsă on-site)
☐ Energia electrică exportată: kWh_e/an (produsă on-site)
☐ Energia termică exportată din surse regenerabile kWh_t/an (produsă on-site)
☐ Energia electrică exportată din surse regenerabile kWh_e/an (produsă on-site)
☐ Indicatorul energiei primare EP_P kWh/(m²,a)
☐ Indicele RER_P %
☐ Indicatorul emisiilor de CO₂ kgCO₂/m²,an)
Indicele SRI (smart readiness indicator)

3.5. Anexă cu minim 5 poze diferite ale obiectivului certificat (anexa 3 la CPE)



B. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC

4. MĂSURI RECOMANDATE DE CREȘTERE A PERFORMANȚEI ENERGETICE

Clădirea pentru care se propun soluțiile de renovare este o școală, situată în loc. Cruceni, județul Timiș.

În urma inspecției pe teren s-au constatat următoarele deficiențe privind uzura fizică și performanța energetică a clădirii:

- a) tencuiala pereților exteriori este degradată în proporție de cca 5% din suprafață;
- b) nu există termoizolație la nivelul acoperișului
- c) izolația termică a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice situându-se sub valorile minime obligatorii indicate în Mc001 revizuită;
- d) clădirea dispune de încălzire centralizată asigurată din centrala proprie, utilizând corpuri statice din oțel;
- e) la nivelul corpurilor de încălzire și a conductelor s-au constatat depuneri de săruri și rugină;
- f) nu este folosit niciun sistem de reglare a energiei termice furnizate, în afara celui calitativ din punctul termic;
- g) gradul de uzură morală a tâmplăriei cu rama din PVC este ridicat, iar pe alocuri s-a constatat lipsa garniturilor de etanșare;
- h) s-a constatat lipsa unui sistem de ventilare mecanică, cu impact negativ asupra calității aerului interior;
- i) s-au înregistrat consumuri mari de energie termică și electrică.

„Având în vedere aspectele prezentate mai sus și faptul că durata de utilizare a clădirii a depășit 40 ani, rezultă:

- _ necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei termice a clădirii prin izolarea termică a pereților și refacerea finisajelor, termoizolarea acoperișului și a plăcii pe sol
- _ schimbarea în întregime a tâmplăriei existente;
- _ înlocuirea conductelor de distribuție agent termic de încălzire și acc;
- _ înlocuirea corpurilor statice și a obiectelor sanitare (cu consum redus de apă);
- _ dotarea instalației de încălzire cu dispozitive de reglare termo-hidraulică;
- _ necesitatea înlocuirii corpurilor de iluminat existente cu corpuri de iluminat cu surse tip LED
- _ utilizarea panourilor fotovoltaice (de tip on-grid, cu contor bidirecțional, cu posibilitatea injectării în rețeaua de alimentare electrică a energiei produse și neutilizate)

Soluțiile recomandate pentru reducerea costurilor cu energia prin îmbunătățirea performanței energetice a școlii analizate sunt după cum urmează:

- _ pentru pereți exteriori, șarpantă, placa pe sol (partea opacă a anvelopei termice)
- _ pentru tâmplăria exterioară (partea vitrată a anvelopei termice)
- _ pentru instalațiile aferente clădirii, inclusiv implementarea surselor regenerabile de energie
- _ pentru asigurarea calității aerului interior (ventilare mecanică cu recuperare de energie)
- _ încălzirea realizată cu ajutorul centralei pe peleti
- _ soluții grupate în pachetele
- _ P1 care cuprinde soluțiile pentru parte opacă și tâmplăria exterioară (renovarea integrală a anvelopei clădirii);
- _ P2 care cuprinde soluțiile de modernizare propuse pentru instalațiile clădirii, inclusiv ventilare mecanică cu recuperare și surse regenerabile și soluțiile pachetului P1

Soluție/Pachet		Descriere
S1	Soluții de renovare pentru partea opacă a anvelopei termice a clădirii	Izolarea termică a pereților exteriori cu sistem termoizolant compact exterior ETICS cu plăci din vată minerală bazaltică de fațadă, în grosime de 15 cm, izolare termică a soclului cu plăci din polistiren extrudat ignifugat minimum XPS300, în grosime de 12-15 cm, izolare termică a planșeului peste ultimul nivel cu plăci din vată mineral bazaltică, de 30 cm grosime, protejat cu șapă armată, izolare placii de baza cu polistiren extrudat ignifugat în grosime de 10 cm
S2	Soluții pentru timplaria exterioare	Schimbarea integrală a tâmplăriei existente cu tâmplărie performantă energetic, cu rame din AL și vitraj cu 3 foi de geam low-e, inclusiv reparații și finisaje interioare locale
S3	Soluții pentru asigurarea confortului interior	Modernizarea sistemelor pentru alimentarea cu energie termică pentru încălzire și a.c.c.
S4	Soluții pentru asigurarea confortului vizual	Modernizarea sistemului de iluminat, înlocuind corpurile existente cu corpuri dotate cu surse tip LED
S5	Soluții pentru Scaderea consumului de energie din surse neregenerabile	Introducerea echipamentelor de producere energie din surse regenerabile (panouri fotovoltaice, pompa de caldura)
P1	P1 cuprinde soluțiile pentru partea opacă și partea vitrată (tâmplărie) a anvelopei termice a clădirii	Renovarea anvelopei termice a clădirii, inclusiv tâmplărie exterioară (S1+S2)
P2	P2 cuprinde soluțiile propuse pentru instalațiile clădirii și soluțiile pachetului P1	Renovarea anvelopei termice a clădirii, inclusiv tâmplărie Exterioară și Renovarea și modernizarea instalațiilor (P1+S3+S4+S5)

Materialele termoizolante care urmează să fie utilizate la renovare trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- condiții privind conductivitatea termică: conductivitatea termică de calcul trebuie să fie mai mică sau cel mult egală cu 0,05 W/mK;
- condiții privind densitatea - densitatea aparentă în stare uscată a materialelor termoizolante trebuie să fie cel puțin egală cu 15 kg/m³;
- condiții privind rezistența mecanică - materialele termoizolante trebuie să prezinte stabilitate dimensională și caracteristici fizico-mecanice corespunzătoare, în funcție de structura elementelor de construcție în care sunt înglobate sau de tipul straturilor de protecție astfel încât materialele să nu prezinte deformări sau degradări permanente, din cauza solicitărilor mecanice datorate procesului de exploatare, agenților atmosferici sau acțiunilor excepționale;
- condiții privind durabilitatea - durabilitatea materialelor termoizolante trebuie să fie în concordanță cu durabilitatea clădirilor și a elementelor de construcție în care sunt înglobate;
- condiții privind siguranța la foc - comportarea la foc a materialelor termoizolante utilizate trebuie să fie în concordanță cu condițiile normate prin reglementările tehnice privind siguranța la foc, astfel încât să nu deprecieze rezistența la foc a elementelor de construcție pe care sunt aplicate/înglobate;
- condiții din punct de vedere sanitar și al protecției mediului - materialele utilizate la realizarea izolației termice a elementelor de construcție nu trebuie să emane în decursul exploatării mirosuri, substanțe toxice, radioactive sau alte substanțe dăunătoare pentru sănătatea

oamenilor sau care să producă poluarea mediului înconjurător; în cazul utilizării izolației termice din materiale care pe parcursul exploatării pot degaja pulberi în atmosferă (produse din vată minerală, vată de sticlă, etc.) trebuie să se realizeze protecția etanșă sau înglobarea în structuri protejate a acestora;

- condiții privind comportarea la umiditate - materialele termoizolante trebuie să fie stabile la umiditate sau să fie protejate împotriva umidității;
- condiții privind comportarea la agenți biodegradabili - materialele termoizolante trebuie să reziste la acțiunea agenților biologici sau să fie tratate cu biocid sau protejate cu straturi de protecție;
- condiții speciale - materialele termoizolante trebuie să permită aplicarea lor în structura elementelor de construcție prin aplicarea unor straturi de protecție pe suprafața lor; materialele termoizolante nu trebuie să conțină sau să degaje substanțe care să degradeze elementele cu care vin în contact (inclusiv prin coroziune); materialele termoizolante care se montează prin procedee la cald nu trebuie să prezinte fenomene de înmuiere sau tasare la temperaturi mai mici decât cele de aplicare; în caz contrar ele vor trebui să fie prevăzute din fabricație cu un strat de protecție;
- condiții privind punerea în operă - materialele termoizolante trebuie să permită o punere în operă care să garanteze menținerea caracteristicilor fizico-chimice și de izolare termică în condiții de exploatare;
- condiții privind controlul de calitate - materialele noi sau cele tradiționale produse în străinătate trebuie să fie agrementate tehnic pentru utilizarea la lucrări de izolații termice în construcții; toate materialele termoizolante utilizate trebuie să aibă certificate de conformitate privind calitatea care să le confirme caracteristicile fizico-mecanice conform celor prevăzute în standardele de produs, agrementele tehnice sau normele de fabricație ale produselor respective.

Pereți exteriori

Luând în considerare toate cerințele enunțate mai sus se propune soluția izolării la exterior a pereților exteriori cu termosistem ETICS incluzând un strat de vată minerală bazaltică de minim 15 cm (efort de compresiune minim 30kPa, clasa de reacție la foc minim A2-s1,d0), polistiren extrudat ignifugat de soclu de minim 12 cm grosime (efort de compresiune minim 300kPa, clasa de reacție la foc B-s2,d0). Ambele tipuri de termosisteme sunt dispuse pe suprafața exterioară a pereților, fiind protejate cu o masă de șpaclu de minim 5mm grosime și tencuială siliconică structurată de minim 1,5mm grosime.

Se va dezafecta termosistemul aflat în stare de uzură fizică, înainte de montarea celui nou. Este necesar ca pe conturul tâmplăriei exterioare să se realizeze o căptușire termoizolantă de cca 3...5 cm grosime a glafurilor exterioare, prevăzându-se și profile de întărire-protecție adecvate din PVC precum și benzi suplimentare din țesătură din fibre de sticlă. Deoarece spațiul este insuficient, în această zonă, se recomandă în prealabil îndepărtarea tencuiei existente.

Acoperișul

În ceea ce privește acoperișul, stratul termoizolant va fi aplicat pe fața exterioară a planșeului de peste ultimul nivel, după decopertarea straturilor de lestare și/sau hidroizolante după caz. Soluția de izolare hidrotermică se va realiza cu un strat din plăci de vată mineral bazaltică în grosime de 30 cm, protejat cu șapă armată minim 3 cm grosime.

În scopul reducerii substanțiale a efectelor defavorabile ale punților termice de pe conturul planșeului de peste ultimul nivel, este foarte important a se uni izolația planșeului cu cea a pereților exteriori.

Placa pe sol

În ceea ce privește placa pe sol, stratul termoizolant va fi aplicat sub placa de baza. Intai se înlătura straturile existente, se dispune un strat de rupere al capilaritatii (nisip, pietris) cu grosimea

de 10 cm, dupa care se dispune polistirenul extrudat cu grosimea de 10 cm. Peste acesta se va realiza o noua placa de baza cu grosimea specificata in proiectul tehnic.

Tâmplăria

Modernizarea din punct de vedere termic a tâmplăriei exterioare se propune a se realiza în următoarea variantă:

_ schimbarea întregii tâmplăriei exterioare din PVC (indiferent de starea de uzură) cu tamplarie cu rama din AL cu rupere de punte termică, cu vitraj din geam termoizolant triplu 4+10+4+10+4 mm, cu o suprafață tratată cu un strat reflectant, având fețele 2 și 5 tratate low-e (cu un coeficient de emisie $e < 0,10$) și cu transmitanța termică $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ (rezistența termică $R' = 0,9 \text{ m}^2\text{K/W}$). Utilizarea tâmplăriei exterioare cu rama din AL, cu geam termoizolant cu 3 foi tratate pe fețele 2 și 5 low-e, prezintă următoarele avantaje:

_ rezistență bună la agenții de mediu; insensibilitate la variațiile de umiditate din atmosferă;
_ posibilități de asamblare datorită tehnologiei de producție a profilelor (în general clipsare) care previn deformările din producție și montaj;
_ tehnologia de producție permite atât montarea geamurilor simple, cât și a geamurilor termoizolante;

_ etanșeitate mare la aer, datorită garniturilor (3 rânduri de garnituri).

După schimbarea ferestrelor trebuie avute obligatoriu în vedere:

_ schimbarea poziției de montare a tâmplăriei în grosimea pereților exteriori, către exterior, chiar la fața exterioară a tâmplăriei;

_ etanșarea la infiltrații de aer a rosturilor de pe conturul tâmplăriei, dintre toc și glafurile golului din perete cu o folie de etanșare la exterior; completarea spațiilor rămase după montarea ferestrelor noi cu spumă poliuretanică și închiderea rosturilor cu tencuială;

_ etanșarea hidrofugă a rosturilor de pe conturul exterior al tocului cu materiale speciale (chituri siliconice, folie de etanșare la exterior, mortare hidrofobe ș.a.) precum și acoperirea rosturilor cu baghete din PVC;

_ eventual, prevederea lăcrimarelor la glaful orizontal exterior de la partea superioară a golurilor din pereții exteriori;

_ înlocuirea solbancurilor din tablă zincată existente pe glaful orizontal exterior de la partea inferioară a golurilor din pereți, cu glafuri din AL; se vor asigura panta, existența și forma lăcrimarului, etanșarea față de toc (cuie cu cap lat la distanțe mici), etanșarea față de perete (marginea tablei ridicată și acoperită la partea superioară de tencuială) etc.;

_ desfundarea (sau crearea dacă nu există) a găurilor de la partea inferioară a tocurilor, destinate îndepărtării apei condensate între cercevele.

Soluțiile de modernizare a instalațiilor de încălzire și de preparare acc

Se aleg ținând seama de starea actuală a instalațiilor (evaluată prin analiză energetică):

_ încălzirea realizată cu ajutorul centralei pe peleti
_ apa caldă de consum este preparată de punctul termic local;
_ conductele de încălzire sunt din PPR, fără izolație termică, aflate în stare de uzură fizică;
_ lipsesc armăturile de separare și golire pe coloanele de încălzire și a.c.c;
_ lipsesc armăturile de echilibrare termohidraulică pe circuitele de încălzire;
_ corpurile de încălzire sunt colmatate și ruginite;
_ obiectele sanitare sunt uzate fizic.

Soluții de modernizare a instalațiilor de iluminat

Pentru respectarea condițiilor privind confortul vizual stipulate în Normativul I7/2011 se recomandă schimbarea sistemului de iluminat:

_ înlocuirea corpurilor de iluminat cu unele moderne;
_ utilizarea surselor de iluminat artificial de tip LED;

5. ANALIZA TEHNICO-ECONOMICĂ A LUCRĂRILOR DE RENOVARE ENERGETICĂ

Etaple aferente analizei tehnico-economice a lucrărilor de renovare sunt:

- _ stabilirea soluțiilor de renovare de principiu (materiale și alcătuire) în funcție de condițiile specifice clădirii nereabilitate;
- _ determinarea noilor performanțe termice și energetice ale clădirii renovate cu fiecare din pachetele de soluții de renovare;
- _ determinarea costurilor globale aferente fiecărui pachet de renovare;
- _ analiza economică propriu-zisă în ipotezele descrise în raport.

Determinarea consumurilor de energie finală înainte și după renovare se efectuează în conformitate cu MC001-capitolele 3 și 4, urmărind aceeași procedură de calcul prezentată în Cap. 2 – Evaluarea performanței energetice a clădirii (subcap. 2.2...2.6). Valorile rezultate din calcul se regăsesc în tabelele de mai jos.

Soluții/Pachete de soluții de renovare	Consumator	Încălzire	ACC	Răcire	Ventilare	Iluminat	SRE	TOTAL
P1 (S1+S2)	Consum de energie finală termică [MWh/an]	39,14	0	0	0	0	0	39,14
	Consum de energie finală electrică [MWh/an]	0	1,88	0	0	2,02	1,95	3,91
	Consum de energie primară [MWh/an]	46,96	4,74	0	0	5,06	1,95	56,77
	Consum specific de energie [kWh/m²an]	108,1	5,2	0	0	5,6	5,4	118,9
P2 (P1+S3+S4+S5+S6)	Consum de energie finală termică [MWh/an]	37,18	1,88	0	0	0	0	39,07
	Consum de energie finală electrică [MWh/an]	0	0	0	0	2,02	41,09	41,09
	Consum de energie primară [MWh/an]	37,18	1,88	0	0	2,02	41,09	41,09

	Consum specific de energie [kWh/m ² an]	102,7	5,2	0	0	5,6	113,5	113,5
--	---	-------	-----	---	---	-----	-------	-------

Clasele de eficienta energetica pentru pachetele de renovare

Pachet de soluții	Încălzire	ACC	Climatizare	Ventilare	Iluminat	Total
P1	C	B	-	-	B	C
P2	C	B	-	-	A+	B

ETAPA 1 – precizarea datelor financiare

- _ finanțare externă;
- _ calculele economice se efectuează în Euro, ținând seama de cursul mediu BNR de la data realizării auditului energetic al clădirii, respectiv 4,97 RON/Euro;
- _ durata de calcul economic este de 20 de ani;
- _ costurile reale ale energiei termice și electrice la data întocmirii auditului energetic sunt pentru energia termică livrată clădirii din sistemul de termoficare de cca. 0,33 lei/kWh, iar pentru energia electrică de 0,8 lei/kWh (aceste costuri includ TVA și accize);
- _ ciclul de viață economică a pachetelor de renovare este de 15...30 ani;
- _ rata estimativă medie anuală a inflației 4%;

ETAPA 2 – Precizarea datelor de proiect

Toate datele tehnice ale proiectului (renovarea primariei din localitatea Copacele) sunt detaliate în capitolele precedente ale acestui raport de audit energetic: caracteristici geometrice și termotehnice, consumuri de energie, starea elementelor de anvelopă termică și a instalațiilor, orientările clădirii și vecinătăți, măsuri propuse de renovare energetică.

ETAPA 3 – Determinarea costurilor, altele decât cele cu energia

În această etapă sunt determinate, pentru fiecare pachet de soluții de renovare, date privind :

- _ costurile de investiție

Soluție/Pachet	Descriere	Cost [Euro cu TVA inclus]
S1	Soluții de renovare pentru partea opacă a anvelopei termice a clădirii	18748
S2	Soluții pentru timplaria exterioare	18635
S3	Soluții pentru asigurarea	4020

	confortului interior		
S4	Soluții pentru asigurarea confortului vizual	Modernizarea sistemului de iluminat, înlocuind corpurile existente cu corpuri dotate cu surse tip LED	620
S5	Soluții pentru Scaderea consumului de energie din surse neregenerabile	Introducerea echipamentelor de producere energie din surse regenerabile (panouri fotovoltaice, pompa de caldura)	50000
P1	P1 cuprinde soluțiile pentru partea opacă și partea vitrată (tâmplărie) a anvelopei termice a clădirii	Renovarea anvelopei termice a clădirii, inclusiv tâmplăria exterioară (S1+S2)	37383
P2	P2 cuprinde soluțiile propuse pentru instalațiile clădirii și soluțiile pachetului P1	Renovarea anvelopei termice a clădirii, inclusiv tâmplăria Exterioară și Renovarea și modernizarea instalațiilor (P1+S3+S4+S5)	92023

ETAPA 4 – Determinarea costurilor cu energia consumată

Costurile de exploatare cu energia consumată sunt indicate în tabelul urmator.

Mărimea	UM	CNR	CR-P1	CR-P2
Consum anual energie finala termica	[MWh/an]	111,7	39,14	39,07
Cost unitar energie termică	[Eur cu TVA/MWh]	66,8		161,94
Cost anual energie termică din surse neregenerabile	[Eur cu TVA]	7461,56	2614,55	0
Consum anual energie finala electrică	[MWh/an]	3,91	3,91	2,02
Cost unitar energie electrică	[Eur cu TVA/MWh]	161,94		
Cost anual energie electrică din surse neregenerabile	[Eur cu TVA]	633,18	633,18	0
Durata de viață a pachetului	[ani]	-	20	20
Durata de calcul cost global	[ani]	-	20	

ETAPA 5 – Calculul costului global actualizat

Diferitele tipuri de costuri (costurile inițiale de investiție, costurile de înlocuire, costurile anuale și costurile energetice), precum și valoarea finală (reziduală) sunt transformate în cost global actualizat (adică raportat la anul 0) prin aplicarea simultan, anual, a factorilor de actualizare, respectiv reducere.

ETAPA 6 – Calculul perioadei de recuperare a investiției

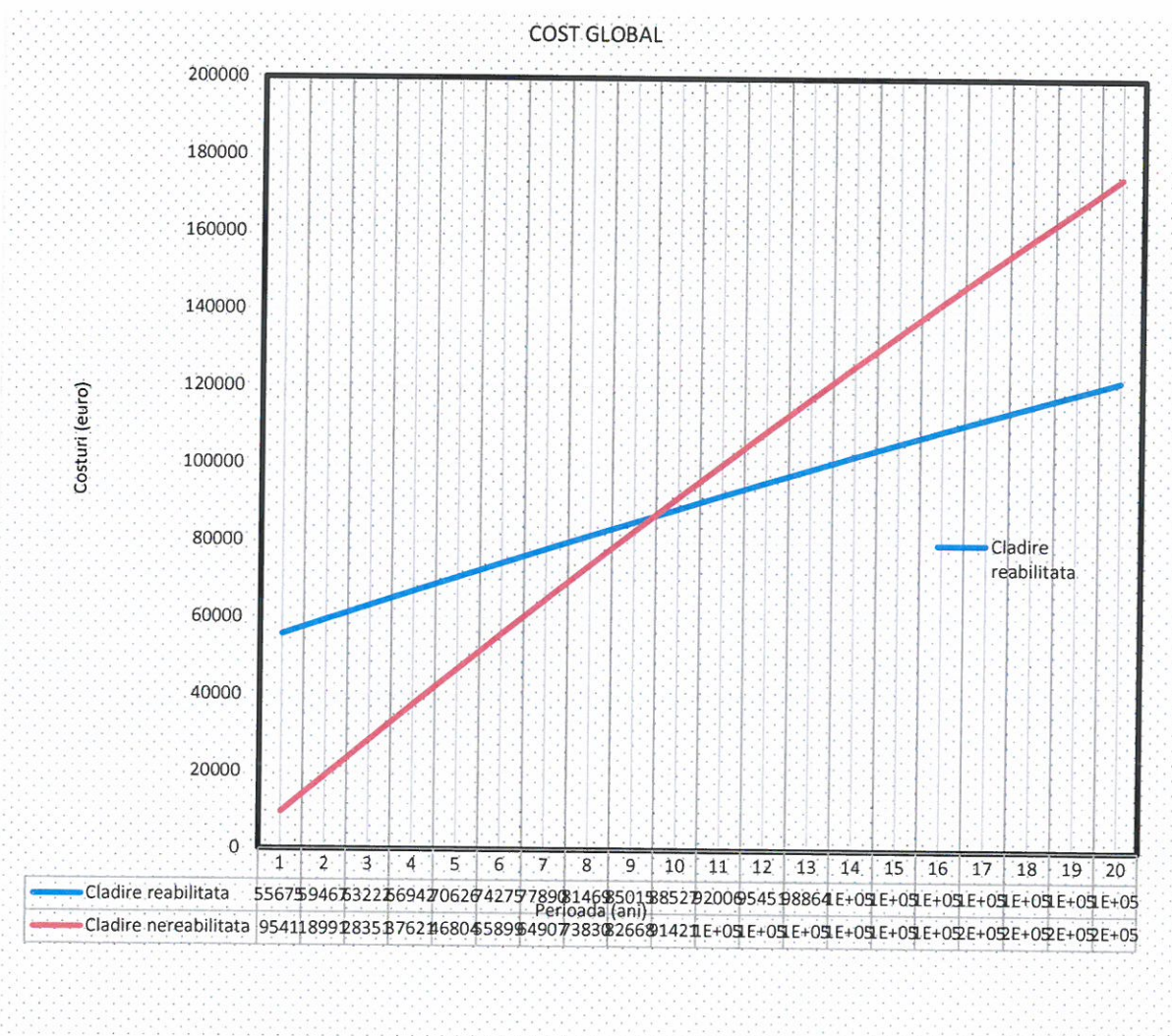
Perioada de recuperare a investiției este utilizată pentru a compara rentabilitatea a două soluții diferite. Recuperarea este atinsă în anul în care costul global estimat al opțiunii devine mai

mic decât costul global actualizat al referinței. Pentru clădirile existente, referința poate fi starea actuală (când nu se ia nicio măsură).

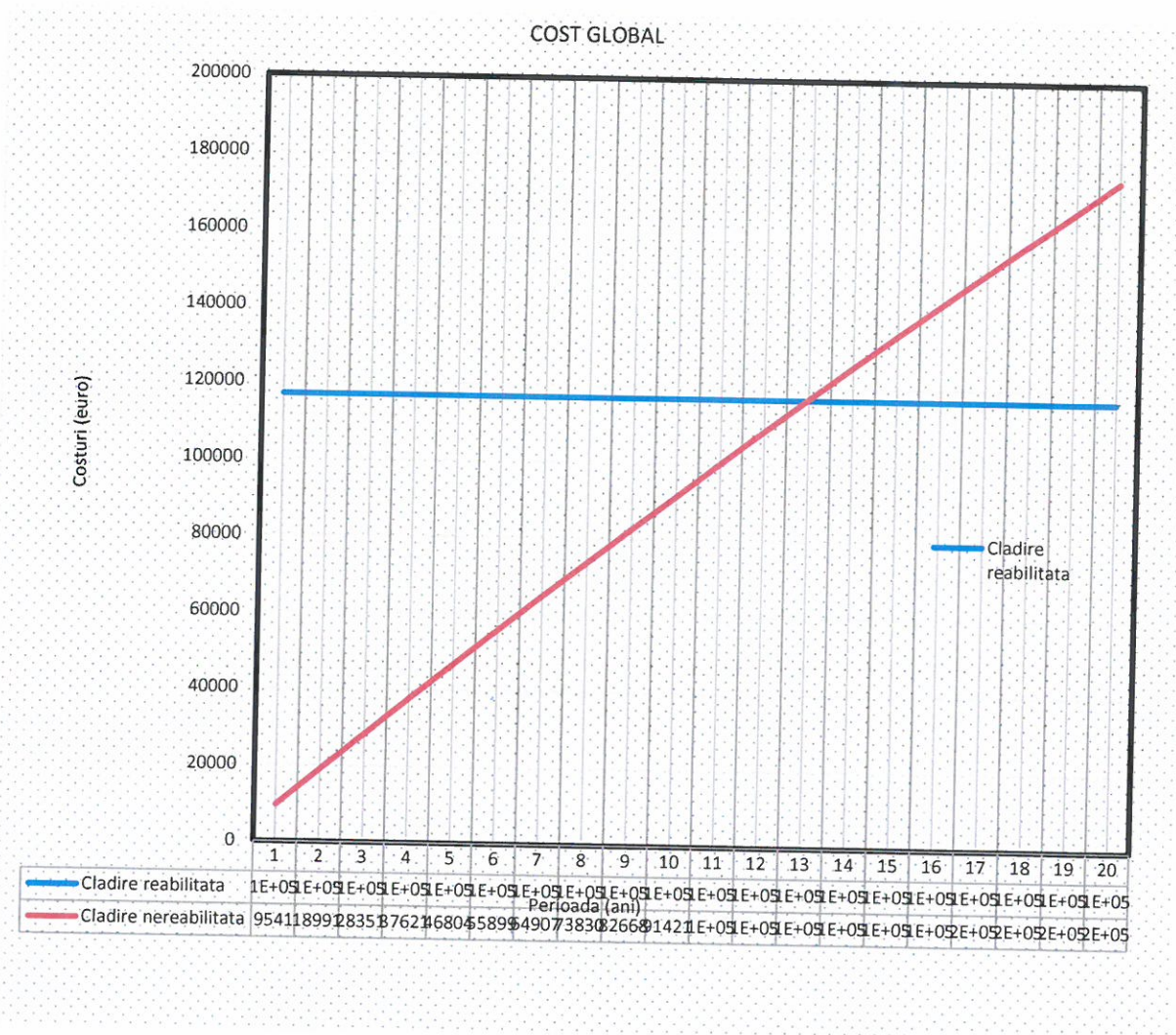
Perioada de recuperare a investiției trebuie să fie cât mai mică și totodată mai mică decât durata pe care se realizează calculul economic (20 de ani).

Rezultă, prin urmare că soluția de renovare cea mai avantajoasă este dată de obținerea profitului maxim pe durata prestabilită de calcul de 20 de ani.

Graficul de recuperare al investitiei pentru Pachetul 1 de solutii:



Graficul de recuperare al investitie pentru Pachetul 2 de solutii:



CLĂDIRE NERENOVATĂ / CLĂDIRE RENOVATĂ						
Soluție / Pachet	Consum de energie finală conf. Mc001					Emisii echivalente CO2 conf. Mc001
	Încălzire	ACC	Ventilare	A/C	Iluminat	
	[MWh/an]					
Nereabilitat	111,7	1,88	-	-	2,02	146,7
Clasa	G	B	-	-	B	G
P1	39,14	1,88	-	-	2,02	52,9
Clasa	C	B	-	-	B	D
P2	37,18	1,88	-	-	2,02	0
Clasa	C	B	-	-	A+	A+

CLĂDIRE NERENOVATĂ versus CLĂDIRE RENOVATĂ						
Soluție / Pachet	Economie de energie finală					Reducere emisii echivalente CO ₂
	Încălzire	ACC	Ventilare	A/C	Iluminat	
	[MWh/an]					
P1	72,56	0	0	0	0	93,8
P2	74,52	0	0	0	0	146,7

6. CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC

Din analiza valorilor indicate în capitolul 5, rezultă că pachetele de modernizare propuse conduc la economii relative de energie finală. Ierarhizarea soluțiilor/pachetelor de renovare în funcție de durata de recuperare a investiției este indicată în tabelul următor.

Pachet de măsuri de renovare	Durata de recuperare a investiției	Costul global euro cu TVA	Ierarhizare pachete
CNR	-	174499,42	-
CR-P1	9,8 ani	121859,79	II
CR-P2	12,5 ani	116878,47	I

În urma analizării soluțiilor și pachetelor de soluții din punct de vedere tehnic și economic, auditorul energetic recomandă PACHETUL 2 de soluții în valoare de 92023 Euro inclusive TVA, deoarece asigură o economie de energie totală de 22,13 MWh/an reprezentând 64,46 % din consumul inițial și se recuperează în 12,5 de ani. Deși perioada de recuperare a investiției este puțin mai mare decât în cazul pachetului 1, costul global este relativ mai mic, iar emisiile de dioxid de carbon se reduc semnificativ, acesta fiind un obiectiv esențial conform reglementărilor Europene pentru anul 2030.

Prin aplicarea pachetului 2 de soluții, clădirea va respecta condițiile unei clădiri renovate aprofundat, fiind îndeplinite condițiile privind consumul specific de energie primară, emisiile echivalente de CO₂ și indicatorul RER (procentul de energie provenit din surse regenerabile) de minim 10%.

REDUCERE CONSUMURI DE ENERGIE ALE CLĂDIRII EXISTENTE DUPA IMPLEMENTAREA MASURILOR DE INTERVENTIE PENTRU CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE	
Reducerea consumului anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	205,8
Reducerea consumului de energie primară (kWh/m ² an)	283,8
Consumul de energie primară utilizând surse regenerabile la finalul implementării proiectului (kWh/m ² an)	113,5
Reducerea anuală estimată a gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO ₂ /m ² an)	146,7
CONSUMURI DE ENERGIE ALE CLĂDIRII EXISTENTE ÎNAINTE DE IMPLEMENTAREA MASURILOR DE INTERVENTIE PENTRU CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE	
Consum anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/mp an)	308,5
Consum de energie primară (kWh/mp an)	397,3
Consum de energie primară utilizând surse regenerabile (kWh/m ² an)	5,4
Emisii CO ₂ (kg CO ₂ /m ² ,an)	146,7

Se recomandă ca pentru verificarea calității lucrărilor de termoizolare și pentru depistarea eventualelor neregularități termice ale elementelor de construcție care alcătuiesc anvelopa clădirii, să se utilizeze metoda termografiei.

Concluziile din raportul de termografiere pot sta la baza semnării procesului verbal de recepție la finalizarea lucrărilor de intervenție.

Se recomandă de asemenea ca verificarea lucrărilor de renovare să fie făcută și din punct de Vedere al etanșității clădirii la infiltrații/exfiltrații de aer, prin metoda "blower door".

Măsuri recomandate în sarcina beneficiarilor

Sunt recomandate și următoarele măsuri conexe în vederea creșterii în mod direct sau indirect a performanței energetice a clădirii:

- _ informarea personalului școlii despre economisirea energiei;
- _ înțelegerea corectă a modului în care clădirea trebuie să funcționeze atât în ansamblu cât și la nivel de detaliu;
- _ stabilirea unei politici clare de administrare în paralel cu o politică de economisire a energiei în exploatare;
- _ încurajarea elevilor și profesorilor de a utiliza clădirea corect, fiind motivați pentru a reduce consumul de energie;
- _ înregistrarea regulată a consumului de energie;
- _ desemnarea unui responsabil energetic.

În cazul investițiilor publice, pe baza Raportului de Audit Energetic se poate întocmi documentația de avizare a lucrărilor de intervenție. În funcție de resursele materiale și de montajul financiar preconizat, beneficiarul are dreptul de a selecta și etapiza punerea în operă a măsurilor de renovare/modernizare energetică a clădirii care să corespundă necesităților proiectului.

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
Conf. Dr. Ing. PESCARI Simon-Alexandru
Ștampila și semnătura



ANEXA 1

Fișa de analiză energetică a clădirii

Titlu: CONSOLIDARE ȘI EFICIENTIZARE ENERGETICĂ ȘCOALA CRUCENI, COMUNA FOENI, JUDEȚUL TIMIȘ

Proiect : AUDIT ENERGETIC ÎN VEDEREA REABILITĂRII TERMICE ȘI ENERGETICE PENTRU ȘCOALĂ ÎN LOC. CRUCENI, COM. FOENI

Adresă: Loc. Cruceni, jud. Timis, C.F. 402863 Foeni

Beneficiar: COMUNA FOENI – DOEMNIUL PUBLIC – MINISTERUL EDUCAȚIEI

- ☐ Categoria clădirii:
- | | | |
|--|----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> locuințe | <input type="checkbox"/> birouri | <input type="checkbox"/> spital |
| <input type="checkbox"/> comerț | <input type="checkbox"/> hotel | <input type="checkbox"/> clădiri social-culturale |
| <input checked="" type="checkbox"/> școală | <input type="checkbox"/> cultură | <input type="checkbox"/> altă destinație: cămin – centru plasament copii |
- ☐ Tipul clădirii:
- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> individuală | <input type="checkbox"/> înșiruită |
| <input type="checkbox"/> bloc de locuințe | <input type="checkbox"/> tronson de clădire |
- ☐ Zona climatică în care este amplasată clădirea: II
- zona climatică de temperaturi de iarnă: zona a II cu $T_e = -15^{\circ}\text{C}$;
- ☐ Regimul de înălțime al clădirii: P
- ☐ Anul construcției: 1920
- ☐ Proiectant / constructor: -
- ☐ Structura constructivă:
- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> zidărie portantă | <input type="checkbox"/> cadre din beton armat |
| <input type="checkbox"/> pereți structurali din beton armat | <input type="checkbox"/> stâlpi și grinzi |
| <input type="checkbox"/> diafragme din beton armat prefabricat | <input type="checkbox"/> schelet metalic |
- ☐ Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:
- | |
|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ, |
| <input checked="" type="checkbox"/> secțiuni reprezentative ale construcției, |
| <input type="checkbox"/> detalii de construcție, |
| <input type="checkbox"/> planuri pentru instalația de încălzire interioară, |
| <input type="checkbox"/> schema coloanelor pentru instalația de încălzire interioară, |
| <input type="checkbox"/> planuri pentru instalația sanitară, |
- ☐ Gradul de expunere la vânt:
- | | | |
|-------------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> adăpostită | <input checked="" type="checkbox"/> moderat adăpostită | <input type="checkbox"/> liber expusă (neadăpostită) |
|-------------------------------------|--|--|
- ☐ Starea subsolului tehnic al clădirii: clădire fără subsol
- Uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună,
- Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,
- Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refluxare a apei din canalizarea exterioară),
- ☐ Plan de situație / schița clădirii cu indicarea orientării față de punctele cardinale, a distanțelor până la clădirile din apropiere și înălțimea acestora și poziționarea sursei de căldură sau a punctului de racord la sursa de căldură exterioară.
- ☐ Identificarea structurii constructive a clădirii în vederea aprecierii principalelor caracteristici termotehnice ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii: tip, arie, straturi, grosimi, materiale, punți termice:

Pereți exteriori opaci

PE	Descriere	Straturi componente (i → e)		r	R'
		Material	Grosime [m]		
				-	[m ² K/W]

PE	Pereți din blocuri ceramice	Mortar de ciment	2,5	0,80	0,578
		Zidărie de cărămidă	40		
		Mortar de ciment	2,5		

- ✓ Stare: ☐ bună ☒ pete condens ☐ igrasie
 ✓ Starea finisajelor: ☒ bună ☐ tencuiala cazuta parțial / total
 ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: culori deschise;
 ✓ Elemente de umbrire a fațadelor: nu există.

Ferestre/Uși exterioare

FE/UE	Descriere	Tipul tâmplăriei	Grad de etanșare	Prezență obloni i/e	R'
	Tâmplărie din PVC	PVC		Nu	0,38

Starea tâmplăriei:

- ☐ bună/foarte bună ☒ evident neetanșă ☐ cu garnituri de etanșare
☐ cu măsuri speciale de etanșare

Placă pe sol

P _{sol}	Descriere	Straturi componente (i → e)		r	R'
		Material	Grosime [m]	-	[m ² K/W]
	Planșeu pe sol	Parchet	0,02	0,9	2,22
		Beton armat	0,10		
		Pământ vegetal	2,20		

Planșeu peste ultimul nivel

P _{pod}	Descriere	Straturi componente (i → e)		r	R'
		Material	Grosime [m]	-	[m ² K/W]
	Planșeu sub podul neîncălzit	Scanduri din lemn	0,02	0,8	1,307
		Zgura	0,25		
		Tencuiala din mortar de ciment-var	0,02		

☐ Alte elemente de construcție:

- între casa scărilor și pod,
- între acoperiș și pod,
- între casa scărilor și acoperiș,
- între casa scărilor și subsol,
-

PI	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
P CS-Sb					

☐ Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

- ✓ ușa de intrare în clădire:
- ☐ Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),
 - ☐ Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,
 - ☐ Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,
- ✓ ferestre de pe casa scărilor: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:
- ☐ Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare,
 - ☐ Ferestre / uși în stare bună, dar neetanșă,

☐ Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte,

☐ Caracteristici ale spațiului locuit / încălzit:

- ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m^2]:
- ✓ Volumul spațiului încălzit [m^3]:
- ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]:

Suprafața construită desfășurată	Suprafața totală a anvelopei clădirii	Aria utilă a spațiului încălzit	Volumul încălzit al clădirii	Indicele de compactitate
$A_{c-des} [m^2]$	$A = [m^2]$	$A_{inc} [m^2]$	$V_{inc} [m^3]$	$A/V_{inc} [m^{-1}]$
463	1318,44	362,1	1448,4	0,91

Element anvelopă	Descriere	Suprafața	Rezistența termică specifică unidirecț. corectată R'
		m^2	m^2K/W
PE	Perete exterior opac	423,54	0,578
P _{sol}	Placa pe sol	401,14	2,22
P _{ultimul nivel}	Planșeu sub pod	401,14	1,307
Fe/Ue	Ferestre/ Uși exterioare	92,62	0,38
	TOTAL	1318,44	

- ☐ Gradul de ocupare al spațiului încălzit / nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire:
- ☐ Raportul dintre aria fațadei cu balcoane închise și aria totală a fațadei prevăzută cu balcoane / logii:
- ☐ Adâncimea medie a pânzei freatice: $H_a = \dots m$;
- ☐ Înălțimea medie a subsolului față de cota terenului sistematizat [m]: $\dots m$
- ☐ Perimetrul pardoselii subsolului clădirii [m]:

CONFORM PROGRAMULUI DE DE CALCUL DOSET-PEC

☐ Instalația de încălzire interioară:

- ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - ☒ Sursă proprie, cu combustibil: lemn
 - ☐ Centrală termică de cartier
 - ☐ Termoficare – punct termic central
 - ☐ Termoficare – punct termic local
 - ☐ Altă sursă sau sursă mixtă:
- ✓ Tipul sistemului de încălzire:
 - ☐ încălzire locală cu sobe,
 - ☒ Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - ☐ Încălzire centrală cu aer cald,
 - ☐ Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - ☐ Alt sistem de încălzire:

☐ Date privind instalația de încălzire locală cu sobe: nu este cazul

Nr. crt.	Tipul sobei	Combustibil	Data instalării	Element reglajardere	Element închidere tiraj	Data ultimei curățiri

✓ Starea coșului / coșurilor de evacuare a fumului:

- ☐ Coșurile au fost curățate cel puțin o dată în ultimii doi ani,
☒ Coșurile nu au mai fost curățate de cel puțin doi ani,

□ Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

	în spațiul locuit	în spațiul comun	Total	în spațiul locuit	în spațiul comun	Total
			30			

✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire: ☒ inferioară, ☐ superioară, ☐ mixtă

✓ Necesarul de căldură de calcul [W]:

✓ Racord la sursa centralizată cu căldură: ☐ racord unic, ☐ multiplu: puncte,
diametru nominal [mm]:
disponibil de presiune (nominal) [mmCA]:

✓ Contor de căldură: tip contor, anul instalării, existența vizei metrologice: nu este cazul

✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivel de racord, rețea de distribuție, coloane): nu există

✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice):

- ☐ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
☐ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
☒ Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,

✓ Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite:

- Lungime [m]:
- Diametru nominal [mm, țoli]:
- Termoizolație:

✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:

- ☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,

✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:

- ☐ Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
☐ Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale,

□ Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: NU ESTE CAZUL

- Aria planșeului încălzitor [m²],
- Lungimea [m] și diametrul nominal [mm] al serpentinelor încălzitoare;

Diametru serpentină. [mm]			
Lungime [m]			

- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației;

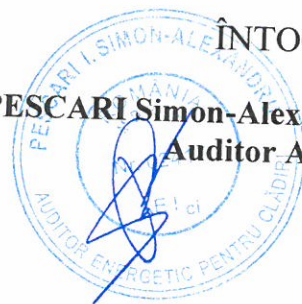
✓ Sursa de încălzire – centrală termică proprie:

- Putere termică nominală: h
- Randament de catalog:
- Anul instalării:
- Ore de funcționare:
- Stare (arзатор, conducte / armături, manta):

- Sistemul de reglare / automatizare și echipamente de reglare:
- **Date privind instalația de apă caldă de consum:**
- ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
- ☒ Sursă proprie, cu: Lemne
☐ Centrală termică de cartier
☐ Termoficare – punct termic central
☐ Termoficare – punct termic local
☐ Altă sursă sau sursă mixtă:
- ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
- ☐ Din sursă centralizată,
☒ Centrală termică proprie,
☐ Boiler cu acumulare,
☐ Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
☐ Preparare locală pe plită,
☐ Alt sistem de preparare a.c.m.:
- ✓ Puncte de consum: a.c.m. / a.r.;
- ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri : Lavoar – 1
 Spălător – 1
 Duș: - 0
 Cadă de baie: 0
 Rezervor WC - 1
- ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură:
 diametru nominal [mm]:
 presiune necesară (nominal) [mmCA]:
☐ racord unic, ☐ multiplu: puncte,
- ✓ Conducta de recirculare a a.c.m.: ☐ funcțională, ☐ nu funcționează ☐ nu există
- ✓ Contor de căldură general: tip contor
 anul instalării
 existența vizei metrologice
- ✓ Debitmetre la nivelul punctelor de consum: ☐ nu există ☐ parțial ☐ peste tot
- ✓ Alte informații:
- accesibilitate la racordul de apă caldă din subsolul tehnic:
 - programul de livrare a apei calde de consum:
 - facturi pentru apa caldă de consum pe ultimii 5 ani:
 - facturi pentru consumul de gaze naturale pentru clădirile cu instalație proprie de producere a.c.m. funcționând pe gaze naturale – facturi pe ultimii 5 ani :
 - date privind starea armăturilor și conductelor de a.c.m.: pierderi de fluid, starea termoizolației etc.: completare ocazională a instalației de încălzire, puncte de consum acm cu pierderi
 - temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă)
 - numărul de persoane mediu pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate):
- ✓ Informații privind instalația de climatizare:
- ✓ Informații privind instalația de ventilare mecanică:
- ✓ Informații privind instalația de iluminat: sistem mixt.

ÎNTOCMIT

Conf. Dr. Ing. PESCARI Simon-Alexandru
 Auditor AEI-c,i



ANEXA 2
Documentele de atestare ale auditorului energetic

Seria VS_A Nr. 02417

ROMÂNIA
MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE
ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

CERTIFICAT
DE
ATESTARE



În aplicarea dispozițiilor art. 27 alin. (1) din Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată, cu modificările și completările ulterioare, urmare cererii înregistrată la Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice cu nr. **3567** / **11.01.2019**, în baza concluziilor Comisiei numită prin Ordinul viceprim-ministrului, ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. **990** / **01.02.2019**, consemnate în Procesul Verbal din data de **27.02.2019**, înregistrat la Ministerul Dezvoltării Regionale și Administrației Publice cu nr. **30118** / **27.02.2019**,

SE ATESTĂ

DI. / D^{na} PESCARI I. SIMON-ALEXANDRU
cod numeric personal: **1861128203418**

născut(ă) în anul **1986**, luna **NOIEMBRIE**, ziua **28**, țara **ROMÂNIA**
județul/sectorul **HUNEDOARA**, localitatea **HATEG**
de profesie **INGINER**, cu domiciliul în țara **ROMÂNIA**
județul/sectorul **TIMIS**, localitatea **MUN. TIMISOARA**
CIRCUMVALAȚIUNII
str. nr. **39**

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

GRADUL PROFESIONAL **I (UNU)**
SPECIALITATEA **CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AE₁)**

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.

VICEPRIM - MINISTRU
MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE
ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE
VASILE - DANIEL SUCIU

Data emiterii **06.05.2019**

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

DI. / D^{na} PESCARI I. SIMON-ALEXANDRU
Cod numeric personal: **1861128203418**

Profesia: **INGINER** **ATESTAT**
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI



Gradul profesional: **I**
Specialitatea: **CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AE I ei)**
Data emiterii: **06.05.2019**


Director general,
Diana Doina FENE


Șef birou,
Andreea UNCROP

Semnătura titularului 

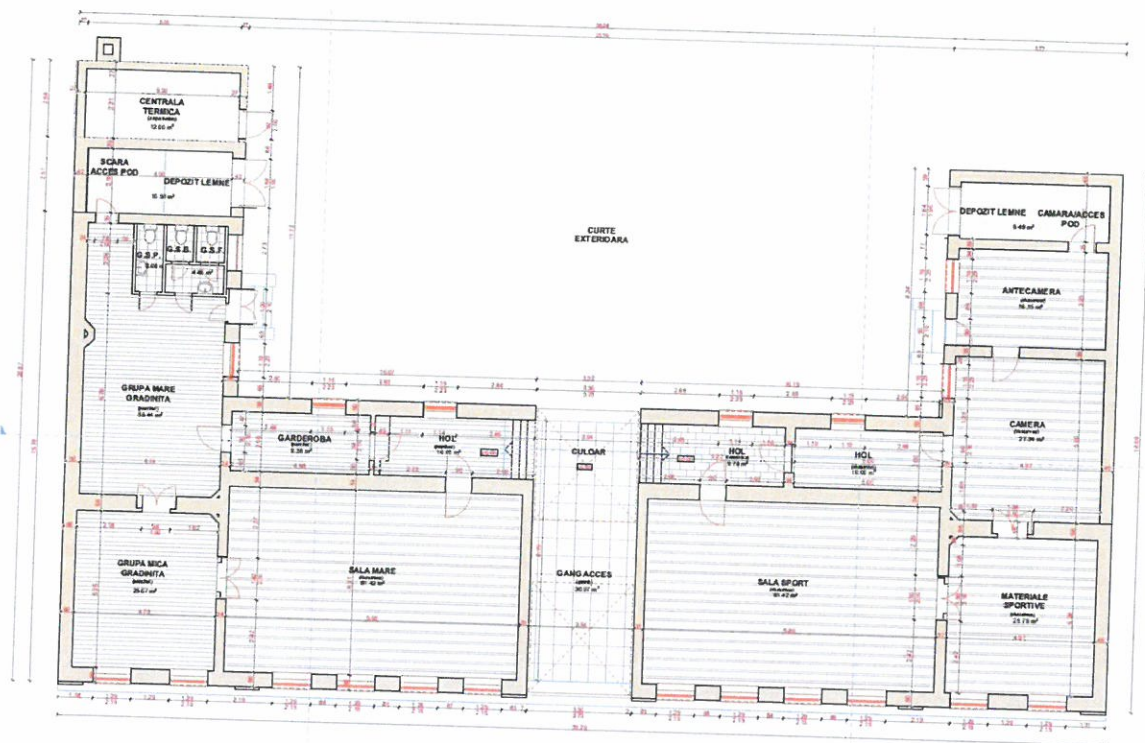
Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri

Seria VS_A Nr. 02417

ANEXA 3

Piese desenate

Plan parter



The diagram shows a cross-section of a building with various structural layers and elevation points. Key labels include:

- tigla profilata sipci longitudinale capron**: Profiled tiles with longitudinal wooden battens.
- pământ compact galben grinză lemn transversală scândura pe 2 direcții plesă rășină**: Compact yellow earth with transverse wooden beams and two-way plank resin sheathing.
- parchet folie scândura cu șuruburi sipci transversale pat pământ compact pământ natural**: Parquet floor with film, plank screws, transverse wooden battens, compact earth bed, and natural ground.

Elevation levels are marked throughout the drawing, such as +0.00, +0.06, +0.71, +0.92, +1.00, +1.06, +1.20, +1.40, +1.80, +2.00, +2.06, +2.10, +2.16, +2.20, +2.26, +2.30, +2.36, +2.40, +2.46, +2.50, +2.56, +2.60, +2.66, +2.70, +2.76, +2.80, +2.86, +2.90, +2.96, +3.00, +3.06, +3.10, +3.16, +3.20, +3.26, +3.30, +3.36, +3.40, +3.46, +3.50, +3.56, +3.60, +3.66, +3.70, +3.76, +3.80, +3.86, +3.90, +3.96, +4.00, +4.06, +4.10, +4.16, +4.20, +4.26, +4.30, +4.36, +4.40, +4.46, +4.50, +4.56, +4.60, +4.66, +4.70, +4.76, +4.80, +4.86, +4.90, +4.96, +5.00, +5.06, +5.10, +5.16, +5.20, +5.26, +5.30, +5.36, +5.40, +5.46, +5.50, +5.56, +5.60, +5.66, +5.70, +5.76, +5.80, +5.86, +5.90, +5.96, +6.00, +6.06, +6.10, +6.16, +6.20, +6.26, +6.30, +6.36, +6.40, +6.46, +6.50, +6.56, +6.60, +6.66, +6.70, +6.76, +6.80, +6.86, +6.90, +6.96, +7.00, +7.06, +7.10, +7.16, +7.20, +7.26, +7.30, +7.36, +7.40, +7.46, +7.50, +7.56, +7.60, +7.66, +7.70, +7.76, +7.80, +7.86, +7.90, +7.96, +8.00, +8.06, +8.10, +8.16, +8.20, +8.26, +8.30, +8.36, +8.40, +8.46, +8.50, +8.56, +8.60, +8.66, +8.70, +8.76, +8.80, +8.86, +8.90, +8.96, +9.00, +9.06, +9.10, +9.16, +9.20, +9.26, +9.30, +9.36, +9.40, +9.46, +9.50, +9.56, +9.60, +9.66, +9.70, +9.76, +9.80, +9.86, +9.90, +9.96, +10.00, +10.06, +10.10, +10.16, +10.20, +10.26, +10.30, +10.36, +10.40, +10.46, +10.50, +10.56, +10.60, +10.66, +10.70, +10.76, +10.80, +10.86, +10.90, +10.96, +11.00, +11.06, +11.10, +11.16, +11.20, +11.26, +11.30, +11.36, +11.40, +11.46, +11.50, +11.56, +11.60, +11.66, +11.70, +11.76, +11.80, +11.86, +11.90, +11.96, +12.00, +12.06, +12.10, +12.16, +12.20, +12.26, +12.30, +12.36, +12.40, +12.46, +12.50, +12.56, +12.60, +12.66, +12.70, +12.76, +12.80, +12.86, +12.90, +12.96, +13.00, +13.06, +13.10, +13.16, +13.20, +13.26, +13.30, +13.36, +13.40, +13.46, +13.50, +13.56, +13.60, +13.66, +13.70, +13.76, +13.80, +13.86, +13.90, +13.96, +14.00, +14.06, +14.10, +14.16, +14.20, +14.26, +14.30, +14.36, +14.40, +14.46, +14.50, +14.56, +14.60, +14.66, +14.70, +14.76, +14.80, +14.86, +14.90, +14.96, +15.00, +15.06, +15.10, +15.16, +15.20, +15.26, +15.30, +15.36, +15.40, +15.46, +15.50, +15.56, +15.60, +15.66, +15.70, +15.76, +15.80, +15.86, +15.90, +15.96, +16.00, +16.06, +16.10, +16.16, +16.20, +16.26, +16.30, +16.36, +16.40, +16.46, +16.50, +16.56, +16.60, +16.66, +16.70, +16.76, +16.80, +16.86, +16.90, +16.96, +17.00, +17.06, +17.10, +17.16, +17.20, +17.26, +17.30, +17.36, +17.40, +17.46, +17.50, +17.56, +17.60, +17.66, +17.70, +17.76, +17.80, +17.86, +17.90, +17.96, +18.00, +18.06, +18.10, +18.16, +18.20, +18.26, +18.30, +18.36, +18.40, +18.46, +18.50, +18.56, +18.60, +18.66, +18.70, +18.76, +18.80, +18.86, +18.90, +18.96, +19.00, +19.06, +19.10, +19.16, +19.20, +19.26, +19.30, +19.36, +19.40, +19.46, +19.50, +19.56, +19.60, +19.66, +19.70, +19.76, +19.80, +19.86, +19.90, +19.96, +20.00, +20.06, +20.10, +20.16, +20.20, +20.26, +20.30, +20.36, +20.40, +20.46, +20.50, +20.56, +20.60, +20.66, +20.70, +20.76, +20.80, +20.86, +20.90, +20.96, +21.00, +21.06, +21.10, +21.16, +21.20, +21.26, +21.30, +21.36, +21.40, +21.46, +21.50, +21.56, +21.60, +21.66, +21.70, +21.76, +21.80, +21.86, +21.90, +21.96, +22.00, +22.06, +22.10, +22.16, +22.20, +22.26, +22.30, +22.36, +22.40, +22.46, +22.50, +22.56, +22.60, +22.66, +22.70, +22.76, +22.80, +22.86, +22.90, +22.96, +23.00, +23.06, +23.10, +23.16, +23.20, +23.26, +23.30, +23.36, +23.40, +23.46, +23.50, +23.56, +23.60, +23.66, +23.70, +23.76, +23.80, +23.86, +23.90, +23.96, +24.00, +24.06, +24.10, +24.16, +24.20, +24.26, +24.30, +24.36, +24.40, +24.46, +24.50, +24.56, +24.60, +24.66, +24.70, +24.76, +24.80, +24.86, +24.90, +24.96, +25.00, +25.06, +25.10, +25.16, +25.20, +25.26, +25.30, +25.36, +25.40, +25.46, +25.50, +25.56, +25.60, +25.66, +25.70, +25.76, +25.80, +25.86, +25.90, +25.96, +26.00, +26.06, +26.10, +26.16, +26.20, +26.26, +26.30, +26.36, +26.40, +26.46, +26.50, +26.56, +26.60, +26.66, +26.70, +26.76, +26.80, +26.86, +26.90, +26.96, +27.00, +27.06, +27.10, +27.16, +27.20, +27.26, +27.30, +27.36, +27.40, +27.46, +27.50, +27.56, +27.60, +27.66, +27.70, +27.76, +27.80, +27.86, +27.90, +27.96, +28.00, +28.06, +28.10, +28.16, +28.20, +28.26, +28.30, +28.36, +28.40, +28.46, +28.50, +28.56, +28.60, +28.66, +28.70, +28.76, +28.80, +28.86, +28.90, +28.96, +29.00, +29.06, +29.10, +29.16, +29.20, +29.26, +29.30, +29.36, +29.40, +29.46, +29.50, +29.56, +29.60, +29.66, +29.70, +29.76, +29.80, +29.86, +29.90, +29.96, +30.00, +30.06, +30.10, +30.16, +30.20, +30.26, +30.30, +30.36, +30.40, +30.46, +30.50, +30.