

MODERNIZAREA SI DOTAREA CENTRULUI DE ZI PENTRU PERSOANE ADULTE CU DIZABILITATI PITESTI

DOCUMENTATIA DE AVIZARE A LUCRARILOR DE INTERVENTII

**ANEXA 8
AUDIT ENERGETIC**



SC VELVET HOUSE B&B SRL
Str. Calea Chisinaului, Nr.17, Etaj 4, Cam. 404, IASI
Tel: 0747/630.835
Mail: office.velvet.bb@gmail.com

B&B
VELVET HOUSE
Business

ANALIZĂ, AUDITARE ȘI CERTIFICARE ENERGETICĂ

„MODERNIZAREA SI DOTAREA CENTRULUI DE ZI PENTRU PERSOANE ADULTE CU DIZABILITATI PITESTI”



Adresa Imobil: Loc. Pitesti, Bdul Petrochimistilor, Nr.18, Jud. Arges

Autoritatea contractantă / Beneficiar: DGASPC ARGES

Data Proiectului: MARTIE 2024

Număr înregistrare proiect: 48377_7.3.2024_BUNEA_GABRIEL_VSA_02399_0245_CPE

Auditor Energetic AE Ica: ing. Gabriel BUNEA

**Gabriel
Bunea**
Digitally signed
by Gabriel
Bunea
Date:
2024.03.08
13:16:45 +02'00'

Data elaborării:
MARTIE 2024



ANALIZĂ, AUDITARE ȘI CERTIFICARE ENERGETICĂ

OBIECTIV: MODERNIZAREA SI DOTAREA CENTRULUI DE ZI
PENTRU PERSOANE ADULTE CU DIZABILITATI
PITESTI

BENEFICIAR: DGASPC ARGES

AMPLASAMENT: Loc. Pitesti, Bdul Petrochimistilor, Nr.18, Jud. Arges

CUPRINS

Foaie de titlu

Cuprins

Notă de prezentare

1. Analiza termică și energetică
 - 1.1 Prezentarea generală a obiectivului analizat
 - 1.2 Fișa de analiză termică a cădirii
 - 1.3 Raport de rezultate – clădirea existentă
2. Determinarea caracteristicilor clădirii de referință
 - 2.1 Calculul coeficientului global de izolare termică
 - 2.2 Raport de rezultate – clădirea de referință
3. Certificat de performanță energetică. Anexa la Certificat
4. Audit energetic
 - 4.1 Informații generale
 - 4.2 Informații privind construcția
 - 4.3 Informații privind instalațiile
 - 4.4 Prezentarea soluțiilor de modernizare energetică
 - 4.5 Raport de rezultate – clădirea ameliorată
5. Analiza economică
6. Concluzii
7. Studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată privind performanțele energetice ale construcției



Întocmit,
Auditor energetic AEI
Ing. Bunea G. Gabriel

ANALIZĂ, AUDITARE ȘI CERTIFICARE ENERGETICĂ

OBIECTIV: MODERNIZAREA ȘI DOTAREA CENTRULUI DE ZI
PENTRU PERSOANE ADULTE CU DIZABILITATI
PITESTI

BENEFICIAR: DGASPC ARGES

AMPLASAMENT: Loc. Pitesti, Bdul Petrochimistilor, Nr.18, Jld. Arges

NOTĂ DE PREZENTARE

Prezenta documentație s-a efectuat având la bază următoarelor acte normative:

- *** Legea nr. 372 din 13/12/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 764/ 30.09.2016
- *** Legea nr.10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare, Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 765/ 30.09.2016
- *** Ordinul MDRAPFE nr. 2641/ 2017 privind modificarea și completarea reglementării tehnice "Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor", aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 157/2007, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 252/ 11.04.2017
- *** HG348-93 privind contorizarea apei și a energiei termice la consumatorii urbani, instituții și agenți economici.
- *** MC001 – 1, 2, 3 / 2006 Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor.
- *** MC001 –4, 5 /2009 Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor.
- *** C 107 / 2005 - Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
- *** Ordinul MDRT nr. 2513/2010 privind modificarea Reglementării tehnice "Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor, indicativ C 107-2005"
- *** Ordinul nr. 386/2016 pentru modificarea și completarea Reglementării tehnice "Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor", indicativ C 107-2005
- *** SR EN ISO 13790:2004 - Performanța termică a clădirilor. Calculul necesarului de energie pentru încălzire.
- *** SR 4839-1997 Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile.
- *** SR 1907/ 1-1997 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul.
- *** SR 1907/2-1997 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul.

- * * * STAS4908-85 Clădiri civile, industriale și agrozootehnice. Aree și volume convenționale.
- * * * I5-10 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare.
- * * * I9-94 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare.
- * * * I13-2015 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală.

Soluțiile propuse în prezenta documentație sunt soluții de principiu și au caracter de recomandare, oportunitatea acestora justificându-se și prin prisma unor investiții inițiale minime. Astfel, în limita resurselor financiare disponibile și cu acordul unui auditor energetic, la elaborarea următoarelor faze de proiectare pot fi propuse soluții diferite de cele propuse prin prezenta, care să conducă la performanțe energetice în conformitate cu prevederile normative sau superioare valorilor normate. Creșterea eficientizării energetice va conduce la creșterea calificativului clădirii acordat prin certificatul energetic.

Întocmit,
Auditor energetic AE I_{ci}
Ing. Bunea G. Gabriel



1. ANALIZA TERMICĂ ȘI ENERGETICĂ

1.1. PREZENTARE GENERALĂ A OBIECTIVULUI ANALIZAT

Corpul de clădire, cu destinația de Centru de zi este amplasat în intravilanul Loc. Pitesti, Bdul Petrochimistilor, Nr.18, Jld. Arges.



Elemente de alcătuire arhitecturală

- Clădirea: Centru de zi
- Amplasament: Loc. Pitesti, Bdul Petrochimistilor, Nr.18, Jld. Arges
- Anul construirii: 1994
- Clădirea este orientată cu fațada principală spre: Nord-Vest
- Construcția are regim de înălțime: P

Suprafața construită	397.00	[mp]
Suprafața desfășurată	397.00	[mp]
Suprafața utilă	299.64	[mp]

Structura de rezistență

Imobilul este compusă dintr-un singur tronson, datând din anul 1994, cu regim de înălțime, parter, cu o suprafață construită cumulată de 397.00 m.

Suprastructura este realizată cu pereti structurali de zidărie de caramida, cu elemente de confinare din beton armat orizontale - centuri și grinzi. Pereții structurali au grosimea de 45 cm.

Planșeul de peste parter este realizat din beton și descarcă prin intermediul grinzilor din beton pe pereții de zidărie.

Acoperisul este de tip șarpantă, alcătuit din lemn rotund de foioase cu îmbinări metalice sporadice - scoabe, cu descărcări prin intermediul popilor. Învelitoarea corpului de școală este din tabla. Descărcarea apelor meteorice se face necontrolat, întrucât clădirea NU prezintă burlane si jgheaburi.

Din punct de vedere funcțional, clădirea adăpostește:

Arie utila Parter		
Nivel	Incapere	Aria
Parter	Hol acces 01	6.61
Parter	Hol acces 02	6.61
Parter	Hol 01	46.32
Parter	Hol 02	20.26
Parter	Hol 03	10.95
Parter	Camera CT	8.37
Parter	Vestiar Femei	6.75
Parter	Vestiar Barbati	6.61
Parter	GS Pers. Diz. Femei	6.00
Parter	GS Pers. Diz. Barbati	4.81
Parter	GS	9.68
Parter	Sp. Dep. 01	1.79
Parter	Sp. Dep. 02	2.55
Parter	Sp. Dep. 03	3.42
Parter	Cabinet Psihologic	11.66
Parter	Cabinet	16.14
Parter	Sala Kinetoterapie	50.02
Parter	Sala Fizioterapie	32.78
Parter	Sala de Masaj	15.53
Parter	Birou Asistenta Sociala	32.78
ARIE UTILA TOTALA		299.64 m ²
Suprafata construita parter		397.00 m ²
Suprafata desfasurata		397.00 m ²

Finisaje

Finisajele sunt cele uzuale:

- *la exterior* tencuiala exterioară decorativă de culoare alba ce prezintă urme de îmbătrânire și uzură, învelitoare tablă cu jgheaburi și burlane din tablă.

- *la interior*: tencuieli de var, culoare alb și linoleum pe holuri.

Analizând clădirea atât în ansamblu cât și în detaliu precum și comparativ cu actualele prevederi referitoare la siguranța în exploatare, economia de energie, igiena și confortul ocupanților se pot constata următoarele:

- clădirea nu are un grad de izolare termică ridicat: termoizolația pereților, plăcilor superioare și inferioare lipsește;
- degradări substanțiale la nivelul pardoselilor
- degradări ale tâmplăriei interioare;
- degradări ale finisajelor exterioare: exfolieri și desprinderi de tencuieli,
- degradări ale elementelor accesorii învelitorii: burlane și jgheaburi;
- tâmplăria nu are proprietăți termoizolatoare;



Înălțimea liberă a nivelului este de cca. 3.40 [m]

Corespunzător prevederilor C107/3 - 2005 amplasamentul este situat în zona climatică II, caracterizată prin valori ale temperaturii exterioare de calcul $t_e = -15^\circ\text{C}$.

Elemente de izolare termică

Închiderile perimetrice sunt realizate din zidărie cărămidă și mortar pe bază de var având grosimi de 45.00 cm (25cm) pentru pereții clădirii și de 30 cm la interior. Nu există straturi termoizolante care au punți termice importante:

- orizontale (în dreptul planșeului de acoperiș, a soclului precum și în jurul golurilor de tâmplărie);
- verticale (în dreptul colțurilor ieșind, a intersecțiilor pereților exteriori cu cei interiori).

Atât planșeul superior cât și cel inferior nu prezintă straturi cu proprietăți performante din punct de vedere al izolării termice, izolația termică fiind insuficientă.

Tâmplăria exterioară este una dublă din lemn, fără performanțe termoizolante.

Date privind instalațiile

Instalația de încălzire este asigurată prin intermediul a doua centrale termice cu funcționare pe combustibil gazos (gaz metan), însumând o putere de 48 Kw și cu ajutorul radiatoarelor din oțel, prin urmare încălzirea este radiativă.

Instalația pentru prepararea a.c.m.

Clădirea este dotată cu grupuri sanitare în interiorul acesteia, cu lavoare, wc-uri.

Instalația de preparare a.c.m. este asigurată cu ajutorul centralei termice.

Instalația electrică se realizează cu tuburi fluorescente aflate în stare uzură, însumând o putere total instalată de 1.152W.

Nr. crt.	Tip corp de iluminat	Putere / elem.	Nr. buc.	Puterea termica totală
PARTER				
1.	Tuburi florecente 26W	36 W	32	1.152 W
TOTAL				1.152 W

Instalația de ventilare și climatizare

Se impune un consum virtual de energie electrica pentru cladiri nerezidentiale (conf. prevederi MC001, cap 5.3

Tabelul 5.11 Clase energetice și de mediu pentru clădiri destinate sistemului sanitar

Utilități tehnice	Energie primară totală, kWh/(m ² an)													
	Clase de performanță energetică													
	A+	A		B		C		D		E		F		G
Încălzire	≤ 48,0	48,0	68,0	68,0	137,0	137,0	230,0	230,0	324,0	324,0	404,0	404,0	485,0	> 485,0
Răcire	≤ 21,0	21,0	30,0	30,0	59,0	59,0	92,0	92,0	125,0	125,0	156,0	156,0	187,0	> 187,0
Ventilare	≤ 9,0	9,0	12,0	12,0	25,0	25,0	40,0	40,0	54,0	54,0	68,0	68,0	82,0	> 82,0
ACC	≤ 28,0	28,0	39,0	39,0	78,0	78,0	90,0	90,0	102,0	102,0	128,0	128,0	153,0	> 153,0
Iluminat	≤ 11,0	11,0	16,0	16,0	32,0	32,0	49,0	49,0	66,0	66,0	82,0	82,0	98,0	> 98,0
TOTAL	≤ 117,0	117,0	165,0	165,0	331,0	331,0	501,0	501,0	671,0	671,0	838,0	838,0	1005,0	> 1005,0

Concluzii

Investigațiile realizate pe teren și documentația clădirii au evidențiat un grad de confort și protecție termică redus, în raport cu exigențele minime actuale de confort higrotermic.

În consecință, se impun măsuri de protecție termică suplimentară, precum și reabilitarea și modernizarea instalațiilor.

Clima

Clima constituie una din elementele de baza ale cadrului natural cu influenta nemijlocita si directa asupra tuturor domeniilor de activitate.

Cunoastrea caracteristicilor climatice, respectiv a valorii elementelor si parametrilor climatici, este necesara tuturor domeniilor a caror activitate este influentata de conditiile de vreme.

Datorita pozitiei pe care o are in sudul judetului, altitudinii in general sub 160 m si a cadrului inconjurator cu deschidere larga catre sud si est comuna Stefan cel Mare face parte din provincia cu clima continental excesiva.

In conditiile lipsei unor informatii climatologice directe in mod deosebit din din zona, analiza elementelor climatice ale comunei Stefan cel Mare le vom determina prin interpolarea datelor meteo de la statiile meteorologice Pitesti, Titu, Videle.

Clima perimetrului cercetat este continentală excesivă și se caracterizează prin amplitudini termice mari, determinate de răcirea puternică din timpul iernii ca urmare a patrunderii maselor de aer arctic și de încălzirile excesive din timpul verii ce au loc în cazul invaziilor de aer tropical, având următoarele caracteristici:

- temperatura medie anuală: + 10 grade celsius
- temperatura minimă absolută: - 34 grade celsius
- temperatura maximă obișnuită : + 39,5 grade celsius .

În privința temperaturilor extreme – minime, se observă că acestea au o amplitudine termică destul de ridicată.

Din analiza temperaturilor minime, reiese că în zona primul îngheț se produce în perioada 1 – 11 noiembrie, iar ultima zi cu îngheț este în perioada 11 – 15 aprilie. Adâncimea maximă de îngheț este de 0,80 m iar frecvența medie a zilelor de îngheț este de 105 zile/an.

Valorile anuale ale nebulozității indică un număr de 120 zile senine și 130 zile acoperite.

Precipitațiile atmosferice constituie elementul meteorologic cu cea mai neuniformă repetiție, atât în spațiu cât și în timp.

Anual se înregistrează în medie 600 mm, repartizați neuniform în cursul anului.

Succesiunea cantitatilor medii lunare multianuale de precipitații în cursul anului este caracterizată în general, printr-o creștere semnificativă la sfârșitul primăverii și începutul verii și o a doua creștere, mult mai atenuată la sfârșitul toamnei.

Cea mai mare cantitate de precipitații cade în luna iunie-iulie, datorită convecției termice directe, în felul acesta cantități maxime anuale ating valori mari în anii ploioși.

Valorile cele mai scăzute se înregistrează în ianuarie- februarie, iar în anii secetoși cantitățile anuale scad simțitor, înregistrându-se valori mici ca urmare a instalării și persistenței unui regim anticiclonic stabil.

În timpul verii, ploile fiind foarte rapide și abundente, prezintă un pronunțat caracter torențial, cu puternice efecte distructive.

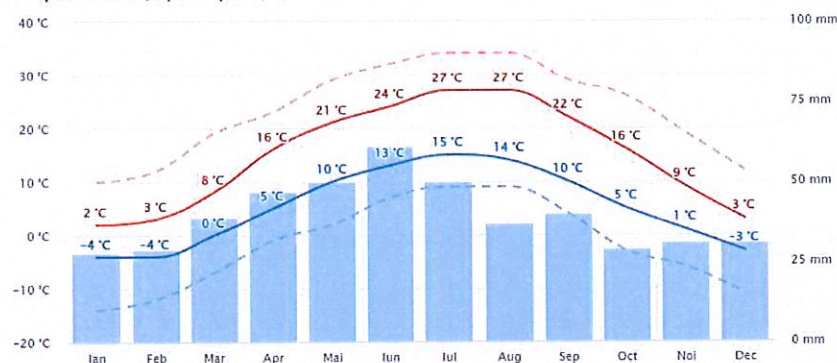
Date climatice pentru Galați, România (1961-1990)													[secunde]
Luna	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Anual
Maxima medie °C (°F)	1.1 (34)	3.9 (37.4)	8.9 (48)	15.9 (31.9)	22.3 (35.9)	25.5 (39.9)	27.9 (43.9)	27.5 (43.5)	23.5 (43.5)	16.9 (32.4)	9.4 (48.9)	3.4 (38.1)	13.5 (56.3)
Media zilnică °C (°F)	-2.5 (27.5)	-0.6 (30.9)	4.9 (38.2)	10.8 (31.4)	16.1 (31.2)	20.2 (35.4)	22.5 (37.5)	21.4 (37.5)	17.2 (33)	11.1 (32)	5.3 (41.5)	0.2 (32.4)	10.5 (50.9)
Minima medie °C (°F)	-5.3 (22.5)	-3.5 (25.7)	0.2 (32.4)	6.0 (32.8)	11.2 (32.2)	14.0 (35.3)	16.2 (35.2)	15.5 (35.9)	12.0 (39.6)	6.6 (43.9)	2.1 (35.8)	-2.4 (27.7)	8.1 (46.6)
Minima istorică °C (°F)	-11.5 (11.3)	-7.1 (19.3)	-17.9 (1)	-12 (22.0)	-8.1 (31.8)	3.8 (38.8)	7.3 (45.1)	6.2 (43.2)	-1.6 (29.3)	-4.8 (19.8)	-11.4 (9.7)	-5.3 (23.5)	-25.6 (-14.1)
Precipitații mm (inches)	29 (1.14)	32 (1.26)	27 (1.06)	33 (1.3)	51 (2.01)	66 (2.6)	68 (2.68)	68 (2.68)	42 (1.65)	27 (1.06)	38 (1.5)	35 (1.38)	477 (18.75)
Zăpadă cm (inches)	19.9 (3.55)	19.8 (3.91)	6.9 (2.52)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	0.0 (0)	10.4 (4.09)	7.8 (3.07)	45.7 (18.02)
Umiditate (%)	87	85	81	75	73	73	72	72	74	79	87	89	79
Nr. de zile cu precipitații (≥ 1.0 mm)	5	6	5	6	7	6	6	5	4	4	5	5	65
Ore însorite	77.0	87.2	142.0	133.7	255.9	365.3	290.9	233.7	187.1	85.0	164.7	221.5	

Sursa nr. 1: NOAA^[1] Deutsche Wetterdienst (DWD)^[2] 1973-1992^[3]
Sursa nr. 2: Romanian National Statistical Institute (perioada 1901-2000)^[4]

- valori ale temperaturilor de calcul pentru iarna, te - cf. Mc001/6-2013: zona II → -15°C;

Corespunzător prevederilor C107/3 - 2005 amplasamentul este situat în zona climatică II, caracterizată prin valori ale temperaturii exterioare de calcul $t_e = -15^\circ\text{C}$.

Temperatura și precipitațiile medii



"Maxima medie zilnică" (linia roșie continuă) arată temperatura maximă medie a unei zile pentru fiecare lună pentru Pitesti. De asemenea, "minima medie zilnică" (linia albastră continuă) arată media temperaturii minime. Zilele calde și nopțile reci (liniile punctate albastre și roșii) arată media celei mai calde zile și a celei mai reci nopți ale fiecărei luni din ultimii 30 de ani. Pentru planificarea vacanțelor te poți aștepta la temperaturi medii, fii pregătit pentru zile mai calde sau mai reci. Viteza vântului nu este în mod normal afișată, însă poate fi adăugată de la baza graficului.

Temperaturi maxime

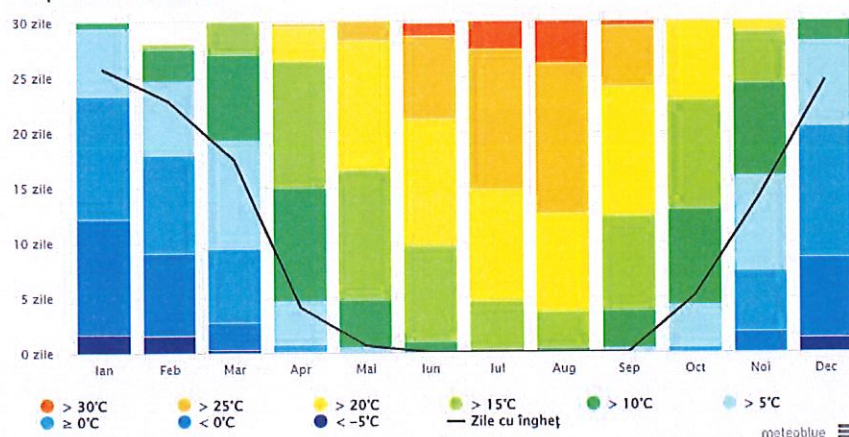
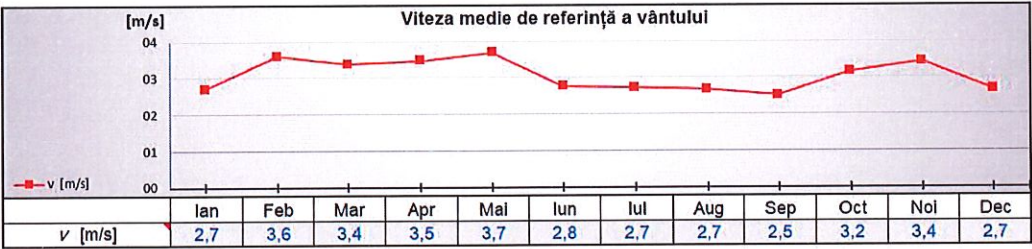
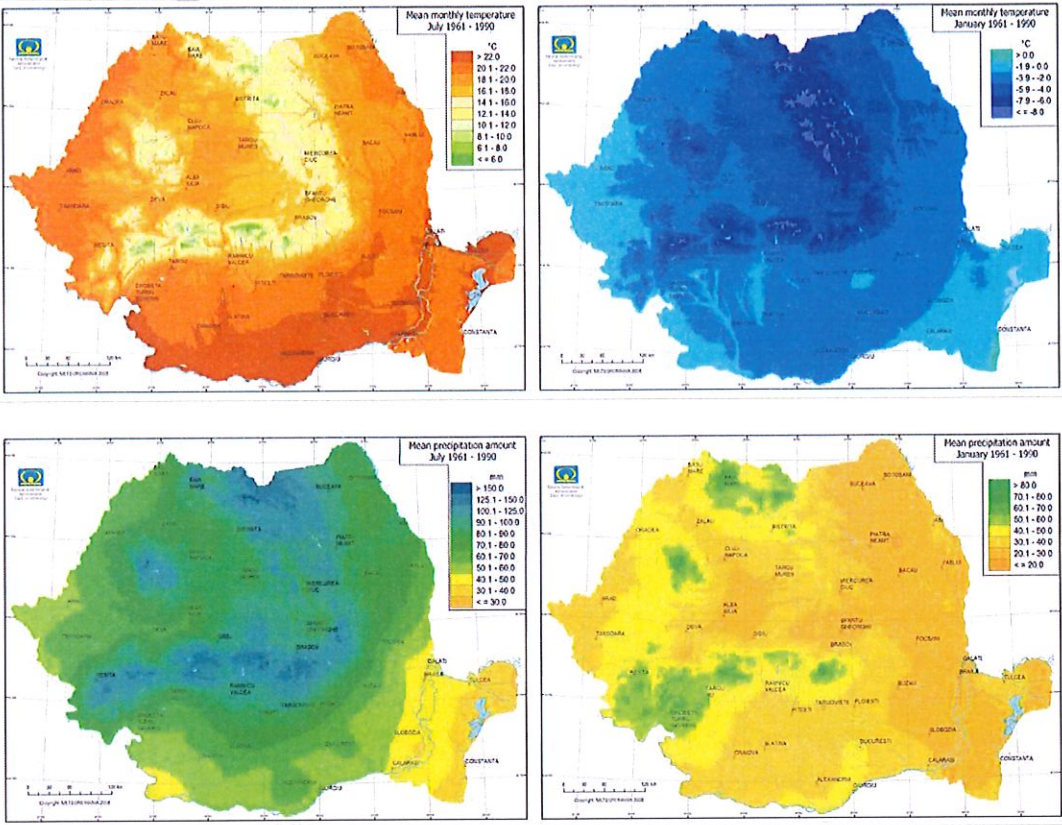
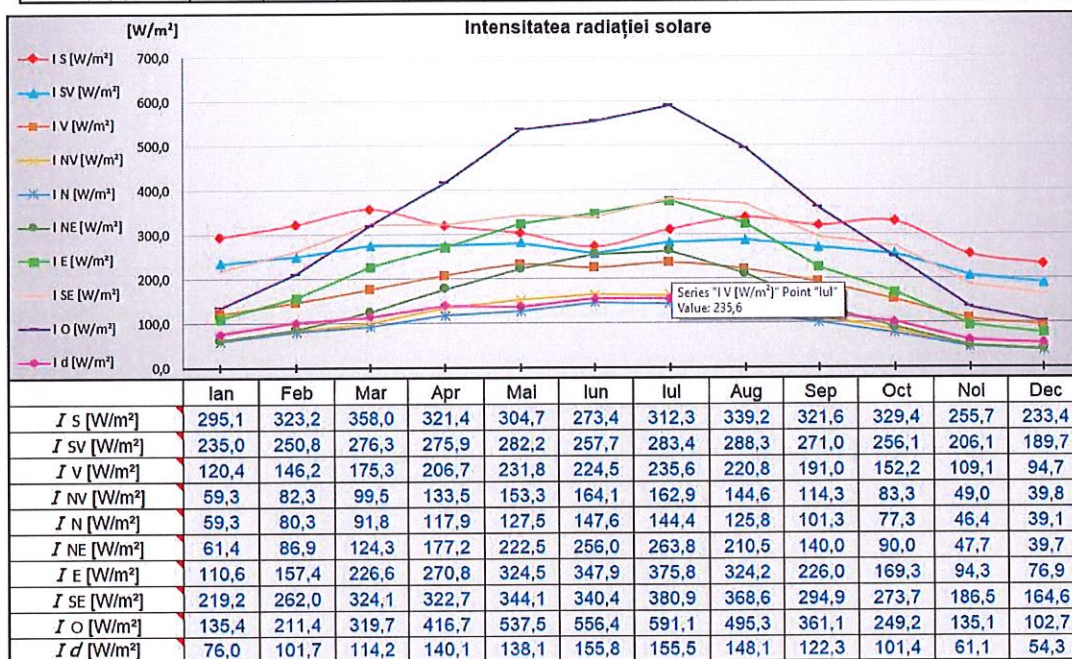
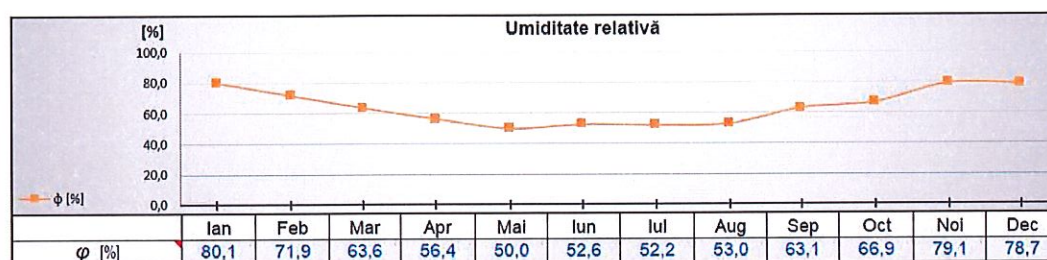
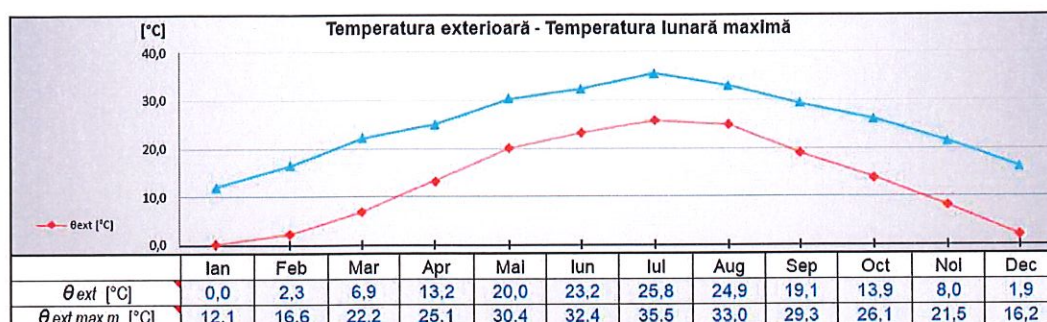


Diagrama temperaturii maxime pentru Pitesti afișează câte zile pe lună ating o anumite temperaturi.

Temperaturi medii lunare multianuale la nivelul țării*

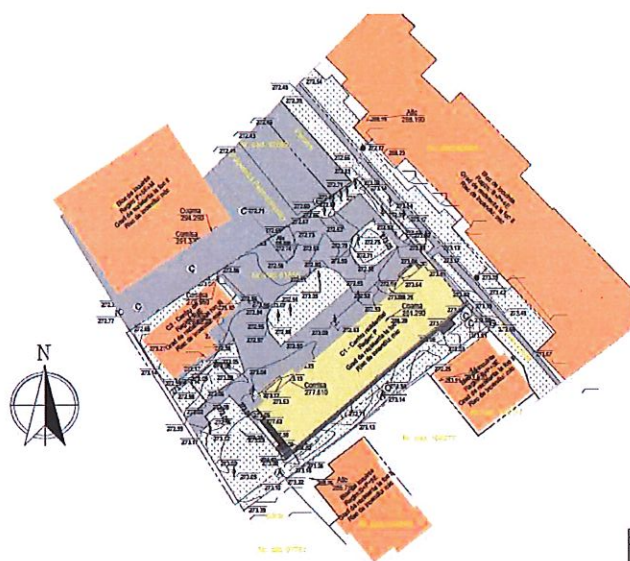




1.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

A. DATE GENERALE

Plan de situație / schița clădirii cu indicarea orientării față de punctele cardinale



Orientarea fațadei principale este considerată către NV



FATADA NE SI FATADA SE

Clădirea: Centru de zi

Adresa: Loc. Pitesti, Bdul Petrochimistilor, Nr.18, Jud. Arges

Proprietar/Beneficiar: DGASPC ARGES

Categoria clădirii:

- firme)
- ☐ locuință unifamilială
 - ☐ clădire de locuit cu mai multe apartamente
 - ☐ clădire de birouri
 - ☐ clădire de învățământ (creșe, grădinițe, școli, licee, universități)
 - ☐ clădire pentru sănătate (spital, policlinică, etc.)
 - ☐ clădire pentru sport (sală de sport, bazine de înot)
 - ☐ clădire pentru servicii de comerț (magazine, spații comerciale, sedii de bănci, sedii de
 - ☐ clădire – social culturale (teatre, cinema, muzee, etc)
 - ☐ Clădire de turism (hotel, restaurant, pensiune)
 - ☐ camine, internate
 - ☐ clădire industrială cu regim normal de exploatare
 - ☒ alte categorii: Centru de zi
 - ☐ clădire Nzeb

Observatii, detalieri, descrieri, succinte: Nu este cazul

Zona climatică în care este amplasată clădirea: II ($T_e = -18\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Zona eoliana în care este amplasată clădirea: II

Gradul de expunere la vânt:

- ☐ adăpostită ☒ moderat adăpostită ☐ liber expusă (neadăpostită)

Regimul de înălțime al clădirii: Parter

Anul construcției: 1994

Structura constructivă:

- ☒ pereți structurali din zidărie
- ☐ cadre din beton armat
- ☐ pereți structurali din beton armat
- ☐ stâlpi și grinzi
- ☐ structura lemn
- ☐ structura metalică

Existența documentației construcției și instalației aferente acestora:

- ☒ planșă de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ - relevu
- ☒ secțiuni reprezentative ale construcției

- ☐ detalii de execuție
- ☐ planuri pentru instalația de încălzire interioară, schema coloane
- ☐ schema coloanelor pentru instalația sanitară (preparare apă caldă, recirculare, ect.)
- ☐ planuri pentru instalația de ventilație/ climatizare/ conditionate
- ☐ planuri pentru instalația de iluminat
- ☐ planuri pentru instalația din surse regenerabile

Starea demisolului/subsolului tehnic al clădirii:

- ☒ uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună
- ☐ uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună
- ☐ inundat / inundabil (posibilitate de refulare a apei din canalizarea exterioară)
- ☐ nu este cazul

Observatii, detalieri, descrieri, succinte: Nu este cazul

B. CARACTERISTICI ALE SPATIULUI LOCUIT/ INCALZIT

- Aria construită [m²]: 397.00 m²
- Aria construită desfășurată [m²]: 397.00 m²
- Aria de referință a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 299.64 m²
- Aria de referință a pardoselii spațiului [m²]: 299.64 m²
- Volumul de referință a pardoselii spațiului încălzit [m³]: 1.018,77 m³
- Aria de referință a pardoselii spațiului răcit [m²]: -
- Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3.40 m – parter
- Gradul de ocupare al spațiului încălzit [nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire]: 10h / zi
- Raportul dintre aria fațadei cu balcoane închise și aria totală a fațadei prevăzută cu balcoane / logii: -
- Adâncimea medie a pânzei freatice [m]: 30 m
- Înălțimea medie a subsolului față de cota terenului sistematizat [m]: - m

C. IDENTIFICAREA STRUCTURII CONSTRUCTIVE A CLĂDIRII

Pereți exteriori supraterani (peste CTS) - 45 cm

PE1	Descriere	Suprafață (m ²)	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime (m)
1.	Perete exterior Nord Est	22.28	Tencuială interioară	0.02
			Zidărie cărămidă	0.40
			Tencuială exterioară	0.03
2.	Perete exterior Sud Est	103.98	Tencuială interioară	0.02
			Zidărie cărămidă	0.40
			Tencuială exterioară	0.03
3.	Perete exterior Sud Vest	30.46	Tencuială interioară	0.02
			Zidărie cărămidă	0.40
			Tencuială exterioară	0.03

4.	Perete exterior Nord Vest	106.76	Tencuială interioară	0.02
			Zidărie cărămidă	0.40
			Tencuială exterioară	0.03

Aria totala a peretilor exterior opaci: 263.48 m²

Stare: ☒ bună ☐ pete condens ☐ igrasie

Starea finisajelor: ☒ bună ☐ tencuială căzută parțial ☐ tencuială căzută parțial sau total

Tip si culoarea materialelor de finisaj:

☒ tip: tencuiala decorativa

☐ culoare: alb

Rosturi despartitoare pentru tronsoanele cladirii

☐ deschise

☐ inchise

☒ nu este cazul

o **Planșeu inferior – placa pe sol**

Pl1	Descriere	Suprafață (m ²)	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime (m)
1.	Placă pe sol	397.00	Parchet/ gresie	0,02
			Șapă	0,03
			Placă b.a.	0,10
			Pietriș	0,10
			Pământ	7.00

Aria totala a planseului inferior: 397.00 m²

Volumul de aer din subsol: 0 m³

o **Planșeu sub pod neîncălzit – planșeu din beton**

PS1	Descriere	Suprafață (m ²)	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere
			Material	Grosime (m)	
1.	Planșeu superior	397.00	Tencuială interioară	0,01	0.9554
			Placa beton armat	0.15	
			BCA	0.15	

Aria totala a planseului sub pod: 397.00m²

Acoperiș tip șarpantă

Stare: ☒ bună ☐ deteriorată

☒ uscată ☐ umedă

Ultima reparație: ☐ < 1 an ☐ 1 – 2 ani

☐ 2 – 5 ani ☒ > 5 ani

Ferestre / uși exterioare

TE	Descriere	Tipul tâmplăriei	Suprafață [m²]	Grad de etanșare	Prezență obloane
1.	TE Nord Est	pvc, termopan	9.67	neetanș	nu există
2.	TE Sud Est	pvc, termopan	30.82		
3.	TE Sud Vest	pvc, termopan	1.50		
4.	TE Nord Vest	pvc, termopan	28.05		

Suprafața tâmplărie: 70.04 m²**Starea tâmplăriei :**

- ☐ bună;
☒ evident neetanșă;
☐ fără măsuri de etanșare;
☐ cu garnituri de etanșare;
☐ cu măsuri speciale de etanșare.

Tip de element de umbrire :

- ☐ la interior
☐ la exterior
☐ între gramuri
☐ alt sistem.

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.
☐ Alte situații

➤ 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 neetanșe;
☐ Ferestre /uși în stare proastă, lipsă sau sparte.
☐ Alte situații

Observatii, detalieri, descrieri, succinte: Nu este cazul**D. INSTALAȚIA DE ÎNCĂLZIRE INTERIOARĂ****• Existența instalației de încălzire:**

- ☒ DA
☐ NU
☐ Necesarul de căldură de calcul (W): 93502 W

- **Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:**
 - ☒ Sursă proprie:
 - ☒ Utilizand combustibil gazos
 - ☐ Utilizand combustibil lichid usor
 - ☐ Utilizand combustibil solid
 - ☐ Incalzire electrica
 - ☐ Sursa mixta;
 - ☐ Centrala termica de cartier;
 - ☐ Centralizat – punct termic central;
 - ☐ Centralizat – punct termic local;
 - ☐ Alt tip de sursă (ex. Instalatie hibrida cuplata cu sursa regenerabila)

- **Tipul sistemului de încălzire:**
 - ☐ Încălzire locală cu sobe;
 - ☒ Încălzire centrală cu corpuri statice;
 - ☐ Încălzire centrală cu aer cald;
 - ☐ Încălzire centrală cu planșee încălzitoare;
 - ☐ Incalzire electrica;
 - ☐ Alt sistem de incalzire
 - ☐ Interventie asupra instalatiei de-a lungul timpului- nu este cazul

- **Date privind instalația de încălzire cu corpuri statice:**

- **Tip distribuție a agentului termic de încălzire:**
 - ☒ inferioară;
 - ☐ superioară;
 - ☐ mixtă;
 - ☐ verticala;
 - ☐ orizontala;

- **Racord la sursa centralizata de caldura**
 - ☐ racord unic;
 - ☒ multiplu;
 - ☐ catre puncte de racord [nr.]
 - ☐ diametru nominal [mm];
 - ☐ disponibil de presiune (nominala) [mmCA]:

- **Contor de energie termica**
 - ☐ exista, dar nu are viza metrologica;
 - ☐ exista, dar are viza metrologica;
 - ☒ nu exista
 - ☐ este defect
 - ☐ anul instalarii

- **Elemente de reglaj termic si hidraulic**
 - ☒ pe racordul instalatiei
 - ☐ pe reseaua de distributie
 - ☐ pe coloane
 - ☐ la nivelul corpurilor statice:
 - ☐ Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj si acestea sunt functionale;

- ☐ Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj dar cel puțin un sfert din acestea nu sunt functionale;
- ☒ Corpurile statice nu sunt dotate cu armaturi de reglaj sau cel puțin jumătate din acestea nu sunt functionale;

• **Reteaua de distributie amplasata in spatii neincalzite**

- ☐ Lungime [m]: 0
- ☐ Diametru nominal
- ☐ Termoizolatie: nu este cazul

• **Starea instalatiei de incalzire interioara din punct de Vedere al depunerilor**

- ☐ Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate in totalitate dupa ultimul sezon de incalzire;
- ☐ Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate in totalitate inainte de ultimul sezon de incalzire, dar nu mai devreme de trei ani;
- ☒ Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate in totalitate cu mai mult de trei ani in urma

• **Armaturi de separare si golire a coloanelor de incalzire**

- ☒ Coloanele de incalzire sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora, functionale;
- ☐ Coloanele de incalzire nu sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora, functionale;

• **Vasele/armaturile de aerisire a instalatiei de incalzire**

- ☐ Exista vase de aerisire
- ☒ Exista robinete manuale de aerisire
- ☐ Exista robinete automate de aerisire si sunt functionale
- ☐ Exista robinete automate de aerisire dar nu sunt functionale
- ☐ Alte mentiuni

• **Exista repartitoare montate pe corpurile de incalzire**

- ☒ Da
- ☒ Nu

Nr. crt.	Tipul radiatorului	Putere / elem.	Nr. buc.	Puterea termica totală
TOTAL				
1.	R22/ 600*1800	2752	18	49536
2.	R22/ 600*1000	1362	6	2724
3.	R22/ 600*600	856	4	3424
TOTAL				55.684

- **Sursa de incalzire – centrala termica proprie**

- ☒ Putere nominala: 32 Kw (32000 w) - 48 kW (48000w)
- ☒ Randament de catalog: 89.70%
- ☒ Anul intalarii: -
- ☒ Are documente ISCIR: NU
- ☒ Sistemul de reglare / automatizare si echipamente de reglare: fara
- ☒ Stare (arзатор, conducte / armaturi, manta) – bune
- ☒ Exista facturi pentru incalzire pe ultimii 5 ani: NU

E. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE APĂ CALDĂ DE CONSUM

- **Existenta instalatiei de preparare apa calda de consum:**

- ☒ DA
- ☐ NU

- **Sursa de energie pentru prepararea apei calde menajere:**

- ☒ Sursă proprie:
 - ☒ Utilizand combustibil gazos
 - ☐ Utilizand combustibil lichid usor
 - ☐ Utilizand combustibil solid
 - ☐ Utilizand energie regenerabila (solar, etc)
 - ☐ Incalzire electrica a apei calde de consum
- ☐ Sursa mixta;
- ☐ Centrala termica de cartier;
- ☐ Centralizat – punct termic central;
- ☐ Centralizat – punct termic local (modul);
- ☒ Altă sursă sau sursă mixtă:

- **Tipul sistemului de preparare a apei calde menajere:**

- ☐ Din sursă centralizată;
- ☒ Centrală termică proprie;
- ☒ Boiler cu acumulare;
- ☐ Preparare locală cu aparat de tip instant a.c.m.;
- ☐ Incalzire electrica, boiler electric;
- ☐ Alt sistem de preparare a.c.m.:

- **Puncte de consum - a.c.m. / a.r.: 6 / 10**

- **Numărul de obiecte sanitare pe tipuri:**

Lavoare	6
Vase WC/ Pișoare	4
Dușuri/ cada	
Spălător	

- **Racord la sursa centralizata cu caldura**

- ☐ racord unic;

- ☐ multiplu
- ☐ diametru nominal
- ☐ Presiune necesara (nominala)
- **Conducta de recirculare a a.c.m.:**
 - ☐ funcțională, ☐ nu funcționează, ☒ nu există
- **Contor general de energie termica:**
 - ☐ exista, dar nu are viza metrologica;
 - ☐ exista, dar are viza metrologica;
 - ☒ nu exista
 - ☐ este defect
 - ☐ anul instalarii
- **Debitmetre la nivelul punctelor de consum:**
 - ☒ există, ☒ nu exista, ☒ partial

F. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE APĂ CALDĂ DE CONSUM

Date privind instalația de climatizare

- Nu există

Date privind instalația de climatizare

- Nu există

Cladirea supusa analizei nu dispune de sistem de ventilare, Astfel conf. MC 001 / 2022, cladirile nerezidentiale pentru care ventilarea nu este asigurata de un sistem dedicat de ventilare mecanica centralizata, se impune un consum virtual de energie electrica pentru ventilare aferent unei incadrari in clasa de eficienta energetic E (limita maxima de consumuri).

G. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE ILUMINAT

- **Puterea instalatiei de iluminat [Kw]: 1.152 Kw**
- **Sistem de iluminat:**
 - ☒ General uniform distribuit
 - ☐ Local sau zonat
 - ☐ Combinat
- **Tipul corpurilor de iluminat**
 - ☐ Cu incandescenta
 - ☒ Florescente;
 - ☐ Combinat;
 - ☐ Alte tipuri (led, etc.)
- **Controlul sistemului de iluminat**
 - ☒ Fara detectare automata a prezentei utilizatorului
 - ☐ Cu detectare automata a prezentei utilizatorului
 - ☐ Actionare sectorizanta a corpurilor de iluminat
 - ☐ Reglare automata a fluxului luminos;

☐ Alte mentiuni

- **Starea corpurilor de iluminat**

☐ Foarte buna;

☒ Buna;

☐ Precara;

- **Starea conductelor de energie electrica**

☐ Foarte buna;

☒ Buna;

☐ Precara;

1.3. RAPORT DE REZULTATE – CLĂDIREA EXISTENTĂ

Imobil: Centru de zi

Adresa: Loc. Pitesti, Bdul Petrochimistilor, Nr.18, Jud. Arges

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: Parter
- Aria desfășurată construită: $A_d = 397.00$ m²
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 299.64$ m²
- Suprafața utilă totală : $A_u = 299.64$ m²
- Volumul încălzit: $V = 1.018,77$ m³
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0.5$ h⁻¹
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
TE Nord Est	TE	9.67
TE Sud Est	TE	30.82
TE Sud Vest	TE	1.50
TE Nord Vest	TE	28.05
Pereti ext Nord Est	PE	22.28
Pereti ext Sud Est	PE	103.98
Pereti ext Sud Vest	PE	30.46
Pereti ext Nord Vest	PE	106.76
Planseu superior beton – pod	PS	397.00
TOTAL	-	730.52

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Placa pe sol	PI1	397.00
TOTAL	-	397.00

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Placa peste subsol	PI2	0
TOTAL	-	0

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
TE Nord Est (TE)	0.55	1	0.55
TE Sud Est (TE)	0.55	1	0.55
TE Nord Vest (TE)	0.55	1	0.55
TE Sud Vest (TE)	0.55	1	0.55
Pereti ext Nord - Est (PE)	0.63	0.715	0.45
Pereti ext Sud - Est (PE)	0.63	0.679	0.42
Pereti ext Sud - Vest (PE)	0.63	0.756	0.47
Pereti ext Nord - Vest (PE)	0.63	0.722	0.45
Planseu superior (PS) beton	1.98	0.785	1.55

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R _{echiv} [m ² K/W]
Placa pe sol (PI1)	2.17

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 1.02$ m^2K/W
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 18.79$ $^{\circ}C$
- Durata sezonului de încălzire: $\theta_{io} = 264$ zile

Perioada rece							Perioada caldă	
Luna	Nr.zile	Te(C)	Tes(C)	Tef(C)	Ti (C)	$\theta_{ed}(C)$	Dz rece (zile)	Dz cald (zile)
Ianuarie	31	-1.35	-0.225	-0.42457...	18.79	14.61828	31	0
Februarie	28	0.6	-0.42457...	2.885593	18.79	14.61828	28	0
Martie	31	4.95	2.885593	7.753279	18.79	14.61828	31	0
Aprilie	30	10.65	7.753279	13.16557	18.79	14.61828	30	0
Mai	31	15.6	13.16557	17.22295	18.79	14.61828	11.09923	19.90076
Iunie	30	18.9	17.22295	19.81475	18.79	14.61828	0	30
Iulie	31	20.7	19.81475	20.525	18.79	14.61828	0	31
August	31	20.35	20.525	18.6041	18.79	14.61828	0	31
Septembrie	30	16.8	18.6041	13.9541	18.79	14.61828	4.285019	25.71498
Octombrie	31	11.2	13.9541	8.495081	18.79	14.61828	31	0
Noiembrie	30	5.7	8.495081	3.260656	18.79	14.61828	30	0
Decembrie	31	0.9	3.260656	-0.225	18.79	14.61828	31	0

Dzreal	trece * (ti- θ_{em})	Dzreal	tcald * (ti- θ_{em})
227.3842	3033.414	137.6158	225.5262
$\theta_{em}(C)$ -rece	5.449526	$\theta_{em}(C)$ -cald	18.76249

Factori de conversie din energie finală în energie primară

Combustibil/Sursa de energie	Factor conversie energie primară		
	Neregenerabilă, f_Pnren	Regenerabilă, f_Pren	Totală, f_Ptot
Lignit*	1,30	0,00	1,30
Huile*	1,20	0,00	1,20
Păcură*	1,10	0,00	1,10
Gaz natural*	1,17	0,00	1,17
Deșeurile**	0,05	1,00	1,05
Lemne de foc (fără certificare de biomasă)	1,20	0,00	1,20
Biomasă - lemne de foc**	0,18	0,90	1,08
Biomasă - brichete/pelete**	0,28	0,80	1,08
Biogaz	0,40	1,00	1,40
Biocombustibil lichid	0,50	1,00	1,50
Termoficare (cogenerare la distanță***)	0,92	0,00	0,92
Energie termică produsă cu panouri solare termice	0,00	1,00	1,00
Energie termică a mediului (aerotermaală, geotermaală, hidrotermală) pentru încălzire sau răcire (free cooling)	0,00	1,00	1,00

Energie electrică consumată din SEN (de exemplu, pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)	2,00	0,50	2,50
Energie electrică produsă cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene onsite/nearby și consumată direct de obiectiv	0,00	1,00	1,00
Energie electrică produsă cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene onsite/nearby și exportată în SEN	2,00	0,50	2,50

* Se consideră puterea calorică inferioară a combustibilului.

** Deșeuri/Biomasă ca produse certificate.

Factori conversie a energiei primare în emisii echivalente de CO₂

Combustibil/Sursa de energie	Factor de conversie f CO ₂ [kg CO ₂ /kWh]
Lignit*	0,334
Huile*	0,341
Păcură*	0,279
Gaz natural*	0,205
GNL (gaz natural lichefiat)*	0,205
GPL*	0,230
Energie electrică din SEN (utilizată de clădire) sau exportată în SEN	0,265
Termoficare (cogenerare la distanță***)	0,220
Lemne de foc (fără certificare de biomasă)	0,390
Biomasă - lemne de foc**	0,019
Combustibil/Sursa de energie regenerabilă	Factor de conversie f CO ₂ [kg CO ₂ /kWh]
Biomasă - deșeuri lemnoase, rumeguș**	0,016
Biomasă - brichete/peleți**	0,039
Biomasă - deșeuri agricole**	0,016
Biogaz	0,000
Energie solară	0,000
Energie eoliană	0,000
Energie geotermală, aerotermală, acvatermală	0,000

*

Se consideră puterea calorică inferioară a combustibilului.

** Deșeuri/Biomasă ca produse certificate.

➤ Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite:	$Q_{inc}^{an} = 84.056,44 \text{ kWh/ an}$
➤ Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala:	$Q_{inc} = 90.341,4 \text{ kWh/ an}$
➤ Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala:	$q_{inc} = 301.25 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$
➤ Indicele de emisii CO_2 pentru încălzire la nivelul sursei aferent energiei finale:	$e_{CO2inc} = 71.20 \text{ kgCO}_2/\text{ m}^2\text{an}$
➤ Consumul anual de energie primara pentru incalzire:	$E_{Pinc} = 105.623,1 \text{ kWh/ an}$
➤ Consumul anual specific de energie primara pentru incalzire:	$q_{Pinc} = 352.50 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$

Modulul II – Determinarea consumului anual de energie pentru apa caldă de consum

- Număr de persoane: $N_p = 17$
- Necesari zilnic de apă caldă de consum: $a = 10$ l/ om*zi conf. MC001 / 2022 Tabel 3.3.1 Valorile pentru necesarul specific de apă caldă de consum, în funcție de destinația
- clădirii
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 10 ore/ zi

Rezultate obținute:

➤ Consumul anual de apă caldă de consum:	$V_{ac} = 31.02 \text{ m}^3/\text{ an}$
➤ Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasica, energie finala :	$Q_{acc}^{an} = 7221,324 \text{ kWh/ an}$
➤ Consumul anual specific de căldură pentru a.c asigurat din sursa clasica, energie finala :	$q_{acc}^{an} = 24.10 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$
➤ Indice de emisii de CO_2 pentru a.c. aferent energiei finale:	$e_{CO2acc}^{an} = 5.70 \text{ kgCO}_2/\text{ m}^2\text{an}$
➤ Consumul anual de energie primara pentru a.c.:	$E_{Pac} = 8.449,8 \text{ kWh/ an}$
➤ Consumul anual specific de energie primara pentru a.c.	$q_{Pac} = 28.20 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$

Modulul III- Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 1.152 \text{ W}$

Rezultate obținute:

➤ Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala :	$Q_{ilum}^{an} = 3.116,2 \text{ kWh/ an}$
➤ Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala :	$q_{ilum}^{an} = 10.40 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$
➤ Indice de emisii CO_2 pentru iluminat aferent energiei finale:	$e_{\text{CO2ilum}}^{an} = 2.20 \text{ kgCO}_2/\text{ m}^2\text{an}$
➤ Consumul anual de energie primara neregenerabila pentru iluminat:	$E_{Pilum} = 6.202,5 \text{ kWh/ an}$
➤ Consumul anual specific de energie primara neregenerabila pentru iluminat :	$q_{Pilum} = 20.70 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$
➤ Consumul anual de energie primara regenerabila pentru iluminat:	$E_{Pilum} = 1558,128 \text{ kWh/ an}$
➤ Consumul anual specific de energie primara regenerabila pentru iluminat :	$q_{Pilum} = 5.20 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$

Modulul IV - Determinarea consumului anual de energie pentru climatizare

Nu este cazul

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Se impune un consum virtual de energie electrica pentru cladiri nerezidentiale (conf. prevederi MC001, cap 5.3

Rezultate obținute:

➤ Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasica, energie finala :	$Q_{acc}^{an} = 8.150,2 \text{ kWh/ an}$
➤ Consumul anual specific de căldură pentru a.c asigurat din sursa clasica, energie finala :	$q_{acc}^{an} = 27.20 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$
➤ Indice de emisii de CO_2 pentru a.c. aferent energiei finale:	$e_{\text{CO2acc}}^{an} = 5.80 \text{ kgCO}_2/\text{ m}^2\text{an}$
➤ Consumul anual de energie primara pentru ventilare.:	$E_{Pac} = 20.375,5 \text{ kWh/ an}$
➤ Consumul anual specific de energie primara pentru ventilare.	$q_{Pac} = 68,00 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$

Rezultate finale:

Aria de referință [m²]	299,6	Consumuri specifice anuale de energie [kWh/m².an]					Indice de emisii echivalente CO ₂ [kgCO ₂ e/m².an]
		Finală		Primară*			
		Termică	Electrică	Neregenerabilă	Regenerabilă	Totală	
Încălzire		301,3	0,0	352,5	0,0	352,5	71,2
Apă caldă consum		24,1	0,0	28,2	0,0	28,2	5,7
Răcire		-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ventilare mecanică		-	27,2	54,4	13,6	68,0	5,8
Iluminat		-	10,4	20,7	5,2	25,9	2,2
Total		325,4	37,6	455,8	18,8	474,6	84,9

*Precizați energia finală, tipul de combustibil și, în situația în care sursele energetice funcționează cu condensare, raportul PCI/PCS, pentru calculul corect al energiei primare din tabel.

Întocmit,

Auditor energetic AE I_{cl}

Ing. Gabriel BUNEA



2. DETERMINAREA CARACTERISTICILOR CLĂDIRII DE REFERINȚĂ

Clădirea de referință are în principiu aceleași caracteristici de alcătuire ca și clădirea reală și în care se asigură utilizarea eficientă a energie.

Astfel, clădirea de referință reprezintă o clădire virtuală având următoarele caracteristici generale, valabile pentru toate tipurile de clădiri considerate conform Părții a 5.2. Clădirea de referință a Metodologiei MC001:

- Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) pentru clădiri de locuit este identică cu cea aferentă clădirii reale.
- Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt caracterizate de valorile minime normate, conform Metodologie Partea I, cap 11.
- Sursa de căldură pentru încălzire și preparare a apei calde de consum este: centrală termică proprie funcționând cu gaz metan;
- Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha_i) = 0,26$;
- Factorul mediu de insorire al fatadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- Numarul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,5 \text{ h}^{-1}$, considerandu-se ca tamplaria exterioara este dotata cu garnituri speciale de etansare;
- Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice; de asemenea, fiecare corp de încălzire este dotat cu repartitoare de costuri de încălzire;

2.2. RAPORT DE REZULTATE – CLĂDIREA DE REFERINȚĂ

Imobil: Centru de zi

Adresa: Loc. Pitesti, Bdul Petrochimistilor, Nr.18, Jud. Arges

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

Suprafața construită	397.00	[mp]
Suprafața desfășurată	397.00	[mp]
Suprafața utilă încălzită	299.64	[mp]
Suprafața utilă	299.64	[mp]
Volum	1.018,77	[m³]

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

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m²]
TE Nord Est	TE	9.67
TE Sud Est	TE	30.82
TE Sud Vest	TE	1.50
TE Nord Vest	TE	28.05
Pereti ext Nord Est	PE	22.28
Pereti ext Sud Est	PE	103.98
Pereti ext Sud Vest	PE	30.46
Pereti ext Nord Vest	PE	106.76
Planseu superior beton – pod	PS	397.00
TOTAL	-	730.52

➤ Elemente spre sol:

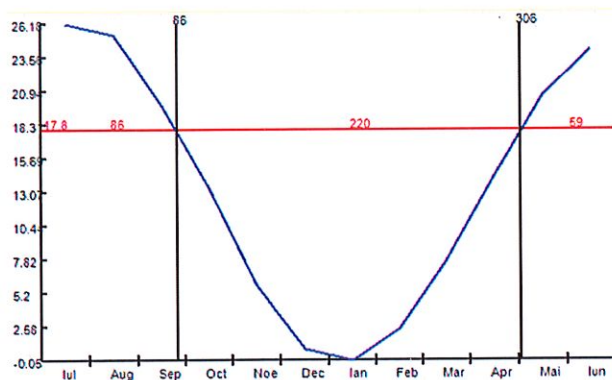
Elementul de construcție	Simbol	S [m²]
Placa pe sol	PI1	397.00
TOTAL	-	397.00

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
TE Nord Est (TE)	0.55	1	0.90
TE Sud Est (TE)	0.55	1	0.90
TE Sud Vest (TE)	0.55	1	0.77
TE Nord Vest (TE)	0.55	1	0.77
Pereti ext Nord - Est (PE)	0.63	0.715	4.00
Pereti ext Sud - Est (PE)	0.63	0.679	4.00
Pereti ext Sud - Vest (PE)	0.63	0.756	4.00
Pereti ext Nord - Vest (PE)	0.63	0.722	4.00
Planseu superior (PS) beton	1.98	0.785	6.67

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_S = 4.89$ m²K/W
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 19.21$ °C



- Consumul anual de căldură pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 24615 \text{ kWh/ an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala: $Q_{inc} = 30013 \text{ kWh/ an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala: $q_{inc} = 100.38 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO_2 pentru încălzire la nivelul sursei aferent energiei finale: $e_{CO2inc} = 30.61 \text{ kgCO}_2/\text{ m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru incalzire: $E_{Pinc} = 10330 \text{ kWh/ an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru incalzire: $q_{Pinc} = 34.55 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$

Modulul II – Determinarea consumului anual de energie pentru apa caldă de consum

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 32.60 \text{ m}^3/\text{ an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasica, energie finala : $Q_{acc}^{an} = 8.608,2 \text{ kWh/ an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c asigurat din sursa clasica, energie finala : $q_{acc}^{an} = 28.79 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO_2 pentru a.c. aferent energiei finale: $e_{CO2acc}^{an} = 5.90 \text{ kgCO}_2/\text{ m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru a.c.: $E_{Pac} = 1545 \text{ kWh/ an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru a.c. $q_{Pac} = 5.17 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : $Q_{ilum}^{an} = 3294 \text{ kWh/ an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : $q_{ilum}^{an} = 11.02 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO_2 pentru iluminat aferent energiei finale: $e_{CO2ilum}^{an} = 3.29 \text{ kgCO}_2/\text{ m}^2\text{an}$

- Consumul anual de energie primara pentru iluminat: $E_{P_{ilum}} = 6589 \text{ kWh/ an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru iluminat : $q_{P_{ilum}} = 22.04 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$

Modulul IV - Determinarea consumului anual de energie pentru climatizare

Nu este cazul

Întocmit,
Auditor energetic AEI_{cl}
Ing. Gabriel BUNEA



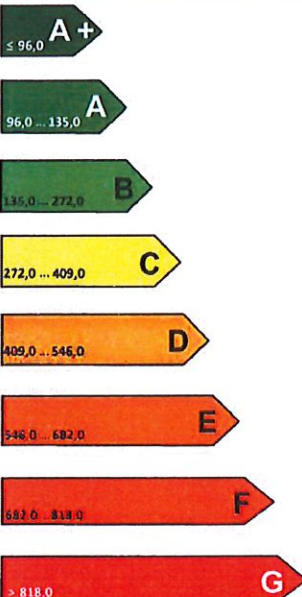
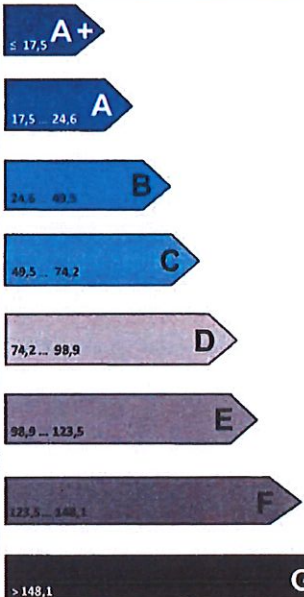
CERTIFICAT DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

elaborat în conformitate cu Metodologia de Calcul al Performanței Energetice a Clădirilor, Mc001

DATE PRIVIND IDENTIFICAREA CPE ȘI A AUDITORULUI ENERGETIC												
CPE numărul						valabil 10 ani până la 07.03.2034			Ing. Bunea G. Gabriel			Auditor energetic
0	0	0	2	4	5	/	1	1	0	1	8	1
						dacă nu apar intervenții majore			Certificat atestare seria/nr VSA / 02399			gradul I; C&I

DATE PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ										NZEB	NU
Categorii clădiri: Clădiri destinate sistemului sanitar				Anul construirii/renovării majore:				1994			
Adresa clădiri: Loc. Pitesti, Bdul Petrochimistilor, Nr.18, Jud. Arges				Aria de referință a pardoselii:				299,6 m ²			
Coordonate GPS (lat x long): 44,8331 x 24,9065				Aria construită / desfășurată:				397 / 397 m ²			
Regim de înălțime: Parter				Volumul interior de referință:				1018,78 m ³			

Scopul elaborării CPE:	Informare	Program de calcul utilizat: ENERG+	versiunea 02/2023
------------------------	-----------	------------------------------------	-------------------

PERFORMANȚA ENERGETICĂ * [kWh/m ² , an - energie primară totală]	CLĂDIRE REALĂ	CLĂDIRE DE REFERINȚĂ	NIVEL DE EMISII ECHIVALENTE CO ₂ * [kgCO ₂ /m ² ,an]
Performanță energetică ridicată			Nivel de poluare scăzut
			
Performanță energetică scăzută			Nivel de poluare ridicat
Consum specific anual total de energie [kWh/m ² ,an] *			Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² ,an] *
finală-1e**		325,4	37,6
primară		474,5	198,4
			84,9

Consum specific anual de energie din surse regenerabile [kWh/m ² ,an] *	Solar termic	Solar electric	Pompe căldură	Biomasă	Alt tip SRE	Total SRE
	0,0	0,0	0,0	0,0	18,8	18,8

Tip sistem instalație clădire reală	Clasă energetică / Consum specific anual de energie primară per utilitate [kWh/m ² ,an] *											
	A+	A	B	C	D	E	F	G				
Încălzire	≤ 48	48 ... 68	68 ... 137	137 ... 230	230 ... 324	324 ... 404	404 ... 485	> 485				
Apă caldă consum	≤ 28	28,2	39 ... 78	78 ... 90	90 ... 102	102 ... 128	128 ... 153	> 153				
Răcire ***	≤ 21	21 ... 30	30 ... 59	59 ... 92	92 ... 125	125 ... 156	156 ... 187	> 187				
Ventilare mecanică	≤ 9	9 ... 12	12 ... 25	25 ... 40	40 ... 54	54 ... 68	68 ... 82	> 82				
Iluminat	≤ 11	11 ... 16	16 ... 25,9	25,9 ... 32	32 ... 49	49 ... 66	66 ... 82	> 82				

* valori calculate

** 1e=termic/electric

*** numărul de ore dintr-un an în care temperatura interioară depășește temperatura de confort în

regim liber, pe durata verii =

0 h

48377_7.3.2024_BUNEA_GABRIEL_VSA_02399_0245_CPE

Semnătura și stampila auditorului




**RECOMANDĂRI PENTRU CREȘTEREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A
CLĂDIRII/UNITĂȚII DE CLĂDIRE/APARTAMENTULUI**

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 termoizolare 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 ventilație higroreglabile pentru evitarea creșterii umidității interioare și asigurarea calității aerului interior
- ☒ Montarea unor dispozitive de umbră a fațadelor sau de protecție contra radiației solare pe timpul verii
- ☐ Alte soluții:

2. Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii/unității de clădire/apartamentului

- ☒ Schimbarea conductelor uzate de distribuție a agentului termic pentru încălzire și eventual termoizolare acestora (idem coloane)
- ☒ Schimbarea conductelor uzate de distribuție a apei calde de consum pentru încălzire și eventual termoizolare 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 ventilație naturală organizată, ventilație 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/ventilație
- ☒ 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/ventilație, 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:

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

A - Măsuri 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 reabilitării energetice a clădirii
☒ înregistrarea permanentă a consumului de energie, inclusiv analizarea facturilor de energie
☒ analizarea 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:

B - Măsuri 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 pereții 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:

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

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> < 1000 Eur | <input type="checkbox"/> 10 000-25 000 Eur | <input type="checkbox"/> 50 000-100 000 Eur |
| <input type="checkbox"/> 1 000-10 000 Eur | <input type="checkbox"/> 25 000-50 000 Eur | <input checked="" type="checkbox"/> > 100 000 Eur |

Estimarea economiilor totale de energie:

- | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> < 10% | <input type="checkbox"/> 20 - 30 % | <input type="checkbox"/> 40 - 50% |
| <input type="checkbox"/> 10 - 20 % | <input type="checkbox"/> 30 - 40 % | <input checked="" type="checkbox"/> > 60% |

Estimarea duratei de recuperare a investiției:

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

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

1. Izolare a pereților exterior propune izolarea termică a pereților cu vată minerală bazaltică în grosime de 15 cm; 2. Pe înălțimea soclului se propune asigurarea continuității termoizolației prin montarea unui strat de PIR de 10 cm grosime; 3. Izolarea plăcii peste sol cu PIR de 10 cm; 4. Pentru planșeul superior se propune aplicarea a 25 cm de vată minerală; 5. Înlocuirea tâmplăriei existente cu una din Aluminu/PVC cu trei foi de geam termoizolant, low e, cu argon între foile de geam, profilul ramei cu min. 5 camere, cu rezistența termică min 0.87 m2K/W;

Informații privind stimulentele financiare sau de altă natură și posibilitățile de finanțare:

Programe guvernamentale, prin AFM (Administrația Fondului de Mediu), privind reabilitarea clădirilor publice; Fonduri Europene, Programul Regional Sud-Est 2021-2027.

□ **Caracteristicile geometrice și termotehnice ale anvelopei:**

[illegible]

□ Factorul de formă al clădirii, S_E / V : $1,10674 \text{ m}^{-1}$

□ 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
1 Încălzire	301,3 / 352,5	71,2	E		
2 Apă caldă de consum	24,1 / 28,2	5,7	A		
3 Răcire					
4 Ventilație mecanică	27,2 / 68,0	5,8	E		
5 Iluminat	10,4 / 25,9	2,2	B		
TOTAL/CLASA	363 / 474,6	84,9	D	198	198,4

□ Numărul normal de persoane din clădire/unitatea de clădire: 17,00 pers.

B. DATE PRIVIND SISTEMUL INTERIOR 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:

<input checked="" type="checkbox"/> Sursă proprie (centrala individuală)				
<input type="checkbox"/> Sursă electrică -	<input type="checkbox"/> centrală	<input type="checkbox"/> convectoare	<input type="checkbox"/> radiatoare	<input type="checkbox"/> aeroterme
<input checked="" type="checkbox"/> Centrală termică proprie în clădire, cu combustibil	Gaz natural			
<input type="checkbox"/> Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil				
<input type="checkbox"/> Termoficare cu racordare la un punct termic		<input type="checkbox"/> local	<input type="checkbox"/> central	
<input type="checkbox"/> 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 locuilor / de lucru/ zona	în spațiile comune	
Aluminiu	ZTC	18	0	2752 [kW] , 60 / 40 /
Aluminiu	ZTC	6	0	1362 [kW] , 60 / 40 /
Aluminiu	ZTC	0	4	856 [kW] , 60 / 40 /
TOTAL		24	4	4970

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

- [illegible]

- | Gradul de ocupare al spațiului încălzit (programul de funcționare al instalației de încălzire) | | | | |
|--|--|--|--|--|
| Zona | | | | |
| Programul (h) | | | | |
| Temperatura interioară (°C) | | | | |

- | | | | | | | | |
|--------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Diametru serpentina [mm] | | | | | | | |
| Lușime [m] | | | | | | | |

- ☐ Alte informații privind instalația de încălzire:

C. DATE PRIVIND SISTEMUL PENTRU APA CALDĂ DE CONSUM

☐ Existența instalației de apă caldă de consum

☒ 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)

☐ Sursă electrică

☒ Centrală termică în clădire, cu combustibil

☐ Centrală termică în exteriorul clădirii, cu combustibil

☐ Termoficare cu racordare la un punct termic

☐ Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)

Gaz natural

☐ local

☐ central

☐ 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

l

kW

☐ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri:

Lavoare	6	Cadă de baie	0
Spălătoare	0	Rezervor WC	4
Bideuri	0	Masina de spalat vase	0
Pisoare	0	Masina de spalat rufe	0
Duș	0		

☐ Număr total de puncte de consum acc:

6

☐ Puterea termică necesară pentru prepararea acc

22

kW

☐ Puterea termică maximă instalată pentru prepararea acc

22

kW

☐ Racord la sursa centralizată cu căldură:

☒ racord unic

☐ multiplu:

puncte

- diametru nominal:

0

mm

- necesar de presiune (nominal):

0

mmCA

☐ 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 SISTEMUL 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 :

0

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 [°C]				
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: desiccant cooling)

☐ Valoarea nominală medie a coeficientului de performanță EER al sursei de răcire :

0,00

☐ Racord la sursa centralizată de frig:

☐ racord unic

☐ multiplu: puncte

- diametru nominal: mm

- disponibil de presiune (nominal): mmCA

☐ 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

☐ Sala servere

☐ Altele (precizați)

☐ Spațiul climatizat:

☐ Complet (exclusiv spații comune)

☐ Global (inclusiv spații comune)

☐ Parțial:

☐ 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. grinzii 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)
- ☐ 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 dezumidificare (putere latentă): _____ kW
- ☐ Puterea frigorifică totală instalată în clădire: _____ kW
- ☐ Există posibilitatea contorizării individuale a consumatorilor/zonelor de consum ?
- ☐ Da ☐ Nu
- ☐ Alte informații relevante privind sistemul de răcire/climatizare:

E. INFORMAȚII PRIVIND SISTEMUL 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: _____ / 0 _____ 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]
- | Zona | Număr ventilatoare [buc] | Putere electrică totală [W] |
|------|--------------------------|-----------------------------|
| ZT1 | | |
- ☐ Caracteristici ale instalației de ventilare:
- ☐ reglare după program de funcționare ☐ acționare manuală simplă (pornit/oprit)
- ☐ acționare cu temporizare ☐ ventilatoare cu jaluzele de reglare automată
- ☐ Există recuperator de căldură:
- ☐ Da ☒ Nu
- Tip: _____
- Eficiență declarată pe durata verii/iernii [%]: _____
- ☐ Alte informații relevante privind sistemul de ventilare mecanică:

F. INFORMAȚII PRIVIND SISTEMUL 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

☒ Fără reglare (on/off)

☐ Reglare manuală

☐ Automat funcție de

☐ nivelul de iluminare 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:

1,15 kW

☐ Puterea electrică instalată totală a sistemului de iluminat:

1,15 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 (bucă deschisă)

☐ sol-apa (bucă închisă)

☐ aer-apa

☐ aer-aer

☐ apă-aer

☐ sol-aer

☐ alt tip, precizați _____

- Număr pompe de căldură _____

- Utilizată/e pentru _____

- Valoarea medie COP/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)

<input type="checkbox"/> Energia termică exportată:	0,00	kWh _e /an (produsa on-site)
<input type="checkbox"/> Energia electrică exportată:	0,00	kWh _e /an (produsa on-site)
<input type="checkbox"/> Energia termică exportată din surse regenerabile	0,00	kWh _e /an (produsa on-site)
<input type="checkbox"/> Energia electrică exportată din surse regenerabile	0,00	kWh _e /an (produsa on-site)
<input type="checkbox"/> Indicatorul energiei primare EP _p	474,5	kWh/(m ² , a)
<input type="checkbox"/> Indicele RER _p	3,96	%
<input type="checkbox"/> Indicatorul emisiilor de CO ₂	84,9	kgCO ₂ /(m ² ,a)
<input type="checkbox"/> Indicele SRI (smart readiness indicator)		

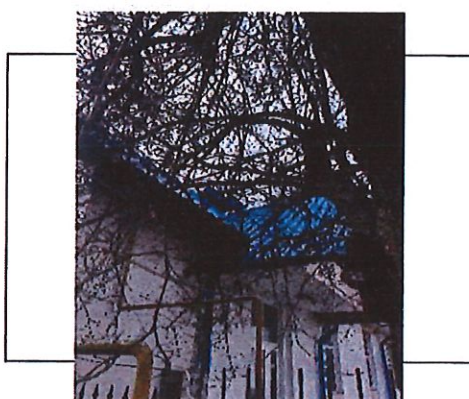
Întocmit,

Auditor energetic pentru clădiri,

Ing. Bunea G. Gabriel



H. POZE OBIECTIV

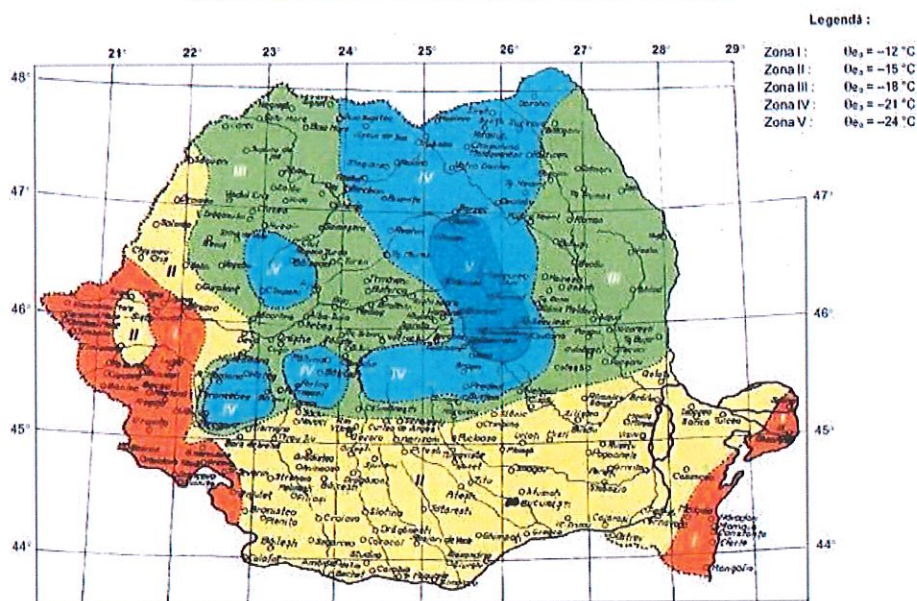


4. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC

4.1. INFORMAȚII GENERALE

Obiectivul analizat este o construcție cu funcțiunea de Centru de zi, amplasata in Loc. Pitesti, Bdul Petrochimistilor, Nr.18, Jud. Arges. Clădirea este amplasată în zona climatică II.

Zonarea climatică a României pentru perioada de iarnă



- Clădirea: Centru de zi
- Amplasament: Loc. Pitesti, Bdul Petrochimistilor, Nr.18, Jud. Arges
- Destinația principală a clădirii: Centru de zi
- Anul construcției: 1994
- Regim de înălțime: Parter

4.2. INFORMAȚII PRIVIND CONSTRUCȚIA EXISTENTĂ

1. CARACTERISTICI ALE SPAȚIULUI UTIL

Suprafața construită	397.00	[mp]
Suprafața desfășurată	397.00	[mp]
Suprafața utilă încălzită	299.64	[mp]
Suprafața utilă	299.64	[mp]
Volum	1.018,77	[m³]

2. CARACTERISTICI GEOMETRICE ȘI TERMOTEHNICE ALE ANVELOPEI ÎN STAREA ACTUALĂ

Pereți exteriori supraterani (peste CTS) – 45 cm

PE1	Descriere	Suprafață (m²)	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime (m)
1.	Perete exterior Nord Est	22.28	Tencuială interioară	0.02
			Zidărie cărămidă	0.40
			Tencuială exterioară	0.03
2.	Perete exterior Sud Est	103.98	Tencuială interioară	0.02
			Zidărie cărămidă	0.40
			Tencuială exterioară	0.03
3.	Perete exterior Sud Vest	30.46	Tencuială interioară	0.02
			Zidărie cărămidă	0.40
			Tencuială exterioară	0.03
4.	Perete exterior Nord Vest	106.76	Tencuială interioară	0.02
			Zidărie cărămidă	0.40
			Tencuială exterioară	0.03

Aria totală a peretilor exterior opaci: 263.48 m²

Stare: ☒ bună ☐ pete condens ☐ igrasie

Starea finisajelor: ☒ bună ☐ tencuială căzută parțial ☐ tencuială căzută parțial sau total

Tip și culoarea materialelor de finisaj:

☒ tip: tencuială decorativă
☐ culoare: alb

Rosturi despartitoare pentru tronsoanele clădirii

☐ deschise
☐ închise
☒ nu este cazul

○ Planșeu inferior – placă pe sol

PI1	Descriere	Suprafață (m²)	Straturi componente (i → e)	
			Material	Grosime (m)
1.	Placă pe sol	397.00	Parchet/ gresie	0,02
			Șapă	0,03
			Placă b.a.	0,10
			Pietriș	0,10
			Pământ	7.00

Aria totala a planseului inferior: 397.00 m²

Volumul de aer din subsol: 0 m³

○ **Planșeu sub pod neîncălzit – planșeu din beton**

PS1	Descriere	Suprafață (m²)	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere
			Material	Grosime (m)	
1.	Planșeu superior	397.00	Tencuială interioară	0,01	0.9554
			Placă beton armat	0.15	
			BCA	0.15	

Aria totala a planseului sub pod: 397.00m²

Acoperiș tip șarpantă

Stare: ☒ bună ☐ deteriorată
☒ uscată ☐ umedă
 Ultima reparație: ☐ < 1 an ☐ 1 – 2 ani
☐ 2 – 5 ani ☒ > 5 ani

Ferestre / uși exterioare

TE	Descriere	Tipul tâmplăriei	Suprafață [m²]	Grad de etanșare	Prezență obloane
1.	TE Nord Est	pvc, termopan	9.67	neetanș	nu există
2.	TE Sud Est	pvc, termopan	30.82		
3.	TE Sud Vest	pvc, termopan	1.50		
4.	TE Nord Vest	pvc, termopan	28.05		

Suprafața tâmplărie: 70.04 m²

Starea tâmplăriei : ☐ bună;
☒ evident neetanșă;
☐ fără măsuri de etanșare;
☐ cu garnituri de etanșare;
☐ cu măsuri speciale de etanșare.

Tip de element de umbrire : ☐ la interior
☐ la exterior
☐ între gramuri

☐ alt sistem.

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.
- ☐ Alte situații

➤ 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 neetanșare;
- ☐ Ferestre /uși în stare proastă, lipsă sau sparte.
- ☐ Alte situații

Observatii, detalieri, descrieri, succinte: Nu este cazul

Caracteristici ale spațiului încălzit:

- Aria construită [m²]: 397.00 m²
- Aria construită desfasurată [m²]: 397.00 m²
- Aria de referință a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 299.64 m²
- Aria de referință a pardoselii spațiului [m²]: 299.64 m²
- Volumul de referință a pardoselii spațiului încălzit [m³]: 1.018,77 m³
- Aria de referință a pardoselii spațiului răcit [m²]: -
- Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3.40 m – parter
- Gradul de ocupare al spațiului încălzit [nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire]: 10h / zi
- Raportul dintre aria fațadei cu balcoane închise și aria totală a fațadei prevăzută cu balcoane / logii: -
- Adâncimea medie a pânzei freatice [m]: 30 m
- Înălțimea medie a subsolului față de cota terenului sistematizat [m]: - m

4.3. INFORMAȚII PRIVIND INSTALAȚIILE

Corpul de clădire este dotat cu instalații interioare dar care au durata de viață depășită, sunt uzate moral și fizic. De-a lungul timpului s-au executat unele modernizări individuale dar care nu prezintă continuitate și nici nu satisfac cerințele actuale.

Instalația de încălzire este asigurată prin intermediul a doua centrale termice cu funcționare pe combustibil gazos (gaz metan), însumând o putere de 48 Kw și cu ajutorul radiatoarelor din oțel, prin urmare încălzirea este radiativă.

Instalația pentru prepararea a.c.m.

Clădirea este dotată cu grupuri sanitare în interiorul acesteia, cu lavoare, wc-uri .

Instalația de preparare a.c.m. este asigurată cu ajutorul centralei termice.

Instalația electrică pentru iluminat se realizează cu tuburi fluorescente, aflate în stare de uzură, însumând o putere total instalată de 1.152 W.

Nr. crt.	Tip corp de iluminat	Putere / elem.	Nr. buc.	Puterea termica totală
PARTER				
1.	Tuburi florecente 26W	36 W	32	1.152 W
TOTAL				1.152 W

Instalația de ventilație și climatizare

Se impune un consum virtual de energie electrică pentru clădiri nerezidențiale (conf. prevederi MC001, cap 5.3

4.4. PREZENTAREA SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ

1. SOLUȚII PENTRU ANVELOPA CLĂDIRII

Elemente introductive

Scopul principal al măsurilor de reabilitare/modernizare energetică a anvelopei existente îl constituie reducerea consumurilor de energie pentru încălzirea spațiilor în condițiile asigurării condițiilor de microclimat confortabil și implicit reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră prin diminuarea consumului de energie.

Importanța și diversitatea ansamblului de clădiri existente, precum și numărul mare de posibilități de reabilitare/modernizare implică o abordare diferită de cea caracteristică în general construcțiilor nou proiectate. La acestea din urmă considerarea costului de investiție este practic preponderentă, chiar dacă deciziile sunt luate teoretic pe baza unui calcul de optimizare a costului global actualizat (valoare netă actualizată).

În cadrul reabilitării unei clădiri existente aspectul funcționalității este foarte important și criteriul deciziei îl constituie întotdeauna eficiența tehnico-economică, chiar dacă aspectul financiar rămâne esențial (costurile necesare nu pot fi mobilizate decât în măsura în care acestea sunt justificate economic prin diminuarea previzibilă a costurilor de funcționare și de întreținere).

Soluții pentru pereții exteriori (C1)

a. Varianta 1

În principiu, pentru modernizarea higrotermică a unei clădiri existente, există două modalități de poziționare a stratului de termoizolație: la interiorul elementelor ce alcătuiesc anvelopa clădirii sau la exteriorul acestora.

Pentru construcțiile uzuale se recomandă poziționarea termoizolației la exterior datorită unor avantaje cum ar fi: corectarea eficiență a punților termice, protejarea elementelor de construcție de efectele variațiilor de temperatură, nu se diminuează suprafețele interioare, nu este necesară modificarea poziției corpurilor de încălzire și a conductelor instalației de încălzire, se pot utiliza spațiile interioare în timpul executării lucrărilor, nu sunt afectate pardoselile, tencuielile, zugrăvelile și vopsitoriile interioare existente, etc.

Prin urmare, se recomandă poziționarea termoizolației la exterior și respectarea soluției propuse.

Protecția termică a pereților exteriori să se facă prin montarea unui nou strat de izolație termică din vata minerală bazaltică în grosime de 15 cm, având conductivitatea termică min. $\lambda=0,037$ W/mK, amplasat pe suprafața exterioară a pereților eventual reparați, inclusiv în ceea ce privește planeitatea, și curățat de praf și depuneri.

Stratul de termoizolație va fi protejat cu o tencuială subțire. Astfel, se va avea în vedere realizarea acesteia cu o grosime de cca. 5 mm, armată cu țesătură deasă din fibre de sticlă. În zonele de racordare a suprafețelor ortogonale, la colțuri și decroșuri, se prevede dublarea țesăturii de fibră de sticlă sau a armăturii din fibre organice.

Stratul termoizolant este fixat prin lipire și/sau mecanic pe suprafața suport. Montarea plăcilor termoizolante se va face cu rosturile de dimensiuni cât mai mici și decalate pe rândurile adiacente, având grijă ca adezivul să nu fie în exces și să nu ajungă în rosturi, fapt care ar conduce la pericolul apariției ulterioare a crăpăturilor în stratul de finisaj.

Stratul de protecție și de finisaj se execută, în straturi succesive (grundul și tinciul/pelicula de finisare finală), cu grosime totală de 5...10 mm și se armează cu o țesătură deasă din fibre de sticlă

sau fibre organice. Rețeaua de armare, fixată pe suprafața suport cu mortar adeziv este, în funcție de tipul liantului folosit la componenta de protecție, din fibre de sticlă sau fibre organice (polipropilenă, poliester).

Trebuie asigurată continuitatea stratului de armare prin suprapunerea corectă a foilor de țesătură din fibră de sticlă sau fibre organice (minim 10 cm). În zonele de racordare a suprafețelor ortogonale, la colțuri și decroșuri, pe conturul golurilor de fereastră, se prevede dublarea țesăturilor din fibre de sticlă sau fibre organice (fâșii de 25 cm) sau/și folosirea unor profile subțiri din aluminiu. La colțurile golurilor de fereastră, pentru armarea suplimentară a acestora, se vor prevedea ștraifuri din țesătură din fibre de sticlă cu dimensiuni 20 x 40 cm, montate la 45°.

Pe conturul tâmplăriei diminuarea punților termice de la acest nivel se va realiza prin dispunerea unui strat de vată minerală pe o grosime de 3.00 cm, în zona glafurilor exterioare și pe conturul golurilor de geam/ ușă, prevăzându-se profile de întărire și protecție adecvate (din aluminiu) precum și benzi suplimentare din țesătură de fibră de sticlă sau fibre organice. Se vor prevedea glafuri noi.

Pentru a realiza o protecție termică corespunzătoare și reducerea efectului punții termice orizontale din zona planșeului inferior izolația termică se va dispune și pe înălțimea soclului, iar stratul de protecție va fi armat cu două straturi de țesătură de fibre de sticlă sau din fibre organice.

Pe înălțimea soclului se propune asigurarea continuității termoizolației prin montarea unui strat de PIR (placi rigide din spuma poliizocianurică) de 10 cm, ce are o comportare bună la acțiunea umidității, iar pe înălțime, stratul termoizolant de la nivelul soclului va fi aplicat astfel încât să ajungă la suprafața terenului sistematizat (CTS) și sub această cotă, cu cca. 50.00 cm. Astfel, se impune refacerea trotuarului și a sistemului de colectare și preluare a apelor pluviale.

b. Varianta 2

Cea de-a doua varianta de izolare a pereților exterior propune izolarea termică a pereților cu vată minerală bazaltică în grosime de 20 cm, având conductivitatea termică min. $\lambda=0,037$ W/ mK, protejați cu panouri rigide și formarea unei fațade ventilată. Astfel, se asigură o protecție termică similară, însă peretele este mai protejat de fluctuațiile de temperatură și de ciclurile de îngheț-dezgheț care produc deformări, în special în climatul temperat continental sau la clădirile aflate la altitudini mari. Pe lângă protecția termică, stratul de izolație poate reduce unele frecvențe ale sunetului exterior. La sistemul de fațadă ventilată se recomandă montarea unei bariere de protecție la ploaie sau vânt, ce sunt în general fabricate din țesătură din fibre și se montează peste termoizolație, spre canalul ventilat. Panoul exterior este de obicei realizat sub formă de plăci sau panouri, este ușor, rigid, incombustibil și rezistă bine la acțiunea factorilor climatici (îngheț, apă din precipitații, căldură, radiația ultravioletă și poluarea atmosferică). Materialul rămâne intact la acțiunea radiației solare și nu suferă modificări de culoare sau deformări.

Soluții pentru planșeul inferior – placa pe sol(C2)

Pentru ameliorarea protecției termice la nivelul plăcii de la parter, se propune termoizolarea acesteia cu plăci de PIR de 10 cm grosime.

izolatia termica PIR este o placă izolatoare rezistentă, durabilă și ușoară, realizată din două fețe din diferite materiale (aluminiu, fibra de sticla, etc.), plasate pe un miez din spuma de poliizocianurat.

Soluții pentru planșeul superior (C4)

Pentru planșeul superior se propune desfacerea straturilor existente până la placa de beton și ulterior aplicarea a 25 cm de termoizolație din vată minerală. Aceasta se va proteja la interior cu barieră de vapori, iar la exterior cu hidroizolație din membrana sintetică multistrat pe bază de policlorură de vinil (PVC) pentru hidroizolarea acoperișurilor, armată cu poliester, ce conține stabilizatori de lumină ultravioletă și întăritori pentru propagarea focului conform cu EN 13956. Se vor reface odată cu termoizolarea terasei și sifoanele de scurgere pluvială.

Soluția prezintă următoarele avantaje:

- corectează punților termice ce apar la acest nivel;
- protejează volumul încălzit împotriva variațiilor de temperatură exterioare.

Soluții pentru elementele vitrate (C5)

Modernizarea din punct de vedere termic a tâmplăriei exterioare se poate realiza prin înlocuirea tâmplăriei existente cu una performantă, realizată din PVC sau aluminiu, cu min. 5 camere, compus din 3 foi de geam și geam termoizolant, cu rezistența termică min $0.87 \text{ m}^2\text{K/W}$, respectiv $U=1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$. Se prevăd garnituri de etanșare pe conturul cercevelor.

Se recomandă soluția cu baghete calde, de tip warm edge. Bagheta caldă joacă un rol deosebit de important în atingerea performanței energetice la nivelul clădirilor, prin reducerea pierderilor de căldură pe timpul iernii, sau evitarea supraîncălzirii pe timpul verii. Totodată, se vor avea în vedere dispunerea unor benzi de etanșare pe conturul tâmplăriei.

Pentru a reduce efectul punții termice la nivelul ferestrelor se recomandă ca montajul tâmplăriei să se realizeze la fața exterioară a zidăriei.

Tamplaria se va monta în exteriorul zidăriei pentru minimizarea punților termice de montaj prin intermediul unui sistem de tip precadre termoizolante cu secțiunea de $100 \times 85 \text{ mm}$ (material termoizolant dens). Sistemul include precadrele termoizolante, adezivul de montaj, suruburi, ancore metalice.

2. SOLUȚII PENTRU INSTALAȚIILE INTERIOARE

Soluțiile tehnice de reabilitare și modernizare a instalațiilor din clădirea analizată urmăresc creșterea eficienței utilizării energiei și îmbunătățirea confortului, în special a confortului termic. Alegerea și aplicarea măsurilor și soluțiilor tehnice pentru instalațiile care vor echipa construcția trebuie făcute cu îndeplinirea următoarelor cerințe:

- obținerea de economii de energie pe ansamblul clădirii;
- încadrarea în parametrii de confort termic impuși;
- soluția tehnică adoptată să fie în concordanță cu disponibilitățile financiare ale beneficiarului;
- prioritate pentru măsurile ale căror costuri de investiție se recuperează în termen scurt prin economii la factura energetică;
- încadrarea soluțiilor în prevederile auditului energetic al clădirii.

Observație: Măsurile propuse – referitoare la reabilitarea și modernizarea instalațiilor din această construcție sunt adaptate la destinația clădirii, dar au un caracter orientativ, deoarece soluția care va fi adoptată este dependentă de disponibilitățile financiare ale beneficiarului.

Pentru instalațiile electrice (I_e):

- Stabilirea corectă a numărului de corpuri de iluminat în funcție de destinația încăperii și nivelul de iluminare necesar în funcție de specificul activității ce se desfășoară în acestea;
- Alimentarea cu energie electrică a obiectivului se va realiza atât din Sistemul Energetic Național disponibil în zonă și din sistemul de panouri fotovoltaice
- Se propune refacerea și înlocuirea instalațiilor electrice deteriorate sau defecte;
- Utilizarea cu precădere a corpurilor de iluminat cu lămpi economice sau tuburi cu LED;
- Utilizarea corpurilor de iluminat cu randament ridicat (fluxul luminos al corpului de iluminat raportat la fluxul luminos al lămpilor aferente);
- Prevederea de întrerupătoare cu senzori de prezență (mișcare) în încăperile cu grad redus de ocupare (holuri, casa scării, etc.);
- Prevederea unui număr suficient de comutatoare și întrerupătoare pentru secționarea iluminatului artificial și utilizarea eficientă a aportului de iluminat natural din timpul zilei;
- Dimensionarea corectă a secțiunii conductoarelor și cablurilor pentru încadrarea pierderilor de tensiune în limitele admise;
- Asigurarea curățirii periodice a corpurilor de iluminat și a lămpilor cât și a suprafețelor reflectante (pereți, tavan, pardoseli, mobilier);
- Utilizare mobilierului și a zugrăvelilor în culori deschise care asigură o bună reflexie a luminii;
- Utilizarea de echipamente consumatoare de energie electrică (aparatură de birou și electrocasnică) moderne, cu randamente ridicate.

Pentru instalațiile de încălzire

În scopul asigurării condițiilor optime de confort termic se realizează o instalație de încălzire dimensionată, pentru a asigura temperaturi interioare, conform SR 1907/2-2014. Temperaturile de calcul s-au ales funcție de destinația clădirii și a încăperilor respective. Calculul necesarului de căldură s-a efectuat în concordanță cu datele climatice și temperaturile interioare. În urma calculului necesarului de căldură instalat în care asigurarea acestui necesar se va realiza prin următoarele:

- O pompa de căldură AER-APĂ de putere 45 kW ce servește la:
 - prepararea agentului termic pentru sistemul de încălzire și răcire prin ventiloconvectori montate pe pardoseală
- O centrală termică cu combustibil gazos de putere 24 kW ce servește la:

prepararea agentului termic pentru sistemul de încălzire (ca soluție de back-up) prin ventiloconvectori montate pe pardoseală și preparare apă caldă

Instalația de încălzire proiectată este în sistem bitubular, cu distribuție perimetrală. Sursa de agent termic este în interiorul clădirii, agentul termic fiind apa caldă cu parametrii 80/60°C. Deoarece încălzirea pe timpul zilei se realizează cu ajutorul unei instalații încălzire prin ventiloconvectoare. Pe conducta de distribuție, vor fi montate la partea de sus un dispozitiv automat de aerisire. În punctele de cota maximă s-au prevăzut dispozitive automate de aerisire de coloană Ø1/2" dotate cu supape de blocare.

- Montarea unui sistem de încălzire cu ventiloconvectoare, dimensionate conform necesarului termic;
- Dotarea instalației de încălzire cu echipament de reglare cu ceas, programabil, pentru asigurarea reducerii temperaturii spațiilor încălzite pe durata nopții sau în perioadele de neocupare a acestora.

Izolarea termică a conductelor de distribuție a apei calde de consum pentru reducerea fluxului termic disipat prin conductele de distribuție a apei calde.

Instalația de preparare apă caldă

- Se propune refacerea și înlocuirea instalațiilor sanitare defecte sau deteriorate;
- Montarea unui sistem de apă caldă, pe tip boiler cu acumulare cu o capacitate de 200 l producere apă caldă, conectate la sistemul de panouri solare și panouri fotovoltaice, astfel încât să fie asigurat consumul acestora de energie electrică.
- Introducerea unor armături sanitare cu consum redus de apă (baterii amestecătoare prevăzute cu dispersoare, robinete "cu perlator");

Utilizarea resurselor regenerabile de energie:

Cu toate că soluțiile propuse prin prezentul audit eficientizează energetic clădirea, economiile de energie fiind considerabile, având în vedere faptul că prețul energiei înregistrează un trend crescător, iar resursele planetei scad odată cu dezvoltarea economică a societății, se recomandă a se avea în vedere utilizarea echipamentelor ce utilizează resurse regenerabile de energie.

Pentru instalațiile de climatizare/ventilare (II):

Sistem de ventilare cu recuperare de căldură (descentralizat)

Pentru realizarea condițiilor de confort interioare din punct de vedere al normelor igienico-sanitare se recomandă dotarea clădirii cu instalații de ventilare cu recuperare de căldură, în sistem descentralizat. Acesta asigură permanent un flux de aer proaspăt și împiedică apariția condensului pe geamuri, creșterea umidității în camera, apariția mușgaiului și a igrasiei pe pereți. Nu este necesară tubulatură. Admisia și evacuarea aerului se face simultan (nu creează diferențe de presiune în încăperea), și întotdeauna asigură mai mult volum de aer admis decât aer evacuat.



Fig. 1. Captator de căldură (<https://pranaromania.ro/>)

Pentru instalațiile de iluminat și curent electric

S-a prevăzut un sistem de panouri fotovoltaice on-grid care va asigura energie complementară din surse regenerabile. Prin intermediul unui inverter, energia solară oferită de colectoarele solare-fotovoltaice, va fi transformată în curentul necesar. Invertorul trebuie să fie unul inteligent astfel încât să permită alimentarea parțial din rețea. La configurarea sistemului fotovoltaic s-a realizat o analiză asupra numărului de consumatori existenți și numărului de ore de funcționare zilnică, precum și puterea electrică a acestora. În zilele însorite de vară, temperatura cristalului poate ajunge la temperaturi înalte și în acest caz panourile policristaline au un randament mai bun. Sistemul fotovoltaic propus este destinat asigurării energiei electrice pentru iluminat din cadrul obiectivului. Instalația este de tipul „on grid”, adică cu conectare la rețea, și funcționează numai în prezența rețelei electrice a locației. Astfel, energia necesară noilor consumatori, se va acoperi în totalitate din energia produsă de instalația cu panouri fotovoltaice. Când consumul propriu este mai mare decât energia produsă, diferența se va lua din rețeaua electrică de alimentare a construcției, iar când consumul este mai mic, diferența de energie produsă, se va distribui în rețeaua electrică, pentru alți consumatori. Sistemul fotovoltaic va avea 19.80 kW putere instalată. Acesta trebuie să fie compus din minim următoarele:

- 36 x Panou fotovoltaic Monocristalin 550 W;
- 1 x invertor trifazic, 380V, hibrid de 100kW;
- 1 x Fronius Smart Meter 160A-3P;
- 1 x tablou electric DC complet echipat
- 1 x tablou electric AC complet echipat
- sistem de fixare panouri fotovoltaice, care se va dimensiona în funcție de tipul acoperisului pe care se monteaza panourile.

La configurarea sistemului fotovoltaic s-a realizat o analiză asupra numărului de consumatori existenți și numărului de ore de funcționare zilnică, precum și puterea electrică a acestora. În zilele însorite de vară, temperatura cristalului poate ajunge la temperaturi înalte și în acest caz panourile policristaline au un randament mai bun și energia electrică produsă de panourile fotovoltaice, va fi introdusă în rețeaua electrică de alimentare a beneficiarului. Instalația este de tipul „on grid”, adică cu conectare la rețea, și funcționează numai în prezența rețelei electrice a locației. Astfel, energia

necesară noilor consumatori, se va acoperii în totalitate din energia produsă de instalația cu panouri fotovoltaice. Când consumul propriu este mai mare decât energia produsă, diferența se va lua din rețeaua electrică de alimentare a construcției, iar când consumul este mai mic, diferența de energie produsă, se va distribui în rețeaua electrică, pentru alți consumatori.



4.5. RAPORT DE REZULTATE – CLĂDIREA AMELIORATĂ

Imobil: Centru de zi

Adresa: Loc. Pitesti, Bdul Petrochimistilor, Nr.18, Jud. Arges

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: Parter
 - Aria desfășurată construită: $A_d = 397.00$ m²
 - Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 299.64$ m²
 - Volumul încălzit: $V = 1.018,77$ m³
 - Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0.5$ h⁻¹
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
TE Nord Est	TE	9.67
TE Sud Est	TE	30.82
TE Sud Vest	TE	1.50
TE Nord Vest	TE	28.05
Pereti ext Nord Est	PE	22.28
Pereti ext Sud Est	PE	103.98
Pereti ext Sud Vest	PE	30.46
Pereti ext Nord Vest	PE	106.76
Planseu superior beton – pod	PS	397.00
TOTAL	-	730.52

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Placa pe sol	PI1	397.00
TOTAL	-	397.00

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
TE Nord - Est (TE)	1,10	1	1,10
TE Sud - Est (TE)	1,10	1	1,10
TE Sud - Vest (TE)	1,10	1	1,10
TE Nord Vest (TE)	1,10	1	1,10
Pereti ext Nord - Est (PE)	5.96	0.871	5.19
Pereti ext Sud - Est (PE)	5.96	0.795	4.73
Pereti ext Sud - Vest (PE)	5.96	0.833	5.12
Pereti ext Nord - Vest (PE)	5.96	0.854	5.08
Planseu superior (PS) beton	13.86	0.931	12.90

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R _{echiv} [m ² K/W]
Placa pe sol (PI)	6.36

Factori de conversie din energie finală în energie primară

Combustibil/Sursa de energie	Factor conversie energie primară		
	Neregenerabilă, f _{Pnren}	Regenerabilă, f _{Pren}	Totală, f _{Ptot}
Lignit*	1,30	0,00	1,30
Huile*	1,20	0,00	1,20
Păcură*	1,10	0,00	1,10
Gaz natural*	1,17	0,00	1,17
Deșeuri**	0,05	1,00	1,05
Lemne de foc (fără certificare de biomasă)	1,20	0,00	1,20
Biomasă - lemne de foc**	0,18	0,90	1,08
Biomasă - brichete/pelete**	0,28	0,80	1,08
Biogaz	0,40	1,00	1,40
Biocombustibil lichid	0,50	1,00	1,50
Termoficare (cogenerare la distanță***)	0,92	0,00	0,92
Energie termică produsă cu panouri solare termice	0,00	1,00	1,00

Energie termică a mediului (aerothermală, geotermală, hidrotermală) pentru încălzire sau răcire (free cooling)	0,00	1,00	1,00
Energie electrică consumată din SEN (de exemplu, pentru iluminat, pompe de căldură, chillere etc.)	2,00	0,50	2,50
Energie electrică produsă cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene onsite/nearby și consumată direct de obiectiv	0,00	1,00	1,00
Energie electrică produsă cu panouri fotovoltaice/centrale eoliene onsite/nearby și exportată în SEN	2,00	0,50	2,50

* Se consideră puterea calorifică inferioară a combustibilului.

** Deșeuri/Biomasă ca produse certificate.

Factori conversie a energiei primare în emisii echivalente de CO₂

Combustibil/Sursa de energie	Factor de conversie f_CO2 [kg CO ₂ /kWh]
Lignit*	0,334
Huilă*	0,341
Păcură*	0,279
Gaz natural*	0,205
GNL (gaz natural lichefiat)*	0,205
GPL*	0,230
Energie electrică din SEN (utilizată de clădire) sau exportată în SEN	0,265
Termoficare (cogenerare la distanță***)	0,220
Lemne de foc (fără certificare de biomasă)	0,390
Biomasă - lemne de foc**	0,019
Combustibil/Sursa de energie regenerabilă	Factor de conversie f_CO2 [kg CO ₂ /kWh]
Biomasă - deșeuri lemnoase, rumeguș**	0,016
Biomasă - brichete/peleți**	0,039
Biomasă - deșeuri agricole**	0,016
Biogaz	0,000
Energie solară	0,000
Energie eoliană	0,000
Energie geotermală, aerothermală, acvatermală	0,000

* Se consideră puterea calorifică inferioară a combustibilului.

** Deșeuri/Biomasă ca produse certificate.

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată
medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 4.96$ m²K/ W
- Temperatura interioară rezultantă
medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 18.79$ °C

➤ Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite:	$Q_{inc}^{an} = 61.052,44 \text{ kWh/ an}$
➤ Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala:	$Q_{inc} = 67.028,7 \text{ kWh/ an}$
➤ Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala:	$q_{inc} = 74.60 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$
➤ Indicele de emisii CO_2 pentru încălzire la nivelul sursei aferent energiei finale:	$e_{CO2inc} = 5.30 \text{ kgCO}_2/\text{ m}^2\text{an}$
➤ Consumul anual de energie primara neregenerabila pentru incalzire:	$E_{Pinc} = 7.401,1 \text{ kWh/ an}$
➤ Consumul anual specific de energie primara neregenerabila pentru incalzire:	$q_{Pinc} = 24.70 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$
➤ Consumul anual de energie primara regenerabila pentru incalzire:	$E_{Pinc} = 16.030,7 \text{ kWh/ an}$
➤ Consumul anual specific de energie primara regenerabila pentru incalzire:	$q_{Pinc} = 53.50 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$

Modulul II – Determinarea consumului anual de energie pentru apa caldă de consum

Rezultate obținute:

➤ Consumul anual de apă caldă de consum:	$V_{ac} = 155.12 \text{ m}^3/\text{ an}$
➤ Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasica, energie finala :	$Q_{acc}^{an} = 33.514,3 \text{ kWh/ an}$
➤ Consumul anual specific de căldură pentru a.c asigurat din sursa clasica, energie finala :	$q_{acc}^{an} = 21.01 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$
➤ Indice de emisii de CO_2 pentru a.c. aferent energiei finale:	$e_{CO2acc}^{an} = 1.10 \text{ kgCO}_2/\text{ m}^2\text{an}$
➤ Consumul anual de energie primara neregenerabila pentru a.c.:	$E_{Pac} = 3595,68 \text{ kWh/ an}$
➤ Consumul anual specific de energie primara neregenerabila pentru a.c. :	$q_{Pac} = 12.00 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$
➤ Consumul anual de energie primara regenerabila pentru a.c.:	$E_{Pac} = 3236,112 \text{ kWh/ an}$
➤ Consumul anual specific de energie primara regenerabila pentru a.c. :	$q_{Pac} = 10.80 \text{ kWh/ m}^2\text{an}$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

Rezultate obținute:

➤ Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala :	Q_{ilum}^{an}	= 2451.80 kWh/ an
➤ Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala :	q_{ilum}^{an}	= 8.20 kWh/ m ² an
➤ Indice de emisii CO ₂ pentru iluminat aferent energiei finale:	$e_{CO2ilum}^{an}$	= 0 kgCO ₂ / m ² an
➤ Consumul anual de energie primara regenerabila pentru iluminat:	E_{Pilum}	= 2451.80 kWh/ an
➤ Consumul anual specific de energie primara regenerabila pentru iluminat :	q_{Pilum}	= 8.20kWh/ m ² an

Modulul IV - Determinarea consumului anual de energie pentru climatizare

➤ Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala :	Q_{ilum}^{an}	= 1076.4kWh/ an
➤ Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala :	q_{ilum}^{an}	= 3.60 kWh/ m ² an
➤ Indice de emisii CO ₂ pentru iluminat aferent energiei finale:	$e_{CO2ilum}^{an}$	= 0 kgCO ₂ / m ² an
➤ Consumul anual de energie primara regenerabila pentru iluminat:	E_{Pilum}	= 1076.4 kWh/ an
➤ Consumul anual specific de energie primara regenerabila pentru iluminat :	q_{Pilum}	= 3.60 kWh/ m ² an

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

- Debitul de aer proaspăt de calcul pentru ventilare $q_{vc} = 5893,56 \text{ m}^3/\text{h}$
- Debitul de aer al ventilatoarelor de introducere $q_{vent i} = 6483.24 \text{ m}^3/\text{h}$
- Debitul de aer al ventilatoarelor de evacuare $q_{vent e} = 6484,35 \text{ m}^3/\text{h}$
- Durata de funcționare a ventilatoarelor , $(D_z \times h) = 3520 \text{ h/luna}$

Luna	Ventilatoarele de introducere [h/lună]	Ventilatoarele de evacuare [h/lună]
ianuarie	170	170
februarie	150	150
martie	230	230
aprilie	150	150
mai	230	230
iunie	0	0
iulie	0	0
august	0	0
septembrie	220	220
octombrie	220	220
noiembrie	210	210
decembrie	180	180
TOTAL	1760	1760

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie primară pentru ventilare mecanică asigurat din surse regenerabile $E_{\text{vent RER}} = 1.225,9 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie primară totală pentru ventilarea mecanică $E_{\text{vent total}} = 1.225,9 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primară totală pentru ventilare mecanică $q_{p \text{ vent}} = 4.10 \text{ kWh/an.m}^2$

Aria de referință [m²]	299,6	Consumuri specifice anuale de energie [kWh/m².an]					Indice de emisii echivalente CO2 [kgCO2e/m².an]
		Finală		Primară*			
		Termică	Electrică	Neregenerabilă	Regenerabilă	Totală	
Încălzire		21,1	53,5	24,7	53,5	78,2	5,0
Apă caldă consum		10,3	10,8	12,0	10,8	22,8	2,4
Răcire		-	3,6	0,0	3,6	3,6	0,0
Ventilare mecanică		-	4,6	0,0	4,6	4,6	0,0
Iluminat		-	8,2	0,0	8,2	8,2	0,0
Total		31,4	80,7	36,7	80,7	117,4	7,4

*Precizați energia finală, tipul de combustibil și, în situația în care sursele energetice funcționează cu condensare, raportul PCI/PCS, pentru calculul corect al energiei primare din tabel.



Întocmit,
Auditor energetic AEI_{ci}
Ing. Gabriel BUNEA

5. ANALIZA ECONOMICĂ

În cadrul Raportului de Audit Energetic (RAE) s-a analizat pentru clădirea publică „MODERNIZAREA SI DOTAREA CENTRULUI DE ZI PENTRU PERSOANE ADULTE CU DIZABILITATI PITESTI”, atât gradul de izolare termică propus, vizând performanțele energetice ale anvelopei cât și modernizarea energetică a instalațiilor interioare de încălzire, apă caldă, de iluminat, climatizare și ventilare mecanică.

Cele două variante de reabilitare termică sunt aproximativ echivalente din punct de vedere al eficienței termo-energetic, conducând la economii anuale de energie similare.

Analiza economică a soluțiilor de modernizare energetică a clădirii reprezintă o formă simplificată de evaluare a rentabilității investițiilor, la nivel de studiu de fezabilitate și nu poate face obiectul unui dosar de finanțare a lucrărilor.

Analiza economică se bazează pe următoarele ipoteze și valori:

- sumele necesare realizării lucrărilor de investiții se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare;
- calculele economice se efectuează în Euro, ținând seama de cursul Infoeuro conform PNRR, Componenta 5 de la data realizării auditului energetic al clădirii, respectiv 4.9672 RON/Euro;
- procentul de calcul al cheltuielilor indirecte este (estimativ) 10 %;
- procentul de calcul al profitului este 7 %;
- procentul de calcul al organizării de șantier este 1 %;
- rata anuală de creștere a prețului energiei, $f=0.5$;
- rata anuală de depreciere a monedei de referință – euro, $i=0.1$;

Lucrări de construcții:

Cost total lucrări de izolații pentru construcții = $1,20 \times (\text{preț izolație termică/mc} \times \text{suprafața izolată} \times \text{grosime izolație} + \text{cost operații de pregătire a suprafeței} \times \text{suprafața izolată})$

- 1,2 coeficient de multiplicare pentru recapitulație deviz;
- Durata de viață estimată a soluției de modernizare energetică: $N_s = 15$ ani

Element	Aria	Preț/mc sau preț/mp izolație	Cost operații pregătitoare	Grosime izolație	Varianta 1	Varianta 2
	(mp)	(euro)	(euro)	(m)	(euro)	(euro)
Izolare termică pereți exteriori cu vata bazaltică de 15 cm și protejați cu tencuială subțire	263,48	35	8	0,15	13595,568	-
Izolare termică pereți exteriori cu vată minerală de 15 cm în sistem de fațadă ventilată	263,48	45	15	0,15	-	18970,56
Izolare termică soclu CU PIR 10 cm	50,00	49	25	0	4440	4440
Izolare termică planșeu superior cu vată minerală de 25 cm	397,00	50	8	0,4	27631,2	27631,2
Înlocuirea tâmplăriei exterioare existente cu tâmplărie din Aluminiu/PVC și geam termopan	70,04	350	-	-	29416,8	29416,8
Total lucrări de construcții					75083,568	80458,56

Lucrări de instalații de încălzire, a.c.c.:

Cost total lucrări instalații de încălzire, $acc = 1.25 \times (nr. \text{ armături, aparate, dispozitive} \times \text{preț armături, aparate, dispozitive} + mp \text{ izolație termică țevă} \times \text{preț mp izolație termică})$

- 1.25 coeficient de multiplicare (pentru manoperă și recapitulare deviz)
- Durata de viață estimată a soluției de modernizare energetică: $N_s = 15$ ani

Lucrări de instalații de iluminat:

- Cost total lucrări instalații de încălzire, $acc = 1,25 \times (nr. \text{ lămpi, corpuri de iluminat} \times \text{preț lămpi, corpuri de iluminat} + nr. \text{ senzori de prezență} \times \text{preț senzori de prezență})$
- Durata de viață estimată a soluției de modernizare energetică: $N_s = 15$ ani
- 1.25 coeficient de multiplicare (pentru manoperă și recapitulare deviz)

Lucrări de instalații			
Element	Cantitate	Preț pe mp/buc/k W	Total
	(mp/buc/kW)	(euro)	(euro)
Total instalații de încălzire și a.c..m.			0
Instalații de iluminat			
Corpuri de iluminat	36	15	675
Total instalații de iluminat			675
Boiler termoelectric	1	1300	1300
Sistem panouri fotovoltaice	2	22000	44000
Pompa de caldura aer-apa	1	22000	12000
Sistem descentralizat de ventilare cu recuperare de căldură	13	450	5850
Ventiloconvectoare	28	250	7000
Total Instalatii			70825

Variantele analizate presupun valori diferite ale investițiilor, astfel:

$V_1 = 145.909,00$ euro, echivalentul a 725.428,00 lei

$V_2 = 151.284,00$ euro, echivalentul a 752.151,00 lei

În urma implementării variantelor analizate rezultă următorii indicatori:

Nr.	Pachet	Consum total initial	Consum total după modernizarea energetica	Economie de energie ΔE	Durata de viață	Cost de investiție C_M	Cost energie economisită	Durata de recuperare a investiției	ΔVNA
-	-	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	ani	euro	[euro/kWh]	ani	euro
0	V1	108769,320	33589,644	75.179,68	15	145.909	15035,9352	9,703990211	-189392,787
1	V2	106593,9336	32917,85112	73.676,08	15	151.284	14735,2165	10,26680267	-184017,795

Întocmit,

Auditor energetic AE ICI

Ing. Gabriel BUNEA

6. CONCLUZII

În urma analizei termoeenergetice și auditului efectuat, pot fi formulate următoarele concluzii:

- în situația actuală, clădirea prezintă un nivel de protecție termică redus, inferior exigențelor actuale referitoare la utilizarea eficientă a energiei;
- pentru reducerea consumurilor energetice în exploatare și ameliorarea condițiilor de confort au fost propuse soluții pentru construcții și pentru instalații, de modernizare energetică a anvelopei și/sau a instalației de încălzire, de apă caldă și a instalațiilor electrice.
- **prin soluțiile propuse sunt atinse cerințele minime impuse de normele actuale.**
 - valoarea estimată a investiției pentru varianta V1= 145.909,00 euro, echivalentul a 725.428,00 lei și pentru varianta V2= 151.284,00 euro, echivalentul a 752.151,00 lei
- **Sinteza soluției de reabilitare termoeenergetică pentru varianta recomandată**

Tip măsură	Soluții de modernizare
C1	<p>Prin urmare, se recomandă poziționarea termoizolației la exterior și respectarea soluției propuse.</p> <p>Protecția termică a pereților exteriori să se facă prin montarea unui nou strat de izolație termică din vata minerală bazaltică în grosime de 15 cm, având conductivitatea termică min. $\lambda=0,037$ W/ mK, amplasat pe suprafața exterioară a pereților eventual reparați, inclusiv în ceea ce privește planeitatea, și curățat de praf și depuneri.</p> <p>Stratul de termoizolație va fi protejat cu o tencuială subțire. Astfel, se va avea în vedere realizarea acesteia cu o grosime de cca. 5 mm, armată cu țesătură deasă din fibre de sticlă. În zonele de racordare a suprafețelor ortogonale, la colțuri și decroșuri, se prevede dublarea țesăturii de fibră de sticlă sau a armăturii din fibre organice.</p> <p>Stratul termoizolant este fixat prin lipire și/sau mecanic pe suprafața suport. Montarea plăcilor termoizolante se va face cu rosturile de dimensiuni cât mai mici și decalate pe rândurile adiacente, având grijă ca adezivul să nu fie în exces și să nu ajungă în rosturi, fapt care ar conduce la pericolul apariției ulterioare a crăpăturilor în stratul de finisaj.</p> <p>Stratul de protecție și de finisaj se execută, în straturi succesive (grundul și tinciul/película de finisare finală), cu grosime totală de 5...10 mm și se armează cu o țesătură deasă din fibre de sticlă sau fibre organice. Rețeaua de armare, fixată pe suprafața suport cu mortar adeziv este, în funcție de tipul liantului folosit la componenta de protecție, din fibre de sticlă sau fibre organice (polipropilenă, poliester).</p> <p>Trebuie asigurată continuitatea stratului de armare prin suprapunerea corectă a foilor de țesătură din fibră de sticlă sau fibre organice (minim 10 cm). În zonele de racordare a suprafețelor ortogonale, la colțuri și decroșuri, pe conturul golurilor de</p>

	<p>fereastră, se prevede dublarea țesăturilor din fibre de sticlă sau fibre organice (fâșii de 25 cm) sau/și folosirea unor profile subțiri din aluminiu. La colțurile golurilor de fereastră, pentru armarea suplimentară a acestora, se vor prevedea ștraifuri din țesătură din fibre de sticlă cu dimensiuni 20 x 40 cm, montate la 45°.</p> <p>Pe înălțimea soclului se propune asigurarea continuității termoizolației prin montarea unui strat de PIR de 10 cm grosime, ce are o comportare bună la acțiunea umidității. Pe înălțime, stratul termoizolant de la nivelul soclului va fi aplicat astfel încât să ajungă la suprafața terenului sistematizat (CTS) și sub această cotă, cu cca. 50.00 cm.</p>
C2	<p>Pentru planșeul superior se propune desfacerea straturilor existente până la placa de beton și ulterior aplicarea a 25 cm de termoizolație din vata minerală. Aceasta se va proteja la interior cu barieră de vapori, iar la exterior cu hidroizolație din membrana sintetică multistrat pe bază de policlorură de vinil (PVC) pentru hidroizolarea acoperișurilor, armată cu poliester, ce conține stabilizatori de lumină ultravioletă și întăzietori pentru propagarea focului conform cu EN 13956.</p>
C3	<p>Pentru ameliorarea protecției termice la nivelul plăcii peste sol, se propune termoizolarea acesteia cu placi de PIR de 10 cm grosime.</p>
C4	<p>Modernizarea din punct de vedere termic a tâmplăriei se poate realiza prin înlocuirea tâmplăriei existente cu una din Aluminiu sau PVC cu trei foi de geam termoizolant, low e, cu argon între foile de geam, profilul ramei cu min. 6 camere, cu rezistența termică min 0.87 m²K/W. Se prevăd garnituri de etanșare pe conturul cercevelor.</p> <p>Tamplaria se va monta în exteriorul zidăriei pentru minimizarea punților termice de montaj prin intermediul unui sistem de tip precadre termoizolante cu secțiunea de 100x85mm (material termoizolant dens). Sistemul include precadrele termoizolante, adezivul de montaj, suruburi, ancore metalice.</p>
I _e	<p>Instalația de iluminat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stabilirea corectă a numărului de corpuri de iluminat în funcție de destinația încăperii și nivelul de iluminare necesar în funcție de specificul activității ce se desfășoară în acestea; • Se propune refacerea și înlocuirea instalațiilor electrice deteriorate sau defecte; • Utilizarea cu precădere a corpurilor de iluminat cu lămpi economice sau tuburi cu LED; • Utilizarea iluminatului local pentru zonele de interes și limitarea în acest fel a iluminatului general; • Utilizarea corpurilor de iluminat cu randament ridicat (fluxul luminos al corpului de iluminat raportat la fluxul luminos al lămpilor aferente); • Evitarea utilizării de corpuri de iluminat cu lămpi cu incandescență și înlocuirea acestora în situația în care specificul activității desfășurate într-o încăpere cere o bună redare a culorilor, cu lămpi fluorescente cu adaosuri de halogenuri metalice, având coeficient de redare a culorilor ridicat;

- Prevederea de întrerupătoare cu senzori de prezență (mișcare) în încăperile cu grad redus de ocupare cât și pe casa scărilor fără lumină naturală;
- Prevederea unui număr suficient de comutatoare și întrerupătoare pentru secționarea iluminatului artificial și utilizarea eficientă a aportului de iluminat natural din timpul zilei;
- Dimensionarea corectă a secțiunii conductoarelor și cablurilor pentru încadrarea pierderilor de tensiune în limitele admise;
- Asigurarea curățirii periodice a corpurilor de iluminat și a lămpilor cât și a suprafețelor reflectante (pereți, tavan, pardoseli, mobilier);
- Utilizare mobilierului și a zugrăvelilor în culori deschise care asigură o bună reflexie a luminii;
- Utilizarea de echipamente consumatoare de energie electrică (aparatură de birou și electrocasnică) moderne, cu randamente ridicate.

Instalația de preparare apa caldă

- Se propune refacerea și înlocuirea instalațiilor sanitare defecte sau deteriorate;
- Montarea unui sistem de apa caldă, pe tip boiler cu acumulare cu o capacitate de 200 l producere apa caldă, conectate la sistemul de panouri solare si panouri fotovoltaice, astfel in cat sa fie asigurat consumul acestora de energie electrica.
- Introducerea unor armături sanitare cu consum redus de apă (baterii amestecătoare prevăzute cu dispersoare, robinete “cu perlator”);

Pentru instalațiile de încălzire (II):

În scopul asigurării condițiilor optime de confort termic se realizează o instalație de încălzire dimensionată, pentru a asigura temperaturi interioare, conform SR 1907/2-2014. Temperaturile de calcul s-au ales funcție de destinația clădirii și a încăperilor respective. Calculul necesarului de căldură s-a efectuat în concordanță cu datele climatice și temperaturile interioare. În urma calcului necesarului de căldură instalat în care asigurarea acestui necesar se va realiza prin următoarele:

- O pompa de căldură AER-APĂ de putere 45 kW ce servește la:
 - prepararea agentului termic pentru sistemul de încălzire și răcire prin ventiloconvectori montate pe pardoseală
- O centrala termica cu combustibil gazos de putere 24 kW ce servește la:

prepararea agentului termic pentru sistemul de încălzire (ca solutie de back-up) prin ventiloconvectori montate pe pardoseală si preparare apa caldă

Instalația de încălzire proiectată este în sistem bitubular, cu distribuție perimetrală. Sursa de agent termic este în interiorul clădirii, agentul termic fiind apa caldă cu parametri 80/60°C. Deoarece încălzirea pe timpul zilei se realizează cu

ajutorul unei instalații încălzire prin ventiloconvectoare. Pe conducta de distribuție, vor fi montate la partea de sus un dispozitiv automat de aerisire. În punctele de cota maxima s-au prevăzut dispozitive automate de aerisire de coloana $\varnothing 1/2''$ dotate cu supape de blocare.

- Montarea unui sistem de încălzire cu ventiloconvectoare, dimensionate conform necesarului termic;
- Dotarea instalației de încălzire cu echipament de reglare cu ceas, programabil, pentru asigurarea reducerii temperaturii spațiilor încălzite pe durata nopții sau în perioadele de neocupare a acestora.

Izolarea termică a conductelor de distribuție a apei calde de consum pentru reducerea fluxului termic disipat prin conductele de distribuție a apei calde.

Pentru instalațiile de climatizare/ventilare (II):

Pentru realizarea condițiilor de confort interioare din punct de vedere al normelor igienico-sanitare se recomandă dotarea clădirii cu instalații de ventilare cu recuperare de căldură, în sistem descentralizat. Acesta asigură permanent un flux de aer proaspăt și împiedică apariția condensului pe geamuri, creșterea umidității în camera, apariția mușcăiului și a igrasiei pe pereți. Admisia și evacuarea aerului se face simultan (nu creează diferențe de presiune în încăperea), și întotdeauna asigură mai mult volum de aer admis decât aer evacuat.

Sisteme alternative

1. Sistem de ventilare cu recuperare de căldură descentralizat
2. Panouri fotovoltaice, on grid, ce alimentează spațiul.
3. Pompa de căldură aer-apă
4. Panouri solare

Pentru descrierea detaliată a sistemelor alternative a se vedea capitolul 4 „Raport de Audit Energetic”, sub capitol 4.4. PREZENTAREA SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ.

Adoptarea soluțiilor de reabilitare și modernizare energetică a clădirilor depinde de disponibilitățile financiare pentru investiție ale beneficiarului. Auditul energetic nu poate fi utilizat ca și documentație de fundamentarea solicitării de finanțare, sau creditare a lucrărilor propuse, însă, pe baza auditului energetic se poate trece cu ușurință la întocmirea Studiului de fezabilitate, pentru aprobarea indicatorilor economici ai investiției.

Rezultatele auditului energetic al clădirii reprezintă baza de calcul pentru studiul de fezabilitate care stabilește varianta de reabilitare oportună pentru beneficiarul clădirii analizate. Odată identificată varianta de modernizare energetică se va trece la proiectarea ei și apoi la executarea lucrărilor aferente.

Aria utilă a spațiului încălzit

$$S_u = 299.64 \text{ m}^2$$

- Emisii anuale echivalent CO₂ (kgCO₂/mp/an), după renovare energetică – **7.40 kgCO₂/mp/an**
- Reducerea emisiilor de CO₂ (kgCO₂/mp/an), după renovare în %; **91.28 %**
- Reducerea consumului anual de energie primară (kWh/an), după renovare în %; **75.26%**
- Îmbunătățirea clasei de performanță energetică a clădirii - Proiectul prevede măsuri de intervenție ce conduc la îmbunătățirea clasei de performanță cu **5 clase energetice (F > B)**

1. Reducerea consumului anual de energie finală

	Initial	Final	Economie de energie	Reducerea procentuala consum energie finala %
Consumul total de energie finala (Kwh/an)	108769,32	33589,644	75179,676	69,11
Consumul total de energie primara (Kwh/an)	142209,144	35177,736	107031,408	75,26

2. Reducerea anuala estimata a cantitatii gazelor cu efect de sera (echiv. tone. CO₂)

	Initial	Final	Economie emisii CO ₂	Reducerea procentuala emisii CO ₂ (%)
Emisii CO ₂ la energia primara (tone/an)	39,7023	1,917696	37,784604	91,28

	initial	final	Economie	Reducere procentuala
Consum de energie finala incalzire (kwh/an)	90281,532	22353,144	67928,388	75,241
Consum de energie finala totala (kwh/an)	108769,320	33589,644	75179,676	69,118
Consum de energie primara totala (kwh/an)	142209,144	35177,736	107031,408	75,263
Consum de energie primara din surse convenționale (kwh/an)	136575,912	10996,788	125579,124	91,948
Consum de energie primara din surse regenerabile (kwh/an)	5633,232	24180,948	24180,948	64,370
Emisii CO ₂ (kg CO ₂ /an)	25439,436	2217,336	23222,100	91,284
Consum specific de energie finala incalzire (kwh/m2an)	301,300	74,600	226,700	75,241
Consum specific de energie finala (kwh/m2an)	363,000	112,100	250,900	69,118
Consum specific de energie primara totală (kwh/m2an)	474,600	117,400	357,200	75,263
Consum specific de energie primara din surse convenționale (kwh/m2an)	455,800	36,700	419,100	91,948
Nivel emisii CO ₂ (kg CO ₂ /m2 an)	84,900	7,400	77,500	91,284

Întocmit,

Auditor energetic AE I_{cl}

Ing. Gabriel BUNEA

