

RAPORT AUDIT ENERGETIC PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1

RENOVARE ENERGETICĂ MODERATĂ

**SPITALUL DE PSIHIATRIE „SF. MARIA – VEDEA,,
SECȚIA PSIHIATRIE 1, PAVILIONUL 1,
COMUNA VEDEA, SAT VEDEA, NR. 25, JUD. ARGEȘ**



BENEFICIAR: SPITALUL DE PSIHIATRIE „SF. MARIA - VEDEA,,

**ELABORAT: ING. COJOC ELENA EMILIA
 AUDITOR ENERGETIC GRAD I**

AUGUST 2022

EX. 1

DATE GENERALE

DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII:

„LUCRĂRI DE RECOMPARTIMENTĂRI INTERIOARE ÎN VEDEREA ORGANIZĂRII OPTIME A FLUXURILOR ȘI CIRCUITELOR MEDICALE, TRANSFORMAREA PODULUI ÎN MANSARDĂ IZOLATĂ TERMIC, CU SALOANE(20 PATURI PENTRU SPITALIZARE ZI) ȘI A PATRU CAMERE CU DESTINAȚIA DE BIROU/CABINET MEDICAL, GRUPURI SANITARE, SPAȚII DEPOZITARE, RENOVAREA ENERGETICĂ MODERATĂ LA SECȚIA PSIHIATRIE 1, PAVILIONUL 1 AL SPITALULUI DE PSIHIATRIE SFÂNTA MARIA - VEDEA,,

FAZA:

DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE

AMPLASAMENT:

COMUNA VEDEA, SAT VEDEA, NR. 25, JUD. ARGES

BENEFICIAR:

SPITALUL DE PSIHIATRIE „ SF. MARIA – VEDEA,,

ELABORATORUL DALI:

S.C. LORIDAN SOFTING S.R.L

ELABORATORUL AUDITULUI ENERGETIC:

ING. COJOC ELENA EMILIA, AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI, GRAD ICI,
ATESTAT MDRT CU CERTIFICATUL NR. UA/01467
TEL: 0729072225, E-mail: emiliacojoc@yahoo.com

NUMĂR CONTRACT:

2127 /AUGUST 2022

DATA ELABORĂRII AUDITULUI ENERGETIC:

AUGUST 2022



**SINTEZĂ INDICATORI PROIECT
CONFORM PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1**

Obiectiv de investiție: LUCRĂRI DE RECOMPARTIMENTĂRI INTERIOARE ÎN VEDEREA ORGANIZĂRII OPTIME A FLUXURILOR ȘI CIRCUITELOR MEDICALE, TRANSFORMAREA PODULUI ÎN MANSARDĂ IZOLATĂ TERMIC, CU SALOANE(20 PATURI PENTRU SPITALIZARE ZI) ȘI A PATRU CAMERE CU DESTINAȚIA DE BIROU/CABINET MEDICAL, GRUPURI SANITARE, SPAȚII DEPOZITARE, RENOVAREA ENERGETICĂ MODERATĂ LA SECȚIA PSIHIATRIE 1, PAVILIONUL 1 AL SPITALULUI DE PSIHIATRIE SFÂNTA MARIA - VEDEA,,

Amplasament: Comuna Vedea, Sat Vedea, Nr. 25, Jud. Argeș

INDICATORI PROIECT RENOVARE ENERGETICĂ MODERATĂ

Rezultate	Valoare la începutul implementării proiectului	Valoare la finalul implementării proiectului	Reducere %
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	516.34	85.63	83.42%
Consumul de energie primară totală (kWh/m ² an)	866.93	352.74	59.31%
Consumul de energie primară utilizând surse convenționale (kWh/m ² an)	866.93	245.40	71.69%
Consumul de energie primară utilizând surse regenerabile (kWh/m ² an)	-	107.35	
Nivel anual estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent kg CO ₂ / m ² an)	148.00	40.16	72.87%

Modalitatea de îndeplinire a cerințelor Ghidului de finanțare PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1

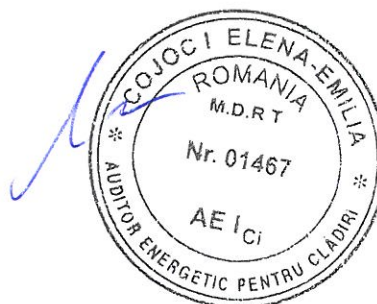
Rezultate	Reduceri la finalul implementării proiectului %	Cerințe ghid finanțare Renovare Moderată	Îndeplinire cerințe ghid finanțare
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	83.42%	Mai mare de 50%	DA
Consumul de energie primară totală (kWh/m ² an)	59.31%	Între 30-60%	DA

În concluzie, măsurile de renovare propuse în auditul energetic, pentru aria desfășurată renovată energetic de 872.00 mp, au condus la atingerea indicatorilor de eficiență energetică, prevăzuți prin proiect. La finalul implementării proiectului, se va atinge un nivel de 30.43 % din consumul total de energie primară care este realizat din surse regenerabile de energie.

Întocmit,

Ing. COJOC ELENA-EMILIA

Auditor Energetic Grad Ici
Atestat MDRT cu certificatul Nr. UA/01467



CUPRINS

A.	RAPORTUL DE ANALIZĂ ȘI CERTIFICARE ENERGETICĂ	6
1.	INFORMAȚII GENERALE PRIVIND CLĂDIRIA	9
	Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică	9
	Sistemul de încălzire și de preparare a apei calde de consum	13
	Sistemul de iluminat.....	15
	Sistemul de climatizare, ventilare	15
	Utilități.....	16
	Concluzii finale privind starea actuală a clădirii	16
	Fișa de analiză termică și energetică a clădirii (FA).....	17
2.	EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII	24
	Rezistența termică minimă R' min a elementelor de anvelopă.....	32
	Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire	35
	Determinarea consumului anual de energie pentru prepararea apei calde de consum	35
	Determinarea consumului anual de energie pentru iluminat	35
	Determinarea cantității anuale de CO ₂ și a consumului total de energie primară.....	36
3.	ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ	37
	Precizarea caracteristicilor energetice ale clădirii de referință.....	37
	Certificatul de performanță energetică inițial	38
	Recomandările auditorului energetic	41
	Anexa tehnică a certificatului de performanță energetică	43
	Raport rezultate inițial	46
B.	RAPORTUL DE AUDITARE ENERGETICĂ.....	50
1.	MĂSURI RECOMANDATE DE CREȘTERE A PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII.....	51
	Soluția S1 - Reabilitarea termică a elementelor de anvelopă a clădirii	51
	Soluția S2 - Reabilitare și modernizare instalații clădire	58
	Soluția S3 - Montare sisteme alternative de producere a energiei electrice/termice pentru consum propriu - utilizarea surselor regenerabile de energie	60
	Pachet de soluții – P1 = S1+S2	69
	Pachet de soluții – P2 = S1+S2+S3	69
	Raport rezultate Pachet P2.....	69
	Certificat energetic informativ Pachet de soluții P2	74
	Coeficientul global de izolare termică pentru pachet maximal P2	77
	Măsuri conexe	77
	Factorii de conversie pentru calculul energiei primare și a emisiilor de CO ₂	77
2.	INDICATORII PROIECTULUI CONFORM PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1.....	78
3.	ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE	80
	Determinarea performanțelor energetice ale clădirii ca urmare a lucrărilor de intervenție	80
	Rezistențe termice corectate și medii, înainte și după reabilitare	80

Date de intrare pentru analiza economică a soluțiilor de modernizare energetică a clădirii	82
Sinteza soluțiilor propuse	82
Evaluarea performanțelor energetice ale clădirii ca urmare a aplicării soluțiilor de reabilitare termică....	84
Analiza economică a lucrărilor de intervenție.....	87
4. CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC.....	88
5. MĂSURI RECOMANDATE ÎN SARCINA BENEFICIARULUI	89
6. PIESE DESENATE.....	90
Plan de situație.....	90
Plan parter	91
Plan etaj 1	92
Secțiuni.....	93
Fațade	94

A. RAPORTUL DE ANALIZĂ ȘI CERTIFICARE ENERGETICĂ

OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

În lucrarea de față este prezentat RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC pentru investiția mai sus menționată, din cadrul Spitalului de Psihiatrie „ Sfânta Maria - Vedea,, amplasat în Comuna Vedea, Sat Vedea, Jud. Argeș.

La baza realizării auditului energetic a stat PLANUL NAȚIONAL DE REDRESARE ȘI REZILIENȚĂ din cadrul apelului de proiecte PNRR/2022/C5/2/B.2

COMPONENTA 5 – VALUL RENOVĂRII

AXA 2 - SCHEMA DE GRANTURI PENTRU EFICIENȚĂ ENERGETICĂ ȘI REZILIENȚĂ ÎN CLĂDIRI PUBLICE

Operațiunea B.2 - RENOVAREA ENERGETICĂ MODERATĂ SAU APROFUNDATĂ A CLĂDIRILOR PUBLICE

Prin intermediul componentei C5 - Valul Renovării, se propune îmbunătățirea fondului construit printr-o abordare integrată a eficienței energetice, a consolidării seismice, a reducerii riscului la incendiu și a tranziției către clădiri verzi și inteligente, prin proiecte integrate (consolidare seismică și eficiență energetică) și proiecte de renovare energetică.

Schema de finanțare va asigura faptul că toate proiectele îndeplinesc cerința relevantă de eficiență energetică, privind o reducere minimă a consumului de energie cu cel puțin 50% în comparație cu consumul anual de energie pentru încălzire dinainte de renovare, lucru care va trebui să asigure o reducere a consumului de energie primară de cel puțin 30% (renovare moderată) și de cel puțin 60% (renovare aprofundată) în comparație cu situația anterioară renovării și va respecta Comunicarea Comisiei - *Orientări tehnice privind aplicarea principiului de „a nu aduce prejudicii semnificative” în temeiul Regulamentului privind Mecanismul de redresare și reziliență (2021/C58/01).*

Obiectiv general: Tranziția către un fond construit rezilient și verde

Activitățile sprijinite în cadrul Axei de investiții 2, Operațiunea B.2

Prin intermediul acestei operațiuni vor fi sprijinite activități/acțiuni specifice realizării de investiții, pentru creșterea eficienței energetice a clădirilor publice, respectiv:

- Lucrări de reabilitare termică a elementelor de anvelopă a clădirii;
- Lucrări de reabilitare termică a sistemului de încălzire/a sistemului de furnizare a apei calde de consum;
- Instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei electrice și/sau termice pentru consum propriu; utilizarea surselor regenerabile de energie;
- Lucrări de instalare/reabilitare/modernizare a sistemelor de climatizare și/sau ventilare mecanică pentru asigurarea calității aerului interior;
- Lucrări de reabilitare/ modernizare a instalațiilor de iluminat în clădiri;

- Sisteme de management energetic integrat pentru clădiri;
- Sisteme inteligente de umbrire pentru sezonul cald;
- Modernizarea sistemelor tehnice ale clădirilor, inclusiv în vederea pregătirii clădirilor pentru soluții inteligente;
- Lucrări pentru echiparea cu stații de încărcare pentru mașini electrice, conform prevederilor Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată;
- Lucrări de reabilitare a instalațiilor de fluide medicale (Instalații de oxigen);
- Lucrări de recompartimentări interioare în vederea organizării optime a fluxurilor și circuitelor medicale, doar pentru clădirile în care se desfășoară activități medicale;
- Alte tipuri de lucrări;
- Instalare de stații de încărcare rapidă pentru vehicule electrice aferente clădirilor publice (cu putere peste 22 kW), cu două puncte de încărcare/stație.

Indicatorii apelurilor de proiecte

- reducere a consumului anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m² an)
- reducere a consumului de energie primară totală (kWh/m² an)
- consumul de energie primară utilizând surse regenerabile la finalul implementării proiectului (kWh/m² an)
- arie desfășurată de clădire publică, renovată energetic (m²)
- reducere anuală estimată a gazelor cu efect de seră (echivalent kg CO₂/m² an)
- puncte de încărcare rapidă (cu putere peste 22 kW) instalate pentru vehicule electrice
- persoane care beneficiază în mod direct de măsuri pentru adaptarea la schimbările climatice

Scopul auditului energetic este creșterea eficienței energetice în clădirile nerezidențiale (îndeosebi a celor care înregistrează consumuri energetice mari), sprijinirea tranziției către o economie cu emisii scăzute de carbon, gestionarea inteligentă a energiei și utilizarea energiei din surse regenerabile.

Raportul de audit a fost efectuat pe baza datelor și observațiilor relevate asupra clădirii și asupra instalațiilor de încălzire/răcire, preparare a apei calde de consum și a instalațiilor de iluminat.

După prezentarea generală a clădirii expertizate, s-a completat fișa de analiză termică și energetică aferentă construcției și instalațiilor aferente.

În final, s-a întocmit raportul de analiză termică și energetică a clădirii, precedat de notele de calcul care au servit la stabilirea valorilor menționate în raport.

Rezultatele obținute pe baza analizei energetice a clădirii și a instalațiilor de încălzire/răcire, a instalațiilor de furnizare a apei calde de consum și a iluminatului interior, servesc la certificarea

energetică a clădirii, precum și la identificarea soluțiilor tehnice optime de reabilitare și modernizare a elementelor de construcție și a sistemului de instalații.

Întocmirea raportului de audit energetic al clădirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul Mc001-3/2006. Lista completă a documentelor utilizate la elaborarea auditului energetic este prezentată în continuare:

* * *

MC001-2006	Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, cu modificările și completările ulterioare,
ORD.2641/2017	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor
Gex 13-2015	Ordinul privind modificarea și completarea reglementării tehnice „Metodologie de calcul a performanței energetice a clădirilor”, aprobată prin Ordinul nr. 157/2007
GT 036-02	Ghid privind utilizarea surselor regenerabile de energie la clădirile noi și existente.
GT 032-01	Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde menajeră aferente acestora.
GT 040-02	Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare analizării termoenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente.
NP 008-97	Ghid de evaluare a gradului de izolare termică al elementelor de construcție la clădiri existente în vederea reabilitării termice.
NP 060-02	Normativ privind igiena compoziției aerului în spații cu diverse destinații, în funcție de activitățile desfășurate în regim de iarnă-vară.
MP 022-02	Normativ privind stabilirea performanțelor termo-higro-energetice ale anvelopei clădirilor în vederea reabilitărilor termice.
C107/0-2002	Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții.
C 107/1-2010	Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.
C 107/3-2005	Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit și clădiri cu alte destinații.
C 107/5-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
C107/6-2002	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
STAS 4908-85	Normativ general privind calculul transferului de masă (umiditate) prin elementele de construcție
STAS 11984-2002	Clădiri civile, industriale și agrozootehnice. Aree și volume convenționale.
STAS 7462/2	Instalații de încălzire centrală. Suprafața echivalentă termică a corpurilor de încălzire.
STAS 6472/4	Fizica construcțiilor. Higrotermica. Parametrii climatici exteriori.
STAS 6472/6	Fizica construcțiilor. Termotehnica. Comportarea elementelor de construcții la difuzia vaporilor de apă. Prescripții de calcul.
STAS 1478-90	Fizica construcțiilor. Proiectarea elementelor de construcții cu punți termice.
I13-2015	Construcții civile și industriale. Alimentarea interioară cu apă.
I9-2015	Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire.
I7-2011	Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare.
I5-2010	Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor.
	Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare.

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND CLĂDIREA

Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică

Elementele caracteristice privind amplasarea clădirii în zona și mediul construit sunt următoarele:

- Amplasament – Comuna Vedea, Sat Vedea, Nr. 25, Jud. Argeș
- Zona climatică II – reprezentată prin temperatura exterioară de calcul $T_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Clădire cu amplasament – moderat adăpostită
- Zona eoliană caracterizată de viteza medie de calcul a vântului – 4 m/s
- Clasa de permeabilitate la aer - medie
- Orientarea față de punctele cardinale – Nord-Est (fațada principală)

Imobilul face parte din domeniul public al statului și se află în administrarea Spitalului de Psihiatrie „Sf. Maria – Vedea,,



Din punct de vedere al tipologiei clădirilor, clădirea expertizată se caracterizează prin:

- Zona teritorială - rurală
- Funcțiune – Spital
- Regim înălțime – S+P+1E
- Clasa de importanță III (conform P100-1)
- Categoria de importanță C (importanță normală) - (conform HG 766/1997).
- **Clasa de risc seismic: Risc seismic III**
- Căi de acces public – accesul se face din DN 67B
- Modul de asigurare a utilităților: racordat la rețelele existente în zonă (apă, gaze naturale, energie electrică)

Clădirea studiată a fost construită în anul 1958, are o formă regulată, fără colțuri intrânde, cu dimensiunile maxime 34.92 x 12.95 m și înălțimea maximă de 11.64 m.

Suprafețele construite și desfășurate sunt următoarele:

Denumire	Regim înălțime	Suprafața construită la sol	Suprafața desfășurată
		[m ²]	[m ²]
Pavilion 1	S+P+1E	497.00	872.00

Destinația principală a clădirii este cea de spital. Clădirea cuprinde saloane pentru bolnavi, cabinete medicale, birouri, grupuri sanitare, spații anexe, spații de circulație și casa scării.

Accesul în clădire se face prin uși cu tâmplărie din PVC și geam termoizolant.

Suprafețele utile încălzite, volumele încălzite și temperaturile interioare ale clădirii studiate sunt următoarele:

Denumire	A _j [m ²]	V _j [m ³]	θ _{ij}
SUPRAFAȚA UTILĂ ÎNCĂLZITĂ	684.42		
VOLUM ÎNCĂLZIT		2234.58	
TEMPERATURĂ INTERIOARĂ MEDIE			20

Tâmplăria exterioară a clădirii este tâmplărie din PVC cu geam dublu termoizolant, montată în anii anteriori, tâmplărie care nu mai îndeplinește cerințele actuale de performanță energetică.

Finisajele clădirii sunt finisaje obișnuite:

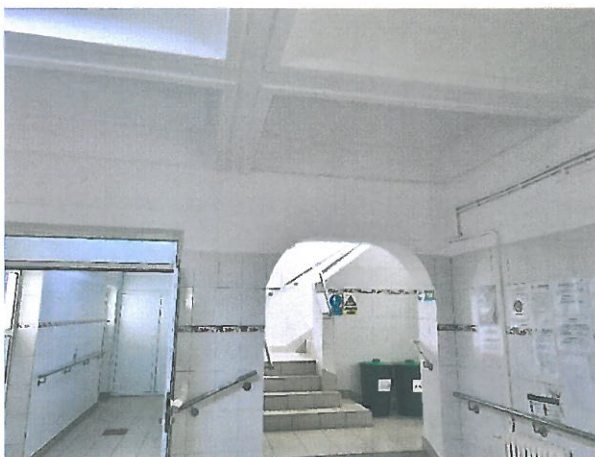
- tencuieli simple din mortar de var, de cca. 2 cm grosime la interior și vopsitorii lavabile,



- tencuieli din mortar de var-ciment, de cca. 3 cm la exterior, cu vopsitorii decorative,



- pardoseli din gresie pe holuri, grupuri sanitare, spații de circulație.



Acoperișul este tip șarpantă cu învelitoare din tablă, cu elemente degradate.





Clădirea nu prezintă nici un element de umbrire a fațadelor. Acestea sunt de culoare alb.

Finisajele exterioare existente nu prezintă degradări ale stratului de tencuială.

Tâmplăria exterioară este din PVC, cu trei camere, cu geam dublu, cu garnituri deteriorate, cu $R' = 0.45 \text{ m}^2\text{K/W}$, nefiind dotată cu dispozitive de ventilare naturală organizată.

În lipsa soluțiilor care să permită ventilarea constantă a saloanelor pentru bolnavi, există atât pericolul creșterii concentrației de poluanți interiori (ex CO_2) dar și pericolul formării condensului la fața interioară a elementelor exterioare de construcție, scăzând gradul de izolare termică.

Notă: Având în vedere costul relativ ridicat al modernizării termotehnice, care majorează în final valoarea clădirii, se impune ca modernizarea energetică să se realizeze pe fondul unei structuri de rezistență cu un grad ridicat de siguranță. Prin urmare, reabilitarea termică a fost condiționată de lucrări de expertizare tehnică privind cerința A1 "Stabilitate și rezistență" menționată în legea 10 (Calitatea în construcții).

Expertiza tehnică a construcției realizată de Ing. ADRIAN STĂNESCU, a stabilit că nu sunt necesare măsuri de intervenție la elementele structurale.

Datele relevante privind starea fizică a construcției sunt:

- condiția fizică a elementelor structurale: nu există degradări prin oxidare, carbonatare, coroziune sau alte acțiuni cum ar fi: explozii, incendii, etc.
- degradări ale elementelor structurale din acțiuni seismice: nu există fisuri specifice în elementele structurale.
- eventuale degradări ale elementelor structurale provenite din sarcini neseismice: nu există degradări specifice fenomenelor de tasare inegală a fundațiilor sau generate de procedee incorecte de fundare.

Lucrările au fost executate de personal calificat. Peretii executați nu prezintă valuriri sau abateri semnificative de planeitate atât pe orizontală cât și pe verticală. Nu există decalări între axele stălpilor și grinzilor. De asemenea nu sunt fisuri sau crapături în elementele structurale din profile metalice care să denote prezența unor avarii structurale. Astfel, se poate aprecia că, față de nivelul încărcărilor și de măsurile de alcatuire adoptate, corespunzătoare normativelor tehnice în vigoare la data realizării construcțiilor, structura s-a comportat corespunzător, neexistând degradări produse de acțiunile climatice, tehnologice, tasări diferențiate ale terenului de fundare sau procedee incorecte de fundare. Nu există degradări din lipsa de întreținere, construcția fiind într-o stare bună și bine întreținută.

În concluzie, clădirea se prezintă într-o stare tehnică bună, fără fisuri, degradări, tasări diferențiate sau alte fenomene ce pot conduce la pierderea stabilității.

La finalul implementării proiectului, construcția va avea asigurată rezistența mecanică și stabilitatea necesară, conform cu normele tehnice în vigoare.

Elemente de izolare termică

Pereții exteriori din cărămidă plină, nu sunt izolați termic.

Planșeul peste pod nu este izolat termic.

Planșeul peste sol și peste subsol, nu este izolat termic.

Socul perimetral nu este izolat termic.

Tâmplăria exterioară din PVC cu geam dublu termoizolant, nu mai îndeplinește cerințele actuale de performanță energetică.

Elemente de alcătuire a structurii de rezistență

Structura de rezistență a clădirii este realizată din zidărie de cărămidă plină neconfinată, atât la subsol, cât și la nivelurile superioare, cu centuri fără sâmburi din beton armat, grinzi din beton armat și planșee din beton armat.

Suprastructura este realizată din:

- zidărie exterioară din cărămidă plină neconfinată, cu grosimea de 37.5 cm,
- pereți interiori cu grosimea de 25 cm,
- planșee peste subsol, parter și etaj, din beton armat, cu grosimea de 10 cm,
- acoperiș tip șarpantă din lemn cu învelitoare metalică.

Infrastructura:

- fundații directe, continue din beton simplu,
- planșeu peste sol din beton armat cu grosimea de 10 cm.

Sistemul structural este continuu și suficient de puternic ca să asigure un traseu neîntrerupt, cât mai scurt, în orice direcție, al forțelor seismice din orice punct al structurii până la terenul de fundare.

Sistemul de încălzire și de preparare a apei calde de consum

Încălzirea clădirii este asigurată de 4 centrale termice murale model IMMERGAS VICTRIX 115, cu tiraj forțat, cu combustibil gaze naturale, amplasate în corpul C7 (centrala termică).



Puterea termică a centralelor termice este de 115 kW fiecare. Ele asigură necesarul de încălzire și apă caldă, pentru pentru corpul de clădire studiat și pentru corpurile independente, cu funcțiunile de bucătărie și spălătorie.

Centralele termice au fost instalate în anul 2013. În ultimul an au fost executate reparații costisitoare, din cauza funcționării deficitare, fapt ce impune înlocuirea acestora cu centrale noi, cu randament ridicat.

Consumul de combustibil gaze naturale înregistrat în anul 2021, a fost de 665 000 kWh.

Rețeaua exterioară de distribuție agent termic pentru încălzire și apă caldă, are un traseu aerian către bucătărie, cu o lungime de 4 m și un traseu subteran, către clădirea studiată și spălătorie, printr-un canal termic, cu o vechime de 30 ani și o lungime de 100 m, cu zone prăbușite fără acces. Conductele din canalul termic au termoizolația degradată în totalitate.



Conductele de distribuție interioară, desfășoară o distribuție inferioară cu coloane verticale care străbat planșeele, fără armături de golire și echilibrare.

Instalația de încălzire este executată din conducte din oțel și radiatoare din fontă.

Corpurile statice vechi au fost prevăzute cu robinete colțar de tipul dublu reglaj, fără posibilitatea de reglare a temperaturii incintei.

Instalația de încălzire interioară este caracterizată printr-o funcționare anormală, eficiența slabă a transferului termic fiind consecință a depunerilor de materii organice și anorganice în interiorul corpurilor de încălzire și al țevilor, precum și a dezechilibrării hidraulice provocate de modificări nesupravegheate ale mărimii inițiale a corpurilor de încălzire și dezafectări de coloane.



Apa caldă menajeră este asigurată de un schimbător de căldură în plăci și un rezervor tampon cu capacitatea de 2000 l.



Bateriile amestecătoare sunt vechi, nu sunt prevăzute cu senzori, existând riscul unor consumuri mari de apă caldă și apă rece.

Sistemul de iluminat

În prezent, nivelul de iluminare este insuficient. Releveul efectuat asupra instalației de iluminat interior al clădirii, a condus la înregistrarea corpurilor de iluminat. Corpurile de iluminat folosesc surse fluorescente și surse cu incandescență, existând zone în care acestea sunt deteriorate sau lipsesc. Instalația de iluminat interior are o putere instalată de aproximativ 5 kW.



Sistemul de climatizare, ventilare

Clădirea studiată nu dispune de un sistem centralizat de răcire și ventilare mecanică. Sunt montate aparate locale de climatizare tip Split, aparate cu consum mare de energie.



Utilități

Alimentarea cu apă potabilă, gaze naturale și energie electrică este asigurată de rețelele edilitare existente în zonă.

Concluzii finale privind starea actuală a clădirii

Clădirea studiată prezintă deficiențe și degradări, care împiedică buna desfășurare a activităților și conduc la consumuri mari de energie.

Deși pe parcursul exploatării, au fost făcute intervenții ce au constat în înlocuirea tâmplăriei existente cu tâmplărie din PVC (tâmplărie care nu mai corespunde normelor actuale și care a fost montată fără a se executa termoizolarea pe conturul exterior al tâmplăriei) și lucrări de refacere a finisajelor exterioare și interioare, sunt necesare următoarele lucrări de reabilitare termică:

- lucrări de izolare termică eficientă a pereților exteriori opaci,
- înlocuirea totală a tâmplăriei exterioare existente cu tâmplărie din PVC, cu geam triplu, cu emisivitate redusă, dotată cu fante higroreglabile și elemente de umbrire,
- termoizolarea conturului exterior al ferestrelor,
- termoizolarea planșeului peste pod,
- termoizolarea planșeului peste sol și peste subsol,
- reabilitarea trotuarului de protecție și refacerea hidroizolației în zona fundației,
- izolarea soclului perimetral,
- modernizarea instalației de încălzire și a instalației de preparare a apei calde menajere,
- modernizarea instalației de iluminat interior, înlocuirea corpurilor de iluminat existente cu corpuri led, eficiente din punct de vedere energetic,
- proiectarea unei instalații de ventilare mecanică cu recuperare de căldură,
- montare sisteme de monitorizare și control.

Având în vedere că instalațiile sunt vechi și uzate fizic și moral, se impune înlocuirea centralelor termice, înlocuirea radiatoarelor existente cu radiatoare noi din oțel, izolarea termică a tuturor conductelor exterioare de distribuție agent termic, proiectarea unei centrale termice noi, cu randament ridicat, care să asigure necesarul de încălzire și apă caldă, pentru toate corpurile de clădire deservite în prezent.

Fișa de analiză termică și energetică a clădirii(FA)

Clădirea: SPITALUL DE PSIHIATRIE „ SF. MARIA – VEDEA,, SECȚIA PSIHIATRIE 1, PAVILIONUL 1

Adresa: Comuna Vedea, Sat Vedea, Nr. 25, Jud. Argeș

Proprietar: SPITALUL DE PSIHIATRIE „SF. MARIA – VEDEA,,

☐ Categoria clădirii:

☐ locuințe

☐ comerț

☐ școală

☐ birouri

☐ hotel

☐ cultură

☒ spital

☐ autorități locale

☐ altă destinație:

☐ Tipul clădirii:

☒ individuală

☐ bloc

☐ înșiruită

☐ tronson de bloc

☐ Zona climatică în care este amplasată clădirea: II

☐ Regimul de înălțime al clădirii: S+P+1E

☐ Anul construcției: 1958

☐ Proiectant / constructor: necunoscut

☐ Structura constructivă:

☒ zidărie neportantă

☐ pereți structurali din beton armat

☐ diafragme din beton armat

☐ cadre din beton armat

☒ stâlpi și grinzi

☐ schelet metalic

☐ Existența documentației construcției și instalației aferente acestora:

☒ partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ

☒ secțiuni reprezentative ale construcției

☐ detalii de construcție

☐ planuri pentru instalația de încălzire interioară

☐ schema coloanelor pentru instalația de încălzire interioară

☐ planuri pentru instalația sanitară

☐ Gradul de expunere la vânt:

☐ adăpostită

☒ moderat adăpostită

☐ liber expusă (neadăpostită)

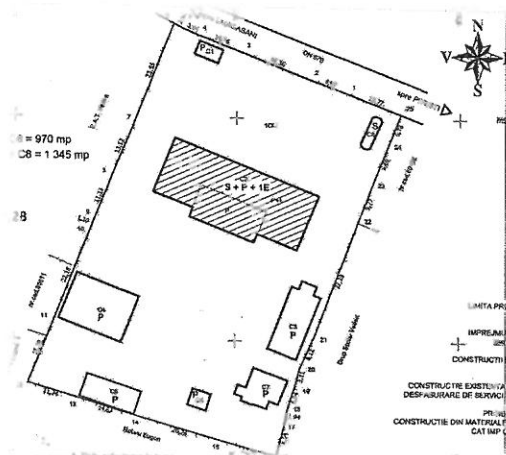
☐ Starea subsolului tehnic al clădirii:

☒ Uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună

☐ Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună

☐ Subsol cu pereții afectați de igrasie

☐ Plan de situație / schița clădirii cu indicarea orientării față de punctele cardinale, a distanțelor până la clădirile din apropiere și înălțimea acestora și poziționarea sursei de căldură sau a punctului de racord la sursa de căldură exterioară.



- ☐ Identificarea structurii constructive a clădirii în vederea aprecierii principalelor caracteristici termotehnice ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii: tip, arie, straturi, grosimi, materiale, punți termice.

☒ **Pereți exteriori opaci:**

Alcătuire: PE	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i -> e)		Coeficient de reducere [%]
			Material	Grosime [m]	
PE1E	Pereți din cărămidă plină (R = 0.656 m ² K/W)	82.92	Mortar var Cărămidă plină Mortar var ciment	0.010 0.375 0.020	0.854
PE1N	Pereți din cărămidă plină (R = 0.656 m ² K/W)	185.14	Mortar var Cărămidă plină Mortar var ciment	0.010 0.375 0.020	0.812
PE1V	Pereți din cărămidă plină (R = 0.656 m ² K/W)	80.99	Mortar var Cărămidă plină Mortar var ciment	0.010 0.375 0.020	0.843
PE1S	Pereți din cărămidă plină (R = 0.656 m ² K/W)	175.91	Mortar var Cărămidă plină Mortar var ciment	0.010 0.375 0.020	0.782

✓ **Aria totală a pereților exteriori opaci [m²]: 524.97**

- ✓ Stare: ☒ bună, ☐ pete condens, ☐ igrasie,
 ✓ Starea finisajelor: ☒ bună, ☐ tencuială căzută parțial / total,
 ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: Tencuială mortar ciment culoare alb,
 ✓ Elemente de umbrire a fațadelor: nu există

✓ **Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii:** nu este cazul

✓ Alcătuire:

PERETI ROST INCHIS	Descriere	Suprafață [m ²]	Straturi componente (i -> e)		Coeficient de reducere [%]
			Material	Grosime [m]	
RI					

✓ Suprafața totală a pereților rost închis [m²]:

✓ **Pereți către spații anexe (casa scărilor neincalzita, ghene etc.):** nu este cazul

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

☒ **Planșeu peste sol pardoseală rece:**

✓ Alcătuire:

PDSOL	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i -> e)		Coeficient de reducere [%]
			Material	Grosime [m]	
PDSOL	Planșeu pardoseală rece R echv. = 1.927 m ² K/W	345.24	Șapă Beton	0.050 0.150	0.86

✓ **Aria totală a planșeului rece peste sol [m²]: 345.24**

☒ **Planșeu peste sol pardoseală caldă:** nu este cazul

✓ Alcătuire:

PDC	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i -> e)		Coeficient reducere, r
			Material	Grosime [m]	
PDC					

✓ **Aria totală a planșeului cald peste sol [m²]:**

☒ **Planșeu către subsol pardoseală rece:**

✓ Alcătuire:

PD S	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i -> e)		Coeficient reducere, r
			Material	Grosime [m]	
PD S	Planșeu pardoseală rece R = 0.384 m ² K/W	48.06	Gresie Șapă Beton	0.020 0.030 0.130	0.89

☒ **Aria totală a planșeului rece către subsol [m²]: 48.06**

☒ **Terasă / acoperiș:** nu este cazul

✓ Tip:

☐ circulabilă,

☐ necirculabilă,

✓ Stare:

☐ bună,

☐ deteriorată,

☐ uscată,

☐ umedă

✓ Ultima reparație:

☐ < 1 an,

☐ 1 – 2 ani

☐ 2 – 5 ani,

☐ > 5 ani

T	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	

✓ **Aria totală a terasei [m²]:**

✓ **Materiale finisaj:**

Planșeu peste pod:

✓ Alcătuire:

PL POD	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i -> e)		Coeficient reducere, r
			Material	Grosime [m]	
PL POD	Planșeu beton, (R=0.299 m ² K/W)	414.82	Mortar var Placa beton	0.020 0.130	0.89

✓ **Suprafața totală a planșeului peste pod [m²]: 414.82****Acoperiș:**

✓

Stare:

☐ Bună☒ Deteriorată☐ Uscată☐ Umedă

✓ Ultima reparație:

☐ < 1 an☐ 1-2 ani☐ 2-5 ani☒ > 5 ani

✓ Alcătuire:

INVELIT. POD	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i -> e)		Coeficient reducere, r reducere [%]
			Material	Grosime [m]	
INV POD	Invelitoare din tablă (R=0.258 m ² K/W)	580.75	Tablă Astereala	0.010 0.050	

✓ **Suprafața totală a invelitorii peste pod[m²]: 580.75**☒ **Ferestre / uși exterioare:**

FE/UE	Descriere	Arie [m ²]	Tipul tâmplăriei	Grad etanșare	Prezență oblon
FE/UE	Ferestre/uși exterioare PVC	114.04	PVC	Fara măsuri de etanșare	-

*Nota:**FE/UE - R=0.45 m²K/W*

- ✓ Starea tâmplăriei: ☐ bună / foarte bună
☐ evident neetanșă
☐ fără măsuri de etanșare
☒ cu garnituri de etanșare (tâmplărie PVC)
☐ cu măsuri speciale de etanșare

☒**Elemente de construcție mobile din spațiile comune:**

✓

Ușile de intrare în clădire:

☒ ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie)☐ ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare☐ ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare

✓

Ferestre de pe casa scării- 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

☐ Caracteristici ale spațiului încălzit:

- ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 684.42
- ✓ Aria totală construită [m²]: 872.00
- ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 2234.58
- ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 3.35 m – parter, 3.15 m - etaj

Gradul de ocupare a spațiului încălzit/nr. ore de funcționare instalației de încălzire:
funcționare 24 h/zi, 7 zile din 7, pe tot parcursul anului

Înălțimea medie a subsolului față de cota terenului sistematizat (m): 0.90 m

Raportul dintre suprafața fațadei cu balcoane închise și suprafața totală a fațadei prevăzută cu balcoane: -

Adâncimea medie a pânzei freatice:

Perimetrul exterior al clădirii [m]: 100.16

☐ Instalația de încălzire interioară:

- ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

- ☐ sursă proprie, cu combustibil:
- ☒ centrală termică ansamblu cladiri
- ☐ termoficare – punct termic central
- ☐ termoficare – punct termic local
- ☐ altă sursă sau sursă mixtă:

- ✓ Tipul sistemului de încălzire:

- ☐ încălzire locală cu sobe
- ☒ încălzire centrală cu corpuri statice
- ☐ încălzire centrală cu aer cald
- ☐ încălzire centrală cu planșee încălzitoare
- ☐ alt sistem de încălzire

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

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

- ✓ Starea coșului / coșurilor de evacuare a fumului:

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

☐ Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

➤ Tip corp static	Număr corpuri statice (buc)			Suprafață echivalentă termic(m ²)		
	In spatiul locuit	In spatiul comun	Total	Birouri	Spatii comune	Total
Elementi fonta		45	45			

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

- ✓ Necesarul de căldură de calcul [kW]: 200

- ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură: ☒ racord unic, ☐ multiplu: puncte, diametru nominal [mm]: 80
disponibil de presiune (nominal) [mmCA]:

- ✓ Contor de căldură: tip contor, anul instalării, existența vizei metrologice:-

- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivel de racord, rețea de distribuție, coloane): -
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice): robineti reglaj
 - ☐ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - ☒ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - ☐ Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
- ✓ Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite: -
 - Lungime [m]: 100
 - Diametru nominal [mm]: 80
 - Termoizolație: degradată sau lipsă
- ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor: -
 - ☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - ☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - ☒ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire: nu este cazul
 - ☐ Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - ☒ Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale,
- ☐ Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: nu este cazul
 - Aria planșeului încălzitor [m²]: -
 - Lungimea [m] și diametrul nominal [mm] al serpentinelor încălzitoare. -

Diametru serpentină. [mm]	-		
Lungime [m]	-		

- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației: -
- ✓ Sursa de încălzire – centrală termică proprie:
 - Putere termică nominală:
 - Randament de catalog:
 - Anul instalării:
 - Ore de funcționare:
 - Stare (arзатор, conducte / armături, manta):
 - Sistemul de reglare / automatizare și echipamente de reglare: -
- ☐ **Date privind instalația de apă caldă menajeră:**
 - ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde menajere:
 - ☒ Sursă proprie, cu: combustibil gaze naturale
 - ☐ Centrală termică de cartier
 - ☐ Termoficare – punct termic central
 - ☐ Termoficare – punct termic local
 - ☐ 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 aparate de tip instant a.c.m.
 - ☐ Preparare locală pe plită

- ☐ Alt sistem de preparare a.c.m.
- ✓ Puncte de consum a.c.m. / a.r.: 10/17
- ✓ Număr de obiecte sanitare - pe tipuri:

Tip obiect	Nr.
Lavoar	7
Spalator	-
Dus	3
Pisoar	-
WC	7

- ✓ Racord la sursa centralizată de căldură:
- ☒ racord unic ☐ multiplu:....puncte,
- Diametru nominal [mm]: 40
- Presiunea necesară (nominal) [mmCA]:
- ✓ Conducta de recirculare a a.c.m.: -
- ☐ funcțională ☐ nu funcționează ☒ nu există
- ✓ Contor de căldură:
- tip contor: -
- anul instalării: -
- existența vizei metrologice: -
- ✓ Debitmetre la nivelul punctelor de consum: ☒ nu există ☐ parțial ☐ peste tot
- ✓ Alte informații:
- ✓ accesibilitate la racordul de apă caldă din subsolul tehnic:
 - ✓ programul de livrare a apei calde de consum: 24 h/zi
 - ✓ facturi pentru apa caldă de consum pe ultimii 3 ani: -
 - ✓ facturi pentru consumul de gaze naturale pentru clădirile cu instalație proprie de producere a.c.m. funcționând pe gaze naturale – facturi pe ultimii 5 ani: -
 - ✓ date privind starea armăturilor și conductelor de a.c.m.: pierderi de fluid, degradare avansată
 - ✓ temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă): 10 °C
 - ✓ numărul de persoane mediu pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate): 95 bolnavi, 26 personal
 - ✓ Informații privind instalația de climatizare: Clădirea nu este dotată cu instalație de climatizare centralizată.
 - ✓ Informații privind instalația de ventilație mecanică: Clădirea nu este dotată cu instalație de ventilație mecanică.
 - ✓ Informații privind instalația de iluminat: Iluminat mixt, P = 5 kW

2. EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

A. CARACTERISTICI GEOMETRICE

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt grupate în tabelele următoare. Au fost calculate ariile tuturor elementelor de construcție (pereți exteriori opaci, terasă, ferestre și uși exterioare, planșeu peste sol, planșeu peste subsol, planșeu peste pod, etc.). De asemenea, s-a calculat suprafața utilă încălzită și volumul util încălzit.

Calculul elementelor de anvelopă s-a realizat conform Metodologiei de calcul a performanței energetice a clădirilor, aprobată prin Ordinul nr. 157/2007, și Legea 372/2005 cu modificările și completările ulterioare.

Calculul pentru pereții exteriori se efectuează la suprafața interioară a pereților interiori, neglijând grosimea pereților exteriori, utilizând în calcul suprafața încălzită și nu suprafața construită.

Planșeul peste sol, planșeul de sub pod, se calculează la interiorul clădirii, respectiv intradosul plăcii de peste ultimul nivel, respectiv fața superioară a planșeului peste sol, delimitate de fața interioară a pereților exteriori, utilizându-se în calcul suprafața încălzită a clădirii.

Acest fapt explică apariția unor diferențe între suprafețele calculate în auditul energetic și suprafețele calculate în documentațiile tehnice.

Caracteristicile geometrice ale clădirii

Latimi, înalțimi, lungimi	[m]
Dimensiuni maxime ale construcției	34.92 x 12.95
Regim de înălțime	S+P+1E
H nivel – înălțime liberă	3.35
H subsol tehnic – înălțime medie subsol	2.45
Înălțimea clădirii peste cota zero	11.64

Arii	[m ²]
Arie construită	497.00
Arie construită desfășurată	872.00
Arie utilă spații încălzite	684.42
Arie pereți exteriori opaci	524.97
Arie ferestre exterioare	114.04
Arie planșeu peste pod	414.82
Arie pardoseală către sol	345.24
Arie pardoseală către subsol	48.06
Arie totală a anvelopei	1447.12

Volume	[m ³]
Volum util încălzit	2234.58
Volum pod	1829.36

În tabelele de mai sus au fost utilizate următoarele convenții:

Arie construită A_c - se calculează conform STAS 4908-95-Arii și volume convenționale

A_c - aria secțiunii orizontale, la cota $\pm 0,00$ a parterului, mărime măsurată pe conturul exterior al peretilor.

Arie desfășurată A_d - se calculează conform STAS 4908-95-Arii și volume convenționale

A_d - suma ariilor construite a tuturor nivelelor - fără subsol

Aria utilă a spațiilor încălzite - se calculează conform STAS 4908-95 - Arii și volume convenționale.

Volum util încălzit = Autilă * înălțimea liberă a nivelului

B. CARACTERISTICILE TERMOTEHNICE ALE MATERIALELOR DE CONSTRUCȚIE

Conductivitățile termice de calcul ale materialelor se determină în conformitate cu MC001, prin multiplicarea valorilor cu coeficienți de majorare care țin cont de deprecierea conductivităților în funcție de vechimea materialelor și de starea acestora (stare uscată, afectată de condens sau afectată de igrasie). Valorile rezultate sunt prezentate în următorul tabel:

Nr. crt.	Denumirea materialului	Caracteristici		Coeficient de majorare λ	Conductivitate termică de calcul, λ_c (W/mK)
		ρ	λ		
		(kg/m ³)	(W/mK)		
0	1	2	3	4	5
1	Beton armat afectat de condens	2500	1.74	1.10	1.91
2	Beton simplu stare uscată, vechime mai mare de 30 ani	2400	1.62	1.10	1.782
3	Mortar var - tencuială int. stare uscată, vechime mai mare de 30 ani	1500	0.70	1.03	0.720
4	Mortar var și ciment tencuială ext. stare uscată, vechime mai mare de 30 ani	1700	0.93	1.10	1.02
5	Căramidă plină stare uscată, vechime mai mare de 30 ani	1800	0.80	1.15	0.920
6	Căramidă BCA stare uscată, vechime mai mare de 30 ani	725	0.30	1.15	0.345
7	Zgura cazan stare uscată, vechime mai mare de 30 ani	650	0.29	1.15	0.334
8	Umplutura de nisip	1600	0.58	1.1	0.64
9	Umplutura de pietriș	1800	0.78	1.1	0.86
10	Mozaic cu vechime mai mare de 30 ani	2400	2.03	1	2.03
11	Parchet lemn	550	0.35	1.05	0.367
12	Carton bitumat	600	0.17	1.03	0.175
13	Șapă egalizare	2200	1.39	1.03	1.43
14	Barieră vapor	600	0.17	1.03	0.17
15	Căramidă cu goluri	1350	0.58	1	0.27

C. REZISTENȚE TERMICE CORECTATE

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace, țin cont de coeficientul de majorare a conductivității termice a materialelor în funcție de vechime și stare precum și de influența punților termice.

D. NUMĂR DE SCHIMBURI DE AER CU EXTERIORUL

Se consideră cazul unei clădiri colective cu precizările:

- tâmplăria exterioară din PVC
- clădirea este moderat adăpostită
- clădirea face parte din categoria " dubla expunere"
- numărul de persoane din clădire = 121
- volumul încălzit = 2234.58 mc
- program –24 h/zi, 7 zile din 7
- Rata de ventilare: $n_a = 0.6 \text{ h}^{-1}$.

E. BREVIAR DE CALCUL PENTRU DETERMINAREA COEFICIENTULUI GLOBAL DE IZOLARE TERMICĂ PENTRU CLĂDIREA REALĂ – G1

Verificarea criteriului de satisfacere a exigenței de performanță termooenergetică globală a clădirii se face pe baza relației:

$$G1 \leq G1_{\text{ref}} [W/(m^3 K)]$$

Coeficientul G1 este un indicator convențional al nivelului de performanță termooenergetică «de iarnă», al unei clădiri în ansamblul ei, sau al unei părți de clădire, distinctă din punct de vedere funcțional.

Prin calculul coeficientului global de referință **G1 ref** se stabilesc performanțele termooenergetice ale clădirii conform proiectului de arhitectură, performanțe ce trebuie asigurate prin proiectul de execuție și menținute pe toată durata de viață a clădirii.

Coeficientul global de izolare termică **G1**, al unei clădiri sau al unei părți de clădire reprezintă pierderile orare de căldură prin transmisie prin elementele de închidere ale acesteia, pentru o diferență de temperatură de un grad între interior și exterior, raportate la volumul încălzit al acesteia.

Pe lângă performanța termooenergetică globală, clădirea în ansamblu și elementele de închidere trebuie să răspundă și celorlalte criterii de performanță privind confortul interior din punct de vedere termotehnic și transferul de căldură și masă prin elementele de închidere, conform legislației în vigoare.

CALCULUL COEFICIENTULUI GLOBAL DE IZOLARE TERMICĂ EFECTIV G1

Coeficientul global efectiv G1 al clădirii se calculează cu relația:

$$G1 = \frac{1}{V} * \left[\sum \frac{A_j * \tau_j}{R'_{mj}} \right] [W/m^3 K]$$

în care:

V – volumul încălzit al clădirii, exprimat în m³;

A_j – aria suprafeței elementului de construcție j, prin care se produce schimb de căldură, exprimată în m²;

τ_j – factor de corecție a diferenței de temperatură între mediile separate de elementul de construcție j;

R'_{mj} – rezistența termică specifică corectată, medie, a elementului de construcție j, exprimată în m² K /W;

$$G1 = 1.242 [W/m^3 K]$$

CALCULUL COEFICIENTULUI GLOBAL G1 DE REFERINȚĂ

Relația generală de calcul

Valoarea limită a coeficientului global denumită coeficient global de referință, G1 ref ,se calculează cu relația:

$$G1_{\text{ref}} = \frac{1}{V} * \left[\frac{A1}{a} + \frac{A2}{b} + \frac{A3}{c} + d * P + \frac{A4}{c} \right] [W/(m^3 K)]$$

$$G1_{ref} = 0.321 \text{ [W/m}^3\text{K]}$$

G1 > G1ref : criteriul de satisfacere a exigenței de performanță termoeenergetică globală a clădirii nu este îndeplinit. **REZULTĂ CĂ ESTE NECESARĂ REABILITAREA TERMICĂ A CLĂDIRII.**

BREVIAR DE CALCUL
pentru determinarea coeficientului global de izolare termica, G_1 [W/m^3K]

1. Date Generale:

Denumirea Proiectului: RENOVARE ENERGETICA MODERATA PAVILION 1
 Destinatia Cladirii: SPITAL
 Adresa: COMUNA VEDEA, SAT VEDEA, NR. 25, JUD. ARGES
 Zona Climatica : Zona_II
 Aria desfasurata construita: $A_{dc} = 872 \text{ m}^2$
 Volumul cladirii: $V_c = 2234.58 \text{ m}^3$

2. Elementele de constructie ale anvelopei cladirii:

Elementul de constructie	Simbol	$A_j[m^2]$
PERETE EXTERIOR EST	PE1E	82.92
PERETE EXTERIOR NORD	PE1SE	185.14
PERETE EXTERIOR VEST	PE1V	80.99
PERETE EXTERIOR SUD	PE1S	175.91
FERESTRE/USI EXTERIOARE	FE/UE E	11.39
FERESTRE/USI EXTERIOARE	FE/UE N	40.05
FERESTRE/USI EXTERIOARE	FE/UE V	13.32
FERESTRE/USI EXTERIOARE	FE/UE S	49.28
PARDOSEALA PESTE SOL	PDSOL	345.24
PLANSEU POD	PL POD	414.82
PARDOSEALA CATRE SUBSOL	PD S	48.06
TOTAL - Arie anvelopa, $\sum A_j = A$	-	1447.12

Recapitularea ariilor pe tipuri de suprafete:

- Aria suprafetei tuturor peretilor opaci ai anvelopei cladirii: $A_1 = 524.96 \text{ m}^2$
- Aria suprafetelor tuturor planseelor de la ultimul nivel al cladirii: $A_2 = 414.82 \text{ m}^2$
- Aria suprafetelor tuturor planseelor inferioare ale cladirii aflate in contact cu exteriorul sau cu un spatiu neincalzit: $A_3 = 48.06 \text{ m}^2$
- Aria tuturor suprafetelor vitrate ale anvelopei cladirii: $A_4 = 114.04 \text{ m}^2$
- Perimetrul exterior al spatiului incalzit aflat in contact cu solul sau ingropat:
 $P = 100.16 \text{ m}$

3. Rezistentele termice ale elementelor de constructie ale anvelopei cladirii:

Elementul de constructie/Simbol	R_j [m^2K/W]	r_j [-]	R'_j [m^2K/W]
PERETE EXTERIOR EST (PE1E)	0.656	0.85	0.56
PERETE EXTERIOR NORD (PE1N)	0.656	0.81	0.533
PERETE EXTERIOR VEST (PE1V)	0.656	0.84	0.553
PERETE EXTERIOR SUD (PE1S)	0.656	0.78	0.513
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE E)	0.45	1	0.45
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE N)	0.45	1	0.45
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE V)	0.45	1	0.45
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE S)	0.45	1	0.45

PARDOSEALA PESTE SOL (PDSOL)	0.481	0.86	1.427
PLANSEU POD (PL POD)	0.299	0.89	0.266
PARDOSEALA CATRE SUBSOL (PD S)	0.384	0.89	0.342
Rezistenta termica corectata medie pe anvelopa cladirii, \bar{R}' [m²K/W]			0.464

4. Coeficientii de pierderi de caldura prin transmisie (cuplaj termic), L_j [W/K]:

Elementul de constructie Simbol	A_j [m ²]	R'_j [m ² K/W]	$L_j = A_j/R'_j$ [W/K]	τ_j [-]	$\tau_j \cdot L_j$ [W/K]
PERETE EXTERIOR EST (PE	82.92	0.56	148.07	1	148.07
PERETE EXTERIOR NORD (	185.14	0.533	347.35	1	347.35
PERETE EXTERIOR VEST (	80.99	0.553	146.45	1	146.45
PERETE EXTERIOR SUD (PE	175.91	0.513	342.90	1	342.90
FERESTRE/USI EXTERIOAR	11.39	0.45	25.311	1	25.311
FERESTRE/USI EXTERIOAR	40.05	0.45	89	1	89
FERESTRE/USI EXTERIOAR	13.32	0.45	29.6	1	29.6
FERESTRE/USI EXTERIOAR	49.28	0.45	109.51	1	109.51
PARDOSEALA PESTE SOL (	345.24	1.927	179.15	0.35	62.706
PLANSEU POD (PL POD)	414.82	0.266	1559.4	0.9	1403.5
PARDOSEALA CATRE SUBS	48.06	0.342	140.52	0.5	70.263
TOTAL, $\sum \tau_j \cdot L_j$					2774.7

5. Coeficientul global de izolare termica, G_1 [W/m³K]:

$$G_1 = \frac{\sum \tau_j \cdot L_j}{V_c} \Rightarrow G_1 = 1.242 \text{ [W/m}^3\text{K]}$$

6. Categoria Cladirii:

Categoria cladirii este data de clasa de inertie termica:

- Cladirea se situeaza in Categoria 1, avand inertie termica mare ($M > 400 \text{ kg/m}^2$)

7. Corectia pentru aporturile solare:

- Cladirea nu este puternic vitrata ($\frac{A_4}{A_1 + A_4} < 0.5$) $\Delta G_{1ref} = 0$

8. Coeficientul global de referinta de izolare termica, G_{1ref} W/m³K :

$$G_{1ref} = \frac{1}{V_c} \left(\frac{A_1}{a} + \frac{A_2}{b} + \frac{A_3}{c} + \frac{A_4}{e} + d \cdot P \right) + \Delta G_{1ref}, \text{ in care:}$$

a, b, c, d, e - coeficienti de control al elementelor de constructie

$$a = 1.75 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$b = 4.5 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$c = 2.5 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$e = 0.69 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$d = 1.4 \text{ W/mK}$$

$$G_{1ref} = 0.321 \text{ W/m}^3\text{K}$$

9. Concluzii

Din compararea valorilor G_1 si G_{1ref} rezulta ca:

- $G_1 = 1.242 \text{ [W/m}^3\text{K]} > G_{1ref} = 0.321 \text{ [W/m}^3\text{K]}$ si in consecinta nivelul de izolare termica globala al cladirii este necorespunzator, se impune corectarea caracteristicilor geometrice, termotehnice si de conformare ale anvelopei cladirii pentru incadrarea in prevederile normate.

F. MODUL ÎN CARE SUNT ÎNDEPLINITE CERINȚELE MINIME DE PERFORMANȚĂ TERMICĂ ȘI ENERGETICĂ

CERINȚE MINIME DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ PENTRU CLĂDIRILE NEREZIDENȚIALE EXISTENTE ȘI ELEMENTELE DE ANVELOPĂ ALE ACESTORA CONFORM ORDIN NR. 2641/2017

Cerințele minime de performanță energetică pentru clădirile noi și existente, sunt stabilite diferențiat pentru diverse categorii de clădiri, conform Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată, cu modificările și completările ulterioare.

I. Clădirile de locuit colective (clădiri rezidențiale) sau asimilate acestora

II. Clădirile care nu sunt incluse în categoria clădirilor de locuit colective sau asimilate acestora (clădiri nerezidențiale)

Pentru spitale se aplică cerințele minime de performanță energetică pentru clădirile de locuit.

I. Clădirile de locuit colective (clădiri rezidențiale) sau asimilate acestora

(1) Pentru clădirile de locuit colective (clădiri rezidențiale) sau asimilate acestora, cerințele minime sunt structurate astfel:

a) pe elementele de construcție care fac parte din anvelopa clădirii:

- cerința minimă este rezistența termică corectată minimă a elementului de construcție – $[R'_{\min}]$, respectiv transmitanța termică corectată maximă a elementului de construcție – $[U'_{\max}]$

b) pe ansamblul clădirii:

- consumul anual specific de energie primară, calculat pentru încălzire din surse neregenerabile – $[q_{an}]$.

Rezistențe termice corectate minime (valori normate)

ELEMENT DE ANVELOPĂ	R'_{\min}	U'_{\max} [W/m ² K]
Pereti exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	1,80	0,56
Tâmplărie exterioară	0,77	1,30
Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	5,00	0,20
Planșee peste subsoluri neîncălzite și pivnițe	2,90	0,35
Pereți adiacenți rosturilor închise	1,10	0,90
Planșee care delimitează clădirea la partea inferioară, de exterior (la bowindowuri, ganguri de trecere ș.a.)	4,50	0,22
Plăci pe sol (peste cota terenului sistematizat - CTS)	4,50	0,22
Plăci la partea inferioară a demisolurilor sau a subsolurilor încălzite (sub CTS)	4,80	0,21
Pereți exteriori, sub CTS, la demisolurile sau la subsolurile	2,90	0,35

Rezistența termică minimă R'_{\min} a elementelor de anvelopă

Rezistența termică minimă R'_{\min} a fost stabilită pe considerente termo - energetice, în scopul reducerii consumului de energie în exploatare.

Trebuie să fie îndeplinită condiția:

$R' > R'_{\min}$, pentru elementele de construcție aferente întregii clădiri.

Elementul de construcție	R' [m ² K/W]	R'_{\min} [m ² K/W]	Îndeplinirea cerințelor minime de izolare termică
PERETE EXTERIOR EST (PE1E)	0.560	1.80	NU
PERETE EXTERIOR NORD (PE1N)	0.533	1.80	NU
PERETE EXTERIOR VEST (PE1V)	0.553	1.80	NU
PERETE EXTERIOR SUD (PE1S)	0.513	1.80	NU
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE E)	0.45	0.77	NU
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE N)	0.45	0.77	NU
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE V)	0.45	0.77	NU
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE S)	0.45	0.77	NU
PLANȘEU POD	0.266	5.00	NU
PARDOSEALĂ CĂTRE SOL	1.427	4.50	NU
PARDOSEALĂ CĂTRE SUBSOL	0.342	2.90	NU

Se observă că elementele de construcție ale clădirii studiate, nu îndeplinesc exigența de izolare termică, fiind necesare soluții de reabilitare și modernizare termo – energetică, în scopul realizării cerințelor minime de performanță energetică și de economisire de energie conform cerințelor actuale.

a) CONSUMUL ANUAL SPECIFIC DE ENERGIE PRIMARĂ DIN SURSE NEREGENERABILE PENTRU ÎNCĂLZIREA CLĂDIRII

$$q_{an} < q_{an, \max}$$

Consumul anual specific maxim $q_{an, \max}$ de energie primară din surse neregenerabile pentru încălzirea clădirii este:

- $q_{an, \max} = 153 \text{ kWh/m}^2 \text{ an}$, pentru clădiri cu regim de înălțime suprateran $< P + 4$,
- $q_{an, \max} = 117 \text{ kWh/m}^2 \text{ an}$ pentru clădiri cu regim de înălțime suprateran $> P + 4$.

Pentru clădirea studiată $q_{an} = 604.12 \text{ kWh/m}^2 \text{ an}$

Relația $q_{an} < q_{an, \max}$ nu este îndeplinită.

Consumul specific de energie primară din surse neregenerabile pentru încălzirea clădirii studiate, nu se încadrează în cerințele minime de performanță energetică.

Consumul anual specific de energie primară din surse neregenerabile pentru încălzirea clădirii se determină prin conversia energiei finale în energie primară, utilizând factorii de conversie din ordin.

II. Pentru determinarea cantității de energie primară necesară/consumată pentru încălzirea unei clădiri, factorii de conversie a energiei finale (la nivelul consumatorului) în energie primară, corespunzător fiecărui tip de combustibil sau sursă energetică, sunt prevăzuți în tabelul următor:

Combustibil/Sursa de energie	Factor		
	neregenerabilă	regenerabilă	total
Lignit*)	1,30	0,00	1,30
Huila*)	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
Biomasă - lemne de foc1)	0,18	0,90	1,08
Biomasă - brichete/peleți*)	0,28	0,80	1,08
Energie electrică din SEN	2,62	0,00	2,62
Termoficare (cogenerare)	0,92	0,00	0,92
Energie termică produsă cu panouri termice solare	0,00	1,00	1,00
Energie electrică produsă cu panouri fotovoltaice	0,00	2,62	2,62
Energie termică pentru răcire (free cooling)	0,00	1,00	1,00
Energie termică pentru încălzire furnizată de pompe de căldură alimentate electric	0,86	0,67	1,53

III. Pentru determinarea cantității echivalent CO₂ atribuită energiei primare consumate, factorii de emisie sunt prevăzuți în tabelul următor:

Tip combustibil/sursa de energie	Factor de emisie [Kg CO ₂ /kWh]
Lignit*)	0,334
Huila*)	0,341
Păcură*)	0,279
Gaz natural*)	0,205
LPG = GLP	0,230
Biomasă - lemne de foc	0,019
Biomasă - deșeuri lemnoase, rumeguș	0,016
Biomasă - brichete/peleți*)	0,039
Biomasă - deșeuri agricole	0,010
Biogaz	0,145
Energie electrică din SEN	0,299

Termoficare (cogenerare)	0,220
Energia solară	0,000
Energia eoliană	0,000
Energia geotermală, aerotermală	0,000
Energie termică pentru încălzire și preparare apă caldă menajeră furnizată de pompe de căldură alimentate electric	0,257

Pentru clădirea expertizată , cu ocupare continuă, amplasată în zona climatică II, comparativ cu coeficienții de control prevăzuți în reglementările tehnice, se constată un nivel scăzut de preformanță termoenergetică, fiind necesară îmbunătățirea comportării termotehnice a elementelor de construcție exterioare ale clădirii, respectiv izolarea termică a anvelopei și reabilitarea totală a instalațiilor clădirii.

Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

Consumul anual de căldură pentru încălzirea spațiilor se determină pe baza metodologiei din MC001/2006.

Consumul anual de energie pentru încălzire se calculează cu relația:

$$Q_{inc} = Q_{fh} = Q_h + Q_{th} - (Q_{rhh} + Q_{rwh}) \text{ kWh/an}$$

unde: Q_h – necesarul de energie pentru încălzirea clădirii;

Q_{th} – totalul pierderilor de căldură datorate instalației de încălzire;

Q_{rhh} – căldura recuperată de la subsistemul de încălzire: coloane și racorduri;

Q_{rwh} – căldura recuperată de la subsistemul de preparare a apei calde de consum pe perioada de încălzire.

Pentru determinarea temperaturilor spațiilor neîncălzite s-a utilizat metodologia recomandată de MC001.

Durata sezonului de încălzire și numărul de grade zile pentru încălzire s-au determinat din verificarea condiției de identitate, la începutul, respectiv sfârșitul sezonului de încălzire, dintre temperatura interioară din spațiul încălzit (θ_i) și temperatura exterioară de referință (θ_e) a clădirii considerate, în conformitate cu metodologia indicată de MC001.

În final s-au determinat valorile pe baza cărora se va clasifica din punct de vedere energetic, clădirea studiată.

Însumând toate consumurile de energie rezultă un consum anual de energie pentru încălzire de 353393.42 kWh/an, respectiv un consum anual specific de 516.34 kWh/m²an.

Determinarea consumului anual de energie pentru prepararea apei calde de consum

Determinarea consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde menajere pentru clădirea auditată, se determină în conformitate cu metodologia MC001 și se bazează pe valorile consumurilor specifice.

Temperatura medie anuală a apei reci este $t_{ar} = 10^\circ\text{C}$.

S-a calculat necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajere efectiv utilizate.

Consumul anual de energie pentru prepararea apei calde de consum se determină cu relația:

$$Q_{acm} = Q_{ac} + Q_{acc} + Q_{acd} \text{ kWh/an}$$

unde: Q_{acm} – consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum;

Q_{ac} – necesarul de căldură pentru prepararea apei de consum livrate;

Q_{acc} – pierderi de căldură aferente pierderilor și risipei de apă caldă de consum;

Q_{acd} – pierderi de căldură pe conductele de distribuție a apei calde de consum.

În final s-au determinat valorile pe baza cărora se va clasifica din punct de vedere energetic clădirea: consumul anual de căldură pentru a.c.c. de $Q_{acc} = 116371.93$ kWh/an, respectiv consumul anual specific de $q_{acc} = 170.03$ kWh/m²an.

Determinarea consumului anual de energie pentru iluminat

Pentru calcularea estimativă a consumului de energie electrică pentru iluminat se folosește metodologia MC001 în care intervin puterea instalată a sistemului de iluminat, timpul de utilizare al instalației de iluminat și factorul de simultaneitate.

Pentru sistemul de iluminat aferent clădirii rezultă un consum anual de energie pentru iluminat de 16686.16 kWh/an, respectiv un consum anual specific pentru iluminat de 24.38 kWh/m²an.

Determinarea cantității anuale de CO₂ și a consumului total de energie primară

Pe baza necesarului anual GLOBAL de energie termică și electrică calculat conform MC001/II se determină energia primară consumată pentru asigurarea confortului în clădire.

Energia primară se calculează pornind de la valoarea energiei consumată, astfel:

$$E_p = \sum (Q_{f,i} \times f_{p,i} + \sum W_h \times f_{p,i}) \quad [\text{kWh/an}]$$

în care:

$Q_{f,i}$ consumul de energie utilizând energia i , (kWh/aN);

W_h consumul auxiliar de energie pentru încălzirea spațiilor (kWh/aN) consumul pompelor, ventilatoarelor

$f_{p,i}$ factorul de conversie în energie primară, având valori fiecare tip de energie utilizată (termică, gaz, electrică, etc – conform tabel anexat)

Consumul de energie primară rezultată este de 593343.20 kWh/an

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

Emisia de CO₂ se calculează similar cu energia primară utilizând un factor de transformare corespunzător (conform tabel anexat):

$$E_{CO_2} = \sum (Q_{f,i} \times f_{CO_2,i} + \sum W_h \times f_{CO_2,i}) \quad [\text{kg CO}_2/\text{an}]$$

unde f_{CO_2} , reprezintă factorul de emisie stabilit conform cerințelor minime de performanță energetică.

Emisiile anuale de CO₂ rezultate sunt egale cu 148.00 [kg CO₂/ m²an]

CONCLUZII

Prin interpretarea rezultatelor obținute, clădirea analizată corespunde unei clădiri cu o termoizolație insuficientă, pentru realizarea condițiilor minime de confort.

Elementele de anvelopă ale clădirii, au rezistența termică insuficientă în raport cu valorile minime normate, iar coeficienții de control, sunt sub valorile normate prevăzute în reglementările tehnice.

3. ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

Precizarea caracteristicilor energetice ale clădirii de referință

Clădirea de referință reprezintă o clădire virtuală având următoarele caracteristici generale:

- a)** Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- b)** Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) este determinată pe baza indicațiilor din Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor, în funcție de aria utilă a pardoselii incintelor ocupate (spațiu condiționat);
- c)** Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt caracterizate de valorile minime normate.
- d)** Valorile absorbtivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii de referință;
- e)** Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha_t) = 0,26$;
- f)** Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- g)** Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum 0.5 h^{-1} , considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (Metodologie Mc001);
- h)** Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- i)** 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;
- j)** În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă menajeră la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;
- k)** Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;
- l)** Conductele de distribuție din spațiile neîncălzite (ex. subsolul tehnic) sunt izolate termic cu material caracterizat de conductivitate termică $\lambda_{iz} = 0,042 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
- m)** În cazul climatizării spațiilor ocupate, consumul de energie este determinat în varianta utilizării răcirii în orele de noapte pe baza ventilării naturale/mecanice (după caz);
- n)** Nu se acordă penalizări conform Mc001, $p_0 = 1,00$.

Ținând cont de caracteristicile menționate mai sus s-au obținut următoarele rezultate:

- ☐ Consumul specific de energie pentru instalația de încălzire: $71.12 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- ☐ Consumul specific de energie pentru prepararea acm: $168.98 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- ☐ Consumul specific de energie pentru instalația de iluminat: $22.97 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Certificatul de performanță energetică inițial

Data
înregistrării

[illegible]

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii		Notare Energetică: 20	
Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005		Clădirea certificată	Clădirea de referință
<div>Eficiență energetică ridicată</div> <div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div> <div>Eficiență energetică scăzută</div>		<div>F</div>	<div>C</div>
Consum anual specific de energie	[kWh/m²an]	710.75	263.07
Indice de emisii echivalent CO ₂	[kgCO ₂ /m²an]	148.00	56.17

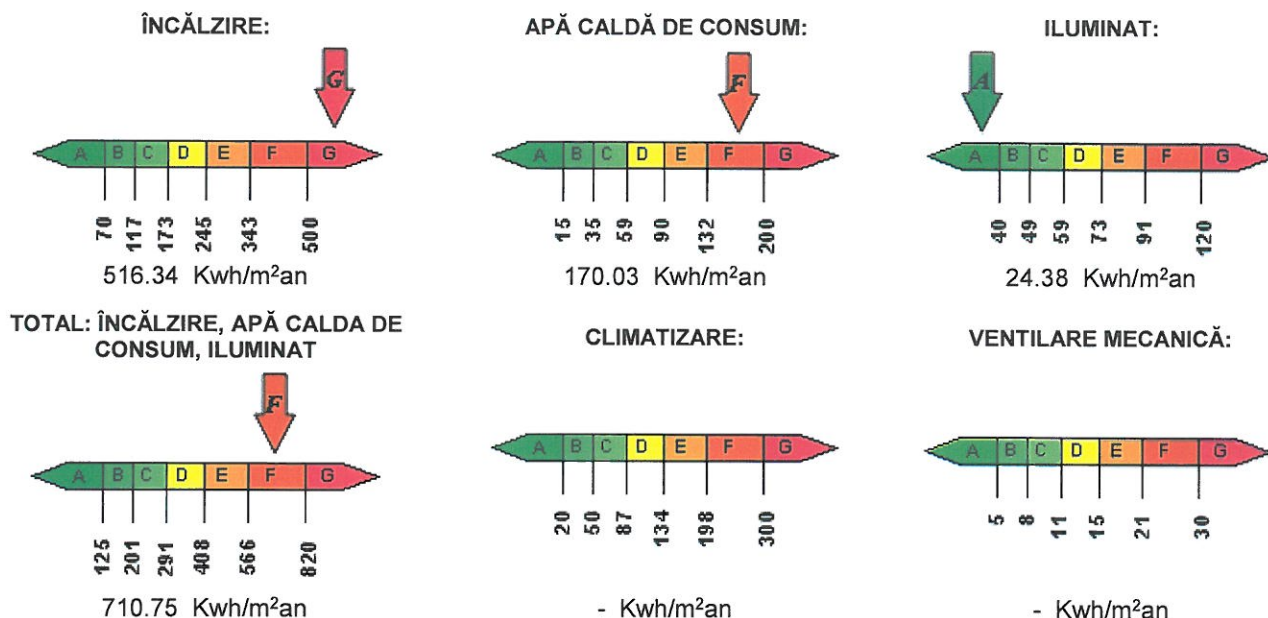
Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasa energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire:	516.34	G	B
Apă caldă de consum:	170.03	F	F
Climatizare:	-		
Ventilare mecanică:	-		
Iluminat artificial:	24.38	A	A

Consumul anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]: 0

Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia

DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

☐ Grile de clasificare energetică a clădirii funcție de consumul de căldură anual specific:



☐ Performanța energetică a clădirii de referință

Consumul anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:	Notare energetică
Încălzire:	71.12
Apă caldă de consum:	168.98
Climatizare:	-
Ventilare mecanică:	-
Iluminat:	22.97

☐ Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora

$P_0 = 1.3$ după cum urmează:

- Uscata și cu posibilitate de acces la instalația comună $p_1 = 1$
- Usa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie) $p_2 = 1$
- Ferestre/usi în stare bună, dar neetanse $p_3 = 1.02$
- Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale $p_4 = 1.02$
- Corpurile statice au fost demontate și spalate/curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă $p_5 = 1.05$
- Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale $p_6 = 1.03$
- Există contor general de căldură pentru încălzire și pentru apă caldă de consum $p_7 = 1$
- Tencuiala exterioară cazută total sau parțial $p_8 = 1.05$
- Pereti exteriori uscați $p_9 = 1$
- Acoperiș etans $p_{10} = 1$
- Cosurile au fost curățate cel puțin o dată în ultimii doi ani $p_{11} = 1$
- Clădire fără sistem de ventilație organizată $p_{12} = 1.1$

Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.

Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.

Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia

Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii:

▪ **Soluții recomandate pentru anvelopa clădirii:**

- Sporirea rezistenței termice a peretilor exteriori opaci, peste valoarea minima prevazuta de normele tehnice in vigoare, prin izolarea termica la exterior, cu vata minerala bazaltica de fatada, cu grosimea de 15 cm, cu efortul de compresiune >30 kPa, clasa de reacție la foc A1 (min A2-s1,d0) și conductivitatea termică de calcul $\lambda = 0.037 \text{ W/mK}$.

- Sporirea rezistenței termice a planseului peste pod, peste valoarea minima prevazuta de normele tehnice in vigoare, prin izolarea termica cu vata minerala bazaltica, cu grosimea de 30 cm, cu efortul de compresiune >30 kPa, clasa de reacție la foc A1 și conductivitatea termică de calcul $\lambda = 0.037 \text{ W/mK}$. Soluția cuprinde și protecția termoizolației cu un strat de șapă autonivelantă.

- Sporirea rezistenței termice a planseului peste sol și a planșeului peste subsol, peste valoarea minima prevazuta de normele tehnice in vigoare, prin izolarea termica cu polistiren extrudat cu grosimea de 10 cm, cu efortul de compresiune 30 kPa, clasa de reacție la foc B-s1, d0 și conductivitatea termică de calcul $\lambda = 0.035 \text{ W/mK}$.

- Sporirea rezistenței termice a soclului perimetral, prin izolarea termica cu polistiren extrudat cu grosimea de 10 cm, cu efortul de compresiune 300 kPa, clasa de reacție la foc B-s2, d0 și conductivitatea termică de calcul $\lambda = 0.035 \text{ W/mK}$.

- Inlocuirea tamplariei existente, care nu mai corespunde cerintelor minime de performanta energetica, cu tamplarie termoizolanta din PVC pentacamerala, cu geam triplu, cu emisivitate redusa și rezistenta termică $R = 1 \text{ m}^2\text{K/W}$.

- Echiparea tamplariei termoizolante cu obloane și cu fante higroreglabile, pentru evitarea cresterii umiditatii interioare si crearea unui sistem controlat de patrundere a aerului proaspat(în zonele în care nu sunt montate recuperatoarele de căldură).

- Izolarea termica la exterior a glafurilor si solbancurilor ferestrelor, cu polistiren extrudat ignifugat cu grosimea de 3 cm, cu efortul de compresiune 300 kPa, clasa de reacție la foc B-s1, d0 și conductivitatea termică de calcul $\lambda = 0.035 \text{ W/mK}$.

▪ **Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii:**

- Montare centrale termice noi, în condensatie, cu combustibil gaze naturale, complet automatizate, care sa asigure necesarul de incalzire și apă caldă menajeră pentru tot ansamblul de clădiri din incintă.
- Reabilitarea totală a instalatiilor interioare termice si sanitare.
- Reabilitare conducte distribuție agent termic în canalul termic din incintă.
- Montare armături de separare și golire pe coloanele de încălzire și apă caldă menajeră.
- Montare radiatoare din otel noi, dotate cu robineti cu termostat.
- Montare debitmetre pe racordurile de apă caldă și apă rece.
- Montare contoare de caldura.
- Utilizarea armăturilor sanitare cu consum redus de apa.

- Montare boiler solar trivalent, care va funcționa cu agentul termic produs de centrala termica și agentul termic produs de panourile solare termice și panourile fotovoltaice.
- Realizarea conductei de recirculare a apei calde de consum.
- Prevederea unui sistem de automatizare/reglare pentru încălzire.
- Proiectare sistem de ventilare mecanică cu recuperare de căldură.
- Reabilitare instalație de iluminat interior și montare corpuri de iluminat economice tip led.
- Montare panouri solare termice pentru preparare acm.
- Montare panouri fotovoltaice.
- Montare sisteme de automatizare a instalațiilor, pentru scăderea consumului de energie pentru încălzire, apa caldă menajeră, ventilare și iluminat (robineti termostatați, robineti echilibrare termohidraulică, baterii amestecatoare cu senzori, senzori de prezență pentru iluminatul interior, sisteme de automatizare, control și monitorizare pentru instalația de încălzire, ventilare).

Sunt recomandate și următoarele măsuri în vederea creșterii performanței energetice a clădirii:

- Informarea administrației despre economisirea energiei,
- Înțelegerea corectă a modului în care clădirea trebuie să funcționeze atât în ansamblu cât și la nivel de detaliu,
- Desemnarea unui reprezentant al utilizatorilor pentru urmărirea execuției lucrărilor de reabilitare termică,
- Încurajarea ocupanților de a utiliza clădirea corect pentru a reduce consumul de energie,
- Înregistrarea regulată a consumului de energie (electricitate, apă caldă, căldură),
- Analiza facturilor de energie și a contractelor de furnizare a energiei,
- Utilizarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor din construcții).

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ
Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 2742/18.08.2022

1. Date privind construcția:

- ☐ Categoria clădirii: ☐ de locuit, individuală ☐ de locuit cu mai multe apartamente (bloc)
- ☐ cămine, internate ☒ spitale, policlinici
- ☐ hoteluri și restaurante ☐ clădiri pentru sport
- ☐ clădiri socio-culturale ☐ clădiri pentru servicii de comerț
- ☐ alte tipuri de clădiri consumatoare de energie
- ☐ Nr. niveluri: ☒ Subsol ☐ Demisol
- ☒ Parter + 1 etaje
- ☐ Nr. de apartamente și suprafețe utile: -
- ☐ Volumul total al clădirii: 2234.58 m³
- ☐ Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE E)	0.45	11.39
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE N)	0.45	40.05
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE V)	0.45	13.32
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE S)	0.45	49.28
PERETE EXTERIOR EST (PE1E)	0.56	82.92
PERETE EXTERIOR NORD (PE1SE)	0.533	185.14
PERETE EXTERIOR VEST (PE1V)	0.553	80.99
PERETE EXTERIOR SUD (PE1S)	0.513	175.91
PARDOSEALA PESTE SOL (PDSOL)	1.427	345.24
PLANSEU POD (PL POD)	0.266	414.82
PARDOSEALA CATRE SUBSOL (PD S)	0.342	48.06
Total arie exterioară A_E	-	1447.12

- ☐ Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 0.648 m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

- ☐ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- ☐ Sursă proprie, cu combustibil:
- ☒ Centrală termică ansamblu clădiri
- ☐ Termoficare - punct termic central
- ☐ Termoficare - punct termic local
- ☐ Altă sursă sau sursă mixtă:
- ☐ Tipul sistemului de încălzire:
- ☐ Încălzire locală cu sobe,
- ☒ Încălzire centrală cu corpuri statice,
- ☐ Încălzire centrală cu aer cald,
- ☐ Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
- ☐ Alt sistem de încălzire:
- ☐ Date privind instalația de încălzire locală cu sobe: nu este cazul

- Numărul sobelor:
- Tipul sobelor, mărimea: -

☐ Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

Tip corp static	Număr corpuri statice [buc.]			Suprafața echivalentă termic [m ²]		
	în spațiul locuit	în spațiu comun	Total	în spațiul locuit	în spațiu comun	Total
Radiatoare fonta	-	45	45			

- Tip distribuție a agentului termic de încălzire:
 - ☒ inferioară,
 - ☐ superioară,
 - ☐ mixtă
- Necesarul de căldură de calcul: 200 kW
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
 - ☒ racord unic,
 - ☐ multiplu: 2 puncte
- diametru nominal: 80 mm
- disponibil de presiune (nominal): mmCA
- Contor de căldură:
 - tip contor:
 - anul instalării:
 - existența vizei metrologice:
- Elemente de reglaj termic și hidraulic:
 - la nivel de racord:
 - la nivelul coloanelor:
 - la nivelul corpurilor statice:
- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite:
- Debitul nominal de agent termic de încălzire: l/h;
- Curba medie normală de reglaj pentru debitul nominal de agent termic:

Temp. ext. [°C]	-15	-10	-5	0	+5	+10
Temp. tur. [°C]						
Q _{inc mediu orar} [W]						

- ☐ Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: -
- Aria planșeului încălzitor: m²
 - Lungimea și diametrul nominal al serpentinelor încălzitoare:

Diametru serpentină [mm]				
Lungime [m]				

- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației: -

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

- ☐ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
- ☒ Sursă proprie, cu: - Combustibil gaze naturale
 - ☐ Centrală termică de cartier
 - ☐ Termoficare - punct termic central
 - ☐ Termoficare - punct termic local
 - ☐ Altă sursă sau sursă mixtă:
- ☐ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
- ☐ Din sursă centralizată,
 - ☐ Centrală termică proprie,
 - ☒ Boiler cu acumulare,

Adresă imobil: COMUNA VEDEA, SAT VEDEA, NR. 25, JUD. ARGES

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: $S+P+1E$
- Aria desfășurată construită: $A_d = 872.00 \quad m^2$
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 684.42 \quad m^2$
- Volumul încălzit: $V = 2234.58 \quad m^3$
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0.6 \quad h^{-1}$
- Suprafețe exterioare ale elementelor de envelopă, S , conform tabel:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m^2]
FERESTRE/USI EXTERIOARE	FE/UE E	11.39
FERESTRE/USI EXTERIOARE	FE/UE N	40.05
FERESTRE/USI EXTERIOARE	FE/UE V	13.32
FERESTRE/USI EXTERIOARE	FE/UE S	49.28
PERETE EXTERIOR EST	PE1E	82.92
PERETE EXTERIOR NORD	PE1SE	185.14
PERETE EXTERIOR VEST	PE1V	80.99
PERETE EXTERIOR SUD	PE1S	175.91
TOTAL	-	639.00

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m^2]
PARDOSEALA PESTE SOL	PDSOL	345.24
TOTAL	-	345.24

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m^2]
PLANSEU POD	PL POD	414.82
PARDOSEALA CATRE SUBSOL	PD S	48.06
TOTAL	-	462.88

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R [m^2K/W]	r	R' [m^2K/W]
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE E)	0.45	1	0.45
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE N)	0.45	1	0.45
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE V)	0.45	1	0.45
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE S)	0.45	1	0.45
PERETE EXTERIOR EST (PE1E)	0.656	0.854	0.56
PERETE EXTERIOR NORD (PE1N)	0.656	0.812	0.533
PERETE EXTERIOR VEST (PE1V)	0.656	0.843	0.553
PERETE EXTERIOR SUD (PE1S)	0.656	0.782	0.513

➤ Elemente spre sol:

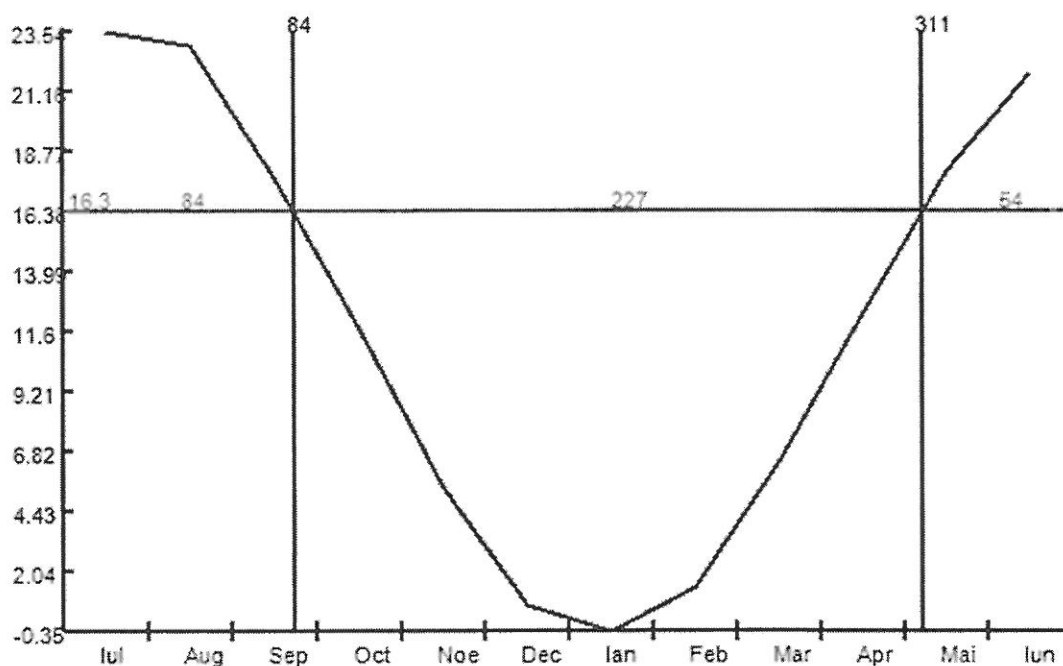
Elementul de construcție	R_echiv [m ² K/W]
PARDOSEALA PESTE SOL (PDSOL)	1.427

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
PLANSEU POD (PL POD)	0.299	0.89	0.266
PARDOSEALA CATRE SUBSOL (PD S)	0.384	0.89	0.342

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 0.464$ m²K/W
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 20$ °C
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{IRS} = 16.299$ °C
- Durata sezonului de încălzire: $D_z = 227$ zile
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 2299$ grade-zile



Luna	T_{IRS}	T_{eRS}	D_z
ianuarie	16.299	-0.35	31
februarie		1.401	28
martie		6.368	31
aprilie		12.27	30
mai		17.922	7
iunie		21.794	0
iulie		23.545	0
august		22.974	0
septembrie		17.7	8
octombrie		11.603	31
noiembrie		5.347	30
decembrie		0.637	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 217300.62 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala: $Q_{inc} = 353393.42 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala: $q_{inc} = 516.34 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO₂ pentru încălzire la nivelul sursei aferent energiei finale: $e_{CO2inc} = 105.85 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru incalzire: $E_{Pinc} = 413470.30 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru incalzire: $q_{Pinc} = 604.12 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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

- Număr de persoane: $N_p = 95$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 1752 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasica, energie finala : $Q_{acc}^{an} = 116371.93 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c asigurat din sursa clasica, energie finala : $q_{acc}^{an} = 170.03 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO₂ pentru a.c. aferent energiei finale: $e_{CO2acc}^{an} = 34.86 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru a.c.: $E_{Pac} = 136155.16 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru a.c. : $q_{Pac} = 198.94 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 5000 \text{ W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : $Q_{ilum}^{an} = 16686.16 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : $q_{ilum}^{an} = 24.38 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat aferent energiei finale: $e_{CO2ilum}^{an} = 7.29 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru iluminat: $E_{Pilum} = 43717.74 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru iluminat : $q_{Pilum} = 63.88 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul IV - Determinarea consumului anual de energie pentru climatizare

Nu este cazul

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Nu este cazul

Rezultate finale:

- **Consumul anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala**

$$Q_{\text{total}}^{\text{an}} = 486451.52 \quad \text{kWh/an}$$

- **Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala**

$$q_{\text{total}}^{\text{an}} = 710.75 \quad \text{kWh/m}^2\text{an}$$

- **Indice de emisii echivalent CO₂ aferent energiei finale**

$$e_{\text{CO}_2}^{\text{an}} = 148.00 \quad \text{kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$$

- **Consumul anual de energie primara**

$$E_p = 593343.20 \quad \text{kWh/an}$$

- **Consumul anual specific de energie primara**

$$q_p = 866.93 \quad \text{kWh/m}^2\text{an}$$

B. RAPORTUL DE AUDITARE ENERGETICĂ

Clădirea pentru care se propun soluțiile de reabilitare termooenergetică este SPITALUL DE PSIHIATRIE „SF. MARIA – VEDEA,, SECȚIA PSIHIATRIE 1, PAVILIONUL 1.

Elementele caracteristice privind amplasarea clădirii în zona și mediul construit sunt următoarele:

- Amplasament – Comuna Vedea, Sat Vedea, Nr. 25, Jud. Argeș
- Zona climatică II – reprezentată prin temperatura exterioară de calcul $T_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Clădire cu amplasament – moderat adăpostită
- Zona eoliană caracterizată de viteză medie de calcul a vântului – 4 m/s
- Clasa de permeabilitate la aer - medie
- Orientarea față de punctele cardinale – Nord-Est (fațada principală)

Imobilul face parte din domeniul public al statului și se află în administrarea Spitalului de Psihiatrie „Sf. Maria – Vedea,,

Din punct de vedere al tipologiei clădirilor, clădirea expertizată se caracterizează prin:

- Zona teritorială - rurală
- Funcțiune – Spital
- Regim înălțime – S+P+1E
- Clasa de importanță III (conform P100-1)
- Categoria de importanță C (importanță normală) - (conform HG 766/1997).
- **Clasa de risc seismic: Risc seismic III**
- Căi de acces public – accesul se face din DN 67B
- Modul de asigurare a utilităților: racordat la rețelele existente în zonă(apă, gaze naturale, energie electrică)

Clădirea studiată a fost construită în anul 1958, are o formă regulată, fără colțuri întrânde, cu dimensiunile maxime 34.92 x 12.95 m și înălțimea maximă de 11.64 m.

Auditul energetic al clădirii a urmărit identificarea principalelor caracteristici termice și energetice ale construcției și ale instalațiilor aferente acestora și stabilirea, din punct de vedere tehnic și economic, a soluțiilor de reabilitare - modernizare termică și energetică a construcției și a instalațiilor aferente acestora. Raportul de audit energetic a fost elaborat pe baza analizei tehnice și economice a soluțiilor de reabilitare și modernizare energetică a clădirii.

În urma inspecției în teren s-au constatat următoarele deficiențe majore, cu influență negativă privind siguranța exploatării și asupra performanțelor energetice ale clădirii:

- partea opacă a fațadelor exterioare nu este termoizolată,
- planșeele peste pod, peste subsol și peste sol, nu sunt termoizolate,
- tâmplăria exterioară nu îndeplinește cerințele minime ale rezistenței termice și nu este dotată cu fante higroreglabile,
- instalațiile termice, sanitare și de iluminat interior, sunt învechite și nu mai funcționează în parametrii normali,
- clădirea analizată nu dispune de sistem de ventilare mecanică cu recuperate de căldură.

Având în vedere aspectele prezentate rezultă:

- Necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii,
- Necesitatea reabilitării și modernizării energetice a instalațiilor de încălzire, preparare acm, iluminat interior,
- Necesitatea instalării unui sistem de ventilare mecanică cu recuperare de căldură.
- Necesitatea montării surselor regenerabile de energie.

1. MĂSURI RECOMANDATE DE CREȘTERE A PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

Soluția S1 - Reabilitarea termică a elementelor de anvelopă a clădirii

Soluția S1 cuprinde următoarele etape:

- **Izolarea termică a fațadei – parte opacă**
- **Izolarea termică a planșeului peste pod**
- **Izolarea termică a planșeului peste sol și peste subsol**
- **Izolarea termică a soclului perimetral**
- **Izolarea termică a fațadei – parte vitrată**
- **Izolarea termică a glafurilor și solbancurilor ferestrelor**

Izolarea termică a fațadei - parte opacă

Izolarea pereților exteriori se va realiza prin intervenție la exterior, cu vată minerală bazaltică cu grosimea de 15 cm, cu conductivitatea termică de 0.037 W/mK, cu rezistența la compresiune > 30 kPa, clasa de combustibilitate A1 sau cel puțin A2-s1,d0.

Termosistemul va fi protejat pe suprafața exterioară, cu o masă de șpaclu de minim 5 mm grosime și tencuială siliconică structurată de minim 1.5 cm grosime.

Este necesar ca pe conturul tâmplăriei exterioare să se realizeze o căptușire termoizolantă cu polistiren extrudat, cu conductivitatea termică de 0.035 W/mK, cu grosimea de 3 cm, prevăzându-se profile de întărire-protecție adecvate, precum și benzi suplimentare din țesătura din fibre de sticlă. Se vor prevedea glafuri metalice sau din PVC.

Soluția prezintă următoarele avantaje:

- protejează elementele de construcție structurale precum și structura în ansamblu, de efectele variației de temperatură a mediului exterior;
- permite realizarea, prin aceeași operație, a renovării fațadelor;
- durată de viață garantată, de regulă, este de cel puțin 20 ani.

Soluția propusă va fi realizată astfel:

Stratul suport trebuie pregătit cu câteva zile înainte de montarea termoizolației, verificat și eventual reparat, inclusiv în ceea ce privește planeitatea (având în vedere că în această soluție abaterile de la planeitate nu pot fi corectate prin sporirea grosimii stratului de protecție) și curățat de praf și depuneri.

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. La colțuri și pe conturul gurilor de fereastră se vor prevedea plăci termoizolante în formă de L.

Stratul de protecție și de finisaj se execută, în straturi succesive și se armează cu o țesătură deasă din fibre de sticlă.

Tencuiala (grundul) trebuie să realizeze pe lângă o aderență bună la suport (inclusiv elasticitate pentru preluarea dilatărilor și contracțiilor datorită variațiilor climatice, fără desprinderea

de suport) și permeabilitate la vaporii de apă concomitent cu impermeabilitate la apă.

Tencuiala subțire se realizează din paste pe bază de rășini siliconice obținute prin combinarea lianților din rășini siliconice cu o rășină sintetică acrilică în dispersie apoasă, care reduce coeficientul de absorbție de apă prin capilaritate.

Finisarea se poate face cu vopsele în dispersie apoasă - vopsele pe bază de rășini siliconice în dispersie apoasă care au bună permeabilitate a vaporilor de apă, absorbție mică prin capilaritate, aderență pe orice tip de suport, aspect mat.

Avantajele izolației pereților exteriori cu vată minerală bazaltică:

- Difuzia la vaporii de apă permite peretelui să rămână uscat, fără să absoarbă umezeala;
- Vata minerală bazaltică este un produs incombustibil, nu întreține arderea și nici nu emană gaze nocive sub acțiunea focului;
- Protecția fonică poate fi realizată fără probleme cu ajutorul acestui produs. În funcție de sortiment și grosime, structura fibroasă a vatei minerale bazaltice prezintă proprietăți foarte bune de absorbție acustică;
- Rezistența în timp reprezintă un alt avantaj de luat în considerare, deoarece roca bazaltică nu corodează și nu este corodată, nu este atacată de ciuperci și microorganisme, nu constituie hrană pentru insecte și rozătoare și nici nu putrezește;
- **Vata minerală bazaltică este un material prietenos cu mediul deoarece nu dăunează sănătății și nu poluează mediul.**
- Fibrele de vată minerală bazaltică sunt protejate de o substanță hidrofobă. Astfel, vata minerală prezintă o rezistență mare la umiditate;
- Vata minerală bazaltică este compatibilă cu majoritatea materialelor de construcții.

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

- condiții privind conductivitatea termică: conductivitatea termică de calcul trebuie să fie mai mică sau cel mult egală cu 0,10 W/mK;
- condiții privind densitatea: densitatea aparentă în stare uscată a materialelor termoizolante trebuie să fie mai mică sau cel mult egală cu 550 kg/m³;
- condiții privind rezistența mecanică: materialele termoizolante trebuie să prezinte stabilitate dimensională și caracteristici fizico-mecanice corespunzătoare, în funcție de structura elementelor de construcție în care sunt înglobate sau de tipul straturilor de protecție astfel încât materialele să nu prezinte deformări sau degradări permanente, din cauza solicitărilor mecanice datorate procesului de exploatare;
- condiții privind durabilitatea: durabilitatea materialelor termoizolante trebuie să fie în concordanță cu durabilitatea clădirilor și a elementelor de construcție în care sunt înglobate;
- condiții privind siguranța la foc: comportarea la foc a materialelor termoizolante utilizate trebuie să fie în concordanță cu condițiile normate prin reglementările tehnice privind siguranța la foc, astfel încât să nu deprecieze rezistența la foc a elementelor de construcție pe care sunt aplicate/înglobate;
- **condiții din punct de vedere sanitar și al protecției mediului: materialele utilizate la realizarea izolației termice a elementelor de construcție nu trebuie să emane în decursul exploatarei mirosuri, substanțe toxice, radioactive sau alte substanțe dăunătoare pentru sănătatea oamenilor sau care să producă poluarea mediului înconjurător;**
- condiții privind comportarea la umiditate: materialele termoizolante trebuie să fie stabile la umiditate sau să fie protejate împotriva umidității;
- condiții privind comportarea la agenți biodegradabili: materialele termoizolante trebuie să reziste la acțiunea agenților biologici sau să fie tratate cu biocid sau protejate cu straturi de protecție;
- condiții speciale: materialele termoizolante trebuie să permită aplicarea lor în structura elementelor de construcție prin aplicarea unor straturi de protecție pe suprafața lor; materialele termoizolante nu trebuie să conțină sau să degaje substanțe care să degradeze elementele cu care vin în contact (inclusiv prin coroziune); materialele termoizolante care se montează prin procedee la cald nu trebuie să prezinte fenomene de înmuiere sau tasare la temperaturi mai mici decât cele de

aplicare; în caz contrar ele vor trebui să fie prevăzute din fabricație cu un strat de protecție;

- **condiții privind punerea în operă:** materialele termoizolante trebuie să permită o punere în operă care să garanteze menținerea caracteristicilor fizico-chimice și de izolare termică în condiții de exploatare;

- **condiții privind controlul de calitate:** materialele noi sau cele tradiționale produse în străinătate trebuie să fie agrementate tehnic pentru utilizarea la lucrări de izolații termice în construcții; toate materialele termoizolante utilizate trebuie să aibă certificate de conformitate privind calitatea, care să le confirme caracteristicile fizico-mecanice conform celor prevăzute în standardele de produs, agrementele tehnice sau normele de fabricație ale produselor respective. În certificatul de calitate trebuie să se specifice numărul normei tehnice de fabricație (standardul de produs, agrement tehnic, normă sau marca de fabricație etc.); transportul, manipularea și depozitarea materialelor termoizolante trebuie să se facă cu asigurarea tuturor măsurilor necesare pentru protejarea și păstrarea caracteristicilor funcționale ale acestor materiale. Aceste măsuri trebuie asigurate atât de producătorii cât și de utilizatorii materialelor termoizolante respective, conform prevederilor standardelor de produs, agrementelor tehnice sau normelor tehnice ale produselor respective; condițiile de depozitare, transport și manipulare eventualele măsuri speciale ce trebuie luate la punerea în operă (produse combustibile, care degajă anumite noxe, care se aplica la cald, etc.) vor fi în mod expres precizate în normele tehnice ale produsului precum și în avizele de expediție eliberate la fiecare livrare.

Detalii izolare pereti exteriori

a) STRUCTURĂ COMPOZITĂ COMPACTĂ



STRAT TERMOIZOLANT LA
EXTERIOR CU STRAT DE
PROTECȚIE DIN TENCUIALĂ
ARMATĂ CU ȚESĂTURĂ DIN FIBRE
DE STICLĂ

LEGENDĂ:

1 - perete exterior, inclusiv tencuieli

2 - strat termoizolant eficient

3 - strat de protecție al termoizolației, din mortar mineral aditivat, armat cu fibră de sticlă

4 - component de finisaj exterior în strat subțire – tencuială decorativă

Izolarea termică a planșeului peste pod

Soluția prevede termoizolarea planșeului peste pod cu un strat de vată minerală bazaltică cu grosimea de 30 cm, cu conductivitatea termică de 0.037 W/mK, cu rezistența la tracțiune > 30 kPa, clasa de combustibilitate A1 sau cel puțin B-s2,d0.

Reabilitarea planșeului peste pod se va realiza concomitent cu măsurile conexe ce constau în îndepărtarea straturilor existente uzate, repararea șarpantei din lemn în zonele deteriorate, realizarea unei bariere contra vaporilor, prin montarea peste astereală, a unei folii anticondens cu orificii de capilaritate care asigură trecerea vaporilor de apă într-un singur sens(de la interior spre exterior).

Stratul termoizolant va fi protejat cu o șapă slab armată sau cu materiale rezistente la foc.

Îmbunătățirea protecției termice la planșeele de sub podurile neîncălzite constituie cea mai eficientă măsură care poate fi aplicată la clădirile existente, în vederea reabilitării termo - energetice.

Prevederea unui strat termoizolant suplimentar la acest element de construcție nu necesită investiții mari, este relativ simplu de executat, iar durata de recuperare a investiției este redusă.

Mărirea substanțială a rezistenței termice corectate la planșeele de pod este cu atât mai eficientă cu cât nivelul de protecție termică existent este mai redus.

Izolarea termică a planșeului peste sol și peste subsol

Soluția prevede refacerea planșeului peste sol și peste subsol (prin intervenție la parter, la interior) și termoizolarea cu polistiren extrudat, cu conductivitatea termică de 0.035 W/mK, cu grosimea de 10 cm, cu efortul de compresiune 300 kPa, clasa de reacție la foc B-s1, d0.

Se va reface pardoseala rece cu gresie cu rezistență mecanică ridicată, cu suprafața mată.

Alcătuirea și poziționarea stratului termoizolant orizontal care se prevede peste placa pe sol este în funcție de natura și starea pardoselilor existente, de înălțimea liberă de la parter, de felul pardoselilor noi, precum și de alte condiții specifice, locale.

Montarea stratului termoizolant nou se poate face cu îndepărtarea pardoselii deteriorate și păstrarea șapei existente cu/fără rectificare și cu strat hidroizolant nou sau, în cazul când din diferite considerente placa pe sol este în stare necorespunzătoare, deteriorată sau puternic umezită, prin absența stratului de pietriș sau chiar a plăcii pe sol, se recomandă turnarea unei noi plăci pe sol, stratul termoizolant din polistiren extrudat fiind montat pe un strat de pietriș. Pentru a obține o bună comportare termotehnică este indicat ca stratul termoizolant vertical exterior să ajungă până la CTS.

Cu ocazia elaborării proiectului de reabilitare termică a plăcii pe sol trebuie să se acorde o atenție specială examinării protecției hidrofuge a tuturor elementelor de construcție în contract cu solul și prevederea unor măsuri în vederea ameliorării situației din acest punct de vedere, prin:

- luarea unor măsuri de eliminare a eventualelor manifestări ale fenomenului de igrasie și de uscare a zonelor umezite ale pereților;
- prevederea - prin subzidire sau cu alte metode - a unor hidroizolații orizontale (din materiale bituminoase sau mortar hidrofob) sub pereții structurali și nestructurali realizați din zidării, dacă se constată absența și necesitatea lor;
- prevederea unor eventuale straturi hidroizolante pe suprafețele verticale exterioare ale soclurilor existente din beton armat, în funcție de situația concretă locală, prevederea unui eventual strat hidroizolant pe suprafața orizontală superioară a plăcii pe sol, nivelată sau nu în prealabil prin intermediul unui strat de egalizare;

- revizuirea, refacerea sau chiar amenajarea unui nou strat de pietriș sub placa pe sol, strat care împiedică ascensiunea capilară a apei, dacă această măsură se consideră strict necesară pentru o comportare corespunzătoare din punct de vedere hidrofug; în această situație poate fi avută în vedere și soluția de aerare a stratului de pietriș în conformitate cu prevederile din reglementarea tehnică privind proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri, prin intermediul unor orificii practicate în socluri (pentru accesul aerului uscat din exterior) și a unor canale verticale de ventilare (pentru evacuarea aerului umed);
- prevederea unor straturi de protecție și a unor tencuieli la socluri cu caracteristici și adaosuri hidrofoabe.
- Alcătuirea straturilor hidroizolante și condițiile de aplicare vor fi realizate în conformitate cu prevederile din reglementarea tehnică NP 040.

Izolarea termică a soclului perimetral

Izolarea soclului perimetral se va realiza cu polistiren extrudat cu grosimea de 10 cm, cu conductivitatea termică de 0.035 W/m*K, efortul de compresiune minim 300 kPa, clasa de reacție la foc B-s1, d0.

Soluția cuprinde și hidroizolarea cu materiale bituminoase pe tot perimetrul construcției și refacerea trotuarelor de gardă ale construcției.

La plăcile pe sol, amplasate peste cota terenului sistematizat (CTS), fluxul termic disipat este mare pe conturul clădirii, în zona soclului și în zona adiacentă, pe o lățime de 1,00...1,50 m. Ca urmare, cea mai importantă măsură de îmbunătățire a protecției termice la plăcile pe sol constă în prevederea unor straturi termoizolante suplimentare în aceste zone, și în primul rând, pe fața exterioară a soclului, care, de regulă este realizat din beton armat monolit.

Termoizolarea verticală a soclurilor se realizează, de regulă, la exterior, în următoarele condiții:

- stratul termoizolant trebuie să fie continuu în dreptul punții termice care există de regulă la racordarea soclului cu placa pe sol;
- la partea superioară a soclului, stratul termoizolant trebuie să depășească cu cel puțin 30-40 cm fața superioară a plăcii (dacă nu se prevede și termoizolarea suplimentară exterioară a pereților exteriori);
- **la partea inferioară a soclului, stratul termoizolant se recomandă să coboare 30-40 cm sub cota terenului sistematizat (în special la soclurile puțin înalte).**

Pentru a obține o bună rezistență mecanică la acțiuni statice și în special - dinamice, foarte probabile în zona soclului, stratul de protecție a termoizolației se armează cu plasă dublă din fibre de sticlă, sau se folosesc sisteme de protecție din materiale rezistente la șocuri, cum sunt panourile din tablă, plăci ceramice etc; în cazul adoptării acestei soluții se recomandă ca stratul termoizolant să fie realizat din polistiren extrudat, care are caracteristici superioare de rigiditate, de rezistență mecanică și la acțiunea umidității.

Montarea termoizolației la soclu diferă în funcție de înălțimea soclurilor, de poziția suprafeței exterioare a soclurilor în raport cu suprafața exterioară a pereților exteriori, precum și de alcătuirea și rezemarea straturilor de protecție a straturilor termoizolante.

Izolarea termică a fațadei – parte vitrată

Soluția prevede:

- **Înlocuirea tâmplăriei exterioare existente, inclusiv a celei aferente accesului în clădire, cu tâmplărie termoizolantă cu performanță ridicată, din PVC, cu 7 camere, cu geam termoizolant triplu 4+10+4+10+4 mm, cu o suprafață tratată cu un strat reflectant, având fețele 2 și 5 tratate low – e (cu un coeficient de emisie $e < 0.10$)**

cu $R'_{\min} = 1 \text{ m}^2\text{K/W}$ ($U'_{\max} = 1 \text{ W/m}^2\text{K}$), dotată cu fante higroreglabile (în zonele unde nu există ventilare mecanică)

- **Montare sisteme de umbrire exterioară (obloane, jaluzele, rulouri etc.) cu reglare manuală sau cu reglare automată inteligentă.**

Principalele caracteristici ale tâmplăriei termoizolante sunt:

- au rezistență bună la agenții de mediu; sunt insensibile la variațiile de umiditate din atmosferă;
- tehnologia de producție permite montarea geamurilor termoizolante;
- nu necesită întreținere în timp;
- au etanșeitate mare, datorită garniturilor pe care le includ;
- durata de viață este de maxim 15-20 ani.

Dezavantajele utilizării tâmplăriei termoizolante sunt:

- pericolul de a schimba regimul higrotermic al încăperilor din cauza tâmplăriei foarte etanșe;
- scăpările de gaz inert din foile de sticlă după scurt timp de la montare.

După schimbarea ferestrelor trebuie avute neapărat în vedere:

- **schimbarea poziției de montare a tâmplăriei în grosimea pereților exteriori, către exterior,**

- etanșarea la infiltrații de aer rece a rosturilor de pe conturul tâmplăriei, dintre toc și glafurile golului din perete, cu o folie de etanșare la exterior;
- completarea spațiilor rămase după montarea ferestrelor noi cu spumă poliuretanică și închiderea, la interior, a rosturilor cu tencuială;
- etanșarea hidrofugă a rosturilor de pe conturul exterior al tocului cu materiale speciale (chituri siliconice);
- prevederea lăcrimarelor la glaful orizontal exterior de la partea superioară a golurilor din pereții exteriori;
- înlocuirea solbancurilor existente pe glaful orizontal exterior de la partea inferioară a golurilor din pereți; se vor asigura panta, existența și forma lăcrimarului, etanșarea față de toc, etanșarea față de perete (marginea tablei ridicată și acoperită la partea superioară de tencuială);
- desfundarea (sau crearea dacă nu există) a găurilor de la partea inferioară a tocurilor, destinate îndepărtării apei condensate între cercevele.

Adoptarea soluției de înlocuire totală a ferestrelor existente cu ferestre termoizolante, implică etanșarea spațiului interior și reducerea drastică a numărului de schimburi de aer, sub valoarea necesară diluării concentrației CO_2 și a umidității interioare. Astfel, înainte de reabilitare, schimbul de aer se realiza prin neetanșetățile tâmplăriei.

Prin prevederea garniturilor de etanșare, îmborsățirea aerului trebuie realizată pe alte căi și anume:

- prin crearea unor sisteme controlate de pătrundere a aerului proaspăt din exterior (montare fante higroreglabile),
- prin montare instalație de ventilare mecanică cu recuperare de căldură.

Dacă nu sunt rezolvate aceste probleme, apar consecințe nefavorabile majore, cum ar fi: aer viciat, umiditate mare, riscul apariției condensului pe suprafețele interioare ale elementelor de construcție perimetrale, creșterea cantității de vapori de apă care condensează în anotimpul rece în interiorul elementelor de construcție care fac parte din anvelopă.

Izolarea termică a glafurilor și a solbancurilor ferestrelor

Este necesar ca pe conturul tâmplăriei exterioare să se realizeze o căptușire termoizolantă cu polistiren extrudat ignifugat, în grosime de 3 cm, prevăzându-se profile de întărire-protecție adecvate, precum și benzi suplimentare din țesătura din fibre de sticlă. Se vor prevedea glafuri metalice sau din PVC.

NOTA :

Renovarea energetică trebuie să respecte Comunicarea Comisiei - Orientări tehnice privind aplicarea principiului de „a nu aduce prejudicii semnificative” în temeiul Regulamentului privind Mecanismul de redresare și reziliență (2021/C58/01), respectiv:

- Metodele de izolare termică a anvelopei clădirii și montarea corespunzătoare a tâmplăriei termoizolante, vor asigura prin aplicarea de tehnologii adecvate, un nivel ridicat de etanșeitate la aer a clădirii, reducerea permeabilității la aer a elementelor de anvelopă opace și asigurarea stratului etanș la nivelul anvelopei clădirii,

- Toate materialele utilizate în procesul de revovare energetică, vor avea declarații de performanță, declarații de conformitate sau agremente tehnice în construcții,

- Materialele și componentele utilizate la renovarea clădirii, nu conțin azbest, nu afectează mediul și sunt produse reciclabile și biodegradabile.

Soluția S2 cuprinde următoarele etape:

- **Reabilitarea termică a sistemului de încălzire**
- **Reabilitarea termică a sistemului de furnizare a apei calde de consum**
- **Instalare sistem de ventilare mecanică cu recuperare de căldură, pentru asigurarea calității aerului interior**
- **Reabilitarea și modernizarea instalațiilor de iluminat în clădire**
- **Montare sisteme de management energetic integrat pentru clădiri, modernizarea sistemelor tehnice ale clădirilor, pregătirea clădirilor pentru soluții inteligente**

Încălzirea clădirii este asigurată de 4 centrale termice murale model IMMERGAS VICTRIX 115, cu tiraj forțat, cu combustibil gaze naturale, amplasate în corpul C7 (centrala termică).

Puterea termică a centralelor termice este de 115 kW fiecare. Ele asigură necesarul de încălzire și apă caldă, pentru corpul de clădire studiat și pentru corpurile independente, cu funcțiunile de bucătărie și spălătorie.

Centralele termice au fost instalate în anul 2013. În ultimul an au fost executate reparații costisitoare, din cauza funcționării deficitare, fapt ce impune înlocuirea acestora cu centrale noi, cu randament ridicat.

Consumul de combustibil gaze naturale înregistrat în anul 2021, a fost de 665 000 kWh.

Rețeaua exterioară de distribuție agent termic pentru încălzire și apă caldă, are un traseu aerian către bucătărie, cu o lungime de 4 m și un traseu subteran, către clădirea studiată și spălătorie, printr-un canal termic, cu o vechime de 30 ani și o lungime de 100 m, cu zone prăbușite fără acces. Conductele din canalul termic au termoizolația degradată în totalitate.

Conductele de distribuție desfășoară o distribuție inferioară cu coloane verticale care străbat planșeele, fără armături de golire și echilibrare.

Instalația de încălzire este executată din conducte din oțel și radiatoare din fontă.

Corpurile statice vechi au fost prevăzute cu robinete colțar de tipul dublu reglaj, fără posibilitatea de reglare a temperaturii incintei.

Instalația de încălzire interioară este caracterizată printr-o funcționare anormală, eficiența slabă a transferului termic fiind consecință a depunerilor de materii organice și anorganice în interiorul corpurilor de încălzire și al țevilor, precum și a dezechilibrării hidraulice provocate de modificări nesupravegheate ale mărimii inițiale a corpurilor de încălzire și dezafectări de coloane.

Apa caldă menajeră este asigurată de un schimbător de căldură în plăci și rezervor tampon cu capacitatea de 2000 l. Bateriile amestecătoare nu sunt prevăzute cu senzori, existând riscul unor consumuri mari de apă caldă și apă rece.

Clădirea nu dispune de un sistem centralizat de ventilare mecanică, cu recuperare de căldură, conform normelor în vigoare.

Instalația de iluminat interior este dotată cu corpuri de iluminat fluorescente, cu consum mare de energie electrică.

Se impune astfel, reabilitarea și modernizare tuturor instalațiilor clădirii.

- **Reabilitarea termică a sistemului de încălzire**

Măsurile de reabilitare și modernizare a instalației de încălzire constau în:

- Instalarea unui sistem nou de încălzire, prin montare centrale termice în condensatie, cu combustibil gaze naturale, cu scopul de a reduce consumurile energetice din surse convenționale și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Centrala termică nou proiectată, nu reprezintă cheltuială eligibilă pentru acest proiect.

- Termoizolarea conductelor de distribuție a agentului termic montate în exterior sau în canalul termic din incintă, cu material de tip poliuretan, grosimea termoizolației fiind în funcție de diametrul și locul de amplasare a conductelor, dar nu mai mică de 50 mm grosime,
- Refacerea canalului termic existent, aflat într-o stare avansată de degradare,
- Reabilitarea instalației de distribuție a agentului termic pentru încălzire, înlocuirea conductelor vechi de distribuție agent termic cu conducte din cupru,
- Montare corpuri de încălzire noi din oțel, echipate cu robinete termostatați care au rolul de a menține temperatura dorită,
- Montare dispozitive automate de aerisire, pe coloanele de agent termic pentru încălzire, la ultimul nivel,
- Montare robinete de golire și de echilibrare termohidraulică la baza coloanelor, în scopul creșterii eficienței sistemului de încălzire prin autoreglarea termohidraulică a rețelei,

• **Reabilitarea termică a sistemului de furnizare a apei calde de consum**

- Măsurile de reabilitare și modernizare pentru instalațiile de apă caldă de consum constau în:
- Montare boiler cu acumulare trivalent, pentru asigurarea necesarului de apă caldă de consum, care va fi racordat și la sistemul de panouri solare termice și care va fi dotat și cu rezistență electrică,
 - Reabilitarea instalației de distribuție a agentului termic pentru apa caldă menajeră, înlocuirea conductelor vechi de distribuție agent termic cu conducte din cupru,
 - Proiectare grupuri sanitare care să asigure funcționalitatea spitalului,
 - Montare baterii amestecătoare cu senzori, pentru reducerea consumurilor de apă.

• **Instalare sistem de ventilare mecanică cu recuperare de căldură pentru asigurarea calității aerului interior**

Pentru respectarea confortului interior al ocupanților și pentru respectarea condițiilor privind calitatea aerului interior specificate în Normativul I5/2011, se propune instalarea unui sistem de ventilare mecanică, cu recuperare de energie termică în proporție de min. 80%, cu unități individuale cu comandă locală sau centralizată, obligatoriu pentru spațiile în care gradul de ocupare a acestora este mai mare de 0,1 persoane/m² (echivalent cu 10 m²/persoană).

Calitatea aerului interior trebuie să se asigure prin ventilare. Debitul de ventilare(aer proaspăt) se determină în funcție de categoria de ambianță(IDA II), de numărul și de activitatea ocupanților și de emisiile poluante ale clădirii.

Conform Normativ I5/2011 și SR EN 16798-1/2019, pentru o clădire puțin poluantă, rezultă debitul de ventilare $D(m^3/h)$:

$$D = N \times D_p + A \times D_b$$

unde:

N – numărul de ocupanți

A – aria suprafeței pardoselii

D_p – debitul de aer exterior pentru o persoană - 25 m³/h

D_b – debitul de aer proaspăt, pe m² de suprafață – 2.52 m³/(h m²)

Pentru spațiile de birouri, se propune montarea ventilatoarelor cu recuperator de căldură, cu flux alternant.

Sistemele instalate trebuie să fie sisteme silențioase, care să nu depășească nivelul de zgomot de 35 dB.

Aceste lucrări vor fi detaliate la nivelul fazelor DALI și PTh.

- **Reabilitarea și modernizarea instalațiilor de iluminat în clădire**

Măsurile de reabilitare și modernizare pentru instalațiile de iluminat interior constau în:

- Înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescente și incandescente cu corpuri de iluminat economice tip LED, cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață,
- Înlocuirea circuitelor electrice existente deteriorate sau subdimensionate,
- Asigurarea unui nivel de iluminat adecvat funcțiunii fiecărui spațiu,
- Instalarea de corpuri de iluminat cu senzori de mișcare/prezență, acolo unde acestea se impun pentru economia de energie,

Avantajele utilizării corpurilor de iluminat tip LED sunt:

- Durata de viață mare - becurile LED pot fi folosite de două ori mai mult (până la 50.000 de ore) față de cele fluorescente și de peste 50 de ori mai mult față de cele incandescente.
- Rezistență crescută - becurile LED sunt rezistente la șocuri și vibrații pentru că nu au filament precum cele incandescente.
- Eficiență superioară - becurile LED produc o lumină mult mai puternică și mai apropiată de conceptul de lumină albă.
- Consum redus de energie - principalul avantaj al acestui tip de becuri este consumul său scăzut, de 10-15 ori mai mic decât cel al unui bec incandescent, motiv pentru care becurile LED se numără printre cele mai economice becuri.
- Tipul de lumină - becurile LED produc lumină rece, spre deosebire de becurile incandescente care se încălzesc foarte tare, ele având o eficiență foarte scăzută (90% din energia electrică ce le străbate este transformată în căldură, și numai 10% este transformată în lumină).

- **Montare sisteme de management energetic integrat pentru clădiri, modernizarea sistemelor tehnice ale clădirilor, pregătirea clădirilor pentru soluții inteligente**

Lucrările de management energetic integrat și alte activități care conduc la realizarea obiectivelor proiectului, cuprind sisteme inteligente de contorizare, urmărire și înregistrare a consumurilor energetice, montarea unui sistem de automatizare, control și monitorizare a instalațiilor interioare, pentru reducerea consumului de energie (senzori de prezență în spațiile cu ocupare discontinuă, baterii amestecătoare cu senzori, robinete termostatați pe racordurile radiatoarelor, robinete de echilibrare la baza coloanelor de încălzire).

Soluția S3 - Montare sisteme alternative de producere a energiei electrice/termice pentru consum propriu - utilizarea surselor regenerabile de energie

Instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei electrice pentru consum propriu, au scopul de a reduce consumurile energetice din surse convenționale și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Sursele de energie regenerabilă, se vor dimensiona ținând cont de necesarul de energie electrică și termică a clădirii, fără a distribui surplusul de energie electrică în sistem. Aceste lucrări vor fi detaliate la nivelul DALI și a proiectului tehnic.

Pentru clădirea studiată se propune instalarea unui sistem de panouri solare termice pentru producere apă caldă și un sistem de panouri fotovoltaice pentru producere energie electrică.

PANOURI SOLARE TERMICE

Sistemul de panouri solare pentru producere apă caldă menajeră, va fi dimensionat conform Gex 13/2015 - Ghid privind utilizarea surselor regenerabile de energie la clădirile noi și existente, în funcție de suprafața necesară a captatoarelor solare pentru prepararea apei calde de consum, în $\text{m}^2/\text{persoana}$ și de sarcina unitară (W/m^2) a captatoarelor pentru prepararea apei calde de consum.

Pentru clădirea reabilitată se propune prepararea apei calde de consum, cu energie solară, cu o instalație solară termică, cu colector solar cu tuburi vidate heat – pipe, echipat cu: suport montaj, racord flexibil de legatura între panouri, stație solară, vas de expansiune solar, set conectare, aerisitor automat, niplu solar pentru racord teava inox la boiler, termometru axial pentru boiler, teacă pentru sensor, set coliere prindere teava flexibilă inox, boiler solar bivalent.

PANOURI FOTOVOLTAICE

Pentru clădirea studiată se propune instalarea unui sistem fotovoltaic neracordat la rețea, cu baterii de stocare, cu o putere instalată de 45 kW, alcătuit din 114 panouri fotovoltaice monocristalin, $P = 400 \text{ Wp}$, amplasat pe învelitoare, pe o suprafață de 282 m^2 , orientare S și înclinarea panourilor 40° .

Producția de energie regenerabilă va fi de 52973.88 kWh/an, cu o acoperire solară medie de 73% și o reducere a emisiilor de CO_2 , aferente acestui sistem, de 41499 kg CO_2/an .

Sistemul se va dimensiona ținând cont de necesarul de energie electrică al clădirii, fără a distribui surplusul în sistem.

Caracteristicile sistemului fotovoltaic propus, sunt prezentate în paginile următoare:

Date de intrare

Proiectant:

ING. COJOC EMILIA

Beneficiar:

SPITALUL DE PEDIATRIE SF. MARIA - VEDEA

Adresa beneficiar:

COMUNA VEDEA, SAT VEDEA, JUD. ARGES

Nume proiect:

RENOVARE ENERGETICA PAVILION 1 SPITAL VEDEA

Tipul clădirii:

Terțiar

Descrierea clădirii:

SARPANTA METALICA, ORIENTARE SUD

(tipul de acoperiș, direcția de pozitionare a clădirii către soare, tip consumatori, etc)

Orașul/Localitatea:

Pitești

Latitudinea:

46.88


Suprafața utilă clădire:

684

Curs RON/EUR	1 EUR	4.98	(RON)
Energie finală/primară	Ef (kWh)	2.62	Ep (kWh)
Emissii CO ₂	Ep (kWh)	0.299	(kgCO ₂ /kWh)

Tip rețea

Medie tensiune (1 kV si 110 kV)	0.3303	Pret kWh - medie tensiune (RON)
Joasa tensiune (< 1 kV)	0.4460	Pret kWh - joasă tensiune (RON)
Tarif energie electrica	1 kWh	0.47 (RON)



Selecție tip sistem fotovoltaic

☐ Racordat la rețea - cu baterii de stocare
 ☒ Neracordat la rețea - cu baterii de stocare
 ☐ Racordat la rețea - fara baterii de stocare

Alegerea panourilor PV

Alegeți din lista de mai jos

Tip panou	E-acumulatori_P=400				
	Wp_Monocrystalin_Randament=21%				
	Randament nominal	0.2100			
	Suprafata panou solar	2.11	(m ²)		
	Pret panou solar	1649.0	(RON)		
	Putere electrică max.	400.0	(W)		
	Temperatura nominala	45	(°C)		
	Coefficient de temp. modul	0.4	%/oC		
	Pierderi diverse	2	0 si 10%		



Conform celor 3 modalitati de calcul avem

Mod 1 -	Nr. panouri	114.0	(-)	Mod 1 -	Cost panouri solare	37749	EUR	Mod 1 -	Producție energie	52974	kWh
Mod 2 -	Nr. panouri	114.0	(-)	Mod 2 -	Cost panouri solare	37749	EUR	Mod 2 -	Producție energie	52974	kWh
Mod 3 -	Nr. panouri	114.0	(-)	Mod 3 -	Cost panouri solare	37749	EUR	Mod 3 -	Producție energie	52974	kWh

Modul de calcul/dimensionare

Mod 2. Pe baza suprafață disponibilă acoperis

Suprafața 282 (m²)

Mod 3. Personalizat

Numar panouri	114	(-)
Putere recomandata	44.3	(kW)
Putere instalata	45.6	(kW)
Suprafata panouri	240.9	(m ²)

Mod 1. Pe baza de buget panouri

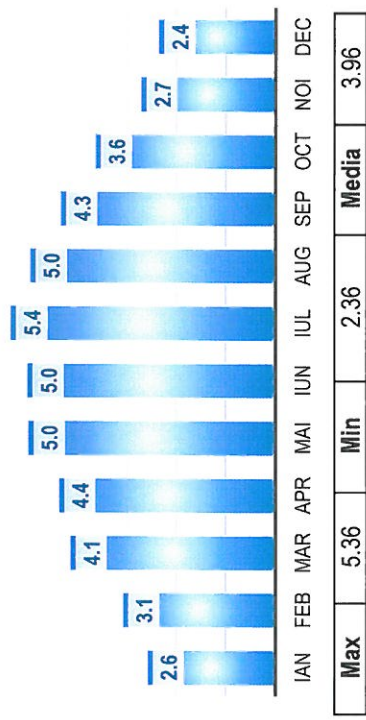
Buget disponibil 187986 RON

Buget disponibil 37748.2 EUR

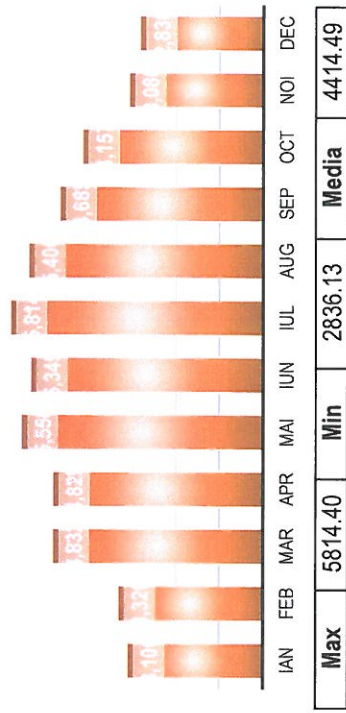
Inclinarea panourilor (0 si 180)

Orientarea S

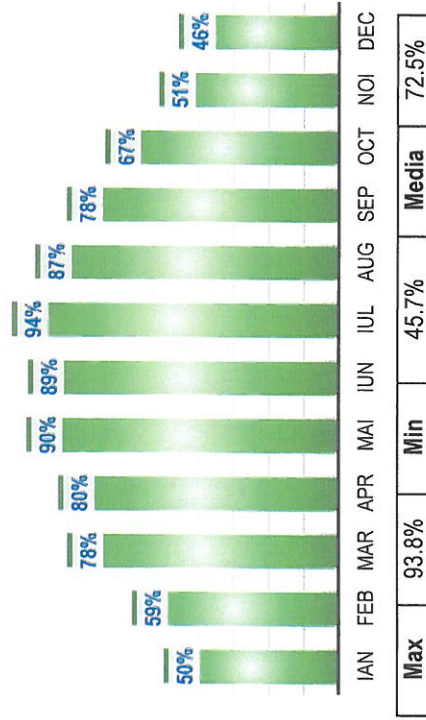
Radiatia solara pe plan inclinat (kWh/zi)



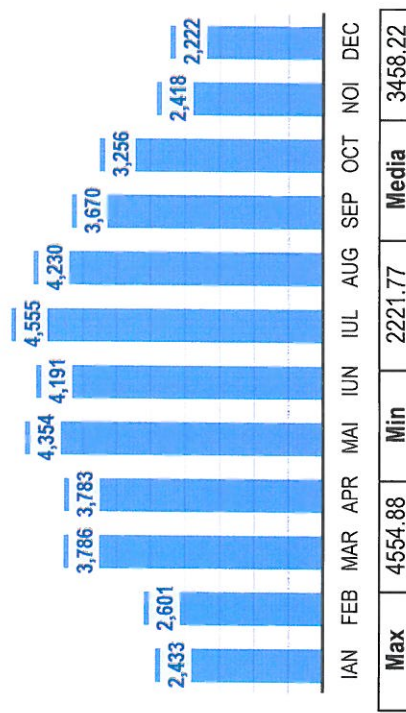
Producție energie regenerabilă (kWh)



Acoperire solară (%)



Emisii de CO2 evitate (kg)



Rentabilitate

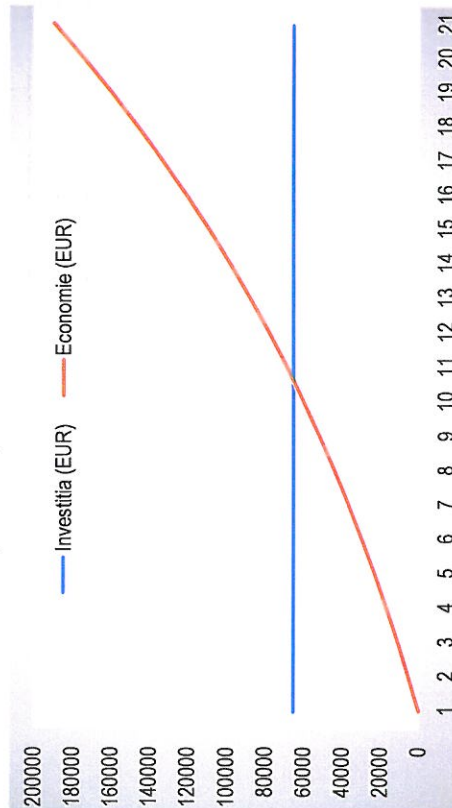
Putere instalata	45.6	(kW)	
Modulele PV	187986	(RON)	37748.2 (EUR)
Inverter	21700	(RON)	4357.4 (EUR)
Regulator incarcare	500	(RON)	100.4 (EUR)
Acumulatori	110000	(RON)	22088.4 (EUR)
Cabluri, conectori	750	(RON)	150.6 (EUR)
Montaj	4000	(RON)	803.2 (EUR)
Transport	600	(RON)	120.5 (EUR)
TOTAL	324936	(RON)	65248.2 (EUR)

$$VNA = C_0 + \sum_k C_{E_k} \cdot X_k$$

$$VNA(m) = C_0(m) + \sum_k C_{E_k} \cdot X_k(m)$$

$$X_k(m) = \sum_{t=1}^m \left(\frac{1 + i}{1 + f} \right)^t \cdot \left(\frac{1}{1 + i} \right)^t \cdot \left(\frac{1}{1 + i} \right)^t \cdot \left(\frac{1}{1 + i} \right)^t$$

Costul energiei economisite pe durata de viata a solutiei, e
e= 1.055 (EUR/kWh)
e= 5.25 (RON/kWh)



Tempul de retur al investitiei este de: **9.58** ani

	C0	Xk	Tarif en.	Qel	ΣXk	VNA
VNA sist	65248.2	1.057692	0.47	20026.12	37.956291	422503.3
VNA ref		1.057692	0.47	73000.00	37.956291	1302280
					Diferenta	879777

C(m)= 65248.2
C(0)= 65248.2 costul investitiei totale in anul "0"
ΔE1 = ΔQ1 = 52973.88 (kWh)
c1= 0.094 (EUR)
ACE= c1* ΔE1 = 4999.54 (EUR/an)
ΔVNA(m)= -124516

Solutia este eficienta din punct de vedere economic deoarece ΔVNA(m)<0.

f = 0.1 -rata anuala de crestere a costului electricitatii
i = 0.04 -rata anuala de depreciere a monedei (euro)

N=20 ani durata fizica de viata a sistemului considerat

An	Investitie [Euro]	XT	X	Economia [Euro]	Rambursa rea	VNA	Nr.luni
0	65248.2	0	0	0.00	NU	65248.19	12
1	65248.2	1.0577	1.058	5287.98	NU	59960.21	12
2	65248.2	1.1187	2.176	10881.03	NU	54367.16	12
3	65248.2	1.1833	3.360	16796.76	NU	48451.43	12
4	65248.2	1.2515	4.611	23053.78	NU	42194.41	12
5	65248.2	1.3237	5.935	29671.79	NU	35576.41	12
6	65248.2	1.4001	7.335	36671.60	NU	28576.59	12
7	65248.2	1.4809	8.816	44075.25	NU	21172.95	12
8	65248.2	1.5663	10.382	51906.03	NU	13342.17	12
9	65248.2	1.6567	12.039	60188.58	NU	5059.61	12
10	65248.2	1.7522	13.791	68948.98	DA	-3700.79	<12
11	65248.2	1.8533	15.644	78214.78	DA	-12966.6	<12
12	65248.2	1.9603	17.605	88015.15	DA	-22767	<12
13	65248.2	2.0733	19.678	98380.93	DA	-33132.7	<12
14	65248.2	2.1930	21.871	109344.73	DA	-44096.5	<12
15	65248.2	2.3195	24.190	120941.05	DA	-55692.9	<12
16	65248.2	2.4533	26.644	133206.40	DA	-67958.2	<12
17	65248.2	2.5948	29.239	146179.36	DA	-80931.2	<12
18	65248.2	2.7445	31.983	159900.77	DA	-94652.6	<12
19	65248.2	2.9029	34.886	174413.79	DA	-109166	<12
20	65248.2	3.0703	37.956	189764.10	DA	-124516	<12

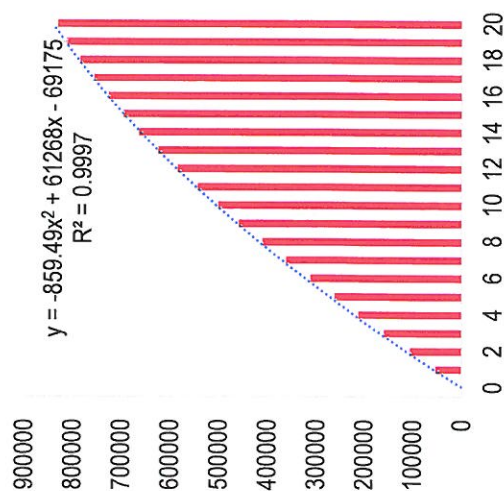
Rezumat

Producție energie



kWh/mp/an 77.4
kWh/an 52,973.9

Energie produsă (kWh)

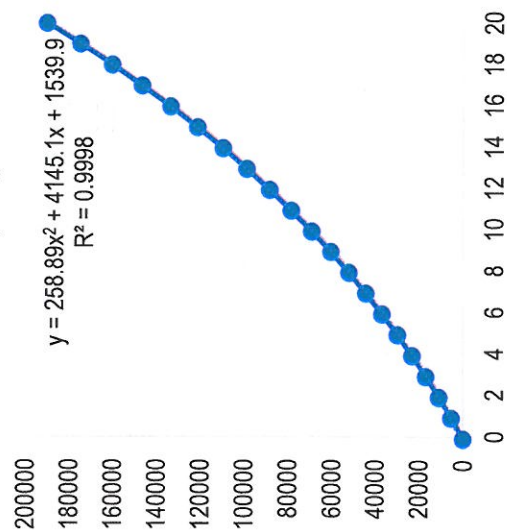


Rentabilitate



EUR/an 5,288.0

Economie (Euro)

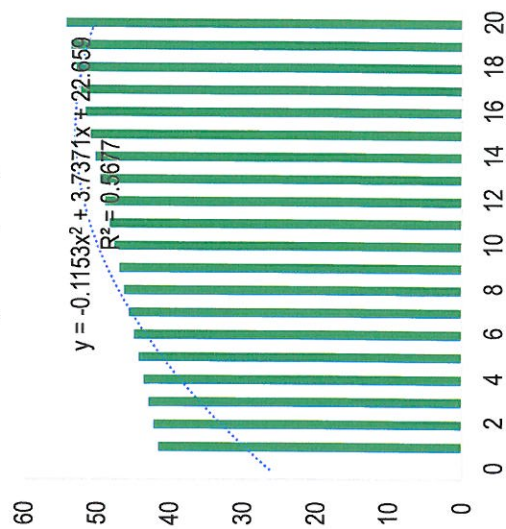


Impact mediu



kgCO2/an 41,498.7

CO₂ evitat (tone)



Pachet de soluții – P1 = S1+S2

Pachetul de soluții P1 – pachet minimal, cuprinde măsurile de reabilitare termoeenergetică pentru anvelopa clădirii - S1 și măsurile pentru reabilitarea instalațiilor clădirii - S2.

Pachet de soluții – P2 = S1+S2+S3

Pachetul de soluții P2 – pachet maximal, cuprinde măsurile de reabilitare termoeenergetică pentru anvelopa clădirii - S1, măsurile pentru reabilitarea instalațiilor clădirii - S2 și montare surse regenerabile de energie – S3.

Performanțele energetice ale clădirii, în urma alpicării pachetului maximal de soluții, sunt prezentate în raportul de rezultate P2:

Raport rezultate Pachet P2

Adresă imobil: COMUNA VEDEA, SAT VEDEA, NR. 25, JUD. ARGES

Modulul I – Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Regim de înălțime: S+P+1E
- Aria desfășurată construită: $A_d = 872.00$ m²
- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_{inc} = 684.42$ m²
- Volumul încălzit: $V = 2234.58$ m³
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 1.3$ h⁻¹
- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:
 - Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
FERESTRE/USI EXTERIOARE	FE/UE E	11.39
FERESTRE/USI EXTERIOARE	FE/UE N	40.05
FERESTRE/USI EXTERIOARE	FE/UE V	13.32
FERESTRE/USI EXTERIOARE	FE/UE S	49.28
PERETE EXTERIOR EST	PE1E	82.92
PERETE EXTERIOR NORD	PE1SE	185.14
PERETE EXTERIOR VEST	PE1V	80.99
PERETE EXTERIOR SUD	PE1S	175.91
TOTAL	-	639.00

- Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
PARDOSEALA PESTE SOL	PDSOL	345.24
TOTAL	-	345.24

- Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
PLANSEU POD	PL POD	414.82
PARDOSEALA CATRE SUBSOL	PD S	48.06
TOTAL	-	462.88

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE E)	1	1	1
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE N)	1	1	1
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE V)	1	1	1
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE S)	1	1	1
PERETE EXTERIOR EST (PE1E)	4.71	0.763	3.594
PERETE EXTERIOR NORD (PE1N)	4.71	0.731	3.443
PERETE EXTERIOR VEST (PE1V)	4.71	0.743	3.5
PERETE EXTERIOR SUD (PE1S)	4.71	0.719	3.386

➤ Elemente spre sol:

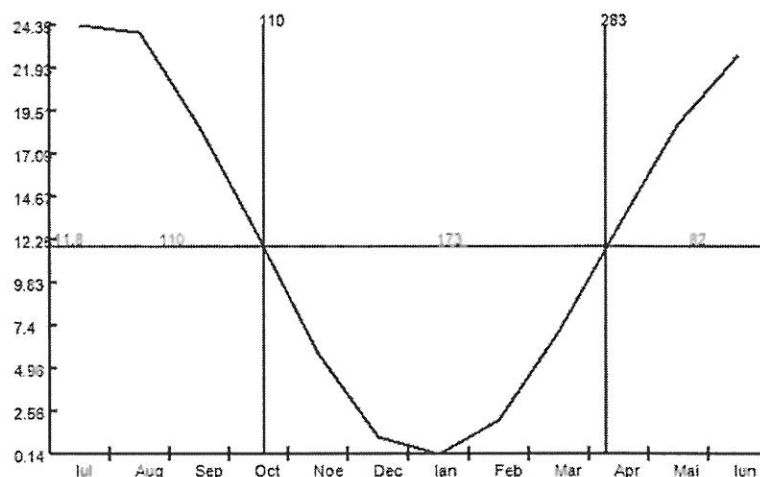
Elementul de construcție	R_echiv [m ² K/W]
PARDOSEALA PESTE SOL (PDSOL)	4.973

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
PLANSEU POD (PL POD)	7.799	0.87	6.785
PARDOSEALA CATRE SUBSOL (PD S)	3.241	0.90	2.92

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R_s = 3.497$ m²K/W
- Temperatura interioară rezultantă medie a spațiului încălzit: $\theta_{io} = 20$ °C
- Temperatura interioară redusă: $\theta_{irs} = 11.796$ °C
- Durata sezonului de încălzire: $D_z = 173$ zile
- Numărul corectat de grade-zile: $N_{GZ} = 1273$ grade-zile



Luna	T_{IRS}	T_{eRS}	D_z
ianuarie	11.796	0.141	31
februarie		2.049	28
martie		7.068	31
aprilie		12.997	9
mai		18.721	0
iunie		22.646	0
iulie		24.354	0
august		23.937	0
septembrie		18.604	0
octombrie		12.358	13
noiembrie		5.846	30
decembrie		1.098	31

- Consumul anual de căldura pentru încălzire la nivelul spațiilor încălzite: $Q_{inc}^{an} = 45144.85 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala: $Q_{inc} = 58608.88 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru încălzire la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala: $q_{inc} = 85.63 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indicele de emisii CO_2 pentru încălzire la nivelul sursei aferent energiei finale: $e_{CO2inc} = 17.55 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru incalzire: $E_{Pinc} = 68570.05 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru incalzire: $q_{Pinc} = 101.19 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

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

- Număr de persoane: $N_p = 95$
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum: $V_{ac} = 1606 \text{ m}^3/\text{an}$
- Consumul anual de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasica, energie finala : $Q_{acc}^{an} = 57723.98 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru a.c. asigurat din sursa clasica, energie finala : $q_{acc}^{an} = 84.34 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii de CO_2 pentru a.c. aferent energiei finale: $e_{CO2acc}^{an} = 17.29 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru a.c.: $E_{Pac} = 67537.06 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru a.c. : $q_{Pac} = 98.68 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie din sursa solara pentru a.c.c. : $Q_{a \text{ solar}} = 45890.36 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie din sursa solara pentru a.c.c.: $q_{a \text{ solar}} = 67.05 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul III – Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

B. Alți consumatori

- Puterea electrică instalată $P = 5000 \text{ W}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : $Q_{ilum}^{an} = 5194.75 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de căldură pentru iluminat asigurat din sursa clasica, energie finala : $q_{ilum}^{an} = 7.59 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru iluminat aferent energiei finale: $e_{CO2ilum}^{an} = 2.27 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru iluminat: $E_{Pilum} = 13610.24 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru iluminat : $q_{Pilum} = 19.89 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat cu energie solara: $W_{ilum \text{ solar}} = 10526.38 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru iluminat asigurat cu energie solara: $W_{ilum \text{ solar}} = 15.38 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Modulul IV - Determinarea consumului anual de energie pentru climatizare

Nu este cazul

Modulul V - Determinarea consumului anual de energie pentru ventilare mecanică

Temperatura interioară în sezonul rece:

$$\theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

- Temperatura interioară de confort în sezonul cald:

$$\theta_{i0} = 26 \text{ }^\circ\text{C}$$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de energie pentru ventilare mecanică asigurat din sursa clasica, energie finala : $Q_{VM}^{an} = 6960.55 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie pentru ventilare mecanică asigurat din sursa clasica, energie finala: $q_{VM}^{an} = 10.17 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Indice de emisii CO₂ pentru ventilare mecanică aferent energiei finale: $e_{CO2VM}^{an} = 3.04 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- Consumul anual de energie primara pentru ventilare mecanica: $E_{PVM} = 18236.64 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primara pentru ventilare mecanica: $q_{PVM} = 26.65 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Rezultate finale:

- **Consumul anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala**
 $Q_{total}^{an} = 128486.17 \text{ kWh/an}$
- **Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala**
 $q_{total}^{an} = 187.73 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- **Indice de emisii echivalent CO₂ aferent energiei finale**
 $e_{CO2}^{an} = 40.16 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

➤ **Consumul anual de energie primara**

$$E_p = 167954.00 \quad \text{kWh/an}$$

➤ **Consumul anual specific de energie primara**

$$q_p = 245.40 \quad \text{kWh/m}^2\text{an}$$

➤ **Consumul anual de energie din surse regenerabile**

$$Q_{\text{surse reg}} = 56416.74 \quad \text{kWh/an}$$

➤ **Consumul specific anual de energie din surse regenerabile**

$$q_{\text{surse reg}} = 82.43 \quad \text{kWh/m}^2\text{an}$$

Certificat energetic informativ Pachet de soluții P2

Certificat de performanță energetică

Cod poștal
localitate

Nr. înregistrare la
Consiliul Local

Data
înregistrării

- -

Performanța energetică a clădirii		Notare Energetică: 88																													
Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005		Clădirea certificată	Clădirea de referință																												
<p>Eficiență energetică ridicată</p> <p>Eficiență energetică scăzută</p>		B	C																												
Consum anual specific de energie	[kWh/m²an]	187.73	213.71																												
Indice de emisii echivalent CO ₂	[kgCO ₂ /m²an]	40.16	46.00																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:</th> <th colspan="2">Clasa energetică</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>Clădirea certificată</th> <th>Clădirea de referință</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Încălzire:</td> <td>85.63</td> <td>B</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>Apă caldă de consum:</td> <td>84.34</td> <td>D</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>Climatizare:</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ventilare mecanică:</td> <td>10.17</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>Iluminat artificial:</td> <td>7.59</td> <td>A</td> <td>A</td> </tr> </tbody> </table>		Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasa energetică				Clădirea certificată	Clădirea de referință	Încălzire:	85.63	B	B	Apă caldă de consum:	84.34	D	D	Climatizare:	-			Ventilare mecanică:	10.17	C	D	Iluminat artificial:	7.59	A	A	Consumul anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]: 82.43	
Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasa energetică																													
		Clădirea certificată	Clădirea de referință																												
Încălzire:	85.63	B	B																												
Apă caldă de consum:	84.34	D	D																												
Climatizare:	-																														
Ventilare mecanică:	10.17	C	D																												
Iluminat artificial:	7.59	A	A																												

Date privind clădirea certificată

Adresa clădirii: COMUNA VEDEA, SAT VEDEA, NR. 25, JUD. ARGES

Categoria clădirii: Spitale

Regim înălțime: S+P+1E

Anul construirii: 1958

Scopul elaborării certificatului energetic: INFORMATIV

Aria utilă: 684.42 m²

Aria construită desfășurată: 872.00 m²

Volumul interior al clădirii: 2234.58 m³

Programul de calcul utilizat: AllEnergy Cladiri v9.0

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

Specialitatea (c, i, ci)	Numele și prenumele	Seria și Nr. certificat de atestare	Nr. și data înregistrării certificatului în registrul auditorului	Semnătura și ștampila auditorului
ci	COJOC ELENA EMILIA	UA 01467	2742/18.08.2022	.....

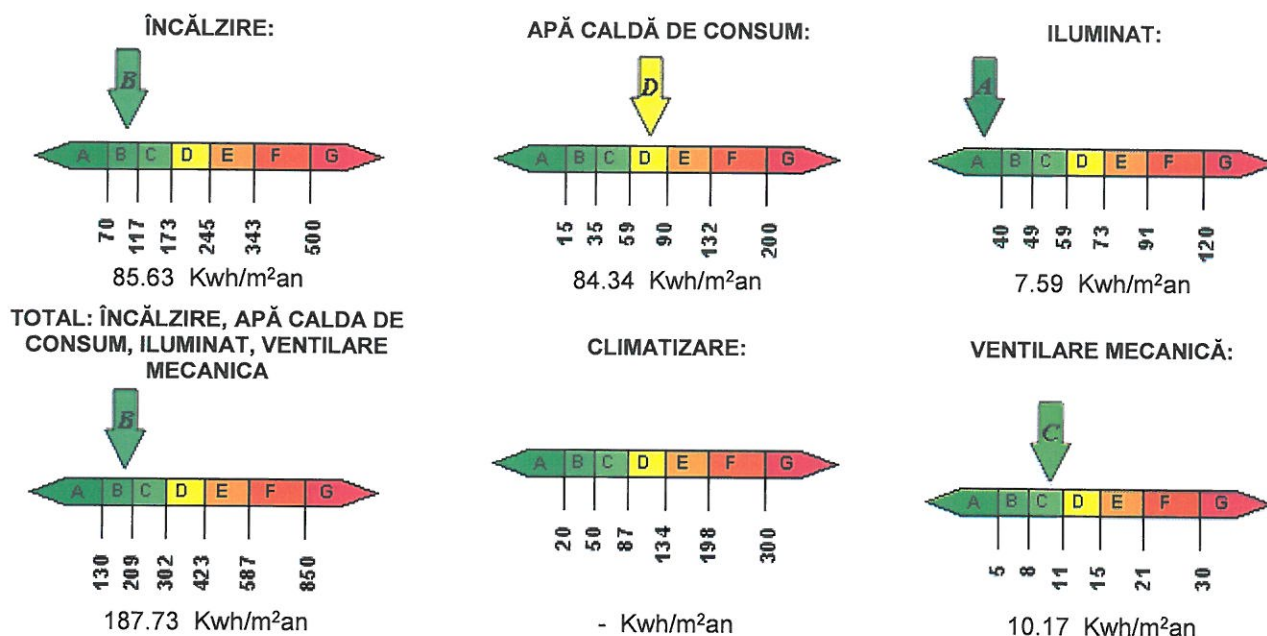
Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.

Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.

Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia

DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

☐ Grile de clasificare energetică a clădirii funcție de consumul de căldură anual specific:



☐ Performanța energetică a clădirii de referință

Consumul anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Notare energetică
Încălzire:	110.35	83
Apă caldă de consum:	84.43	
Climatizare:	-	
Ventilare mecanică:	11.34	
Iluminat:	7.59	

☐ Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora

$P_0 = 1$ după cum urmează:

- | | |
|---|--------------|
| ▪ Uscata și cu posibilitate de acces la instalația comună | $p_1 = 1$ |
| ▪ Usa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie) | $p_2 = 1$ |
| ▪ Ferestre/usi în stare bună și prevăzute cu garnituri de etansare | $p_3 = 1$ |
| ▪ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale | $p_4 = 1$ |
| ▪ Corpurile statice au fost demontate și spalate/curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire | $p_5 = 1$ |
| ▪ Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale | $p_6 = 1$ |
| ▪ Există contor general de căldură pentru încălzire și pentru apă caldă de consum | $p_7 = 1$ |
| ▪ Stare bună a tencuielii exterioare | $p_8 = 1$ |
| ▪ Pereti exteriori uși | $p_9 = 1$ |
| ▪ Acoperis etans | $p_{10} = 1$ |
| ▪ Cosurile au fost curățate cel puțin o dată în ultimii doi ani | $p_{11} = 1$ |
| ▪ Clădire prevăzută cu sistem de ventilare naturală organizată sau ventilare mecanică | $p_{12} = 1$ |

Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.

Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.

Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia

Coeficientul global de izolare termică pentru pachet maximal P2

În urma aplicării măsurilor de reabilitare termică, conform pachetului de soluții P2, criteriul de satisfacere a exigenței de performanță termooenergetică globală a clădirii este îndeplinit.

$$G1 = 0.158 [W/m^3K]$$

$$G1_{ref} = 0.321 [W/m^3K]$$

$G1 < G1_{ref}$: criteriul de satisfacere a exigenței de performanță termooenergetică globală a clădirii este îndeplinit.

Măsuri conexe

Măsurile conexe contribuie la implementarea proiectului, nu conduc la creșterea eficienței energetice, dar includ lucrări de intervenție/activități aferente investiției de bază.

Măsurile conexe cuprind:

- Se va repara și completa sistemul de colectare și evacuare a apelor meteorice,
- Se vor reface finisajele interioare în zonele deteriorate,
- Se vor repara trotuarele de protecție din jurul clădirii în scopul eliminării infiltrațiilor la infrastructura clădirii,
- Se va realiza o instalație de paratrăsnet și de verificarea prizei de pământ existente,
- Se va înlocui tamplăria interioară în concordanță cu cerințele legate de securitatea la incendiu,
- Se vor moderniza grupurile sanitare existente.
- Se vor demonta instalațiile și a echipamentele montate aparent pe fațade precum și remontarea acestora, dacă este cazul, după efectuarea lucrărilor de intervenție.

Factorii de conversie pentru calculul energiei primare și a emisiilor de CO₂

Factorii de conversie pentru determinarea cantității de energie primară și a emisiilor de CO₂, corespunzători fiecărui tip de combustibil sau sursă energetică, sunt:

FACTORI CONVERSIE ENERGIE PRIMARĂ SURSE NEREGENERABILE

SURSE NEREGENERABILE	COMPONENTA NEREGENERABILĂ	COMPONENTA REGENERABILĂ	TOTAL
Gaze naturale	1.17	0	1.17
Energie electrică din SEN	2.62	0	2.62

FACTORI EMISII CO₂ SURSE NEREGENERABILE

SURSE NEREGENERABILE	Factor emisie Kg CO ₂ /kWh
Gaze naturale	0.205
Energie electrică din SEN	0.299

FACTORI CONVERSIE ENERGIE PRIMARĂ SURSE REGENERABILE

SURSE REGENERABILE	COMPONENTA NEREGENERABILĂ	COMPONENTA REGENERABILĂ	TOTAL
Energie electrică produsă cu panouri fotovoltaice	0.00	2.62	2.62
Energie termică produsă cu panouri solare termice	0.00	1	1

2. INDICATORII PROIECTULUI CONFORM PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1

La baza realizării auditului energetic a stat:
PLANUL NAȚIONAL DE REDRESARE ȘI REZILIENȚĂ din cadrul apelului de proiecte
PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1
COMPONENTA 5 – VALUL RENOVĂRII
AXA 2 - SCHEMA DE GRANTURI PENTRU EFICIENȚĂ ENERGETICĂ ȘI REZILIENȚĂ ÎN CLĂDIRI PUBLICE
Operațiunea B.2.1/1 - RENOVAREA ENERGETICĂ MODERATĂ A CLĂDIRILOR PUBLICE

Schema de finanțare va asigura faptul că toate proiectele îndeplinesc cerința relevantă de eficiență energetică, privind o reducere minimă a consumului de energie cu cel puțin 50 % în comparație cu consumul anual de energie pentru încălzire dinainte de renovare, lucru care va trebui să asigure o reducere a consumului de energie primară de cel puțin 30% (renovare moderată) și de cel puțin 60% (renovare aprofundată) în comparație cu situația anterioară renovării și va respecta Comunicarea Comisiei - Orientări tehnice privind aplicarea principiului de „a nu aduce prejudicii semnificative” în temeiul Regulamentului privind Mecanismul de redresare și reziliență (2021/C58/01).

INDICATORII PROIECTULUI

Indicatorii proiectului în cadrul operațiunii B.2.1/1 - **RENOVAREA ENERGETICĂ MODERATĂ**, sunt următorii:

- reducerea consumului anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m² an)
- reducerea consumului de energie primară totală (kWh/m² an)
- consumul de energie primară utilizând surse regenerabile la finalul implementării proiectului (kWh/m² an)
- aria desfășurată de clădire publică, renovată energetic (m²)
- reducerea anuală estimată a gazelor cu efect de seră (echivalent kg CO₂/m² an)
- puncte de încărcare rapidă (cu putere peste 22 kW) instalate pentru vehicule electrice
- persoane care beneficiază în mod direct de măsuri pentru adaptarea la schimbările climatice.

Rezultate	Valoare la începutul implementării proiectului	Valoare la finalul implementării proiectului	Reducere %
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	516.34	85.63	83.42%
Consumul de energie primară totală (kWh/m ² an)	866.93	352.74	59.31%
Consumul de energie primară utilizând surse convenționale (kWh/m ² an)	866.93	245.40	71.69%
Consumul de energie primară utilizând surse regenerabile (kWh/m ² an)	-	107.35	
Nivel anual estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent kg CO ₂ / m ² an)	148.00	40.16	72.87%

Este obligatoriu ca în cadrul fiecărei solicitări de finanțare, să fie prevăzută instalarea a câte o stație de încărcare pentru vehiculele electrice (cu putere peste 22 kW), cu două puncte de încărcare pentru fiecare stație, la fiecare 2000 m² arie desfășurată renovată, dar nu mai puțin de o stație de încărcare de acest tip pentru fiecare proiect.

Modalitatea de îndeplinire a cerințelor Ghidului de finanțare PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1

Rezultate	Reduceri la finalul implementării proiectului %	Cerințe ghid finanțare Renovare Moderată	Îndeplinire cerințe ghid finanțare
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	83.42%	Mai mare de 50%	DA
Consumul de energie primară totală (kWh/m ² an)	59.31%	Între 30-60%	DA

În concluzie, măsurile de renovare propuse în auditul energetic, pentru aria desfășurată renovată energetic de 872.00 mp, au condus la atingerea indicatorilor de eficiență energetică, prevăzuți prin proiect.

La finalul implementării proiectului, se va atinge un nivel de 30.43 % din consumul total de energie primară care este realizat din surse regenerabile de energie.

3. ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE

Determinarea performanțelor energetice ale clădirii ca urmare a lucrărilor de intervenție

CARACTERISTICILE GEOMETRICE ȘI TERMOTEHNICE ALE ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE RENOVATE

Pe parcursul implementării proiectului nu se modifică caracteristicile geometrice ale clădirii.

Caracteristicile geometrice ale clădirii

Latimi, înalțimi, lungimi	[m]
Dimensiuni maxime ale construcției	34.92 x 12.95
Regim de înălțime	S+P+1E
H nivel – înălțime liberă	3.35
H subsol tehnic – înălțime medie subsol	2.45
Înălțimea clădirii peste cota zero	11.64

Arii	[m ²]
Arie construită	497.00
Arie construită desfasurată	872.00
Arie utilă spații încălzite	684.42
Arie pereți exteriori opaci	524.97
Arie ferestre exterioare	114.04
Arie planșeu peste pod	414.82
Arie pardoseală către sol	345.24
Arie pardoseală către subsol	48.06
Aria totală a anvelopei	1447.12

Volume	[m ³]
Volum util încălzit	2234.58
Volum pod	1829.36

CARACTERISTICILE TERMOTEHNICE

Caracteristicile termotehnice ale materialelor de construcție utilizate sunt următoarele:

- **Vată minerală bazaltică**, pentru izolarea pereților exteriori opaci și a planșeului peste pod, cu conductivitatea termică de calcul $\lambda=0.037$ W/mK, cu efortul de compresiune > 30 kPa și clasa de reacție la foc A1 (min A2-s1,d0 - materiale incombustibile),
- **Polistiren extrudat**, pentru izolarea izolarea soclului perimetral, contur tâmplărie și placă peste sol și peste subsol, cu conductivitatea termică de calcul $\lambda=0.035$ W/mK, cu efortul de compresiune minim 300 kPa, clasa de reacție la foc B-s1, d0.

Rezistențe termice corectate și medii, înainte și după reabilitare

În raportul de analiză s-au prezentat centralizat calculele efectuate pentru determinarea rezistențelor termice unidirecționale și corectate ale elementelor de construcție (fără a interveni în structura pereților opaci), înainte de operația de reabilitare, și anume:

- rezistențele termice unidirecționale (R_o);
- rezistențele termice corectate ($R_o^* = r_o \times R_o$).

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace țin cont de coeficientul de majorare a conductivității termice a materialelor în funcție de vechime și stare precum și de influența punților termice.

Rezistențele termice corectate înainte și după reabilitare

Element de construcție	Rezistență termică corectată înainte de reabilitare	Rezistență termică corectată după reabilitare	Rezistență termică minimă corectată conform cerințe	Îndeplinirea exigenței de izolare termică conf. Ord. 2641/2017
	m^2K/W	m^2K/W	m^2K/W	
PERETE EXTERIOR EST (PE1E)	0.560	3.594	1.80	DA
PERETE EXTERIOR NORD (PE1N)	0.533	3.443	1.80	DA
PERETE EXTERIOR VEST (PE1V)	0.553	3.5	1.80	DA
PERETE EXTERIOR SUD (PE1S)	0.513	3.386	1.80	DA
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE E)	0.45	1	0.77	DA
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE N)	0.45	1	0.77	DA
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE V)	0.45	1	0.77	DA
FERESTRE/USI EXTERIOARE (FE/UE S)	0.45	1	0.77	DA
PLANȘEU POD	0.266	6.785	5.00	DA
PARDOSEALĂ CĂTRE SOL	1.427	4.973	4.50	DA
PARDOSEALĂ CĂTRE SUBSOL	0.342	2.92	2.90	DA

Se observă că, după reabilitare, rezistențele termice minime corectate ale elementelor de anvelopă ale clădirii studiate, se încadrează în prevederile Ordinului Nr. 2641/2017.

Rezistențe termice medii pe clădire înainte și după reabilitare

Valorile rezistenței termice medii a elementelor de construcție ale clădirii se determină pentru fiecare soluție în parte și sunt prezentate în tabelul următor:

Soluii de reabilitare	INIȚIAL	P1	P2
Rezistența medie (m^2K/W)	0.464	3.497	3.497

CONSUMURI DE ENERGIE FINALĂ ÎNAINTE ȘI DUPĂ REABILITARE

CONSUMURILE TOTALE ȘI SPECIFICE DE ENERGIE FINALĂ ÎNAINTE DE REABILITARE

CONSUM	ÎNCĂLZIRE	ACM	ILUMINAT	TOTAL
Consum de energie [kWh/an]	353393.42	116371.93	16686.16	486451.52
Consum specific de energie [kWh/m ² an]	516.34	170.03	24.38	710.75
CLASA DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ	G	F	A	F

CONSUMURILE TOTALE ȘI SPECIFICE DE ENERGIE FINALĂ PACHET MINIMAL P1

CONSUM	ÎNCĂLZIRE	ACM	VENTILARE	ILUMINAT	TOTAL
Consum de energie [kWh/an]	58606.88	101218.87	6960.55	15721.13	182507.44
Consum specific de energie [kWh/m ² an]	85.63	147.89	10.17	22.97	266.66
CLASA DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ	B	F	C	A	C

CONSUMURILE TOTALE ȘI SPECIFICE DE ENERGIE FINALĂ PACHET MAXIMAL P2

CONSUM	ÎNCĂLZIRE	ACM	VENTILARE	ILUMINAT	TOTAL
Consum de energie [kWh/an]	58606.88	57723.98	6960.55	5194.75	128486.17
Consum specific de energie [kWh/m ² an]	85.63	84.34	10.17	7.59	187.73
CLASA DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ	B	D	C	A	B

Date de intrare pentru analiza economică a soluțiilor de modernizare energetică a clădirii

Sinteza soluțiilor propuse

Soluția S1 cuprinde reabilitarea termică a anvelopei clădirii:

- termoizolarea pereților exteriori opaci la exterior, cu vată minerală bazaltică cu grosimea de 15 cm,
- termoizolarea spafeților, a glafurilor și a buiandrugilor, cu polistiren extrudat de 3 cm,

- termoizolarea plăcii peste sol și peste subsol, cu polistiren extrudat cu grosimea de 10 cm,
- termoizolarea planșeului peste pod cu vată minerală bazaltică cu grosimea de 30 cm,
- termoizolarea soclului perimetral cu polistiren extrudat cu grosimea de 10 cm,
- montare tâmplărie termoizolantă cu geam triplu dotată cu fante higroreglabile, în zonele în care nu este prevăzută ventilare mecanică,
- implementarea măsurilor conexe.

Soluția S2 cuprinde reabilitarea instalațiilor clădirii:

- reabilitarea instalațiilor interioare de încălzire,
- reabilitarea instalațiilor interioare de apă caldă de consum,
- reabilitarea instalațiilor interioare de iluminat,
- instalare sistem de ventilare cu recuperarea căldurii în proporție de 80%,
- implementarea sistemului de management energetic integrat.

Soluția S3 cuprinde montare surse de energie regenerabilă:

- montare panouri solare termice pentru producere apă caldă menajeră,
- montare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrică.

Pachetul minimal P1 = S1+S2 cuprinde:

- termoizolarea pereților exteriori opaci la exterior, cu vată minerală bazaltică cu grosimea de 15 cm,
- termoizolarea spațiilor, a glafurilor și a buiandrugilor, cu polistiren extrudat de 3 cm,
- termoizolarea plăcii peste sol și peste subsol, cu polistiren extrudat cu grosimea de 10 cm,
- termoizolarea planșeului peste pod cu vată minerală bazaltică cu grosimea de 30 cm,
- termoizolarea soclului perimetral cu polistiren extrudat cu grosimea de 10 cm,
- montare tâmplărie termoizolantă cu geam triplu dotată cu fante higroreglabile, în zonele în care nu este prevăzută ventilare mecanică,
- reabilitarea instalațiilor interioare de încălzire,
- reabilitarea instalațiilor acm,
- reabilitarea instalațiilor interioare de iluminat,
- instalare sistem de ventilare cu recuperarea căldurii în proporție de 80%,
- implementarea sistemului de management energetic integrat,
- implementarea măsurilor conexe.

Pachetul maximal P2 = S1+S2+S3 cuprinde:

- termoizolarea pereților exteriori opaci la exterior, cu vată minerală bazaltică cu grosimea de 15 cm,
- termoizolarea spațiilor, a glafurilor și a buiandrugilor, cu polistiren extrudat de 3 cm,
- termoizolarea plăcii peste sol și peste subsol, cu polistiren extrudat cu grosimea de 10 cm,
- termoizolarea planșeului peste pod cu vată minerală bazaltică cu grosimea de 30 cm,
- termoizolarea soclului perimetral cu polistiren extrudat cu grosimea de 10 cm,
- montare tâmplărie termoizolantă cu geam triplu dotată cu fante higroreglabile, în zonele în care nu este prevăzută ventilare mecanică,
- reabilitarea instalațiilor interioare de încălzire,
- reabilitarea instalațiilor acm,

- reabilitarea instalațiilor interioare de iluminat,
- instalare sistem de ventilare cu recuperarea căldurii în proporție de 80%,
- implementarea sistemului de management energetic integrat,
- implementarea măsurilor conexe,
- montare panouri solare termice pentru producere apă caldă menajeră,
- montare panouri fotovoltaice pentru producere energie electrică.

Evaluarea performanțelor energetice ale clădirii ca urmare a aplicării soluțiilor de reabilitare termică

Influența aplicării fiecărei soluții tehnice de modernizare energetică se determină prin estimarea consumului anual de energie pentru situația aplicării acestora, conform părților I și II ale Metodologiei și prin raportarea consumului la valoarea consumului anual de energie estimat pentru clădirea în starea sa actuală (inițială) – valoare determinată prin analiză termică și energetică a clădirii.

Performanțele energetice ale clădirii reale înainte de reabilitarea termică și ale clădirii reabilitate termic, după aplicarea măsurilor prezentate, sunt următoarele:

Date de comparație	Clădirea reală la data expertizării	Clădirea reabilitată cu pachetul de soluții maximal P2	Observații - Interpretari
R'_m -rezistența medie corectată a clădirii [m ² K/ W]	0.464	3.497	Cresterea semnificativă a rezistenței medii corectate a clădirii.
Numarul corectat de grade zile N_{GZ} [grade zile]	2299	1273	Reducerea consumului de energie pentru încălzire.
q_{inc} -consum specific final de încălzire [KWh/m ² an]	516.34	85.63	Reducerea consumului de energie specific pentru încălzire cu 83.42%.
q total final [KWh/m ² an]	710.75	187.73	Reducerea consumului de energie specific total pentru clădire, cu 73.59%, în urma aplicării pachetului maximal de soluții.
e_{CO_2} =emisie specifică de gaze cu efect de seră [kg CO ₂ /m ² an]	148.00	40.16	Reducerea emisiei specifice de gaze cu efect de sera cu 72.87%, în urma aplicării pachetului maximal de soluții.
Clasa energetică a clădirii	F	B	Ca urmare a reducerii consumului de energie pentru toate utilitățile evaluate: încălzire, apa caldă, ventilare și iluminat, clădirea se înscrie în clasa energetică B pe grila de notare.

Nota energetică	20	88	Majorarea notei energetice a clădirii.
Penalități	1.30	1	Reducerea penalităților.

Auditarea energetică a clădirii a evidențiat că economiile cele mai importante se obțin prin termoizolarea pereților exteriori opaci.

Cea mai mare parte a energiei utile necesară pentru încălzirea spațiilor, este reprezentată de căldura necesară pentru acoperirea pierderilor prin transfer termic, prin părțile opace ale pereților exteriori, astfel că reducerea acestor pierderi trebuie să reprezinte prioritatea specială.

Pentru realizarea indicatorilor tehnico-economici, este necesară respectarea caracteristicilor tehnice recomandate în auditul energetic și în proiectul tehnic, pentru materialele utilizate în reabilitare.

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 ($a_c=1$);
- Calculele economice sunt efectuate în Euro, cursul de schimb BNR la data realizării auditului energetic, respectiv 4.9227 Ron/Euro (2021)
- durata rămasă de viață a clădirii este estimată ca fiind egală cu cea mai mică durată de viață aferentă soluțiilor de reabilitare propuse;
- Costurile medii ale energiei termice și electrice la data întocmirii auditului energetic.

Indicatorii de eficiență economică utilizați la analiza comparativă a soluțiilor sunt următorii:

- durata de recuperare a investiției suplimentare datorată aplicării unui proiect de modernizare energetică, N_R [ani], reprezentând timpul scurs din momentul realizării investiției în modernizarea energetică a unei clădiri și momentul în care valoarea acesteia este egalată de valoarea economiilor realizate prin implementarea măsurilor de modernizare energetică, adusă la momentul inițial al investiției;
- costul specific al energiei termice/electrice – c [Euro/kWh]
- costul unității de energie economisită - e [Euro/KWh], reprezentând raportul dintre valoarea investiției suplimentare datorată aplicării unui proiect de modernizare energetică și economiile de energie realizate prin implementarea acestuia, pe durata de viață estimată a soluției de modernizare energetică.
- valoarea netă actualizată aferentă investiției suplimentare datorată aplicării unui proiect de modernizare energetică și economiei de energie rezultată prin aplicarea proiectului menționat - $\Delta VNA(m)$ [Euro];

În funcție de valorile indicatorilor economici sus menționați, rezultate prin analiza diverselor măsuri de modernizare energetică a unei clădiri, vor fi alese acele măsuri caracterizate de:

- valoare netă actualizată, $\Delta VNA(m)$, cu valori negative pentru durata de viață estimată pentru măsurile de modernizare energetică analizate
- durată de recuperare a investiției, N_R , cât mai mică și nu mai mare de o perioadă de referință, impusă din considerente economico-financiare (de către creditor sau investitor) sau tehnice (durată de viață estimată a soluției de modernizare energetică)
- costul unității de căldură economisită, e cât mai mic și nu mai mare decât proiecția la momentul investiției a costului actual a unității de energie.

Procedura de bază pentru compararea efectelor tehnice și economice ale aplicării diverselor soluții de utilizare rațională și eficientă a energiei în construcții, o constituie analiza valorii nete actualizate a costurilor implicate de realizarea investițiilor și de exploatarea instalațiilor aferente acestora.

Ipoteze de calcul

Costul specific al energiei termice este $c = 0.08$ Euro/ kWh (fara TVA)

Costul specific al energiei electrice este $c = 0.14$ Euro/ kWh (fara TVA)

Rata anuală de creștere a energiei $f = 0.1$

Rata anuală de depreciere a monedei de referință – euro, $i = 0.04$

Valoarea netă actualizată la momentul "0" a tuturor costurilor legate de investiție și consumurile energetice de-a lungul a N ani de utilizare normală:

$$VNA = C_0 + C_E * \sum_{t=1}^N [(1+f) + (1+i)]^t$$

Durata de recuperare a investiției suplimentare datorita aplicarii solutiilor sau a pachetelor de masuri de eficienta energetica, NR [ani], corespunde unei valori nete actualizate egala cu zero.

$\Delta VNA=0$

în care:

C₀ – costul investiției totale în anul "0" [Euro];

C_E – costul anual al energiei consumate, la nivelul anului de referință [Euro/an];

f – rata anuală de creștere a costului căldurii produsă cu gaz metan [–];

i – rata anuală de depreciere a monedei (Euro) [–];

N – durata fizică de viață a sistemului analizat [ani].

NOTE:

- Conform structurii relației se impune ca performanța energetică a sistemului să se mențină la aceeași valoare pe întreaga durată de viață, Ns. Această ipoteză este valabilă cu condiția asigurării unor verificări periodice ale performanței energetice în cadrul activității de monitorizare a clădirii, verificări care vor conduce și la intervenții de remediere a unor eventuale defecțiuni.
- Rata de creștere a costului căldurii se consideră a avea o valoare constantă pe durata de viață tehnică a sistemului.
- Rata de depreciere a monedei, i, are o importanță determinantă asupra VNA și condiționează aplicarea unor soluții tehnice. Conform practicii din țări cu economie avansată, rata de depreciere a monedei are valori diferite în raport cu sectorul în care se dezvoltă proiectele de investiții energetice.
- Aprecierea duratei de viață a unui sistem este o operație delicată ținând seama în special de diversitatea produselor prezente pe piața românească. Atât informațiile privind durata de viață a componentelor unui sistem (N), cât și cu privire la oportunitatea promovării unor soluții care să nu afecteze în timp calitatea locuirii (calitatea aerului și a apei) pot fi oferite de către producător prin documentele care atestă calitatea produselor sale (de exemplu agrement tehnic).

În concluzie, analiza economică presupune evaluarea următorilor indicatori:

- costurile de investiție a soluțiilor de reabilitare,
- durata de viață a soluțiilor de reabilitare,
- economiile de energie datorate adoptării soluțiilor de reabilitare.

Tinând seama de costul specific al energiei termice se stabilesc următoarele:

- durata de viață a investiției pentru fiecare soluție de reabilitare,
- costul specific al energiei termice economisite.

Costurile pentru materialele, aparatele și echipamentele utilizate sunt conform calculului estimative economice, la nivel de studiu de fezabilitate.

Costurile utilizate pentru analiză, sunt o medie a valorilor practicate pe piața românească și sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Nr. crt	Denumire	Cost total Euro fără TVA
1	SOLUȚIE S1 - ANVELOPA	300 929
2	SOLUȚIE S2 - INSTALATII	183 457
3	SOLUȚIE S3 – SURSE REGENERABILE	105 000

Nr. crt	Denumire	Cost total Euro fără TVA
4	PACHET P1 = S1+S2	484 386
5	PACHET P2 = S1+S2+S3	589 386

În urma aplicării măsurilor de reabilitare, încadrarea clădirii și a instalațiilor aferente în clasele de eficiență energetică, se modifică după cum urmează:

NOILE CLASE DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ

Soluții și pachete de măsuri de reabilitare	ÎNCĂLZIRE	ACM	ILUMINAT	VENTILARE	TOTAL
P1	B	F	A	C	C
P2	B	D	A	C	B

Analiza economică a lucrărilor de intervenție

Determinarea consumurilor de energie pentru fiecare soluție de modernizare sau pachet de soluții se efectuează în conformitate cu Mc001, ținând seama de rezultatele prezentate în raportul de analiză energetică și în notele de calcul termotehnic.

P1 - Pachetul de soluții P1

Consumul final de energie ca urmare a aplicării soluțiilor de modernizare este de 182507.44 kWh/an

Costul investiției(C_0): 484386 Euro

- Durata de viață estimată a soluției de modernizare energetică: NS = 20 ani
- Indicatori de eficiență economică:
 - Durata de recuperare a investiției(N_R): 11.5 ani
 - Costul energiei economisite pe durata de viață a soluției(e): 0.08 Euro/kWh

Observații: Pachetul de soluții P1 realizează o economie substanțială a consumului total de energie și o scădere a emisiilor de CO₂ comparativ cu clădirea existentă, dar nu implementează surse regenerabile de energie.

P2 - Pachetul de soluții P2

Consumul final de energie ca urmare a aplicării soluțiilor de modernizare este de 128486.17 kWh/an

Costul investiției(C_0): 589386 Euro

- Durata de viață estimată a soluției de modernizare energetică: NS = 20 ani
- Indicatori de eficiență economică:
 - Durata de recuperare a investiției(N_R): 12 ani
 - Costul energiei economisite pe durata de viață a soluției(e): 0.082 Euro/kWh

Observații: Se recomandă reabilitarea energetică a clădirii adoptând pachetul maximal de soluții P2. Pachetul de soluții P2 este singura variantă de reabilitare, care

respectă cerințele Ordinului nr. 2.641/2017, respectă cerințele GHIDULUI DE FINANȚARE și implementează surse de energie regenerabilă.

Sinteza analizei tehnico-economice a soluțiilor și pachetelor de soluții de reabilitare este prezentată în tabelele următoare:

Rezultatele analizei economice:

Varianta	Consum anual incalzire	Consum anual specific incalzire	Consum total specific	Consum total	Economia anuala	Economia anuala	Durata de inc.
	kWh/an	kWh/m ² ,an	kWh/m ² ,an	kWh/an	kWh/an	(%)	zile
Cl. Reala	353393.42	516.34	710.75	486451.52	0	0	227
P1	58606.88	85.63	266.66	182507.44	303944.08	62.48	173
P2	58606.88	85.63	187.73	128486.17	357965.35	73.59	173
Cl. Ref	48675.61	71.12	263.07	180055.05	306396.47	62.99	182

Soluția	N _s Ani	C ₀ Euro	Δ E kWh/an	c Euro/kWh	Δ C _E Euro/an	Δ VNA Euro	e Euro/kWh	N _R Ani
P1	20	484386	303944.08	0.1	30394.41	-642092.35	0.08	11.5
P2	20	589386	357965.35	0.1	35796.53	-714956.4	0.082	12

Adoptarea soluțiilor de reabilitare și modernizare energetică a clădirilor, depind de disponibilitățile financiare pentru investiție ale beneficiarului.

În urma analizei economice, se constată că toate pachetele de soluții se validează economic, deoarece $e < c$ și $\Delta VNA < 0$.

Pentru soluțiile adoptate, investiția se recuperează pe baza economiilor realizate, în intervalul dat de durata de viață normată. Rezultă că investiția este oportună și poate fi promovată din punct de vedere al rentabilității economice.

Rezultatele prezentate justifică eficiența energetică și economică a acțiunii de reabilitare termică a clădirii, cu influențe benefice asupra confortului termic, reducerii consumului de energie în exploatarea clădirii și protecția mediului înconjurător.

Clădirea reală nu respecta rezistențele termice minime pe elementele de anvelopă, confortul termic este scăzut, emisiile de CO₂ sunt mari, nu se încadrează în consumul de energie primară și costurile energetice sunt mari.

Pachetul de soluții P2 este singura variantă de reabilitare, care respectă cerințele Ordinului nr. 2.641/2017, respectă cerințele Ghidului de finanțare și implementează surse regenerabile de energie.

4. CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC

Din analiza valorilor indicate în tabelul de sinteză, rezultă că pachetele de modernizare conduc la economii relative de energie finală, cuprinse între 62.48% - 73.59%.

Ierarhizarea soluțiilor după durata de recuperare a investiției este următoarea:

NR. CRT.	VARIANTA	DURATA DE RECUPERARE A INVESTIȚIEI	IERARHIZARE
1	PACHETUL MINIMAL P1	11.5	I
2	PACHETUL MAXIMAL P2	12	II

Varianta propusă de auditor este varianta maximală, reprezentată de aplicarea pachetului complet de măsuri de reabilitare energetică – P2.

Din analiza valorilor indicate în tabelele de mai sus, rezultă că pachetul P2 de modernizare propus, reprezintă pachetul care asigură un consum specific anual de energie primară de 352.74 kWh/m²an și un indice de emisii de CO₂ de 40.16 kg CO₂/m²an.

Emisia gazelor cu efect de seră reprezintă o amenințare serioasă în ceea ce privește producerea schimbărilor climatice, cu efecte potențial dezastruoase asupra omenirii.

Utilizarea surselor regenerabile de energie (SRE), împreună cu îmbunătățirea eficienței energiei (EE), pot contribui la reducerea consumului de energie, la reducerea emisiilor gazelor cu efect de seră și, în consecință, la prevenirea schimbărilor climatice periculoase.

5. MĂSURI RECOMANDATE ÎN SARCINA BENEFICIARULUI

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

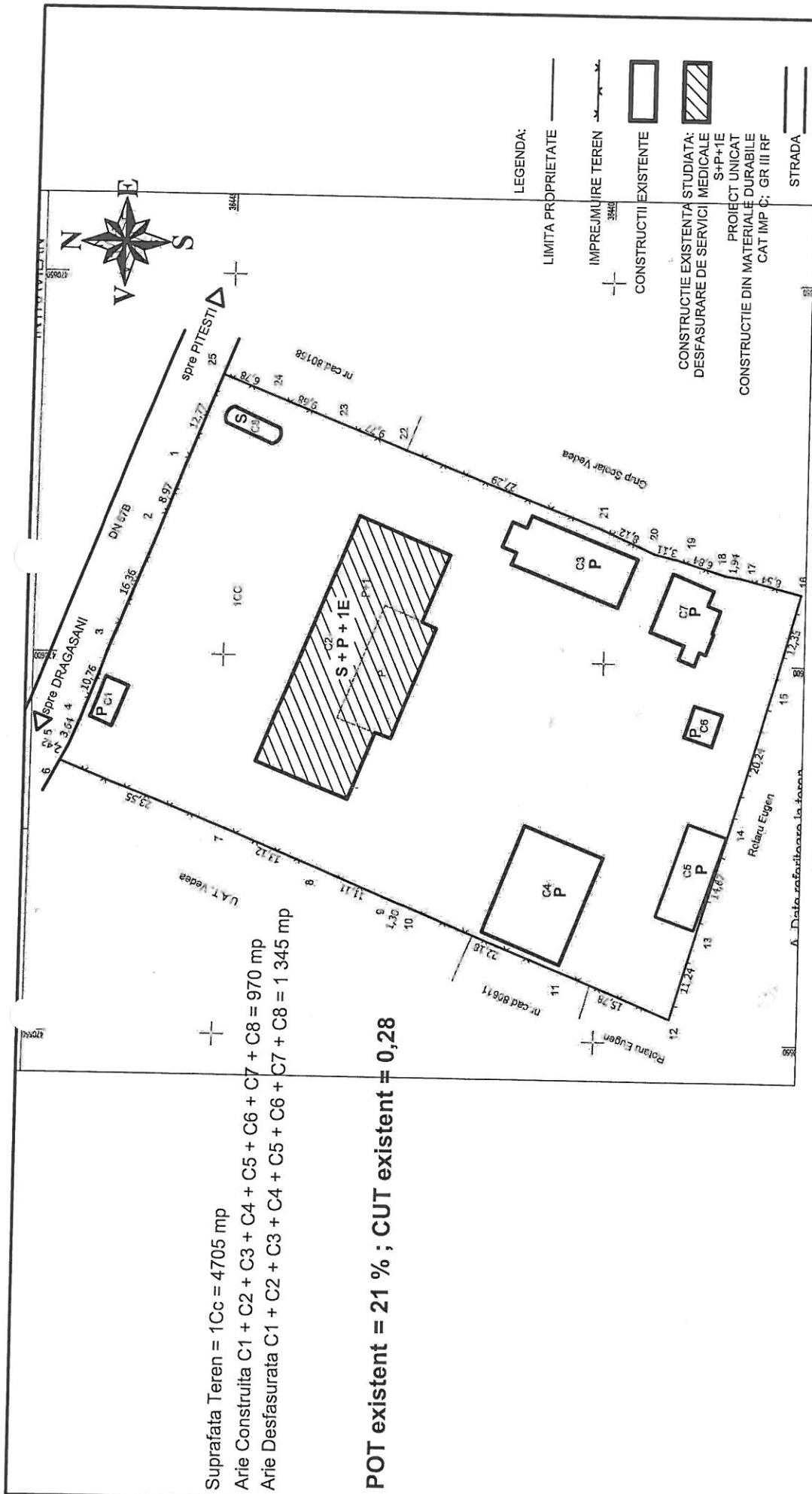
- informarea beneficiarilor despre economisirea energiei;
- înțelegerea corectă a modului în care clădirea trebuie să funcționeze atât în ansamblu cât și la nivel de detaliu;
- desemnarea unui reprezentant pentru urmărirea execuției lucrărilor de reabilitare termică;
- stabilirea unei politici clare de administrare în paralel cu o politică de economisire a energiei în exploatare;
- înregistrarea regulată a consumului de energie;
- asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor din construcții);

Conform Legii 372/2005 Republicată, documentația tehnică DALI și PT dezvoltă măsurile prevăzute în raportul de audit energetic.

Prezenta documentație respectă cerințele prin care auditul energetic al clădirilor existente, reprezintă activitatea de identificare a soluțiilor tehnice de reabilitare/modernizare energetică a clădirilor și instalațiilor aferente acestora, pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcții - instalații, precum și optimizarea soluțiilor tehnice prin analiza eficienței economice a acestora, indiferent de sursa de finanțare.

Întocmit,
Ing. COJOC ELENA-EMILIA
Auditor Energetic Grad Ici
Atestat MDRT cu certificatul Nr. UA/01467





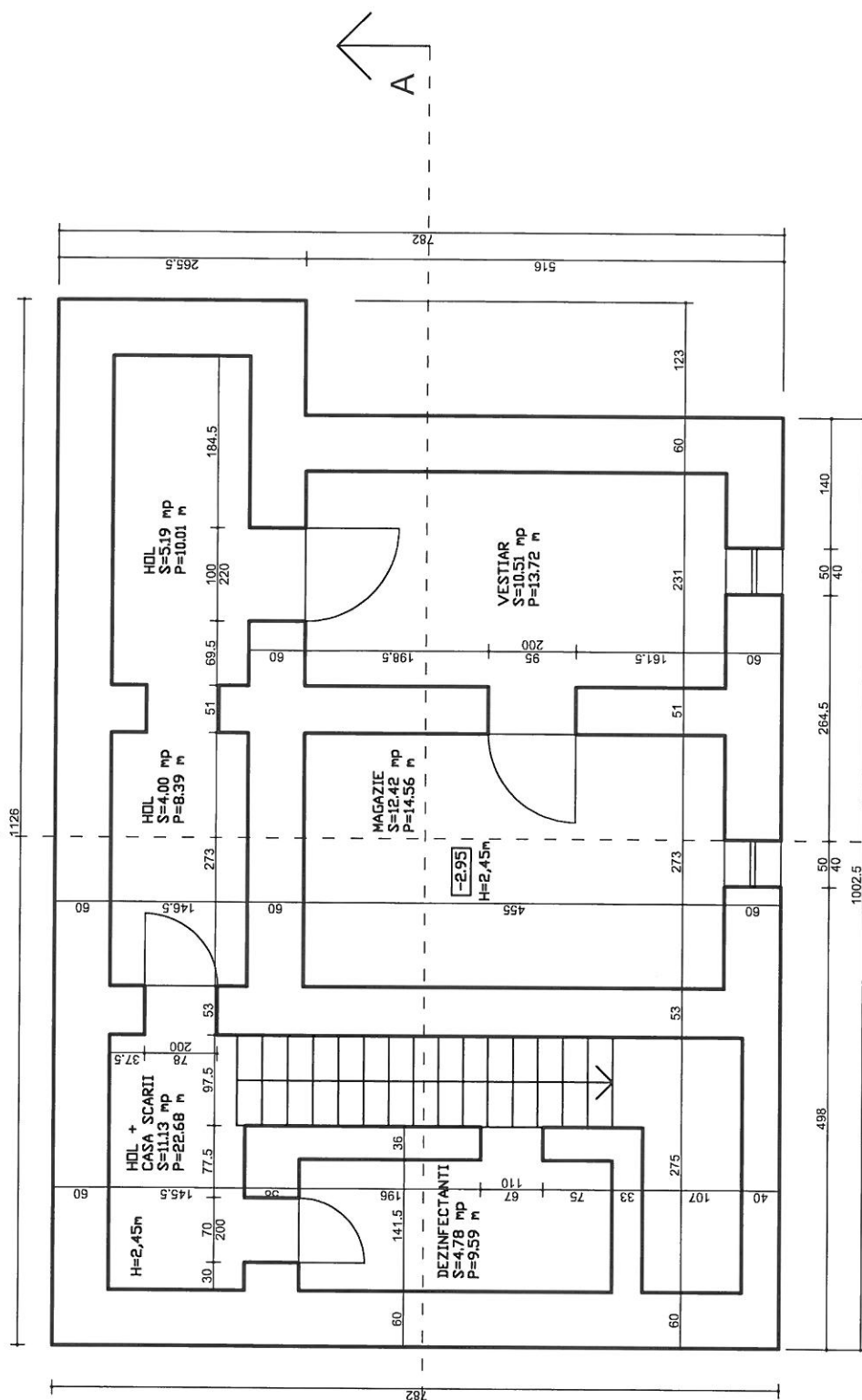
PLAN DE SITUATIE SC. 1:500

Cod	Destinatie	Suprafata construita la sol (mp)	Mentiiuni
C1	CA	19	Cabina poarta, P, anul 1968, Supr. constr. desfasurata = 19mp
C2	CAS	497	Pavilion I, P41, anul 1956, Supr. constr. desfasurata = 872mp
C3	CA	113	Bucatarie, P, anul 1958, Supr. constr. desfasurata = 113mp
C4	CA	169	Spalatorie, P, anul 1963, Supr. constr. desfasurata = 169mp
C5	CA	70	Magazie, P, anul 1965, Supr. constr. desfasurata = 70mp
C6	CA	18	Magazie, P, anul 1965, Supr. constr. desfasurata = 18mp
C7	CIE	66	Centrala termica, anul 1960, Supr. constr. desfasurata = 66mp
C8	CIE	18	Statie decantara, Supr. constr. desfasurata = 18mp din anul 2019
Total		970	in regim de inaltime subzol

SC LORIDAN SOFTING SRL	SCARA	SEMNATURA	DATA
Director sc. Dan Tasea	1:500		IULIE 2022

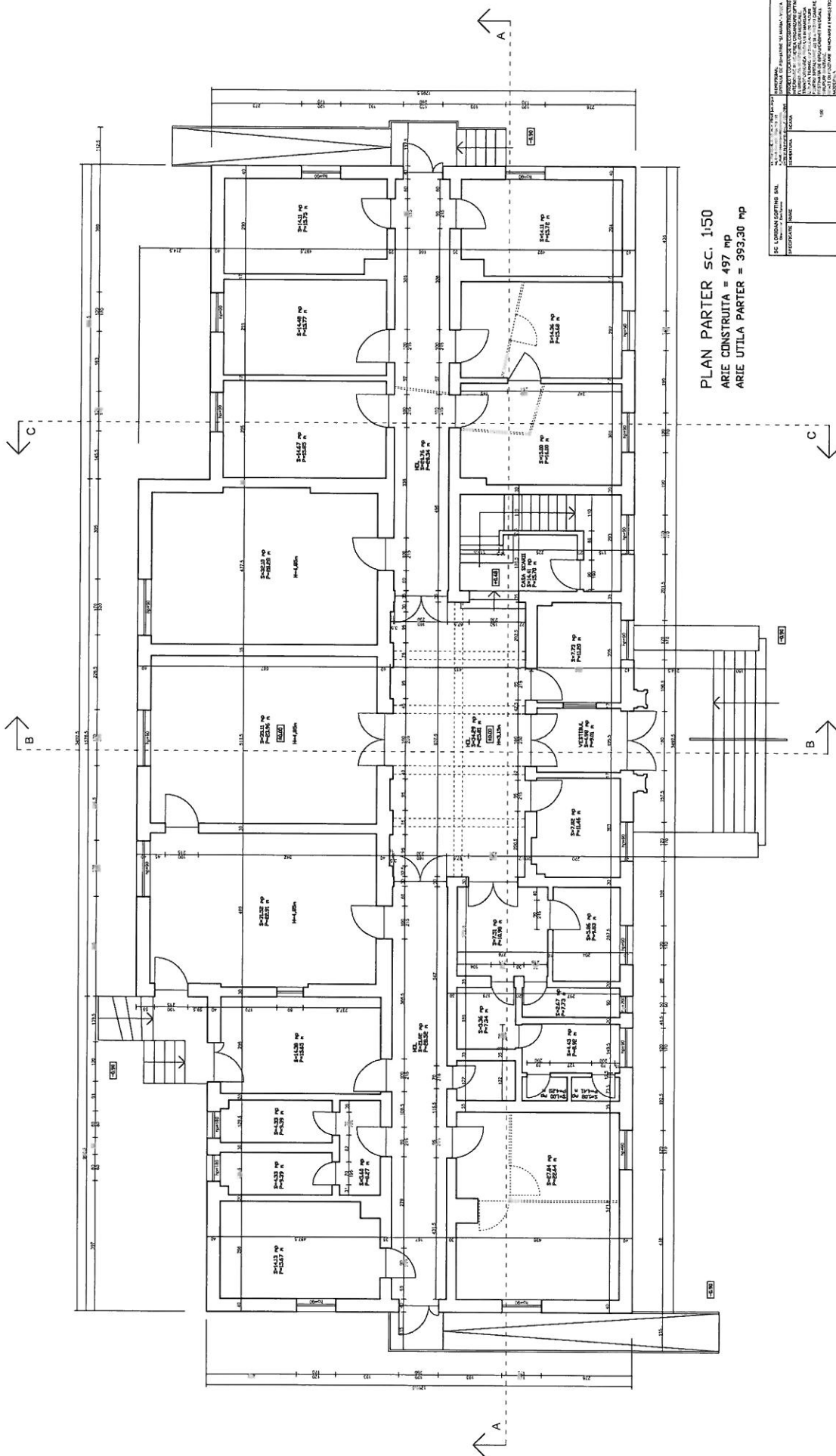
SEF PROIECT	art. ALIN GABRIEL POPA
PROIECTAT	art. ALIN GABRIEL POPA
DESENAT	art. ALIN GABRIEL POPA

BENEFICIAR:	PROIECT: LUCRARI DE RECONSTRUIRE	PROIECT: LUCRARI DE RECONSTRUIRE
HOSPITALUL DE PSIHIATRIE "ST. MARIA" - VEDEA	INTERIOARE IN VEDEA ORGANIZARE OPTIMA A	INTERIOARE IN VEDEA ORGANIZARE OPTIMA A
	FLUXURILOR SI CIRCULII ORGANIZARE OPTIMA A	FLUXURILOR SI CIRCULII ORGANIZARE OPTIMA A
	TRANSFORMAREA PODULUI IN MANSARD	TRANSFORMAREA PODULUI IN MANSARD
	IZOLATA TERMIC CU SALOANE (20 PATURI	IZOLATA TERMIC CU SALOANE (20 PATURI
	PENTRU SPITALIZARE 21 SI A PATRU CAMERE CU	PENTRU SPITALIZARE 21 SI A PATRU CAMERE CU
	DESTINATIA DE BIROU/CABINET MEDICAL),	DESTINATIA DE BIROU/CABINET MEDICAL),
	GRUPURI SANITARE,	GRUPURI SANITARE,
	SPATII DEPOZITARE, RENOVAREA ENERGETICA	SPATII DEPOZITARE, RENOVAREA ENERGETICA
	MODERATA	MODERATA
	LA SECTIA PSIHIATRIE 1, PAVILIONUL 1	LA SECTIA PSIHIATRIE 1, PAVILIONUL 1
	A SPITALULUI DE PSIHIATRIE "ST. MARIA" - VEDEA	A SPITALULUI DE PSIHIATRIE "ST. MARIA" - VEDEA
	ADRESA: sat VEDEA, nr. 25,	ADRESA: sat VEDEA, nr. 25,
	GDH, VEDEA, IUD. ARGES	GDH, VEDEA, IUD. ARGES
TITLUL PLANSEI:	PLAN DE SITUATIE	PLAN DE SITUATIE
Proiect numarul	0701	Proiect numarul
		A02



PLAN SUBSQL SC. 1:50
 ARIE NIVEL SUBSQL = 81,67 mp
 ARIE UTILA SUBSQL = 48,06 mp

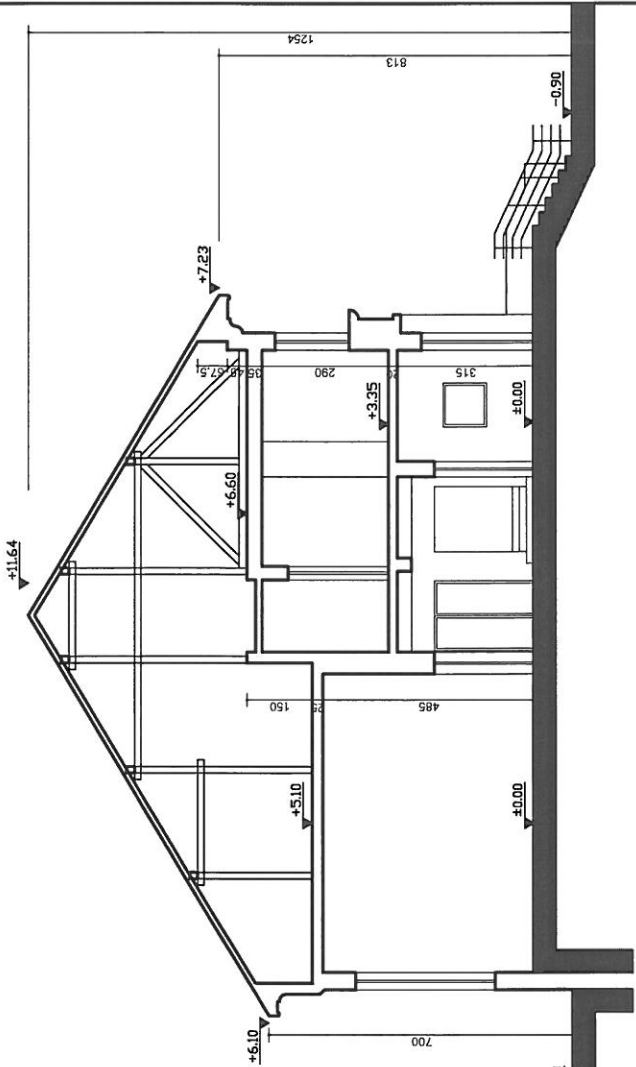
SC LORIDAN SOFTING SRL Director: dr. Dan Tanase	SEF PROIECT	art. ALIN GABRIEL POPA		SEINNTURA	SCARA	1:50	BENEFICIAR: SPITALUL DE PSIHIATRIE "SI. MARIA" - VEDEA	Proiect numerul 0701
	PROIECTAT	art. ALIN GABRIEL POPA					PROIECT: LUCRARI DE RECOMPARTIMENTARI INTERIOARE IN VEDEEA ORGANIZARI OPTIME A FLUXURILOR SI CIRCUITELOR MEDICALE, TRANSFORMAREA PODULUI IN MANSARDA ISOLATA TERMIC CU SALOANE (20 PATURI PENTRU SPITALIZARE ZI) SI A PATRU CAMERE CU DESTINATIA DE BIROU(CABINET MEDICAL), GRUPURI SANITARE, SPATII DEPOZITARE, RENOVAREA ENERGETICA MODERATA LA SECTIA PSIHIATRIE 1, PAVILIONUL 1 A SPITALULUI DE PSIHIATRIE "SI. MARIA" - VEDEA adresa: sai VEDEA, nr. 25, com. VEDEA, jud. ARGES.	FAZA
	DESEINAT	art. ALIN GABRIEL POPA						
							TITLUL PLANSEI: PLAN SUBSOL	Plansa numerul A03



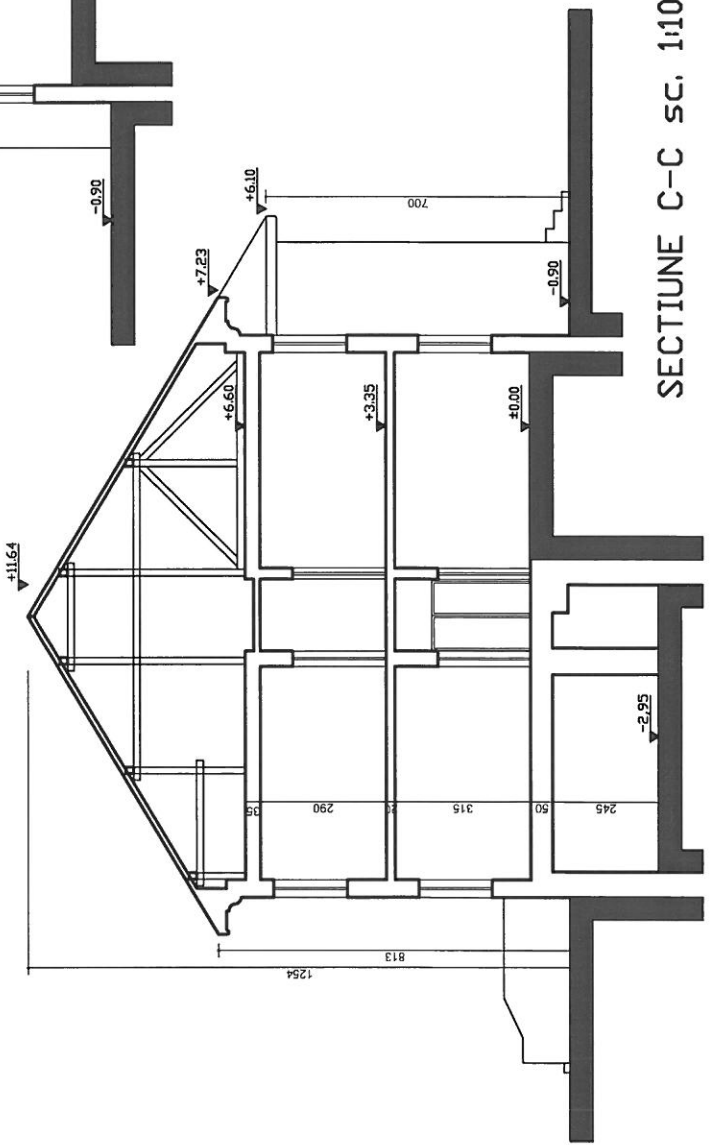
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												



PLAN ETAJ SC. 1:50
ARIE NIVEL ETAJ 1 = 375 mp
ARIE UTILA ETAJ 1 = 291,12 mp

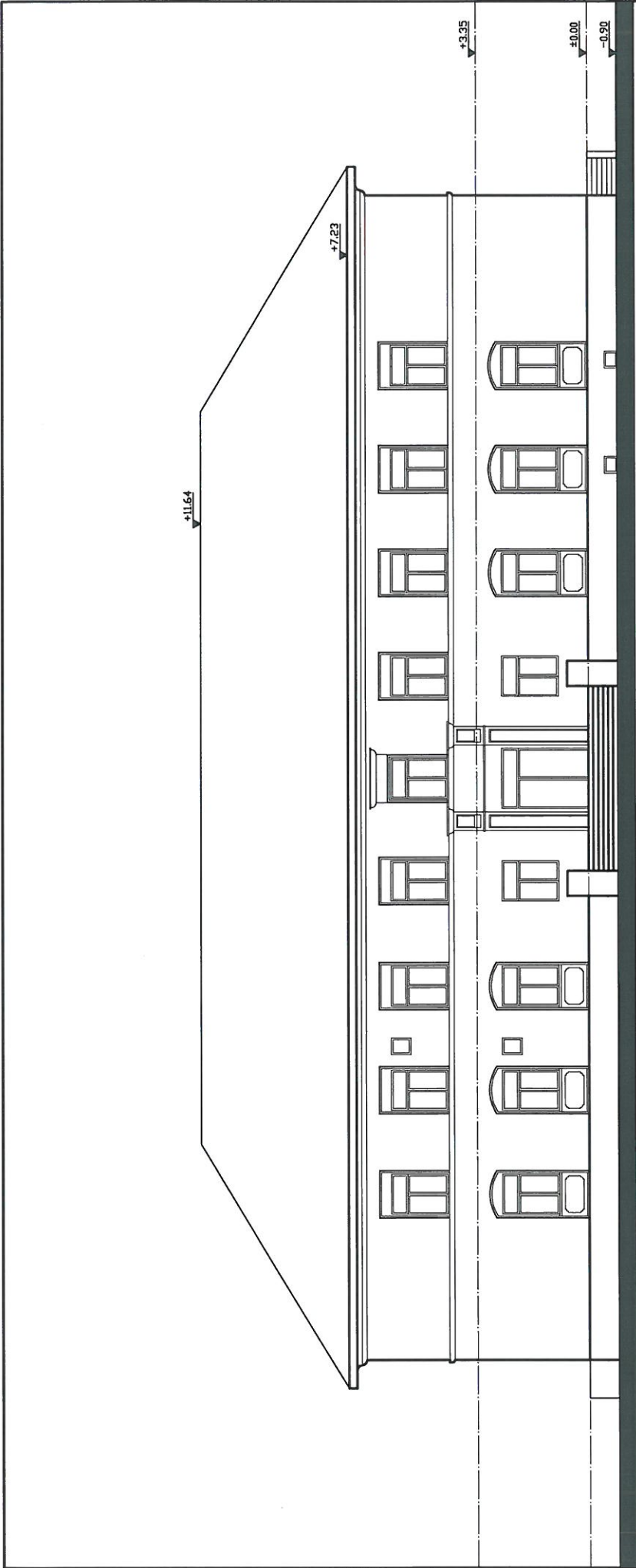


SECTIUNE B-B SC. 1:100



SECTIUNE C-C SC. 1:100

SC LORDAN SOFTING SRL Str. Maresului nr. 22, mun. Pitesti, Jud. Argeș CUIA: 151500602 e-mail: lordansofting@gmail.com Certificat de înmatriculare: 20381/1/1995		BENEFICIAR: SPITALUL DE PSIHIATRIE "SI. MARIA" - VEDEA PROIECT LUCRARI DE RECONSTRUCȚIE ȘI RENOVARE ÎN VEDEEA ORGANIZĂRII OPTIME A FLUXURILOR ȘI CIRCUITELOR MEDICALE, TRANSFORMAREA PODULUI ÎN MÂNSARDĂ, IZOLATA TERMIC CU SALOANE (20 PĂTURI PENTRU SPITALIZARE, 20 ȘI 4 PĂTURI CAMERE CU SALOANE), ÎN CĂMINUL GRUPURILOR SAU ARII SPATII DEPOZITARE, RENOVAREA ENERGETICA MODERATA LA SECTIA PSIHIATRIE 1, PAVILIONUL 1 A SPITALULUI DE PSIHIATRIE "SI. MARIA" - VEDEA ADRESA: sat VEDEA, nr. 25, COM. SEBASTIA, J. ARGEȘ.		Proiect numărul 0701
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	SCARA	FAZA
SEF PROIECT	arh. ALIN GABRIEL POPA		1:100	RELEVU
PROIECTAT	arh. ALIN GABRIEL POPA			
DESEINAT	arh. ALIN GABRIEL POPA			
			DATA IULIE 2022	Planșa numărul A09

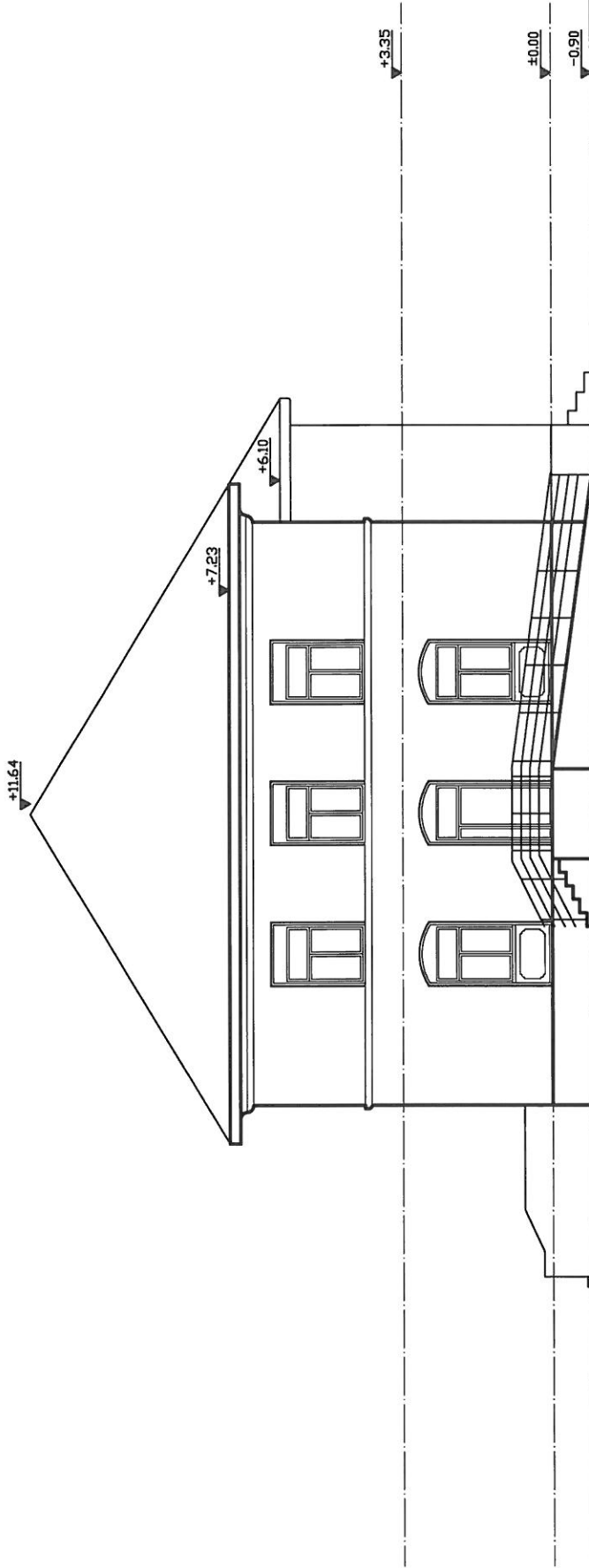


FATADA PRINCIPALA SC. 1:100

SC LORIDAN SOFTING SRL Strada nr. 44, Dabul, Iasi		Beneficiar: SPITALUL DE PSIHIATRIE "SI. MARIA" - VEDEA		Proiect numaral 0701
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	SCARA	FAZA
SEF PROIECT	ing. ALIN GABRIEL POPA		1:100	RELEVU
PROIECTAT	ing. ALIN GABRIEL POPA			
DESEINAT	ing. ALIN GABRIEL POPA			
TITUL PLANSER FATADA PRINCIPALA		BENEFICIAR: PROIECT LUCRARI DE RECONSTRUCII INTERIOARE SI CIRCUIELOR MEDICALE, TRANSFORMAREA PODULUI IN MANSARDA IZOLATA TERMIC CU SALOANE (20 PATURI PENTRU SPITALIZARE ZI) SI A PATRU CAMERE CU CUSINETI MEDICALE (CUCINET MEDICAL), SPATII DEPOZITARE, RENOVAREA ENERGETICA MODERATA LA SECTIA PSIHIATRIE 1, PAVILIONUL 1 A SPITALULUI DE PSIHIATRIE "SI. MARIA" - VEDEA, JUDETLUL IASI.		Planul numaral A10

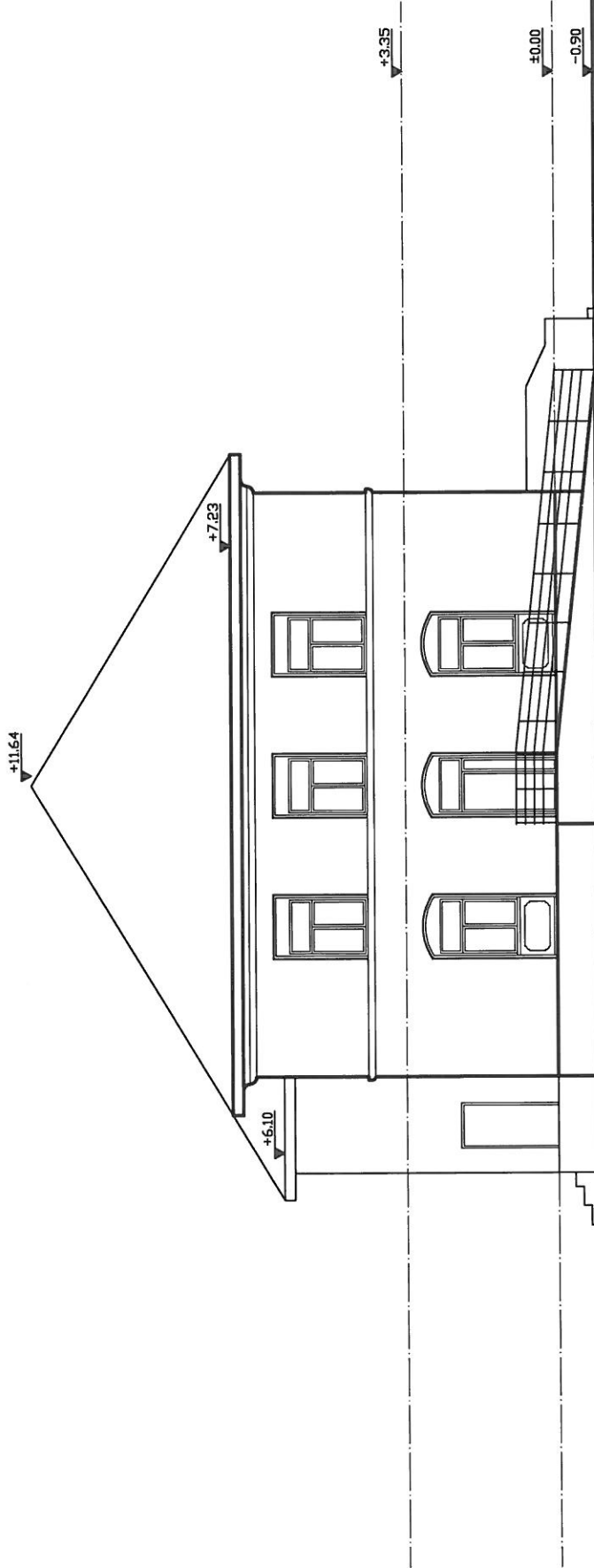


SC LORIDAN SOFTING SRL Director: dr. Dan Tanase	SPECIFICATIE	NUME	SEMANTURA	ISCARA	BENEFICIAR: SPITALUL DE PSIHIATRIE "SI. MARIA" - VEDEA	PAZA	Proiect numarul 0701
	SF PROJCT PROIECTAT PROIECTAT PROIECTAT	am. ALIN GABRIEL POPA am. ALIN GABRIEL POPA am. ALIN GABRIEL POPA					



FATADA LATERALA DREAPTA SC. 1:100

SC LORIDAN SOFTING SRL Director: sc. Dan Tanases		str. Muresului nr. 22, mun. Bistrita, jud. Arges tel. 0248 214 883, 0788 375 032 e_mail: loridansofting@yahoo.com certificat de inmatriculare: J07-811/1995	BENEFICIAR: SPITALUL DE PSIHIATRIE "SI MARIA" - VEDEA	Proiect numarul 0701
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	SCARA	FAZA
			1:100	RELEVU
SEF PROIECT	art. ALIN GABRIEL POPA			
PROIECTAT	art. ALIN GABRIEL POPA			
DESENAT	art. ALIN GABRIEL POPA			
			DATA IULIE 2022	Planşa numărul A12
			TITLUL PLANŞEI: FATADA LATERALA DREAPTA	



FATADA LATERALA STANGA SC. 1:100

SC LORIDAN SOFTING SRL Director: sc. Dan Tanase		Str. Muresului nr. 22, mun. Pitesti, Jud. Arges tel. 0248 214 865; 0788 375 032 e_mail: lordansofting@yahoo.com certificat de inmatriculare: JO3811/1995	BENEFICIAR: SPITALUL DE PSIHIATRIE "ST. MARIA" - VEDEA	Proiect numarul 0701
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	SCARA	FAZA
			1:100	RELEVU
PROIECT	art. ALIN GABRIEL POPA			
PROIECTAT	art. ALIN GABRIEL POPA			
DESEINAT	art. ALIN GABRIEL POPA			
			DATA IULIE 2022	Plansa numarul A13
			TITLUL PLANSEI: FATADA LATERALA STANGA	
			PROIECT: LUCRARI DE RECOMPARTIMENTARI INTERIOARE IN VEDEAREA ORGANIZARII OPTIME A FLUXURILOR SI CIRCUITELOR MEDICALE; TRANSFORMAREA PODULUI IN MANSARDA IZOLATA TERMIC CU SALOANE (20 PATURI DESTINATA DE BIROU/CABINET MEDICAL); GRUPURI SANITARE; SPATII DEPOZITARE; RENOVAREA ENERGETICA MODERNA A VEDEA, PSIHIATRIE 1, PAVILIONUL 1 A SPITALULUI DE PSIHIATRIE "ST. MARIA" - VEDEA ADRESA: VEDEA, nr. 25, 60m. VEDEA, Jud. ARGES	