

EXPERTIZĂ TEHNICĂ FUNCIONALĂ

EXPERTIZA TEHNICA IN SCOPUL EXECUTARII LUCRARILOR DE CRESTEREA EFICIENTEI ENERGETICE A BLOCULUI DE LOCUINTE MARASESTI JUD VRANCEA



BENEFICIAR –PRIMARIA MARASESTI

ADRESA :JUD. VRANCEA, ORAS MARASESTI, STRADA DOINEI,

BL A1, SC A SI B

Nr 3556 din 05.04.2022



00	04.04.2022	Prima editie	
REVIZIE	DATA	MODIFICARI	SEMNATURA

EXPERTIZA TEHNICA

1. OBIECTUL EXPERTIZEI

Prezenta expertiză tehnică funcțională este întocmită la cererea beneficiarului **Primaria MARASESTI** în scopul executării lucrărilor de renovare energetică BL A1 SC A SI B.

TEMA EXPERTIZEI: ***“RENOVARE INTEGRATA BLOC A1***

Acest raport de expertiză tehnică cuprinde: constatări și observații asupra stării tehnice actuale ale componentelor structurii de rezistență, identificarea și localizarea celor mai periclitate zone influențate de eventuale erori de proiectare și execuție ; elucidarea comportării construcțiilor la acțiuni seismice puternice, precum și elaborarea măsurilor și soluțiilor constructive/structurale de remediere a deficiențelor existente (dacă va fi necesar), prin lucrări de consolidare și reparații capitale.

Expertiza s-a efectuat în conformitate cu prevederile legii nr. 10/1995 și HGR 925/1995 pentru exigența A1 și A3 (rezistență și stabilitate la sollicitările dinamice, inclusiv cele seismice, pentru construcțiile civile, industriale și agricole cu structură din beton armat, zidărie și lemn).

Expertiza se întocmește pe baza noului cod de evaluare și reabilitare seismică P100-3/2008 intrat în vigoare în 2010, ce are la bază codul de proiectare seismică P100-3/2008 partea I.

2. INFORMATII CARE STAU LA BAZA EXPERTIZEI

Reglementari tehnice in vigoare la data realizarii constructiei

Obiectivul proiectului este expertizarea soluțiilor de renovare integrate a construcției S+P+4.

Atât din analiza și examinarea documentației avute la dispoziție (relevé, memorii tehnice, planuri cu propunerile de intervenție), cât și din inspecția vizuală la fața locului, concluzia generală care se poate trage cu privire la alcătuirea de ansamblu și detaliu a structurii clădirii construite este că aceasta a fost proiectată în conformitate cu normele și normativele în vigoare la acea dată, conformarea fiind cu precădere pentru sarcini gravitaționale.

EXPERTIZA TEHNICA

Investigatii pe teren

In scopul verificarii dimensiunilor si naturii elementelor de rezistenta si pentru a determina tipurile si gravitatea avariilor structurii au fost realizate mai multe investigatii pe teren.

S-a realizat un relevu fotografic al cladirii cu identificarea zonelor degradate; s-a verificat prin sondaje daca elementele de rezistenta (fundatii, pereti, plansee) corespund ca dimensiuni releveelor realizate de beneficiar.

Prin deplasarea la fata locului s-au stabilit masuri pentru investigarea structurii:

- Sapaturi in zone perimetrare diferite pentru a determina:
 - ✓ natura terenului de fundatie
 - ✓ adancimea de fundare fata de terenul amenajat
 - ✓ dimensiunile fundatiilor
 - ✓ sondaje in peretii de inchidere existenti pentru determinarea caracteristicilor

meccanice a componentelor sale

3. OBIECTIVUL DE PERFORMANTA

Obiectivul de performanta de baza OPB din satisfacerea exigentelor nivelului de performanta de "Siguranta vietii" pentru actiune seismica avand IMR 100 ani, asociat starii limite ultime (ULS).

4. DATE DE BAZA PENTRU EXPERTIZARE :

In urma efectuarii RLV-elor s-a constatat ca:

Structura de rezistenta a constructiei este solicitata la actiunea greutatii proprii, a sarcinilor climatice din vant si zapada si la actiunea seismica.

Constructia a fost edificata in anul 1975-1976

STRUCTURA DE REZISTENTA A CONSTRUCTIEI ESTE PE CADRE DIN BETON ARMAT CU STALPI SI GRINZI DIN BETON ARMAT IAR PERETII DIN BCA

Suprastructura este realizata din pereti structurali, plaseele sunt din placa de beton armat.

Fundatiile sunt de tip continue din beton simplu cu centuri din beton armat la partea superioara a soclului, cota de fundare este -2.00m..

Acoperis tip sarpanta din lemn si BCA, iar invelitoarea tabla.

EXPERTIZA TEHNICA

Constructia nu va suferi interventii din punct de vedere al compartimentarii atat al peretilor structurali cat si a celor nestructurali.

PROPUNERI PENTRU EFICIENTIZAREA TERMICA:

1.Solutie minimala:

Finisajele exterioare se vor desface si reface in totalitate manual fara a folosi aparatura cu percutie, constructia se va izola cu termoizolatie conform standardelor in vigoarea.

Schimbarea in totalitate a tamplariei manual cu una de clasa superioara ,fara a modifica dimensiunea golurilor.

Refacera in totalitate a trotuarului si hidroizolatiei de protective a constructiei cu latimea de 60cm.

2.Solutie maximala:

Finisajele exterioare se vor desface si reface in totalitate manual fara a folosi aparatura cu percutie, constructia se va izola cu termoizolatie conform standardelor in vigoarea.

Schimbarea in totalitate a tamplariei manual cu una de clasa superioara ,fara a modifica dimensiunea golurilor.

Refacera in totalitate a trotuarului si hidroizolatiei de protective a constructiei cu latimea de 60cm.

Refacerea in proportie de 50% a sarpantei.

5. CONDITII DE AMPLASAMENT

Incadrarea in clase de importanta si evaluarea actiuniunilor asupra cladirii

Clasa de importanta a cladirii

Constructiile sunt impartite in clase de importanta-expunere, in functie de consecintele umane si economice ale unui cutremur major precum si de importanta lor in actiunile de raspuns post-cutremur. Factorul de importanta-expunere are valorile din tabelul de mai jos:

Factorul de importanta-expunere γ_I

Clasa de importanta- expunere	γ_I
Clasa 1. Cladiri cu functiuni esentiale, a caror integritate pe durata cutremurelor este	1.4

EXPERTIZA TEHNICA

vitala pentru protectia civila: statiile de pompieri si sediile politiei; spitale si alte constructii aferente serviciilor sanitare care sunt dotate cu sectii de chirurgie si de urgenta; cladirile institutiilor cu responsabilitate in gestionarea situatiilor de urgenta, in apararea si securitatea nationala; statiile de productie si distributie a energiei si/ sau care asigura servicii esentiale pentru celelalte categorii de cladiri mentionate aici; garajele de vehicule ale serviciilor de urgenta de diferite categorii; rezervoare de apa si statii de pompare esentiale pentru situatii de urgenta; cladiri care contin gaze toxice, explozivi si ale substante periculoase.	
Clasa 2. Cladiri a caror rezistenta seismica este importanta sub aspectul consecintelor asociate cu prabusirea sau avarierea grava: <ul style="list-style-type: none">• Cladiri de locuit si publice avand peste 400 de persoane in aria totala expusa• Spitale, altele decat cele din clasa I si institutii medicale cu o capacitate de peste 150 persoane in aria totala expusa• Penitenciare• Aziluri de batrani, crese• Scolii cu diferite grade, cu o capacitate de peste 200 de persoane in aria totala expusa• Auditorii, sali de conferinta, de spectacole cu capacitate de peste 200 de persoane• Cladirile din patrimoniul national, muzee, etc.	1.2
Clasa 3. Cladiri de tip curent, care nu apartin celorlalte categorii	1.0
Clasa 4. Cladiri de mica importanta pentru asigurarea publica, cu grad redus de ocupare si/sau de mica importanta economica, constructii agricole, locuinte unifamiliale.	0.8

Cladirea analizata se incadreaza in clasa 3 de importanta-expunere.

Actiuni

Valorile normale ale incarcarilor variabile (conform SR EN 1991-1:2004) si permanente considerate in calcul, pe langa cele induse de greutatea proprie a structurii au fost considerate de programul automat de calcul.



EXPERTIZA TEHNICA

Din punct de vedere al solicitarilor din vant, amplasamentul corespunde unei presiuni de referinta a vantului de 0.50 kPa, mediate pe 10 min, la 10 m, cu interval mediu de recurenta de 50 de ani (2% probabilitate anuala de depasire). Componenta dinamica a actiunii vantului este caracterizata de coeficientul dynamic c_d ., conform SR EN 1991-1-4:2006/ nb:2007.

Din punct de vedere al incarcarii din zapada, amplasamentul corespunde unei valori caracteristice a incarcarii din zapada pe sol $s_{0,k} = 2,00 \text{ kN/m}^2$ conform CR1-3-2005.

Pentru proiectarea seismica a constructiilor, teritoriul Romaniei este impartit in zone de hazard seismic. Nivelul de hazard seismic in fiecare zona se considera, simplificat, a fi constant. Pentru centre urbane importante si pentru constructii de importanta speciala se recomanda evaluarea locala a hazardului seismic pe baza datelor seismice instrumentale si a studiilor specific pentru amplasamentul considerat.

Intensitatea pentru proiectare a hazardului seismic este descrisa de valoarea de varf a acceleratiei terenului, a_g determinata pentru intervalul mediu de recurenta de referinta (IMR), valoare numita in continuare "acceleratia terenului pentru proiectare".

Acceleratia terenului pentru proiectare pentru fiecare zona seismica corespunde unui interval mediu de recurenta de referinta de 225 ani. Zonarea acceleratiei terenului pentru proiectare, a_g pentru cutremure din sursa sub crustala Vrancea si pentru cutremure din surse crustale in Romania pentru evenimente seismice avand intervalul mediu de recurenta (al magnitudinii) $IMR=225$ ani. Valoarea acceleratiei a_g definite cu $IMR=225$ ani se foloseste pentru proiectarea constructiilor la starea limita ultima.

Valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru cutremure avand intervalul mediu de recurenta $IMR=225$ ani.

Pentru verificarea constructiilor la starea limita de serviciu se foloseste valoarea a_{gs} definite cu $IMR=100$ ani. Zonarea acceleratiei terenului pentru proiectare la cutremurele avand intervalul mediu de recurenta $IMR=100$ ani este indicata in figura de mai jos.

EXPERTIZA TEHNICA



Valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru proiectare, ag pentru cutremure avand intervalul mediu de recurenta IMR=100 ani

Miscarea seismica intr-un punct pe suprafata terenului este descrisa prin spectrul de raspuns elastic pentru acceleratii.

Actiunea seismica orizontala asupra constructiilor este descrisa prin doua componente ortogonale considerate independente intre ele si reprezentate prin acelasi spectru de raspuns.

Spectrele normalizate de raspuns elastic pentru acceleratii se obtin din spectrele de raspuns pentru acceleratii prin impartirea cu valoarea ag .

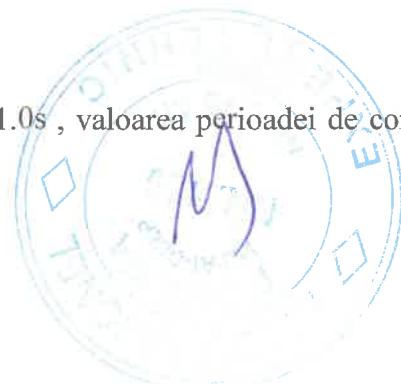
Conditiiile locale de teren sunt descrise prin valorile perioadei de control (colt) a spectrului de raspuns pentru zona amplasamentului considerat, Tc . Marimea Tc descrie sintetic compozitia de frecvente (spectrala) a miscarilor seismice, in functie de conditiile locale de teren.

Perioada de control (colt) Tc a spectrului de raspuns reprezinta granite dintre zona (palierul) de valori maxime in spectrul de acceleratii absolute si zona (palierul) de valori maxime in spectrul de viteze relative.

In conditiile seismice si de teren din Romania, pentru cutremure avand $IMR \geq 100$ ani, perioada de control (colt), Tc a spectrelor de raspuns la componentele orizontale ale miscarii seismice este zonata in figura de mai jos pe baza datelor instrumentale existente.

Pentru conditiile de teren caracterizate de $Tc \leq 0.7s$, valoarea perioadei de control (colt) recomandata pentru proiectare este $Tc = 0.7s$.

Pentru conditiile de teren caracterizate de $0.7s < Tc \leq 1.0s$, valoarea perioadei de control (colt) recomandata pentru proiectare este $Tc = 1.0s$.



EXPERTIZA TEHNICA

Pentru conditiile de teren caracterizate de $1.0 < T_c \leq 1.6s$, valoarea perioadei de control (colt) recomandata pentru proiectare este $T_c = 1.6s$.

Perioada de control (colt), T_c pentru proiectare

Formele nominalizate ale spectrelor de raspuns elastic pentru componentele orizontale ale acceleratiei terenului $\beta(T)$, fractiunea din amortizarea critica $\xi = 0.05$ si pentru conditii de teren caracterizate de perioadele de control (colt) T_c , T_D sunt:

$$T < T_B \quad \beta(T) = 1 + \frac{\beta_0 - 1}{T_B} T$$

$$T_B < T \leq T_c \quad \beta(T) = \beta_0$$

$$T_c < T \leq T_D \quad \beta(T) = \beta_0 \frac{T_c}{T}$$

$$T > T_D \quad \beta(T) = \beta_0 \frac{T_c \cdot T_D}{T^2}$$

unde:

- β_0 este factorul de amplificare dinamica maxima a acceleratiei terenului de catre structura avand fractiunea din amortizare critica $\xi = 0.05$;
- T_B , T_c limitele domeniului de perioade pe care acceleratia spectrala este simplificat modelata ca fiind constanta.

Perioada de colt (control) T_D a spectrului de raspuns reprezinta granite dintre zona (palierul) de valori maxime in spectrul de viteze relative si zona (palierul) de valori maxime in spectrul de deplasari relative.

Perioade de control (colt) T_B , T_c , T_D , ale spectrelor de raspuns pentru componentele orizontale ale miscarii seismice

Intervalul mediu de recurenta a magnitudinii cutremurului	Valori ale perioadelor de control (colt)			
	Starea limita ultima, IMR=225	0.07	0.10	0.16
0.7		1.0	1.6	T_c, s
3		3	2	T_D, s

EXPERTIZA TEHNICA

Starea limita de serviciu, $I_{mr}=100$ ani	0.07	0.07	0.1	TB, s
	0.7	0.7	1.0	TC, s
	3	3	3	TD, s

Modificarea perioadelor de colt cu intervalul mediu de recurenta considerat se datoreaza modificarii continutului de frecvente a miscarii seismice a terenului in functie de magnitudinea cutremurului.

Spectrul de raspuns elastic pentru component orizontal a acceleratiei terenului in amplasament, $SAe(T)$ este definit astfel:

$$SAe(T) = a_g \cdot \beta(T)$$

Spectrele de raspuns elastic pentru deplasare pentru componentele orizontale ale miscarii terenului, $SDe(T)$ se obtin prin transformarea directa a spectrelor de raspuns elastic pentru acceleratie SAe utilizand urmatoarea relatie:

$$SDe(T) = SAe(T) \frac{T^2}{4\pi^2}$$

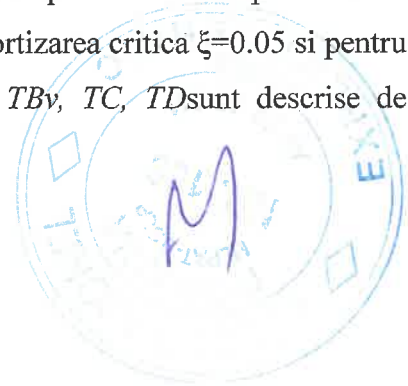
Component vertical a actiunii seismice este reprezentata prin spectrul de raspuns elastic pentru component verticala a acceleratiei. Formele normalizate ale spectrelor de raspuns elastic pentru component vertical a acceleratiei $\beta_v(T)$, fractiunea din amortizarea critica $\xi=0.05$ si pentru conditii de teren caracterizate de perioadele de control (colt) T_{Bv} , T_{Cv} , T_{Dv} sunt descrise de ecuatiile urmatoare:

$$T < T_{Bv} \quad \beta_v(T) = 1 + \frac{\beta_{0v} - 1}{T_{Bv}} T$$

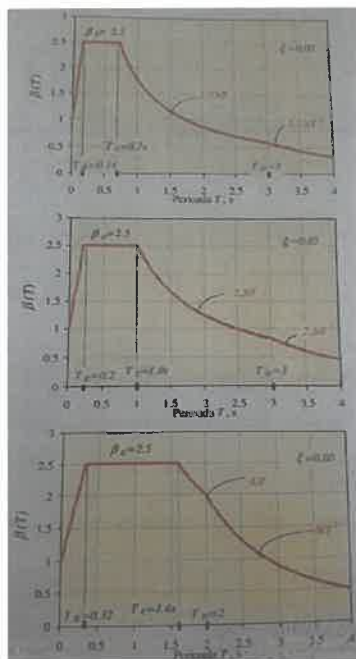
$$T_{Bv} < T \leq T_{Cv} \quad \beta_v(T) = \beta_{0v}$$

$$T_{Cv} < T \leq T_{Dv} \quad \beta_v(T) = \beta_{0v} \frac{T_{Cv}}{T}$$

$$T > T_{Dv} \quad \beta_v(T) = \beta_{0v} \frac{T_{Cv} \cdot T_{Dv}}{T^2}$$



EXPERTIZA TEHNICA



Spectre normalizate de raspuns elastic pentru componentele orizontale ale acceleratiei unde $\beta_{0v} = 3.0$ este factorul de amplificare dinamica maxima a componentei vertical a acceleratiei terenului de catre structura avand fractiunea din amortizarea critica $\xi=0.05$.

Perioadele de control (colt) ale spectrelor de raspuns normalizate pentru component vertical a miscarii seismice se considera simplificat astfel:

$$TB_v = 0.1 TC_v$$

$$TC_v = 0.45 T_c$$

$$TD_v \geq TD$$

Spectrul de raspuns elastic pentru component vertical a acceleratiei terenului in amplasament, SA_{ev} este definit astfel:

$$SA_{ev}(T) = a_{gv} \cdot \beta_v(T)$$

Valoarea de varf a componentei vertical a acceleratiei terenului, a_{gv} se evalueaza simplificat ca fiind:

$$a_{gv} = 0.7a_g$$

Fora seismica de proiectare

EXPERTIZA TEHNICA

Forța seismică de proiectare la baza structurii pentru fiecare direcție orizontală principală considerate în calculul structurii se determină cu relația:

$$F = \gamma_I \cdot \lambda \cdot S_d(T) \cdot m = \gamma_I \cdot \lambda \cdot S_d(T) \cdot \frac{G}{g} = c \cdot G$$

unde:

m- masa construcției

G- greutatea construcției: greutatea proprie caracteristică plus o fracțiune din încărcarea caracteristică datorată exploatarei

g- accelerația gravitațională

c- coeficientul seismic global definit cu relația:

$$c = \gamma_I \cdot \lambda \cdot \frac{S_d(T)}{g}$$

în care:

γ_I – este factorul de importanță- expunere al construcției, egal cu 1

λ – este factorul de corecție ce ține seama de influența primului mod de vibrație, egal cu 0.85

T- perioada construcției/structurii în modul fundamental de vibrație, egală cu 0.7s

$S_d(T)$ – ordonata spectrului de răspuns inelastic pentru accelerație corespunzătoare perioadei T:

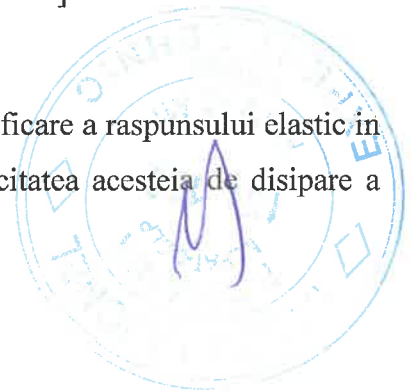
(T) – ordonata spectrului de răspuns inelastic pentru accelerație corespunzătoare perioadei T:

$$0 < T \leq T_B \quad S_d(T) = a_g \left[1 + \frac{(\beta_0/q)^{-1} \cdot T}{T_B} \right]$$

$$T > T_B \quad S_d(T) = a_g \frac{\beta(T)}{q}$$

q-este factorul de comportare al structurii (factorul de modificare a răspunsului elastic în răspuns inelastic) , cu valori în funcție de tipul structurii și capacitatea acesteia de disipare a energiei.

Grupări de acțiuni



EXPERTIZA TEHNICA

Gruparea efectelor structurale ale actiunilor, pentru verificarea structurilor la stari limita ultime:

Gruparea fundamental:

$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 \cdot U_k$$

$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 \cdot V_k + 1.05 \cdot U_k$$

$G_{k,j}$ – efectul pe structura al actiunii permanente, luata cu valoarea sa caracteristica;

U_k – efectul pe structura al actiunii utile, luata cu valoarea sa caracteristica;

V_k – efectul pe structura al actiunii vantului, luata cu valoarea sa caracteristica

Gruparea speciala

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + \gamma_I \cdot A_{ek} + 0.40 \cdot U_k$$

A_{ek} – este valoarea caracteristica a actiunii seismice ce corespunde intervalului mediu de recurenta, imr adoptat de cod (imr=225 ani conform p100-1/2013).

Gruparea efectelor pentru verificarea structurilor la **stari limita de serviciu**.

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + U_k$$

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + V_k + 0.7 \cdot U_k$$

Verificarea la starea limita de serviciu are drept scop mentinerea functiunii principale a cladirii in urma unor cutremure, ce pot aparea de mai multe ori in viata constructiei, prin limitarea degradarii elementelor nestructurale si a componentelor instalatiilor aferente constructiei. Prin satisfacerea acestei conditii se limiteaza implicit si costurile reparatiilor necesare pentru aducerea constructiei in situatia premergatoare seismului.

Grupari de actiuni cladire studiata:

Gruparea actiunilor

EXPERTIZA TEHNICA

	GR. PR.	Utila	Pardoseala	Pereti Int.	Inst. + Tav.	Zapada	SX	SY	SPECX00	SPECX45	SPECY00	SPEC Y45
SLEN	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
SLSLD	1	0.4	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
SLU	1.35	1.5	1.35	1.35	1.35	1.5	-	-	-	-	-	-
SSX00	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	1	-	-	-
SSX45	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	-	1	-	-
SSY00	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	-	-	1	-
SSY45	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	-	-	-	1
S000	1	0.4	1	1	1	0.4	1	-	-	-	-	-
S045	1	0.4	1	1	1	0.4	0.70 7	0.707	-	-	-	-
S090	1	0.4	1	1	1	0.4	-	1	-	-	-	-
S135	1	0.4	1	1	1	0.4	- 0.70 7	0.707	-	-	-	-
S180	1	0.4	1	1	1	0.4	-1	-	-	-	-	-
S225	1	0.4	1	1	1	0.4	-707	- 0.707	-	-	-	-
S270	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-1	-	-	-	-
S315	1	0.4	1	1	1	0.4	0.70 7	- 0.707	-	-	-	-

Cod de evaluare seismică a cladirilor existente INDICATIV P100-3/2008

Cod in vigoare de evaluare a constructiilor existente este P100-3/2008 pentru toate constructiile semnate dupa 01.01.2010.

Obiectul partii a III-a a codului P 100-3/2008 este de a stabili criteriile pentru evaluarea performantei seismice a cladirilor existente, considerate individual.

Evaluarea seismică se refera atat la constructii degradate de actiunea anterioara a cutremurelor, cat si la constructii existente vulnerabile seismic, care inca nu au fost supuse unor actiuni seismice semnificative.

Reflectand cerintele de baza stabilite de P 100-1/2013 pentru proiectarea cladirilor noi, P 100-3/2008 acopera problematica constructiilor existente executate din material structurale obisnuite (beton, otel si zidarie), precum si cea a componentelor nestructurale (CNS) ale cladirilor.

Constructiile a caror proiectare si executie a beneficiat de aplicarea unor coduri de proiectare si practica moderna nu necesita evaluarea seismică decat in conditiile in care proprietarii acestora doresc sa sporeasca performantele lor fata de cele initiale. In aceasta categorie se includ toate constructiile proiectate pe baza P 100/92 (Normativ pentru proiectarea

EXPERTIZA TEHNICA

antiseismica a constructiilor de locuinte, social culturale, agrozootehnice si industriale, reglementare tehnica abrogate), cu modificarile si completarile ulterioare, precum si constructiile avand cel mult 5 niveluri supraterane, indiferent de sistemul constructiv, proiectate pe baza normativului P100/81 (reglementare tehnica abrogata).

Evaluarea seismica a structurilor si a CNS din cladiri consta dintr-un ansamblu de operatii care trebuie sa stabileasca vulnerabilitatea acestora in raport cu cutremurele caracteristice amplasamentului. In mod concret evaluarea stabileste masura in care o cladire indeplineste cerintele de performanta asociate actiunii seismice considerate in starile limita. Evaluarea este precedata de colectarea informatiilor referitoare la geometria structurii, calitatea detaliilor constructive si calitatea materialelor utilizate in constructie.

Codul P 100-3/2008 urmareste evaluarea cladirilor individuale, pentru a decide necesitatea interventiei structurale si masurile de consolidare care se impun pentru o anumita constructie. Evaluarea vulnerabilitatii populatiilor sau grupurilor de cladiri pentru stabilirea riscului seismic in diferite scopuri (de exemplu, pentru determinarea riscului de asigurare a cladirilor pentru stabilirea prioritatilor in vederea reducerii riscului seismic) nu constituie obiectul codului P 100-3/2008.

Actiunea de evaluare este, in mod necesar, precedata de culegerea informatiilor necesare in acest scop vizand calitatea conceptiei de realizare a constructiei si a proiectului pe baza caruia s-a construit cladirea, calitatea executiei si a materialelor puse in opera si starea de afectare fizica a constructiei.

Stabilirea riscului seismic pentru o anumita constructie se face prin incadrarea acesteia intr-una din urmatoarele 4 clase de risc :

Clasa Rs I, din care fac parte constructiile cu risc ridicat de prabusire la cutremurul de proiectare corespunzator starii limite ultime.

Clasa Rs II, in care se incadreaza constructiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot suferi degradari structural majore, dar la care pierderea stabilitatii este putin probabila.

Clasa Rs III, care cuprinde constructiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradari structurale care nu afecteaza semnificativ siguranta structural, dar la care degradarile nestructurale pot fi importante.

Clasa Rs IV, corespunzatoare constructiilor la care raspunsul seismic asteptat este similar celei obtinut la constructiile proiectate pe baza prescriptiilor in vigoare.

EXPERTIZA TEHNICA

Stabilirea clasei de risc seismic pentru o anumita constructie se face pe baza indicatorilor R1, R2, R3

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₁			
<30	30÷60	61÷90	91÷100

Valori ale indicatorului R₁ (indicatorul conformarii) asociate claselor de risc seismic, conform P100-3/2008

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₂			
< 40	40÷70	71 ÷90	91÷100

Valori ale indicatorului R₂(indicatorul degradarii) asociate claselor de risc seismic, conform P100-3/2008

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₃ (%)			
<35	35÷65	66÷ 90	91÷100

Valori ale indicatorului R₃ (indicatorul degradarii) asociate claselor de risc seismic, conform P100-3/2008

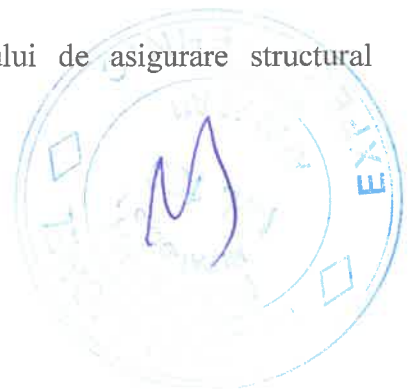
Clasa de risc in care este incadrata constructia, impreuna cu clasa de importanta si de expunere la cutremur, conform P 100-1/2003 , determina necesitatea interventiei de consolidare si nivelul minim de siguranta pe care trebuie sa il asigure masurile de consolidare.

Interventia structural este necesara daca valoarea gradului de asigurare structural seismic, care rezulta prin calcul, este:

$R_3 < 0,65$, pentru sursa seismică Vrancea si

$R_3 < 0,70$, pentru sursa seismică Banat.

- MARASESTI;
- $A_g = 0,40$ g;
- Perioada de colt $T_c = 1,0$ s;
- Factor de importanta $Y_1 = 1,0$;



EXPERTIZA TEHNICA

6. CRITERII DE EVALUARE CALITATIVA :

ANALIZA PRELIMINARA A CLADIRII

a. Stabilirea nivelului de cunoastere

Conform codului de proiectare P100-3/2008 sunt definite 3 niveluri de cunoastere, care depind de *geometria structurii*, de *alcatuirea elementelor structurale si nestructurale* si de *materialele utilizate*.

Aceste niveluri de cunoastere sunt dotate:

KL1: cunoasterea limitata

KL2: cunoasterea normala

KL3: cunoasterea completa

In functie de nivelul de cunoastere se stabilesc metodele de calcul admise precum si valoarea factorilor de incredere. In tabelul de mai jos sunt indicate nivelurile de cunoastere si metodele corespunzatoare de calcul conform P100-3/2008.

Evaluarea calitativa a constructiei urmareste sa stabileasca masura in care regulile de conformare generala a structurii si de detaliere a elementelor structurale si nestructurale sunt respectate.

Nivelul cunoasterii	Geometrie	Alcatuirea de detaliu	Materiale	Calcul	CF
KL1	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala prin sondaj in teren sau dintr-un relevu complet al cladirii	Pe baza proiectarii simulate in acord cu practica la data realizarii constructiei sip e baza unei inspectii in teren limitate	Valori stabilite pe baza standardelor valabile in perioada realizarii constructiei si din teste in teren limitate	LF-MRS	1,35
KL2	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala prin sondaj in teren sau dintr-un relevu complet al cladirii.	Din proiectul de executie original incomplete si dintr-o inspectie in teren limitata sau dintr-o inspectie pe teren cuprinzatoare	Din specificatiile de proiectare originale si din teste limitate in teren sau dintr-o testare existent a calitatii materialelor in teren.	Orice metoda, conform P100-1/2006	1,20
KL3	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala prin	Din proiectul de executie original complet si dintr-o	Din rapoarte originale privind calitatea	Orice	

EXPERTIZA TEHNICA

	sondaj in teren sau dintr-un relevu complet al cladirii.	inspectie limitata pe teren sau dintr-o inspectie pe teren cuprinzatoare	materialelor din lucrare si din teste limitate pe teren sau dintr-o testare cuprinzatoare.	metoda, conform P100-1/2006	1,0
--	--	--	--	-----------------------------	-----

LF- metoda fortei laterale echivalente; MRS- calcul modal cu spectre de raspuns

Rezultatele examinarii calitative s-au inregistrat intr-o lista care arata daca, si, in ce masura constructia si elementele ei satisfac criteriile de alcatuire corecta.

Analiza traseului incarcarilor

Conditii privind traseul incarcarilor au in vedere existenta unui sistem structural continuu si suficient de puternic care sa asigure un traseu neintrerupt, cat mai scurt, ca orice directive, al fortelor gravitationale sau seismice din orice punct al structurii pana la terenul de fundare.

Evaluarea calitativa a constructiilor urmareste sa stabileasca masura in care regulile de conformare generala a structurilor si de detaliere a elementelor structural si nestructurale sunt respectate.

Criteriu	Criterial este indeplinit	Criterial nu este indeplinit		
		Neindeplinire minora	Neindeplinire moderata	Neindeplinire majora
(i) Calitatea sistemului structural				
Eficienta conlucrarii spatiale a elementelor structurii si a legaturilor intre cadre	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(ii) Calitatea elementelor din beton				
Calitatea elementelor, existent unor zone stabilite de slituri si/nise	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(iii) Tipul planseelor (tavane)				

EXPERTIZA TEHNICA

Rigiditatea lor in plan orizontal si eficienta legaturilor cu cadrele perpendicular in pe plan	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(iv) Configuratia in plan				
Capacitatea si simetria geometrica si structural in plan	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(v) Configuratia in elevatie				
Uniformitatea geometrica si structural in elevatie fara goluri in aceasta	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(vi) Distanța dintre elementele verticale				
Distanța între elementele vertical pe directiile principale ale cladirii	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(vii) Elemente care dau impingeri laterale				
Nu exista	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(viii) Tipul terenului de fundare si al fundatiilor				
Criterii de apreciere: natura terenului de fundare (notmal-dificil) capacitatea fundatiilor de a frelua si transmite la teren incarcările verticale, eforturile	10	8-10	4-8	0-4

EXPERTIZA TEHNICA

provenite din tasari)				
Punctaj acordat			9	
(ix) Interactiuni posibile cu cladirile adiacente				
Existenta riscului de ciocnire cu cladirea alaturata (1,2,3 laturi) – punctaj maxim pentru cladire izolata	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(x) Elemente nestructurale				
Nu este cazul	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
Punctaj total pentru ansamblul conditiilor			R1=90 PUNCTE	

7. EVALUAREA STARI DE DEGRADARE A ELEMENTELOR STRUCTURALE INCLUSIV PLACA DE LA COTA +-0,00

Cu privire la elementele structurale de beton armat care au putut fi examinate la constructia verificata s-a constatat ca betonul pus in opera respecta principalele cerinte normative:

Pentru aceste motive s-a apreciat ca in nici un caz nu sunt necesare incercari suplimentare de tip distructiv sau nedistructiv.

Pentru evaluarea calitativa preliminara indicativul R2 care defineste gradul de avarie seismica se determina cu relatia:

$R2 = A_h + A_v$, conform tabelului de mai jos:

Categoria avariilor	Elemente verticale (A_v)			Elemente orizontale (A_h)		
	Suprafata afectata			Suprafata afectata		
	$\leq 1/3$	$1/3 \div 2/3$	$\geq 2/3$	$\leq 1/3$	$1/3 \div 2/3$	$\geq 2/3$
Nesemnificative	70	70	70	30	30	30
Moderate	65	60	50	25	20	15
Grave	50	45	35	20	15	10
Foarte grave	30	25	15	15	10	5
Punctaj acordat	R2=90 PUNCTE					

Valori ale indicatorului R1 asociate claselor de risc seismic:

EXPERTIZA TEHNICA

R1=90 puncte => clasa de risc seismic III

R2 = 90puncte => clasa de risc seismic III

Indicatorul R3, evidentiaza capacitatea de rezistenta si de formabilitate a structurii in ansamblu.

Consideram suficienta verificarea de ansamblu a structurii, a capacitatii de rezistenta si rigiditate.

Fora taietoare Fb s-a determinat conform normativului P100-1/2013.

$F_b = C \times G_t$

Unde: G= greutatea totala a constructiei analizate=

$C = 0.120$ conform codului de proiectare "C"

- Ordonanta spectrului elastic $\beta_0 = 2.5$;
- Factorul de reducere pentru minim, $\min = 1 \lambda = 0.85$;
- Factorul de reducere pentru antiteza critica $\mu = 0.88$;
- Factorul de importanta $\gamma = 1.0$;
- Factorul de suprarezistenta $\alpha_0/\alpha_1 = 1.25$;
- Factorul de calcul $q = 3.125$ conform cod.
- Coeficientul seismic global "C"

$C = \gamma_1 c (\beta_0 \times \lambda \times \mu) : g \times (A_a : g) = 1.20$

Individual pentru fiecare element in parte si pentru fiecare directive, indicativul R3 se calculeaza cu relatia $R_3 = V_a : V_m$; unde $V_m = F_b : A_c$;

$R_3 = 0.90\%$

Unde V_a este valoarea admisibila in K_p

A_c este aria cladirii dispusa pe o directive principal ale acesteia

Valorile ale indicativului R 3 asociate claselor de risc seismic, a fost facut cu ajutorul programului de calcul automat ETABS Nonlinear realizat de Universitatea Berkeley din California, pe modele complexe tridimensionale, cu considerarea comportarii spatial de ansamblu a structurii.

$R_3(\%) = 0.90\% \Rightarrow$ Clasa de risc seismic III

Valori ale indicatorului R1 asociate claselor de risc seismic:

R1=90 puncte => clasa de risc seismic III

R2 =90 puncte => clasa de risc seismic III

EXPERTIZA TEHNICA

R3=0.90%

In conformitate cu zonarea tehnica din “Cod de proiectare – partea I-P-100/1-2003” constructia situandu-se in zona de hazard seismic caracterizata de aceste valori. Clasa de importanta si expunere a cladirii conform table 4.2 din “ Cod de proiectare- partea I-P100/1-2003” iar categoria de importanta conform HG 766/1997 este “C”-normal.

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R1			
<30	30÷60	61÷90	91÷100

Valori ale indicatorului **R1** asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R2			
<40	40÷70	71÷90	91÷100

Valori ale indicatorului **R2** asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R3			
<35	35÷65	66÷90	91÷100

Valori ale indicatorului **R3** asociate claselor de risc seismic

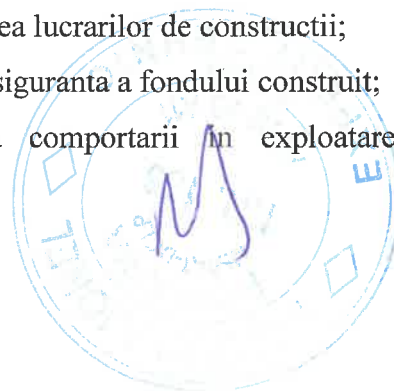
In urma analizei facuta la fata locului cladirea se prezinta in conditii foarte bune, fata tasari ale fundatiei, elementele principale de rezistenta avand aspect normal.

Incadrarea imobilului analizat, in clasa de risc seismic se face astfel: Rs III, corespunde constructiilor la care sunt asteptate degradari structural.

Constructia expertizata se afla in intravilanul MARASESTI.

Analiza situatiei existente precum si proiectarea masurilor de interventie sunt realizate in baza legilor, normelor si standardelor in vigoare, dintre care amintim:

- Legea 1-/1995, modificata in anul 2001, privind calitatea lucrarilor de constructii;
- Ordonanta guvernului nr. 20/1994, privind punerea in siguranta a fondului construit;
- HG nr. 26/1994- Regulament privind urmarirea comportarii in exploatare, interventiile in timp si post-utilizare a constructiilor;



EXPERTIZA TEHNICA

- Ordinul 77/N/1996 al MLPAT – Indrumator de aplicare a prevederilor Regulamentului de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor si executiei lucrarilor de constructii;

- P100-1/2013 Normativ pentru proiectarea antiseismica a constructiilor de locuinte, social culturale, agrozootehnice si industrial;

- CR0-2005 Bazele proiectarii structurilor in constructii

- CR1-1-3-2005 Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor;

- NP-082-04 Cod de proiectare. Bazele proiectarii si actiuni asipra constructiilor.

Actiunea vantului;

- CR 6-2006 Cod de proiectare pentru structure din zidarie;

- P100-3/2008 Cod de proiectare sismica – Partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismica a cladirilor existente;

- NP 005-2006 Normativ de proiectare pentru structure din lemn;

- NP112-04 Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa;

- P130-1997 Normativ privind urmarirea comportarii in timp a constructiilor;

- SR EN 1992-1-1 Proiectarea structurilor de beton armat. Reguli generale si reguli pentru cladiri.

- SR EN 1992-1-1/NA Proiectarea structurilor de beton armat. Reguli generale si reguli pentru cladiri. Anexa nationala;

- SR EN 1996-1-1/NA Proiectarea structurilor de zidarie, partea 1-1: Reguli generale pentru constructii de zidarie armata si nearmata.

- SR EN 1996-1-1 Proiectarea structurilor de zidarie, partea 1-1: Reguli generale pentru constructii de zidarie armata si nearmata.

- SR EN 1995-1-1 Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1: Generalitati, Reguli commune si reguli pentru cladiri.

- SR EN 1995-1-1/NA Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1: Generalitati, Reguli commune si reguli pentru cladiri. Anexa Nationala;

- Legea nr. 319/2006 a securitatii si sanatatii in munca;

- H.G. nr. 1425/2006 pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a legii 319/2006;

EXPERTIZA TEHNICA

- Legea 346/2002 privind asigurarea pentru accidente de munca si boli profesionale completata si modificata prin O.U.G. 1007/2003;
- O.U.G. 195/2005 privind protectia mediului completata si modificata prin O.U.G. 264/2008.

8. Evaluarea prin calcul a fundatiilor

Verificarea fundatiilor s-a realizat cu metode simplificate. Metodele simplificate sunt cele in care conlucrarea intre fundatie si teren nu este luata in considerare, iar diagrama de presiuni pe talpa se admite, a fi cunoscuta.

Pentru verificare s-a aplicat metoda grinzii continue.

Acceptand ca materialul folosit in realizarea fundatiilor este doar beton simplu, deducem ca acest tip de fundatie nu poate prelua in totalitate solicitarile capabile de tipul M (moment) si V(taietoare), solicitari ce imprima efecte de intinderi si elementele de rezistenta-fundatii.

Pentru verificarea fundatiilor s-a considerat o presiune conventional $P_{conv}=17 \text{ t/mp}$ (170 Kpa), o latime de fundare de 50 cm si o inaltime totala a grinzii de 150.

Eforturile aplicate fundatiei existente corespund dezvoltarii mecanismului de plastificare, al structurii, cu zone plastic la baza elementelor vertical.

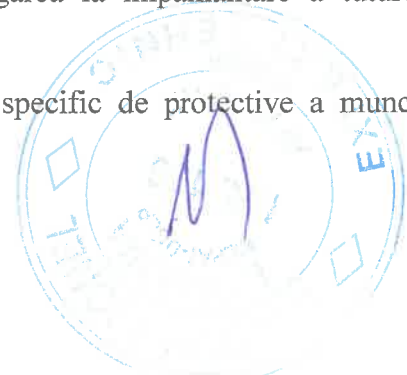
Din verificarile realizate se pot observa urmatoarele:

- Nedepasirea presiunilor acceptate pe terenul de fundare;
- Capacitatea fundatiilor, in forma actuala, de a prelua efortul de intindere;
- Baza de rezemare suficienta (50 cm), si ca urmare, presiunii reduse pe talpa de fundare neexistand pericol potential de rotiri remanente mari (rotiri in domeniul post-elastic), sau chiar risc de rasturnare.

9. PROTECTIA MUNCII

Se vor respecta prevederile normelor de protectie a muncii, prevazandu-se balustrade de protectie acolo unde sunt locuri periculoase precum si legarea la impamantare a tuturor aparatelor electrice.

De asemenea se vor respecta prevederile "Normelor specific de protectie a muncii pentru activitatea de constructii montaj si deservire:.



EXPERTIZA TEHNICA

Pe parcursul executiei se vor respecta normativele si standardele in vigoare, inclusive normele de protectie a muncii aferente categoriilor de lucrari aflate in curs de executie.

10. CONSIDERATII FINALE:

ACEASTACORESPUNDE CERINTELOR ACTUALE SI ESTE O CLADIRE CE ARE ASIGURATE NIVELURILE DE PROTECTIE (REZISTENTA MECANICA SI STABILITATE)BUNE SI ADMISIBILE DIN PUNCT DE VEDERE AL RISCURILOR SOCIALE SI ECONOMICE IN COMPARATIE CU EXIGENTELE (CERINTELE)ACTUALE REGLEMENTARI TEHNICE.

Lucrarile de eficientizare energetica nu afecteaza in nici un fel structura constructiei

La faza de DALI se va executa o expertiza in aprofunzime.

1. Incadrarea imobilului analizat din MARASESTI in clasele de risc seismic se face astfel: Rs III atat inainte cat si dupa interventiile de renovare energetic.

Beneficiarul va intocmi jurnalul de evenimente, instructiuni de exploatare si intocmirea Cartii Tehnice a constructiei conform legii 10/1995.

Prezentul raport a fost intocmit in 3 exemplare originale .

Pentru detaliile de executie se va realiza un proiect tehnic de specialitate conform cerintelor in vigoare.

Intocmit,

Data,
aprilie 2022



EXPERTIZĂ TEHNICĂ FUNCȚIONALĂ

EXPERTIZA TEHNICA IN SCOPUL EXECUTARII LUCRARILOR DE CRESTEREA EFICIENTEI ENERGETICE A BLOCULUI DE LOCUINTE MARASESTI JUD VRANCEA



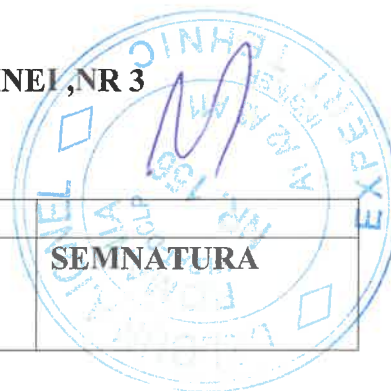
BENEFICIAR –PRIMARIA MARASESTI

ADRESA :JUD. VRANCEA, ORAS MARASESTI, STRADA DOINEI ,NR 3

BL A2, SC A SI B

Nr 3557 din 05.06.2022

00	04.04.2022	Prima editie	
REVIZIE	DATA	MODIFICARI	SEMNATURA



EXPERTIZA TEHNICA

1. OBIECTUL EXPERTIZEI

Prezenta expertiză tehnică funcțională este întocmită la cererea beneficiarului **Primaria MARASESTI** în scopul executării lucrărilor de renovare energetică BL A2 SC A SI B.

TEMA EXPERTIZEI: ***“RENOVARE INTEGRATA BLOC A2***

Acest raport de expertiză tehnică cuprinde: constatări și observații asupra stării tehnice actuale ale componentelor structurii de rezistență, identificarea și localizarea celor mai periclitate zone influențate de eventuale erori de proiectare și execuție ; elucidarea comportării construcțiilor la acțiuni seismice puternice, precum și elaborarea măsurilor și soluțiilor constructive/structurale de remediere a deficiențelor existente (dacă va fi necesar), prin lucrări de consolidare și reparații capitale.

Expertiza s-a efectuat în conformitate cu prevederile legii nr. 10/1995 și HGR 925/1995 pentru exigența A1 și A3 (rezistență și stabilitate la sollicitările dinamice, inclusiv cele seismice, pentru construcțiile civile, industriale și agricole cu structură din beton armat, zidărie și lemn).

Expertiza se întocmește pe baza noului cod de evaluare și reabilitare seismică P100-3/2008 intrat în vigoare în 2010, ce are la bază codul de proiectare seismică P100-3/2008 partea I.

2. INFORMATII CARE STAU LA BAZA EXPERTIZEI

Reglementari tehnice in vigoare la data realizarii constructiei

Obiectivul proiectului este expertizarea soluțiilor de renovare integrate a construcției S+P+4.

Atât din analiza și examinarea documentației avute la dispoziție (relevé, memoriu tehnic, planuri cu propunerile de intervenție), cât și din inspecția vizuală la fața locului, concluzia generală care se poate trage cu privire la alcătuirea de ansamblu și detaliu a structurii clădirii construite este că aceasta a fost proiectată în conformitate cu normele și normativele în vigoare la acea dată, conformarea fiind cu precădere pentru sarcini gravitaționale.

EXPERTIZA TEHNICA

Investigatii pe teren

In scopul verificarii dimensiunilor si naturii elementelor de rezistenta si pentru a determina tipurile si gravitatea avariilor structurii au fost realizate mai multe investigatii pe teren.

S-a realizat un relevu fotografic al cladirii cu identificarea zonelor degradate; s-a verificat prin sondaje daca elementele de rezistenta (fundatii, pereti, plansee) corespund ca dimensiuni releveelor realizate de beneficiar.

Prin deplasarea la fata locului s-au stabilit masuri pentru investigarea structurii:

- Sapaturi in zone perimetrare diferite pentru a determina:
 - ✓ natura terenului de fundatie
 - ✓ adancimea de fundare fata de terenul amenajat
 - ✓ dimensiunile fundatiilor
 - ✓ sondaje in peretii de inchidere existenti pentru determinarea caracteristicilor

mecanice a componentelor sale

3. OBIECTIVUL DE PERFORMANTA

Obiectivul de performanta de baza OPB din satisfacerea exigentelor nivelului de performanta de "Siguranta vietii" pentru actiune seismica avand IMR 100 ani, asociat starii limite ultime (ULS).

4. DATE DE BAZA PENTRU EXPERTIZARE :

In urma efectuarii RLV-elor s-a constatat ca:

Structura de rezistenta a constructiei este solicitata la actiunea greutatii proprii, a sarcinilor climatice din vant si zapada si la actiunea seismica.

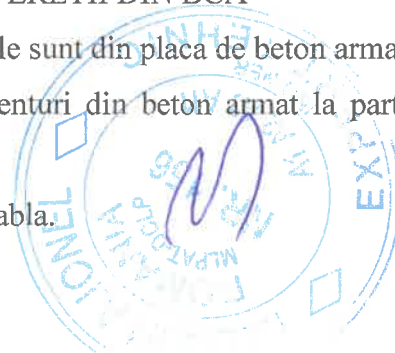
Constructia a fost edificata in anul 1975-1976

STRUCTURA DE REZISTENTA A CONSTRUCTIEI ESTE PE CADRE DIN BETON ARMAT CU STALPI SI GRINZI DIN BETON ARMAT IAR PERETII DIN BCA

Suprastructura este realizata din pereti structurali, plaseele sunt din placa de beton armat .

Fundatiile sunt de tip continue din beton simplu cu centuri din beton armat la partea superioara a soclului, cota de fundare este -2.00m..

Acoperis tip sarpanta din lemn si BCA, iar invelitoarea tabla.



EXPERTIZA TEHNICA

Constructia nu va suferi interventii din punct de vedere al compartimentarii atat al peretilor structurali cat si a celor nestructurali.

PROPUNERI PENTRU EFICIENTIZAREA TERMICA:

1.Solutie minimala:

Finisajele exterioare se vor desface si reface in totalitate manual fara a folosi aparatura cu percutie, constructia se va izola cu termoizolatie conform standardelor in vigoarea.

Schimbarea in totalitate a tamplariei manual cu una de clasa superioara ,fara a modifica dimensiunea golurilor.

Refacera in totalitate a trotuarului si hidroizolatiei de protective a constructiei cu latimea de 60cm.

2.Solutie maximala:

Finisajele exterioare se vor desface si reface in totalitate manual fara a folosi aparatura cu percutie, constructia se va izola cu termoizolatie conform standardelor in vigoarea.

Schimbarea in totalitate a tamplariei manual cu una de clasa superioara ,fara a modifica dimensiunea golurilor.

Refacera in totalitate a trotuarului si hidroizolatiei de protective a constructiei cu latimea de 60cm.

Refacerea in proportie de 50% a sarpantei.

5. CONDITII DE AMPLASAMENT

Incadrarea in clase de importanta si evaluarea actiuniunilor asupra cladirii

Clasa de importanta a cladirii

Constructiile sunt impartite in clase de importanta-expunere, in functie de consecintele umane si economice ale unui cutremur major precum si de importanta lor in actiunile de raspuns post-cutremur. Factorul de importanta-expunere are valorile din tabelul de mai jos:

Factorul de importanta-expunere γ_I

Clasa de importanta- expunere	γ_I
Clasa 1. Cladiri cu functiuni esentiale, a caror integritate pe durata cutremurelor este	1.4

EXPERTIZA TEHNICA

vitale pentru protectia civila: statiile de pompieri si sediile politiei; spitale si alte constructii aferente serviciilor sanitare care sunt dotate cu sectii de chirurgie si de urgenta; cladirile institutiilor cu responsabilitate in gestionarea situatiilor de urgenta, in apararea si securitatea nationala; statiile de productie si distributie a energiei si/ sau care asigura servicii esentiale pentru celelalte categorii de cladiri mentionate aici; garajele de vehicule ale serviciilor de urgenta de diferite categorii; rezervoare de apa si statii de pompare esentiale pentru situatii de urgenta; cladiri care contin gaze toxice, explozivi si ale substante periculoase.	
Clasa 2. Cladiri a caror rezistenta seismica este importanta sub aspectul consecintelor asociate cu prabusirea sau avarierea grava: <ul style="list-style-type: none">• Cladiri de locuit si publice avand peste 400 de persoane in aria totala expusa• Spitale, altele decat cele din clasa I si institutii medicale cu o capacitate de peste 150 persoane in aria totala expusa• Penitenciare• Aziluri de batrani, crese• Scolii cu diferite grade, cu o capacitate de peste 200 de persoane in aria totala expusa• Auditorii, sali de conferinte, de spectacole cu capacitate de peste 200 de persoane• Cladirile din patrimoniul national, muzee, etc.	1.2
Clasa 3. Cladiri de tip curent, care nu apartin celorlalte categorii	1.0
Clasa 4. Cladiri de mica importanta pentru asigurarea publica, cu grad redus de ocupare si/sau de mica importanta economica, constructii agricole, locuinte unifamiliale.	0.8

Cladirea analizata se incadreaza in clasa 3 de importanta-expunere.

Actiuni

Valorile normale ale incarcarilor variabile (conform SR EN 1991-1:2004) si permanente considerate in calcul, pe langa cele induse de greutatea proprie a structurii au fost considerate de programul automat de calcul.



EXPERTIZA TEHNICA

Din punct de vedere al solicitarilor din vant, amplasamentul corespunde unei presiuni de referinta a vantului de 0.50 kPa, mediate pe 10 min, la 10 m, cu interval mediu de recurenta de 50 de ani (2% probabilitate anuala de depasire). Componenta dinamica a actiunii vantului este caracterizata de coeficientul dynamic c_d , conform SR EN 1991-1-4:2006/ nb:2007.

Din punct de vedere al incarcarii din zapada, amplasamentul corespunde unei valori caracteristice a incarcarii din zapada pe sol $s_{0,k} = 2,00 \text{ kN/m}^2$ conform CR1-3-2005.

Pentru proiectarea seismica a constructiilor, teritoriul Romaniei este impartit in zone de hazard seismic. Nivelul de hazard seismic in fiecare zona se considera, simplificat, a fi constant. Pentru centre urbane importante si pentru constructii de importanta speciala se recomanda evaluarea locala a hazardului seismic pe baza datelor seismice instrumentale si a studiilor specific pentru amplasamentul considerat.

Intensitatea pentru proiectare a hazardului seismic este descrisa de valoarea de varf a acceleratiei terenului, a_g determinata pentru intervalul mediu de recurenta de referinta (IMR), valoare numita in continuare "acceleratia terenului pentru proiectare".

Acceleratia terenului pentru proiectare pentru fiecare zona seismica corespunde unui interval mediu de recurenta de referinta de 225 ani. Zonarea acceleratiei terenului pentru proiectare, a_g pentru cutremure din sursa sub crustala Vrancea si pentru cutremure din surse crustale in Romania pentru evenimente seismice avand intervalul mediu de recurenta (al magnitudinii) IMR=225 ani. Valoarea acceleratiei a_g definite cu IMR=225 ani se foloseste pentru proiectarea constructiilor la starea limita ultima.

Valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru cutremure avand intervalul mediu de recurenta IMR= 225 ani.

Pentru verificarea constructiilor la starea limita de serviciu se foloseste valoarea a_{gs} definite cu IMR=100 ani. Zonarea acceleratiei terenului pentru proiectare la cutremurele avand intervalul mediu de recurenta IMR=100 ani este indicata in figura de mai jos.

EXPERTIZA TEHNICA



Valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru proiectare, ag pentru cutremure avand intervalul mediu de recurenta IMR=100 ani

Miscarea seismica intr-un punct pe suprafata terenului este descrisa prin spectrul de raspuns elastic pentru acceleratii.

Actiunea seismica orizontala asupra constructiilor este descrisa prin doua componente ortogonale considerate independente intre ele si reprezentate prin acelasi spectru de raspuns.

Spectrele normalizate de raspuns elastic pentru acceleratii se obtin din spectrele de raspuns pentru acceleratii prin impartirea cu valoarea ag .

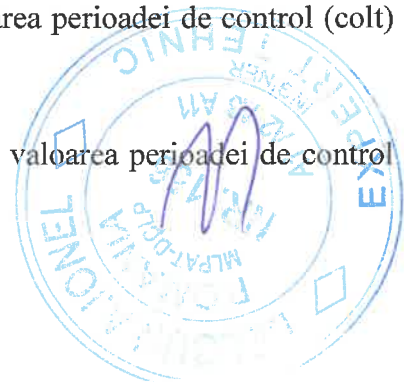
Conditiiile locale de teren sunt descrise prin valorile perioadei de control (colt) a spectrului de raspuns pentru zona amplasamentului considerat, Tc . Marimea Tc descrie sintetic compozitia de frecvente (spectrala) a miscarilor seismice, in functie de conditiile locale de teren.

Perioada de control (colt) Tc a spectrului de raspuns reprezinta granite dintre zona (palierul) de valori maxime in spectrul de acceleratii absolute si zona (palierul) de valori maxime in spectrul de viteze relative.

In conditiile seismice si de teren din Romania, pentru cutremure avand $IMR \geq 100$ ani, perioada de control (colt), Tc a spectrelor de raspuns la componentele orizontale ale miscarii seismice este zonata in figura de mai jos pe baza datelor instrumentale existente.

Pentru conditiile de teren caracterizate de $Tc \leq 0.7s$, valoarea perioadei de control (colt) recomandata pentru proiectare este $Tc = 0.7s$.

Pentru conditiile de teren caracterizate de $0.7s < Tc \leq 1.0s$, valoarea perioadei de control (colt) recomandata pentru proiectare este $Tc = 1.0s$.



EXPERTIZA TEHNICA

Pentru conditiile de teren caracterizate de $1.0 < T_c \leq 1.6s$, valoarea perioadei de control (colt) recomandata pentru proiectare este $T_c = 1.6s$.

Perioada de control (colt), T_c pentru proiectare

Formele nominalizate ale spectrelor de raspuns elastic pentru componentele orizontale ale acceleratiei terenului $\beta(T)$, fractiunea din amortizarea critica $\xi=0.05$ si pentru conditii de teren caracterizate de perioadele de control (colt) T_c , T_D sunt:

$$T < T_B \quad \beta(T) = 1 + \frac{\beta_0 - 1}{T_B} T$$

$$T_B < T \leq T_c \quad \beta(T) = \beta_0$$

$$T_c < T \leq T_D \quad \beta(T) = \beta_0 \frac{T_c}{T}$$

$$T > T_D \quad \beta(T) = \beta_0 \frac{T_c \cdot T_D}{T^2}$$

unde:

- β_0 este factorul de amplificare dinamica maxima a acceleratiei terenului de catre structura avand fractiunea din amortizare critica $\xi=0.05$;
- T_B , T_c limitele domeniului de perioade pe care acceleratia spectrala este simplificat modelata ca fiind constanta.

Perioada de colt (control) T_D a spectrului de raspuns reprezinta granite dintre zona (palierul) de valori maxime in spectrul de viteze relative si zona (palierul) de valori maxime in spectrul de deplasari relative.

Perioade de control (colt) T_B , T_c , T_D , ale spectrelor de raspuns pentru componentele orizontale ale miscarii seismice

Intervalul mediu de recurenta a magnitudinii cutremurului	Valori ale perioadelor de control (colt)			
	Starea limita ultima, IMR=225	0.07	0.10	0.16
0.7		1.0	1.6	T_c, s
3		3	2	T_D, s

EXPERTIZA TEHNICA

Starea limita de serviciu, Imr=100 ani	0.07	0.07	0.1	TB, s
	0.7	0.7	1.0	TC, s
	3	3	3	TD, s

Modificarea perioadelor de colt cu intervalul mediu de recurenta considerat se datoreaza modificarii continutului de frecvente a miscarii seismice a terenului in functie de magnitudinea cutremurului.

Spectrul de raspuns elastic pentru component orizontal a acceleratiei terenului in amplasament, $SAe(T)$ este definit astfel:

$$SAe(T) = a_g \cdot \beta(T)$$

Spectrele de raspuns elastic pentru deplasare pentru componentele orizontale ale miscarii terenului, $SDe(T)$ se obtin prin transformarea directa a spectrelor de raspuns elastic pentru acceleratie SAe utilizand urmatoarea relatie:

$$SDe(T) = SAe(T) \frac{T^2}{4\pi^2}$$

Component vertical a actiunii seismice este reprezentata prin spectrul de raspuns elastic pentru component verticala a acceleratiei. Formele normalizate ale spectrelor de raspuns elastic pentru component vertical a acceleratiei $\beta_v(T)$, fractiunea din amortizarea critica $\xi=0.05$ si pentru conditii de teren caracterizate de perioadele de control (colt) TB_v , TC , TD sunt descrise de ecuatiile urmatoare:

$$T < TB_v \quad \beta_v(T) = 1 + \frac{\beta_{0v}-1}{TB_v} T$$

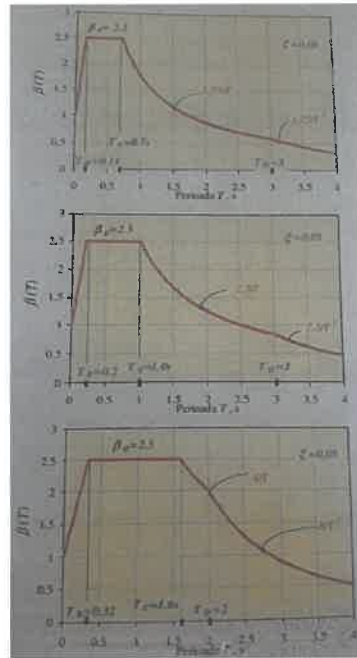
$$TB_v < T \leq TC_v \quad \beta_v(T) = \beta_{0v}$$

$$TC_v < T \leq TD_v \quad \beta_v(T) = \beta_{0v} \frac{TC_v}{T}$$

$$T > TD_v \quad \beta_v(T) = \beta_{0v} \frac{TC_v \cdot TD_v}{T^2}$$



EXPERTIZA TEHNICA



Spectre normalizate de raspuns elastic pentru componentele orizontale ale acceleratiei unde $\beta_{0v} = 3.0$ este factorul de amplificare dinamica maxima a componentei vertical a acceleratiei terenului de catre structura avand fractiunea din amortizarea critica $\xi=0.05$.

Perioadele de control (colt) ale spectrelor de raspuns normalizate pentru component vertical a miscarii seismice se considera simplificat astfel:

$$T_{Bv} = 0.1 T_{Cv}$$

$$T_{Cv} = 0.45 T_c$$

$$T_{Dv} \geq T_D$$

Spectrul de raspuns elastic pentru component vertical a acceleratiei terenului in amplasament, S_{Aev} este definit astfel:

$$S_{Aev}(T) = a_{gv} \cdot \beta_v(T)$$

Valoarea de varf a componentei vertical a acceleratiei terenului, a_{gv} se evalueaza simplificat ca fiind:

$$a_{gv} = 0.7 a_g$$

Fora seismica de proiectare

EXPERTIZA TEHNICA

Forta seismica de proiectare la baza structurii pentru fiecare directive orizontala principal considerate in calculul structurii se determina cu relatia:

$$F = \gamma I \cdot \lambda \cdot S_d(T) \cdot m = \gamma I \cdot \lambda \cdot S_d(T) \cdot \frac{G}{g} = c \cdot G$$

unde:

m- masa constructiei

G- greutatea constructiei: greutatea proprie caracteristica plus o fractiune din incarcarea caracteristica datorata exploatarii

g- acceleratia gravitationala

c- coeficientul seismic global definit cu relatia:

$$c = \gamma I \cdot \lambda \cdot \frac{S_d(T)}{g}$$

in care:

γI – este factorul de importanta- expunere al constructiei, egal cu 1

λ – este factorul de corectie ce tine seama de influenta primului mod de vibratie, egal cu 0.85

T- perioada constructiei/structurii in modul fundamental de vibratie, egala cu 0.7s

$S_d(T)$ – ordonata spectrului de raspuns inelastic pentru acceleratie corespunzatoare perioadei T:

(T) – ordonata spectrului de raspuns inelastic pentru acceleratie corespunzatoare perioadei T:

$$0 < T \leq T_B \quad S_d(T) = ag \left[1 + \frac{(\beta_0/q)^{-1} \cdot T}{T_B} \right]$$

$$T > T_B \quad S_d(T) = ag \frac{\beta(T)}{q}$$

q-este factorul de comportare al structurii (factorul de modificare a raspunsului elastic in raspuns inelastic) , cu valori in functie de tipul structurii si capacitatea acesteia de disipare a energiei.

Grupari de actiuni



EXPERTIZA TEHNICA

Gruparea efectelor structurale ale actiunilor, pentru verificarea structurilor la stari limita ultime:

Gruparea fundamental:

$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 \cdot U_k$$

$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 \cdot V_k + 1.05 \cdot U_k$$

$G_{k,j}$ – efectul pe structura al actiunii permanente, luata cu valoarea sa caracteristica;

U_k – efectul pe structura al actiunii utile, luata cu valoarea sa caracteristica;

V_k – efectul pe structura al actiunii vantului, luata cu valoarea sa caracteristica

Gruparea speciala

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + \gamma_I \cdot A_{Ek} + 0.40 \cdot U_k$$

A_{Ek} – este valoarea caracteristica a actiunii seismice ce corespunde intervalului mediu de recurenta, imr adoptat de cod (imr=225 ani conform p100-1/2013).

Gruparea efectelor pentru verificarea structurilor la **stari limita de serviciu**.

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + U_k$$

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + V_k + 0.7 \cdot U_k$$

Verificarea la starea limita de serviciu are drept scop mentinerea functiunii principale a cladirii in urma unor cutremure, ce pot aparea de mai multe ori in viata constructiei, prin limitarea degradarii elementelor nestructurale si a componentelor instalatiilor aferente constructiei. Prin satisfacerea acestei conditii se limiteaza implicit si costurile reparatiilor necesare pentru aducerea constructiei in situatia premergatoare seismului.

Grupari de actiuni cladire studiata:

Gruparea actiunilor

EXPERTIZA TEHNICA

	GR. PR.	Utila	Pardoseala	Pereti Int.	Inst. + Tav.	Zapada	SX	SY	SPECX00	SPECX45	SPECY00	SPEC Y45
SLEN	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
SLSLD	1	0.4	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
SLU	1.35	1.5	1.35	1.35	1.35	1.5	-	-	-	-	-	-
SSX00	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	1	-	-	-
SSX45	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	-	1	-	-
SSY00	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	-	-	1	-
SSY45	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	-	-	-	1
S000	1	0.4	1	1	1	0.4	1	-	-	-	-	-
S045	1	0.4	1	1	1	0.4	0.70 7	0.707	-	-	-	-
S090	1	0.4	1	1	1	0.4	-	1	-	-	-	-
S135	1	0.4	1	1	1	0.4	- 0.70 7	0.707	-	-	-	-
S180	1	0.4	1	1	1	0.4	-1	-	-	-	-	-
S225	1	0.4	1	1	1	0.4	-707	- 0.707	-	-	-	-
S270	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-1	-	-	-	-
S315	1	0.4	1	1	1	0.4	0.70 7	- 0.707	-	-	-	-

Cod de evaluare seismică a cladirilor existente INDICATIV P100-3/2008

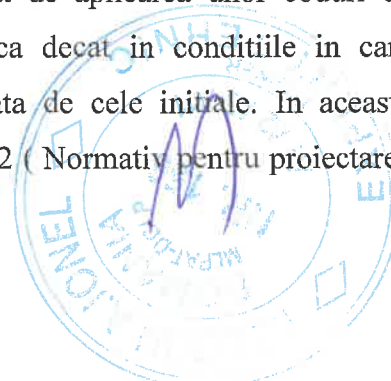
Cod in vigoare de evaluare a constructiilor existente este P100-3/2008 pentru toate constructiile semnate dupa 01.01.2010.

Obiectul partii a III-a a codului P 100-3/2008 este de a stabili criteriile pentru evaluarea performantei seismice a cladirilor existente, considerate individual.

Evaluarea seismică se refera atat la constructii degradate de actiunea anterioara a cutremurelor, cat si la constructii existente vulnerabile seismic, care inca nu au fost supuse unor actiuni seismice semnificative.

Reflectand cerintele de baza stabilite de P 100-1/2013 pentru proiectarea cladirilor noi, P 100-3/2008 acopera problematica constructiilor existente executate din material structurale obisnuite (beton, otel si zidarie), precum si cea a componentelor nestructurale (CNS) ale cladirilor.

Constructiile a caror proiectare si executie a beneficiat de aplicarea unor coduri de proiectare si practica moderna nu necesita evaluarea seismică decat in conditiile in care proprietarii acestora doresc sa sporeasca performantele lor fata de cele initiale. In aceasta categorie se includ toate constructiile proiectate pe baza P 100/92 (Normativ pentru proiectarea



EXPERTIZA TEHNICA

antiseismica a constructiilor de locuinte, social culturale, agrozootehnice si industriale, reglementare tehnica abrogate), cu modificarile si completarile ulterioare, precum si constructiile avand cel mult 5 niveluri supraterane, indiferent de sistemul constructiv, proiectate pe baza normativului P100/81 (reglementare tehnica abrogata).

Evaluarea seismica a structurilor si a CNS din cladiri consta dintr-un ansamblu de operatii care trebuie sa stabileasca vulnerabilitatea acestora in raport cu cutremurele caracteristice amplasamentului. In mod concret evaluarea stabileste masura in care o cladire indeplineste cerintele de performanta asociate actiunii seismice considerate in starile limita. Evaluarea este precedata de colectarea informatiilor referitoare la geometria structurii, calitatea detaliilor constructive si calitatea materialelelor utilizate in constructie.

Codul P 100-3/2008 urmareste evaluarea cladirilor individuale, pentru a decide necesitatea interventiei structurale si masurile de consolidare care se impun pentru o anumita constructie. Evaluarea vulnerabilitatii populatiilor sau grupurilor de cladiri pentru stabilirea riscului seismic in diferite scopuri (de exemplu, pentru determinarea riscului de asigurare a cladirilor pentru stabilirea prioritatilor in vederea reducerii riscului seismic) nu constituie obiectul codului P 100-3/2008.

Actiunea de evaluare este, in mod necesar, precedata de culegerea informatiilor necesare in acest scop vizand calitatea conceptiei de realizare a constructiei si a proiectului pe baza caruia s-a construit cladirea, calitatea executiei si a materialelor puse in opera si starea de afectare fizica a constructiei.

Stabilirea riscului seismic pentru o anumita constructie se face prin incadrarea acesteia intr-una din urmatoarele 4 clase de risc :

Clasa Rs I, din care fac parte constructiile cu risc ridicat de prabusire la cutremurul de proiectare corespunzator starii limite ultime.

Clasa Rs II, in care se incadreaza constructiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot suferi degradari structural majore, dar la care pierderea stabilitatii este putin probabila.

Clasa Rs III, care cuprinde constructiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradari structurale care nu afecteaza semnificativ siguranta structural, dar la care degradarile nestructurale pot fi importante.

Clasa Rs IV, corespunzatoare constructiilor la care raspunsul seismic asteptat este similar celei obtinut la constructiile proiectate pe baza prescriptiilor in vigoare.

EXPERTIZA TEHNICA

Stabilirea clasei de risc seismic pentru o anumita constructie se face pe baza indicatorilor R1, R2, R3

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₁			
<30	30÷60	61÷90	91÷100

Valori ale indicatorului R₁ (indicatorul conformarii) asociate claselor de risc seismic, conform P100-3/2008

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₂			
< 40	40÷70	71 ÷90	91÷100

Valori ale indicatorului R₂(indicatorul degradarii) asociate claselor de risc seismic, conform P100-3/2008

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₃ (%)			
<35	35÷65	66÷ 90	91÷100

Valori ale indicatorului R₃ (indicatorul degradarii) asociate claselor de risc seismic, conform P100-3/2008

Clasa de risc in care este incadrata constructia, impreuna cu clasa de importanta si de expunere la cutremur, conform P 100-1/2003 , determina necesitatea interventiei de consolidare si nivelul minim de siguranta pe care trebuie sa-l asigure masurile de consolidare.

Interventia structural este necesara daca valoarea gradului de asigurare structural seismic, care rezulta prin calcul, este:

R₃<0,65, pentru sursa seismică Vrancea si

R₃<0,70, pentru sursa seismică Banat.

- MARASESTI;
- Ag =0.40 g;
- Perioada de colt Tc =1.0s;
- Factor de importanta Y1=1.0;



EXPERTIZA TEHNICA

6. CRITERII DE EVALUARE CALITATIVA :

ANALIZA PRELIMINARA A CLADIRII

a. Stabilirea nivelului de cunoastere

Conform codului de proiectare P100-3/2008 sunt definite 3 niveluri de cunoastere, care depind de *geometria structurii*, de *alcatuirea elementelor structurale si nestructurale* si de *materialele utilizate*.

Aceste niveluri de cunoastere sunt dotate:

KL1: cunoasterea limitata

KL2: cunoasterea normala

KL3: cunoasterea completa

In functie de nivelul de cunoastere se stabilesc metodele de calcul admise precum si valoarea factorilor de incredere. In tabelul de mai jos sunt indicate nivelurile de cunoastere si metodele corespunzatoare de calcul conform P100-3/2008.

Evaluarea calitativa a constructiei urmareste sa stabileasca masura in care regulile de conformare generala a structurii si de detaliere a elementelor structurale si nestructurale sunt respectate.

Nivelul cunoasterii	Geometrie	Alcatuirea de detaliu	Materiale	Calcul	CF
KL1	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala prin sondaj in teren sau dintr-un relevu complet al cladirii	Pe baza proiectarii simulate in acord cu practica la data realizarii constructiei sip e baza unei inspectii in teren limitate	Valori stabilite pe baza standardelor valabile in perioda realizarii constructiei si din teste in teren limitate	LF-MRS	1,35
KL2	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala prin sondaj in teren sau dintr-un relevu complet al cladirii.	Din proiectul de executie original incomplete si dintr-o inspectie in teren limitata sau dintr-o inspectie pe teren cuprinzatoare	Din specificatiile de proiectare originale si din teste limitate in teren sau dintr-o testare existent a calitatii materialelor in teren.	Orice metoda, conform P100-1/2006	1,20
KL3	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala prin	Din proiectul de executie original complet si dintr-o	Din rapoarte originale privind calitatea	Orice	

EXPERTIZA TEHNICA

	sondaj in teren sau dintr-un relevu complet al cladirii.	inspectie limitata pe teren sau dintr-o inspectie pe teren cuprinzatoare	materialelor din lucrare si din teste limitate pe teren sau dintr-o testare cuprinzatoare.	metoda, conform P100-1/2006	1,0
--	--	--	--	-----------------------------	-----

LF- metoda fortei laterale echivalente; MRS- calcul modal cu spectre de raspuns

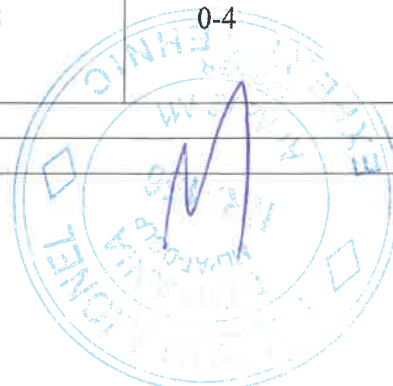
Rezultatele examinarii calitative s-au inregistrat intr-o lista care arata daca, si, in ce masura constructia si elementele ei satisfac criteriile de alcatuire corecta.

Analiza traseului incarcarii

Conditii privind traseul incarcarii au in vedere existenta unui sistem structural continuu si suficient de puternic care sa asigure un traseu neintrerupt, cat mai scurt, ca orice directive, al fortelor gravitationale sau seismice din orice punct al structurii pana la terenul de fundare.

Evaluarea calitativa a constructiilor urmareste sa stabileasca masura in care regulile de conformare generala a structurilor si de detaliere a elementelor structural si nestructurale sunt respectate.

Criteriu	Criterial este indeplinit	Criterial nu este indeplinit		
		Neindeplinire minora	Neindeplinire moderata	Neindeplinire majora
(i) Calitatea sistemului structural				
Eficienta conlucrarii spatiale a elementelor structurii si a legaturilor intre cadre	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(ii) Calitatea elementelor din beton				
Calitatea elementelor, existent unor zone stabilite de slituri si/nise	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(iii) Tipul planseelor (tavane)				



EXPERTIZA TEHNICA

Rigiditatea lor in plan orizontal si eficienta legaturilor cu cadrele perpendicular in pe plan	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(iv) Configuratia in plan				
Capacitatea si simetria geometrica si structural in plan	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(v) Configuratia in elevatie				
Uniformitatea geometrica si structural in elevatie fara goluri in aceasta	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(vi) Distanta dintre elementele verticale				
Distanta intre elementele vertical pe directiile principale ale cladirii	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat				
(vii) Elemente care dau impingeri laterale				
Nu exista	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(viii) Tipul terenului de fundare si al fundatiilor				
Criterii de apreciere: natura terenului de fundare (notmal-dificil) capacitatea fundatiilor de a frelua si transmite la teren incarcările verticale, eforturile	10	8-10	4-8	0-4

EXPERTIZA TEHNICA

provenite din tasari)				
Punctaj acordat			9	
(ix) Interactiuni posibile cu cladirile adiacente				
Existenta riscului de ciocnire cu cladirea alaturata (1,2,3 laturi) – punctaj maxim pentru cladire izolata	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(x) Elemente nestructurale				
Nu este cazul	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			8	
Punctaj total pentru ansamblul conditiilor			R1=89 PUNCTE	

7. EVALUAREA STARII DE DEGRADARE A ELEMENTELOR STRUCTURALE INCLUSIV PLACA DE LA COTA +0,00

Cu privire la elementele structurale de beton armat care au putut fi examinate la constructia verificata s-a constatat ca betonul pus in opera respecta principalele cerinte normative:

Pentru aceste motive s-a apreciat ca in nici un caz nu sunt necesare incercari suplimentare de tip distructiv sau nedistructiv.

Pentru evaluarea calitativa preliminara indicativul R2 care defineste gradul de avarie seismica se determina cu relatia:

$R2 = A_h + A_v$, conform tabelului de mai jos:

Categoria avariilor	Elemente verticale (A_v)			Elemente orizontale (A_h)		
	Suprafata afectata			Suprafata afectata		
	$\leq 1/3$	$1/3 \div 2/3$	$\geq 2/3$	$\leq 1/3$	$1/3 \div 2/3$	$\geq 2/3$
Nesemnificative	70	70	70	30	30	30
Moderate	65	60	50	25	20	15
Grave	50	45	35	20	15	10
Foarte grave	30	25	15	15	10	5
Punctaj acordat	R2=90 PUNCTE					

Valori ale indicatorului R1 asociate claselor de risc seismic:



EXPERTIZA TEHNICA

R1= 89 puncte => clasa de risc seismic III

R2 = 90puncte => clasa de risc seismic III

Indicatorul R3, evidentiaza capacitatea de rezistenta si de formabilitate a structurii in ansamblu.

Consideram suficienta verificarea de ansamblu a structurii, a capacitatii de rezistenta si rigiditate.

Forta taietoare F_b s-a determinat conform normativului P100-1/2013.

$F_b = C \times G_t$

Unde: $G =$ greutatea totala a constructiei analizate=

$C = 0.120$ conform codului de proiectare "C"

- Ordonanta spectrului elastic $\beta_0 = 2.5$;
- Factorul de reducere pentru minim, $\min = 1 \lambda = 0.85$;
- Factorul de reducere pentru antiteza critica $\mu = 0.88$;
- Factorul de importanta $\gamma = 1.0$;
- Factorul de suprarezistenta $\alpha_0/\alpha_1 = 1.25$;
- Factorul de calcul $q = 3.125$ conform cod.
- Coeficientul seismic global "C"

$C = \gamma \times 1 \times (\beta_0 \times \lambda \times \mu) : g \times (A_a : g) = 1.20$

Individual pentru fiecare element in parte si pentru fiecare directive, indicativul R3 se calculeaza cu relatia $R_3 = V_a : V_m$; unde $V_m = F_b : A_c$;

$R_3 = 0.90\%$

Unde V_a este valoarea admisibila in K_p

A_c este aria cladirii dispusa pe o directive principal ale acesteia

Valorile ale indicativului R 3 asociate claselor de risc seismic, a fost facut cu ajutorul programului de calcul automat ETABS Nonlinear realizat de Universitatea Berkeley din California, pe modele complexe tridimensionale, cu considerarea comportarii spatial de ansamblu a structurii.

$R_3(\%) = 0.90\% \Rightarrow$ Clasa de risc seismic III

Valori ale indicatorului R1 asociate claselor de risc seismic:

R1=89 puncte => clasa de risc seismic III

R2 =90 puncte => clasa de risc seismic III

EXPERTIZA TEHNICA

R3=0.90%

In conformitate cu zonarea tehnica din "Cod de proiectare – partea I-P-100/1-2003" constructia situandu-se in zona de hazard seismic caracterizata de aceste valori. Clasa de importanta si expunere a cladirii conform table 4.2 din " Cod de proiectare- partea I-P100/1-2003" iar categoria de importanta conform HG 766/1997 este "C"-normal.

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R1			
<30	30÷60	61÷90	91÷100

Valori ale indicatorului **R1** asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R2			
<40	40÷70	71÷90	91÷100

Valori ale indicatorului **R2** asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R3			
<35	35÷65	66÷90	91÷100

Valori ale indicatorului **R3** asociate claselor de risc seismic

In urma analizei facuta la fata locului cladirea se prezinta in conditii foarte bune, fata tasari ale fundatiei, elementele principale de rezistenta avand aspect normal.

Incadrarea imobilului analizat, in clasa de risc seismic se face astfel: Rs III, corespunde constructiilor la care sunt asteptate degradari structural.

Constructia expertizata se afla in intravilanul MARASESTI.

Analiza situatiei existente precum si proiectarea masurilor de interventie sunt realizate in baza legilor, normelor si standardelor in vigoare, dintre care amintim:

- Legea 1-/1995, modificata in anul 2001, privind calitatea lucrarilor de constructii;
- Ordonanta guvernului nr. 20/1994, privind punerea in siguranta a fondului construit;
- HG nr. 26/1994- Regulament privind urmarirea comportarii in exploatare,

interventiile in timp si post-utilizare a constructiilor;



EXPERTIZA TEHNICA

- Ordinul 77/N/1996 al MLPAT – Indrumator de aplicare a prevederilor Regulamentului de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor si executiei lucrarilor de constructii;

- P100-1/2013 Normativ pentru proiectarea antiseismica a constructiilor de locuinte, social culturale, agrozootehnice si industrial;

- CR0-2005 Bazele proiectarii structurilor in constructii

- CR1-1-3-2005 Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor;

- NP-082-04 Cod de proiectare. Bazele proiectarii si actiuni asipra constructiilor.

Actiunea vantului;

- CR 6-2006 Cod de proiectare pentru structure din zidarie;

- P100-3/2008 Cod de proiectare sismica – Partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismica a cladirilor existente;

- NP 005-2006 Normativ de proiectare pentru structure din lemn;

- NP112-04 Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa;

- P130-1997 Normativ privind urmarirea comportarii in timp a constructiilor;

- SR EN 1992-1-1 Proiectarea structurilor de beton armat. Reguli generale si reguli pentru cladiri.

- SR EN 1992-1-1/NA Proiectarea structurilor de beton armat. Reguli generale si reguli pentru cladiri. Anexa nationala;

- SR EN 1996-1-1/NA Proiectarea structurilor de zidarie, partea 1-1: Reguli generale pentru constructii de zidarie armata si nearmata.

- SR EN 1996-1-1 Proiectarea structurilor de zidarie, partea 1-1: Reguli generale pentru constructii de zidarie armata si nearmata.

- SR EN 1995-1-1 Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1: Generalitati, Reguli commune si reguli pentru cladiri.

- SR EN 1995-1-1/NA Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1: Generalitati, Reguli commune si reguli pentru cladiri. Anexa Nationala;

- Legea nr. 319/2006 a securitatii si sanatatii in munca;

- H.G. nr. 1425/2006 pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a legii 319/2006;

EXPERTIZA TEHNICA

- Legea 346/2002 privind asigurarea pentru accidente de munca si boli profesionale completata si modificata prin O.U.G. 1007/2003;
- O.U.G. 195/2005 privind protectia mediului completata si modificata prin O.U.G. 264/2008.

8. Evaluarea prin calcul a fundatiilor

Verificarea fundatiilor s-a realizat cu metode simplificate. Metodele simplificate sunt cele in care conlucrarea intre fundatie si teren nu este luata in considerare, iar diagrama de presiuni pe talpa se admite, a fi cunoscuta.

Pentru verificare s-a aplicat metoda grinzii continue.

Acceptand ca materialul folosit in realizarea fundatiilor este doar beton simplu, deducem ca acest tip de fundatie nu poate prelua in totalitate solicitarile capabile de tipul M (moment) si V(taietoare), solicitari ce imprima efecte de intinderi si elementele de rezistenta-fundatii.

Pentru verificarea fundatiilor s-a considerat o presiune conventional $P_{conv}=17 \text{ t/mp}$ (170 Kpa), o latime de fundare de 50 cm si o inaltime totala a grinzii de 150.

Eforturile aplicate fundatiei existente corespund dezvoltarii mecanismului de plastificare, al structurii, cu zone plastic la baza elementelor vertical.

Din verificarile realizate se pot observa urmatoarele:

- Nedepasirea presiunilor acceptate pe terenul de fundare;
- Capacitatea fundatiilor, in forma actuala, de a prelua efortul de intindere;
- Baza de rezemare suficienta (50 cm), si ca urmare, presiunii reduse pe talpa de fundare neexistand pericol potential de rotiri remanente mari (rotiri in domeniul post-elastic), sau chiar risc de rasturnare.

9. PROTECTIA MUNCII

Se vor respecta prevederile normelor de protectie a muncii, prevazandu-se balustrade de protectie acolo unde sunt locuri periculoase precum si legarea la impamantare a tuturor aparatelor electrice.

De asemenea se vor respecta prevederile "Normelor specific de protectie a muncii pentru activitatea de constructii montaj si deservire:.



EXPERTIZA TEHNICA

Pe parcursul executiei se vor respecta normativele si standardele in vigoare, inclusive normele de protectie a muncii aferente categoriilor de lucrari aflate in curs de executie.

10. CONSIDERATII FINALE:

ACEASTACORESPUNDE CERINTELOR ACTUALE SI ESTE O CLADIRE CE ARE ASIGURATE NIVELURILE DE PROTECTIE (REZISTENTA MECANICA SI STABILITATE)BUNE SI ADMISIBILE DIN PUNCT DE VEDERE AL RISCURILOR SOCIALE SI ECONOMICE IN COMPARATIE CU EXIGENTELE (CERINTELE)ACTUALE REGLEMENTARI TEHNICE.

Lucrarile de eficientizare energetica nu afecteaza in nici un fel structura constructiei

La faza de DALI se va executa o expertiza in aprofunzime.

1. Incadrarea imobilului analizat din MARASESTI in clasele de risc seismic se face astfel: Rs III atat inainte cat si dupa interventiile de renovare energetic.

Beneficiarul va intocmi jurnalul de evenimente, instructiuni de exploatare si intocmirea Cartii Tehnice a constructiei conform legii 10/1995.

Prezentul raport a fost intocmit in 3 exemplare originale .

Pentru detaliile de executie se va realiza un proiect tehnic de specialitate conform cerintelor in vigoare.

Intocmit,

Data,
aprilie 2022



EXPERTIZĂ TEHNICĂ FUNCIONALĂ

EXPERTIZA TEHNICA IN SCOPUL EXECUTARII LUCRARILOR DE CRESTEREA EFICIENTEI ENERGETICE A BLOCULUI DE LOCUINTE MARASESTI JUD VRANCEA

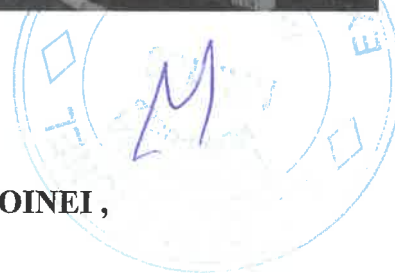


BENEFICIAR –PRIMARIA MARASESTI

ADRESA :JUD. VRANCEA, ORAS MARASESTI, STRADA DOINEI ,

BL A3, SC A SI B

Nr 3558 din 05.04.2022



00	04.04.2022	Prima editie	
REVIZIE	DATA	MODIFICARI	SEMNATURA

EXPERTIZA TEHNICA

1. OBIECTUL EXPERTIZEI

Prezenta expertiză tehnică funcțională este întocmită la cererea beneficiarului **Primaria MARASESTI** în scopul executării lucrărilor de renovare energetică BL A1 SC A SI B.

TEMA EXPERTIZEI: **“RENOVARE INTEGRATA BLOC 3**

Acest raport de expertiză tehnică cuprinde: constatări și observații asupra stării tehnice actuale ale componentelor structurii de rezistență, identificarea și localizarea celor mai periclitate zone influențate de eventuale erori de proiectare și execuție ; elucidarea comportării construcțiilor la acțiuni seismice puternice, precum și elaborarea măsurilor și soluțiilor constructive/structurale de remediere a deficiențelor existente (dacă va fi necesar), prin lucrări de consolidare și reparații capitale.

Expertiza s-a efectuat în conformitate cu prevederile legii nr. 10/1995 și HGR 925/1995 pentru exigența A1 și A3 (rezistență și stabilitate la sollicitările dinamice, inclusiv cele seismice, pentru construcțiile civile, industriale și agricole cu structură din beton armat, zidărie și lemn).

Expertiza se întocmește pe baza noului cod de evaluare și reabilitare seismică P100-3/2008 intrat în vigoare în 2010, ce are la bază codul de proiectare seismică P100-3/2008 partea I.

2. INFORMATII CARE STAU LA BAZA EXPERTIZEI

Reglementari tehnice in vigoare la data realizarii constructiei

Obiectivul proiectului este expertizarea soluțiilor de renovare integrate a construcției S+P+4.

Atât din analiza și examinarea documentației avute la dispoziție (relevé, memorii tehnice, planuri cu propunerile de intervenție), cât și din inspecția vizuală la fața locului, concluzia generală care se poate trage cu privire la alcătuirea de ansamblu și detaliu a structurii clădirii construite este că aceasta a fost proiectată în conformitate cu normele și normativele în vigoare la acea dată, conformarea fiind cu precădere pentru sarcini gravitaționale.

EXPERTIZA TEHNICA

Investigatii pe teren

In scopul verificarii dimensiunilor si naturii elementelor de rezistenta si pentru a determina tipurile si gravitatea avariilor structurii au fost realizate mai multe investigatii pe teren.

S-a realizat un relevu fotografic al cladirii cu identificarea zonelor degradate; s-a verificat prin sondaje daca elementele de rezistenta (fundatii, pereti, plansee) corespund ca dimensiuni releveelor realizate de beneficiar.

Prin deplasarea la fata locului s-au stabilit masuri pentru investigarea structurii:

- Sapaturi in zone perimetrare diferite pentru a determina:
 - ✓ natura terenului de fundatie
 - ✓ adancimea de fundare fata de terenul amenajat
 - ✓ dimensiunile fundatiilor
 - ✓ sondaje in peretii de inchidere existenti pentru determinarea caracteristicilor mecanice a componentelor sale

3. OBIECTIVUL DE PERFORMANTA

Obiectivul de performanta de baza OPB din satisfacerea exigentelor nivelului de performanta de "Siguranta vietii" pentru actiune seismica avand IMR 100 ani, asociat starii limite ultime (ULS).

4. DATE DE BAZA PENTRU EXPERTIZARE :

In urma efectuarii RLV-elor s-a constatat ca:

Structura de rezistenta a constructiei este solicitata la actiunea greutatii proprii, a sarcinilor climatice din vant si zapada si la actiunea seismica.

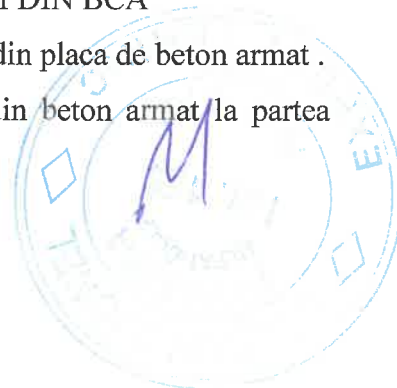
Constructia a fost edificata in anul 1975-1976

STRUCTURA DE REZISTENTA A CONSTRUCTIEI ESTE PE CADRE DIN BETON ARMAT CU STALPI SI GRINZI DIN BETON ARMAT IAR PERETII DIN BCA

Suprastructura este realizata din pereti structurali, plaseele sunt din placa de beton armat .

Fundatiile sunt de tip continue din beton simplu cu centuri din beton armat la partea superioara a soclului, cota de fundare este -2.00m..

Acoperis tip sarpanta din lemn si BCA, iar invelitoarea tabla.



EXPERTIZA TEHNICA

Constructia nu va suferi interventii din punct de vedere al compartimentarii atat al peretilor structurali cat si a celor nestructurali.

PROPUNERI PENTRU EFICIENTIZAREA TERMICA:

1.Solutie minimala:

Finisajele exterioare se vor desface si reface in totalitate manual fara a folosi aparatura cu percutie, constructia se va izola cu termoizolatie conform standardelor in vigoarea.

Schimbarea in totalitate a tamplariei manual cu una de clasa superioara ,fara a modifica dimensiunea golurilor.

Refacera in totalitate a trotuarului si hidroizolatiei de protective a constructiei cu latimea de 60cm.

2.Solutie maximala:

Finisajele exterioare se vor desface si reface in totalitate manual fara a folosi aparatura cu percutie, constructia se va izola cu termoizolatie conform standardelor in vigoarea.

Schimbarea in totalitate a tamplariei manual cu una de clasa superioara ,fara a modifica dimensiunea golurilor.

Refacera in totalitate a trotuarului si hidroizolatiei de protective a constructiei cu latimea de 60cm.

Refacerea in proportie de 50% a sarpantei.

5. CONDITII DE AMPLASAMENT

Incadrarea in clase de importanta si evaluarea actiuniunilor asupra cladirii

Clasa de importanta a cladirii

Constructiile sunt impartite in clase de importanta-expunere, in functie de consecintele umane si economice ale unui cutremur major precum si de importanta lor in actiunile de raspuns post-cutremur. Factorul de importanta-expunere are valorile din tabelul de mai jos:

Factorul de importanta-expunere γ_I

Clasa de importanta- expunere	γ_I
Clasa 1. Cladiri cu functiuni esentiale, a caror integritate pe durata cutremurelor este	1.4

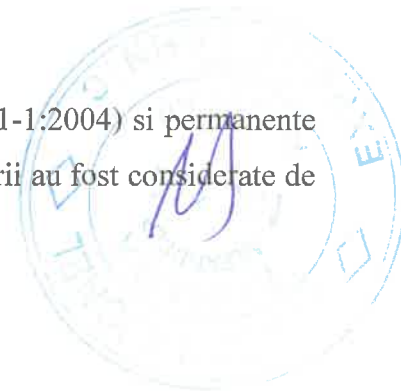
EXPERTIZA TEHNICA

vitala pentru protectia civila: statiile de pompieri si sediile politiei; spitale si alte constructii aferente serviciilor sanitare care sunt dotate cu sectii de chirurgie si de urgenta; cladirile institutiilor cu responsabilitate in gestionarea situatiilor de urgenta, in apararea si securitatea nationala; statiile de productie si distributie a energiei si/ sau care asigura servicii esentiale pentru celelalte categorii de cladiri mentionate aici; garajele de vehicule ale serviciilor de urgenta de diferite categorii; rezervoare de apa si statii de pompare esentiale pentru situatii de urgenta; cladiri care contin gaze toxice, explozivi si ale substante periculoase.	
Clasa 2. Cladiri a caror rezistenta seismica este importanta sub aspectul consecintelor asociate cu prabusirea sau avarierea grava: <ul style="list-style-type: none">• Cladiri de locuit si publice avand peste 400 de persoane in aria totala expusa• Spitale, altele decat cele din clasa I si institutii medicale cu o capacitate de peste 150 persoane in aria totala expusa• Penitenciare• Aziluri de batrani, crese• Scolii cu diferite grade, cu o capacitate de peste 200 de persoane in aria totala expusa• Auditorii, sali de conferinte, de spectacole cu capacitate de peste 200 de persoane• Cladirile din patrimoniul national, muzee, etc.	1.2
Clasa 3. Cladiri de tip curent, care nu apartin celorlalte categorii	1.0
Clasa 4. Cladiri de mica importanta pentru asigurarea publica, cu grad redus de ocupare si/sau de mica importanta economica, constructii agricole, locuinte unifamiliale.	0.8

Cladirea analizata se incadreaza in clasa 3 de importanta-expunere.

Actiuni

Valorile normale ale incarcarilor variabile (conform SR EN 1991-1:2004) si permanente considerate in calcul, pe langa cele induse de greutatea proprie a structurii au fost considerate de programul automat de calcul.



EXPERTIZA TEHNICA

Din punct de vedere al solicitarilor din vant, amplasamentul corespunde unei presiuni de referinta a vantului de 0.50 kPa, mediate pe 10 min, la 10 m, cu interval mediu de recurenta de 50 de ani (2% probabilitate anuala de depasire). Componenta dinamica a actiunii vantului este caracterizata de coeficientul dynamic c_d ., conform SR EN 1991-1-4:2006/ nb:2007.

Din punct de vedere al incarcarii din zapada, amplasamentul corespunde unei valori caracteristice a incarcarii din zapada pe sol $_{s0,k}$ =2,00 kN/m² conform CR1-3-2005.

Pentru proiectarea seismica a constructiilor, teritoriul Romaniei este impartit in zone de hazard seismic. Nivelul de hazard seismic in fiecare zona se considera, simplificat, a fi constant. Pentru centre urbane importante si pentru constructii de importanta speciala se recomanda evaluarea locala a hazardului seismic pe baza datelor seismice instrumentale si a studiilor specific pentru amplasamentul considerat.

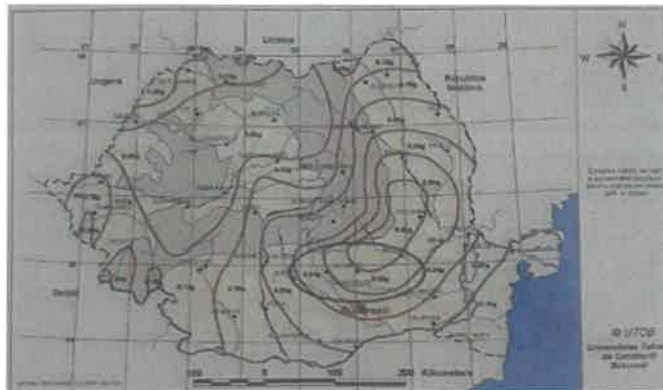
Intensitatea pentru proiectare a hazardului seismic este descrisa de valoarea de varf a acceleratiei terenului, a_g determinata pentru intervalul mediu de recurenta de referinta (IMR), valoare numita in continuare "acceleratia terenului pentru proiectare".

Acceleratia terenului pentru proiectare pentru fiecare zona seismica corespunde unui interval mediu de recurenta de referinta de 225 ani. Zonarea acceleratiei terenului pentru proiectare, a_g pentru cutremure din sursa sub crustala Vrancea si pentru cutremure din surse crustale in Romania pentru evenimente seismice avand intervalul mediu de recurenta (al magnitudinii) IMR=225 ani. Valoarea acceleratiei a_g definite cu IMR=225 ani se foloseste pentru proiectarea constructiilor la starea limita ultima.

Valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru cutremure avand intervalul mediu de recurenta $IMR=225$ ani.

Pentru verificarea constructiilor la starea limita de serviciu se foloseste valoarea a_{gs} definite cu IMR=100 ani. Zonarea acceleratiei terenului pentru proiectare la cutremurele avand intervalul mediu de recurenta IMR=100 ani este indicata in figura de mai jos.

EXPERTIZA TEHNICA



Valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru proiectare, ag pentru cutremure avand intervalul mediu de recurenta IMR=100 ani

Miscarea seismica intr-un punct pe suprafata terenului este descrisa prin spectrul de raspuns elastic pentru acceleratii.

Actiunea seismica orizontala asupra constructiilor este descrisa prin doua componente ortogonale considerate independente intre ele si reprezentate prin acelasi spectru de raspuns.

Spectrele normalizate de raspuns elastic pentru acceleratii se obtin din spectrele de raspuns pentru acceleratii prin impartirea cu valoarea ag .

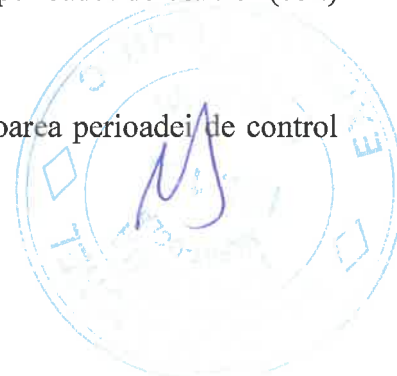
Conditiiile locale de teren sunt descrise prin valorile perioadei de control (colt) a spectrului de raspuns pentru zona amplasamentului considerat, Tc . Marimea Tc descrie sintetic compozitia de frecvente (spectrala) a miscarilor seismice, in functie de conditiile locale de teren.

Perioada de control (colt) Tc a spectrului de raspuns reprezinta granite dintre zona (palierul) de valori maxime in spectrul de acceleratii absolute si zona (palierul) de valori maxime in spectrul de viteze relative.

In conditiile seismice si de teren din Romania, pentru cutremure avand $IMR \geq 100$ ani, perioada de control (colt), Tc a spectrelor de raspuns la componentele orizontale ale miscarii seismice este zonata in figura de mai jos pe baza datelor instrumentale existente.

Pentru conditiile de teren caracterizate de $Tc \leq 0.7s$, valoarea perioadei de control (colt) recomandata pentru proiectare este $Tc = 0.7s$.

Pentru conditiile de teren caracterizate de $0.7s < Tc \leq 1.0s$, valoarea perioadei de control (colt) recomandata pentru proiectare este $Tc = 1.0s$.



EXPERTIZA TEHNICA

Pentru conditiile de teren caracterizate de $1.0 < T_c \leq 1.6s$, valoarea perioadei de control (colt) recomandata pentru proiectare este $T_c = 1.6s$.

Perioada de control (colt), T_c pentru proiectare

Formele nominalizate ale spectrelor de raspuns elastic pentru componentele orizontale ale acceleratiei terenului $\beta(T)$, fractiunea din amortizarea critica $\xi = 0.05$ si pentru conditii de teren caracterizate de perioadele de control (colt) T_c , T_D sunt:

$$T < T_B \quad \beta(T) = 1 + \frac{\beta_0 - 1}{T_B} T$$

$$T_B < T \leq T_c \quad \beta(T) = \beta_0$$

$$T_c < T \leq T_D \quad \beta(T) = \beta_0 \frac{T_c}{T}$$

$$T > T_D \quad \beta(T) = \beta_0 \frac{T_c \cdot T_D}{T^2}$$

unde:

- β_0 este factorul de amplificare dinamica maxima a acceleratiei terenului de catre structura avand fractiunea din amortizare critica $\xi = 0.05$;
- T_B , T_c limitele domeniului de perioade pe care acceleratia spectrala este simplificat modelata ca fiind constanta.

Perioada de colt (control) T_D a spectrului de raspuns reprezinta granite dintre zona (palierul) de valori maxime in spectrul de viteze relative si zona (palierul) de valori maxime in spectrul de deplasari relative.

Perioade de control (colt) T_B , T_c , T_D , ale spectrelor de raspuns pentru componentele orizontale ale miscarii seismice

Intervalul mediu de recurenta a magnitudinii cutremurului	Valori ale perioadelor de control (colt)			
	Starea limita ultima, IMR=225	0.07	0.10	0.16
0.7		1.0	1.6	T_c, s
3		3	2	T_D, s

EXPERTIZA TEHNICA

Starea limita de serviciu, $I_{mr}=100$ ani	0.07	0.07	0.1	TB, s
	0.7	0.7	1.0	TC, s
	3	3	3	TD, s

Modificarea perioadelor de colt cu intervalul mediu de recurenta considerat se datoreaza modificarii continutului de frecvente a miscarii seismice a terenului in functie de magnitudinea cutremurului.

Spectrul de raspuns elastic pentru component orizontal a acceleratiei terenului in amplasament, $SAe(T)$ este definit astfel:

$$SAe(T) = a_g \cdot \beta(T)$$

Spectrele de raspuns elastic pentru deplasare pentru componentele orizontale ale miscarii terenului, $SDe(T)$ se obtin prin transformarea directa a spectrelor de raspuns elastic pentru acceleratie SAe utilizand urmatoarea relatie:

$$SDe(T) = SAe(T) \frac{T^2}{4\pi^2}$$

Component vertical a actiunii seismice este reprezentata prin spectrul de raspuns elastic pentru component verticala a acceleratiei. Formele normalizate ale spectrelor de raspuns elastic pentru component vertical a acceleratiei $\beta_v(T)$, fractiunea din amortizarea critica $\xi=0.05$ si pentru conditii de teren caracterizate de perioadele de control (colt) TB_v , TC , TD sunt descrise de ecuatiile urmatoare:

$$T < TB_v \quad \beta_v(T) = 1 + \frac{\beta_{0v}-1}{TB_v} T$$

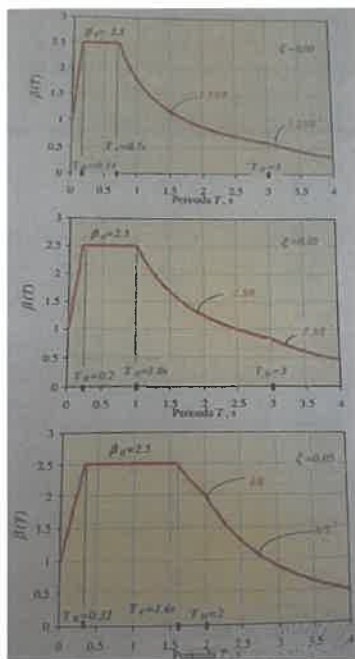
$$TB_v < T \leq TC_v \quad \beta_v(T) = \beta_{0v}$$

$$TC_v < T \leq TD_v \quad \beta_v(T) = \beta_{0v} \frac{TC_v}{T}$$

$$T > TD_v \quad \beta_v(T) = \beta_{0v} \frac{TC_v \cdot TD_v}{T^2}$$



EXPERTIZA TEHNICA



Spectre normalizate de raspuns elastic pentru componentele orizontale ale acceleratiei unde $\beta_{0v} = 3.0$ este factorul de amplificare dinamica maxima a componentei vertical a acceleratiei terenului de catre structura avand fractiunea din amortizarea critica $\xi=0.05$.

Perioadele de control (colt) ale spectrelor de raspuns normalizate pentru component vertical a miscarii seismice se considera simplificat astfel:

$$TB_v = 0.1 TC_v$$

$$TC_v = 0.45 T_c$$

$$TD_v \geq TD$$

Spectrul de raspuns elastic pentru component vertical a acceleratiei terenului in amplasament, SA_{ev} este definit astfel:

$$SA_{ev}(T) = a_{gv} \cdot \beta_v(T)$$

Valoarea de varf a componentei vertical a acceleratiei terenului, a_{gv} se evalueaza simplificat ca fiind:

$$a_{gv} = 0.7a_g$$

Fora seismica de proiectare

EXPERTIZA TEHNICA

Gruparea efectelor structurale ale actiunilor, pentru verificarea structurilor la stari limita ultime:

Gruparea fundamental:

$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 \cdot U_k$$

$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 \cdot V_k + 1.05 \cdot U_k$$

$G_{k,j}$ – efectul pe structura al actiunii permanente, luata cu valoarea sa caracteristica;

U_k – efectul pe structura al actiunii utile, luata cu valoarea sa caracteristica;

V_k – efectul pe structura al actiunii vantului, luata cu valoarea sa caracteristica

Gruparea speciala

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + \gamma_I \cdot A_{ek} + 0.40 \cdot U_k$$

A_{ek} – este valoarea caracteristica a actiunii seismice ce corespunde intervalului mediu de recurenta, imr adoptat de cod (imr=225 ani conform p100-1/2013).

Gruparea efectelor pentru verificarea structurilor la **stari limita de serviciu**.

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + U_k$$

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + V_k + 0.7 \cdot U_k$$

Verificarea la starea limita de serviciu are drept scop mentinerea functiunii principale a cladirii in urma unor cutremure, ce pot aparea de mai multe ori in viata constructiei, prin limitarea degradarii elementelor nestructurale si a componentelor instalatiilor aferente constructiei. Prin satisfacerea acestei conditii se limiteaza implicit si costurile reparatiilor necesare pentru aducerea constructiei in situatia premergatoare seismului.

Grupari de actiuni cladire studiata:

Gruparea actiunilor

EXPERTIZA TEHNICA

	GR. PR.	Utila	Pardoseala	Pereti Int.	Inst. + Tav.	Zapada	SX	SY	SPECX00	SPECX45	SPECY00	SPEC Y45
SLEN	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
SLSLD	1	0.4	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
SLU	1.35	1.5	1.35	1.35	1.35	1.5	-	-	-	-	-	-
SSX00	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	1	-	-	-
SSX45	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	-	1	-	-
SSY00	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	-	-	1	-
SSY45	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	-	-	-	1
S000	1	0.4	1	1	1	0.4	1	-	-	-	-	-
S045	1	0.4	1	1	1	0.4	0.70 7	0.707	-	-	-	-
S090	1	0.4	1	1	1	0.4	-	1	-	-	-	-
S135	1	0.4	1	1	1	0.4	- 0.70 7	0.707	-	-	-	-
S180	1	0.4	1	1	1	0.4	-1	-	-	-	-	-
S225	1	0.4	1	1	1	0.4	-707	- 0.707	-	-	-	-
S270	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-1	-	-	-	-
S315	1	0.4	1	1	1	0.4	0.70 7	- 0.707	-	-	-	-

Cod de evaluare seismică a cladirilor existente INDICATIV P100-3/2008

Cod in vigoare de evaluare a constructiilor existente este P100-3/2008 pentru toate constructiile semnate dupa 01.01.2010.

Obiectul partii a III-a a codului P 100-3/2008 este de a stabili criteriile pentru evaluarea performantei seismice a cladirilor existente, considerate individual.

Evaluarea seismică se refera atat la constructii degradate de actiunea anterioara a cutremurelor, cat si la constructii existente vulnerabile seismic, care inca nu au fost supuse unor actiuni seismice semnificative.

Reflectand cerintele de baza stabilite de P 100-1/2013 pentru proiectarea cladirilor noi, P 100-3/2008 acopera problematica constructiilor existente executate din material structurale obisnuite (beton, otel si zidarie), precum si cea a componentelor nestructurale (CNS) ale cladirilor.

Constructiile a caror proiectare si executie a beneficiat de aplicarea unor coduri de proiectare si practica moderna nu necesita evaluarea seismică decat in conditiile in care proprietarii acestora doresc sa sporeasca performantele lor fata de cele initiale. In aceasta categorie se includ toate constructiile proiectate pe baza P 100/92 (Normativ pentru proiectarea

EXPERTIZA TEHNICA

antiseismica a constructiilor de locuinte, social culturale, agrozootehnice si industriale, reglementare tehnica abrogate), cu modificarile si completarile ulterioare, precum si constructiile avand cel mult 5 niveluri supraterane, indiferent de sistemul constructiv, proiectate pe baza normativului P100/81 (reglementare tehnica abrogata).

Evaluarea seismica a structurilor si a CNS din cladiri consta dintr-un ansamblu de operatii care trebuie sa stabileasca vulnerabilitatea acestora in raport cu cutremurele caracteristice amplasamentului. In mod concret evaluarea stabileste masura in care o cladire indeplineste cerintele de performanta asociate actiunii seismice considerate in starile limita. Evaluarea este precedata de colectarea informatiilor referitoare la geometria structurii, calitatea detaliilor constructive si calitatea materialelor utilizate in constructie.

Codul P 100-3/2008 urmareste evaluarea cladirilor individuale, pentru a decide necesitatea interventiei structurale si masurile de consolidare care se impun pentru o anumita constructie. Evaluarea vulnerabilitatii populatiilor sau grupurilor de cladiri pentru stabilirea riscului seismic in diferite scopuri (de exemplu, pentru determinarea riscului de asigurare a cladirilor pentru stabilirea prioritatilor in vederea reducerii riscului seismic) nu constituie obiectul codului P 100-3/2008.

Actiunea de evaluare este, in mod necesar, precedata de culegerea informatiilor necesare in acest scop vizand calitatea concepiei de realizare a constructiei si a proiectului pe baza caruia s-a construit cladirea, calitatea executiei si a materialelor puse in opera si starea de afectare fizica a constructiei.

Stabilirea riscului seismic pentru o anumita constructie se face prin incadrarea acesteia intr-una din urmatoarele 4 clase de risc :

Clasa Rs I, din care fac parte constructiile cu risc ridicat de prabusire la cutremurul de proiectare corespunzator starii limite ultime.

Clasa Rs II, in care se incadreaza constructiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot suferi degradari structural majore, dar la care pierderea stabilitatii este putin probabila.

Clasa Rs III, care cuprinde constructiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradari structurale care nu afecteaza semnificativ siguranta structural, dar la care degradarile nestructurale pot fi importante.

Clasa Rs IV, corespunzatoare constructiilor la care raspunsul seismic asteptat este similar celei obtinut la constructiile proiectate pe baza prescriptiilor in vigoare.

EXPERTIZA TEHNICA

Stabilirea clasei de risc seismic pentru o anumita constructie se face pe baza indicatorilor R1, R2, R3

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₁			
<30	30÷60	61÷90	91÷100

Valori ale indicatorului R₁ (indicatorul conformarii) asociate claselor de risc seismic, conform P100-3/2008

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₂			
< 40	40÷70	71 ÷90	91÷100

Valori ale indicatorului R₂(indicatorul degradarii) asociate claselor de risc seismic, conform P100-3/2008

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₃ (%)			
<35	35÷65	66÷ 90	91÷100

Valori ale indicatorului R₃ (indicatorul degradarii) asociate claselor de risc seismic, conform P100-3/2008

Clasa de risc in care este incadrata constructia, impreuna cu clasa de importanta si de expunere la cutremur, conform P 100-1/2003 , determina necesitatea interventiei de consolidare si nivelul minim de siguranta pe care trebuie sa-l asigure masurile de consolidare.

Interventia structural este necesara daca valoarea gradului de asigurare structural seismic, care rezulta prin calcul, este:

R₃<0,65, pentru sursa seismică Vrancea si

R₃<0,70, pentru sursa seismică Banat.

- MARASESTI;
- Ag =0.40 g;
- Perioada de colt Tc =1.0s;
- Factor de importanta Y1=1.0;



EXPERTIZA TEHNICA

6. CRITERII DE EVALUARE CALITATIVA :

ANALIZA PRELIMINARA A CLADIRII

a. Stabilirea nivelului de cunoastere

Conform codului de proiectare P100-3/2008 sunt definite 3 niveluri de cunoastere, care depind de *geometria structurii*, de *alcatuirea elementelor structurale si nestructurale* si de *materialele utilizate*.

Aceste niveluri de cunoastere sunt dotate:

KL1: cunoasterea limitata

KL2: cunoasterea normala

KL3: cunoasterea completa

In functie de nivelul de cunoastere se stabilesc metodele de calcul admise precum si valoarea factorilor de incredere. In tabelul de mai jos sunt indicate nivelurile de cunoastere si metodele corespunzatoare de calcul conform P100-3/2008.

Evaluarea calitativa a constructiei urmareste sa stabileasca masura in care regulile de conformare generala a structurii si de detaliere a elementelor structurale si nestructurale sunt respectate.

Nivelul cunoasterii	Geometrie	Alcatuirea de detaliu	Materiale	Calcul	CF
KL1	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala prin sondaj in teren sau dintr-un relevu complet al cladirii	Pe baza proiectarii simulate in acord cu practica la data realizarii constructiei sip e baza unei inspectii in teren limitate	Valori stabilite pe baza standardelor valabile in perioda realizarii constructiei si din teste in teren limitate	LF-MRS	1,35
KL2	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala prin sondaj in teren sau dintr-un relevu complet al cladirii.	Din proiectul de executie original incomplete si dintr-o inspectie in teren limitata sau dintr-o inspectie pe teren cuprinzatoare	Din specificatiile de proiectare originale si din teste limitate in teren sau dintr-o testare existent a calitatii materialelor in teren.	Orice metoda, conform P100-1/2006	1,20
KL3	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala prin	Din proiectul de executie original complet si dintr-o	Din rapoarte originale privind calitatea	Orice	

EXPERTIZA TEHNICA

	sondaj in teren sau dintr-un releveu complet al cladirii.	inspectie limitata pe teren sau dintr-o inspectie pe teren cuprinzatoare	materialelor din lucrare si din teste limitate pe teren sau dintr-o testare cuprinzatoare.	metoda, conform P100-1/2006	1,0
--	---	--	--	-----------------------------	-----

LF- metoda fortei laterale echivalente; MRS- calcul modal cu spectre de raspuns

Rezultatele examinarii calitative s-au inregistrat intr-o lista care arata daca, si, in ce masura constructia si elementele ei satisfac criteriile de alcatuire corecta.

Analiza traseului incarcarilor

Conditii privind traseul incarcarilor au in vedere existenta unui sistem structural continuu si suficient de puternic care sa asigure un traseu neintrerupt, cat mai scurt, ca orice directive, al fortelor gravitationale sau seismice din orice punct al structurii pana la terenul de fundare.

Evaluarea calitativa a constructiilor urmareste sa stabileasca masura in care regulile de conformare generala a structurilor si de detaliere a elementelor structural si nestructurale sunt respectate.

Criteriu	Criterial este indeplinit	Criterial nu este indeplinit		
		Neindeplinire minora	Neindeplinire moderata	Neindeplinire majora
(i) Calitatea sistemului structural				
Eficienta conlucrarii spatiale a elementelor structurii si a legaturilor intre cadre	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(ii) Calitatea elementelor din beton				
Calitatea elementelor, existent unor zone stabilite de slituri si/nise	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(iii) Tipul planseelor (tavane)				

EXPERTIZA TEHNICA

Rigiditatea lor in plan orizontal si eficienta legaturilor cu cadrele perpendicular in pe plan	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(iv) Configuratia in plan				
Capacitatea si simetria geometrica si structural in plan	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(v) Configuratia in elevatie				
Uniformitatea geometrica si structural in elevatie fara goluri in aceasta	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(vi) Distanta dintre elementele verticale				
Distanta intre elementele vertical pe directiile principale ale cladirii	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat				
(vii) Elemente care dau impingeri laterale				
Nu exista	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(viii) Tipul terenului de fundare si al fundatiilor				
Criterii de apreciere: natura terenului de fundare (notmal-dificil) capacitatea fundatiilor de a frelua si transmite la teren incarcările verticale, eforturile	10	8-10	4-8	0-4

EXPERTIZA TEHNICA

provenite din tasari)				
Punctaj acordat			8	
(ix) Interactiuni posibile cu cladirile adiacente				
Existenta riscului de ciocnire cu cladirea alaturata (1,2,3 laturi) – punctaj maxim pentru cladire izolata	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			8	
(x) Elemente nestructurale				
Nu este cazul	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			8	
Punctaj total pentru ansamblul conditiilor			R1=87 PUNCTE	

7. EVALUAREA STARI DE DEGRADARE A ELEMENTELOR STRUCTURALE INCLUSIV PLACA DE LA COTA +/-0,00

Cu privire la elementele structurale de beton armat care au putut fi examinate la constructia verificata s-a constatat ca betonul pus in opera respecta principalele cerinte normative:

Pentru aceste motive s-a apreciat ca in nici un caz nu sunt necesare incercari suplimentare de tip distructiv sau nedistructiv.

Pentru evaluarea calitativa preliminara indicativul R2 care defineste gradul de avarie seismica se determina cu relatia:

$R2 = A_h + A_v$, conform tabelului de mai jos:

Categoria avariilor	Elemente verticale (A_v)			Elemente orizontale (A_h)		
	Suprafata afectata			Suprafata afectata		
	$\leq 1/3$	$1/3 \div 2/3$	$\geq 2/3$	$\leq 1/3$	$1/3 \div 2/3$	$\geq 2/3$
Nesemnificative	70	70	70	30	30	30
Moderate	65	60	50	25	20	15
Grave	50	45	35	20	15	10
Foarte grave	30	25	15	15	10	5
Punctaj acordat	R2=80 PUNCTE					

Valori ale indicatorului R1 asociate claselor de risc seismic:

EXPERTIZA TEHNICA

R1=87 puncte => clasa de risc seismic III

R2 = 80 puncte => clasa de risc seismic III

Indicatorul R3, evidentiaza capacitatea de rezistenta si de formabilitate a structurii in ansamblu.

Consideram suficienta verificarea de ansamblu a structurii, a capacitatii de rezistenta si rigiditate.

Forta taietoare F_b s-a determinat conform normativului P100-1/2013.

$F_b = C \times G_t$

Unde: $G =$ greutatea totala a constructiei analizate=

$C = 0.120$ conform codului de proiectare "C"

- Ordonanta spectrului elastic $\beta_0 = 2.5$;
- Factorul de reducere pentru minim, $\min = 1 \lambda = 0.85$;
- Factorul de reducere pentru antiteza critica $\mu = 0.88$;
- Factorul de importanta $\gamma = 1.0$;
- Factorul de suprarezistenta $\alpha_0/\alpha_1 = 1.25$;
- Factorul de calcul $q = 3.125$ conform cod.
- Coeficientul seismic global "C"

$C = \gamma_1 c (\beta_0 \times \lambda \times \mu) : g \times (A_a : g) = 1.20$

Individual pentru fiecare element in parte si pentru fiecare directive, indicativul R3 se calculeaza cu relatia $R_3 = V_a : V_m$; unde $V_m = F_b : A_c$;

$R_3 = 0.80\%$

Unde V_a este valoarea admisibila in K_p

A_c este aria cladirii dispusa pe o directive principal ale acesteia

·Valorile ale indicativului R 3 asociate claselor de risc seismic, a fost facut cu ajutorul programului de calcul automat ETABS Nonlinear realizat de Universitatea Berkeley din California, pe modele complexe tridimensionale, cu considerarea comportarii spatial de ansamblu a structurii.

$R_3(\%) = 0.80\% \Rightarrow$ Clasa de risc seismic III

Valori ale indicatorului R1 asociate claselor de risc seismic:

R1=87 puncte => clasa de risc seismic III

R2 =80 puncte => clasa de risc seismic III

EXPERTIZA TEHNICA

R3=0.80%

In conformitate cu zonarea tehnica din "Cod de proiectare – partea I-P-100/1-2003" constructia situandu-se in zona de hazard seismic caracterizata de aceste valori. Clasa de importanta si expunere a cladirii conform table 4.2 din " Cod de proiectare- partea I-P100/1-2003" iar categoria de importanta conform HG 766/1997 este "C"-normal.

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R1			
<30	30÷60	61÷90	91÷100

Valori ale indicatorului **R1** asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R2			
<40	40÷70	71÷90	91÷100

Valori ale indicatorului **R2** asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R3			
<35	35÷65	66÷90	91÷100

Valori ale indicatorului **R3** asociate claselor de risc seismic

In urma analizei facuta la fata locului cladirea se prezinta in conditii foarte bune, fata tasari ale fundatiei, elementele principale de rezistenta avand aspect normal.

Incadrarea imobilului analizat, in clasa de risc seismic se face astfel: Rs III, corespunde constructiilor la care sunt asteptate degradari structural.

Constructia expertizata se afla in intravilanul MARASESTI.

Analiza situatiei existente precum si proiectarea masurilor de interventie sunt realizate in baza legilor, normelor si standardelor in vigoare, dintre care amintim:

- Legea 1-/1995, modificata in anul 2001, privind calitatea lucrarilor de constructii;
- Ordonanta guvernului nr. 20/1994, privind punerea in siguranta a fondului construit;
- HG nr. 26/1994- Regulament privind urmarirea comportarii in exploatare, interventiile in timp si post-utilizare a constructiilor;

EXPERTIZA TEHNICA

- Ordinul 77/N/1996 al MLPAT – Indrumator de aplicare a prevederilor Regulamentului de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor si executiei lucrarilor de constructii;

- P100-1/2013 Normativ pentru proiectarea antiseismica a constructiilor de locuinte, social culturale, agrozootehnice si industrial;

- CR0-2005 Bazele proiectarii structurilor in constructii

- CR1-1-3-2005 Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor;

- NP-082-04 Cod de proiectare. Bazele proiectarii si actiuni asipra constructiilor.

Actiunea vantului;

- CR 6-2006 Cod de proiectare pentru structure din zidarie;

- P100-3/2008 Cod de proiectare sismica – Partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismica a cladirilor existente;

- NP 005-2006 Normativ de proiectare pentru structure din lemn;

- NP112-04 Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa;

- P130-1997 Normativ privind urmarirea comportarii in timp a constructiilor;

- SR EN 1992-1-1 Proiectarea structurilor de beton armat. Reguli generale si reguli pentru cladiri.

- SR EN 1992-1-1/NA Proiectarea structurilor de beton armat. Reguli generale si reguli pentru cladiri. Anexa nationala;

- SR EN 1996-1-1/NA Proiectarea structurilor de zidarie, partea 1-1: Reguli generale pentru constructii de zidarie armata si nearmata.

- SR EN 1996-1-1 Proiectarea structurilor de zidarie, partea 1-1: Reguli generale pentru constructii de zidarie armata si nearmata.

- SR EN 1995-1-1 Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1: Generalitati, Reguli commune si reguli pentru cladiri.

- SR EN 1995-1-1/NA Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1: Generalitati, Reguli commune si reguli pentru cladiri. Anexa Nationala;

- Legea nr. 319/2006 a securitatii si sanatatii in munca;

- H.G. nr. 1425/2006 pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a legii 319/2006;

EXPERTIZA TEHNICA

- Legea 346/2002 privind asigurarea pentru accidente de munca si boli profesionale completata si modificata prin O.U.G. 1007/2003;
- O.U.G. 195/2005 privind protectia mediului completata si modificata prin O.U.G. 264/2008.

8. Evaluarea prin calcul a fundatiilor

Verificarea fundatiilor s-a realizat cu metode simplificate. Metodele simplificate sunt cele in care conlucrarea intre fundatie si teren nu este luata in considerare, iar diagrama de presiuni pe talpa se admite, a fi cunoscuta.

Pentru verificare s-a aplicat metoda grinzii continue.

Acceptand ca materialul folosit in realizarea fundatiilor este doar beton simplu, deducem ca acest tip de fundatie nu poate prelua in totalitate solicitarile capabile de tipul M (moment) si V (taietoare), solicitari ce imprima efecte de intinderi si elementele de rezistenta-fundatii.

Pentru verificarea fundatiilor s-a considerat o presiune conventional $P_{conv}=17 \text{ t/mp}$ (170 Kpa), o latime de fundare de 50 cm si o inaltime totala a grinzii de 150.

Eforturile aplicate fundatiei existente corespund dezvoltarii mecanismului de plastificare, al structurii, cu zone plastic la baza elementelor vertical.

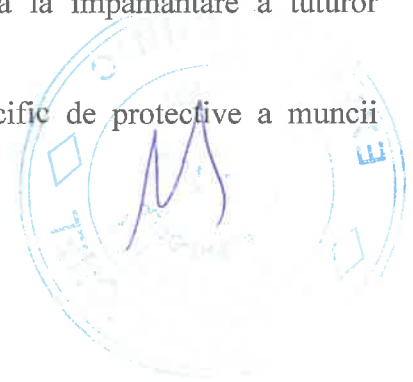
Din verificarile realizate se pot observa urmatoarele:

- Nedepasirea presiunilor acceptate pe terenul de fundare;
- Capacitatea fundatiilor, in forma actuala, de a prelua efortul de intindere;
- Baza de rezemare suficienta (50 cm), si ca urmare, presiunii reduse pe talpa de fundare neexistand pericol potential de rotiri remanente mari (rotiri in domeniul post-elastic), sau chiar risc de rasturnare.

9. PROTECTIA MUNCII

Se vor respecta prevederile normelor de protectie a muncii, prevazandu-se balustrade de protectie acolo unde sunt locuri periculoase precum si legarea la impamantare a tuturor aparatelor electrice.

De asemenea se vor respecta prevederile "Normelor specifice de protectie a muncii pentru activitatea de constructii montaj si deservire:.



EXPERTIZA TEHNICA

Pe parcursul executiei se vor respecta normativele si standardele in vigoare, inclusive normele de protectie a muncii aferente categoriilor de lucrari aflate in curs de executie.

10. CONSIDERATII FINALE:

ACEASTACORESPUNDE CERINTELOR ACTUALE SI ESTE O CLADIRE CE ARE ASIGURATE NIVELURILE DE PROTECTIE (REZISTENTA MECANICA SI STABILITATE)BUNE SI ADMISIBILE DIN PUNCT DE VEDERE AL RISCURILOR SOCIALE SI ECONOMICE IN COMPARATIE CU EXIGENTELE (CERINTELE)ACTUALE REGLEMENTARI TEHNICE.

Lucrarile de eficientizare energetica nu afecteaza in nici un fel structura constructiei

La faza de DALI se va executa o expertiza in aprofundime.

1. Incadrarea imobilului analizat din MARASESTI in clasele de risc seismic se face astfel: Rs III atat inainte cat si dupa interventiile de renovare energetic.

Beneficiarul va intocmi jurnalul de evenimente, instructiuni de exploatare si intocmirea Cartii Tehnice a constructiei conform legii 10/1995.

Prezentul raport a fost intocmit in 3 exemplare originale .

Pentru detaliile de executie se va realiza un proiect tehnic de specialitate conform cerintelor in vigoare.

Intocmit,

Data,
aprilie 2022



EXPERTIZĂ TEHNICĂ FUNCIONALĂ

EXPERTIZA TEHNICA IN SCOPUL EXECUTARII LUCRARILOR DE
CRESTERA EFICIENTEI ENERGETICE A BLOCULUI DE LOCUINTE
MARASESTI JUD VRANCEA



BENEFICIAR –PRIMARIA MARASESTI

ADRESA :JUD. VRANCEA, ORAS MARASESTI, STRADA DOINEI,

BL B1,

Nr 3580 din 05.04.2022

00	04.04.2022	Prima editie	
REVIZIE	DATA	MODIFICARI	

EXPERTIZA TEHNICA

1. OBIECTUL EXPERTIZEI

Prezenta expertiză tehnică funcțională este întocmită la cererea beneficiarului **Primaria MARASESTI** în scopul executării lucrărilor de renovare energetică BL B1.

TEMA EXPERTIZEI: ***“RENOVARE INTEGRATA BLOC B1***

Acest raport de expertiză tehnică cuprinde: constatări și observații asupra stării tehnice actuale ale componentelor structurii de rezistență, identificarea și localizarea celor mai periclitate zone influențate de eventuale erori de proiectare și execuție ; elucidarea comportării construcțiilor la acțiuni seismice puternice, precum și elaborarea măsurilor și soluțiilor constructive/structurale de remediere a deficiențelor existente (dacă va fi necesar), prin lucrări de consolidare și reparații capitale.

Expertiza s-a efectuat în conformitate cu prevederile legii nr. 10/1995 și HGR 925/1995 pentru exigența A1 și A3 (rezistență și stabilitate la sollicitările dinamice, inclusiv cele seismice, pentru construcțiile civile, industriale și agricole cu structură din beton armat, zidărie și lemn).

Expertiza se întocmește pe baza noului cod de evaluare și reabilitare seismică P100-3/2008 intrat în vigoare în 2010, ce are la bază codul de proiectare seismică P100-3/2008 partea I.

2. INFORMATII CARE STAU LA BAZA EXPERTIZEI

Reglementari tehnice in vigoare la data realizarii constructiei

Obiectivul proiectului este expertizarea soluțiilor de renovare integrate a construcției S+P+4.

Atât din analiza și examinarea documentației avute la dispoziție (relevé, memorii tehnice, planuri cu propunerile de intervenție), cât și din inspecția vizuală la fața locului, concluzia generală care se poate trage cu privire la alcatuirea de ansamblu și detaliu a structurii clădirii construite este că aceasta a fost proiectată în conformitate cu normele și normativele în vigoare la acea dată, conformarea fiind cu precădere pentru sarcini gravitaționale.

EXPERTIZA TEHNICA

Investigatii pe teren

In scopul verificarii dimensiunilor si naturii elementelor de rezistenta si pentru a determina tipurile si gravitatea avariilor structurii au fost realizate mai multe investigatii pe teren.

S-a realizat un releveu fotografic al cladirii cu identificarea zonelor degradate; s-a verificat prin sondaje daca elementele de rezistenta (fundatii, pereti, plansee) corespund ca dimensiuni releveelor realizate de beneficiar.

Prin deplasarea la fata locului s-au stabilit masuri pentru investigarea structurii:

- Sapaturi in zone perimetrare diferite pentru a determina:
 - ✓ natura terenului de fundatie
 - ✓ adancimea de fundare fata de terenul amenajat
 - ✓ dimensiunile fundatiilor
 - ✓ sondaje in peretii de inchidere existenti pentru determinarea caracteristicilor mecanice a componentelor sale

3. OBIECTIVUL DE PERFORMANTA

Obiectivul de performanta de baza OPB din satisfacerea exigentelor nivelului de performanta de "Siguranta vietii" pentru actiune seismica avand IMR 100 ani, asociat starii limite ultime (ULS).

4. DATE DE BAZA PENTRU EXPERTIZARE :

In urma efectuarii RLV-elor s-a constatat ca:

Structura de rezistenta a constructiei este solicitata la actiunea greutatii proprii, a sarcinilor climatice din vant si zapada si la actiunea seismica.

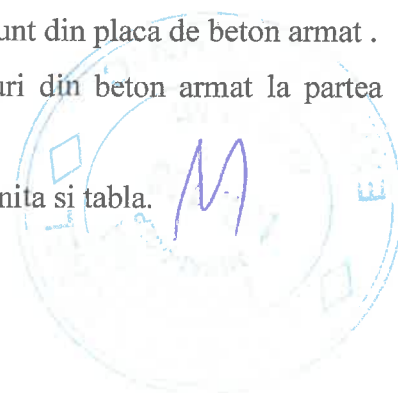
Constructia a fost edificata in anul 1975-1976

STRUCTURA DE REZISTENTA A CONSTRUCTIEI ESTE PE CADRE DIN BETON ARMAT CU STALPI SI GRINZI DIN BETON ARMAT IAR PERETII DIN BCA

Suprastructura este realizata din pereti structurali, plaseele sunt din placa de beton armat .

Fundatiile sunt de tip continue din beton simplu cu centuri din beton armat la partea superioara a soclului, cota de fundare este -2.00m..

Acoperis tip sarpanta din lemn si BCA, iar invelitoarea internita si tabla.



EXPERTIZA TEHNICA

Constructia nu va suferi interventii din punct de vedere al compartimentarii atat al peretilor structurali cat si a celor nestructurali.

PROPUNERI PENTRU EFICIENTIZAREA TERMICA:

1.Solutie minimala:

Finisajele exterioare se vor desface si reface in totalitate manual fara a folosi aparatura cu percutie, constructia se va izola cu termoizolatie conform standardelor in vigoarea.

Schimbarea in totalitate a tamplariei manual cu una de clasa superioara ,fara a modifica dimensiunea golurilor.

Refacera in totalitate a trotuarului si hidroizolatiei de protective a constructiei cu latimea de 60cm.

2.Solutie maximala:

Finisajele exterioare se vor desface si reface in totalitate manual fara a folosi aparatura cu percutie, constructia se va izola cu termoizolatie conform standardelor in vigoarea.

Schimbarea in totalitate a tamplariei manual cu una de clasa superioara ,fara a modifica dimensiunea golurilor.

Refacera in totalitate a trotuarului si hidroizolatiei de protective a constructiei cu latimea de 60cm.

Refacerea in proportie de 50% a sarpantei.

5. CONDITII DE AMPLASAMENT

Incadrarea in clase de importanta si evaluarea actiuniunilor asupra cladirii

Clasa de importanta a cladirii

Constructiile sunt impartite in clase de importanta-expunere, in functie de consecintele umane si economice ale unui cutremur major precum si de importanta lor in actiunile de raspuns post-cutremur. Factorul de importanta-expunere are valorile din tabelul de mai jos:

Factorul de importanta-expunere γ_I

Clasa de importanta- expunere	γ_I
Clasa 1. Cladiri cu functiuni esentiale, a caror integritate pe durata cutremurelor este	1.4

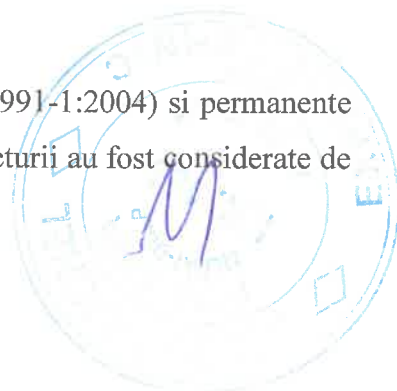
EXPERTIZA TEHNICA

vitala pentru protectia civila: statiile de pompieri si sediile politiei; spitale si alte constructii aferente serviciilor sanitare care sunt dotate cu sectii de chirurgie si de urgenta; cladirile institutiilor cu responsabilitate in gestionarea situatiilor de urgenta, in apararea si securitatea nationala; statiile de productie si distributie a energiei si/ sau care asigura servicii esentiale pentru celelalte categorii de cladiri mentionate aici; garajele de vehicule ale serviciilor de urgenta de diferite categorii; rezervoare de apa si statii de pompare esentiale pentru situatii de urgenta; cladiri care contin gaze toxice, explozivi si ale substante periculoase.	
Clasa 2. Cladiri a caror rezistenta seismica este importanta sub aspectul consecintelor asociate cu prabusirea sau avarierea grava: <ul style="list-style-type: none">• Cladiri de locuit si publice avand peste 400 de persoane in aria totala expusa• Spitale, altele decat cele din clasa I si institutii medicale cu o capacitate de peste 150 persoane in aria totala expusa• Penitenciare• Aziluri de batrani, crese• Scolii cu diferite grade, cu o capacitate de peste 200 de persoane in aria totala expusa• Auditorii, sali de conferinte, de spectacole cu capacitate de peste 200 de persoane• Cladirile din patrimoniul national, muzee, etc.	1.2
Clasa 3. Cladiri de tip curent, care nu apartin celorlalte categorii	1.0
Clasa 4. Cladiri de mica importanta pentru asigurarea publica, cu grad redus de ocupare si/sau de mica importanta economica, constructii agricole, locuinte unifamiliale.	0.8

Cladirea analizata se incadreaza in clasa 3 de importanta-expunere.

Actiuni

Valorile normale ale incarcarilor variabile (conform SR EN 1991-1:2004) si permanente considerate in calcul, pe langa cele induse de greutatea proprie a structurii au fost considerate de programul automat de calcul.



EXPERTIZA TEHNICA

Din punct de vedere al solicitarilor din vant, amplasamentul corespunde unei presiuni de referinta a vantului de 0.50 kPa, mediate pe 10 min, la 10 m, cu interval mediu de recurenta de 50 de ani (2% probabilitate anuala de depasire). Componenta dinamica a actiunii vantului este caracterizata de coeficientul dynamic c_d , conform SR EN 1991-1-4:2006/ nb:2007.

Din punct de vedere al incarcarii din zapada, amplasamentul corespunde unei valori caracteristice a incarcarii din zapada pe sol $s_{0,k} = 2,00 \text{ kN/m}^2$ conform CR1-3-2005.

Pentru proiectarea seismica a constructiilor, teritoriul Romaniei este impartit in zone de hazard seismic. Nivelul de hazard seismic in fiecare zona se considera, simplificat, a fi constant. Pentru centre urbane importante si pentru constructii de importanta speciala se recomanda evaluarea locala a hazardului seismic pe baza datelor seismice instrumentale si a studiilor specific pentru amplasamentul considerat.

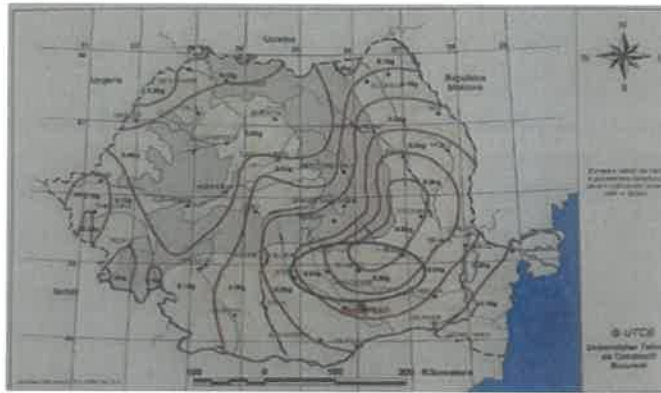
Intensitatea pentru proiectare a hazardului seismic este descrisa de valoarea de varf a acceleratiei terenului, a_g determinata pentru intervalul mediu de recurenta de referinta (IMR), valoare numita in continuare "acceleratia terenului pentru proiectare".

Acceleratia terenului pentru proiectare pentru fiecare zona seismica corespunde unui interval mediu de recurenta de referinta de 225 ani. Zonarea acceleratiei terenului pentru proiectare, a_g pentru cutremure din sursa sub crustala Vrancea si pentru cutremure din surse crustale in Romania pentru evenimente seismice avand intervalul mediu de recurenta (al magnitudinii) $IMR=225$ ani. Valoarea acceleratiei a_g definite cu $IMR=225$ ani se foloseste pentru proiectarea constructiilor la starea limita ultima.

Valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru cutremure avand intervalul mediu de recurenta $IMR=225$ ani.

Pentru verificarea constructiilor la starea limita de serviciu se foloseste valoarea a_{gs} definite cu $IMR=100$ ani. Zonarea acceleratiei terenului pentru proiectare la cutremurele avand intervalul mediu de recurenta $IMR=100$ ani este indicata in figura de mai jos.

EXPERTIZA TEHNICA



Valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru proiectare, ag pentru cutremure avand intervalul mediu de recurenta IMR=100 ani

Miscarea seismica intr-un punct pe suprafata terenului este descrisa prin spectrul de raspuns elastic pentru acceleratii.

Actiunea seismica orizontala asupra constructiilor este descrisa prin doua componente ortogonale considerate independente intre ele si reprezentate prin acelasi spectru de raspuns.

Spectrele normalizate de raspuns elastic pentru acceleratii se obtin din spectrele de raspuns pentru acceleratii prin impartirea cu valoarea ag .

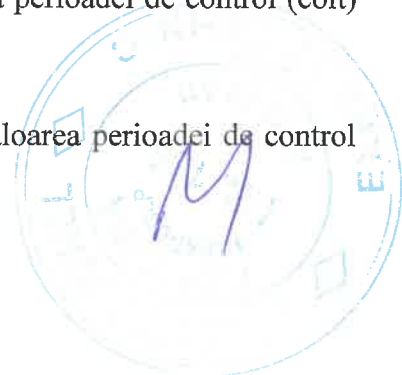
Conditiiile locale de teren sunt descrise prin valorile perioadei de control (colt) a spectrului de raspuns pentru zona amplasamentului considerat, Tc . Marimea Tc descrie sintetic compozitia de frecvente (spectrala) a miscarilor seismice, in functie de conditiile locale de teren.

Perioada de control (colt) Tc a spectrului de raspuns reprezinta granite dintre zona (palierul) de valori maxime in spectrul de acceleratii absolute si zona (palierul) de valori maxime in spectrul de viteze relative.

In conditiile seismice si de teren din Romania, pentru cutremure avand $IMR \geq 100$ ani, perioada de control (colt), Tc a spectrelor de raspuns la componentele orizontale ale miscarii seismice este zonata in figura de mai jos pe baza datelor instrumentale existente.

Pentru conditiile de teren caracterizate de $Tc \leq 0.7s$, valoarea perioadei de control (colt) recomandata pentru proiectare este $Tc = 0.7s$.

Pentru conditiile de teren caracterizate de $0.7s < Tc \leq 1.0s$, valoarea perioadei de control (colt) recomandata pentru proiectare este $Tc = 1.0s$.



EXPERTIZA TEHNICA

Pentru conditiile de teren caracterizate de $1.0 < T_c \leq 1.6s$, valoarea perioadei de control (colt) recomandata pentru proiectare este $T_c = 1.6s$.

Perioada de control (colt), T_c pentru proiectare

Formele nominalizate ale spectrelor de raspuns elastic pentru componentele orizontale ale acceleratiei terenului $\beta(T)$, fractiunea din amortizarea critica $\xi=0.05$ si pentru conditii de teren caracterizate de perioadele de control (colt) T_c , T_D sunt:

$$T < T_B \quad \beta(T) = 1 + \frac{\beta_0 - 1}{T_B} T$$

$$T_B < T \leq T_c \quad \beta(T) = \beta_0$$

$$T_c < T \leq T_D \quad \beta(T) = \beta_0 \frac{T_c}{T}$$

$$T > T_D \quad \beta(T) = \beta_0 \frac{T_c \cdot T_D}{T^2}$$

unde:

- β_0 este factorul de amplificare dinamica maxima a acceleratiei terenului de catre structura avand fractiunea din amortizare critica $\xi=0.05$;
- T_B , T_C limitele domeniului de perioade pe care acceleratia spectrala este simplificat modelata ca fiind constanta.

Perioada de colt (control) T_D a spectrului de raspuns reprezinta granite dintre zona (palierul) de valori maxime in spectrul de viteze relative si zona (palierul) de valori maxime in spectrul de deplasari relative.

Perioade de control (colt) T_B , T_c , T_D , ale spectrelor de raspuns pentru componentele orizontale ale miscarii seismice

Intervalul mediu de recurenta a magnitudinii cutremurului	Valori ale perioadelor de control (colt)			
	Starea limita ultima, IMR=225	0.07	0.10	0.16
0.7		1.0	1.6	T_C, s
3		3	2	T_D, s

EXPERTIZA TEHNICA

Starea limita de serviciu, $I_{mr}=100$ ani	0.07	0.07	0.1	TB, s
	0.7	0.7	1.0	TC, s
	3	3	3	TD, s

Modificarea perioadelor de colt cu intervalul mediu de recurenta considerat se datoreaza modificarii continutului de frecvente a miscarii seismice a terenului in functie de magnitudinea cutremurului.

Spectrul de raspuns elastic pentru component orizontal a acceleratiei terenului in amplasament, $SAe(T)$ este definit astfel:

$$SAe(T) = a_g \cdot \beta(T)$$

Spectrele de raspuns elastic pentru deplasare pentru componentele orizontale ale miscarii terenului, $SDe(T)$ se obtin prin transformarea directa a spectrelor de raspuns elastic pentru acceleratie SAe utilizand urmatoarea relatie:

$$SDe(T) = SAe(T) \frac{T^2}{4\pi^2}$$

Component vertical a actiunii seismice este reprezentata prin spectrul de raspuns elastic pentru component verticala a acceleratiei. Formele normalizate ale spectrelor de raspuns elastic pentru component vertical a acceleratiei $\beta_v(T)$, fractiunea din amortizarea critica $\xi=0.05$ si pentru conditii de teren caracterizate de perioadele de control (colt) T_{Bv} , T_{Cv} , T_{Dv} sunt descrise de ecuatiile urmatoare:

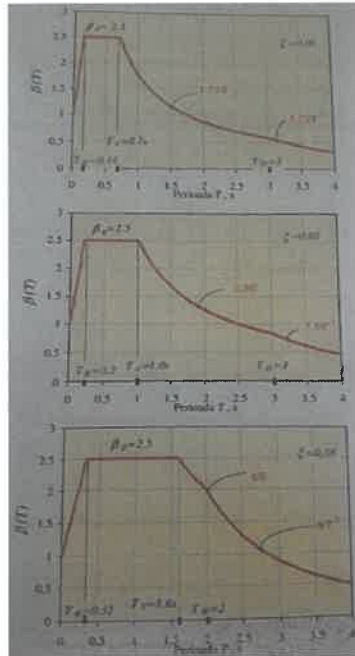
$$T < T_{Bv} \quad \beta_v(T) = 1 + \frac{\beta_{0v}-1}{T_{Bv}} T$$

$$T_{Bv} < T \leq T_{Cv} \quad \beta_v(T) = \beta_{0v}$$

$$T_{Cv} < T \leq T_{Dv} \quad \beta_v(T) = \beta_{0v} \frac{T_{Cv}}{T}$$

$$T > T_{Dv} \quad \beta_v(T) = \beta_{0v} \frac{T_{Cv} \cdot T_{Dv}}{T^2}$$

EXPERTIZA TEHNICA



Spectre normalizate de raspuns elastic pentru componentele orizontale ale acceleratiei unde $\beta_{0v} = 3.0$ este factorul de amplificare dinamica maxima a componentei vertical a cceleratiei terenului de catre structura avand fractiunea din amortizarea critica $\xi=0.05$.

Perioadele de control (colt) ale spectrelor de raspuns normalizate pentru component vertical a miscarii seismice se considera simplificat astfel:

$$TB_v = 0.1 TC_v$$

$$TC_v = 0.45 T_c$$

$$TD_v \geq TD$$

Spectrul de raspuns elastic pentru component vertical a acceleratiei terenului in amplasament, SA_{ev} este definit astfel:

$$SA_{ev}(T) = ag_v \cdot \beta_v(T)$$

Valoarea de varf a componentei vertical a acceleratiei terenului, ag_v se evalueaza simplificat ca fiind:

$$ag_v = 0.7ag$$

Fora seismica de proiectare

EXPERTIZA TEHNICA

Forța seismică de proiectare la baza structurii pentru fiecare direcție orizontală principală considerate în calculul structurii se determină cu relația:

$$F = \gamma_I \cdot \lambda \cdot S_d(T) \cdot m = \gamma_I \cdot \lambda \cdot S_d(T) \cdot \frac{G}{g} = c \cdot G$$

unde:

m- masa construcției

G- greutatea construcției: greutatea proprie caracteristică plus o fracțiune din încărcarea caracteristică datorată exploatarei

g- accelerația gravitațională

c- coeficientul seismic global definit cu relația:

$$c = \gamma_I \cdot \lambda \cdot \frac{S_d(T)}{g}$$

în care:

γ_I – este factorul de importanță- expunere al construcției, egal cu 1

λ – este factorul de corecție ce ține seama de influența primului mod de vibrație, egal cu 0.85

T- perioada construcției/structurii în modul fundamental de vibrație, egală cu 0.7s

$S_d(T)$ – ordonata spectrului de răspuns inelastic pentru accelerație corespunzătoare perioadei T:

(T) – ordonata spectrului de răspuns inelastic pentru accelerație corespunzătoare perioadei T:

$$0 < T \leq T_B \quad S_d(T) = a_g \left[1 + \frac{(\beta_0/q)^{-1} \cdot T}{T_B} \right]$$

$$T > T_B \quad S_d(T) = a_g \frac{\beta(T)}{q}$$

q-este factorul de comportare al structurii (factorul de modificare a răspunsului elastic în răspuns inelastic) , cu valori în funcție de tipul structurii și capacitatea acesteia de disipare a energiei.

Grupări de acțiuni

EXPERTIZA TEHNICA

Gruparea efectelor structurale ale actiunilor, pentru verificarea structurilor la stari limita ultime:

Gruparea fundamental:

$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 \cdot U_k$$

$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 \cdot V_k + 1.05 \cdot U_k$$

$G_{k,j}$ – efectul pe structura al actiunii permanente, luata cu valoarea sa caracteristica;

U_k – efectul pe structura al actiunii utile, luata cu valoarea sa caracteristica;

V_k – efectul pe structura al actiunii vantului, luata cu valoarea sa caracteristica

Gruparea speciala

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + \gamma_I \cdot A_{Ek} + 0.40 \cdot U_k$$

A_{Ek} – este valoarea caracteristica a actiunii seismice ce corespunde intervalului mediu de recurenta, imr adoptat de cod (imr=225 ani conform p100-1/2013).

Gruparea efectelor pentru verificarea structurilor la **stari limita de serviciu**.

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + U_k$$

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + V_k + 0.7 \cdot U_k$$

Verificarea la starea limita de serviciu are drept scop mentinerea functiunii principale a cladirii in urma unor cutremure, ce pot aparea de mai multe ori in viata constructiei, prin limitarea degradarii elementelor nestructurale si a componentelor instalatiilor aferente constructiei. Prin satisfacerea acestei conditii se limiteaza implicit si costurile reparatiilor necesare pentru aducerea constructiei in situatia premergatoare seismului.

Grupari de actiuni cladire studiata:

Gruparea actiunilor

EXPERTIZA TEHNICA

	GR. PR.	Utila	Pardoseala	Pereti Int.	Inst. + Tav.	Zapada	SX	SY	SPECX00	SPECX45	SPECY00	SPEC Y45
SLEN	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
SLSLD	1	0.4	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
SLU	1.35	1.5	1.35	1.35	1.35	1.5	-	-	-	-	-	-
SSX00	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	1	-	-	-
SSX45	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	-	1	-	-
SSY00	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	-	-	1	-
SSY45	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	-	-	-	1
S000	1	0.4	1	1	1	0.4	1	-	-	-	-	-
S045	1	0.4	1	1	1	0.4	0.70 7	0.707	-	-	-	-
S090	1	0.4	1	1	1	0.4	-	1	-	-	-	-
S135	1	0.4	1	1	1	0.4	- 0.70 7	0.707	-	-	-	-
S180	1	0.4	1	1	1	0.4	-1	-	-	-	-	-
S225	1	0.4	1	1	1	0.4	-707	- 0.707	-	-	-	-
S270	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-1	-	-	-	-
S315	1	0.4	1	1	1	0.4	0.70 7	- 0.707	-	-	-	-

Cod de evaluare seismică a cladirilor existente INDICATIV P100-3/2008

Cod in vigoare de evaluare a constructiilor existente este P100-3/2008 pentru toate constructiile semnate dupa 01.01.2010.

Obiectul partii a III-a a codului P 100-3/2008 este de a stabili criteriile pentru evaluarea performantei seismice a cladirilor existente, considerate individual.

Evaluarea seismică se refera atat la constructii degradate de actiunea anterioara a cutremurelor, cat si la constructii existente vulnerabile seismic, care inca nu au fost supuse unor actiuni seismice semnificative.

Reflectand cerintele de baza stabilite de P 100-1/2013 pentru proiectarea cladirilor noi, P 100-3/2008 acopera problematica constructiilor existente executate din material structurale obisnuite (beton, otel si zidarie), precum si cea a componentelor nestructurale (CNS) ale cladirilor.

Constructiile a caror proiectare si executie a beneficiat de aplicarea unor coduri de proiectare si practica moderna nu necesita evaluarea seismică decat in conditiile in care proprietarii acestora doresc sa sporeasca performantele lor fata de cele initiale. In aceasta categorie se includ toate constructiile proiectate pe baza P 100/92 (Normativ pentru proiectarea

EXPERTIZA TEHNICA

antiseismica a constructiilor de locuinte, social culturale, agrozootehnice si industriale, reglementare tehnica abrogate), cu modificarile si completarile ulterioare, precum si constructiile avand cel mult 5 niveluri supraterane, indiferent de sistemul constructiv, proiectate pe baza normativului P100/81 (reglementare tehnica abrogata).

Evaluarea seismica a structurilor si a CNS din cladiri consta dintr-un ansamblu de operatii care trebuie sa stabileasca vulnerabilitatea acestora in raport cu cutremurele caracteristice amplasamentului. In mod concret evaluarea stabileste masura in care o cladire indeplineste cerintele de performanta asociate actiunii seismice considerate in starile limita. Evaluarea este precedata de colectarea informatiilor referitoare la geometria structurii, calitatea detaliilor constructive si calitatea materialelor utilizate in constructie.

Codul P 100-3/2008 urmareste evaluarea cladirilor individuale, pentru a decide necesitatea interventiei structurale si masurile de consolidare care se impun pentru o anumita constructie. Evaluarea vulnerabilitatii populatiilor sau grupurilor de cladiri pentru stabilirea riscului seismic in diferite scopuri (de exemplu, pentru determinarea riscului de asigurare a cladirilor pentru stabilirea prioritatilor in vederea reducerii riscului seismic) nu constituie obiectul codului P 100-3/2008.

Actiunea de evaluare este, in mod necesar, precedata de culegerea informatiilor necesare in acest scop vizand calitatea conceptiei de realizare a constructiei si a proiectului pe baza caruia s-a construit cladirea, calitatea executiei si a materialelor puse in opera si starea de afectare fizica a constructiei.

Stabilirea riscului seismic pentru o anumita constructie se face prin incadrarea acesteia intr-una din urmatoarele 4 clase de risc :

Clasa Rs I, din care fac parte constructiile cu risc ridicat de prabusire la cutremurul de proiectare corespunzator starii limite ultime.

Clasa Rs II, in care se incadreaza constructiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot suferi degradari structural majore, dar la care pierderea stabilitatii este putin probabila.

Clasa Rs III, care cuprinde constructiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradari structurale care nu afecteaza semnificativ siguranta structural, dar la care degradarile nestructurale pot fi importante.

Clasa Rs IV, corespunzatoare constructiilor la care raspunsul seismic asteptat este similar celei obtinut la constructiile proiectate pe baza prescriptiilor in vigoare.

EXPERTIZA TEHNICA

Stabilirea clasei de risc seismic pentru o anumita constructie se face pe baza indicatorilor R1, R2, R3

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₁			
<30	30÷60	61÷90	91÷100

Valori ale indicatorului R₁ (indicatorul conformarii) asociate claselor de risc seismic, conform P100-3/2008

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₂			
< 40	40÷70	71 ÷90	91÷100

Valori ale indicatorului R₂(indicatorul degradarii) asociate claselor de risc seismic, conform P100-3/2008

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₃ (%)			
<35	35÷65	66÷ 90	91÷100

Valori ale indicatorului R₃ (indicatorul degradarii) asociate claselor de risc seismic, conform P100-3/2008

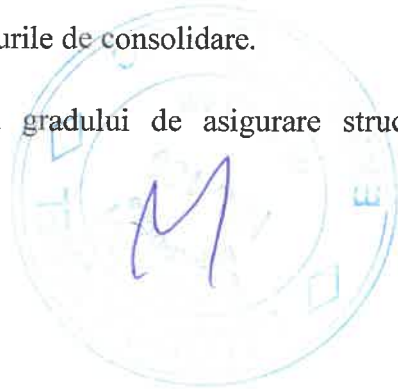
Clasa de risc in care este incadrata constructia, impreuna cu clasa de importanta si de expunere la cutremur, conform P 100-1/2003 , determina necesitatea interventiei de consolidare si nivelul minim de siguranta pe care trebuie sa-l asigure masurile de consolidare.

Interventia structural este necesara daca valoarea gradului de asigurare structural seismic, care rezulta prin calcul, este:

R₃<0,65, pentru sursa seismică Vrancea si

R₃<0,70, pentru sursa seismică Banat.

- MARASESTI;
- A_g =0.40 g;
- Perioada de colt T_c =1.0s;
- Factor de importanta Y₁=1.0;



EXPERTIZA TEHNICA

6. CRITERII DE EVALUARE CALITATIVA :

ANALIZA PRELIMINARA A CLADIRII

a. Stabilirea nivelului de cunoastere

Conform codului de proiectare P100-3/2008 sunt definite 3 niveluri de cunoastere, care depind de *geometria structurii*, de *alcatuirea elementelor structurale si nestructurale* si de *materialele utilizate*.

Aceste niveluri de cunoastere sunt dotate:

KL1: cunoasterea limitata

KL2: cunoasterea normala

KL3: cunoasterea completa

In functie de nivelul de cunoastere se stabilesc metodele de calcul admise precum si valoarea factorilor de incredere. In tabelul de mai jos sunt indicate nivelurile de cunoastere si metodele corespunzatoare de calcul conform P100-3/2008.

Evaluarea calitativa a constructiei urmareste sa stabileasca masura in care regulile de conformare generala a structurii si de detaliere a elementelor structurale si nestructurale sunt respectate.

Nivelul cunoasterii	Geometrie	Alcatuirea de detaliu	Materiale	Calcul	CF
KL1	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala prin sondaj in teren sau dintr-un relevu complet al cladirii	Pe baza proiectarii simulate in acord cu practica la data realizarii constructiei sip e baza unei inspectii in teren limitate	Valori stabilite pe baza standardelor valabile in perioada realizarii constructiei si din teste in teren limitate	LF-MRS	1,35
KL2	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala prin sondaj in teren sau dintr-un relevu complet al cladirii.	Din proiectul de executie original incomplete si dintr-o inspectie in teren limitata sau dintr-o inspectie pe teren cuprinzatoare	Din specificatiile de proiectare originale si din teste limitate in teren sau dintr-o testare existent a calitatii materialelor in teren.	Orice metoda, conform P100-1/2006	1,20
KL3	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala prin	Din proiectul de executie original complet si dintr-o	Din rapoarte originale privind calitatea	Orice	

EXPERTIZA TEHNICA

	sondaj in teren sau dintr-un releveu complet al cladirii.	inspectie limitata pe teren sau dintr-o inspectie pe teren cuprinzatoare	materialelor din lucrare si din teste limitate pe teren sau dintr-o testare cuprinzatoare.	metoda, conform P100-1/2006	1,0
--	---	--	--	-----------------------------	-----

LF- metoda fortei laterale echivalente; MRS- calcul modal cu spectre de raspuns

Rezultatele examinarii calitative s-au inregistrat intr-o lista care arata daca, si, in ce masura constructia si elementele ei satisfac criteriile de alcatuire corecta.

Analiza traseului incarcarii

Conditii privind traseul incarcarii au in vedere existenta unui sistem structural continuu si suficient de puternic care sa asigure un traseu neintrerupt, cat mai scurt, ca orice directive, al fortelor gravitationale sau seismice din orice punct al structurii pana la terenul de fundare.

Evaluarea calitativa a constructiilor urmareste sa stabileasca masura in care regulile de conformare generala a structurilor si de detaliere a elementelor structural si nestructurale sunt respectate.

Criteriu	Criterial este indeplinit	Criterial nu este indeplinit		
		Neindeplinire minora	Neindeplinire moderata	Neindeplinire majora
(i) Calitatea sistemului structural				
Eficienta conlucrării spațiale a elementelor structurii și a legăturilor între cadre	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(ii) Calitatea elementelor din beton				
Calitatea elementelor, existent unor zone stabilite de slăbiri și/nisă	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(iii) Tipul planșelor (tavane)				

EXPERTIZA TEHNICA

Rigiditatea lor in plan orizontal si eficienta legaturilor cu cadrele perpendicular in pe plan	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(iv) Configuratia in plan				
Capacitatea si simetria geometrica si structural in plan	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(v) Configuratia in elevatie				
Uniformitatea geometrica si structural in elevatie fara goluri in aceasta	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(vi) Distanța dintre elementele verticale				
Distanța între elementele vertical pe direcțiile principale ale cladirii	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat				
(vii) Elemente care dau impingeri laterale				
Nu exista	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(viii) Tipul terenului de fundare si al fundatiilor				
Criterii de apreciere: natura terenului de fundare (notmal-dificil) capacitatea fundatiilor de a frelua si transmite la teren incarcările verticale, eforturile	10	8-10	4-8	0-4

EXPERTIZA TEHNICA

provenite din tasari)				
Punctaj acordat			9	
(ix) Interactiuni posibile cu cladirile adiacente				
Existenta riscului de ciocnire cu cladirea alaturata (1,2,3 laturi) – punctaj maxim pentru cladire izolata	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(x) Elemente nestructurale				
Nu este cazul	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
Punctaj total pentru ansamblul conditiilor			R1=90 PUNCTE	

7. EVALUAREA STARII DE DEGRADARE A ELEMENTELOR STRUCTURALE INCLUSIV PLACA DE LA COTA +-0,00

Cu privire la elementele structurale de beton armat care au putut fi examinate la constructia verificata s-a constatat ca betonul pus in opera respecta principalele cerinte normative:

Pentru aceste motive s-a apreciat ca in nici un caz nu sunt necesare incercari suplimentare de tip distructiv sau nedistructiv.

Pentru evaluarea calitativa preliminara indicativul R2 care defineste gradul de avarie seismica se determina cu relatia:

$R2 = Ah + Av$, conform tabelului de mai jos:

Categoria avariilor	Elemente verticale (A_v)			Elemente orizontale (A_h)		
	Suprafata afectata			Suprafata afectata		
	$\leq 1/3$	$1/3 \div 2/3$	$\geq 2/3$	$\leq 1/3$	$1/3 \div 2/3$	$\geq 2/3$
Nesemnificative	70	70	70	30	30	30
Moderate	65	60	50	25	20	15
Grave	50	45	35	20	15	10
Foarte grave	30	25	15	15	10	5
Punctaj acordat	R2=90 PUNCTE					

Valori ale indicatorului R1 asociate claselor de risc seismic:

EXPERTIZA TEHNICA

R1=90 puncte => clasa de risc seismic III

R2 = 90puncte => clasa de risc seismic III

Indicatorul R3, evidentiaza capacitatea de rezistenta si de formabilitate a structurii in ansamblu.

Consideram suficienta verificarea de ansamblu a structurii, a capacitatii de rezistenta si rigiditate.

Fora taietoare F_b s-a determinat conform normativului P100-1/2013.

$F_b = C \times G_t$

Unde: $G =$ greutatea totala a constructiei analizate=

$C = 0.120$ conform codului de proiectare "C"

- Ordonanta spectrului elastic $\beta_0 = 2.5$;
- Factorul de reducere pentru minim, $\lambda = 0.85$;
- Factorul de reducere pentru antiteza critica $\mu = 0.88$;
- Factorul de importanta $\gamma = 1.0$;
- Factorul de suprarezistenta $\alpha_0/\alpha_1 = 1.25$;
- Factorul de calcul $q = 3.125$ conform cod.
- Coeficientul seismic global "C"

$C = \gamma \times (\beta_0 \times \lambda \times \mu) : g \times (A_a : g) = 1.20$

Individual pentru fiecare element in parte si pentru fiecare directive, indicativul R3 se calculeaza cu relatia $R_3 = V_a : V_m$; unde $V_m = F_b : A_c$;

$R_3 = 0.90\%$

Unde V_a este valoarea admisibila in K_p

A_c este aria cladirii dispusa pe o directive principal ale acesteia

Valorile ale indicativului R 3 asociate claselor de risc seismic, a fost facut cu ajutorul programului de calcul automat ETABS Nonlinear realizat de Universitatea Berkeley din California, pe modele complexe tridimensionale, cu considerarea comportarii spatial de ansamblu a structurii.

$R_3(\%) = 0.90\% \Rightarrow$ Clasa de risc seismic III

Valori ale indicatorului R1 asociate claselor de risc seismic:

R1=90 puncte => clasa de risc seismic III

R2 =90 puncte => clasa de risc seismic III

EXPERTIZA TEHNICA

R3=0.90%

In conformitate cu zonarea tehnica din "Cod de proiectare – partea I-P-100/1-2003" constructia situandu-se in zona de hazard seismic caracterizata de aceste valori. Clasa de importanta si expunere a cladirii conform table 4.2 din " Cod de proiectare- partea I-P100/1-2003" iar categoria de importanta conform HG 766/1997 este "C"-normal.

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R1			
<30	30÷60	61÷90	91÷100

Valori ale indicatorului **R1** asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R2			
<40	40÷70	71÷90	91÷100

Valori ale indicatorului **R2** asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R3			
<35	35÷65	66÷90	91÷100

Valori ale indicatorului **R3** asociate claselor de risc seismic

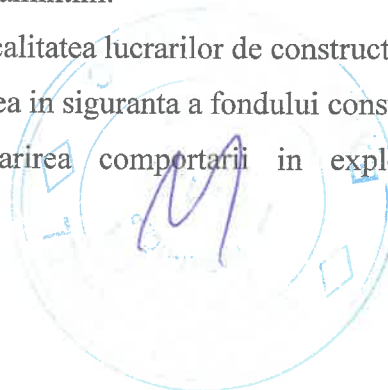
In urma analizei facuta la fata locului cladirea se prezinta in conditii foarte bune, fata tasari ale fundatiei, elementele principale de rezistenta avand aspect normal.

Incadrarea imobilului analizat, in clasa de risc seismic se face astfel: Rs III, corespunde constructiilor la care sunt asteptate degradari structural.

Constructia expertizata se afla in intravilanul MARASESTI.

Analiza situatiei existente precum si proiectarea masurilor de interventie sunt realizate in baza legilor, normelor si standardelor in vigoare, dintre care amintim:

- Legea 1-/1995, modificata in anul 2001, privind calitatea lucrarilor de constructii;
- Ordonanta guvernului nr. 20/1994, privind punerea in siguranta a fondului construit;
- HG nr. 26/1994- Regulament privind urmarirea comportarii in exploatare, interventiile in timp si post-utilizare a constructiilor;



EXPERTIZA TEHNICA

- Ordinul 77/N/1996 al MLPAT – Indrumator de aplicare a prevederilor Regulamentului de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor si executiei lucrarilor de constructii;

- P100-1/2013 Normativ pentru proiectarea antiseismica a constructiilor de locuinte, social culturale, agrozootehnice si industrial;

- CR0-2005 Bazele proiectarii structurilor in constructii

- CR1-1-3-2005 Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor;

- NP-082-04 Cod de proiectare. Bazele proiectarii si actiuni asupra constructiilor.

Actiunea vantului;

- CR 6-2006 Cod de proiectare pentru structure din zidarie;

- P100-3/2008 Cod de proiectare sismica – Partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismica a cladirilor existente;

- NP 005-2006 Normativ de proiectare pentru structure din lemn;

- NP112-04 Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa;

- P130-1997 Normativ privind urmarirea comportarii in timp a constructiilor;

- SR EN 1992-1-1 Proiectarea structurilor de beton armat. Reguli generale si reguli pentru cladiri.

- SR EN 1992-1-1/NA Proiectarea structurilor de beton armat. Reguli generale si reguli pentru cladiri. Anexa nationala;

- SR EN 1996-1-1/NA Proiectarea structurilor de zidarie, partea 1-1: Reguli generale pentru constructii de zidarie armata si nearmata.

- SR EN 1996-1-1 Proiectarea structurilor de zidarie, partea 1-1: Reguli generale pentru constructii de zidarie armata si nearmata.

- SR EN 1995-1-1 Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1: Generalitati, Reguli commune si reguli pentru cladiri.

- SR EN 1995-1-1/NA Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1: Generalitati, Reguli commune si reguli pentru cladiri. Anexa Nationala;

- Legea nr. 319/2006 a securitatii si sanatatii in munca;

- H.G. nr. 1425/2006 pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a legii 319/2006;

EXPERTIZA TEHNICA

- Legea 346/2002 privind asigurarea pentru accidente de munca si boli profesionale completata si modificata prin O.U.G. 1007/2003;

- O.U.G. 195/2005 privind protectia mediului completata si modificata prin O.U.G. 264/2008.

8. Evaluarea prin calcul a fundatiilor

Verificarea fundatiilor s-a realizat cu metode simplificate. Metodele simplificate sunt cele in care conlucrarea intre fundatie si teren nu este luata in considerare, iar diagrama de presiuni pe talpa se admite, a fi cunoscuta.

Pentru verificare s-a aplicat metoda grinzii continue.

Acceptand ca materialul folosit in realizarea fundatiilor este doar beton simplu, deducem ca acest tip de fundatie nu poate prelua in totalitate solicitarile capabile de tipul M (moment) si V (taietoare), solicitari ce imprima efecte de intinderi si elementele de rezistenta-fundatii.

Pentru verificarea fundatiilor s-a considerat o presiune conventional $P_{conv}=17 \text{ t/mp}$ (170 Kpa), o latime de fundare de 50 cm si o inaltime totala a grinzii de 150.

Eforturile aplicate fundatiei existente corespund dezvoltarii mecanismului de plastificare, al structurii, cu zone plastic la baza elementelor vertical.

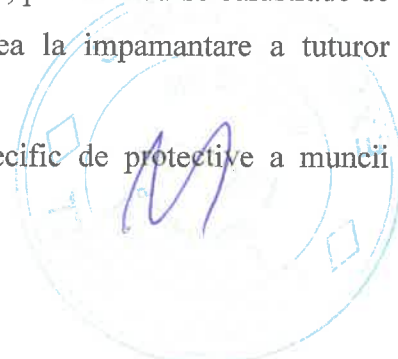
Din verificarile realizate se pot observa urmatoarele:

- Nedepasirea presiunilor acceptate pe terenul de fundare;
- Capacitatea fundatiilor, in forma actuala, de a prelua efortul de intindere;
- Baza de rezemare suficienta (50 cm), si ca urmare, presiunii reduse pe talpa de fundare neexistand pericol potential de rotiri remanente mari (rotiri in domeniul post-elastic), sau chiar risc de rasturnare.

9. PROTECTIA MUNCII

Se vor respecta prevederile normelor de protectie a muncii, prevazandu-se balustrade de protectie acolo unde sunt locuri periculoase precum si legarea la impamantare a tuturor aparatelor electrice.

De asemenea se vor respecta prevederile "Normelor specifice de protectie a muncii pentru activitatea de constructii montaj si deservire:.



EXPERTIZA TEHNICA

Pe parcursul executiei se vor respecta normativele si standardele in vigoare, inclusive normele de protectie a muncii aferente categoriilor de lucrari aflate in curs de executie.

10. CONSIDERATII FINALE:

ACEASTACORESPUNDE CERINTELOR ACTUALE SI ESTE O CLADIRE CE ARE ASIGURATE NIVELURILE DE PROTECTIE (REZISTENTA MECANICA SI STABILITATE)BUNE SI ADMISIBILE DIN PUNCT DE VEDERE AL RISCURILOR SOCIALE SI ECONOMICE IN COMPARATIE CU EXIGENTELE (CERINTELE)ACTUALE REGLEMENTARI TEHNICE.

Lucrarile de eficientizare energetica nu afecteaza in nici un fel structura constructiei

La faza de DALI se va executa o expertiza in aprofundime.

1. Incadrarea imobilului analizat din MARASESTI in clasele de risc seismic se face astfel: Rs III atat inainte cat si dupa interventiile de renovare energetic.

Beneficiarul va intocmi jurnalul de evenimente, instructiuni de exploatare si intocmirea Cartii Tehnice a constructiei conform legii 10/1995.

Prezentul raport a fost intocmit in 3 exemplare originale .

Pentru detaliile de executie se va realiza un proiect tehnic de specialitate conform cerintelor in vigoare.

Intocmit,

Data,
aprilie 2022



EXPERTIZA TEHNICA

EXPERTIZĂ TEHNICĂ FUNCIONALĂ

EXPERTIZA TEHNICA IN SCOPUL EXECUTARII LUCRARILOR DE
CRESTEREA EFICIENTEI ENERGETICE A BLOCULUI DE LOCUINTE
MARASESTI JUD VRANCEA



BENEFICIAR –PRIMARIA MARASESTI

ADRESA :JUD. VRANCEA, ORAS MARASESTI, STRADA DOINEI,

BL B2,

nu 3561 din 05.04.2022

00	04.04.2022	Prima editie	
REVIZIE	DATA	MODIFICARI	SEMNATURA

EXPERTIZA TEHNICA

1. OBIECTUL EXPERTIZEI

Prezenta expertiză tehnică funcțională este întocmită la cererea beneficiarului **Primaria MARASESTI** în scopul executării lucrărilor de renovare energetică BL B2.

TEMA EXPERTIZEI: ***“RENOVARE INTEGRATA BLOC B2***

Acest raport de expertiză tehnică cuprinde: constatări și observații asupra stării tehnice actuale ale componentelor structurii de rezistență, identificarea și localizarea celor mai periclitate zone influențate de eventuale erori de proiectare și execuție ; elucidarea comportării construcțiilor la acțiuni seismice puternice, precum și elaborarea măsurilor și soluțiilor constructive/structurale de remediere a deficiențelor existente (dacă va fi necesar), prin lucrări de consolidare și reparații capitale.

Expertiza s-a efectuat în conformitate cu prevederile legii nr. 10/1995 și HGR 925/1995 pentru exigența A1 și A3 (rezistență și stabilitate la sollicitările dinamice, inclusiv cele seismice, pentru construcțiile civile, industriale și agricole cu structura din beton armat, zidărie și lemn).

Expertiza se întocmește pe baza noului cod de evaluare și reabilitare seismică P100-3/2008 intrat în vigoare în 2010, ce are la bază codul de proiectare seismică P100-3/2008 partea I.

2. INFORMATII CARE STAU LA BAZA EXPERTIZEI

Reglementari tehnice in vigoare la data realizarii constructiei

Obiectivul proiectului este expertizarea soluțiilor de renovare integrate a construcției S+P+4.

Atât din analiza și examinarea documentației avute la dispoziție (relevé, memoriu tehnic, planuri cu propunerile de intervenție), cât și din inspecția vizuală la fața locului, concluzia generală care se poate trage cu privire la alcătuirea de ansamblu și detaliu a structurii clădirii construite este că aceasta a fost proiectată în conformitate cu normele și normativele în vigoare la acea dată, conformarea fiind cu precădere pentru sarcini gravitaționale.

EXPERTIZA TEHNICA

Investigatii pe teren

In scopul verificarii dimensiunilor si naturii elementelor de rezistenta si pentru a determina tipurile si gravitatea avariilor structurii au fost realizate mai multe investigatii pe teren.

S-a realizat un releveu fotografic al cladirii cu identificarea zonelor degradate; s-a verificat prin sondaje daca elementele de rezistenta (fundatii, pereti, plansee) corespund ca dimensiuni releveelor realizate de beneficiar.

Prin deplasarea la fata locului s-au stabilit masuri pentru investigarea structurii:

- Sapaturi in zone perimetrare diferite pentru a determina:
 - ✓ natura terenului de fundatie
 - ✓ adancimea de fundare fata de terenul amenajat
 - ✓ dimensiunile fundatiilor
 - ✓ sondaje in peretii de inchidere existenti pentru determinarea caracteristicilor

meccanice a componentelor sale

3. OBIECTIVUL DE PERFORMANTA

Obiectivul de performanta de baza OPB din satisfacerea exigentelor nivelului de performanta de "Siguranta vietii" pentru actiune seismica avand IMR 100 ani, asociat starii limite ultime (ULS).

4. DATE DE BAZA PENTRU EXPERTIZARE :

In urma efectuarii RLV-elor s-a constatat ca:

Structura de rezistenta a constructiei este sollicitata la actiunea greutatii proprii, a sarcinilor climatice din vant si zapada si la actiunea seismica.

Constructia a fost edificata in anul 1975-1976

STRUCTURA DE REZISTENTA A CONSTRUCTIEI ESTE PE CADRE DIN BETON ARMAT CU STALPI SI GRINZI DIN BETON ARMAT IAR PERETII DIN BCA

Suprastructura este realizata din pereti structurali, plaseele sunt din placa de beton armat .

Fundatiile sunt de tip continue din beton simplu cu centuri din beton armat la partea superioara a soclului, cota de fundare este -2.00m..

Acoperis tip sarpanta din lemn si BCA, iar invelitoarea internita si tabla.

EXPERTIZA TEHNICA

Constructia nu va suferi interventii din punct de vedere al compartimentarii atat al peretilor structurali cat si a celor nestructurali.

PROPUNERI PENTRU EFICIENTIZAREA TERMICA:

1.Solutie minimala:

Finisajele exterioare se vor desface si reface in totalitate manual fara a folosi aparatura cu percutie, constructia se va izola cu termoizolatie conform standardelor in vigoare.

Schimbarea in totalitate a tamplariei manual cu una de clasa superioara ,fara a modifica dimensiunea golurilor.

Refacera in totalitate a trotuarului si hidroizolatiei de protectie a constructiei cu latimea de 60cm.

2.Solutie maximala:

Finisajele exterioare se vor desface si reface in totalitate manual fara a folosi aparatura cu percutie, constructia se va izola cu termoizolatie conform standardelor in vigoare.

Schimbarea in totalitate a tamplariei manual cu una de clasa superioara ,fara a modifica dimensiunea golurilor.

Refacera in totalitate a trotuarului si hidroizolatiei de protectie a constructiei cu latimea de 60cm.

Refacerea in proportie de 50% a sarpantei.

5. CONDITII DE AMPLASAMENT

Incadrarea in clase de importanta si evaluarea actiuniunilor asupra cladirii

Clasa de importanta a cladirii

Constructiile sunt impartite in clase de importanta-expunere, in functie de consecintele umane si economice ale unui cutremur major precum si de importanta lor in actiunile de raspuns post-cutremur. Factorul de importanta-expunere are valorile din tabelul de mai jos:

Factorul de importanta-expunere γ_I

Clasa de importanta- expunere	γ_I
Clasa 1. Cladiri cu functiuni esentiale, a caror integritate pe durata cutremurelor este	1.4

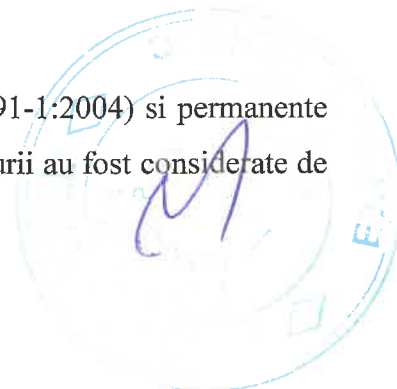
EXPERTIZA TEHNICA

vitala pentru protectia civila: statiile de pompieri si sediile politiei; spitale si alte constructii aferente serviciilor sanitare care sunt dotate cu sectii de chirurgie si de urgenta; cladirile institutiilor cu responsabilitate in gestionarea situatiilor de urgenta, in apararea si securitatea nationala; statiile de productie si distributie a energiei si/ sau care asigura servicii esentiale pentru celelalte categorii de cladiri mentionate aici; garajele de vehicule ale serviciilor de urgenta de diferite categorii; rezervoare de apa si statii de pompare esentiale pentru situatii de urgenta; cladiri care contin gaze toxice, explozivi si ale substante periculoase.	
Clasa 2. Cladiri a caror rezistenta seismica este importanta sub aspectul consecintelor asociate cu prabusirea sau avarierea grava: <ul style="list-style-type: none">• Cladiri de locuit si publice avand peste 400 de persoane in aria totala expusa• Spitale, altele decat cele din clasa I si institutii medicale cu o capacitate de peste 150 persoane in aria totala expusa• Penitenciare• Aziluri de batrani, crese• Scolii cu diferite grade, cu o capacitate de peste 200 de persoane in aria totala expusa• Auditorii, sali de conferinte, de spectacole cu capacitate de peste 200 de persoane• Cladirile din patrimoniul national, muzee, etc.	1.2
Clasa 3. Cladiri de tip curent, care nu apartin celorlalte categorii	1.0
Clasa 4. Cladiri de mica importanta pentru asigurarea publica, cu grad redus de ocupare si/sau de mica importanta economica, constructii agricole, locuinte unifamiliale.	0.8

Cladirea analizata se incadreaza in clasa 3 de importanta-expunere.

Actiuni

Valorile normale ale incarcarilor variabile (conform SR EN 1991-1:2004) si permanente considerate in calcul, pe langa cele induse de greutatea proprie a structurii au fost considerate de programul automat de calcul.



EXPERTIZA TEHNICA

Din punct de vedere al solicitarilor din vant, amplasamentul corespunde unei presiuni de referinta a vantului de 0.50 kPa, mediate pe 10 min, la 10 m, cu interval mediu de recurenta de 50 de ani (2% probabilitate anuala de depasire). Componenta dinamica a actiunii vantului este caracterizata de coeficientul dynamic c_d , conform SR EN 1991-1-4:2006/ nb:2007.

Din punct de vedere al incarcarii din zapada, amplasamentul corespunde unei valori caracteristice a incarcarii din zapada pe sol $s_{0,k} = 2,00 \text{ kN/m}^2$ conform CR1-3-2005.

Pentru proiectarea seismica a constructiilor, teritoriul Romaniei este impartit in zone de hazard seismic. Nivelul de hazard seismic in fiecare zona se considera, simplificat, a fi constant. Pentru centre urbane importante si pentru constructii de importanta speciala se recomanda evaluarea locala a hazardului seismic pe baza datelor seismice instrumentale si a studiilor specific pentru amplasamentul considerat.

Intensitatea pentru proiectare a hazardului seismic este descrisa de valoarea de varf a acceleratiei terenului, a_g determinata pentru intervalul mediu de recurenta de referinta (IMR), valoare numita in continuare "acceleratia terenului pentru proiectare".

Acceleratia terenului pentru proiectare pentru fiecare zona seismica corespunde unui interval mediu de recurenta de referinta de 225 ani. Zonarea acceleratiei terenului pentru proiectare, a_g pentru cutremure din sursa sub crustala Vrancea si pentru cutremure din surse crustale in Romania pentru evenimente seismice avand intervalul mediu de recurenta (al magnitudinii) $IMR=225$ ani. Valoarea acceleratiei a_g definite cu $IMR=225$ ani se foloseste pentru proiectarea constructiilor la starea limita ultima.

Valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru cutremure avand intervalul mediu de recurenta $IMR=225$ ani.

Pentru verificarea constructiilor la starea limita de serviciu se foloseste valoarea a_{gs} definite cu $IMR=100$ ani. Zonarea acceleratiei terenului pentru proiectare la cutremurele avand intervalul mediu de recurenta $IMR=100$ ani este indicata in figura de mai jos.

EXPERTIZA TEHNICA



Valoarea de varf a accelerației terenului pentru proiectare, a_g pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR=100$ ani

Miscarea seismică într-un punct pe suprafața terenului este descrisă prin spectrul de răspuns elastic pentru accelerații.

Acțiunea seismică orizontală asupra construcțiilor este descrisă prin două componente ortogonale considerate independente între ele și reprezentate prin același spectru de răspuns.

Spectrele normalizate de răspuns elastic pentru accelerații se obțin din spectrele de răspuns pentru accelerații prin împărțirea cu valoarea a_g .

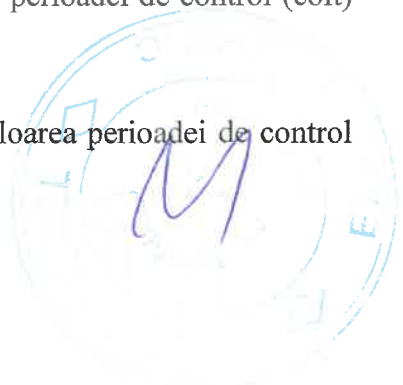
Condițiile locale de teren sunt descrise prin valorile perioadei de control (colt) a spectrului de răspuns pentru zona amplasamentului considerat, T_c . Mărimea T_c descrie sintetic compoziția de frecvențe (spectrală) a mișcărilor seismice, în funcție de condițiile locale de teren.

Perioada de control (colt) T_c a spectrului de răspuns reprezintă granițe dintre zona (palierul) de valori maxime în spectrul de accelerații absolute și zona (palierul) de valori maxime în spectrul de viteze relative.

În condițiile seismice și de teren din România, pentru cutremure având $IMR \geq 100$ ani, perioada de control (colt), T_c a spectrelor de răspuns la componentele orizontale ale mișcării seismice este zonată în figura de mai jos pe baza datelor instrumentale existente.

Pentru condițiile de teren caracterizate de $T_c \leq 0.7s$, valoarea perioadei de control (colt) recomandată pentru proiectare este $T_c = 0.7s$.

Pentru condițiile de teren caracterizate de $0.7s < T_c \leq 1.0s$, valoarea perioadei de control (colt) recomandată pentru proiectare este $T_c = 1.0s$.



EXPERTIZA TEHNICA

Pentru conditiile de teren caracterizate de $1.0 < T_c \leq 1.6s$, valoarea perioadei de control (colt) recomandata pentru proiectare este $T_c = 1.6s$.

Perioada de control (colt), T_c pentru proiectare

Formele nominalizate ale spectrelor de raspuns elastic pentru componentele orizontale ale acceleratiei terenului $\beta(T)$, fractiunea din amortizarea critica $\xi=0.05$ si pentru conditii de teren caracterizate de perioadele de control (colt) T_c , T_D sunt:

$$T < T_B \quad \beta(T) = 1 + \frac{\beta_0 - 1}{T_B} T$$

$$T_B < T \leq T_c \quad \beta(T) = \beta_0$$

$$T_c < T \leq T_D \quad \beta(T) = \beta_0 \frac{T_c}{T}$$

$$T > T_D \quad \beta(T) = \beta_0 \frac{T_c \cdot T_D}{T^2}$$

unde:

- β_0 este factorul de amplificare dinamica maxima a acceleratiei terenului de catre structura avand fractiunea din amortizare critica $\xi=0.05$;
- T_B , T_c limitele domeniului de perioade pe care acceleratia spectrala este simplificat modelata ca fiind constanta.

Perioada de colt (control) T_D a spectrului de raspuns reprezinta granite dintre zona (palierul) de valori maxime in spectrul de viteze relative si zona (palierul) de valori maxime in spectrul de deplasari relative.

Perioade de control (colt) T_B , T_c , T_D , ale spectrelor de raspuns pentru componentele orizontale ale miscarii seismice

Intervalul mediu de recurenta a magnitudinii cutremurului	Valori ale perioadelor de control (colt)			
	Starea limita ultima, IMR=225	0.07	0.10	0.16
	0.7	1.0	1.6	T_c, s
	3	3	2	T_D, s

EXPERTIZA TEHNICA

Starea limita de serviciu, Imr=100 ani	0.07	0.07	0.1	TB,s
	0.7	0.7	1.0	TC,s
	3	3	3	TD, s

Modificarea perioadelor de colt cu intervalul mediu de recurenta considerat se datoreaza modificarii continutului de frecvente a miscarii seismice a terenului in functie de magnitudinea cutremurului.

Spectrul de raspuns elastic pentru component orizontal a acceleratiei terenului in amplasament, $SAe(T)$ este definit astfel:

$$SAe(T) = a_g \cdot \beta(T)$$

Spectrele de raspuns elastic pentru deplasare pentru componentele orizontale ale miscarii terenului, $SDe(T)$ se obtin prin transformarea directa a spectrelor de raspuns elastic pentru acceleratie SAe utilizand urmatoarea relatie:

$$SDe(T) = SAe(T) \frac{T^2}{4\pi^2}$$

Component vertical a actiunii seismice este reprezentata prin spectrul de raspuns elastic pentru component verticala a acceleratiei. Formele normalizate ale spectrelor de raspuns elastic pentru component vertical a acceleratiei $\beta_v(T)$, fractiunea din amortizarea critica $\xi=0.05$ si pentru conditii de teren caracterizate de perioadele de control (colt) T_{Bv} , T_C , T_{Dv} sunt descrise de ecuatiile urmatoare:

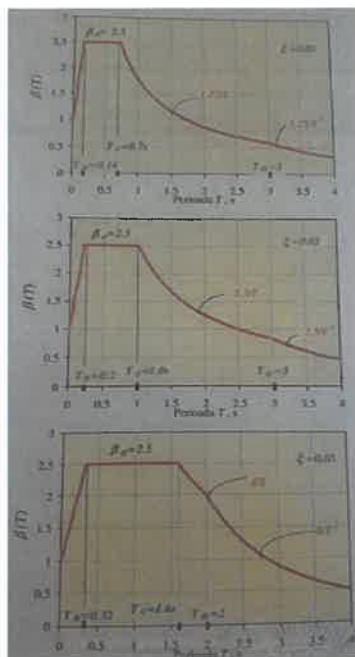
$$T < T_{Bv} \quad \beta_v(T) = 1 + \frac{\beta_{0v}-1}{T_{Bv}} T$$

$$T_{Bv} < T \leq T_{Cv} \quad \beta_v(T) = \beta_{0v}$$

$$T_{Cv} < T \leq T_{Dv} \quad \beta_v(T) = \beta_{0v} \frac{T_{Cv}}{T}$$

$$T > T_{Dv} \quad \beta_v(T) = \beta_{0v} \frac{T_{Cv} \cdot T_{Dv}}{T^2}$$

EXPERTIZA TEHNICA



Spectre normalizate de raspuns elastic pentru componentele orizontale ale acceleratiei unde $\beta_{0v} = 3.0$ este factorul de amplificare dinamica maxima a componentei vertical a acceleratiei terenului de catre structura avand fractiunea din amortizarea critica $\xi=0.05$.

Perioadele de control (colt) ale spectrelor de raspuns normalizate pentru component vertical a miscarii seismice se considera simplificat astfel:

$$T_{Bv} = 0.1 T_{Cv}$$

$$T_{Cv} = 0.45 T_c$$

$$T_{Dv} \geq T_D$$

Spectrul de raspuns elastic pentru component vertical a acceleratiei terenului in amplasament, S_{Aev} este definit astfel:

$$S_{Aev}(T) = a_{gv} \cdot \beta_v(T)$$

Valoarea de varf a componentei vertical a acceleratiei terenului, a_{gv} se evalueaza simplificat ca fiind:

$$a_{gv} = 0.7 a_g$$

Fora seismica de proiectare

EXPERTIZA TEHNICA

Forta seismică de proiectare la baza structurii pentru fiecare direcție orizontală principală considerate în calculul structurii se determină cu relația:

$$F = \gamma_I \cdot \lambda \cdot S_d(T) \cdot m = \gamma_I \cdot \lambda \cdot S_d(T) \cdot \frac{G}{g} = c \cdot G$$

unde:

m- masa construcției

G- greutatea construcției: greutatea proprie caracteristică plus o fracțiune din încărcarea caracteristică datorată exploatarei

g- accelerația gravitațională

c- coeficientul seismic global definit cu relația:

$$c = \gamma_I \cdot \lambda \cdot \frac{S_d(T)}{g}$$

în care:

γ_I – este factorul de importanță- expunere al construcției, egal cu 1

λ – este factorul de corecție ce ține seama de influența primului mod de vibrație, egal cu 0.85

T- perioada construcției/structurii în modul fundamental de vibrație, egală cu 0.7s

$S_d(T)$ – ordonata spectrului de răspuns inelastic pentru accelerație corespunzătoare perioadei T:

(T) – ordonata spectrului de răspuns inelastic pentru accelerație corespunzătoare perioadei T:

$$0 < T \leq T_B \quad S_d(T) = ag \left[1 + \frac{(\beta_0/q)^{-1} \cdot T}{T_B} \right]$$

$$T > T_B \quad S_d(T) = ag \frac{\beta(T)}{q}$$

q-este factorul de comportare al structurii (factorul de modificare a răspunsului elastic în răspuns inelastic), cu valori în funcție de tipul structurii și capacitatea acesteia de disipare a energiei.

Grupări de acțiuni

EXPERTIZA TEHNICA

Gruparea efectelor structurale ale actiunilor, pentru verificarea structurilor la stari limita ultime:

Gruparea fundamental:

$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 \cdot U_k$$

$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 \cdot V_k + 1.05 \cdot U_k$$

$G_{k,j}$ – efectul pe structura al actiunii permanente, luata cu valoarea sa caracteristica;

U_k – efectul pe structura al actiunii utile, luata cu valoarea sa caracteristica;

V_k – efectul pe structura al actiunii vantului, luata cu valoarea sa caracteristica

Gruparea speciala

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + \gamma_I \cdot A_{Ek} + 0.40 \cdot U_k$$

A_{Ek} – este valoarea caracteristica a actiunii seismice ce corespunde intervalului mediu de recurenta, imr adoptat de cod (imr=225 ani conform p100-1/2013).

Gruparea efectelor pentru verificarea structurilor la **stari limita de serviciu**.

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + U_k$$

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + V_k + 0.7 \cdot U_k$$

Verificarea la starea limita de serviciu are drept scop mentinerea functiunii principale a cladirii in urma unor cutremure, ce pot aparea de mai multe ori in viata constructiei, prin limitarea degradarii elementelor nestructurale si a componentelor instalatiilor aferente constructiei. Prin satisfacerea acestei conditii se limiteaza implicit si costurile reparatiilor necesare pentru aducerea constructiei in situatia premergatoare seismului.

Grupari de actiuni cladire studiata:

Gruparea actiunilor

EXPERTIZA TEHNICA

	GR. PR.	Utila	Pardoseala	Pereti Int.	Inst. + Tav.	Zapada	SX	SY	SPECX00	SPECX45	SPECY00	SPEC Y45
SLEN	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
SLSLD	1	0.4	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
SLU	1.35	1.5	1.35	1.35	1.35	1.5	-	-	-	-	-	-
SSX00	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	1	-	-	-
SSX45	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	-	1	-	-
SSY00	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	-	-	1	-
SSY45	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	-	-	-	1
S000	1	0.4	1	1	1	0.4	1	-	-	-	-	-
S045	1	0.4	1	1	1	0.4	0.70 7	0.707	-	-	-	-
S090	1	0.4	1	1	1	0.4	-	1	-	-	-	-
S135	1	0.4	1	1	1	0.4	- 0.70 7	0.707	-	-	-	-
S180	1	0.4	1	1	1	0.4	-1	-	-	-	-	-
S225	1	0.4	1	1	1	0.4	-707	- 0.707	-	-	-	-
S270	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-1	-	-	-	-
S315	1	0.4	1	1	1	0.4	0.70 7	- 0.707	-	-	-	-

Cod de evaluare seismică a cladirilor existente INDICATIV P100-3/2008

Cod in vigoare de evaluare a constructiilor existente este P100-3/2008 pentru toate constructiile semnate dupa 01.01.2010.

Obiectul partii a III-a a codului P 100-3/2008 este de a stabili criteriile pentru evaluarea performantei seismice a cladirilor existente, considerate individual.

Evaluarea seismică se refera atat la constructii degradate de actiunea anterioara a cutremurelor, cat si la constructii existente vulnerabile seismic, care inca nu au fost supuse unor actiuni seismice semnificative.

Reflectand cerintele de baza stabilite de P 100-1/2013 pentru proiectarea cladirilor noi, P 100-3/2008 acopera problematica constructiilor existente executate din material structurale obisnuite (beton, otel si zidarie), precum si cea a componentelor nestructurale (CNS) ale cladirilor.

Constructiile a caror proiectare si executie a beneficiat de aplicarea unor coduri de proiectare si practica moderna nu necesita evaluarea seismică decat in conditiile in care proprietarii acestora doresc sa sporeasca performantele lor fata de cele initiale. In aceasta categorie se includ toate constructiile proiectate pe baza P 100/92 (Normativ pentru proiectarea

EXPERTIZA TEHNICA

antiseismica a constructiilor de locuinte, social culturale, agrozootehnice si industriale, reglementare tehnica abrogate), cu modificarile si completarile ulterioare, precum si constructiile avand cel mult 5 niveluri supraterane, indiferent de sistemul constructiv, proiectate pe baza normativului P100/81 (reglementare tehnica abrogata).

Evaluarea seismica a structurilor si a CNS din cladiri consta dintr-un ansamblu de operatii care trebuie sa stabileasca vulnerabilitatea acestora in raport cu cutremurele caracteristice amplasamentului. In mod concret evaluarea stabileste masura in care o cladire indeplineste cerintele de performanta asociate actiunii seismice considerate in starile limita. Evaluarea este precedata de colectarea informatiilor referitoare la geometria structurii, calitatea detaliilor constructive si calitatea materialelelor utilizate in constructie.

Codul P 100-3/2008 urmareste evaluarea cladirilor individuale, pentru a decide necesitatea interventiei structurale si masurile de consolidare care se impun pentru o anumita constructie. Evaluarea vulnerabilitatii populatiilor sau grupurilor de cladiri pentru stabilirea riscului seismic in diferite scopuri (de exemplu, pentru determinarea riscului de asigurare a cladirilor pentru stabilirea prioritatilor in vederea reducerii riscului seismic) nu constituie obiectul codului P 100-3/2008.

Actiunea de evaluare este, in mod necesar, precedata de culegerea informatiilor necesare in acest scop vizand calitatea concepiei de realizare a constructiei si a proiectului pe baza caruia s-a construit cladirea, calitatea executiei si a materialelor puse in opera si starea de afectare fizica a constructiei.

Stabilirea riscului seismic pentru o anumita constructie se face prin incadrarea acesteia intr-una din urmatoarele 4 clase de risc :

Clasa Rs I, din care fac parte constructiile cu risc ridicat de prabusire la cutremurul de proiectare corespunzator starii limite ultime.

Clasa Rs II, in care se incadreaza constructiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot suferi degradari structural majore, dar la care pierderea stabilitatii este putin probabila.

Clasa Rs III, care cuprinde constructiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradari structurale care nu afecteaza semnificativ siguranta structural, dar la care degradarile nestructurale pot fi importante.

Clasa Rs IV, corespunzatoare constructiilor la care raspunsul seismic asteptat este similar celei obtinut la constructiile proiectate pe baza prescriptiilor in vigoare.

EXPERTIZA TEHNICA

Stabilirea clasei de risc seismic pentru o anumita constructie se face pe baza indicatorilor R1, R2, R3

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₁			
<30	30÷60	61÷90	91÷100

Valori ale indicatorului R₁ (indicatorul conformarii) asociate claselor de risc seismic, conform P100-3/2008

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₂			
< 40	40÷70	71 ÷90	91÷100

Valori ale indicatorului R₂(indicatorul degradarii) asociate claselor de risc seismic, conform P100-3/2008

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₃ (%)			
<35	35÷65	66÷ 90	91÷100

Valori ale indicatorului R₃ (indicatorul degradarii) asociate claselor de risc seismic, conform P100-3/2008

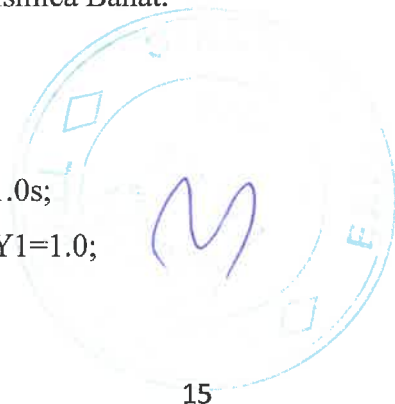
Clasa de risc in care este incadrata constructia, impreuna cu clasa de importanta si de expunere la cutremur, conform P 100-1/2003 , determina necesitatea interventiei de consolidare si nivelul minim de siguranta pe care trebuie sa-l asigure masurile de consolidare.

Interventia structural este necesara daca valoarea gradului de asigurare structural seismic, care rezulta prin calcul, este:

$R_3 < 0,65$, pentru sursa seismică Vrancea si

$R_3 < 0,70$, pentru sursa seismică Banat.

- MARASESTI;
- $A_g = 0.40$ g;
- Perioada de colt $T_c = 1.0$ s;
- Factor de importanta $Y_1 = 1.0$;



EXPERTIZA TEHNICA

6. CRITERII DE EVALUARE CALITATIVA :

ANALIZA PRELIMINARA A CLADIRII

a. Stabilirea nivelului de cunoastere

Conform codului de proiectare P100-3/2008 sunt definite 3 niveluri de cunoastere, care depind de *geometria structurii*, de *alcatuirea elementelor structurale si nestructurale* si de *materialele utilizate*.

Aceste niveluri de cunoastere sunt dotate:

KL1: cunoasterea limitata

KL2: cunoasterea normala

KL3: cunoasterea completa

In functie de nivelul de cunoastere se stabilesc metodele de calcul admise precum si valoarea factorilor de incredere. In tabelul de mai jos sunt indicate nivelurile de cunoastere si metodele corespunzatoare de calcul conform P100-3/2008.

Evaluarea calitativa a constructiei urmareste sa stabileasca masura in care regulile de conformare generala a structurii si de detaliere a elementelor structurale si nestructurale sunt respectate.

Nivelul cunoasterii	Geometrie	Alcatuirea de detaliu	Materiale	Calcul	CF
KL1	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala prin sondaj in teren sau dintr-un relevu complet al cladirii	Pe baza proiectarii simulate in acord cu practica la data realizarii constructiei si pe baza unei inspectii in teren limitate	Valori stabilite pe baza standardelor valabile in perioada realizarii constructiei si din teste in teren limitate	LF-MRS	1,35
KL2	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala prin sondaj in teren sau dintr-un relevu complet al cladirii.	Din proiectul de executie original incomplete si dintr-o inspectie in teren limitata sau dintr-o inspectie pe teren cuprinzatoare	Din specificatiile de proiectare originale si din teste limitate in teren sau dintr-o testare existent a calitatii materialelor in teren.	Orice metoda, conform P100-1/2006	1,20
KL3	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala prin	Din proiectul de executie original complet si dintr-o	Din rapoarte originale privind calitatea	Orice	

EXPERTIZA TEHNICA

	sondaj in teren sau dintr-un releveu complet al cladirii.	inspectie limitata pe teren sau dintr-o inspectie pe teren cuprinzatoare	materialelor din lucrare si din teste limitate pe teren sau dintr-o testare cuprinzatoare.	metoda, conform P100-1/2006	1,0
--	---	--	--	-----------------------------	-----

LF- metoda fortei laterale echivalente; MRS- calcul modal cu spectre de raspuns

Rezultatele examinarii calitative s-au inregistrat intr-o lista care arata daca, si, in ce masura constructia si elementele ei satisfac criteriile de alcatuire corecta.

Analiza traseului incarcarii

Conditii privind traseul incarcarii au in vedere existenta unui sistem structural continuu si suficient de puternic care sa asigure un traseu neintrerupt, cat mai scurt, ca orice directive, al fortelor gravitationale sau seismice din orice punct al structurii pana la terenul de fundare.

Evaluarea calitativa a constructiilor urmareste sa stabileasca masura in care regulile de conformare generala a structurilor si de detaliere a elementelor structural si nestructurale sunt respectate.

Criteriu	Criterial este indeplinit	Criterial nu este indeplinit		
		Neindeplinire minora	Neindeplinire moderata	Neindeplinire majora
(i) Calitatea sistemului structural				
Eficienta conlucrarii spatiale a elementelor structurii si a legaturilor intre cadre	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(ii) Calitatea elementelor din beton				
Calitatea elementelor, existent unor zone stabilite de slituri si/nise	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(iii) Tipul planseelor (tavane)				

EXPERTIZA TEHNICA

Rigiditatea lor in plan orizontal si eficienta legaturilor cu cadrele perpendicular in pe plan	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(iv) Configuratia in plan				
Capacitatea si simetria geometrica si structural in plan	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(v) Configuratia in elevatie				
Uniformitatea geometrica si structural in elevatie fara goluri in aceasta	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(vi) Distanta dintre elementele verticale				
Distanta intre elementele vertical pe directiile principale ale cladirii	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(vii) Elemente care dau impingeri laterale				
Nu exista	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(viii) Tipul terenului de fundare si al fundatiilor				
Criterii de apreciere: natura terenului de fundare (notmal-dificil) capacitatea fundatiilor de a frelua si transmite la teren incarcările verticale, eforturile	10	8-10	4-8	0-4

EXPERTIZA TEHNICA

provenite din tasari)				
Punctaj acordat			9	
(ix) Interactiuni posibile cu cladirile adiacente				
Existenta riscului de ciocnire cu cladirea alaturata (1,2,3 laturi) – punctaj maxim pentru cladire izolata	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(x) Elemente nestructurale				
Nu este cazul	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
Punctaj total pentru ansamblul conditiilor			R1=90 PUNCTE	

7. EVALUAREA STARII DE DEGRADARE A ELEMENTELOR STRUCTURALE INCLUSIV PLACA DE LA COTA +-0,00

Cu privire la elementele structurale de beton armat care au putut fi examinate la constructia verificata s-a constatat ca betonul pus in opera respecta principalele cerinte normative:

Pentru aceste motive s-a apreciat ca in nici un caz nu sunt necesare incercari suplimentare de tip distructiv sau nedistructiv.

Pentru evaluarea calitativa preliminara indicativul R2 care defineste gradul de avarie seismica se determina cu relatia:

$R2 = A_h + A_v$, conform tabelului de mai jos:

Categoria avariilor	Elemente verticale (A_v)			Elemente orizontale (A_h)		
	Suprafata afectata			Suprafata afectata		
	$\leq 1/3$	$1/3 \div 2/3$	$\geq 2/3$	$\leq 1/3$	$1/3 \div 2/3$	$\geq 2/3$
Nesemnificative	70	70	70	30	30	30
Moderate	65	60	50	25	20	15
Grave	50	45	35	20	15	10
Foarte grave	30	25	15	15	10	5
Punctaj acordat	R2=90 PUNCTE					

Valori ale indicatorului R1 asociate claselor de risc seismic:

EXPERTIZA TEHNICA

R1=90 puncte => clasa de risc seismic III

R2 = 90puncte => clasa de risc seismic III

Indicatorul R3, evalueaza capacitatea de rezistenta si de formabilitate a structurii in ansamblu.

Consideram suficienta verificarea de ansamblu a structurii, a capacitatii de rezistenta si rigiditate.

Fora taietoare F_b s-a determinat conform normativului P100-1/2013.

$F_b = C_x G_t$

Unde: G = greutatea totala a constructiei analizate =

$C = 0.120$ conform codului de proiectare "C"

- Ordonanta spectrului elastic $\beta_0 = 2.5$;
- Factorul de reducere pentru minim, $\lambda = 0.85$;
- Factorul de reducere pentru antiteza critica $\mu = 0.88$;
- Factorul de importanta $\gamma = 1.0$;
- Factorul de suprarezistenta $\alpha_0/\alpha_1 = 1.25$;
- Factorul de calcul $q = 3.125$ conform cod.
- Coeficientul seismic global "C"

$C = \gamma \cdot (\beta_0 \times \lambda \times \mu) : g \times (A_a : g) = 1.20$

Individual pentru fiecare element in parte si pentru fiecare directive, indicativul R3 se calculeaza cu relatia $R3 = V_a : V_m$; unde $V_m = F_b : A_c$;

$R3 = 0.90\%$

Unde V_a este valoarea admisibila in K_p

A_c este aria cladirii dispusa pe o directive principal ale acesteia

Valorile ale indicativului R 3 asociate claselor de risc seismic, a fost facut cu ajutorul programului de calcul automat ETABS Nonlinear realizat de Universitatea Berkeley din California, pe modele complexe tridimensionale, cu considerarea comportarii spatial de ansamblu a structurii.

$R3(\%) = 0.90\% \Rightarrow$ Clasa de risc seismic III

Valori ale indicatorului R1 asociate claselor de risc seismic:

R1=90 puncte => clasa de risc seismic III

R2 =90 puncte => clasa de risc seismic III

EXPERTIZA TEHNICA

R3=0.90%

In conformitate cu zonarea tehnica din "Cod de proiectare – partea I-P-100/1-2003" constructia situandu-se in zona de hazard seismic caracterizata de aceste valori. Clasa de importanta si expunere a cladirii conform table 4.2 din " Cod de proiectare- partea I-P100/1-2003" iar categoria de importanta conform HG 766/1997 este "C"-normal.

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R1			
<30	30÷60	61÷90	91÷100

Valori ale indicatorului **R1** asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R2			
<40	40÷70	71÷90	91÷100

Valori ale indicatorului **R2** asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R3			
<35	35÷65	66÷90	91÷100

Valori ale indicatorului **R3** asociate claselor de risc seismic

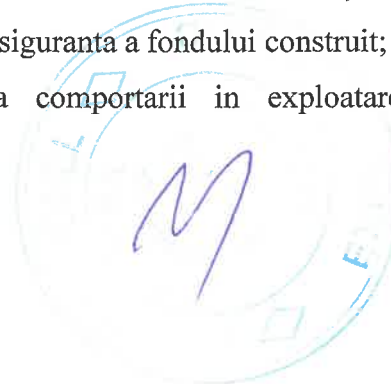
In urma analizei facuta la fata locului cladirea se prezinta in conditii foarte bune, fata tasari ale fundatiei, elementele principale de rezistenta avand aspect normal.

Incadrarea imobilului analizat, in clasa de risc seismic se face astfel: Rs III, corespunde constructiilor la care sunt asteptate degradari structural.

Constructia expertizata se afla in intravilanul MARASESTI.

Analiza situatiei existente precum si proiectarea masurilor de interventie sunt realizate in baza legilor, normelor si standardelor in vigoare, dintre care amintim:

- Legea 1-/1995, modificata in anul 2001, privind calitatea lucrarilor de constructii;
- Ordonanta guvernului nr. 20/1994, privind punerea in siguranta a fondului construit;
- HG nr. 26/1994- Regulament privind urmarirea comportarii in exploatare, interventiile in timp si post-utilizare a constructiilor;



EXPERTIZA TEHNICA

- Ordinul 77/N/1996 al MLPAT – Indrumator de aplicare a prevederilor Regulamentului de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor si executiei lucrarilor de constructii;

- P100-1/2013 Normativ pentru proiectarea antiseismica a constructiilor de locuinte, social culturale, agrozootehnice si industrial;

- CR0-2005 Bazele proiectarii structurilor in constructii

- CR1-1-3-2005 Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor;

- NP-082-04 Cod de proiectare. Bazele proiectarii si actiuni asupra constructiilor.

Actiunea vantului;

- CR 6-2006 Cod de proiectare pentru structure din zidarie;

- P100-3/2008 Cod de proiectare sismica – Partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismica a cladirilor existente;

- NP 005-2006 Normativ de proiectare pentru structure din lemn;

- NP112-04 Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa;

- P130-1997 Normativ privind urmarirea comportarii in timp a constructiilor;

- SR EN 1992-1-1 Proiectarea structurilor de beton armat. Reguli generale si reguli pentru cladiri.

- SR EN 1992-1-1/NA Proiectarea structurilor de beton armat. Reguli generale si reguli pentru cladiri. Anexa nationala;

- SR EN 1996-1-1/NA Proiectarea structurilor de zidarie, partea 1-1: Reguli generale pentru constructii de zidarie armata si nearmata.

- SR EN 1996-1-1 Proiectarea structurilor de zidarie, partea 1-1: Reguli generale pentru constructii de zidarie armata si nearmata.

- SR EN 1995-1-1 Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1: Generalitati, Reguli commune si reguli pentru cladiri.

- SR EN 1995-1-1/NA Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1: Generalitati, Reguli commune si reguli pentru cladiri. Anexa Nationala;

- Legea nr. 319/2006 a securitatii si sanatatii in munca;

- H.G. nr. 1425/2006 pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a legii 319/2006;

EXPERTIZA TEHNICA

- Legea 346/2002 privind asigurarea pentru accidente de munca si boli profesionale completata si modificata prin O.U.G. 1007/2003;
- O.U.G. 195/2005 privind protectia mediului completata si modificata prin O.U.G. 264/2008.

8. Evaluarea prin calcul a fundatiilor

Verificarea fundatiilor s-a realizat cu metode simplificate. Metodele simplificate sunt cele in care conlucrarea intre fundatie si teren nu este luata in considerare, iar diagrama de presiuni pe talpa se admite, a fi cunoscuta.

Pentru verificare s-a aplicat metoda grinzii continue.

Acceptand ca materialul folosit in realizarea fundatiilor este doar beton simplu, deducem ca acest tip de fundatie nu poate prelua in totalitate solicitarile capabile de tipul M (moment) si V(taietoare), solicitari ce imprima efecte de intinderi si elementele de rezistenta-fundatii.

Pentru verificarea fundatiilor s-a considerat o presiune conventional $P_{conv}=17 \text{ t/mp}$ (170 Kpa), o latime de fundare de 50 cm si o inaltime totala a grinzii de 150.

Eforturile aplicate fundatiei existente corespund dezvoltarii mecanismului de plastificare, al structurii, cu zone plastic la baza elementelor vertical.

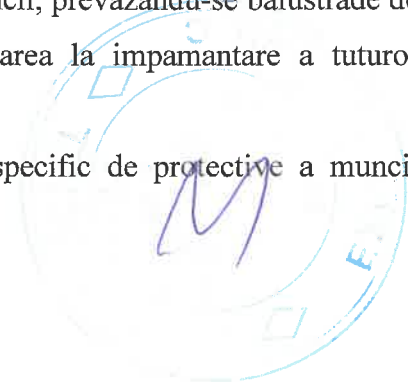
Din verificarile realizate se pot observa urmatoarele:

- Nedepasirea presiunilor acceptate pe terenul de fundare;
- Capacitatea fundatiilor, in forma actuala, de a prelua efortul de intindere;
- Baza de rezemare suficienta (50 cm), si ca urmare, presiunii reduse pe talpa de fundare neexistand pericol potential de rotiri remanente mari (rotiri in domeniul post-elastic), sau chiar risc de rasturnare.

9. PROTECTIA MUNCII

Se vor respecta prevederile normelor de protectie a muncii, prevazandu-se balustrade de protectie acolo unde sunt locuri periculoase precum si legarea la impamantare a tuturor aparatelor electrice.

De asemenea se vor respecta prevederile "Normelor specific de protectie a muncii pentru activitatea de constructii montaj si deservire:.



EXPERTIZA TEHNICA

Pe parcursul executiei se vor respecta normativele si standardele in vigoare, inclusive normele de protectie a muncii aferente categoriilor de lucrari aflate in curs de executie.

10. CONSIDERATII FINALE:

ACEASTACORESPUNDE CERINTELOR ACTUALE SI ESTE O CLADIRE CE ARE ASIGURATE NIVELURILE DE PROTECTIE (REZISTENTA MECANICA SI STABILITATE)BUNE SI ADMISIBILE DIN PUNCT DE VEDERE AL RISCURILOR SOCIALE SI ECONOMICE IN COMPARATIE CU EXIGENTELE (CERINTELE)ACTUALE REGLEMENTARI TEHNICE.

Lucrarile de eficientizare energetica nu afecteaza in nici un fel structura constructiei

La faza de DALI se va executa o expertiza in aprofundime.

1. Incadrarea imobilului analizat din MARASESTI in clasele de risc seismic se face astfel: Rs III atat inainte cat si dupa interventiile de renovare energetic.

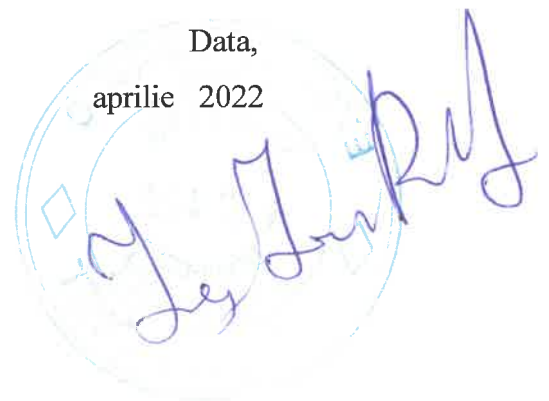
Beneficiarul va intocmi jurnalul de evenimente, instructiuni de exploatare si intocmirea Cartii Tehnice a constructiei conform legii 10/1995.

Prezentul raport a fost intocmit in 3 exemplare originale .

Pentru detaliile de executie se va realiza un proiect tehnic de specialitate conform cerintelor in vigoare.

Intocmit,

Data,
aprilie 2022

A handwritten signature in blue ink is written over a circular stamp. The signature is stylized and appears to be 'Les Jankul'. The stamp is faint and contains some illegible text.

EXPERTIZĂ TEHNICĂ FUNCIONALĂ

EXPERTIZA TEHNICA IN SCOPUL EXECUTARII LUCRARILOR DE
CRESTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A BLOCULUI DE LOCUINTE
MARASESTI JUD VRANCEA



BENEFICIAR –PRIMARIA MARASESTI

ADRESA :JUD. VRANCEA, ORAS MARASESTI, STRADA GABRIEL PRUNCU,

BL A4, SC A SI B

nr 3559 din 05.04.2022

00	04.04.2022	Prima editie	
REVIZIE	DATA	MODIFICARI	SEMNETURA



EXPERTIZA TEHNICA

1. OBIECTUL EXPERTIZEI

Prezenta expertiză tehnică funcțională este întocmită la cererea beneficiarului **Primaria MARASESTI** în scopul executării lucrărilor de renovare energetică BL A4 SC A SI B.

TEMA EXPERTIZEI: ***“RENOVARE INTEGRATA BLOC A4***

Acest raport de expertiză tehnică cuprinde: constatări și observații asupra stării tehnice actuale ale componentelor structurii de rezistență, identificarea și localizarea celor mai periclitate zone influențate de eventuale erori de proiectare și execuție ; elucidarea comportării construcțiilor la acțiuni seismice puternice, precum și elaborarea măsurilor și soluțiilor constructive/structurale de remediere a deficiențelor existente (dacă va fi necesar), prin lucrări de consolidare și reparații capitale.

Expertiza s-a efectuat în conformitate cu prevederile legii nr. 10/1995 și HGR 925/1995 pentru exigența A1 și A3 (rezistență și stabilitate la sollicitările dinamice, inclusiv cele seismice, pentru construcțiile civile, industriale și agricole cu structura din beton armat, zidărie și lemn).

Expertiza se întocmește pe baza noului cod de evaluare și reabilitare seismică P100-3/2008 intrat în vigoare în 2010, ce are la baza codul de proiectare seismică P100-3/2008 partea I.

2. INFORMATII CARE STAU LA BAZA EXPERTIZEI

Reglementări tehnice în vigoare la data realizării construcției

Obiectivul proiectului este expertizarea soluțiilor de renovare integrate a construcției S+P+4.

Atât din analiza și examinarea documentației avute la dispoziție (relevee, memorii tehnice, planuri cu propunerile de intervenție), cât și din inspecția vizuală la fața locului, concluzia generală care se poate trage cu privire la alcatuirea de ansamblu și detaliu a structurii clădirii construite este că aceasta a fost proiectată în conformitate cu normele și normativele în vigoare la acea dată, conformarea fiind cu precădere pentru sarcini gravitaționale.

EXPERTIZA TEHNICA

Investigatii pe teren

In scopul verificarii dimensiunilor si naturii elementelor de rezistenta si pentru a determina tipurile si gravitatea avariilor structurii au fost realizate mai multe investigatii pe teren.

S-a realizat un relevu fotografic al cladirii cu identificarea zonelor degradate;s-a verificat prin sondaje daca elementele de rezistenta (fundatii,pereti, plansee) corespund ca dimensiuni releveelor realizate de beneficiar.

Prin deplasarea la fata locului s-au stabilit masuri pentru investigarea structurii:

- Sapaturi in zone perimetrare diferite pentru a determina:
 - ✓ natura terenului de fundatie
 - ✓ adancimea de fundare fata de terenul amenajat
 - ✓ dimensiunile fundatiilor
 - ✓ sondaje in peretii de inchidere existenti pentru determinarea caracteristicilor

mechanice a componentelor sale

3. OBIECTIVUL DE PERFORMANTA

Obiectivul de performanta de baza OPB din satisfacerea exigentelor nivelului de performanta de "Siguranta vietii" pentru actiune seismica avand IMR 100 ani, asociat starii limite ultime (ULS).

4. DATE DE BAZA PENTRU EXPERTIZARE :

In urma efectuarii RLV-elor s-a constatat ca:

Structura de rezistenta a constructiei este solicitata la actiunea greutatii proprii,a sarcinilor climatice din vant si zapada si la actiunea seismica.

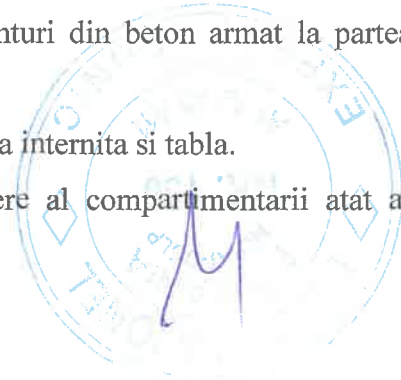
STRUCTURA DE REZISTENTA A CONSTRUCTIEI ESTE PE CADRE DIN BETON ARMAT CU STALPI SI GRINZI DIN BETON ARMAT IAR PERETII DIN CARAMIDA

Suprastructura este realizata din pereti structurali, plaseele sunt din placa de beton armat .

Fundatiile sunt de tip continue din beton simplu cu centuri din beton armat la partea superioara a soclului, cota de fundare este -2.00m..

Acoperis tip sarpana din lemn si caramida, iar invelitoarea internita si tabla.

Constructia nu va suferi interventii din punct de vedere al compartimentarii atat al peretilor structurali cat si a celor nestructurali.



EXPERTIZA TEHNICA

PROPUNERI PENTRU EFICIENTIZAREA TERMICA:

1.Solutie minimala:

Finisajele exterioare se vor desface si reface in totalitate manual fara a folosi aparatura cu percutie, constructia se va izola cu termoizolatie conform standardelor in vigoare.

Schimbarea in totalitate a tamplariei manual cu una de clasa superioara ,fara a modifica dimensiunea golurilor.

Refacera in totalitate a trotuarului si hidroizolatiei de protectie a constructiei cu latimea de 60cm.

Refacerea in proportie de 80% a sarpantei.

2.Solutie maximala:

Finisajele exterioare se vor desface si reface in totalitate manual fara a folosi aparatura cu percutie, constructia se va izola cu termoizolatie conform standardelor in vigoare.

Schimbarea in totalitate a tamplariei manual cu una de clasa superioara ,fara a modifica dimensiunea golurilor.

Refacera in totalitate a trotuarului si hidroizolatiei de protectie a constructiei cu latimea de 60cm.

Refacerea in proportie de 100% a sarpantei.

5. CONDITII DE AMPLASAMENT

Incadrarea in clase de importanta si evaluarea actiuniunilor asupra cladirii

Clasa de importanta a cladirii

Constructiile sunt impartite in clase de importanta-expunere, in functie de consecintele umane si economice ale unui cutremur major precum si de importanta lor in actiunile de raspuns post-cutremur. Factorul de importanta-expunere are valorile din tabelul de mai jos:

Factorul de importanta-expunere γ_I

Clasa de importanta- expunere	γ_I
Clasa 1. Cladiri cu functiuni esentiale, a caror integritate pe durata cutremurelor este vitala pentru protectia civila: statiile de pompieri si sediile politiei; spitale si alte	1.4

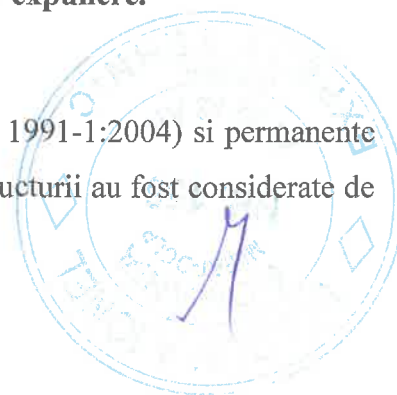
EXPERTIZA TEHNICA

constructii aferente serviciilor sanitare care sunt dotate cu sectii de chirurgie si de urgenta; cladirile institutiilor cu responsabilitate in gestionarea situatiilor de urgenta, in apararea si securitatea nationala; statiile de productie si distributie a energiei si/ sau care asigura servicii esentiale pentru celelalte categorii de cladiri mentionate aici; garajele de vehicule ale serviciilor de urgenta de diferite categorii; rezervoare de apa si statii de pompare esentiale pentru situatii de urgenta; cladiri care contin gaze toxice, explozivi si ale substante periculoase.	
Clasa 2. Cladiri a caror rezistenta seismica este importanta sub aspectul consecintelor asociate cu prabusirea sau avarierea grava: <ul style="list-style-type: none">• Cladiri de locuit si publice avand peste 400 de persoane in aria totala expusa• Spitale, altele decat cele din clasa I si institutii medicale cu o capacitate de peste 150 persoane in aria totala expusa• Penitenciare• Aziluri de batrani, crese• Scoli cu diferite grade, cu o capacitate de peste 200 de persoane in aria totala expusa• Auditori, sali de conferinte, de spectacole cu capacitate de peste 200 de persoane• Cladirile din patrimoniul national, muzee, etc.	1.2
Clasa 3. Cladiri de tip curent, care nu apartin celorlalte categorii	1.0
Clasa 4. Cladiri de mica importanta pentru asigurarea publica, cu grad redus de ocupare si/sau de mica importanta economica, constructii agricole, locuinte unifamiliale.	0.8

Cladirea analizata se incadreaza in clasa 3 de importanta-expunere.

Actiuni

Valorile normale ale incarcarilor variabile (conform SR EN 1991-1:2004) si permanente considerate in calcul, pe langa cele induse de greutatea proprie a structurii au fost considerate de programul automat de calcul.



EXPERTIZA TEHNICA

Din punct de vedere al solicitarilor din vant, amplasamentul corespunde unei presiuni de referinta a vantului de 0.50 kPa, mediate pe 10 min, la 10 m, cu interval mediu de recurenta de 50 de ani (2% probabilitate anuala de depasire). Componenta dinamica a actiunii vantului este caracterizata de coeficientul dynamic c_d , conform SR EN 1991-1-4:2006/ nb:2007.

Din punct de vedere al incarcarii din zapada, amplasamentul corespunde unei valori caracteristice a incarcarii din zapada pe sol $s_{0,k} = 2,00 \text{ kN/m}^2$ conform CR1-3-2005.

Pentru proiectarea seismica a constructiilor, teritoriul Romaniei este impartit in zone de hazard seismic. Nivelul de hazard seismic in fiecare zona se considera, simplificat, a fi constant. Pentru centre urbane importante si pentru constructii de importanta speciala se recomanda evaluarea locala a hazardului seismic pe baza datelor seismice instrumentale si a studiilor specific pentru amplasamentul considerat.

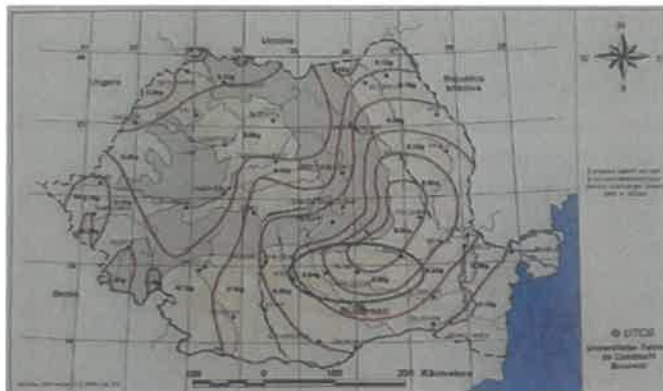
Intensitatea pentru proiectare a hazardului seismic este descrisa de valoarea de varf a acceleratiei terenului, a_g determinata pentru intervalul mediu de recurenta de referinta (IMR), valoare numita in continuare "acceleratia terenului pentru proiectare".

Acceleratia terenului pentru proiectare pentru fiecare zona seismica corespunde unui interval mediu de recurenta de referinta de 225 ani. Zonarea acceleratiei terenului pentru proiectare, a_g pentru cutremure din sursa sub crustala Vrancea si pentru cutremure din surse crustale in Romania pentru evenimente seismice avand intervalul mediu de recurenta (al magnitudinii) $IMR=225$ ani. Valoarea acceleratiei a_g definite cu $IMR=225$ ani se foloseste pentru proiectarea constructiilor la starea limita ultima.

Valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru cutremure avand intervalul mediu de recurenta $IMR=225$ ani.

Pentru verificarea constructiilor la starea limita de serviciu se foloseste valoarea a_{gs} definite cu $IMR=100$ ani. Zonarea acceleratiei terenului pentru proiectare la cutremurele avand intervalul mediu de recurenta $IMR=100$ ani este indicata in figura de mai jos.

EXPERTIZA TEHNICA



Valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru proiectare, ag pentru cutremure avand intervalul mediu de recurenta IMR=100 ani

Miscarea seismica intr-un punct pe suprafata terenului este descrisa prin spectrul de raspuns elastic pentru acceleratii.

Actiunea seismica orizontala asupra constructiilor este descrisa prin doua componente ortogonale considerate independente intre ele si reprezentate prin acelasi spectru de raspuns.

Spectrele normalizate de raspuns elastic pentru acceleratii se obtin din spectrele de raspuns pentru acceleratii prin impartirea cu valoarea ag .

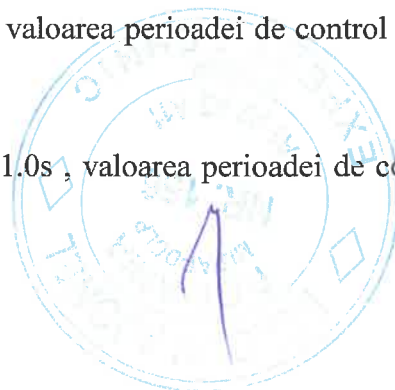
Conditiiile locale de teren sunt descrise prin valorile perioadei de control (colt) a spectrului de raspuns pentru zona amplasamentului considerat, Tc . Marimea Tc descrie sintetic compozitia de frecvente (spectrala) a miscarilor seismice, in functie de conditiile locale de teren.

Perioada de control (colt) Tc a spectrului de raspuns reprezinta granite dintre zona (palierul) de valori maxime in spectrul de acceleratii absolute si zona (palierul) de valori maxime in spectrul de viteze relative.

In conditiile seismice si de teren din Romania, pentru cutremure avand $IMR \geq 100$ ani, perioada de control (colt), Tc a spectrelor de raspuns la componentele orizontale ale miscarii seismice este zonata in figura de mai jos pe baza datelor instrumentale existente.

Pentru conditiile de teren caracterizate de $Tc \leq 0.7s$, valoarea perioadei de control (colt) recomandata pentru proiectare este $Tc = 0.7s$.

Pentru conditiile de teren caracterizate de $0.7s < Tc \leq 1.0s$, valoarea perioadei de control (colt) recomandata pentru proiectare este $Tc = 1.0s$.



EXPERTIZA TEHNICA

Pentru conditiile de teren caracterizate de $1.0 < T_c \leq 1.6s$, valoarea perioadei de control (colt) recomandata pentru proiectare este $T_c = 1.6s$.

Perioada de control (colt), T_c pentru proiectare

Formele nominalizate ale spectrelor de raspuns elastic pentru componentele orizontale ale acceleratiei terenului $\beta(T)$, fractiunea din amortizarea critica $\xi = 0.05$ si pentru conditii de teren caracterizate de perioadele de control (colt) T_c , T_D sunt:

$$T < T_B \quad \beta(T) = 1 + \frac{\beta_0 - 1}{T_B} T$$

$$T_B < T \leq T_c \quad \beta(T) = \beta_0$$

$$T_c < T \leq T_D \quad \beta(T) = \beta_0 \frac{T_c}{T}$$

$$T > T_D \quad \beta(T) = \beta_0 \frac{T_c \cdot T_D}{T^2}$$

unde:

- β_0 este factorul de amplificare dinamica maxima a acceleratiei terenului de catre structura avand fractiunea din amortizare critica $\xi = 0.05$;
- T_B , T_c limitele domeniului de perioade pe care acceleratia spectrala este simplificat modelata ca fiind constanta.

Perioada de colt (control) T_D a spectrului de raspuns reprezinta granite dintre zona (palierul) de valori maxime in spectrul de viteze relative si zona (palierul) de valori maxime in spectrul de deplasari relative.

Perioade de control (colt) T_B , T_c , T_D , ale spectrelor de raspuns pentru componentele orizontale ale miscarii seismice

Intervalul mediu de recurenta a magnitudinii cutremurului	Valori ale perioadelor de control (colt)			
	Starea limita ultima, IMR=225	0.07	0.10	0.16
0.7		1.0	1.6	T_c, s
3		3	2	T_D, s

EXPERTIZA TEHNICA

Starea limita de serviciu, Imr=100 ani	0.07	0.07	0.1	TB, s
	0.7	0.7	1.0	TC, s
	3	3	3	TD, s

Modificarea perioadelor de colt cu intervalul mediu de recurenta considerat se datoreaza modificarii continutului de frecvente a miscarii seismice a terenului in functie de magnitudinea cutremurului.

Spectrul de raspuns elastic pentru component orizontal a acceleratiei terenului in amplasament, $SAe(T)$ este definit astfel:

$$SAe(T) = a_g \cdot \beta(T)$$

Spetrele de raspuns elastic pentru deplasare pentru componentele orizontale ale miscarii terenului, $SDe(T)$ se obtin prin transformarea directa a spectrelor de raspuns elastic pentru acceleratie SAe utilizand urmatoarea relatie:

$$SDe(T) = SAe(T) \frac{T^2}{4\pi^2}$$

Component vertical a actiunii seismice este reprezentata prin spectrul de raspuns elastic pentru component verticala a acceleratiei. Formele normalizate ale spectrelor de raspuns elastic pentru component vertical a acceleratiei $\beta_v(T)$, fractiunea din amortizarea critica $\xi=0.05$ si pentru conditii de teren caracterizate de perioadele de control (colt) TB_v , TC , TD sunt descrise de ecuatiile urmatoare:

$$T < TB_v \quad \beta_v(T) = 1 + \frac{\beta_{0v}-1}{TB_v} T$$

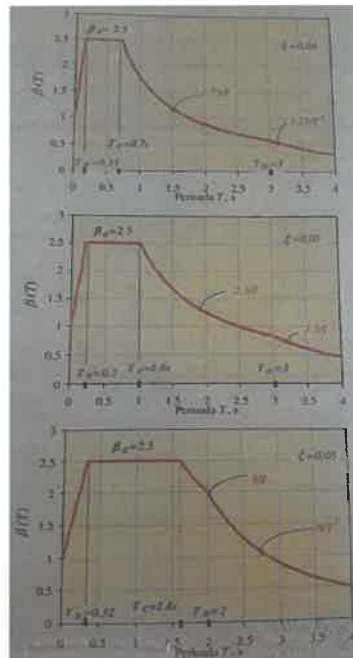
$$TB_v < T \leq TC_v \quad \beta_v(T) = \beta_{0v}$$

$$TC_v < T \leq TD_v \quad \beta_v(T) = \beta_{0v} \frac{TC_v}{T}$$

$$T > TD_v \quad \beta_v(T) = \beta_{0v} \frac{TC_v \cdot TD_v}{T^2}$$



EXPERTIZA TEHNICA



Spectre normalizate de raspuns elastic pentru componentele orizontale ale acceleratiei unde $\beta_{0v} = 3.0$ este factorul de amplificare dinamica maxima a componentei vertical a acceleratiei terenului de catre structura avand fractiunea din amortizarea critica $\xi=0.05$.

Perioadele de control (colt) ale spectrelor de raspuns normalizate pentru component vertical a miscarii seismice se considera simplificat astfel:

$$T_{Bv} = 0.1 T_{Cv}$$

$$T_{Cv} = 0.45 T_c$$

$$T_{Dv} \geq T_D$$

Spectrul de raspuns elastic pentru component vertical a acceleratiei terenului in amplasament, S_{Aev} este definit astfel:

$$S_{Aev}(T) = a_{gv} \cdot \beta_v(T)$$

Valoarea de varf a componentei vertical a acceleratiei terenului, a_{gv} se evalueaza simplificat ca fiind:

$$a_{gv} = 0.7a_g$$

Fora seismica de proiectare

EXPERTIZA TEHNICA

Fora seismică de proiectare la baza structurii pentru fiecare direcție orizontală principală considerate în calculul structurii se determină cu relația:

$$F = \gamma_I \cdot \lambda \cdot S_d(T) \cdot m = \gamma_I \cdot \lambda \cdot S_d(T) \cdot \frac{G}{g} = c \cdot G$$

unde:

m- masa construcției

G- greutatea construcției: greutatea proprie caracteristică plus o fracțiune din încărcarea caracteristică datorată exploatarei

g- accelerația gravitațională

c- coeficientul seismic global definit cu relația:

$$c = \gamma_I \cdot \lambda \cdot \frac{S_d(T)}{g}$$

în care:

γ_I – este factorul de importanță- expunere al construcției, egal cu 1

λ – este factorul de corecție ce ține seama de influența primului mod de vibrație, egal cu 0.85

T- perioada construcției/structurii în modul fundamental de vibrație, egală cu 0.7s

$S_d(T)$ – ordonata spectrului de răspuns inelastic pentru accelerație corespunzătoare perioadei T:

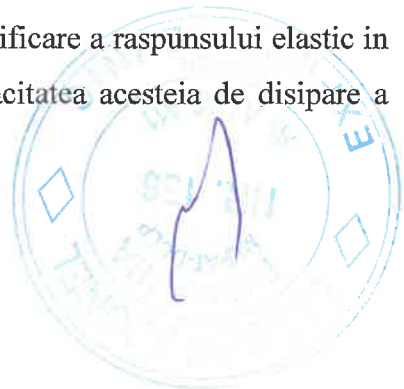
(T) – ordonata spectrului de răspuns inelastic pentru accelerație corespunzătoare perioadei T:

$$0 < T \leq T_B \quad S_d(T) = a_g \left[1 + \frac{(\beta_0/q)^{-1} \cdot T}{T_B} \right]$$

$$T > T_B \quad S_d(T) = a_g \frac{\beta(T)}{q}$$

q-este factorul de comportare al structurii (factorul de modificare a răspunsului elastic în răspuns inelastic) , cu valori în funcție de tipul structurii și capacitatea acesteia de disipare a energiei.

Grupări de acțiuni



EXPERTIZA TEHNICA

Gruparea efectelor structurale ale actiunilor, pentru verificarea structurilor la stari limita ultime:

Gruparea fundamental:

$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 \cdot U_k$$

$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 \cdot V_k + 1.05 \cdot U_k$$

$G_{k,j}$ – efectul pe structura al actiunii permanente, luata cu valoarea sa caracteristica;

U_k – efectul pe structura al actiunii utile, luata cu valoarea sa caracteristica;

V_k – efectul pe structura al actiunii vantului, luata cu valoarea sa caracteristica

Gruparea speciala

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + \gamma_I \cdot A_{Ek} + 0.40 \cdot U_k$$

A_{Ek} – este valoarea caracteristica a actiunii seismice ce corespunde intervalului mediu de recurenta, imr adoptat de cod (imr=225 ani conform p100-1/2013).

Gruparea efectelor pentru verificarea structurilor la **stari limita de serviciu**.

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + U_k$$

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + V_k + 0.7 \cdot U_k$$

Verificarea la starea limita de serviciu are drept scop mentinerea functiunii principale a cladirii in urma unor cutremure, ce pot aparea de mai multe ori in viata constructiei, prin limitarea degradarii elementelor nestructurale si a componentelor instalatiilor aferente constructiei. Prin satisfacerea acestei conditii se limiteaza implicit si costurile reparatiilor necesare pentru aducerea constructiei in situatia premergatoare seismului.

Grupari de actiuni cladire studiata:

Gruparea actiunilor

EXPERTIZA TEHNICA

	GR. PR.	Utila	Pardoseala	Pereti Int.	Inst. + Tav.	Zapada	SX	SY	SPECX00	SPECX45	SPECY00	SPEC Y45
SLEN	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
SLSLD	1	0.4	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
SLU	1.35	1.5	1.35	1.35	1.35	1.5	-	-	-	-	-	-
SSX00	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	1	-	-	-
SSX45	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	-	1	-	-
SSY00	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	-	-	1	-
SSY45	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-	-	-	-	1
S000	1	0.4	1	1	1	0.4	1	-	-	-	-	-
S045	1	0.4	1	1	1	0.4	0.70 7	0.707	-	-	-	-
S090	1	0.4	1	1	1	0.4	-	1	-	-	-	-
S135	1	0.4	1	1	1	0.4	- 0.70 7	0.707	-	-	-	-
S180	1	0.4	1	1	1	0.4	-1	-	-	-	-	-
S225	1	0.4	1	1	1	0.4	-707	- 0.707	-	-	-	-
S270	1	0.4	1	1	1	0.4	-	-1	-	-	-	-
S315	1	0.4	1	1	1	0.4	0.70 7	- 0.707	-	-	-	-

Cod de evaluare seismică a cladirilor existente INDICATIV P100-3/2008

Cod in vigoare de evaluare a constructiilor existente este P100-3/2008 pentru toate constructiile semnate dupa 01.01.2010.

Obiectul partii a III-a a codului P 100-3/2008 este de a stabili criteriile pentru evaluarea performantei seismice a cladirilor existente, considerate individual.

Evaluarea seismică se refera atat la constructii degradate de actiunea anterioara a cutremurelor, cat si la constructii existente vulnerabile seismic, care inca nu au fost supuse unor actiuni seismice semnificative.

Reflectand cerintele de baza stabilite de P 100-1/2013 pentru proiectarea cladirilor noi, P 100-3/2008 acopera problematica constructiilor existente executate din material structurale obisnuite (beton, otel si zidarie), precum si cea a componentelor nestructurale (CNS) ale cladirilor.

Constructiile a caror proiectare si executie a beneficiat de aplicarea unor coduri de proiectare si practica moderna nu necesita evaluarea seismică decat in conditiile in care proprietarii acestora doresc sa sporeasca performantele lor fata de cele initiale. In aceasta categorie se includ toate constructiile proiectate pe baza P 100/92 (Normativ pentru proiectarea

EXPERTIZA TEHNICA

antiseismica a constructiilor de locuinte, social culturale, agrozootehnice si industriale, reglementare tehnica abrogate), cu modificarile si completarile ulterioare, precum si constructiile avand cel mult 5 niveluri supraterane, indiferent de sistemul constructiv, proiectate pe baza normativului P100/81 (reglementare tehnica abrogata).

Evaluarea seismica a structurilor si a CNS din cladiri consta dintr-un ansamblu de operatii care trebuie sa stabileasca vulnerabilitatea acestora in raport cu cutremurele caracteristice amplasamentului. In mod concret evaluarea stabileste masura in care o cladire indeplineste cerintele de performanta asociate actiunii seismice considerate in starile limita. Evaluarea este precedata de colectarea informatiilor referitoare la geometria structurii, calitatea detaliilor constructive si calitatea materialelor utilizate in constructie.

Codul P 100-3/2008 urmareste evaluarea cladirilor individuale, pentru a decide necesitatea interventiei structurale si masurile de consolidare care se impun pentru o anumita constructie. Evaluarea vulnerabilitatii populatiilor sau grupurilor de cladiri pentru stabilirea riscului seismic in diferite scopuri (de exemplu, pentru determinarea riscului de asigurare a cladirilor pentru stabilirea prioritatilor in vederea reducerii riscului seismic) nu constituie obiectul codului P 100-3/2008.

Actiunea de evaluare este, in mod necesar, precedata de culegerea informatiilor necesare in acest scop vizand calitatea concepiei de realizare a constructiei si a proiectului pe baza caruia s-a construit cladirea, calitatea executiei si a materialelor puse in opera si starea de afectare fizica a constructiei.

Stabilirea riscului seismic pentru o anumita constructie se face prin incadrarea acesteia intr-una din urmatoarele 4 clase de risc :

Clasa Rs I, din care fac parte constructiile cu risc ridicat de prabusire la cutremurul de proiectare corespunzator starii limite ultime.

Clasa Rs II, in care se incadreaza constructiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot suferi degradari structural majore, dar la care pierderea stabilitatii este putin probabila.

Clasa Rs III, care cuprinde constructiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradari structurale care nu afecteaza semnificativ siguranta structural, dar la care degradarile nestructurale pot fi importante.

Clasa Rs IV, corespunzatoare constructiilor la care raspunsul seismic asteptat este similar celei obtinut la constructiile proiectate pe baza prescriptiilor in vigoare.

EXPERTIZA TEHNICA

Stabilirea clasei de risc seismic pentru o anumita constructie se face pe baza indicatorilor R1, R2, R3

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₁			
<30	30÷60	61÷90	91÷100

Valori ale indicatorului R₁ (indicatorul conformarii) asociate claselor de risc seismic, conform P100-3/2008

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₂			
< 40	40÷70	71 ÷90	91÷100

Valori ale indicatorului R₂(indicatorul degradarii) asociate claselor de risc seismic, conform P100-3/2008

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R ₃ (%)			
<35	35÷65	66÷ 90	91÷100

Valori ale indicatorului R₃ (indicatorul degradarii) asociate claselor de risc seismic, conform P100-3/2008

Clasa de risc in care este incadrata constructia, impreuna cu clasa de importanta si de expunere la cutremur, conform P 100-1/2003 , determina necesitatea interventiei de consolidare si nivelul minim de siguranta pe care trebuie sa il asigure masurile de consolidare.

Interventia structural este necesara daca valoarea gradului de asigurare structural seismic, care rezulta prin calcul, este:

R₃<0,65, pentru sursa seismica Vrancea si

R₃<0,70, pentru sursa seismica Banat.

- MARASESTI;
- Ag =0.40 g;
- Perioada de colt Tc =1.0s;
- Factor de importanta Y1=1.0;



EXPERTIZA TEHNICA

6. CRITERII DE EVALUARE CALITATIVA :

ANALIZA PRELIMINARA A CLADIRII

a. Stabilirea nivelului de cunoastere

Conform codului de proiectare P100-3/2008 sunt definite 3 niveluri de cunoastere, care depind de *geometria structurii*, de *alcatuirea elementelor structurale si nestructurale* si de *materialele utilizate*.

Aceste niveluri de cunoastere sunt dotate:

KL1: cunoasterea limitata

KL2: cunoasterea normala

KL3: cunoasterea completa

In functie de nivelul de cunoastere se stabilesc metodele de calcul admise precum si valoarea factorilor de incredere. In tabelul de mai jos sunt indicate nivelurile de cunoastere si metodele corespunzatoare de calcul conform P100-3/2008.

Evaluarea calitativa a constructiei urmareste sa stabileasca masura in care regulile de conformare generala a structurii si de detaliere a elementelor structurale si nestructurale sunt respectate.

Nivelul cunoasterii	Geometrie	Alcatuirea de detaliu	Materiale	Calcul	CF
KL1	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala prin sondaj in teren sau dintr-un relevu complet al cladirii	Pe baza proiectarii simulate in acord cu practica la data realizarii constructiei sip e baza unei inspectii in teren limitate	Valori stabilite pe baza standardelor valabile in perioada realizarii constructiei si din teste in teren limitate	LF-MRS	1,35
KL2	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala prin sondaj in teren sau dintr-un relevu complet al cladirii.	Din proiectul de executie original incomplete si dintr-o inspectie in teren limitata sau dintr-o inspectie pe teren cuprinzatoare	Din specificatiile de proiectare originale si din teste limitate in teren sau dintr-o testare existent a calitatii materialelor in teren.	Orice metoda, conform P100-1/2006	1,20
KL3	Din proiectul de ansamblu original si verificarea vizuala prin	Din proiectul de executie original complet si dintr-o	Din rapoarte originale privind calitatea	Orice	

EXPERTIZA TEHNICA

	sondaj in teren sau dintr-un relevu complet al cladirii.	inspectie limitata pe teren sau dintr-o inspectie pe teren cuprinzatoare	materialelor din lucrare si din teste limitate pe teren sau dintr-o testare cuprinzatoare.	metoda, conform P100-1/2006	1,0
--	--	--	--	-----------------------------	-----

LF- metoda fortei laterale echivalente; MRS- calcul modal cu spectre de raspuns

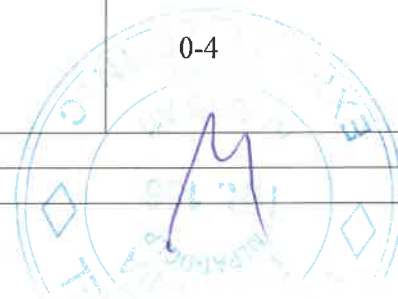
Rezultatele examinarii calitative s-au in scris intr-o lista care arata daca, si, in ce masura constructia si elementele ei satisfac criteriile de alcatuire corecta.

Analiza traseului incarcarii

Conditii privind traseul incarcarii au in vedere existenta unui sistem structural continuu si suficient de puternic care sa asigure un traseu neintrerupt, cat mai scurt, ca orice directive, al fortelor gravitationale sau seismice din orice punct al structurii pana la terenul de fundare.

Evaluarea calitativa a constructiilor urmareste sa stabileasca masura in care regulile de conformare generala a structurilor si de detaliere a elementelor structural si nestructurale sunt respectate.

Criteriu	Criterial este indeplinit	Criterial nu este indeplinit		
		Neindeplinire minora	Neindeplinire moderata	Neindeplinire majora
(i) Calitatea sistemului structural				
Eficienta conlucrarii spatiale a elementelor structurii si a legaturilor intre cadre	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(ii) Calitatea elementelor din beton				
Calitatea elementelor, existent unor zone stabilite de slituri si/nise	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(iii) Tipul planseelor (tavane)				



EXPERTIZA TEHNICA

Rigiditatea lor in plan orizontal si eficienta legaturilor cu cadrele perpendicular in pe plan	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(iv) Configuratia in plan				
Capacitatea si simetria geometrica si structural in plan	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(v) Configuratia in elevatie				
Uniformitatea geometrica si structural in elevatie fara goluri in aceasta	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(vi) Distanta dintre elementele verticale				
Distanta intre elementele vertical pe directiile principale ale cladirii	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat				
(vii) Elemente care dau impingeri laterale				
Nu exista	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(viii) Tipul terenului de fundare si al fundatiilor				
Criterii de apreciere: natura terenului de fundare (notmal-dificil) capacitatea fundatiilor de a frelua si transmite la teren incarcările verticale, eforturile	10	8-10	4-8	0-4

EXPERTIZA TEHNICA

provenite din tasari)				
Punctaj acordat			9	
(ix) Interactiuni posibile cu cladirile adiacente				
Existenta riscului de ciocnire cu cladirea alaturata (1,2,3 laturi) – punctaj maxim pentru cladire izolata	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
(x) Elemente nestructurale				
Nu este cazul	10	8-10	4-8	0-4
Punctaj acordat			9	
Punctaj total pentru ansamblul conditiilor			R1=90 PUNCTE	

7. EVALUAREA STARII DE DEGRADARE A ELEMENTELOR STRUCTURALE INCLUSIV PLACA DE LA COTA +-0,00

Cu privire la elementele structurale de beton armat care au putut fi examinate la constructia verificata s-a constatat ca betonul pus in opera respecta principalele cerinte normative:

Pentru aceste motive s-a apreciat ca in nici un caz nu sunt necesare incercari suplimentare de tip distructiv sau nedistructiv.

Pentru evaluarea calitativa preliminara indicativul R2 care defineste gradul de avarie seismica se determina cu relatia:

$R2 = A_h + A_v$, conform tabelului de mai jos:

Categoria avariilor	Elemente verticale (A_v)			Elemente orizontale (A_h)		
	Suprafata afectata			Suprafata afectata		
	$\leq 1/3$	$1/3 \div 2/3$	$\geq 2/3$	$\leq 1/3$	$1/3 \div 2/3$	$\geq 2/3$
Nesemnificative	70	70	70	30	30	30
Moderate	65	60	50	25	20	15
Grave	50	45	35	20	15	10
Foarte grave	30	25	15	15	10	5
Punctaj acordat	R2=90 PUNCTE					

Valori ale indicatorului R1 asociate claselor de risc seismic:

EXPERTIZA TEHNICA

R1=90 puncte => clasa de risc seismic III

R2 = 90puncte => clasa de risc seismic III

Indicatorul R3, evidentiaza capacitatea de rezistenta si de formabilitate a structurii in ansamblu.

Consideram suficienta verificarea de ansamblu a structurii, a capacitatii de rezistenta si rigiditate.

Forta taietoare Fb s-a determinat conform normativului P100-1/2013.

$F_b = C_x G_t$

Unde: G= greutatea totala a constructiei analizate=

$C = 0.120$ conform codului de proiectare "C"

- Ordonanta spectrului elastic $\beta_0 = 2.5$;
- Factorul de reducere pentru minim, $\lambda = 0.85$;
- Factorul de reducere pentru antiteza critica $\mu = 0.88$;
- Factorul de importanta $\gamma = 1.0$;
- Factorul de suprarezistenta $\alpha_0/\alpha_1 = 1.25$;
- Factorul de calcul $q = 3.125$ conform cod.
- Coeficientul seismic global "C"

$C = \gamma I_c (\beta_0 \times \lambda \times \mu) : g \times (A_a : g) = 1.20$

Individual pentru fiecare element in parte si pentru fiecare directive, indicativul R3 se calculeaza cu relatia $R_3 = V_a : V_m$; unde $V_m = F_b : A_c$;

$R_3 = 0.90\%$

Unde V_a este valoarea admisibila in K_p

A_c este aria cladirii dispusa pe o directive principal ale acesteia

Valorile ale indicativului R 3 asociate claselor de risc seismic, a fost facut cu ajutorul programului de calcul automat ETABS Nonlinear realizat de Universitatea Berkeley din California, pe modele complexe tridimensionale, cu considerarea comportarii spatial de ansamblu a structurii.

$R_3(\%) = 0.90\% \Rightarrow$ Clasa de risc seismic III

Valori ale indicatorului R1 asociate claselor de risc seismic:

R1=90 puncte => clasa de risc seismic III

R2 =90 puncte => clasa de risc seismic III

EXPERTIZA TEHNICA

R3=0.90%

In conformitate cu zonarea tehnica din "Cod de proiectare – partea I-P-100/1-2003" constructia situandu-se in zona de hazard seismic caracterizata de aceste valori. Clasa de importanta si expunere a cladirii conform table 4.2 din " Cod de proiectare- partea I-P100/1-2003" iar categoria de importanta conform HG 766/1997 este "C"-normal.

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R1			
<30	30÷60	61÷90	91÷100

Valori ale indicatorului R1 asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R2			
<40	40÷70	71÷90	91÷100

Valori ale indicatorului R2 asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R3			
<35	35÷65	66÷90	91÷100

Valori ale indicatorului R3 asociate claselor de risc seismic

In urma analizei facuta la fata locului cladirea se prezinta in conditii foarte bune, fata tasari ale fundatiei, elementele principale de rezistenta avand aspect normal.

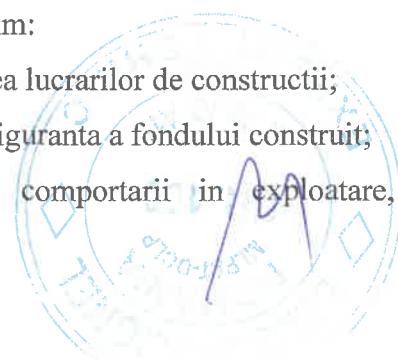
Incadrarea imobilului analizat, in clasa de risc seismic se face astfel: Rs III, corespunde constructiilor la care sunt asteptate degradari structural.

Constructia expertizata se afla in intravilanul MARASESTI.

Analiza situatiei existente precum si proiectarea masurilor de interventie sunt realizate in baza legilor, normelor si standardelor in vigoare, dintre care amintim:

- Legea 1-/1995, modificata in anul 2001, privind calitatea lucrarilor de constructii;
- Ordonanta guvernului nr. 20/1994, privind punerea in siguranta a fondului construit;
- HG nr. 26/1994- Regulament privind urmarirea comportarii in exploatare,

interventiile in timp si post-utilizare a constructiilor;



EXPERTIZA TEHNICA

- Ordinul 77/N/1996 al MLPAT – Indrumator de aplicare a prevederilor Regulamentului de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor si executiei lucrarilor de constructii;

- P100-1/2013 Normativ pentru proiectarea antiseismica a constructiilor de locuinte, social culturale, agrozootehnice si industrial;

- CR0-2005 Bazele proiectarii structurilor in constructii

- CR1-1-3-2005 Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor;

- NP-082-04 Cod de proiectare. Bazele proiectarii si actiuni asupra constructiilor.

Actiunea vantului;

- CR 6-2006 Cod de proiectare pentru structure din zidarie;

- P100-3/2008 Cod de proiectare sismica – Partea a III-a – Prevederi pentru evaluarea seismica a cladirilor existente;

- NP 005-2006 Normativ de proiectare pentru structure din lemn;

- NP112-04 Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa;

- P130-1997 Normativ privind urmarirea comportarii in timp a constructiilor;

- SR EN 1992-1-1 Proiectarea structurilor de beton armat. Reguli generale si reguli pentru cladiri.

- SR EN 1992-1-1/NA Proiectarea structurilor de beton armat. Reguli generale si reguli pentru cladiri. Anexa nationala;

- SR EN 1996-1-1/NA Proiectarea structurilor de zidarie, partea 1-1: Reguli generale pentru constructii de zidarie armata si nearmata.

- SR EN 1996-1-1 Proiectarea structurilor de zidarie, partea 1-1: Reguli generale pentru constructii de zidarie armata si nearmata.

- SR EN 1995-1-1 Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1: Generalitati, Reguli commune si reguli pentru cladiri.

- SR EN 1995-1-1/NA Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1: Generalitati, Reguli commune si reguli pentru cladiri. Anexa Nationala;

- Legea nr. 319/2006 a securitatii si sanatatii in munca;

- H.G. nr. 1425/2006 pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a legii 319/2006;

EXPERTIZA TEHNICA

- Legea 346/2002 privind asigurarea pentru accidente de munca si boli profesionale completata si modificata prin O.U.G. 1007/2003;
- O.U.G. 195/2005 privind protectia mediului completata si modificata prin O.U.G. 264/2008.

8. Evaluarea prin calcul a fundatiilor

Verificarea fundatiilor s-a realizat cu metode simplificate. Metodele simplificate sunt cele in care conlucrarea intre fundatie si teren nu este luata in considerare, iar diagrama de presiuni pe talpa se admite, a fi cunoscuta.

Pentru verificare s-a aplicat metoda grinzii continue.

Acceptand ca materialul folosit in realizarea fundatiilor este doar beton simplu, deducem ca acest tip de fundatie nu poate prelua in totalitate solicitarile capabile de tipul M (moment) si V(taietoare), solicitari ce imprima efecte de intinderi si elementele de rezistenta-fundatii.

Pentru verificarea fundatiilor s-a considerat o presiune conventional $P_{conv}=17 \text{ t/mp}$ (170 Kpa), o latime de fundare de 50 cm si o inaltime totala a grinzii de 150.

Eforturile aplicate fundatiei existente corespund dezvoltarii mecanismului de plastificare, al structurii, cu zone plastic la baza elementelor vertical.

Din verificarile realizate se pot observa urmatoarele:

- Nedepasirea presiunilor acceptate pe terenul de fundare;
- Capacitatea fundatiilor, in forma actuala, de a prelua efortul de intindere;
- Baza de rezemare suficienta (50 cm), si ca urmare, presiunii reduse pe talpa de fundare neexistand pericol potential de rotiri remanente mari (rotiri in domeniul post-elastic), sau chiar risc de rasturnare.

9. PROTECTIA MUNCII

Se vor respecta prevederile normelor de protectie a muncii, prevazandu-se balustrade de protectie acolo unde sunt locuri periculoase precum si legarea la impamantare a tuturor aparatelor electrice.

De asemenea se vor respecta prevederile "Normelor specific de protectie a muncii pentru activitatea de constructii montaj si deservire:.



EXPERTIZA TEHNICA

Pe parcursul executiei se vor respecta normativele si standardele in vigoare, inclusive normele de protectie a muncii aferente categoriilor de lucrari aflate in curs de executie.

10. CONSIDERATII FINALE:

ACEASTACORESPUNDE CERINTELOR ACTUALE SI ESTE O CLADIRE CE ARE ASIGURATE NIVELURILE DE PROTECTIE (REZISTENTA MECANICA SI STABILITATE)BUNE SI ADMISIBILE DIN PUNCT DE VEDERE AL RISCURILOR SOCIALE SI ECONOMICE IN COMPARATIE CU EXIGENTELE (CERINTELE)ACTUALE REGLEMENTARI TEHNICE.

Lucrarile de eficientizare energetica nu afecteaza in nici un fel structura constructiei

La faza de DALI se va executa o expertiza in aprofundime.

1. Incadrarea imobilului analizat din MARASESTI in clasele de risc seismic se face astfel: Rs III atat inainte cat si dupa interventiile de renovare energetic.

Beneficiarul va intocmi jurnalul de evenimente, instructiuni de exploatare si intocmirea Cartii Tehnice a constructiei conform legii 10/1995.

Prezentul raport a fost intocmit in 3 exemplare originale .

Pentru detaliile de executie se va realiza un proiect tehnic de specialitate conform cerintelor in vigoare.

Intocmit,

Data,
aprilie 2022



MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

DL. HODEA S. ANDREI-CORNEL

Cod numeric personal: 1890803152535

Profesia: INGINER



ATESTAT

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Gradul profesional: I (UNU)

Specialitatea: CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AECI)

Data emiterii: 08.02.2022

Director,



Șef birou:
Andreea Ungrop

Semnătura titularului.....

Prezența legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare al auditor energetic pentru clădiri.

Seria CA A Nr. 02536



Seria CA A Nr. 02536



ROMÂNIA

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI



CERTIFICAT DE ATESTARE

În aplicarea dispozițiilor art. 30 alin. (1) din Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată, cu modificările și completările ulterioare,

urmare cererii înregistrată la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. 160467 /26.11.2020

în baza concluziilor Comisiei de examinare numite prin O. MDLPA nr. 1393/2021, cu modificările ulterioare, consemnate în Procesul verbal din data de 23.11.2021 înregistrat la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. 149332 / 2021

SE ATESTĂ

DI. HODEA S. ANDREI-CORNEL

cod numeric personal: 1890803152535 , născut(ă) în anul 1989 , luna AUGUST , ziua 3
țara ROMÂNIA, județul/sectorul DÎMBOVIȚA , localitatea TÎRGOVIȘTE

de profesie INGINER

cu domiciliul în țara ROMÂNIA , județul/sectorul 2 , localitatea BUCUREȘTI ,
str. LUNTREI , nr. 6

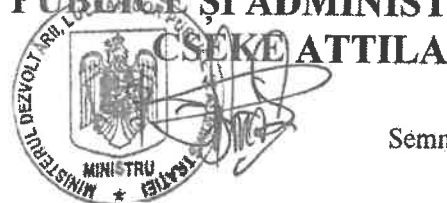
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

GRADUL PROFESIONAL I (UNU)

SPECIALITATEA CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AEci)

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.

MINISTRUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI



Data emiterii
08.02.2022


Semnătura titularului

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAȚIE

Seria CA A Nr. 02536

Prezenta legitimație se vizează de emitenț din 5 în 5 ani de la data emiterii

Valabilă până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la
Anul: 2027	Anul:	Anul:
Luna: 08	Luna:	Luna:
Ziua: 08	Ziua:	Ziua:
	(LS)	(LS)

BENEFICIAR PRIMARIA MARASESTI

AUDIT ENERGETIC BLOC DE LOCUINTE

**Oras Marasesti, str.Doinei, nr.3, bl.A1, sc.A si sc.B,
Judet Vrancea.**

IN CADRUL PROIECTULUI

**„Cresterea eficientei energetice a blocurilor de locuinte din
orasul Marasesti ,Judetul Vrancea ,,**

1. ing. HODEA ANDREI CORNEL

Auditor energetic C&I grad I, atestat MDPLA (seria CAA nr. 02536)

AE 0003/05.04.2022



Fatada Principala



Fatada Posterioara



1. INTRODUCERE

2. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND CLADIREA

- 2.1. Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică
- 2.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență
- 2.3. Instalația de încălzire și de preparare a apei calde menajere
- 2.4. Instalația de iluminat

3.FISA DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA

4. RAPORT DE REZULTATE evaluare performante energetice

- 4.1. Determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componența clădirii

- A. CARACTERISTICI GEOMETRICE

- B. REZISTENTE TERMICE UNIDIRECTIONALE

- C. REZISTENȚE TERMICE CORECTATE

- D.NUMARUL DE SCHIMBURI DE AER CU EXTERIORUL

- 4.2. Determinarea consumului anual de căldură pentru încălzire
- 4.3. Determinarea consumului anual de căldură pentru apa caldă de consum
- 4.4. Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat
- 4.5. Determinarea energiei primare și a cantității anuale de CO₂ emis

5. CERTIFICATULUI DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

- 5.1. Penalizări acordate clădirii reale și notarea energetică
- 5.2. Determinarea caracteristicilor clădirii de referință și notarea energetică

6.PREZENTAREA SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ

- 6.1 Soluții de montare termoizolație pentru pereți opaci
- 6.2. Soluții de montare obloane pe tâmplăria exterioară
- 6.3. Soluții de utilizare energie regenerabilă-pompa de caldura
- 6.4.Soluții pentru suplimentare termoizolație planșeu sub pod
- 6.5. Soluții pentru utilizare energie regenerabilă-panouri fotovoltaice

7.ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE A SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ

- 7.1. Determinarea performanțelor energetice ale clădirii ca urmare a lucrărilor de intervenție
- 7.2. Analiza economică a lucrărilor de intervenție

8.CONCLUZIILE AUDITORULUI

9. MĂSURI RECOMANDATE ÎN SARCINA UTILIZATORILOR

10.ENERGIA PRIMARA

10.1 Calcul energie primara

10.2 Calcul reduceri emisii CO2 la energia primara

1. INTRODUCERE

În lucrarea de față este prezentat raportul de audit energetic pentru cladirea Locuinta unifamiliala întocmit pe baza datelor și observațiilor relevate asupra clădirii și instalațiilor aferente.

Rezultatele obținute pe baza expertizei termo-energetice servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor tehnice optime de reabilitare/modernizare a elementelor de construcție/sistemului de instalații pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație privind utilizarea energiei termice și electrice. După analiza termică și energetică a clădirii și instalațiilor aferente s-au introdus datele în programul de calcul Certificate-Energetice.ro, și a fost generat certificatul energetic al clădirii .

În final, s-a întocmit raportul de expertiza energetica, precedat de notele de calcul care au servit la stabilirea valorilor menționate în raport.

Lista completă a legilor, standardelor, normativelor și ghidurilor tehnice respectate/utilizate este prezentată în continuare:

- * * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
 - * * * Norme metodologice de aplicare a Ordonanței de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe ,ordin nr.163/540/23/03/2009
 - * * * Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții.
 - * * * Legea 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor
 - * * * Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor. Partea I-a –Anvelopa clădirii
 - * * * Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor. Partea a II-a – Performanța energetică a instalațiilor din clădiri
 - * * * MC001/4-2009 Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor -
 - SR 1907/1-97 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul.
 - SR 1907/2-97 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul.
 - SR 4839-97 Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile.
 - NP 048-2000 Normativ pentru expertizarea termică și energetică a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.
 - MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții
 - MP013-2001 Metodologie privind stabilirea ordinii de prioritate a măsurilor de reabilitare termică a clădirilor și instalațiilor aferente. Program cadru al programului național anual de reabilitare și modernizare termică a clădirilor și instalațiilor aferente.
 - MP 024-02 Metodologie privind auditul energetic al clădirilor de locuit existente și al instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente.
 - GP 039-97 Ghid pentru calculul necesarului anual de căldură al clădirilor de locuit.
-

GT 036-02	Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.
GT 032-01	Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare expertizării termoenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente.
GT 037-02	Ghid pentru elaborarea și acordarea certificatului energetic al clădirilor existente.
GT 040-02	Ghid de evaluare a gradului de izolare termică al elementelor de construcție la clădiri existente în vederea reabilitării termice
GT 041-02	Ghid privind reabilitarea finisajelor pereților și pardoselilor clădirilor civile
C107/0-2002	Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri
C 107/1-2005	Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.
C 107/3-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
C 107/5-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
STAS 4908-85	Clădiri civile, industriale și agrozootehnice. Arii și volume convenționale.
STAS 11984-2002	Instalații de încălzire centrală. Suprafața echivalentă termic a corpurilor de încălzire.
STAS 7462/2	Fizica construcțiilor. Higrotermica. Parametrii climatici exterior
STAS 6472/4	Fizica construcțiilor. Termotehnica. Comportarea elementelor de construcții la difuzia vaporilor de apă. Prescripții de calcul
STAS 6472/6	Fizica construcțiilor. Proiectarea elementelor de construcții cu punți termice
STAS 1478-90	Construcții civile și industriale. Alimentarea interioară cu apă.
IZ – 1981	Indicator de norme de deviz pentru izolații
RpC-1981	Indicator de norme de deviz pentru lucrări de reparații în construcții

2. INFORMAȚII PRIVIND CLADIREA

2.1. Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică

Clădirea expertizată se afla în, **Orasul Marasesti, str. Doinei , nr.3, bl. A1, sc. A si sc. B, Judet Vrancea**

- aria construită = 725.38 mp; - aria desfășurată = 4229.2 mp
- aria utilă = 2627.1 mp; - înălțimea libera construcției între 2.5, h parter zona spatii comerciale 3.5 m
- volum de aer incalzit = 7107 mc
- Clădirea este compartimentată în apartamente de locuit cate 4 pe nivel/ scara , apartamente cu 2 camere si cu 3 camere iar la parter se regasesc spatii comerciale . Pe fiecare nivel avem cate 2 apartamente de 2 camere si 2 apartamente de 2 / in scara A si identic in scara B .

Rezultand un numar total de apartamente de 2 camere per ambele scari de 16 apartamente si un total de 16 apartamente de 3 camere .Un total de 32 apartamanet

Cladirea pentru care se propun solutii de reabilitare termica , a fost construita între anii 1975 si 1976 si, are un regim de inaltime S+P+4E

Conform proiectului DTAC :

Sistemul constructiv este realizat din beton armat cu inchideri din placi prefabricate de 15 cm din BCA de 12.5 cm cu buiandrugi din beton armat deasupra golurilor de usi si ferestre

Placa peste subsol este din beton armat si este netermoizolant

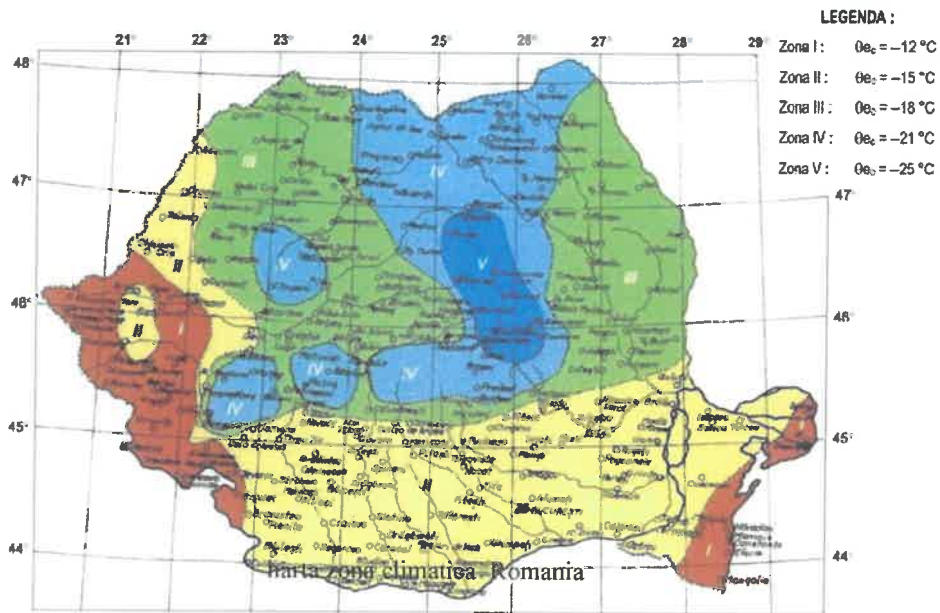
Plansele dintre etaje sunt realizate din beton armat

Socul perimetral este nu este in vreun fel termoizolant , iar la parter se regasesc spatii comerciale

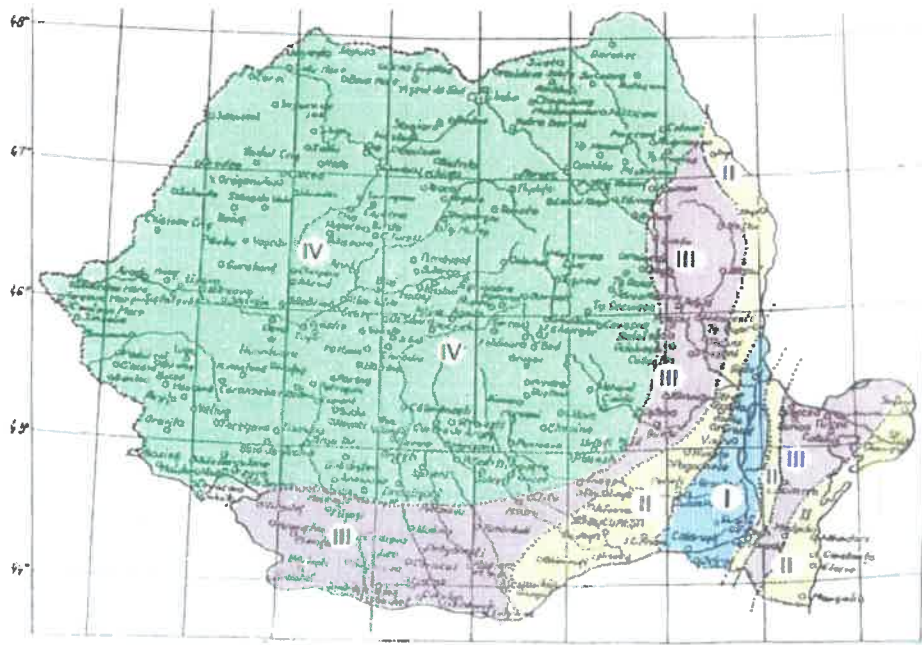
Tamplaria exterioara este din PVC , LEMN si Metal .

Constructia este prevazuta cu sarpanta construita conform informatiilor din teren in anul 1987 .

Invelitoarea a fost intial din tigla dar pe parcursul anilor a fost inlocuita dupa nevoii ramanand la momentul verificarii in teren invelitoare din tabla .S-au regasit si zone unde inca se pastreaza tigla aproximativ 1/8 din suprafata acoperisului.



Zonarea climatică a României



harta zona eoliana România

Conform Normativului P100/1992, imobilul se încadrează în clasa de importanță "III", categoria C, are gradul II de rezistență la foc, iar încadrarea în zona climatică este III ($T_e = -18^\circ\text{C}$).

Clădirea nu prezintă elemente speciale de umbrire a fațadelor.

2.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență

Conform expertiza tehnica

2.3 Instalația de încălzire și de preparare a apei calde menajere

Cladirea nu dispune de instalație de încălzire centralizat. Apartamentele sunt debransate și au ca sistem de încălzire individual centrale termice pe gaz. Având un număr de 32 de centrale termice.

2.4. Instalația de iluminat

Releveul efectuat asupra instalației de iluminat a clădirii a condus la înregistrarea corpurilor de iluminat și a rezultat faptul că pe zona spațiilor comune corpurile de iluminat sunt incandescente iar în apartamente sunt mixte. Instalația de iluminat interior are o putere instalată de aproximativ 22.54 KW.

2.5 Aprecieri privind starea actuală a clădirii

La inspecția vizuală a clădirii nu s-au constatat degradări:

Imobilului necesită lucrări de reabilitare și modernizarea instalațiilor aferente construcției.

3.FISA DE ANALIZĂ TERMICĂ SI ENERGETICĂ

Clădirea: Bloc de locuințe

Adresa: Str. Doinei, nr.3, bl. A1, sc. A și sc. B, Oras Marasesti, Judet Vrancea

Proprietar: Primaria Marasesti

Categoria clădirii:

- | | | |
|--|----------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> locuințe | <input type="checkbox"/> birouri | <input type="checkbox"/> spital |
| <input type="checkbox"/> comerț | <input type="checkbox"/> hotel | <input type="checkbox"/> autorități locale / guvern |
| <input type="checkbox"/> școală | <input type="checkbox"/> cultură | <input type="checkbox"/> altă destinație: - |

Tipul clădirii:

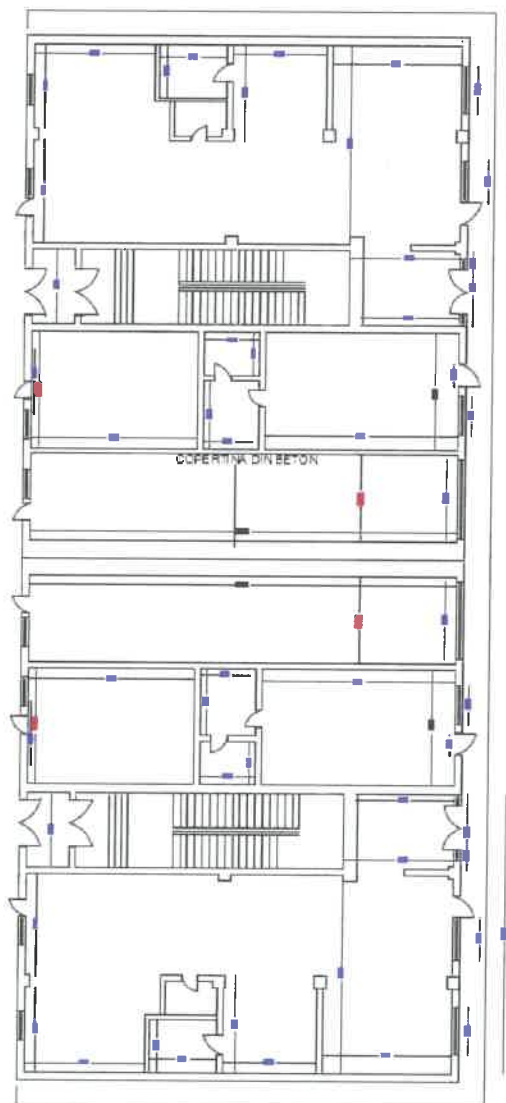
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> individuală | <input type="checkbox"/> înșiruită |
| <input checked="" type="checkbox"/> bloc | <input type="checkbox"/> tronson de bloc |

- Zona climatică în care este amplasată clădirea: III
- Regimul de înălțime al clădirii: S+P+4E
- Anul construcției: 1975-1976
- Proiectant / constructor: - /

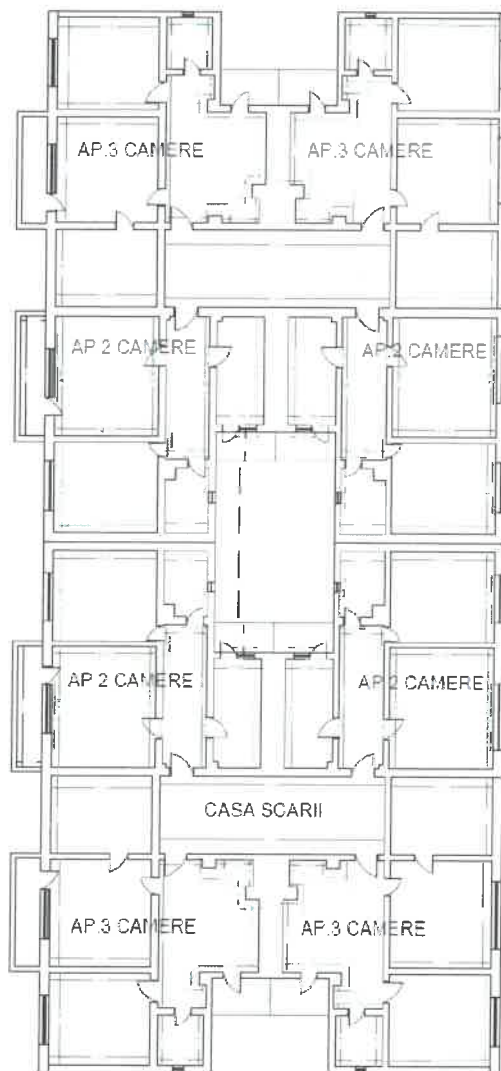
Structura constructivă:

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> zidărie portantă | <input type="checkbox"/> cadre din beton armat |
| <input type="checkbox"/> pereți structurali din beton armat | <input type="checkbox"/> stâlpi și grinzi |
| <input type="checkbox"/> diafragme din beton armat | <input type="checkbox"/> schelet metallic |
-

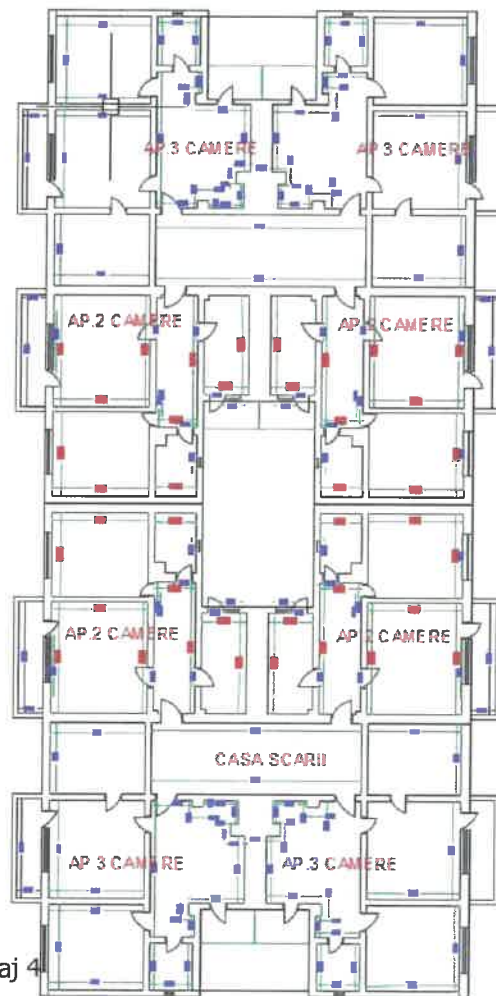
-
- Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:
 partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,



Plan parter



Plan etaj 1



Plan etaj 2, etaj 3, etaj 4

-
- 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: **Subsolul a fost afectat pe durata de viața a construcției de inundații și prezintă urme de igrasie și căderi de tencuială**
 - 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, există



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:

Cladire S+P+4E

- ✓ alcătuire: zidarie 30 cm și pe anumite zone ale anvelopei a fost termoizolat de proprietari cu polistiren de 10cm/5cm, protejat cu masa de spaclu
 - ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci+soclu [m²] : 1937.39 [m²]
 - ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
 - ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
 - ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: Tencuială culoare bej deschis
 - ✓ Elemente de umbrire a fațadelor: Nu este umbrită
- Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul**
- Planșeu peste subsol: Nu este cazul**
- ✓ alcătuire: placa din beton armat de 15 cm netermoizolata
 - ✓ Aria totală a planșeului peste subsol [m²] : 725.38 [m²]
 - ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
 - ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
 - ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: netencuit

Terasă / acoperiș:

Planșeu sub pod:

	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
	Beton armat cu vata minerala	725.38	Beton armat Tencuiala Rt=0.807[m ² K/W]	0.10	0.926
0.025					
0.15					

Ferestre / uși exterioare:

FE / UE	Descriere	Arie [m ²]	Tipul tâmplăriei	Grad etanșare	Prezență oblon (i / e)
	Metal	29.73	Cu ochiuri mobile din	Fara masuri de etanșare	i

			Metal		
	Lemn	7.71	Cu ochiuri mobile, din Lemn	Fara masuri de etansare	i
	Din PVC cu geam dublu	315.06	Cu ochiuri mobile, din PVC	cu masuri de etansare	i

- ✓ Starea tâmplăriei: bună evident neetanșă
- fără măsuri de etanșare,
 cu garnituri de etanșare,
 cu măsuri speciale de etanșare;

Alte elemente de construcție:

PPS	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
PPS	Pardoseala pe sol este din beton asezata pe un strat de umplutura	539.37	Pamant	8m	0.9
			Umplutura	20 cm	
			beton	10	

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

- ✓ ușa de intrare în clădire:
- Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),
 - Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,
 - Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,
- ✓ ferestre de pe casa 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 locuit / încălzit:
- ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 2627.1
 - ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 7107
 - ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 2.5 m
- Gradul de ocupare al spațiului încălzit / nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire:
- Raportul dintre aria fațadei cu balcoane închise și aria totală a fațadei prevăzută cu balcoane / logii:
- Adâncimea medie a pânzei freatică: H_a =aproximativ . m;
- Înălțimea medie a subsolului față de cota terenului sistematizat [m]: ... m
- Perimetrul pardoselii subsolului clădirii [m]: 113.8
- Instalația de încălzire interioară:**

- ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- Sursă proprie, cu combustibil: gazos
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: energie electrică
- ✓ 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: radiatoare electrice.
- Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:

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 distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [W]: 241 611.01 W
 - ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură: racord unic, multiplu: puncte,
diametru nominal [mm]:
disponibil de presiune (nominal) [mmCA]:
 - ✓ Contor de căldură: tip contor, anul instalării, existența vizei metrologice: nu este cazul
 - ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivel de racord, rețea de distribuție, coloane): nu există
 - ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice):
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,

-
- ✓ Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite:
- Lungime [m]:
 - Diametru nominal [mm, țoli]:
 - Termoizolație:
- ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
- Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale,
- Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: NU ESTE CAZUL
- Aria planșeului încălzitor [m²],
 - Lungimea [m] și diametrul nominal [mm] al serpentinei încălzitoare;
- | | | | |
|---------------------------|--|--|--|
| Diametru serpentină. [mm] | | | |
| Lungime [m] | | | |
- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației;
- ✓ Sursa de încălzire —:
- Putere termică nominală: h
 - Randament de catalog:
 - Anul instalării:
 - Ore de funcționare:
 - Stare (arzător, conducte / armături, manta):
 - Sistemul de reglare / automatizare și echipamente de reglare:
- Date privind instalația de apă caldă de consum:**
- ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
- Sursă proprie, cu: ..gaz metan
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
- ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
- Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie,
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
-

-
- Preparare locală pe plită,
- Alt sistem de preparare a.c.m.:
- ✓ Puncte de consum: a.c.m. / 64 a.r.;
- ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri : Lavoar – 32
Spălător – 32
pisoar: -
Cadă de baie: - 32
Rezervor WC - 32
- ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură: racord unic, multiplu: puncte,
diametru nominal [mm]:
presiune necesară (nominal) [mmCA]:
- ✓ Conducta de recirculare a a.c.m.: funcțională, nu funcționează nu există
- ✓ Contor de căldură general: tip contor,
anul instalării
- ✓ Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu există parțial peste tot
- ✓ Alte informații:
- accesibilitate la racordul de apă caldă din subsolul tehnic: -
 - programul de livrare a apei calde de consum: -
 - facturi pentru apa caldă de consum pe ultimii 5 ani: -
 - facturi pentru consumul de gaze naturale pentru clădirile cu instalație proprie de producere a.c.m. funcționând pe gaze naturale – facturi pe ultimii 5 ani: -
 - date privind starea armăturilor și conductelor de a.c.m.: pierderi de fluid, starea termoizolației etc.: completare ocazională a instalației de încălzire, puncte de consum acm cu pierderi-
 - temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă) -
 - numărul de persoane mediu pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate):
- ✓ Informații privind instalația de climatizare:- 3 aparat aer condiționat
- ✓ Informații privind instalația de iluminat: fluorescent Pi=aproximativ 22.54 KW

4. EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

4.1 determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componenta anvelopei

In Raportul de rezultate se regasesc

A.CARACTERISTICI GEOMETRICE

S-au calculat ariile elementelor de anvelopa, suprafața utilă încălzită, volumul încălzit și volumul total al clădirii.

B.REZISTENTE TERMICE UNIDIRECTIONALE -CARACTERISTICI TERMOTEHNICE

Relația generală de calcul este:

$$R = \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum \frac{\delta}{\alpha_j \lambda_j} + \sum \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad [(m^2K) / W] \quad \text{unde,}$$

α_{int} , α_{ext} – coeficienți de transfer termic superficiali interior respectiv exterior ,conform tabel II normativ C107/3-2005 ;

$$\frac{1}{\alpha_{int}} = R_{si} \text{ – rezistența termică superficială interioară}$$

$$\frac{1}{\alpha_{ext}} = R_{se} \text{ – rezistența termică superficială exterioară}$$

δ – grosimea de calcul a stratului omogen de material din alcătuirea elementului de constructive (m);

λ_j – conductivitatea termică de calcul a materialului din alcătuirea elementului de construcție ,conform anexei A normativ C107/3-2005 .

a_j – coeficient de majorare a conductivității termice funcție de starea și vechimea materialelor conform, conform Mc001 PI.

s-au determinat rezistențele termice unidirectionale(in functie de conductivitățile termice de calcul conform Mc001-P1)

Nr. crt.	Denumirea materialului	Caracteristici		Coeficient de majorare	Conductivitate termica de calcul λ_c
		$\rho(kg/m^3)$	$\lambda(W/mK)$		(W/mK)
0	1	2	3	4	5
1	Beton armat	2400	1,74	1,1	1,914
2	Mortar de var si ciment	1700	0,87	1,03	0,896
3	Mortar de ciment	1800	0,93	1,03	0,958
4	Beton cu granulit	800	0,29	1,1	0,319
5	Caramizi	1800	0,8	1,03	0,824
6	Lemn	800	0,23	1,1	0,253
7	Sapa	1800	0,93	1,03	0,958
8	Umplutură pietriș	1800	0,7	-	0,70
9	polistiren		0,044	1,1	
10	Pământ vegetal	1800	1,16	-	1,16

C.REZISTENTE TERMICE CORECTATE

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace tin cont de coeficientul de majorare a conductivitatii

termice a materialelor precum si de influenta puntilor termice

Definiția elementelor de construcție

Elem. de anv.	Apartine conturului de anvelopa	Descriere	Orientare	Supc. [m ²]	R camo [m ² K/W]	r [-]	R cor [m ² K/W]	Factorul de insolare	Factorul de umbre (arotimpul cald)	Obs. ct
PE	Spațiu încălzit spre Exterior	PE	V	320.67	1.24	0.75	0.93	0.55	1	0.6
PE	Spațiu încălzit spre Exterior	PE	V	66.37	2.11	0.75	1.58	0.55	1	0.6
PE	Spațiu încălzit spre Exterior	PE	V	183.99	2.98	0.75	2.24	0.55	1	0.6
PE	Spațiu încălzit spre Exterior	PE	E	537.57	1.24	0.75	0.93	0.55	1	0.6
PE	Spațiu încălzit spre Exterior	PE	E	78.3	2.11	0.75	1.58	0.55	1	0.6
PE	Spațiu încălzit spre Exterior	PE	S	290.59	1.24	0.75	0.93	0.55	1	0.6
PE	Spațiu încălzit spre Exterior	PE	N	290.59	1.24	0.75	0.93	0.55	1	0.6
FE	Spațiu încălzit spre Exterior	FE	V	2.71	0.4	1	0.4	0.55	1	0.24
FE	Spațiu încălzit spre Exterior	FE	V	14.99	0.25	1	0.25	0.55	1	0.24
FE	Spațiu încălzit spre Exterior	FE	V	165.8	0.5	1	0.5	0.55	1	0.24
FE	Spațiu încălzit spre Exterior	FE	E	4.98	0.4	1	0.4	0.55	1	0.24
FE	Spațiu încălzit spre Exterior	FE	E	140.19	0.5	1	0.5	0.55	1	0.24
FE	Spațiu încălzit spre Exterior	FE	E	14.72	0.25	1	0.25	0.55	1	0.24
FE	Spațiu încălzit spre Exterior	FE	S	4.53	0.5	1	0.5	0.55	1	0.24
FE	Spațiu încălzit spre Exterior	FE	N	4.53	0.5	1	0.5	0.55	1	0.24
PE	Spațiu încălzit spre Subsol/Sol	PL	None	725.38	3.11	0.85	2.64	0.55	1	1.1e-05
PE	Spațiu încălzit spre Pod	PI	None	725.38	0.72	0.9	0.65	0.55	1	1.1e-05
PE	Spațiu încălzit spre Subsol/Sol	PE	None	223.42	2.1	0.9	1.89	0.55	1	1.1e-05

D.. NUMĂR DE SCHIMBURI DE AER CU EXTERIORUL

Se consideră cazul unei clădiri din sectorul terțiar cu precizările:

- se apreciază clasa de permeabilitate a clădirii ca fiind "medie"
- clădirea este moderat adăpostită
- clădirea face parte din categoria "simpla expunere"

În conformitate cu tabelul 3.2 din MC001-P1 rezultă: $n_a = 0,5 \text{ h}^{-1}$.

4.2. Determinarea consumului anual de căldură pentru încălzire

Consumul anual de căldură pentru încălzirea spațiilor se determină în conformitate cu metodologia Mc001/PII.1.

s-a considerat ca program de ocupare 24 h (cu mentinerea unei temperaturi de 20') S-au calculat:

- coeficientul de conformare
- degajările interioare de căldură
- temperatura interioara redusa
- durata sezonului de incalzire
- temperatura exterioara medie

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

Consumul anual de căldură pentru încălzire Q_{inc} exprimat Kw/an ce se regasese in raportul de rezultate ,respectiv consumul specific anual de căldură pentru încălzire q_{inc} exprimat in kwh/mpan care se regasese de asemenea in raportul de rezultate.

4.3. Determinarea consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde de consum

Determinarea consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde menajere pentru clădirea expertizata se determină în conformitate cu metodologia Mc001/4-2009. și se bazează pe valorile consumurilor .

Temperatura medie anuală a apei reci este $t_{ar}= 10$ °C . Temperatura apei calde menajere este $t_{ac}= 60$ °C.

S-au calculat si se regasesc in raportul de rezultate

- volumul anual de apă caldă de consum V exprimat in m^3 ; Volumul de apa s-a considerat 60 l/locatar
- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajere efectiv utilizate exprimat KWh/an;
- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajere pierdută la nivelul sursei ,KWh/an;

În final s-au determinat valorile pe baza cărora se va clasifica din punct de vedere energetic clădirea de birouri consumul de căldură anual total de Q_{acc} respectiv consumul specific anual de q_{acc}

4.4. Determinarea consumului anual de energie electrică 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 (0,6).

Astfel pentru sistemul de iluminat aferent clădirii rezulta un consum global anual , respectiv un consum specific de energie electrică care se regasese in raportul de rezultate.

4.5. Determinarea consumului anual de energie pentru racire

Pentru calcularea estimativă a consumului de energie electrică pentru racire se folosește metodologia MC001 în care intervine volumul de aer racit.

Astfel pentru instalatia de racire(considerata a fi necesara) aferenta clădirii rezulta un consum global anual , respectiv un consum specific de energie electrică care se regasese in raportul de rezultate.

4.6. Determinarea energiei primare si a cantității anuale de CO₂ emis

Pe baza necesarului anual de energie termică și electrică calculat conform Mc001/4-2009 se determină energia primară consumată **773276.37 KWh/an**

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

Cantitatea de CO₂ emisă este de pt energia finala aplicandu-se factorul de conversie **77.34kg/m²an**.

5. ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ A CLĂDIRII

		Codul Postal localitate	Nr. înregistrare la Consiliul Local	Data înregistrării z z i i a a
		□ □ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □
Certificat de performanță energetică	Performanța energetică a clădirii			Notare energetică: 78.7
	Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005			Clădirea certificată
	Eficiența energetică ridicată			Clădirea de referință
	Consum anual specific de energie [kWh/m²an]			294
	Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m²an]			77.34
	Consum anual specific de energie [kWh/m²an]			136
	Clasa energetică			
	pentru:			
	Incalzire:	224.49	D	B
Apa caldă de consum:	57.46	C	C	
Climatizare:	8.4	A	A	
Ventilare mecanică:	-	-	-	
Iluminat artificial:	12	A	A	
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]: 0				
Date privind clădirea certificată:				
Adresa clădirii:	Bloc de locuințe, oras Marasesti, str. Doinei, nr. 3, bl. A1, sc. A si sc. B, judetul Vrancea		Ana utila [m²]:	2627,1
Categoria clădirii:	Bloc de locuințe,		Aria construita desfasurata [m²]:	4229,2
Regim de înaltime:	S+P+4E+POD		Volumul interior al clădirii [m³]:	7107
Anul construirii:	1975-1976			
Scopul elaborării certificatului energetic: reabilitare energetică/ vânzare-cumpărare/ închiriere/ altul: AUDIT ENERGETIC SITUATIE EXISTENTA				
Programul de calcul utilizat: certificat-energetic.com, versiunea 1.3 , Metoda de calcul: lunara.				
3xSEC#: nbc66y173918				
Datele auditorului energetic pentru clădire:				
Specialitatea (c, i, a)	Numele și prenumele	Nr. certificat de atestare	Nr. și data înregistrării CPE în registrul auditorului	Semnatura și stampila
gr. I, II	Hodea Andrei-Cornel	CAA02536	AE0003 din APRIL 2022	

Clasificarea energetică a clădirilor este făcută în funcție de consumul total de energie al clădirii, calculat pe baza analizei termico-energetice și construcției și instalațiilor aferente. Nuțiu energetică a clădirii este scara de performanță elaborată utilizând sursele de energie.

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

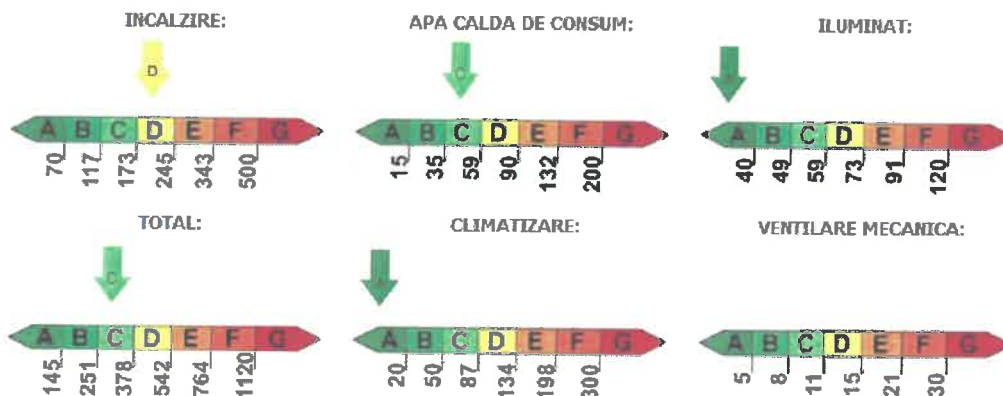
Conținutul de performanță energetică al clădirii este de certificare în conformitate cu art. 3 din Legea nr. 372/2005 și este validat numai semnata și stampilată de un auditor energetic atestat.

5.1. Penalizări acordate clădirii reale și notarea energetică

Penalizările care se acordă clădirii la notarea din punct de vedere energetic sunt prezentate în Tabelul 4.1.

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:

Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]		Notare energetică
pentru:		
Incalzire:	74,4	100
Climatizare:	0,4	
Apa caldă de consum:	48,9	
Ventilare mecanică:	-	
Energie electrică pentru iluminat:	12	

- Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

$P_0 = 1.56$ - după cum urmează:

Subsol inundat / inundabil (există posibilitatea refurării apei din canalizarea exterioară)	1.05
Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare	1.05
Ferestre / uși în stare bună, dar neetanse	1.02
Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert din acestea nu sunt funcționale	1.02
Corpurile statice au fost demontate și spalate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă	1.05
Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale	1
Există contor general de căldură pentru încălzire și pentru apa caldă de consum	1
Tencuiala exterioară cazută total sau parțial	1.05
Pereti exteriori prezintă pete de condens (în sezonul rece)	1.02
Acoperiș spart / neetans la acțiunea ploii sau zăpezii	1.1
Cosurile au fost curățate cel puțin o dată în ultimii doi ani	1
Clădire fără sistem de ventilare organizată	1.1

Coefficient de penalizare a notei energetice	$p_0 = \Pi p_i = 1.56$
---	--

Nota energetică a clădirii reale este 78.7. Clădirea se încadrează în clasa de eficiență energetică C conform metodologiei din MC001/4-2009.

5.2. Determinarea caracteristicilor clădirii de referință și notarea energetică

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 Anexa A 7.3 din Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor – Partea I, 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, conform Metodologie Partea I, cap 11.

Element de construcție	Rezistența termică corectată (m ² K/W)
Perete exterior	1.8
Tâmplărie exterioară	0.77
Planșeu sub pod	5.00
Planșeu peste subsol	2.90

- d) Valorile absorbtivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii reale;
- e) Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha\tau) = 0,24$;
- 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 (cap. 9.7 Metodologie Mc001/4
- 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 $\lambda_{iz} = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
- m) Instalația de apă caldă de consum este caracterizată de dotările și parametrii de funcționare conform proiectului, fără pierderi de energie;
- n) 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);
- o) Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din 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: 74.4 kWh/m²an
- Consumul specific de energie pentru prepararea apei calde de consum: 48.9 kWh/m²an
- Consumul specific de energie pentru instalația de iluminat: 12 kWh/m²an
- Consumul specific de energie pentru instalația de racire: 0.4 kWh/m²an
- Total consum 132 Wh/m²an
- Indice de emisii CO₂: 38.08 kWh/m²an

Nota energetică a clădirii de referință rezultată din calcule este 100. Clădirea de referință se încadrează în clasa de eficiență energetică A, conform metodologiei din MC001/PIII.

6. MĂSURI RECOMANDATE DE CREȘTERE A PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

6.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori

SCD 4229.2 MP

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolat de vata bazaltică de 10 cm. Termoizolația de polistiren de 5 cm și 10 cm va fi îndepărtată.

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

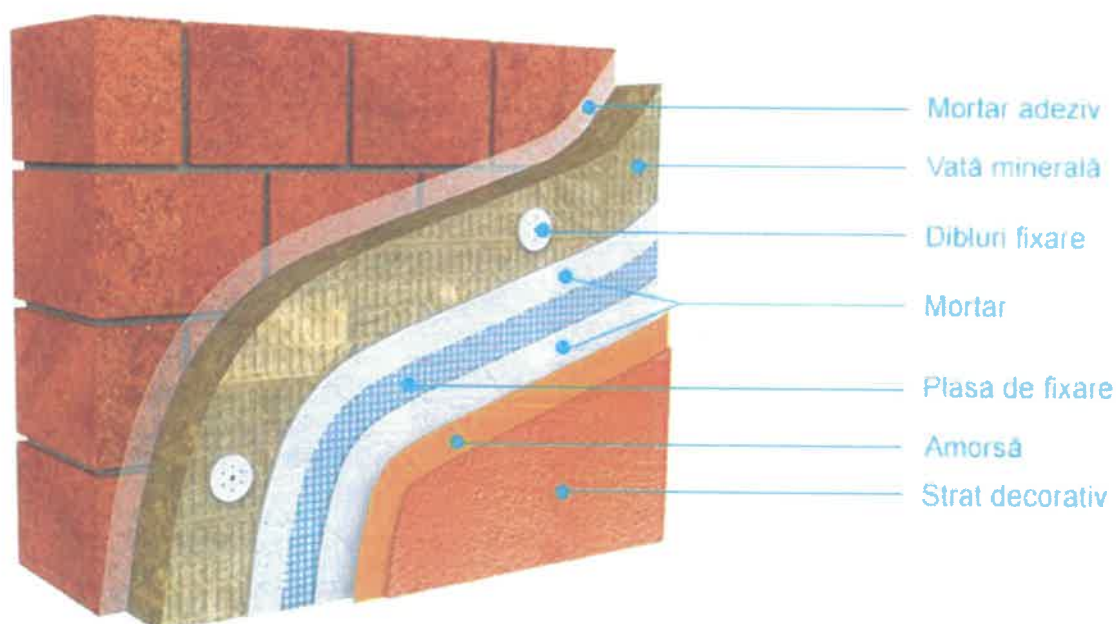
- condiții privind conductivitatea termică: conductivitatea termică de calcul trebuie să fie mai mică sau cel mult egală cu 0,036 W/mK;
- condiții privind densitatea: densitatea aparentă în stare uscată a materialelor termoizolante trebuie să fie

cel puțin egală cu 45.00 kg/m^3 ;

- condiții privind rezistența mecanică: materialele termoizolante trebuie să prezinte stabilitate dimensională și caracteristici fizico-mecanice corespunzătoare, în funcție de structura elementelor de construcție în care sunt înglobate sau de tipul straturilor de protecție astfel încât materialele să nu prezinte deformări sau degradări permanente, din cauza solicitărilor mecanice datorate procesului de exploatare, agenților atmosferici sau acțiunilor excepționale;
 - condiții privind durabilitatea: durabilitatea materialelor termoizolante trebuie să fie în concordanță cu durabilitatea clădirilor și a elementelor de construcție în care sunt înglobate;
 - condiții privind siguranța la foc: comportarea la foc a materialelor termoizolante utilizate trebuie să fie în concordanță cu condițiile normate prin reglementările tehnice privind siguranța la foc, astfel încât să nu deprecieze rezistența la foc a elementelor de construcție pe care sunt aplicate/înglobate;
 - condiții din punct de vedere sanitar și al protecției mediului: materialele utilizate la realizarea izolației termice a elementelor de construcție nu trebuie să emane în decursul exploatării mirosuri, substanțe toxice, radioactive sau alte substanțe dăunătoare pentru sănătatea oamenilor sau care să producă poluarea mediului înconjurător; în cazul utilizării izolației termice din materiale care pe parcursul exploatării pot degaja pulberi în atmosferă (produse din vată minerală, vată de sticlă, etc.) trebuie să se realizeze protecția etanșă sau înglobarea în structuri protejate a acestora;
 - condiții privind comportarea la umiditate: materialele termoizolante trebuie să fie stabile la umiditate sau să fie protejate împotriva umidității;
 - condiții privind comportarea la agenți biodegradabili: materialele termoizolante trebuie să reziste la acțiunea agenților biologici sau să fie tratate cu biocid sau protejate cu straturi de protecție;
 - condiții speciale: materialele termoizolante trebuie să permită aplicarea lor în structura elementelor de construcție prin aplicarea unor straturi de protecție pe suprafața lor; materialele termoizolante nu trebuie să conțină sau să degaje substanțe care să degradeze elementele cu care vin în contact (inclusiv prin coroziune); materialele termoizolante care se montează prin procedee la cald nu trebuie să prezinte fenomene de înmuiere sau tasare la temperaturi mai mici decât cele de aplicare; în caz contrar ele vor trebui să fie prevăzute din fabricație cu un strat de protecție;
 - condiții privind punerea în operă: materialele termoizolante trebuie să permită o punere în operă care să garanteze menținerea caracteristicilor fizico-chimice și de izolare termică în condiții de exploatare;
 - condiții privind controlul de calitate: materialele noi sau cele tradiționale produse în străinătate trebuie să fie agrementate tehnic pentru utilizarea la lucrări de izolații termice în construcții; toate materialele termoizolante utilizate trebuie să aibă certificate de conformitate privind calitatea care să le confirme caracteristicile fizico-mecanice conform celor prevăzute în standardele de produs, agrementele tehnice sau normele de fabricație ale produselor respective. 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.

Luând în considerare toate cerințele enunțate mai sus se propune soluția izolării pereților exteriori cu vata minerală bazaltică de fațadă de minim 15 cm grosime (minim 45.00 kg/m³), amplasat pe suprafața exterioară a pereților existenți, protejat cu o masă de spaclu de minim 5mm grosime și tencuială acrilică structurată de minim 1,5mm grosime.



Conductivitate termică declarată	λ_D	0,035 W/mK	EN 12 667
Euroclasa de reacție la foc	-	A1	EN 13 501-1
Clasa de precizie pentru abaterea de la grosimea materialului	-	T5	EN 823
Rezistența la întindere	σ_m	>10 kPa	EN 1607
Rezistența la compresiune pentru o deformare de 10%	σ_{10}	>20 kPa	EN 826
Absorbția de apă de lungă durată	W_{lp}	$\leq 3 \text{ kg/m}^2$	EN 12 087
Absorbția de apă de scurtă durată	W_p	$\leq 1 \text{ kg/m}^2$	EN 1609

Soluția prezintă următoarele avantaje:

- izolare termica: face casa mai călduroasă iarna și mai răcoroasă vara, deci mai confortabilă
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 hrana pentru insecte și rozatoare și nici nu putrezește
Vata minerală bazaltică este un material prietenos cu mediul deoarece nu dăunează sănătății și nu poluează mediul. Acest aspect se face resimțit și în montaj, neexistând riscuri în timpul manevrării vatei
Reducerea costurilor: facturi mai mici la energie, datorită consumului mai redus de energie
 - Economie de energie: Prin izolarea pereților se reduce considerabil nivelul emisiilor de CO₂ asociate casei, deci ajută la păstrarea resurselor atât de prețioase de energie și la reducerea efectului de încălzire globală
 - Fibrele de vată minerală bazaltică sunt protejate de o substanță hidrofobă. Astfel, vata minerală prezintă o rezistență la umiditate
Manevrabilitatea și instalarea acesteia nu ridică probleme fiind compatibilă cu majoritatea materialelor de construcții
- corectează majoritatea punților termice;
 - conduce la o alcătuire favorabilă sub aspectul difuziei la vaporii de apă și al stabilității termice;
 - protejează elementele de construcție structurale precum și structura în ansamblu, de efectele variației de temperatură a mediului exterior;
 - nu conduce la micșorarea ariilor utile;
 - permite realizarea, prin aceeași operație, a renovării fațadelor;
 - permite utilizarea sălii în timpul executării lucrărilor de reabilitare și modernizare;
 - nu afectează pardoselile, tencuielile, zugrăvelile și vopsitoriile interioare existente;
 - durată de viață garantată, de regulă, cel puțin 15 ani.

În zonele de racordare a suprafețelor ortogonale, la colțuri și decroșuri, se prevede dublarea țesăturilor din fibre de sticlă sau/și folosirea unor profile subțiri din aluminiu sau din PVC.

Este necesar ca pe conturul tâmplăriei exterioare să se realizeze o căptușire termoizolantă, în grosime de cca 3...5 cm a glafurilor exterioare, prevăzându-se și profile de întărire-protecție adecvate din aluminiu precum și benzi suplimentare din țesătură din fibre de sticlă. Se vor prevedea glafuri noi din PVC având lățimea de cca. 30 cm.

Etape de montare a izolației din vată minerală bazaltică

Se recomandă utilizarea echipamentului corespunzător: salopetă, cască de protecție, mănuși de protecție, ochelari de protecție.



Etapa I: Se aplică pe placa de vată minerală bazaltică, mortarul adeziv preparat. Aplicarea se face perimetral și în 3-5 puncte suplimentare la interior, pentru a evita dezlipirea.



Etapa a II-a: Plăcile se montează decalat pe perețele de susținere în rânduri orizontale. Plăcile trebuie decalate pentru a evita formarea de rosturi în plan vertical. După fixare, este necesară nivelarea plăcilor, utilizând dreptarul, pentru a asigura o montare corectă a termosistemului.



Etapa a III-a: Cu bormașina se fac găurile pentru a introduce diblurile ce vor asigura stabilitatea plăcilor. Se recomandă minim 5dibluri/mp. După fixarea diblurilor, utilizați un ciocan de cauciuc pentru a le introduce până la capăt. Grosimea și lungimea diblurilor se alege în funcție de tipul de zidărie și respectiv de grosimea materialului termoizolant.



Etapa a IV-a: Vata minerală din dreptul golurilor pereților este îndepărtată utilizând cuțitul de vată.



Etapa a V-a: Se întinde un prim strat de mortar adeziv pe suprafața peretelui. Apoi se fixează plasa de fibră de sticlă, susținută de colțari. Peste plasă se întinde un al doilea strat de mortar adeziv, pentru a fixa plasa de fibră de sticlă. Cel din urmă strat este nivelat cu ajutorul dreptarului, pentru a pregăti peretele pentru tencuiala decorativă.



Etapa a VI-a: După aplicarea amorsei, se aplică stratul de tencuială decorativă.

6.2 Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară,

Rezistența termică minimă prevăzută pentru tâmplăria exterioară ($R'_{min} > 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$).

6.3 Soluții de reabilitare pentru planseul peste subsol și zonele de acces în bloc intrare casa scarii

Planseul peste subsol și zonele de intrare în bloc se vor termoizola cu plătire de 10 cm eps 80 protejat cu un strat de masă de spaclu, respectând tehnologia prezentată la aplicarea sistemului termoizolant de la fatada etapa V.

6.4 Soluții pentru energie regenerabilă, reducerea consumului kit panouri fotovoltaice

Se propune instalarea unui sistem alternativ de producere a energiei care constă într-un sistem cu panouri solare electrice pentru producerea energiei electrice. Se va monta pentru fiecare scară, pe acoperișul clădirii, câte un sistem de panouri solare electrice. Energia electrică produsă se va utiliza pentru alimentarea corpurilor de iluminat de pe casa scara

6.5 Soluții pentru ventilare natural organizata sau sisteme de ventilare mecanizate dezcentralizat

7 .ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE A SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ A ANVELOPEI CLĂDIRII

7.1. Determinarea performanțelor energetice ale clădirii ca urmare a lucrărilor de intervenție

a. Caracteristici geometrice – arii

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt prezentate în cele ce urmează. Au fost calculate suprafața încălzită, volumul util încălzit și volumul total al clădirii, ariile elementelor de construcție (pereți exteriori opaci, planseu sub pod, ferestre și uși exterioare).

Tabel 7.1

Suprafata pereti opaci+soclu	1937.39
Suprafata timplarie exterioara	363.00
Suprafata planseu sub pod	725.38

b. Caracteristici termotehnice ale materialelor de construcție

Se utilizează suplimentar următoarele materiale de construcții pentru reabilitare:

- vata minerala cu conductivitatea termică de calcul $\lambda=0,036 \text{ W}/(\text{mK})$;
- polistiren extrudat ignifugat cu conductivitatea termică de calcul $\lambda=0,022 \text{ W}/(\text{mK})$;

c. Rezistențe termice unidirecționale și corectate înainte și după reabilitare

În Tabelul 7.2 se prezintă centralizat rezistențele termice unidirecționale și corectate ale elementelor de construcție, înainte de operația de reabilitare.

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. Valorile rezultate ale rezistențelor termice unidirecționale și corectate ale elementelor de construcție, după operația de reabilitare sunt centralizate în tabelul 7.2

Tabel 7.2

Element de construcție	Rezistență termică înainte de reabilitare	Rezistență termică după reabilitare
	m ² K/W	m ² K/W
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
Perete exterior opac+soclu	1.24	5.46
Planseu sub pod	0.72	5.90
Planseu peste subsol	3.42	6.19
Ferestre – PVC/lemn	0.4	0.77

d. **Rezistențe termice medii pe clădire după reabilitare**

Valorile rezistenței termice medii a elementelor de construcție ale clădirii se determină pentru fiecare pachet în parte. Valorile rezistențelor din tabelul 7.3 sunt date în m²K/W.

Tabel 7.3

Pachete de reabilitare*	Real	S1	S1+S2+S3 +S4+S5+S 6
Rezistența medie (m ² K/W)	0.84	2.01	2.8

S1 -montare izolatie pereti exteriori cu vata minerala de 15 cm

S2 – înlocuire tamplarie existenta cu tamplarie termoizolanta arie vitrata +balcoane R`mins>0.77

S3- izolatie planseu peste subsol

S4- termoizolatie planseu sub pod

S5- ventilatie cu recuperare de caldura

S6- chit panou fotovoltaice

P1 = S1+S2+S3+S4

P2= S1+S2+S3+S4+S5+S6

P3= S1+S2+S3+S4+S6

7.2. Analiza economică a soluțiilor de modernizare energetică a clădirii

S-au avut în vedere următoarele soluții (S) și pachete de soluții (P) de modernizare energetică a anvelopei și/sau instalațiilor aferente:

7.4

Soluție/ Pachet	Descriere
S1	montare izolație pereti exteriori cu vata minerala de 15 cm $\lambda < 0,036$
S2	inlocuire tamplarie existenta cu tamplarie termoizolanta arie vitrata +balcoane $R'_{\text{mins}} > 0.77$
S3	izolație planseu peste subsol
S4	termoizolație planseu sub pod
S5	ventilație cu recuperare de caldura
S6	chit panou fotovoltaice
P1	S1+S2+S3+S4
P2	S1+S2+S3+S4+S5+S6
P3	S1+S2+S3+S4+S6

Determinarea consumurilor de energie înainte și după reabilitare se efectuează în conformitate cu MC001/4, ținând seama de rezultatele prezentate la analiză energetică.

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

- sumele necesare realizării lucrărilor de investiții se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare ($a_c=1$);
- calculele economice se efectuează în Euro, ținând seama de cursul mediu BNR de la data realizării auditului energetic al clădirii, respectiv **4,9227 RON/Euro** (Curs EURO MAI 2021)
- durata rămasă de viață a clădirii este estimată ca fiind egală cu cea mai mică durată de viață aferentă soluțiilor de reabilitare termică propuse;
- costurile unității de energie în momentul aplicării soluției de reabilitare este de cca. **0,11 Euro/kWh** (costul rezultă din prețul energiei gaz)
- costurile de investiție fără TVA, estimate aproximativ pentru lucrările de reabilitare energetică a clădirii, sunt precizate în tabelul -Sinteza pachetelor de modernizare.

-
- valoarea neta actualizata $VNA(m)$ –valoarea neta actualizata aferenta investitiei suplimentare datorata aplicarii proiectelor de modernizare energetica si economiei de energie rezultata prin proiecte
 - rata anuală de depreciere a monedei $i = 0,08$;
 - rata anuală de creștere a prețului energiei $f = 0,06$;

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

- durata (simplă) de recuperare a investiției, N_R [ani]

$$N_R = \sum \frac{C_{INV}}{\Delta E \cdot c}$$

în care: C_{INV} – costul lucrărilor de modernizare energetică, [Euro]

ΔE – economia de energie termică/electrică realizată prin aplicarea soluțiilor de modernizare energetică, [kWh/an]

c – costul specific al energiei termice/electrice, [Euro/kWh]

- costul energiei economisite pe durata de viață a soluției, e [Euro/kWh]

$$e = \sum \frac{C_{INV}}{\Delta E \cdot N_S}$$

în care: N_S – durata de viață estimată a soluției de modernizare energetică.

Costurile pentru materialele, piesele, aparatele și echipamentele utilizate sunt conform calculelor estimative economice.

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

costul energiei economisite pe durata de viață a soluției, e [Euro/kWh]

pt pachetul P2

Codul Postal localitate		Nr. inregistrare la Consiliul Local		Data inregistrarii z z / l l a a			
Certificat de performanță energetică	Performanta energetica a cladirii			Notare energetica: 100			
	Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performantei Energetice a Cladirilor elaborata in aplicarea Legii 372/2005			Cladirea certificata	Cladirea de referinta		
	Eficienta energetica ridicata						
	Eficienta energetica scazuta						
	Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]					109	132
	Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² an]					32.7	38.08
	Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]					Clasa energetica	
	pentru:					Cladirea certificata	Cladirea de referinta
	Incalzire:	51.33	A	B			
	Apa calda de consum:	45.51	C	C			
Climatizare:	-	-	-				
Ventilare mecanica:	-	-	-				
Iluminat artificial:	12	A	A				
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an]: 5.16							
Date privind cladirea certificata:							
Adresa cladirii:	Bloc de locuinte, oras Marasesti, str. Doinei, nr. 3, bl. A1, sc. A si sc. B, judetul Vrancea		Aria utila [m ²]:	2627.1			
Categoria cladirii:	Bloc de locuinte,		Aria construita desfasurata [m ²]:	4229.2			
Regim de inaltime:	S+P+4E+POD		Volumul interior al cladirii [m ³]:	7107			
Anul construirii:	1975-1976						
Scopul elaborarii certificatului energetic: reabilitare energetica/ vanzare-cumparare/ inchiriere/ altul: AUDIT ENERGETIC PROPUSA P.2							
Programul de calcul utilizat: certificat-energetic.com, versiunea 1.2 , Metoda de calcul: iunara.							
3xSEC#: xh9vcb111002							
Datele auditorului energetic pentru cladiri:							
Specialitatea (c, i, ci)	Numele si prenumele	Nr. certificat de atestare	Nr. si data inregistrarii CPE in registrul auditorului	Semnatura si stampila			
gr. I, ci	Hodea Andrei-Cornel	CAA02536	AE0003din APRIL 2022				
<small>Utilizarea energiei a cladirilor este facuta functie de consumul total de energie al cladirii, obtinut prin analiza termica energetica a constructiei si instalatiilor aferente. Nivelul energetic al cladirii este scara de performanta elaborata la scară natională a energiei. Verificarea utilizării a prezentați Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia. Certificatul de Performanță Energetică elabarat de certificat-energetic.com are seria 3xSEC=xh9vcb111002 si este valabil numai semnata si stampilata de un auditor energetic atestat.</small>							

8. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Recomandarea expertului/auditorului energetic asupra variantei optime. Din analiza valorilor indicate în tabelul sinteza, rezultă că pachetele de modernizare propuse conduc la economii relative de energie cuprinse între **51.32% –58.21%**.

Valoarea maxima a lucrarilor aferentă pachetului de măsuri de reabilitare (variante P2) a fost estimată la **505.165,00 Euro**, cu reducere de consum total de **62.97%(nu primara!)**. La valoare recomandata de investitie, se adauga consturile de mentenanta periodica si rezulta conform tabel **507529,45 Euro**.

Su	2627,10
Ssubsol	539,37
Splans	725,38
S fe	728,00
S fatade	1768,00
c (pret energie)	0,11 gaz
f (rata anuala de crestere a pretului energiei)	0,06
i (rata anuala de depreciere a monedei)	0,06
CM (cost mentenanta)	0,90 euro/mp/an
CE (cost energie)	85061,56 euro/an
Cr (cost reparatii)	2364,39 euro/10ani
S1	80,76 euro/mp
S2	49,16 euro/mp
S3	6,16 euro/mp
S4	22,08 euro/mp
S5	25,00 euro/mp
S6	9,13 euro/mp

Solutii	consumuri anuale		Economii anuale dE		durata de viata	Cost reabilitare Cm (euro)	Cost reabilitare+ Cost Mentenanta
	kWh/mp/an	kWh/an	kWh/mp	%			
S0	294,35	773286,89					
S1	256,23	673141,83	100145,05	12,95	20	212164,60	214528,99
S2	281,15	738609,17	34677,72	4,48	20	129148,24	131512,63
S3	206,57	542680,05	230606,84	29,82	20	16182,94	18547,33
S4	287,21	208336,39	564950,50	83,93	20	58006,37	60370,76
S5	262,29	190947,12	582339,77	78,84	20	65677,50	68041,89
S6	109,14	192959,52	480182,31	88,48	20	23985,42	26349,81
P1(S1+S2+S3+S4)	143,29	376437,16	396849,73	51,32	20	415502,14	417866,53
P2(S1+S2+S3+S4+S5+S6)	109,00	286353,90	486932,99	62,97	20	505165,06	507529,45
P3(S1+S2+S3+S4+S6)	131,81	346278,05	427008,83	55,22	20	439487,56	441851,95

	Nr	y	Nr AN	e	c	e<c	
S1	19,26	<				0,11	neeligibil
S2	33,86	<			#VALOARE!	0,11	neeligibil
S3	0,64	<	0,98	1	0,07	0,11	ok
S4	0,93	<	0,98	1	0,10	0,11	ok
S5	1,03	<	1,94	2	0,06	0,11	ok
P1(S1+S2+S3+S4)	9,52	<	9,85	10	0,10	0,11	ok
P2(S1+S2+S3+S4+S5+S6)	9,43	<	9,85	10	0,10	0,11	ok
P3(S1+S2+S3+S4+S6)	9,36	<	9,85	10	0,10	0,11	ok

Se recomandă aplicarea pachetului complet de măsuri de reabilitare energetică (varianta P2)

În continuare sunt prezentate costurile aferente consumului de energie lei/mp/an

DIN CALCULUL CONSUMURILOR DE ENERGIE PRIMARA REZULTA :

Anexa 3.1.B-3b

Tabel privind consumul de energie primară*

Categoriile de clădiri					
Consumul de energie primară (kwh/mp/an)					
Zona climatică	Orizont de timp	Clădiri de locuit colective	Clădiri de birouri	Clădiri destinate învățământului	Clădiri destinate sistemului sanitar
I -12°	2015	105	75	115	135
	31.12.2018	100	50	100	79
II -15°	2015	112	93	135	155
	31.12.2018	105	57	120	97
III -18°	2015	130	110	154	171
	31.12.2018	122	69	136	115
IV -21°	2015	152	107	192	190
	31.12.2018	144	89	172	149
V -24°	2015	178	127	210	214
	31.12.2018	152	98	192	174

Emisii CO₂/kg/mp/an calculate la energia primara totala consumata

pachetul P2 32.7 kg /mp/an] < 34 [kg/m².an]

Datele de intrare referitoare la utilizarea energiei regenerabile:

Energie regenerabila utilizata pentru incalzire [kWh/an]	13598
Indice specific de energie regenerabila utilizata pentru incalzire [kWh/m ² ,an]	5.18
Energie regenerabila utilizata pentru prepararea ACM [kWh/an]	0
Energie regenerabila utilizata pentru prepararea ACM [kWh/m ² ,an]	0

Anexa 3.1.B-3aTabel privind Emisiile de CO₂*

Categorii de clădiri					
Emisii CO ₂ kg/mp/an					
Zona climatică	Orizont de timp	Clădiri de locuit colective	Clădiri de birouri	Clădiri destinate învățământului	Clădiri destinate sistemului sanitar
I -12°	2015	28	21	28	37
	31.12.2018	25	13	25	21
II -15°	2015	30	27	37	43
	31.12.2018	28	15	25	27
.III -18°	2015	36	28	39	49
	31.12.2018	34	19	37	32
IV -21°	2015	38	28	56	55
	31.12.2018	40	24	48	42
V -24°	2015	48	29	58	58
	31.12.2018	38	28	56	49

Utilitati	Energie primara [kWh/m ² an]	Energie primara cladire de referinta [kWh/m ² an]	CO ₂ [kg/m ² an]	CO ₂ cladire de referinta [kg/m ² an]
INCALZIRE	60.06	82.72	12.31	16.96
ACM	53.6	57.17	10.99	11.72
CLIMATIZARE	0	0	0	0
ILUMINAT	31.44	31.44	9.4	9.4

9. RECOMANDARI PENTRU PROPRIETARI

măsuri generale și de organizare:

- încurajarea ocupanților de a utiliza clădirea corect, fiind motivați pentru a reduce consumul de energie;
- asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor din construcții);

Măsuri asupra anvelopei clădirii:

- montare izolație termică planșeu sub pod
- Înlocuire izolație termică
- Înlocuire tamplarie

măsuri asupra instalațiilor de încălzire: înlocuire sistem de încălzire

- verificarea tehnică periodică a centralei
- dotarea instalației de încălzire cu echipament de reglare cu ceas ,programabil pentru asigurarea reducerii temperaturii spațiilor încălzite pe durata nopții
 - măsuri instalatie de apa calda
- utilizarea de dispersoare de baterii cu senzor

masuri instalatie electrica

- înlocuire corpuri fluorescente cu becuri economice Aceste lucrări de modernizare și/sau întreținere au efecte pozitive directe și indirecte asupra consumurilor termo-energetice ale clădirii studiate. Se recomandă de asemenea, în conformitate cu prevederile legii 372/2005 actualizată, luarea în calcul a utilizării sistemelor descentralizate de alimentare cu energie bazate pe surse de energie regenerabilă, cu impact pozitiv atât asupra consumurilor de energie cât și asupra poluării mediului.

Aceste lucrări de modernizare și/sau întreținere au efecte pozitive directe și indirecte asupra consumurilor termo-energetice ale clădirii studiate. Se recomandă de asemenea, în conformitate cu prevederile legii 372/2005 actualizată, luarea în calcul a utilizării sistemelor descentralizate de alimentare cu energie bazate

pe surse de energie regenerabilă, cu impact pozitiv atât asupra consumurilor de energie cât și asupra poluării mediului.

ADAPTAREA SI REGLAREA SISTEMULUI DE ÎNCĂLZIRE AL BLOCULUI DE LOCUINȚE LA NECESARUL DE CALDURĂ REDUS CA URMARE A EXECUTĂRII LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE LA ANVELOPA BLOCULUI DE LOCUINȚE

La nivelul producerii căldurii (în cazul clădirilor dotate cu sursă proprie de căldură):

- înlocuirea aparatelor învechite sau neadaptate (arzătoare mai vechi de 9-10 ani și cazane mai vechi de 12-15 ani);
- adaptarea puterilor surselor de căldură în centrala termică;
- substituirea parțială sau totală a formei de energie;
- utilizarea de tehnici specifice (pompe de căldură cu compresie mecanică, cu absorbție, cazane cu condensare, instalație solară);

La nivelul distribuției căldurii:

- izolarea termică a conductelor de distribuție din spațiile neîncălzite exclusiv cele din subsol;
- reducerea temperaturilor de reglaj a instalației de încălzire în scopul satisfacerii necesarului de căldură;
- separarea circuitelor ai căror parametri funcționali sunt net diferiți;
- reechilibrarea circuitelor care alimentează corpurile de încălzire funcționând cu apă caldă (din punct de vedere termic - prin schimbarea aparatului sau ameliorarea locală a izolației, iar din punct de vedere hidraulic - prin ameliorarea distribuției debitelor).

La nivelul utilizatorului (spațiile încălzite):

- instalarea de robinete termostactice la corpurile de încălzire și, în cazul încălzirii colective, combinarea acestei măsuri cu montarea sistemelor de repartizare individuală a costurilor de încălzire.
-

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Clădiri cu încălzire locală cu sobe	
Schimbarea combustibilului solid sau lichid cu combustibil gazos	Creșterea randamentului de producere a căldurii
Dotarea sobelor cu echipamente de reglaj termostatic a acestora în funcție de temperatura interioară	Creșterea randamentului de reglare prin evitarea supraîncălzirii încăperilor
Înlocuirea sobelor cu instalație de încălzire centrală	Creșterea randamentului sistemului de încălzire centrală
Clădiri dotate cu instalație de încălzire centrală	
Dotarea corpurilor statice cu robinete cu cap termostatic	Asigurarea reglajului termic local
Dotarea circuitelor care alimentează zone distinct încălzite cu dispozitive de reglare	Asigurarea reglajului termic pe zone încălzite
Dotarea instalației de încălzire cu echipament de reglare cu ceas, programabil	Asigurarea reducerii temperaturii spațiilor încălzite pe durata nopții sau în perioadele de neocupare a acestora
Izolarea conductelor de distribuție din spațiile neîncălzite	Reducerea fluxului termic disipat prin conductele de distribuție a agentului termic
Înlocuirea arzătorului care echipază cazanul existent cu unul modern, nou	Creșterea randamentului anual de producere a căldurii
Înlocuirea cazanului de producere a căldurii pentru încălzire cu cazan modern	
Clădiri racordate la sistemul centralizat de alimentare cu căldură	
Înlocuirea robinetelor colțar cu robinete cu cap termostatic	Asigurarea reglajului termic local
Dotarea coloanelor verticale cu dispozitive de păstrare a disponibilului de presiune constant	Asigurarea reglajului termic la nivelul coloanelor verticale
Dotarea corpurilor statice din spațiul locuit cu repartitoare de cost a căldurii consumate	Asigurarea controlului asupra livrării căldurii
Dotarea instalației cu contor de căldură, general	Cunoașterea consumurilor reale de căldură pentru încălzire și asigurarea unei facturări corecte a căldurii

Reabilitarea/modernizarea unei instalații de reglare poate interveni la toate nivelele (termostate de cameră, de preferință electronice, mai ales dacă echipază convectoare electrice, ansambluri clasice cu sonde exterioare - robinete cu servomotor comandate de reglatoare cu legi de corespondență mai mult sau mai puțin complexe, simple limitatoare de temperatură de conductă, termostat de cazan etc.).

La fiecare tip de reglaj pot fi asociate sisteme de programare (optimizare), în general limitate pentru locuințe la simple "ceasuri" programatoare, care permit o reducere a temperaturii pe timp de noapte. În anumite cazuri particulare, în care vechimea instalațiilor este mare, iar gradul de uzură al echipamentelor este ridicat, nu se mai impune o ameliorare, ci o renovare totală a acestora, mai ales dacă se referă la instalația de preparare a apei calde de consum colective.

O categorie aparte de clădiri existente este constituită de blocurile de locuințe racordate la sisteme centralizate de alimentare cu căldură (de tipul termoficării), caracterizate de indici specifici de

necesar de căldură care atestă caracterul disipativ din punct de vedere energetic al construcțiilor existente, în ansamblul lor și acestea implică o abordare aparte.

Soluția tehnică Influență asupra consumului de căldură prin:

- Introducerea unor armături cu consum redus de apă
- Reducerea consumurilor de apă caldă de consum
- Izolarea termică a conductelor de distribuție a apei calde de consum și a conductei de recirculare din subsolul tehnic al clădirii și din spațiul locuit
- Reducerea fluxului termic disipat prin conductele de apă caldă de consum
- Izolarea termică a boilerului cu acumulare pentru prepararea apei calde de consum
- Reducerea fluxului termic disipat prin mantaua boilerului
- Reducerea temperaturii apei calde de consum până la 50°C
- Reducerea consumului de căldură pentru producerea apei calde de consum
- Înlocuirea echipamentelor actuale de producere a apei calde de consum cu echipamente moderne, noi
- Creșterea randamentului de producere a căldurii

Soluție tehnică scadere iluminat artificial

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Înlocuirea sistemului de iluminat din casa scării cu sistem de iluminat cu corpuri eficiente energetic și senzor de mișcare	Reducerea consumurilor de energie electrică pentru iluminatul artificial în casele de scară
Înlocuirea becurilor incandescente din apartamente cu becuri economice cu descărcare în gaz sau becuri cu leduri.	Reducerea consumurilor de energie electrică pentru iluminatul artificial în spațiile de locuit.

Soluție tehnică ventilare corespunzătoare

- a) Asigurarea corectei ventilări a bucătăriilor prin montarea de grile pentru ventilare naturală;
- b) Asigurarea ventilării băilor prin dispozitive de ventilare naturală;
- c) Dotarea ferestrelor (care nu au) cu fante pentru circulație naturală controlată a aerului între exterior și spațiile ocupate (pentru evitarea producerii condensului în jurul ferestrelor și al altor zone cu rezistență termică scăzută).

Lucrări conexe recomandate:

Lucrări care revin asociațiilor de locatari/proprietari:

- uscarea subsolurilor inundate;
- dotarea canalizării subsolurilor cu clapete contra refulării canalizării stradale;
- repararea tuturor conductelor sparte care creează pericol de inundare a subsolurilor;
- desființarea tuturor boxelor care împiedică accesul la coloanele de distribuție a agentului termic secundar și a apei calde de consum;
- asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor din construcții);
- contorizarea individuală a consumului de gaze la bucătărie în vederea limitării consumului de gaze strict pentru necesități de preparare a hranei;
- dotarea coloanelor de încălzire cu vane de echilibrare automate (presiune diferențială constantă);
- asigurarea integrității tencuielii fațadelor;
- repararea acoperișului peste pod în vederea asigurării etanșeității la ploaie sau zăpadă a acestuia (în cazul în care acoperișul este de tip șarpantă);
- curățirea periodică a coșurilor de fum, în special în cazul producerii căldurii prin utilizarea combustibililor solizi sau lichizi.

Lucrări în competența furnizorului de utilități termice (în cazul racordării clădirii de locuit

la sistemul centralizat de alimentare cu căldură):

- asigurarea alimentării cu agent termic a fiecărui bloc și scară de bloc și separarea contoarelor comune cu vane acționate manual;
 - livrarea continuă a apei calde menajere și utilizarea recirculării;
 - asigurarea presiunii și debitelor corespunzătoare livrării normale a apei calde (și reci);
 - asigurarea parametrilor termici și hidraulici conform protocolului încheiat prin contractul de servicii între furnizor și asociația de locatari/prorietari;
 - asigurarea și diversificarea serviciilor oferite utilizatorilor;
 - modernizarea sistemului de distribuție și furnizare a utilităților termice;
 - contorizarea apei de adaos în PT/CT;
 - tratarea apei de adaos introdusă în instalația de încălzire;
 - modificarea schemei de furnizare a utilităților termice;
 - automatizarea funcționării PT/CT, cel puțin pe secțiunea de preparare a apei calde, vizând în principal menținerea temperaturii apei calde la o temperatură apropiată de 60°C și, în secundar, limitarea debitului de apă livrat la consum în cazul scăderii temperaturii apei calde sub 50°C;
 - asigurarea corecteii echilibrării hidraulice a rețelelor de încălzire și distribuție a apei calde;
 - realizarea punctelor de monitorizare la fiecare bloc și asigurarea securității accesului la aparatura de măsură și reglaj;
 - adoptarea soluțiilor moderne de proiectare și execuție a lucrărilor de modernizare;
 - asigurarea monitorizării și a dispecerizării funcționării instalațiilor de distribuție a căldurii;
 - asigurarea condițiilor de alimentare cu apă a construcțiilor astfel încât să se evite sustragerea apei din instalația de încălzire de către locatari;
 - contorizarea utilităților termice la consumatori. pentru prepararea apei calde de consum
-

REZUMAT FINAL:

REZULTATE	Valoarea la inceputul implementarii Proiectului	Valoarea la finalul implementarii Proiectului
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m2 an)	224,49	54,01
Consumul de energie primară totală (kWh/m2 an)	294	145,10
Consumul de energie primară totală utilizând surse convenționale (kWh/m2 an)	255,65	123,46
Consumul de energie primară utilizând surse regenerabile (kWh/m2 an)	0	5,18
Nivelul anual estimat al gazelor cu efect de sera (echivalent kgCO2/m2an)	77,34	32,7
Reducerea consumului anual specific de energie finală pentru încălzire (%)	-	75,94
Reducerea consumului de energie primară	-	50,65
Reducerea emisiilor de CO2	-	57,72

Auditor Energetic C&I grad I

HODEA ANDREI CORNEL



MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

DI. HODEA S. ANDREI-CORNEL

Cod numeric personal: 1890803152535

Profesia: INGINER

ATESTAT

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

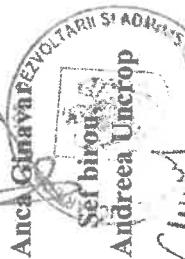
Gradul profesional: I (UNU)

Specialitatea: CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AECI)

Data emiterii: 08.02.2022



Director,



Andreea Uncrop

Semnătura titularului.....

Prezența legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare a auditor energetic pentru clădiri.

Seria CA A Nr. 02536



Seria CA A Nr. 02536



ROMÂNIA

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI



CERTIFICAT DE ATESTARE

În aplicarea dispozițiilor art. 30 alin. (1) din Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată, cu modificările și completările ulterioare,

urmare cererii înregistrată la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. 160467 /26.11.2020

în baza concluziilor Comisiei de examinare numite prin O. MDLPA nr. 1393/2021, cu modificările ulterioare, consemnate în Procesul verbal din data de 23.11.2021 înregistrat la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. 149332 / 2021

SE ATESTĂ

DI. HODEA S. ANDREI-CORNEL

cod numeric personal: 1890803152535 , născut(ă) în anul 1989 , luna AUGUST , ziua 3

țara ROMÂNIA, județul/sectorul DÎMBOVIȚA , localitatea TÎRGOVIȘTE

de profesie INGINER

cu domiciliul în țara ROMÂNIA , județul/sectorul 2 , localitatea BUCUREȘTI ,
str. LUNTREI , nr. 6

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

GRADUL PROFESIONAL I (UNU)

SPECIALITATEA CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AEci)

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.

MINISTRUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

CSEKE ATTILA


Data emiterii

08.02.2022



Semnătura titularului

Prezenta legitimație se vizează de emitent din 5 în 5 ani de la data emiterii

Valabilă până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la
Anul: 2027	Anul:	Anul:
Luna: 08	Luna:	Luna:
Ziua: 15	Ziua:	Ziua:
	(LS)	(LS)

**MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICHE ȘI ADMINISTRAȚIEI**

LEGITIMAȚIE

Seria CA A Nr. 02536

BENEFICIAR PRIMARIA MARASESTI

AUDIT ENERGETIC BLOC DE LOCUINTE

**Oras Marasesti, str.Doinei, nr.3, bl.A2, sc.A si sc.B,
Judet Vrancea.**

IN CADRUL PROIECTULUI

**„Cresterea eficientei energetice a blocurilor de locuinte din
orasul Marasesti ,Judetul Vrancea,,**

1. ing. HODEA ANDREI CORNEL

Auditor energetic C&I grad I, atestat MDPLA (seria CAA nr. 02536)

AE 0002/05.04.2022



Fatada Principala



Fatada Posterioara



1. INTRODUCERE**2. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND CLADIREA**

- 2.1. Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică
- 2.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență
- 2.3. Instalația de încălzire și de preparare a apei calde menajere
- 2.4. Instalația de iluminat

3.FISA DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA**4 . RAPORT DE REZULTATE evaluare performante energetice**

- 4.1. Determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componența clădirii
 - A. CARACTERISTICI GEOMETRICE
 - B. REZISTENTE TERMICE UNIDIRECTIONALE
 - C. REZISTENȚE TERMICE CORECTATE
 - D.NUMARUL DE SCHIMBURI DE AER CU EXTERIORUL
- 4.2. Determinarea consumului anual de căldură pentru încălzire
- 4.3. Determinarea consumului anual de căldură pentru apa caldă de consum
- 4.4. Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat
- 4.5. Determinarea energiei primare și a cantității anuale de CO₂ emis

5. CERTIFICATULUI DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

- 5.1. Penalizări acordate clădirii reale și notarea energetică
- 5.2. Determinarea caracteristicilor clădirii de referință și notarea energetică

6 .PREZENTAREA SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ

- 6.1 Solutii de montare termoizolatie pentru pereti opaci
- 6.2. Solutii de montare obloane pe tâmplăria exterioară
- 6.3. Solutii de utilizare energie regenerabila-pompa de caldura
- 6.4.Solutii pentru suplimentare termoizolatie planseu sub pod
- 6.5. Solutii pentru utilizare energie regenerabila-panouri fotovoltaice

7 .ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE A SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ

- 7.1. Determinarea performanțelor energetice ale clădirii ca urmare a lucrărilor de intervenție
- 7.2. Analiza economică a lucrărilor de intervenție

8 .CONCLUZIILE AUDITORULUI**9 . MĂSURI RECOMANDATE ÎN SARCINA UTILIZATORILOR****10.ENERGIA PRIMARA**

- 10.1 Calcul energie primara
 - 10.2 Calcul reduceri emisii CO2 la energia primara
-

1. INTRODUCERE

În lucrarea de față este prezentat raportul de audit energetic pentru cladirea Locuinta unifamiliala întocmit pe baza datelor și observațiilor relevate asupra clădirii și instalațiilor aferente.

Rezultatele obținute pe baza expertizei termo-energetice servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor tehnice optime de reabilitare/modernizare a elementelor de construcție/sistemului de instalații pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație privind utilizarea energiei termice și electrice. După analiza termică și energetică a clădirii și instalațiilor aferente s-au introdus datele în programul de calcul Certificate-Energetice.ro, și a fost generat certificatul energetic al clădirii.

În final, s-a întocmit raportul de expertiza energetica, precedat de notele de calcul care au servit la stabilirea valorilor menționate în raport.

Lista completă a legilor, standardelor, normativelor și ghidurilor tehnice respectate/utilizate este prezentată în continuare:

- * * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
 - * * * Norme metodologice de aplicare a Ordonanței de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe ,ordin nr.163/540/23/03/2009
 - * * * Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții.
 - * * * Legea 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor
 - * * * Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor. Partea I-a –Anvelopa clădirii
 - * * * Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor. Partea a II-a – Performanța energetică a instalațiilor din clădiri
 - * * * MC001/4-2009 Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor -
 - SR 1907/1-97 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul.
 - SR 1907/2-97 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul.
 - SR 4839-97 Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile.
 - NP 048-2000 Normativ pentru expertizarea termică și energetică a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.
 - MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții
 - MP013-2001 Metodologie privind stabilirea ordinii de prioritate a măsurilor de reabilitare termică a clădirilor și instalațiilor aferente. Program cadru al programului național anual de reabilitare și modernizare termică a clădirilor și instalațiilor aferente.
 - MP 024-02 Metodologie privind auditul energetic al clădirilor de locuit existente și al instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente.
 - GP 039-97 Ghid pentru calculul necesarului anual de căldură al clădirilor de locuit.
-

GT 036-02	Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.
GT 032-01	Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare expertizării termoenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente.
GT 037-02	Ghid pentru elaborarea și acordarea certificatului energetic al clădirilor existente.
GT 040-02	Ghid de evaluare a gradului de izolare termică al elementelor de construcție la clădiri existente în vederea reabilitării termice
GT 041-02	Ghid privind reabilitarea finisajelor pereților și pardoselilor clădirilor civile
C107/0-2002	Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri
C 107/1-2005	Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.
C 107/3-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
C 107/5-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
STAS 4908-85	Clădiri civile, industriale și agrozootehnice. Arii și volume convenționale.
STAS 11984-2002	Instalații de încălzire centrală. Suprafața echivalentă termic a corpurilor de încălzire.
STAS 7462/2	Fizica construcțiilor. Higrotermica. Parametrii climatici exterior
STAS 6472/4	Fizica construcțiilor. Termotehnica. Comportarea elementelor de construcții la difuzia vaporilor de apă. Prescripții de calcul
STAS 6472/6	Fizica construcțiilor. Proiectarea elementelor de construcții cu punți termice
STAS 1478-90	Construcții civile și industriale. Alimentarea interioară cu apă.
IZ – 1981	Indicator de norme de deviz pentru izolații
RpC-1981	Indicator de norme de deviz pentru lucrări de reparații în construcții

2. INFORMAȚII PRIVIND CLADIREA

2.1. Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică

Clădirea expertizată se afla în, **Orasul Marasesti, str. Doinei , nr.3, bl. A2, sc. A si sc. B, Judet Vrancea**

- aria construită = 725.38 mp; - aria desfășurată = 4229.2 mp
- aria utilă = 2627.1 mp; - înălțimea libera construcției între 2.5, h parter zona spatii comerciale 3.5 m
- volum de aer incalzit = 7107 mc
- Clădirea este compartimentată în apartamente de locuit cate 4 pe nivel/ scara , apartamente cu 2 camere si cu 3 camere iar la parter se regasesc spatii comerciale . Pe fiecare nivel avem cate 2 apartamente de 2 camere si 2 apartamente de 2 / in scara A si identic in scara B .

Rezultand un numar total de apartamente de 2 camere per ambele scari de 16 apartamente si un total de 16 apartamente de 3 camere .Un total de 32 apartamanet

Cladirea pentru care se propun solutii de reabilitare termica , a fost construita intre anii 1975 si 1976 si, are un regim de inaltime S+P+4E

Conform proiectului DTAC :

Sistemul constructiv este realizat din beton armat cu inchideri din placi prefabricate de 15 cm din BCA de 12.5 cm cu buiandrugii din beton armat deasupra golurilor de usi si ferestre

Placa peste subsol este din beton armat si este netermoizolant

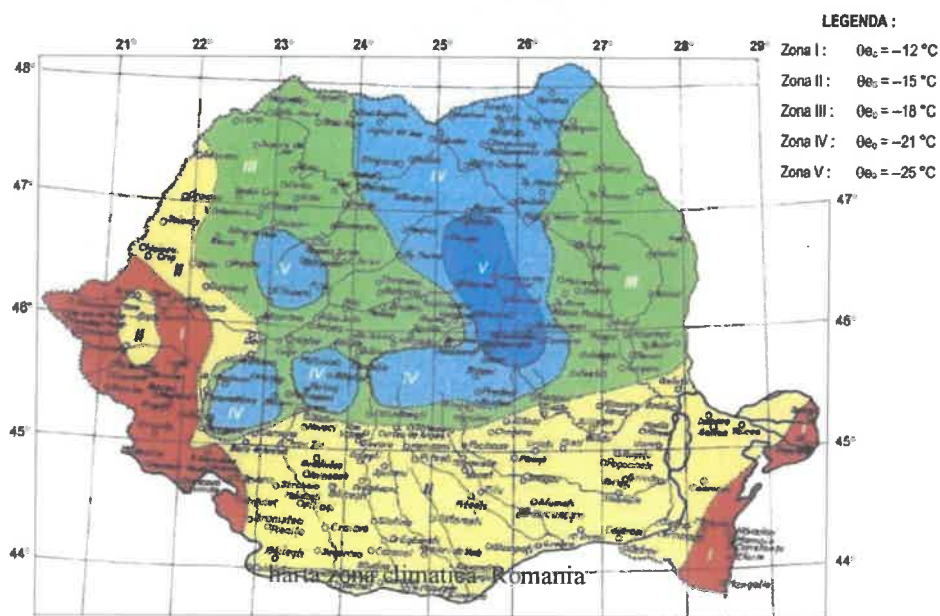
Plansele dintre etaje sunt realizate din beton armat

Socul perimetral este nu este in vreun fel termoizolant , iar la parter se regasesc spatii comerciale

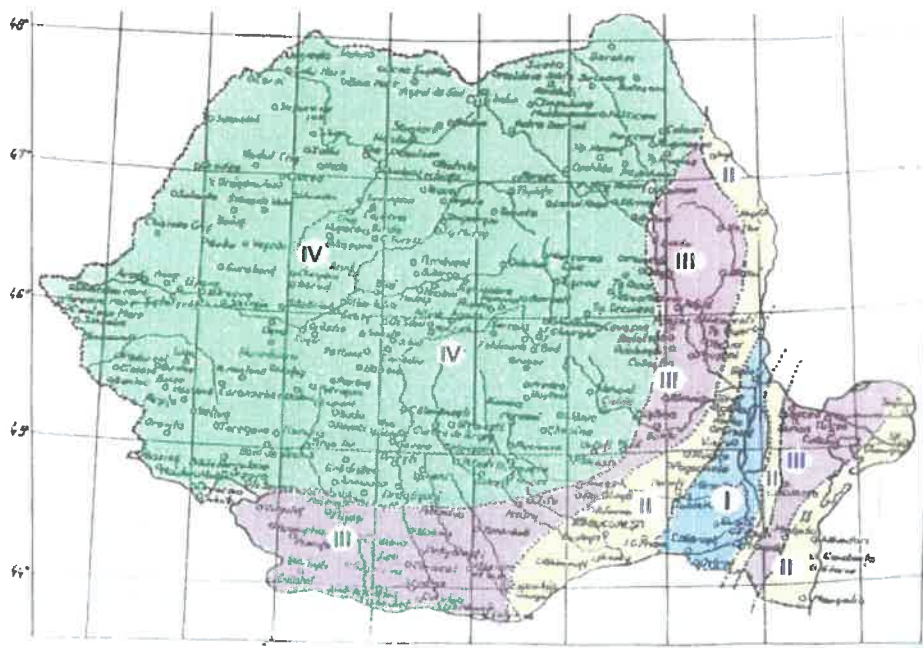
Tamplaria exterioara este din PVC , LEMN si Metal .

Constructia este prevazuta cu sarpanta construita conform informatiilor din teren in anul 1987 .

Invelitoarea a fost intial din tigla dar pe parcursul anilor a fost inlocuita dupa nevoii ramanand la momentul verificarii in teren invelitoare din tabla .S-au regasit si zone unde inca se pastreaza tigla aproximativ 1/8 din suprafata acoperisului.



Zonarea climatică a României



harta zona eoliana România

Conform Normativului P100/1992, imobilul se încadrează în clasa de importanță "III", categoria C, are gradul II de rezistență la foc, iar încadrarea în zona climatică este III ($T_e = -18^\circ\text{C}$).

Clădirea nu prezintă elemente speciale de umbrire a fațadelor.

2.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență

Conform expertiza tehnica

2.3 Instalația de încălzire și de preparare a apei calde menajere

Clădirea nu dispune de instalație de încălzire centralizat. Apartamentele sunt debransate și au ca sistem de încălzire individual centrale termice pe gaz. Având un număr de 32 de centrale termice.

2.4. Instalația de iluminat

Relevul efectuat asupra instalației de iluminat a clădirii a condus la înregistrarea corpurilor de iluminat și a rezultat faptul că pe zona spațiilor comune corpurile de iluminat sunt incandescente iar în apartamente sunt mixte. Instalația de iluminat interior are o putere instalată de aproximativ 22.54 KW.

2.5 Aprecieri privind starea actuală a clădirii

La inspecția vizuală a clădirii nu s-au constatat degradări:

Imobilului necesită lucrări de reabilitare și modernizarea instalațiilor aferente construcției.

3.FISA DE ANALIZĂ TERMICĂ SI ENERGETICĂ

Clădirea: Bloc de locuinte

Adresa: Str. Doinei, nr.3, bl. A2, sc. A și sc. B, Oras Marasesti, Judet Vrancea

Proprietar: Primaria Marasesti

Categoria clădirii:

- | | | |
|--|----------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> locuințe | <input type="checkbox"/> birouri | <input type="checkbox"/> spital |
| <input type="checkbox"/> comerț | <input type="checkbox"/> hotel | <input type="checkbox"/> autorități locale / guvern |
| <input type="checkbox"/> școală | <input type="checkbox"/> cultură | <input type="checkbox"/> altă destinație: - |

Tipul clădirii:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> individuală | <input type="checkbox"/> înșiruită |
| <input checked="" type="checkbox"/> bloc | <input type="checkbox"/> tronson de bloc |

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: S+P+4E

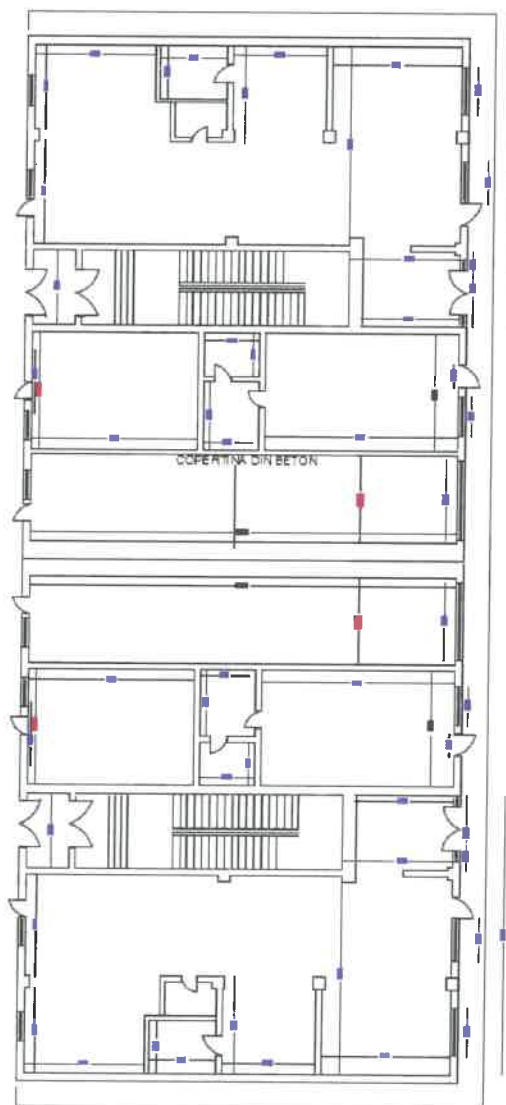
Anul construcției: 1975-1976

Proiectant / constructor: - /

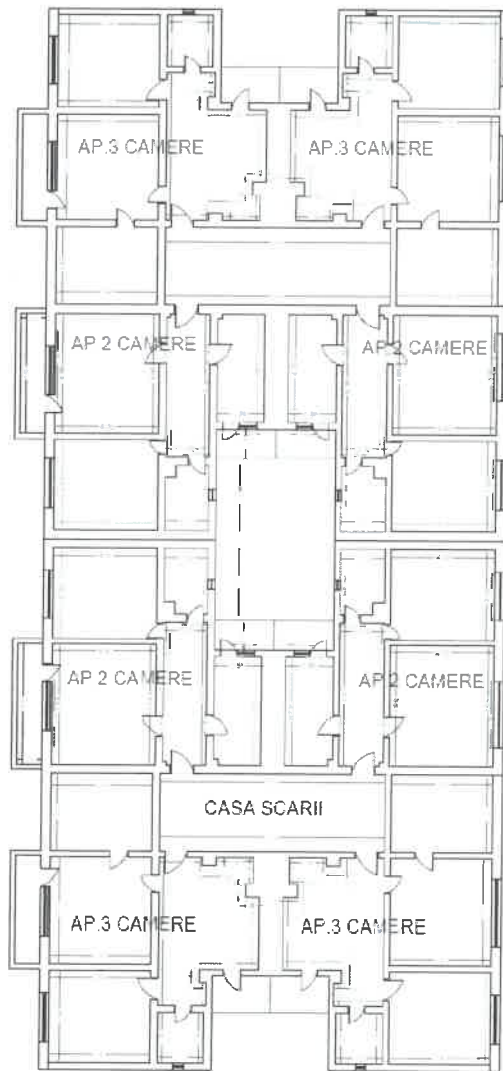
Structura constructivă:

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> zidărie portantă | <input type="checkbox"/> cadre din beton armat |
| <input type="checkbox"/> pereți structurali din beton armat | <input type="checkbox"/> stâlpi și grinzi |
| <input type="checkbox"/> diafragme din beton armat | <input type="checkbox"/> schelet metallic |
-

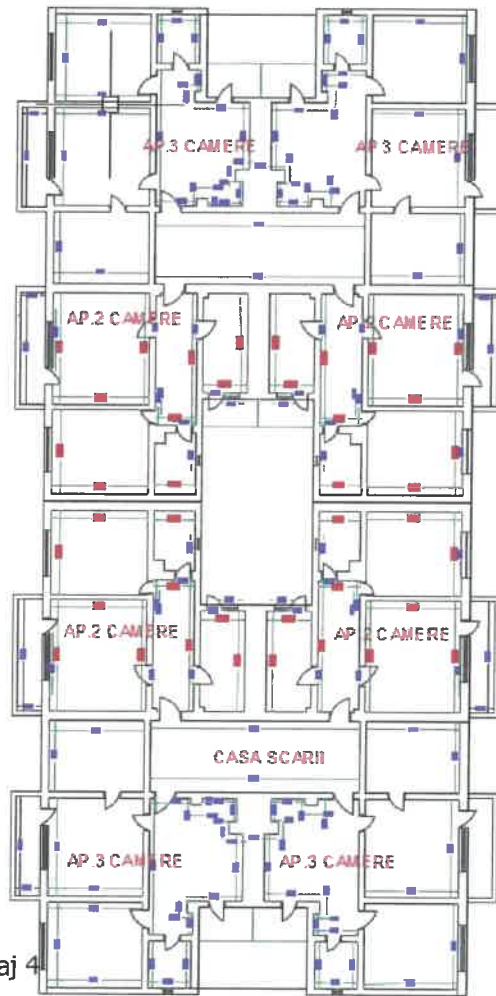
-
- Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:
 partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,



Plan parter



Plan etaj 1



Plan etaj 2, etaj 3, etaj 4

-
- 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: **Subsolul a fost afectat pe durata de viața a construcției de inundații și prezintă urme de igrasie și căderi de tencuială**
 - 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, există



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:

Clădire S+P+4E

- ✓ alcătuire: zidărie 30 cm și pe anumite zone ale anvelopei a fost termoizolat de proprietari cu polistiren de 10cm/5cm, protejat cu masă de spaclu
 - ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci+soclu [m²] : 1937.39 [m²]
 - ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
-

- Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
 Tipul și culoarea materialelor de finisaj: Tencuială culoare bej deschis
 Elemente de umbrire a fațadelor: Nu este umbrită
 Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: **Nu este cazul**
 Planșeu peste subsol: **Nu este cazul**
 alcătuire: placa din beton armat de 15 cm netermoizolata
 Aria totală a planșeului peste subsol [m²] : 725.38 [m²]
 Stare: bună, pete condens, igrasie,
 Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
 Tipul și culoarea materialelor de finisaj: netencuit

Terasă / acoperiș:

Planșeu sub pod:

	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
	Beton armat cu vata minerala	725.38	Beton armat Tencuiala Rt=0.807[m ² K/W]	0.10	0.926
0.025					
0.15					

Ferestre / uși exterioare:

FE / UE	Descriere	Arie [m ²]	Tipul tâmplăriei	Grad etanșare	Prezență oblon (i / e)
	Metal	29.73	Cu ochiuri mobile, din Metal	Fara masuri de etansare	i
	Lemn	7.71	Cu ochiuri mobile, din Lemn	Fara masuri de etansare	i
	Din PVC cu geam dublu	315.06	Cu ochiuri mobile, din PVC	cu masuri de etansare	i

- Starea tâmplăriei: bună evident neetanșă
 fără măsuri de etanșare,
 cu garnituri de etanșare,

cu măsuri speciale de etanșare;

Alte elemente de construcție:

PPS	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
PPS	Pardoseala pe sol este din beton asezata pe un strat de umplutura	539.37	Pamant	8m	0.9
			Umplutura	20 cm	
			beton	10	

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

✓ ușa de intrare în clădire:

Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),

Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,

Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,

✓ ferestre de pe casa 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 locuit / încălzit:

✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 2627.1

✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 7107

✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 2.5 m

Gradul de ocupare al spațiului încălzit / nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire:

Raportul dintre aria fațadei cu balcoane închise și aria totală a fațadei prevăzută cu balcoane / logii:

Adâncimea medie a pânzei freatice: H_a =aproximativ . m;

Înălțimea medie a subsolului față de cota terenului sistematizat [m]: ... m

Perimetrul pardoselii subsolului clădirii [m]: 113.8

Instalația de încălzire interioară:

✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

Sursă proprie, cu combustibil: gazos

Centrală termică de cartier

Termoficare – punct termic central

Termoficare – punct termic local

Altă sursă sau sursă mixtă: energie electrică

✓ 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: radiatoare electrice

Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:

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 distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
- Necesarul de căldură de calcul [W]: 241 611.01W
- Racord la sursa centralizată cu căldură: racord unic, multiplu: puncte, diametru nominal [mm]:
- disponibil de presiune (nominal) [mmCA]:
- Contor de căldură: tip contor, anul instalării, existența vizei metrologice: nu este cazul
- Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivel de racord, rețea de distribuție, coloane): nu există
- Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice):
- Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
- Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
- Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
- Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite:
- Lungime [m]:
 - Diametru nominal [mm, țoli]:
 - Termoizolație:
- Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,

✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:

Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,

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

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

- Aria planșeului încălzitor [m²],

- Lungimea [m] și diametrul nominal [mm] al serpentinelor încălzitoare:

Diametru serpentină. [mm]			
Lungime [m]			

- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației;

✓ Sursa de încălzire –:

- Putere termică nominală: h

- Randament de catalog:

- Anul instalării:

- Ore de funcționare:

- Stare (arzător, conducte / armături, manta):

- Sistemul de reglare / automatizare și echipamente de reglare:

□ Date privind instalația de apă caldă de consum:

✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

Sursă proprie, cu: gaz metan

Centrală termică de cartier

Termoficare – punct termic central

Termoficare – punct termic local

Altă sursă sau sursă mixtă:

✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

Din sursă centralizată,

Centrală termică proprie,

Boiler cu acumulare,

Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,

Preparare locală pe plită,

Alt sistem de preparare a.c.m.:

✓ Puncte de consum: a.c.m. / 64 a.r.;

✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri :

Lavoar – 32

Spălător –32

pisoar: -

Cadă de baie: - 32

Rezervor WC - 32

- ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură: racord unic, multiplu: puncte, diametru nominal [mm]:
presiune necesară (nominal) [mmCA]:
- ✓ Conducta de recirculare a a.c.m.: funcțională, nu funcționează nu există
- ✓ Contor de căldură general: tip contor, anul instalării
- ✓ Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu există parțial peste tot
- ✓ Alte informații:
- accesibilitate la racordul de apă caldă din subsolul tehnic: -
 - programul de livrare a apei calde de consum: -
 - facturi pentru apa caldă de consum pe ultimii 5 ani: -
 - facturi pentru consumul de gaze naturale pentru clădirile cu instalație proprie de producere a.c.m. funcționând pe gaze naturale – facturi pe ultimii 5 ani: -
 - date privind starea armăturilor și conductelor de a.c.m.: pierderi de fluid, starea termoizolației etc.: completare ocazională a instalației de încălzire, puncte de consum acm cu pierderi-
 - temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă) -
 - numărul de persoane mediu pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate):
- ✓ Informații privind instalația de climatizare: - 3 aparat aer condiționat
- ✓ Informații privind instalația de iluminat: fluorescent Pi≈aproximativ 22.54 KW

4. EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLADIRII

4.1 determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componenta anvelopei

In Raportul de rezultate se regasesc

A.CARACTERISTICI GEOMETRICE

S-au calculat ariile elementelor de anvelopa, suprafața utilă încălzită, volumul încălzit și volumul total al clădirii.

B.REZISTENTE TERMICE UNIDIRECTIONALE -CARACTERISTICI TERMOTEHNICE

Relația generală de calcul este:

$$R = \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum \frac{\delta}{\alpha_j} + \sum \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad [(m^2K) / W] \quad \text{unde,}$$

α_{int} , α_{ext} – coeficienți de transfer termic superficiali interior respectiv exterior, conform tabel II normativ C107/3-2005 ;

$$\frac{1}{\alpha_{int}} = R_{si} \quad \text{– rezistența termică superficială interioară}$$

$$\frac{1}{\alpha_{ext}} = R_{se} \quad \text{– rezistența termică superficială exterioară}$$

δ – grosimea de calcul a stratului omogen de material din alcătuirea elementului de construcție (m);

λ_j – conductivitatea termică de calcul a materialului din alcătuirea elementului de construcție ,conform anexei A normativ C107/3-2005 .

a_j – coeficient de majorare a conductivității termice funcție de starea și vechimea materialelor conform, conform Mc001 PI.

s-au determinat rezistențele termice unidirectionale(in funcție de conductivitățile termice de calcul conform Mc001-P1)

Nr. crt.	Denumirea materialului	Caracteristici		Coeficient de majorare	Conductivitate termica de calcul λ_c (W/mK)
		$\rho(\text{kg/m}^3)$	$\lambda(\text{W/mK})$		
0	1	2	3	4	5
1	Beton armat	2400	1,74	1,1	1,914
2	Mortar de var si ciment	1700	0,87	1,03	0,896
3	Mortar de ciment	1800	0,93	1,03	0,958
4	Beton cu granulat	800	0,29	1,1	0,319
5	Caramizi	1800	0,8	1,03	0,824
6	Lemn	800	0,23	1,1	0,253
7	Sapa	1800	0,93	1,03	0,958
8	Umplutură pietriș	1800	0,7	-	0,70
9	polistiren		0,044	1,1	
10	Pământ vegetal	1800	1,16	-	1,16

C.REZISTENTE TERMICE CORECTATE

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace tin cont de coeficientul de majorare a conductivitatii termice a materialelor precum si de influenta puntilor termice

Definirea elementelor de construcție

Elem. de anv.	Aparține conturului de anvelopa	Descriere	Orientare	Supr. [m ²]	R camp [m ² K/W]	r [-]	R cor [m ² K/W]	Factorul de inserție	Factorul de umbrire (anotimpul cald)	Obs CT
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	PE	V	320.67	1.24	0.75	0.93	0.55	1	0.6
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	PE	V	66.37	2.11	0.75	1.58	0.55	1	0.6
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	PE	V	183.99	2.98	0.75	2.24	0.55	1	0.6
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	PE	E	537.57	1.24	0.75	0.93	0.55	1	0.6
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	PE	E	78.3	2.11	0.75	1.58	0.55	1	0.6
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	PE	S	290.59	1.24	0.75	0.93	0.55	1	0.6
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	PE	N	290.59	1.24	0.75	0.93	0.55	1	0.6
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	V	2.71	0.4	1	0.4	0.55	1	0.24
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	V	14.99	0.25	1	0.25	0.55	1	0.24
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	V	185.8	0.5	1	0.5	0.55	1	0.24
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	E	4.98	0.4	1	0.4	0.55	1	0.24
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	E	140.19	0.5	1	0.5	0.55	1	0.24
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	E	14.72	0.25	1	0.25	0.55	1	0.24
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	S	4.53	0.5	1	0.5	0.55	1	0.24
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	N	4.53	0.5	1	0.5	0.55	1	0.24
PE	Spatiu incalzit spre Subsol/Sol.	PL	None	725.38	3.11	0.85	2.64	0.55	1	1.1e-05
PE	Spatiu incalzit spre Pod	PI	None	725.38	0.72	0.9	0.65	0.55	1	1.1e-05
PE	Spatiu incalzit spre Subsol/Sol.	PE	None	223.42	2.1	0.9	1.89	0.55	1	1.1e-05

D.. NUMĂR DE SCHIMBURI DE AER CU EXTERIORUL

Se consideră cazul unei clădiri din sectorul terțiar cu precizările:

- se apreciază clasa de permeabilitate a clădirii ca fiind "medie"
- clădirea este moderat adăpostită
- clădirea face parte din categoria "simpla expunere"

În conformitate cu tabelul 3.2 din MC001-P1 rezultă: $n_a = 0,5 \text{ h}^{-1}$.

4.2. Determinarea consumului anual de căldură pentru încălzire

Consumul anual de căldură pentru încălzirea spațiilor se determină în conformitate cu metodologia Mc001/PII.1.

s-a considerat ca program de ocupare 24 h (cu mentinerea unei temperaturi de 20') S-au calculat:

- coeficientul de conformare
- degajările interioare de căldură
- temperatura interioara redusa
- durata sezonului de incalzire
- temperatura exterioara medie

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

Consumul anual de căldură pentru încălzire Q_{inc} exprimat Kw/an ce se regăsește în raportul de rezultate ,respectiv consumul specific anual de căldură pentru încălzire q_{inc} exprimat în kwh/mpan care se regăsește de asemenea în raportul de rezultate.

4.3. Determinarea consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde de consum

Determinarea consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde menajere pentru clădirea expertizată se determină în conformitate cu metodologia Mc001/4-2009, și se bazează pe valorile consumurilor .

Temperatura medie anuală a apei reci este $t_{ar} = 10$ °C . Temperatura apei calde menajere este $t_{ac} = 60$ °C.

S-au calculat și se regăsc în raportul de rezultate

- volumul anual de apă caldă de consum V exprimat în m^3 ; Volumul de apă s-a considerat 60 l/locatar
- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajere efectiv utilizate exprimat KWh/an;
- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajere pierdută la nivelul sursei ,KWh/an;

În final s-au determinat valorile pe baza cărora se va clasifica din punct de vedere energetic clădirea de birouri consumul de căldură anual total de Q_{acc} respectiv consumul specific anual de q_{acc}

4.4. Determinarea consumului anual de energie electrică 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 (0,6).

Astfel pentru sistemul de iluminat aferent clădirii rezulta un consum global anual , respectiv un consum specific de energie electrică care se regăsește în raportul de rezultate.

4.5. Determinarea consumului anual de energie pentru racire

Pentru calcularea estimativă a consumului de energie electrică pentru racire se folosește metodologia MC001 în care intervine volumul de aer racit.

Astfel pentru instalația de racire (considerată a fi necesară) aferentă clădirii rezulta un consum global anual , respectiv un consum specific de energie electrică care se regăsește în raportul de rezultate.

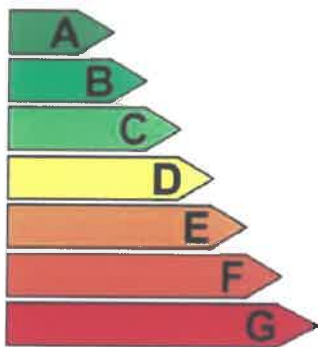
4.6. Determinarea energiei primare și a cantității anuale de CO₂ emis

Pe baza necesarului anual de energie termică și electrică calculat conform Mc001/4-2009 se determină energia primară consumată **773276.37 KWh/an**

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

Cantitatea de CO₂ emisă este de pt energia finală aplicându-se factorul de conversie **77.34kg/m²an**.

5. ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ A CLĂDIRII

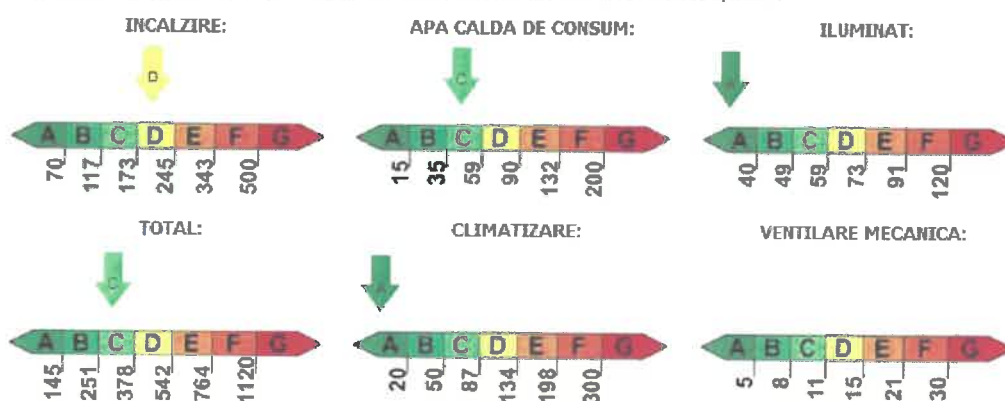
		Codul Postal localitate	Nr. inregistrare la Consiliul Local	Data inregistrării z z l l a a	
		□ □ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □	
Certificat de performanță energetică	Performanta energetica a cladirii			Notare energetica: 78.7	
	Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performantei Energetice a Cladirilor elaborata in aplicarea Legii 372/2005			Cladirea certificata	Cladirea de referinta
	Eficienta energetica ridicata  Eficienta energetica scazuta			C	A
	Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]			294	136
	Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² an]			77.34	39.28
	Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]		Clasa energetica		
	pentru:		Cladirea certificata	Cladirea de referinta	
	Incalzire:	224.49	D	B	
	Apa calda de consum:	57.46	C	C	
	Climatizare:	0.4	A	A	
Ventilare mecanica:	-	-	-		
Iluminat artificial:	12	A	A		
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an]: 0					
Date privind cladirea certificata:					
Adresa cladirii:	Bloc de locuinte, oras Marasesti, str. Doinei, nr. 3, bl. A2, sc. A si sc. B, judetului Vrancea		Aria utila [m ²]:	2627.1	
Categoria cladirii:	Bloc de locuinte,		Aria construita desfasurata [m ²]:	4229.2	
Regim de inaltime:	S+P+4E+POD		Volumul interior al cladirii [m ³]:	7107	
Anul construirii:	1975-1976				
Scopul elaborarii certificatului energetic: reabilitare energetica/ vanzare-cumparare/ inchiriere/ altul: AUDIT ENERGETIC SITUATIE EXISTENTA					
Programul de calcul utilizat: certificat-energetic.com, versiunea 1.3 , Metoda de calcul: lunara.					
3xSEC#: nbc66y173918					
Datele auditorului energetic pentru cladiri:					
Specialitatea (c, i, ci)	Numele si prenumele	Nr. certificat de atestare	Nr. si data inregistrarii CPE in registrul auditorului	Semnatura si stampila	
gr. I, ci	Hodea Andrei-Cornel	CAA02536	AE0002din APRIL 2022		

5.1. Penalizări acordate clădirii reale și notarea energetică

Penalizările care se acordă clădirii la notarea din punct de vedere energetic sunt prezentate în Tabelul 4.1.

DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE A CLĂDIRII

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



- Performanța energetică a clădirii de referință:

Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]		Notare energetică
pentru:		100
Incalzire:	74.4	
Climatizare:	0.4	
Apa caldă de consum:	48.9	
Ventilație mecanică:	-	
Energie electrică pentru iluminat:	12	

- Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

$P_0 = 1.56$ - după cum urmează:

Subsol inundat / inundabil (există posibilitatea refuzării apei din canalizarea exterioară)	1.05
Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare	1.05
Ferestre / uși în stare bună, dar neetanse	1.02
Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert din acestea nu sunt funcționale	1.02
Corpurile statice au fost demontate și spalate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă	1.05
Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale	1
Există contor general de căldură pentru încălzire și pentru apa caldă de consum	1
Tencuiala exterioară cazută total sau parțial	1.05
Peretii exteriori prezintă pete de condens (în sezonul rece)	1.02
Acoperiș spart / neetans la acțiunea ploii sau zăpezii	1.1
Cosurile au fost curățate cel puțin o dată în ultimii doi ani	1
Clădire fără sistem de ventilație organizată	1.1

Coefficient de penalizare a notei energetice	$p_0 = \Pi p_i = 1.56$
---	--

Nota energetică a clădirii reale este 78.7. Clădirea se încadrează în clasa de eficiență energetică C conform metodologiei din MC001/4-2009.

5.2. Determinarea caracteristicilor clădirii de referință și notarea energetică

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 Anexa A 7.3 din Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor – Partea I, 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, conform Metodologie Partea I, cap 11.

Element de construcție	Rezistența termică corectată ($m^2 K/W$)
Perete exterior	1.8
Tâmplărie exterioară	0.77
Planșeu sub pod	5.00
Planșeu peste subsol	2.90

- d) Valorile absorbtivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii reale;
- e) Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha\tau) = 0,24$;
- 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 (cap. 9.7 Metodologie Mc001/4
- 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 $\lambda_{iz} = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
 - m) Instalația de apă caldă de consum este caracterizată de dotările și parametrii de funcționare conform proiectului, fara pierderi de energie;
 - n) 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);
 - o) Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din 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: 74.4 kWh/m²an
- Consumul specific de energie pentru prepararea apei calde de consum: 48.9 kWh/m²an
- Consumul specific de energie pentru instalația de iluminat: 12 kWh/m²an
- Consumul specific de energie pentru instalația de racire: 0.4 kWh/m²an
- Total consum 132 Wh/m²an
- Indice de emisii CO₂: 38.08 kWh/m²an

Nota energetică a clădirii de referință rezultată din calcule este 100. Clădirea de referință se încadrează în clasa de eficiență energetică A, conform metodologiei din MC001/PIII.

6. MĂSURI RECOMANDATE DE CREȘTERE A PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLADIRII

6.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori

SCD 4229.2 MP

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolat de vata bazaltică de 10 cm. Termoizolația de polistiren de 5 cm și 10 cm va fi îndepărtată.

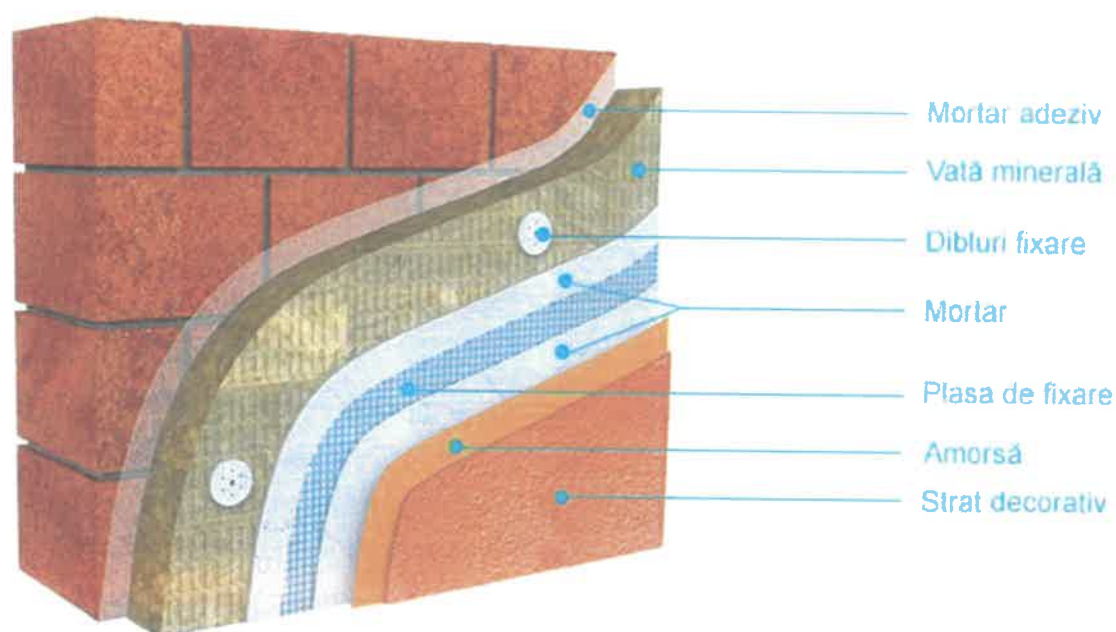
Materialele termoizolante care urmează să fie utilizate la reabilitare trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- condiții privind conductivitatea termică: conductivitatea termică de calcul trebuie să fie mai mică sau cel mult egală cu 0,036 W/mK;
 - condiții privind densitatea: densitatea aparentă în stare uscată a materialelor termoizolante trebuie să fie cel puțin egală cu 45.00 kg/m³;
 - condiții privind rezistența mecanică: materialele termoizolante trebuie să prezinte stabilitate dimensională și caracteristici fizico-mecanice corespunzătoare, în funcție de structura elementelor de construcție în care sunt înglobate sau de tipul straturilor de protecție astfel încât materialele să nu prezinte deformări sau degradări permanente, din cauza solicitărilor mecanice datorate procesului de exploatare, agenților atmosferici sau acțiunilor excepționale;
 - condiții privind durabilitatea: durabilitatea materialelor termoizolante trebuie să fie în concordanță cu durabilitatea clădirilor și a elementelor de construcție în care sunt înglobate;
 - condiții privind siguranța la foc: comportarea la foc a materialelor termoizolante utilizate trebuie să fie în concordanță cu condițiile normate prin reglementările tehnice privind siguranța la foc, astfel încât să nu deprecieze rezistența la foc a elementelor de construcție pe care sunt aplicate/înglobate;
 - condiții din punct de vedere sanitar și al protecției mediului: materialele utilizate la realizarea izolației termice a elementelor de construcție nu trebuie să emane în decursul exploatării mirosuri, substanțe toxice, radioactive sau alte substanțe dăunătoare pentru sănătatea oamenilor sau care să producă poluarea mediului înconjurător; în cazul utilizării izolației termice din materiale care pe parcursul exploatării pot degaja pulberi în atmosferă (produse din vată minerală, vată de sticlă, etc.) trebuie să se realizeze protecția etanșă sau înglobarea în structuri protejate a acestora;
 - condiții privind comportarea la umiditate: materialele termoizolante trebuie să fie stabile la umiditate sau să fie protejate împotriva umidității;
 - condiții privind comportarea la agenți biodegradabili: materialele termoizolante trebuie să reziste la acțiunea agenților biologici sau să fie tratate cu biocid sau protejate cu straturi de protecție;
 - condiții speciale: materialele termoizolante trebuie să permită aplicarea lor în structura elementelor de construcție prin aplicarea unor straturi de protecție pe suprafața lor; materialele termoizolante nu trebuie să conțină sau să degaje substanțe care să degradeze elementele cu care vin în contact (inclusiv prin coroziune); materialele termoizolante care se montează prin procedee la cald nu trebuie să prezinte fenomene de
-

înmuiere sau tasare la temperaturi mai mici decât cele de aplicare; în caz contrar ele vor trebui să fie prevăzute din fabricație cu un strat de protecție;

- condiții privind punerea în operă: materialele termoizolante trebuie să permită o punere în operă care să garanteze menținerea caracteristicilor fizico-chimice și de izolare termică în condiții de exploatare;
- condiții privind controlul de calitate: materialele noi sau cele tradiționale produse în străinătate trebuie să fie agrementate tehnic pentru utilizarea la lucrări de izolații termice în construcții; toate materialele termoizolante utilizate trebuie să aibă certificate de conformitate privind calitatea care să le confirme caracteristicile fizico-mecanice conform celor prevăzute în standardele de produs, agrementele tehnice sau normele de fabricație ale produselor respective. 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.

Luând în considerare toate cerințele enunțate mai sus se propune soluția izolării pereților exteriori cu vata minerală bazaltică de fațadă de minim 15 cm grosime (minim 45.00 kg/m³), amplasat pe suprafața exterioară a pereților existenți, protejat cu o masă de spaclu de minim 5mm grosime și tencuială acrilică structurată de minim 1,5mm grosime.



Conductivitate termică declarată	λ_D	0,035 W/mK	EN 12 667
Euroclasa de reacție la foc	-	A1	EN 13 501-1
Clasa de precizie pentru abaterea de la grosimea materialului	-	T5	EN 823
Rezistența la întindere	σ_m	>10 kPa	EN 1607
Rezistența la compresiune pentru o deformare de 10%	σ_{10}	>20 kPa	EN 826
Absorbția de apă de lungă durată	W_p	$\leq 3 \text{ kg/m}^2$	EN 12 087
Absorbția de apă de scurtă durată	W_p	$\leq 1 \text{ kg/m}^2$	EN 1609

Soluția prezintă următoarele avantaje:

- _ izolare termica: face casa mai călduroasă iarna și mai răcoroasă vara, deci mai confortabilă
- _ 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 microorganismele, nu constituie hrana pentru insecte și rozatoare și nici nu putrezește
 - _ Vata minerală bazaltică este un material prietenos cu mediul deoarece nu dăunează sănătății și nu poluează mediul. Acest aspect se face resimțit și în montaj, neexistând riscuri în timpul manevrării vatei
 - Reducerea costurilor: facturi mai mici la energie, datorită consumului mai redus de energie
 - Economie de energie: Prin izolarea pereților se reduce considerabil nivelul emisiilor de CO₂ asociate casei, deci ajută la păstrarea resurselor atât de prețioase de energie și la reducerea efectului de încălzire globală
 - _ Fibrele de vată minerală bazaltică sunt protejate de o substanță hidrofobă. Astfel, vata minerală prezintă o rezistență la umiditate
 - Manevrabilitatea și instalarea acesteia nu ridică probleme fiind compatibilă cu majoritatea materialelor de construcții
- corectează majoritatea punților termice;
- conduce la o alcătuire favorabilă sub aspectul difuziei la vaporii de apă și al stabilității termice;
- protejează elementele de construcție structurale precum și structura în ansamblu, de efectele variației de temperatură a mediului exterior;
- nu conduce la micșorarea ariilor utile;
- permite realizarea, prin aceeași operație, a renovării fațadelor;
- permite utilizarea sălii în timpul executării lucrărilor de reabilitare și modernizare;
- nu afectează pardoselile, tencuielile, zugrăvelile și vopsitoriile interioare existente;
- durată de viață garantată, de regulă, cel puțin 15 ani.

În zonele de racordare a suprafețelor ortogonale, la colțuri și decroșuri, se prevede dublarea țesăturilor din fibre de sticlă sau/și folosirea unor profile subțiri din aluminiu sau din PVC.

Este necesar ca pe conturul tâmplăriei exterioare să se realizeze o căptușire termoizolantă, în grosime de cca

3...5 cm a glafurilor exterioare, prevăzându-se și profile de întărire-protecție adecvate din aluminiu precum și benzi suplimentare din țesătură din fibre de sticlă.. Se vor prevedea glafuri noi din PVC având lățimea de cca. 30 cm.

Etape de montare a izolației din vată minerală bazaltică

Se recomandă utilizarea echipamentului corespunzător: salopetă, cască de protecție, mănuși de protecție, ochelari de protecție.



Etapa I: Se aplică pe placa de vată minerală bazaltică, mortarul adeziv preparat. Aplicarea se face perimetral și în 3-5 puncte suplimentare la interior, pentru a evita dezlipirea.



Etapa a II-a: Plăcile se montează decalat pe peretele de susținere în rânduri orizontale. Plăcile trebuie decalate pentru a evita formarea de rosturi în plan vertical. După fixare, este necesară nivelarea plăcilor, utilizând dreptarul, pentru a asigura o montare corectă a termosistemului.



Etapa a III-a: Cu bormașina se fac găurile pentru a introduce diblurile ce vor asigura stabilitatea plăcilor. Se recomandă minim 5dibluri/mp. După fixarea diblurilor, utilizați un ciocan de cauciuc pentru a le introduce până la capăt. Grosimea și lungimea diblurilor se alege în funcție de tipul de zidărie și respectiv de grosimea materialului termoizolant.



Etapa a IV-a: Vata minerală din dreptul golurilor pereților este îndepărtată utilizând cuțitul de vată.



Etapa a V-a: Se întinde un prim strat de mortar adeziv pe suprafața peretelui. Apoi se fixează plasa de fibră de sticlă, susținută de colțari. Peste plasă se întinde un al doilea strat de mortar adeziv, pentru a fixa plasa de fibră de sticlă. Cel din urmă strat este nivelat cu ajutorul dreptarului, pentru a pregăti peretele pentru tencuiala decorativă.



Etapa a VI-a: După aplicarea amorsei, se aplică stratul de tencuială decorativă.

6.2 Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară,

Rezistența termică minime prevăzută pentru tâmplăria exterioară ($R'_{\min} > 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$).

6.3 Soluții de reabilitare pentru planseul peste subsol și zonele de acces în bloc intrare casa scarii

Planseul peste subsol și zonele de intrare în bloc se vor termoizola cu plătire de 10 cm eps 80 protejat cu un strat de masă de spaclu, respectând tehnologia prezentată la aplicarea sistemului termoizolant de la fatada etapa V.

6.4 Soluții pentru energie regenerabilă, reducerea consumului kit panouri fotovoltaice

Se propune instalarea unui sistem alternativ de producere a energiei care constă într-un sistem cu panouri solare electrice pentru producerea energiei electrice. Se va monta pentru fiecare scară, pe acoperișul clădirii, câte un sistem de panouri solare electrice. Energia electrică produsă se va utiliza pentru alimentarea corpurilor de iluminat de pe casa scara

6.5 Soluții pentru ventilare naturală organizată sau sisteme de ventilare mecanizate decentralizate

7. ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE A SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ A ANVELOPEI CLĂDIRII

7.1. Determinarea performanțelor energetice ale clădirii ca urmare a lucrărilor de intervenție

a. Caracteristici geometrice – arii

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt prezentate în cele ce urmează. Au fost calculate suprafața încălzită, volumul util încălzit și volumul total al clădirii, ariile elementelor de construcție (pereți exteriori opaci, planșeu sub pod, ferestre și uși exterioare).

Tabel 7.1

Suprafata pereti opaci+soclu	1937.39
Suprafata timplarie exterioara	363.00
Suprafata planseu sub pod	725.38

b. Caracteristici termotehnice ale materialelor de construcție

Se utilizează suplimentar următoarele materiale de construcții pentru reabilitare:

- vată minerală cu conductivitatea termică de calcul $\lambda=0,036$ W/(mK);
- polistiren extrudat ignifugat cu conductivitatea termică de calcul $\lambda=0,022$ W/(mK);

c. Rezistențe termice unidirecționale și corectate înainte și după reabilitare

În Tabelul 7.2 se prezintă centralizat rezistențele termice unidirecționale și corectate ale elementelor de construcție, înainte de operația de reabilitare.

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. Valorile rezultate ale rezistențelor termice unidirecționale și corectate ale elementelor de construcție, după operația de reabilitare sunt centralizate în tabelul 7.2

Tabel 7.2

Element de construcție	Rezistență termică înainte de reabilitare	Rezistență termică după reabilitare
	m ² K/W	m ² K/W
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
Perete exterior opac+soclu	1.24	5.46
Planseu sub pod	0.72	5.90
Planseu peste subsol	3.42	6.19
Ferestre – PVC/lemn	0.4	0.77

d. Rezistențe termice medii pe clădire după reabilitare

Valorile rezistenței termice medii a elementelor de construcție ale clădirii se determină pentru fiecare pachet în parte. Valorile rezistențelor din tabelul 7.3 sunt date în m²K/W.

Tabel 7.3

Pachete de reabilitare*	Real	S1	S1+S2+S3 +S4+S5+S6
Rezistența medie (m ² K/W)	0.84	2.01	2.8

S1 -montare izolatie pereti exteriori cu vata minerala de 15 cm

S2 – inlocuire tamplarie existenta cu tamplarie termoizolanta arie vitrata +balcoane R_{min}>0.77

S3- izolatie planseu peste subsol

S4- termoizolatie planseu sub pod

S5- ventilatie cu recuperare de caldura

S6- chit panou fotovoltaice

P1 = S1+S2+S3+S4

P2= S1+S2+S3+S4+S5+S6

P3= S1+S2+S3+S4+S6

7.2. Analiza economică a soluțiilor de modernizare energetică a clădirii

S-au avut în vedere următoarele soluții (S) și pachete de soluții (P) de modernizare energetică a anvelopei și/sau instalațiilor aferente:

7.4

Soluție/ Pachet	Descriere
S1	montare izolație pereti exteriori cu vata minerala de 15 cm $\lambda < 0,036$
S2	inlocuire tamplarie existenta cu tamplarie termoizolanta arie vitrata +balcoane $R'_{\text{mins}} > 0.77$
S3	izolație planseu peste subsol
S4	termoizolație planseu sub pod
S5	ventilație cu recuperare de caldura
S6	chit panou fotovoltaice
P1	S1+S2+S3+S4
P2	S1+S2+S3+S4+S5+S6
P3	S1+S2+S3+S4+S6

Determinarea consumurilor de energie înainte și după reabilitare se efectuează în conformitate cu MC001/4, ținând seama de rezultatele prezentate la analiză energetică.

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

- sumele necesare realizării lucrărilor de investiții se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare ($a_c=1$);
- calculele economice se efectuează în Euro, ținând seama de cursul mediu BNR de la data realizării auditului energetic al clădirii, respectiv **4,9227 RON/Euro** (Curs EURO MAI 2021)
- durata rămasă de viață a clădirii este estimată ca fiind egală cu cea mai mică durată de viață aferentă soluțiilor de reabilitare termică propuse;
- costurile unității de energie în momentul aplicării soluției de reabilitare este de cca. **0,11 Euro/kWh** (costul rezultă din prețul energiei gaz)
- costurile de investiție fără TVA, estimate aproximativ pentru lucrările de reabilitare energetică a clădirii, sunt precizate în tabelul -Sinteza pachetelor de modernizare.

- valoarea neta actualizata $VNA(m)$ –valoarea neta actualizata aferenta investitiei suplimentare datorata aplicarii proiectelor de modernizare energetica si economieie de energie rezultata prin proiecte
- rata anuală de depreciere a monedei $i= 0,08$;
- rata anuală de creștere a prețului energiei $f= 0,06$;

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

- durata (simplă) de recuperare a investiției, N_R [ani]

$$N_R = \sum \frac{C_{INV}}{\Delta E \cdot c}$$

în care: C_{INV} – costul lucrărilor de modernizare energetică, [Euro]

ΔE – economia de energie termică/electrică realizată prin aplicarea soluțiilor de modernizare energetică, [kWh/an]

c – costul specific al energiei termice/electrice, [Euro/kWh]

- costul energiei economisite pe durata de viață a soluției, e [Euro/kWh]

$$e = \sum \frac{C_{INV}}{\Delta E \cdot N_S}$$

în care: N_S – durata de viață estimată a soluției de modernizare energetică.

Costurile pentru materialele, piesele, aparatele și echipamentele utilizate sunt conform calculelor estimative economice.

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

costul energiei economisite pe durata de viață a soluției, e [Euro/kWh]

pt pachetul P2

Codul Postal localitate		Nr. inregistrare la Consiliul Local		Data inregistrării z z l a a	
[][][][][][]		[][][][][][]		[][][][][][]	
Performanta energetica a cladirii				Notare energetica: 100	
Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performantei Energetice a Cladirilor elaborata in aplicarea Legii 372/2005				Cladirea certificata	Cladirea de referinta
Eficienta energetica ridicata				A	B
Eficienta energetica scazuta					
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]				109	132
Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² an]				32.7	38.08
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]				Clasa energetica	
pentru:				Cladirea certificata	Cladirea de referinta
Incalzire:		51.33	A	B	
Apa calda de consum:		45.61	C	C	
Climatizare:		-	-	-	
Ventilare mecanica:		-	-	-	
Iluminat artificial:		12	A	A	
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an]: 5.18					
Date privind cladirea certificata:					
Adresa cladirii:		Bloc de locuinte, oras Marasesti, str. Doinei, nr. 3, bl. A2, sc. A si sc. B, sudetul Vrancea		Aria utila [m ²): 2627.1	
Categoria cladirii:				Aria construita desfasurata [m ²): 4229.2	
Regim de inaltime: S+P+4E+POD				Volumul interior al cladirii [m ³): 7107	
Anul construirii: 1975-1976					
Scopul elaborarii certificatului energetic: reabilitare energetica/ vanzare-cumparare/ inchiriere/ altu: AUDIT ENERGETIC PROPU SA P.2					
Programul de calcul utilizat: certificat-energetic.com, versiunea 1.3 . Metoda de calcul: lunara.					
3xSEC#: xh9vcb111002					
Datele auditorului energetic pentru cladiri:					
Specialitatea (c. 1. ci)		Numele si prenumele		Nr. si data inregistrarii CFE in registrul auditorului	
gr. 1, ci		Hodea Andrei-Cornel		CAA02536 AE0002din APRIL 2022	
				Semnatura si stampila	

Clasificarea energetica a cladirii este facuta functie de consumul total de energie al cladirii, estimat prin analiza termica energetica a constructiei si instalatiilor aferente. Recalcularea energiei a cladirii este scara de calculare datorata Librarii certificate a energiei.

Perioada de valabilitate a certificatului Energetic Energetic este de 10 ani de la data eliberarii acestuia.

Certificatul de Performanta Energetica eliberat de certificat-energetic.com are seria Jh9vcb111002 si este valabil numai atunci cand este stampilat de un auditor energetic acreditat.

Certificat de performanță energetică

8. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Recomandarea expertului/auditorului energetic asupra variantei optime. Din analiza valorilor indicate în tabelulul sinteza, rezultă că pachetele de modernizare propuse conduc la economii relative de energie cuprinse între **51.32% –58.21%**.

Valoarea maxima a lucrarilor aferentă pachetului de măsuri de reabilitare (varianta P2) a fost estimată la **505.165,00 Euro**, cu reducere de consum din energia TOTALA de **62.97%(nu primara!)**. La valoare recomandata de investitie, se adauga consturile de mentenanta periodica si rezulta conform tabel **507529,45 Euro**.

Su	2627,10	
Ssubsol	539,37	
Splans	725,38	
S fe	728,00	
S fatade	1768,00	
c (pret energie)	0,11	gaz
f (rata anuala de crestere a pretului energiei)	0,06	
i (rata anuala de depreciere a monedei)	0,06	
CM (cost mentenanta)	0,90	euro/mp/an
CE (cost energie)	85061,56	euro/an
Cr (cost reparatii)	2364,39	euro/10ani
S1	80,76	euro/mp
S2	49,16	euro/mp
S3	6,16	euro/mp
S4	22,08	euro/mp
S5	25,00	euro/mp
S6	9,13	euro/mp

Solutii	consumuri anuale		Economii anuale dE		durata de viata	Cost reabilitare Cm (euro)	Cost reabilitare+ Cost Mentenanta
	kWh/mp/an	kWh/an	kWh/mp	%			
S0	294,35	773286,89					
S1	256,23	673141,83	100145,05	12,95	20	212164,60	214528,99
S2	281,15	738609,17	34677,72	4,48	20	129148,24	131512,63
S3	206,57	542680,05	230606,84	29,82	20	16182,94	18547,33
S4	287,21	208336,39	564950,50	83,93	20	58006,37	60370,76
S5	262,29	190947,12	582339,77	78,84	20	65677,50	68041,89
S6	109,14	192959,52	480182,31	88,48	20	23985,42	26349,81
P1(S1+S2+S3+S4)	143,29	376437,16	396849,73	51,32	20	415502,14	417866,53
P2(S1+S2+S3+S4+S5+S6)	109,00	286353,90	486932,99	62,97	20	505165,06	507529,45
P3(S1+S2+S3+S4+S6)	131,81	346278,05	427008,83	55,22	20	439487,56	441851,95

	Nr		Y		Nr AN	e		c	e<c	
S1	19,26	<					#VALOARE!	<	0,11	neeligibil
S2	33,86	<					#VALOARE!	<	0,11	neeligibil
S3	0,64	<	0,98		1	0,07	<	0,11	ok	
S4	0,93	<	0,98		1	0,10	<	0,11	ok	
S5	1,03	<	1,94		2	0,06	<	0,11	ok	
P1(S1+S2+S3+S4)	9,52	<	9,85		10	0,10	<	0,11	ok	
P2(S1+S2+S3+S4+S5+S6)	9,43	<	9,85		10	0,10	<	0,11	ok	RECOMA
P3(S1+S2+S3+S4+S6)	9,36	<	9,85		10	0,10	<	0,11	ok	

Se recomandă aplicarea pachetului complet de măsuri de reabilitare energetică (variante P2)

In continuare sunt prezentate costurile aferente consumului de energie lei/mp/an

DIN CALCULUL CONSUMURILOR DE ENERGIE PRIMARA REZULTA :

Anexa 3.1.B-3b

Tabel privind consumul de energie primară*

Categorii de clădiri					
Consumul de energie primară (kwh/mp/an)					
Zona climatică	Orizont de timp	Clădiri de locuit colective	Clădiri de birouri	Clădiri destinate învățământului	Clădiri destinate sistemului sanitar
I -12°	2015	105	75	115	135
	31.12.2018	100	50	100	79
II -15°	2015	112	93	135	155
	31.12.2018	105	57	120	97
III -18°	2015	130	110	154	171
	31.12.2018	122	69	136	115
IV -21°	2015	152	107	192	190
	31.12.2018	144	89	172	149
V -24°	2015	178	127	210	214
	31.12.2018	152	98	192	174

Emisii CO₂kg/mp/an calculate la energia primara totala consumata

pachetul P2 32.7 kg /mp/an] < 34 [kg/m₂an]

Datele de intrare referitoare la utilizarea energiei regenerabile:

Energie regenerabila utilizata pentru incalzire [kWh/an]	13598
Indice specific de energie regenerabila utilizata pentru incalzire [kWh/m ² ,an]	5.18
Energie regenerabila utilizata pentru prepararea ACM [kWh/an]	0
Energie regenerabila utilizata pentru prepararea ACM [kWh/m ² ,an]	0

Anexa 3.1.B-3a

Tabel privind Emisiile de CO₂*

Categorii de clădiri					
Emisii CO ₂ kg/mp/an					
Zona climatică	Orizont de timp	Clădiri de locuit colective	Clădiri de birouri	Clădiri destinate învățământului	Clădiri destinate sistemului sanitar
I -12°	2015	28	21	28	37
	31.12.2018	25	13	25	21
II -15°	2015	30	27	37	43
	31.12.2018	28	15	25	27
III -18°	2015	36	28	39	49
	31.12.2018	34	19	37	32
IV -21°	2015	38	28	56	55
	31.12.2018	40	24	48	42
V -24°	2015	48	29	58	58
	31.12.2018	38	28	56	49

Utilitati	Energie primara [kWh/m ² an]	Energie primara cladire de referinta [kWh/m ² an]	CO ₂ [kg/m ² an]	CO ₂ cladire de referinta [kg/m ² an]
INCALZIRE	60.06	82.72	12.31	16.96
ACM	53.6	57.17	10.99	11.72
CLIMATIZARE	0	0	0	0
ILUMINAT	31.44	31.44	9.4	9.4

9. RECOMANDARI PENTRU PROPRIETARI

măsuri generale și de organizare:

- încurajarea ocupanților de a utiliza clădirea corect, fiind motivați pentru a reduce consumul de energie;
- asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor din construcții);

Măsuri asupra anvelopei clădirii:

- montare izolație termică planșeu sub pod
- Inlocuire izolație termică
- Inlocuire tamplarie

măsuri asupra instalațiilor de încălzire: inlocuire sistem de încălzire

- verificarea tehnică periodică a centralei
- dotarea instalației de încălzire cu echipament de reglare cu ceas ,programabil pentru asigurarea reducerii temperaturii spațiilor încălzite pe durata nopții
 - măsuri instalatie de apa calda
- utilizarea de dispersoare de baterii cu senzor

masuri instalatie electrica

- inlocuire corpuri fluorescente cu becuri economice Aceste lucrări de modernizare și/sau întreținere au efecte pozitive directe și indirecte asupra consumurilor termo-energetice ale clădirii studiate. Se recomandă de asemenea, în conformitate cu prevederile legii 372/2005 actualizată, luarea în calcul a utilizării sistemelor descentralizate de alimentare cu energie bazate pe surse de energie regenerabilă, cu impact pozitiv atât asupra consumurilor de energie cât și asupra poluării mediului.

Aceste lucrări de modernizare și/sau întreținere au efecte pozitive directe și indirecte asupra consumurilor termo-energetice ale clădirii studiate. Se recomandă de asemenea, în conformitate cu prevederile legii 372/2005 actualizată, luarea în calcul a utilizării sistemelor descentralizate de alimentare cu energie bazate

pe surse de energie regenerabilă, cu impact pozitiv atât asupra consumurilor de energie cât și asupra poluării mediului.

ADAPTAREA SI REGLAREA SISTEMULUI DE ÎNCĂLZIRE AL BLOCULUI DE LOCUINȚE LA NECESARUL DE CALDURĂ REDUS CA URMARE A EXECUTĂRII LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE LA ANVELOPA BLOCULUI DE LOCUINȚE

La nivelul producerii căldurii (în cazul clădirilor dotate cu sursă proprie de căldură):

- înlocuirea aparatelor învechite sau neadaptate (arzătoare mai vechi de 9-10 ani și cazane mai vechi de 12-15 ani);
- adaptarea puterilor surselor de căldură în centrala termică;
- substituirea parțială sau totală a formei de energie;
- utilizarea de tehnici specifice (pompe de căldură cu compresie mecanică, cu absorbție, cazane cu condensare, instalație solară);

La nivelul distribuției căldurii:

- izolarea termică a conductelor de distribuție din spațiile neîncălzite exclusiv cele din subsol;
- reducerea temperaturilor de reglaj a instalației de încălzire în scopul satisfacerii necesarului de căldură;
- separarea circuitelor ai căror parametri funcționali sunt net diferiți;
- reechilibrarea circuitelor care alimentează corpurile de încălzire funcționând cu apă caldă (din punct de vedere termic - prin schimbarea aparatului sau ameliorarea locală a izolației, iar din punct de vedere hidraulic - prin ameliorarea distribuției debitelor).

La nivelul utilizatorului (spațiile încălzite):

- instalarea de robinete termostactice la corpurile de încălzire și, în cazul încălzirii colective, combinarea acestei măsuri cu montarea sistemelor de repartizare individuală a costurilor de încălzire.
-

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Clădiri cu încălzire locală cu sobe	
Schimbarea combustibilului solid sau lichid cu combustibil gazos	Creșterea randamentului de producere a căldurii
Dotarea sobelor cu echipamente de reglaj termostatic a acestora în funcție de temperatura interioară	Creșterea randamentului de reglare prin evitarea supraîncălzirii încăperilor
Înlocuirea sobelor cu instalație de încălzire centrală	Creșterea randamentului sistemului de încălzire centrală
Clădiri dotate cu instalație de încălzire centrală	
Dotarea corpurilor statice cu robinete cu cap termostatic	Asigurarea reglajului termic local
Dotarea circuitelor care alimentează zone distinct încălzite cu dispozitive de reglare	Asigurarea reglajului termic pe zone încălzite
Dotarea instalației de încălzire cu echipament de reglare cu ceas, programabil	Asigurarea reducerii temperaturii spațiilor încălzite pe durata nopții sau în perioadele de neocupare a acestora
Izolarea conductelor de distribuție din spațiile neîncălzite	Reducerea fluxului termic disipat prin conductele de distribuție a agentului termic
Înlocuirea arzătorului care echipază cazanul existent cu unul modern, nou	Creșterea randamentului anual de producere a căldurii
Înlocuirea cazanului de producere a căldurii pentru încălzire cu cazan modern	
Clădiri racordate la sistemul centralizat de alimentare cu căldură	
Înlocuirea robinetelor colțar cu robinete cu cap termostatic	Asigurarea reglajului termic local
Dotarea coloanelor verticale cu dispozitive de păstrare a disponibilului de presiune constant	Asigurarea reglajului termic la nivelul coloanelor verticale
Dotarea corpurilor statice din spațiul locuit cu repartitoare de cost a căldurii consumate	Asigurarea controlului asupra livrării căldurii
Dotarea instalației cu contor de căldură, general	Cunoașterea consumurilor reale de căldură pentru încălzire și asigurarea unei facturări corecte a căldurii

Reabilitarea/modernizarea unei instalații de reglare poate interveni la toate nivelele (termostate de cameră, de preferință electronice, mai ales dacă echipează convectoare electrice, ansambluri clasice cu sonde exterioare - robinete cu servomotor comandate de reglatoare cu legi de corespondență mai mult sau mai puțin complexe, simple limitatoare de temperatură de conductă, termostat de cazan etc.).

La fiecare tip de reglaj pot fi asociate sisteme de programare (optimizare), în general limitate pentru locuințe la simple "ceasuri" programatoare, care permit o reducere a temperaturii pe timp de noapte. În anumite cazuri particulare, în care vechimea instalațiilor este mare, iar gradul de uzură al echipamentelor este ridicat, nu se mai impune o ameliorare, ci o renovare totală a acestora, mai ales dacă se referă la instalația de preparare a apei calde de consum colective.

O categorie aparte de clădiri existente este constituită de blocurile de locuințe racordate la sisteme centralizate de alimentare cu căldură (de tipul termoficării), caracterizate de indici specifici de

necesar de căldură care atestă caracterul disipativ din punct de vedere energetic al construcțiilor existente, în ansamblul lor și acestea implică o abordare aparte.

Soluția tehnică Influență asupra consumului de căldură prin:

- Introducerea unor armături cu consum redus de apă
- Reducerea consumurilor de apă caldă de consum
- Izolarea termică a conductelor de distribuție apei calde de consum și a conductei de recirculare din subsolul tehnic al clădirii și din spațiul locuit
- Reducerea fluxului termic disipat prin conductele de apă caldă de consum
- Izolarea termică a boilerului cu acumulare pentru prepararea apei calde de consum
- Reducerea fluxului termic disipat prin mantaua boilerului
- Reducerea temperaturii apei calde de consum până la 50°C
- Reducerea consumului de căldură pentru producerea apei calde de consum
- Înlocuirea echipamentelor actuale de producere a apei calde de consum cu echipamente moderne, noi
- Creșterea randamentului de producere a căldurii

Soluție tehnică scadere iluminat artificial

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Înlocuirea sistemului de iluminat din casa scării cu sistem de iluminat cu corpuri eficiente energetic și senzor de mișcare	Reducerea consumurilor de energie electrică pentru iluminatul artificial în casele de scară
Înlocuirea becurilor incandescente din apartamente cu becuri economice cu descărcare în gaz sau becuri cu leduri.	Reducerea consumurilor de energie electrică pentru iluminatul artificial în spațiile de locuit.

Soluție tehnică ventilare corespunzătoare

- a) Asigurarea corectei ventilări a bucătăriilor prin montarea de grile pentru ventilare naturală;
- b) Asigurarea ventilării băilor prin dispozitive de ventilare naturală;
- c) Dotarea ferestrelor (care nu au) cu fante pentru circulație naturală controlată a aerului între exterior și spațiile ocupate (pentru evitarea producerii condensului în jurul ferestrelor și al altor zone cu rezistență termică scăzută).

Lucrări conexe recomandate:

Lucrări care revin asociațiilor de locatari/proprietari:

- uscarea subsolurilor inundate;
- dotarea canalizării subsolurilor cu clapete contra refulării canalizării stradale;
- repararea tuturor conductelor sparte care creează pericol de inundare a subsolurilor;
- desființarea tuturor boxelor care împiedică accesul la coloanele de distribuție a agentului termic secundar și a apei calde de consum;
- asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor din construcții);
- contorizarea individuală a consumului de gaze la bucătării în vederea limitării consumului de gaze strict pentru necesități de preparare a hranei;
- dotarea coloanelor de încălzire cu vane de echilibrare automate (presiune diferențială constantă);
- asigurarea integrității tencuiei fațadelor;
- repararea acoperișului peste pod în vederea asigurării etanșeității la ploaie sau zăpadă a acestuia (în cazul în care acoperișul este de tip șarpantă);
- curățirea periodică a coșurilor de fum, în special în cazul producerii căldurii prin utilizarea combustibililor solizi sau lichizi.

Lucrări în competența furnizorului de utilități termice (în cazul racordării clădirii de locuit

la sistemul centralizat de alimentare cu căldură):

- asigurarea alimentării cu agent termic a fiecărui bloc și scară de bloc și separarea contoarelor comune cu vane acționate manual;
 - livrarea continuă a apei calde menajere și utilizarea recirculării;
 - asigurarea presiunii și debitelor corespunzătoare livrării normale a apei calde (și reci);
 - asigurarea parametrilor termici și hidraulici conform protocolului încheiat prin contractul de servicii între furnizor și asociația de locatari/prorietari;
 - asigurarea și diversificarea serviciilor oferite utilizatorilor;
 - modernizarea sistemului de distribuție și furnizare a utilităților termice;
 - contorizarea apei de adaos în PT/CT;
 - tratarea apei de adaos introdusă în instalația de încălzire;
 - modificarea schemei de furnizare a utilităților termice;
 - automatizarea funcționării PT/CT, cel puțin pe secțiunea de preparare a apei calde, vizând în principal menținerea temperaturii apei calde la o temperatură apropiată de 60°C și, în secundar, limitarea debitului de apă livrat la consum în cazul scăderii temperaturii apei calde sub 50°C;
 - asigurarea corecteii echilibrării hidraulice a rețelelor de încălzire și distribuție a apei calde;
 - realizarea punctelor de monitorizare la fiecare bloc și asigurarea securității accesului la aparatura de măsură și reglaj;
 - adoptarea soluțiilor moderne de proiectare și execuție a lucrărilor de modernizare;
 - asigurarea monitorizării și a dispecerizării funcționării instalațiilor de distribuție a căldurii;
 - asigurarea condițiilor de alimentare cu apă a construcțiilor astfel încât să se evite sustragerea apei din instalația de încălzire de către locatari;
 - contorizarea utilităților termice la consumatori, pentru prepararea apei calde de consum
-

REZUMAT FINAL:

REZULTATE	Valoarea la inceputul implementarii Proiectului	Valoarea la finalul implementarii Proiectului
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	224,49	54,01
Consumul de energie primară totală (kWh/m ² an)	294	145,10
Consumul de energie primară totală utilizând surse convenționale (kWh/m ² an)	255,65	123,46
Consumul de energie primară utilizând surse regenerabile (kWh/m ² an)	0	5,18
Nivelul anual estimat al gazelor cu efect de sera (echivalent kgCO ₂ /m ² an)	77,34	32,7
Reducerea consumului anual specific de energie finală pentru încălzire (%)	-	75,94
Reducerea consumului de energie primară	-	50,65
Reducerea emisiilor de CO ₂	-	57,72

Auditor Energetic C&I grad I

HODEA ANDREI CORNEL



MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

DL. HODEA S. ANDREI-CORNEL

Cod numeric personal: 1890803152535

Profesia: INGINER



ATESTAT

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Gradul profesional: I (UNU)

Specialitatea: CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AEE)

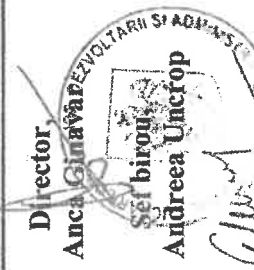
Data emiterii: 08.02.2022

Director,

Anca GINA

Ser birou

Andreea UNCROP



Semnătura titularului.....

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare a auditorului energetic pentru clădiri.

Seria CA A Nr. 02536

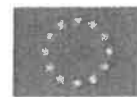


Seria CA A Nr. 02536



ROMÂNIA

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI



CERTIFICAT DE ATESTARE

În aplicarea dispozițiilor art. 30 alin. (1) din Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată, cu modificările și completările ulterioare,

urmare cererii înregistrată la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. 160467 /26.11.2020

în baza concluziilor Comisiei de examinare numite prin O. MDLPA nr. 1393/2021, cu modificările ulterioare, consemnate în Procesul verbal din data de 23.11.2021 înregistrat la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. 149332 / 2021

SE ATESTĂ

DI. HODEA S. ANDREI-CORNEL

cod numeric personal: 1890803152535 , născut(ă) în anul 1989 , luna AUGUST , ziua 3

țara ROMÂNIA, județul/sectorul DÎMBOVIȚA , localitatea TÎRGOVIȘTE

de profesie INGINER

cu domiciliul în țara ROMÂNIA , județul/sectorul 2 , localitatea BUCUREȘTI ,
str. LUNTREI , nr. 6

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

GRADUL PROFESIONAL I (UNU)

SPECIALITATEA CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AEci)

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.

**MINISTRUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI**

CSEKE ATTILA

Data emiterii

08.02.2022

Semnătura titularului

MDLPA

MDLPA

MDLPA

MDLPA

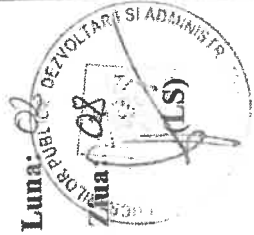
MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAȚIE

Seria CA A Nr. 02536

Prezenta legitimație se vizează de emitenț din 5 în 5 ani de la data emiterii

Valabilă până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la
Anul: 2027	Anul:	Anul:
Luna: 08	Luna:	Luna:
Ziua: 15	Ziua:	Ziua:
(LS)	(LS)	(LS)



BENEFICIAR PRIMARIA MARASESTI

AUDIT ENERGETIC BLOC DE LOCUINTE

**Oras Marasesti, str.Doinei, nr.3, bl.A3, sc.A si sc.B,
Judet Vrancea.**

IN CADRUL PROIECTULUI

**„Cresterea eficientei energetice a blocurilor de locuinte din
orasul Marasesti ,Judetul Vrancea,,**

1. ing. HODEA ANDREI CORNEL

Auditor energetic C&I grad I, atestat MDPLA (seria CAA nr. 02536)

AE 0005/05.04.2022



Fatada Principala



Fatada Posterioara



CUPRINS

1. INTRODUCERE**2. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND CLADIREA**

- 2.1. Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică
- 2.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență
- 2.3. Instalația de încălzire și de preparare a apei calde menajere
- 2.4. Instalația de iluminat

3.FISA DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA**4 . RAPORT DE REZULTATE evaluare performante energetice**

- 4.1. Determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componența clădirii
 - A. CARACTERISTICI GEOMETRICE
 - B. REZISTENTE TERMICE UNIDIRECTIONALE
 - C. REZISTENȚE TERMICE CORECTATE
 - D.NUMARUL DE SCHIMBURI DE AER CU EXTERIORUL
- 4.2. Determinarea consumului anual de căldură pentru încălzire
- 4.3. Determinarea consumului anual de căldură pentru apa caldă de consum
- 4.4. Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat
- 4.5. Determinarea energiei primare și a cantității anuale de CO₂ emis

5. CERTIFICATULUI DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

- 5.1. Penalizări acordate clădirii reale și notarea energetică
- 5.2. Determinarea caracteristicilor clădirii de referință și notarea energetică

6 .PREZENTAREA SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ

- 6.1 Soluții de montare termoizolație pentru pereți opaci
- 6.2. Soluții de montare obloane pe tâmplăria exterioară
- 6.3. Soluții de utilizare energie regenerabilă-pompa de caldura
- 6.4.Soluții pentru suplimentare termoizolație planșeu sub pod
- 6.5. Soluții pentru utilizare energie regenerabilă-panouri fotovoltaice

7 .ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE A SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ

- 7.1. Determinarea performanțelor energetice ale clădirii ca urmare a lucrărilor de intervenție
- 7.2. Analiza economică a lucrărilor de intervenție

8 .CONCLUZIILE AUDITORULUI**9 . MĂSURI RECOMANDATE ÎN SARCINA UTILIZATORILOR****10.ENERGIA PRIMARA**

- 10.1 Calcul energie primara
 - 10.2 Calcul reduceri emisii CO₂ la energia primara
-

1. INTRODUCERE

În lucrarea de față este prezentat raportul de audit energetic pentru cladirea Locuinta unifamiliala întocmit pe baza datelor și observațiilor relevate asupra clădirii și instalațiilor aferente.

Rezultatele obținute pe baza expertizei termo-energetice servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor tehnice optime de reabilitare/modernizare a elementelor de construcție/sistemului de instalații pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație privind utilizarea energiei termice și electrice. După analiza termică și energetică a clădirii și instalațiilor aferente s-au introdus datele în programul de calcul Certificate-Energetice.ro, și a fost generat certificatul energetic al clădirii.

În final, s-a întocmit raportul de expertiza energetica, precedat de notele de calcul care au servit la stabilirea valorilor menționate în raport.

Lista completă a legilor, standardelor, normativelor și ghidurilor tehnice respectate/utilizate este prezentată în continuare:

- * * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
 - * * * Norme metodologice de aplicare a Ordonanței de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe ,ordin nr.163/540/23/03/2009
 - * * * Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții.
 - * * * Legea 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor
 - * * * Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor. Partea I-a –Anvelopa clădirii
 - * * * Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor. Partea a II-a – Performanța energetică a instalațiilor din clădiri
 - * * * MC001/4-2009 Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor -
 - SR 1907/1-97 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul.
 - SR 1907/2-97 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul.
 - SR 4839-97 Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile.
 - NP 048-2000 Normativ pentru expertizarea termică și energetică a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.
 - MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții
 - MP013-2001 Metodologie privind stabilirea ordinii de prioritate a măsurilor de reabilitare termică a clădirilor și instalațiilor aferente. Program cadru al programului național anual de reabilitare și modernizare termică a clădirilor și instalațiilor aferente.
 - MP 024-02 Metodologie privind auditul energetic al clădirilor de locuit existente și al instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente.
 - GP 039-97 Ghid pentru calculul necesarului anual de căldură al clădirilor de locuit.
-

GT 036-02	Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.
GT 032-01	Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare expertizării termoenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente.
GT 037-02	Ghid pentru elaborarea și acordarea certificatului energetic al clădirilor existente.
GT 040-02	Ghid de evaluare a gradului de izolare termică al elementelor de construcție la clădiri existente în vederea reabilitării termice
GT 041-02	Ghid privind reabilitarea finisajelor pereților și pardoselilor clădirilor civile
C107/0-2002	Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri
C 107/1-2005	Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.
C 107/3-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
C 107/5-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
STAS 4908-85	Clădiri civile, industriale și agrozootehnice. Arii și volume convenționale.
STAS 11984-2002	Instalații de încălzire centrală. Suprafața echivalentă termic a corpurilor de încălzire.
STAS 7462/2	Fizica construcțiilor. Higrotermica. Parametrii climatici exterior
STAS 6472/4	Fizica construcțiilor. Termotehnica. Comportarea elementelor de construcții la difuzia vaporilor de apă. Prescripții de calcul
STAS 6472/6	Fizica construcțiilor. Proiectarea elementelor de construcții cu punți termice
STAS 1478-90	Construcții civile și industriale. Alimentarea interioară cu apă.
IZ – 1981	Indicator de norme de deviz pentru izolații
RpC-1981	Indicator de norme de deviz pentru lucrări de reparații în construcții

2. INFORMAȚII PRIVIND CLADIREA

2.1. Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică

Clădirea expertizată se afla în, **Orasul Marasesti, str. Doinei , nr.3, bl. A3, sc. A si sc. B, Judet Vrancea**

- aria construită = 725.38 mp; - aria desfășurată = 4229.2 mp
- aria utilă = 2490.89 mp; - înălțimea liberă construcției între 2.5, h parter zona spații comerciale 3.5 m
- volum de aer încălzit = 7107 mc
- Clădirea este compartimentată în apartamente de locuit câte 4 pe nivel/ scara , apartamente cu 2 camere și cu 3 camere iar la parter se regăsesc spații comerciale . Pe fiecare nivel avem câte 2 apartamente de 2 camere și 2 apartamente de 2 / în scara A și identic în scara B .

Rezultând un număr total de apartamente de 2 camere per ambele scări de 16 apartamente și un total de 16 apartamente de 3 camere . Un total de 32 apartamente

Clădirea pentru care se propun soluții de reabilitare termică , a fost construită între anii 1975 și 1976 și are un regim de înălțime S+P+4E

Conform proiectului DTAC :

Sistemul constructiv este realizat din beton armat cu închideri din plăci prefabricate de 15 cm din BCA de 12.5 cm cu buiandrugii din beton armat deasupra golurilor de uși și ferestre

Placa peste subsol este din beton armat și este netrimoizolant

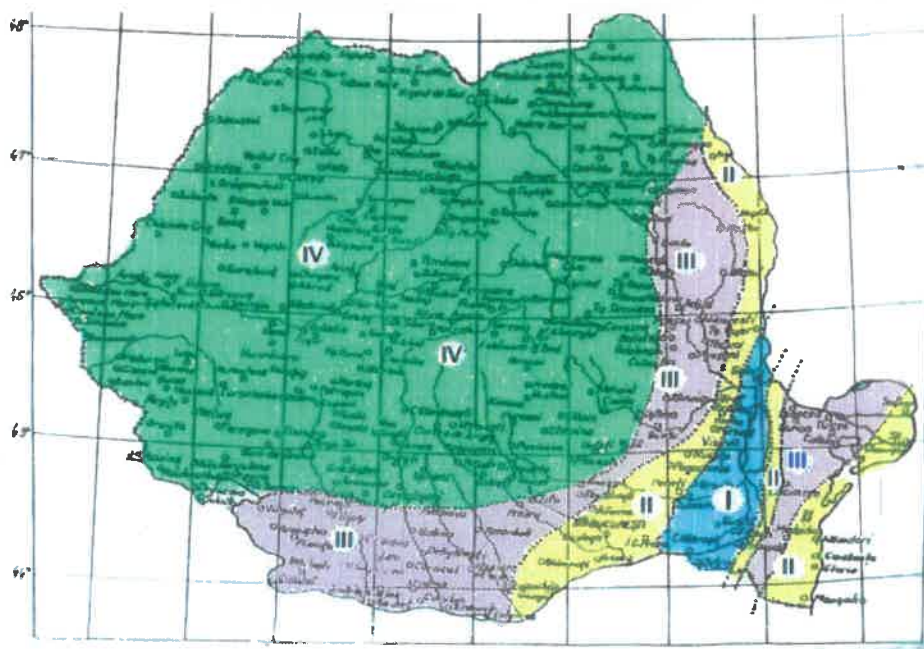
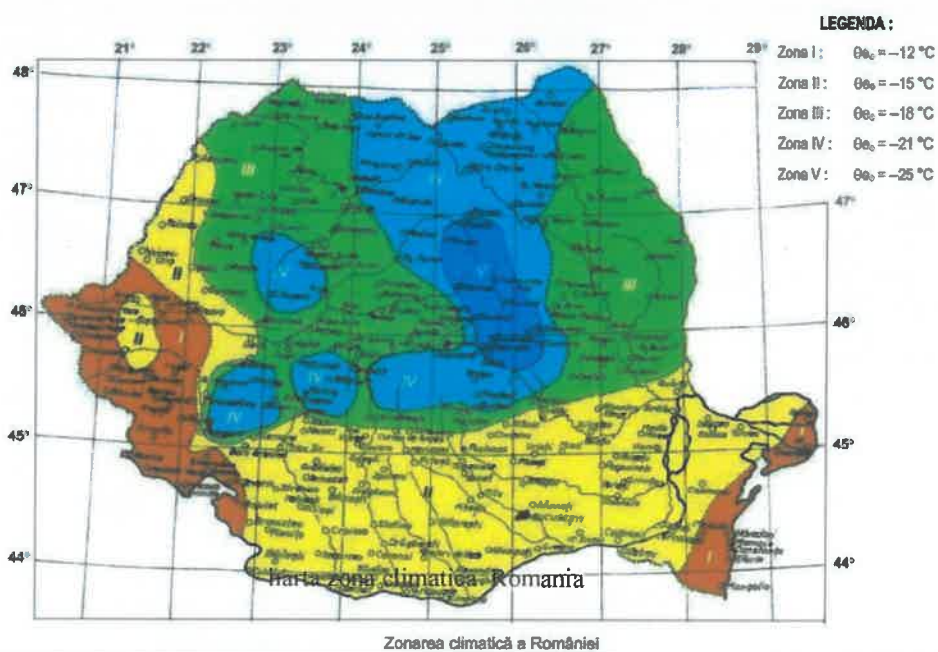
Planșeele dintre etaje sunt realizate din beton armat

Socul perimetral este nu este în vreun fel termoizolant , iar la parter se regăsesc spații comerciale

Tamplăria exterioară este din PVC , LEMN și Metal .

Construcția este prevăzută cu șarpanta construită conform informațiilor din teren în anul 1987 .

Invelitoarea a fost inițial din țiglă dar pe parcursul anilor a fost înlocuită după nevoii rămânând la momentul verificării în teren invelitoare din tablă . S-au regăsit și zone unde încă se păstrează țiglă aproximativ 1/8 din suprafața acoperisului.



Conform Normativului P100/1992, imobilul se încadrează în clasa de importanță "III", categoria C, are gradul II de rezistență la foc, iar încadrarea în zona climatică este III ($T_e = -18^{\circ}\text{C}$).

Clădirea nu prezintă elemente speciale de umbrire a fațadelor.

2.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență

Conform expertiza tehnica

2.3 Instalația de încălzire și de preparare a apei calde menajere

Cladirea nu dispune de instalație de încălzire centralizat. Apartamentele sunt debransate și au ca sistem de încălzire individual centrale termice pe gaz. Având un număr de 32 de centrale termice.

2.4. Instalația de iluminat

Relevul efectuat asupra instalației de iluminat a clădirii a condus la înregistrarea corpurilor de iluminat și a rezultat faptul că pe zona spațiilor comune corpurile de iluminat sunt incandescente iar în apartamente sunt mixte. Instalația de iluminat interior are o putere instalată de aproximativ 22.54 KW.

2.5 Aprecieri privind starea actuală a clădirii

La inspecția vizuală a clădirii nu s-au constatat degradări:

Imobilului necesită lucrări de reabilitare și modernizarea instalațiilor aferente construcției.

3.FISA DE ANALIZĂ TERMICĂ SI ENERGETICĂ

Clădirea: Bloc de locuinte

Adresa: Str. Doinei, nr.3, bl.A3, sc.A și sc.B, Oras Marasesti, Judet Vrancea

Proprietar: Primaria Marasesti

Categoria clădirii:

- | | | |
|--|----------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> locuințe | <input type="checkbox"/> birouri | <input type="checkbox"/> spital |
| <input type="checkbox"/> comerț | <input type="checkbox"/> hotel | <input type="checkbox"/> autorități locale / guvern |
| <input type="checkbox"/> școală | <input type="checkbox"/> cultură | <input type="checkbox"/> altă destinație: - |

Tipul clădirii:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> individuală | <input type="checkbox"/> înșiruită |
| <input checked="" type="checkbox"/> bloc | <input type="checkbox"/> tronson de bloc |

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: S+P+4E

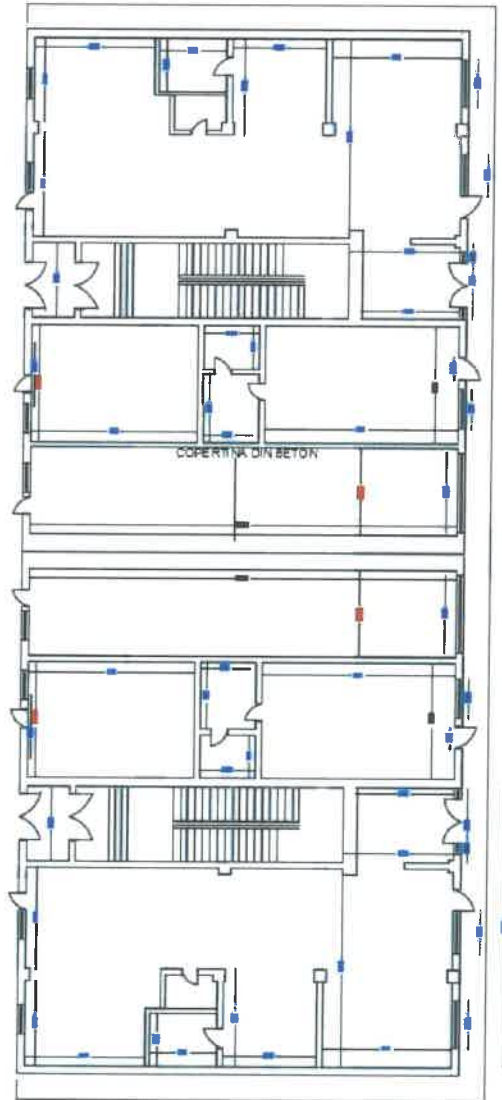
Anul construcției: 1975-1976

Proiectant / constructor: - /

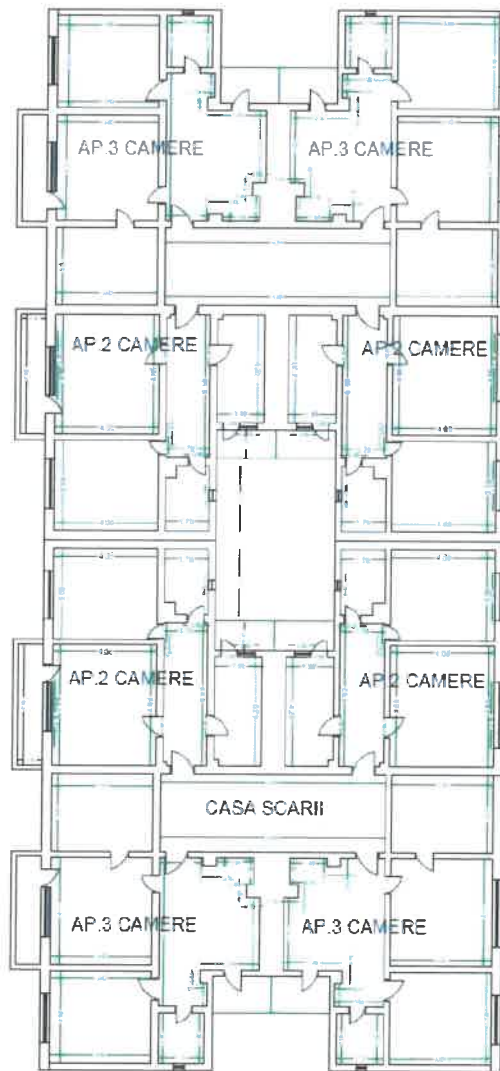
Structura constructivă:

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> zidărie portantă | <input type="checkbox"/> cadre din beton armat |
| <input type="checkbox"/> pereți structurali din beton armat | <input type="checkbox"/> stâlpi și grinzi |
| <input type="checkbox"/> diafragme din beton armat | <input type="checkbox"/> schelet metalic |
-

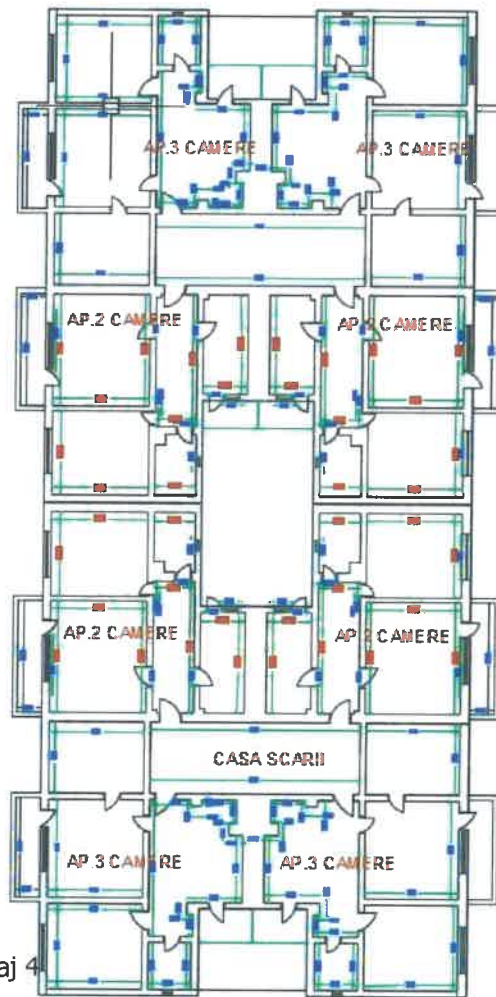
-
- Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:
 - ☒ partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,



Plan parter

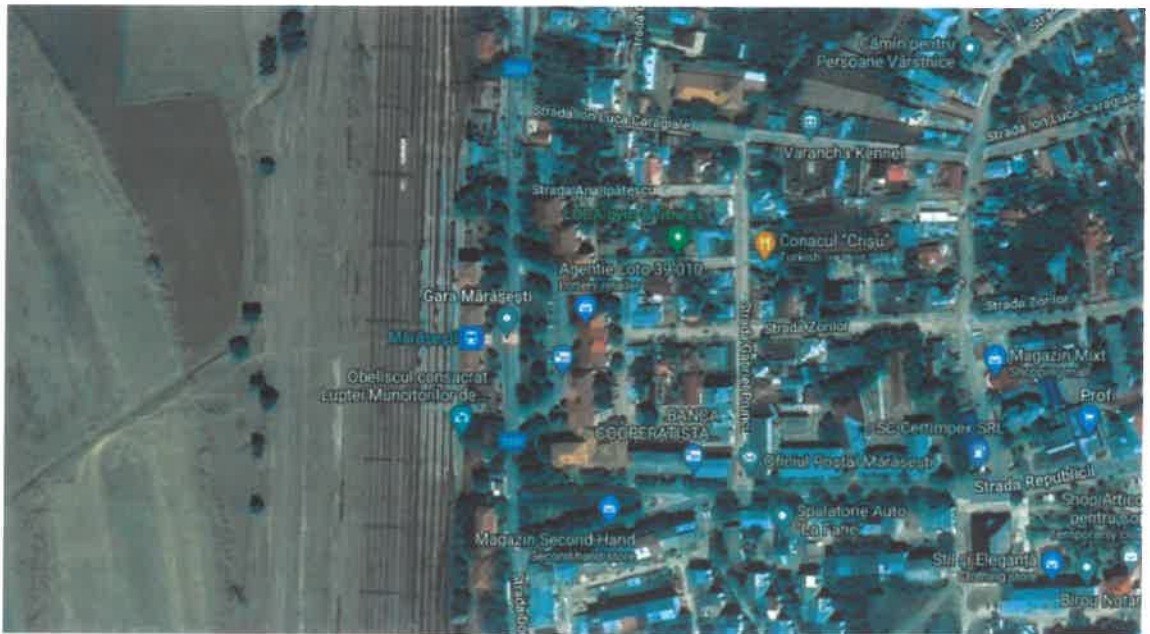


Plan etaj 1



Plan etaj 2, etaj 3, etaj 4

-
- 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: **Subsolul a fost afectat pe durata de viața a construcției de inundații și prezintă urme de igrasie și căderi de tencuială**
 - 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, există



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:

Cladire S+P+4E

- ✓ alcătuire: zidarie 30 cm și pe anumite zone ale anvelopei a fost termoizolat de proprietari cu polistiren de 10cm/5cm, protejat cu masa de spaclu
 - ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci+soclu [m²] : 1937.39 [m²]
 - ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
 - ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
 - ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: Tencuială culoare bej deschis
 - ✓ Elemente de umbrire a fațadelor: Nu este umbrită
- Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul**
- Planșeu peste subsol: Nu este cazul**
- ✓ alcătuire: placa din beton armat de 15 cm netermoizolata
 - ✓ Aria totală a planșeului peste subsol [m²] : 725.38 [m²]
 - ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
 - ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
 - ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: netencuit

Terasă / acoperiș:

Planșeu sub pod:

	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
	Beton armat cu vata minerala	725.38	Beton armat Tencuiala Rt=0.807[m ² K/W]	0.10	0.926
0.025					
0.15					

Ferestre / uși exterioare:

FE / UE	Descriere	Arie [m ²]	Tipul tâmplăriei	Grad etansare	Prezență oblon (i / e)
	Metal	29.73	Cu ochiuri mobile, din	Fara masuri de etansare	i

			Metal		
	Lemn	7.71	Cu ochiuri mobile, din Lemn	Fara masuri de etansare	i
	Din PVC cu geam dublu	315.06	Cu ochiuri mobile, din PVC	cu masuri de etansare	i

✓ Starea tâmplăriei: bună evident neetanșă

fără măsuri de etanșare,

cu garnituri de etanșare,

cu măsuri speciale de etanșare;

Alte elemente de construcție:

PPS	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
PPS	Pardoseala pe sol este din beton asezata pe un strat de umplutura	539.37	Pamant	8m	0.9
			Umplutura	20 cm	
			beton	10	

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

✓ ușa de intrare în clădire:

Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),

Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,

Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,

✓ ferestre de pe casa 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 locuit / încălzit:

✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 2490.89

✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 7107

✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 2.5 m

Gradul de ocupare al spațiului încălzit / nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire:

Raportul dintre aria fațadei cu balcoane închise și aria totală a fațadei prevăzută cu balcoane / logii:

Adâncimea medie a pânzei freatică: H_a =aproximativ . m;

Înălțimea medie a subsolului față de cota terenului sistematizat [m]: ... m

Perimetrul pardoselii subsolului clădirii [m]: 113.8

Instalația de încălzire interioară:

- ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- Sursă proprie, cu combustibil: gaze
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: energie electrică

- ✓ 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: radiatoare electrice

- Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:

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 distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
- ✓ Necesarul de căldură de calcul [W]: 241 611.01W
- ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură: racord unic, multiplu: puncte, diametru nominal [mm]:
disponibil de presiune (nominal) [mmCA]:
- ✓ Contor de căldură: tip contor, anul instalării, existența vizei metrologice: nu este cazul
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivel de racord, rețea de distribuție, coloane): nu există
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice):
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,

-
- ✓ Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite:
- Lungime [m]:
 - Diametru nominal [mm, țoli]:
 - Termoizolație:
- ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
- Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale,
- Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: NU ESTE CAZUL
- Aria planșeului încălzitor [m²],
 - Lungimea [m] și diametrul nominal [mm] al serpentinelor încălzitoare;
- | | | | |
|----------------------------------|--|--|--|
| Diametru serpentină. [mm] | | | |
| Lungime [m] | | | |
- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației;
- ✓ Sursa de încălzire —:
- Putere termică nominală: h
 - Randament de catalog:
 - Anul instalării:
 - Ore de funcționare:
 - Stare (arzător, conducte / armături, manta):
 - Sistemul de reglare / automatizare și echipamente de reglare:
- Date privind instalația de apă caldă de consum:**
- ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
- Sursă proprie, cu: gaz metan
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
- ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
- Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie,
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
-

-
- Preparare locală pe plită,
- Alt sistem de preparare a.c.m.:
- ✓ Puncte de consum: a.c.m. / 64 a.r.;
- ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri : Lavoar – 32
Spălător – 32
pisoar: -
Cadă de baie: - 32
Rezervor WC - 32
- ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură: racord unic, multiplu: puncte,
diametru nominal [mm]:
presiune necesară (nominal) [mmCA]:
- ✓ Conducta de recirculare a a.c.m.: funcțională, nu funcționează nu există
- ✓ Contor de căldură general: tip contor,
anul instalării
- ✓ Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu există parțial peste tot
- ✓ Alte informații:
- accesibilitate la racordul de apă caldă din subsolul tehnic: -
 - programul de livrare a apei calde de consum: -
 - facturi pentru apa caldă de consum pe ultimii 5 ani: -
 - facturi pentru consumul de gaze naturale pentru clădirile cu instalație proprie de producere a.c.m. funcționând pe gaze naturale – facturi pe ultimii 5 ani: -
 - date privind starea armăturilor și conductelor de a.c.m.: pierderi de fluid, starea termoizolației etc.: completare ocazională a instalației de încălzire, puncte de consum acm cu pierderi-
 - temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă) -
 - numărul de persoane mediu pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate):
- ✓ Informații privind instalația de climatizare:- 3 aparat aer condiționat
- ✓ Informații privind instalația de iluminat: fluorescent Pi=aproximativ 22.54 KW

4. EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLADIRII

4.1 determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componenta anvelopei

In Raportul de rezultate se regasesc

A. CARACTERISTICI GEOMETRICE

S-au calculat ariile elementelor de anvelopa, suprafața utilă încălzită, volumul încălzit și volumul total al clădirii.

B.REZISTENTE TERMICE UNIDIRECTIONALE -CARACTERISTICI TERMOTEHNICE

Relația generală de calcul este:

$$R = \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum \frac{\delta}{\alpha_j \lambda_j} + \sum \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad [(m^2K) / W] \quad \text{unde,}$$

α_{int} , α_{ext} – coeficienți de transfer termic superficiali interior respectiv exterior ,conform tabel II normativ C107/3-2005 ;

$$\frac{1}{\alpha_{int}} = R_{si} \text{ – rezistența termică superficială interioară}$$

$$\frac{1}{\alpha_{ext}} = R_{se} \text{ – rezistența termică superficială exterioară}$$

δ – grosimea de calcul a stratului omogen de material din alcătuirea elementului de constructive (m);

λ_j – conductivitatea termică de calcul a materialului din alcătuirea elementului de construcție ,conform anexei A normativ C107/3-2005 .

a_j – coeficient de majorare a conductivității termice funcție de starea și vechimea materialelor conform, conform Mc001 PI.

s-au determinat rezistențele termice unidirectionale(in funcție de conductivitățile termice de calcul conform Mc001-P1)

Nr. crt.	Denumirea materialului	Caracteristici		Coeficient de majorare	Conductivitate termica de calcul λ_c (W/mK)
		$\rho(kg/m^3)$	$\lambda(W/mK)$		
0	1	2	3	4	5
1	Beton armat	2400	1,74	1,1	1,914
2	Mortar de var si ciment	1700	0,87	1,03	0,896
3	Mortar de ciment	1800	0,93	1,03	0,958
4	Beton cu granulit	800	0,29	1,1	0,319
5	Caramizi	1800	0,8	1,03	0,824
6	Lemn	800	0,23	1,1	0,253
7	Sapa	1800	0,93	1,03	0,958
8	Umplutură petriș	1800	0,7	-	0,70
9	polistiren		0,044	1,1	
10	Pământ vegetal	1800	1,16	-	1,16

C.REZISTENTE TERMICE CORECTATE

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace tin cont de coeficientul de majorare a conductivității

termice a materialelor precum si de influenta punctilor termice

Definirea elementelor de constructie

Elem. de anz.	Apartine conturului de anvelopa	Descriere	Orientare	Supf. [m ²]	R camp [m ² K/W]	r [-]	R cor [m ² K/W]	Factorul de inserie	Factorul de umbrare (anotimpul cald)	Obs OT
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	PE	V	320.67	1.24	0.75	0.93	0.55	1	0.6
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	PE	V	66.37	2.11	0.75	1.58	0.55	1	0.6
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	PE	V	163.99	2.98	0.75	2.24	0.55	1	0.6
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	PE	E	532.57	1.24	0.75	0.93	0.55	1	0.6
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	PE	E	78.3	2.11	0.75	1.58	0.55	1	0.6
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	PE	S	290.59	1.24	0.75	0.93	0.55	1	0.6
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	PE	N	290.59	1.24	0.75	0.93	0.55	1	0.6
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	V	2.71	0.4	1	0.4	0.55	1	0.24
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	V	14.99	0.25	1	0.25	0.55	1	0.24
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	V	165.6	0.5	1	0.5	0.55	1	0.24
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	E	4.98	0.4	1	0.4	0.55	1	0.24
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	E	140.19	0.5	1	0.5	0.55	1	0.24
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	E	14.72	0.25	1	0.25	0.55	1	0.24
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	S	4.53	0.5	1	0.5	0.55	1	0.24
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	N	4.53	0.5	1	0.5	0.55	1	0.24
PE	Spatiu incalzit spre Subsol/Sol	PL	None	725.38	3.11	0.85	2.64	0.55	1	1.1e-05
PE	Spatiu incalzit spre Pod	PI	None	725.38	0.72	0.9	0.65	0.55	1	1.1e-05
PE	Spatiu incalzit spre Subsol/Sol	PE	None	223.42	2.1	0.9	1.89	0.55	1	1.1e-05

D.. NUMĂR DE SCHIMBURI DE AER CU EXTERIORUL

Se consideră cazul unei clădiri din sectorul terțiar cu precizările:

- se apreciază clasa de permeabilitate a clădirii ca fiind "medie"
- clădirea este moderat adăpostită
- clădirea face parte din categoria "simpla expunere"

În conformitate cu tabelul 3.2 din MC001-PI rezultă: $n_a = 0,5 \text{ h}^{-1}$.

4.2. Determinarea consumului anual de căldură pentru încălzire

Consumul anual de căldură pentru încălzirea spațiilor se determină în conformitate cu metodologia Mc001/PII.1.

s-a considerat ca program de ocupare 24 h (cu mentinerea unei temperaturi de 20') S-au calculat:

- coeficientul de conformare
- degajările interioare de căldură
- temperatura interioara redusa
- durata sezonului de incalzire
- temperatura exterioara medie

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

Consumul anual de căldură pentru încălzire Q_{inc} exprimat Kw/an ce se regăsește în raportul de rezultate ,respectiv consumul specific anual de căldură pentru încălzire q_{inc} exprimat în kwh/mpan care se regăsește de asemenea în raportul de rezultate.

4.3. Determinarea consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde de consum

Determinarea consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde menajere pentru clădirea expertizată se determină în conformitate cu metodologia Mc001/4-2009. și se bazează pe valorile consumurilor .

Temperatura medie anuală a apei reci este $t_{ar}= 10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Temperatura apei calde menajere este $t_{ac}= 60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

S-au calculat și se regăsc în raportul de rezultate

- volumul anual de apă caldă de consum V exprimat în m^3 ; Volumul de apă s-a considerat 60 l/locatar
- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajere efectiv utilizate exprimat KWh/an;
- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajere pierdută la nivelul sursei , -KWh/an;

În final s-au determinat valorile pe baza cărora se va clasifica din punct de vedere energetic clădirea de birouri consumul de căldură anual total de Q_{acc} respectiv consumul specific anual de q_{acc}

4.4. Determinarea consumului anual de energie electrică 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 (0,6).

Astfel pentru sistemul de iluminat aferent clădirii rezultă un consum global anual , respectiv un consum specific de energie electrică care se regăsește în raportul de rezultate.

4.5. Determinarea consumului anual de energie pentru racire

Pentru calcularea estimativă a consumului de energie electrică pentru racire se folosește metodologia MC001 în care intervine volumul de aer racit.

Astfel pentru instalația de racire (considerată a fi necesară) aferentă clădirii rezultă un consum global anual , respectiv un consum specific de energie electrică care se regăsește în raportul de rezultate.

4.6. Determinarea energiei primare și a cantității anuale de CO₂ emis

Pe baza necesarului anual de energie termică și electrică calculat conform Mc001/4-2009 se determină energia primară consumată **773276.37 KWh/an**

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

Cantitatea de CO₂ emisă este de pt energia finală aplicându-se factorul de conversie **77.34kg/m²an**.

5. ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ A CLĂDIRII

		Codul Postal localitate	Nr. inregistrare la Consiliul Local	Data inregistrării z z a a			
		□ □ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □			
Certificat de performanță energetică	Performanta energetica a cladirii			Notare energetica: 78.7			
	Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performantei Energetice a Cladirilor elaborata in aplicarea Legii 372/2005			Cladirea certificata	Cladirea de referinta		
	Eficienta energetica ridicata						
	Eficienta energetica scazuta						
	Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]					294	136
	Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² an]					77.34	39.28
	Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]			Clasa energetica			
	pentru:			Cladirea certificata	Cladirea de referinta		
	Incalzire:	224.49		D	B		
	Apa calda de consum:	57.46		C	C		
Climatizare:	0.4		A	A			
Ventilare mecanica:	-		-	-			
Iluminat artificial:	12		A	A			
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an]: 0							
Date privind cladirea certificata:							
Adresa cladirii:	Bloc de locuinte, oras Marasesti, str. Doinei, nr. 3, bl. A3, sc. A si sc. B. judetul Vrancea		Aria utila [m ²):	2490.89			
Categoria cladirii:	Bloc de locuinte,		Aria construita desfasurata [m ²):	4229.2			
Regim de inaltime:	S+P+4E+POD		Volumul interior al cladirii [m ³):	7107			
Anul construirii:	1975-1976						
Scopul elaborarii certificatului energetic: reabilitare energetica/ vanzare-cumparare/ inchiriere/ altul: AUDIT ENERGETIC SITUATIE EXISTENTA							
Programul de calcul utilizat: certificat-energetic.com, versiunea 1.3 , Metoda de calcul: lunara. 3xSEC#: nbc66y173918							
Datele auditorului energetic pentru cladiri:							
Specialitatea (c, i, ci)	Numele si prenumele	Nr. certificat de atestare	Nr. si data inregistrarii CPE in registrul auditorului	Semnatura si stampila			
gr. I, ci	Hodea Andrei-Cornel	CAA02536	AE0005din APRIL 2022				

Clasificarea energetica a cladirilor este facuta functie de consumul total de energie al cladirii, calculat prin analiza termica energetica a constructiei si instalatiilor aferente. Notarea energetica a cladirii este scara de prioritaritate datorata utilizarii nerenoverabile a energiei.

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

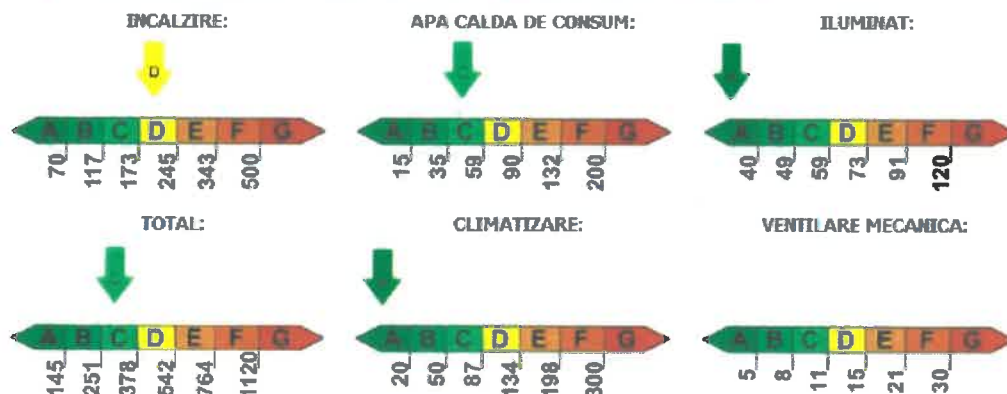
Certificatul de Performanta Energetica elaborat de certificat-energetic.com are ca 3xSEC# nbc66y173918 si este valabil numai semnata si stampilat de un auditor energetic atestat.

5.1. Penalizări acordate clădirii reale și notarea energetică

Penalizările care se acordă clădirii la notarea din punct de vedere energetic sunt prezentate în Tabelul 4.1.

DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE A CLĂDIRII

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



- Performanța energetică a clădirii de referință:

Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]		Notare energetică
pentru:		
Incalzire:	74.4	100
Climatizare:	0.4	
Apa caldă de consum:	48.9	
Ventilare mecanică:	-	
Energie electrică pentru iluminat:	12	

- Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

$P_0 = 1.56$ - după cum urmează:

Subsol inundat / inundabil (există posibilitatea refuzării apei din canalizarea exterioară)	1.05
Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare	1.05
Ferestre / uși în stare bună, dar neetanse	1.02
Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert din acestea nu sunt funcționale	1.02
Corpurile statice au fost demontate și spalate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă	1.05
Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale	1
Există contor general de căldură pentru încălzire și pentru apa caldă de consum	1
Tencuiala exterioară cazută total sau parțial	1.05
Peretii exteriori prezintă pete de condens (în sezonul rece)	1.02
Acoperiș spart / neetans la acțiunea ploii sau zăpezii	1.1
Cosurile au fost curățate cel puțin o dată în ultimii doi ani	1
Clădire fără sistem de ventilație organizată	1.1

Tabel 4.1.

Coefficient de penalizare a notei energetice
 $p_e = \Pi p_i = 1.56$

Nota energetică a clădirii reale este 78.7. Clădirea se încadrează în clasa de eficiență energetică C conform metodologiei din MC001/4-2009.

5.2. Determinarea caracteristicilor clădirii de referință și notarea energetică

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 Anexa A 7.3 din Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor – Partea I, 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, conform Metodologie Partea I, cap 11.

Element de construcție	Rezistența termică corectată (m ² K/W)
Perete exterior	1.8
Tâmplărie exterioară	0.77
Planșeu sub pod	5.00
Planșeu peste subsol	2.90

- d) Valorile absorbtivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii reale;
 - e) Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha\tau) = 0,24$;
 - 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 (cap. 9.7 Metodologie Mc001/4
 - 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 $\lambda_{iz} = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
- m) Instalația de apă caldă de consum este caracterizată de dotările și parametrii de funcționare conform proiectului, fara pierderi de energie;
- n) 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);
- o) Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din Mc001, $p_0 = 1,00$.

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

- | | | |
|--------------------------|--|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Consumul specific de energie pentru instalația de încălzire: | 74.4 kWh/m ² an |
| <input type="checkbox"/> | Consumul specific de energie pentru prepararea apei calde de consum: | 48.9 kWh/m ² an |
| <input type="checkbox"/> | Consumul specific de energie pentru instalația de iluminat: | 12 kWh/m ² an |
| <input type="checkbox"/> | Consumul specific de energie pentru instalația de racire: | 0.4 kWh/m ² an |
| <input type="checkbox"/> | Total consum | 132 Wh/m ² an |
| <input type="checkbox"/> | Indice de emisii CO ₂ : | 38.08 kWh/m ² an |

Nota energetică a clădirii de referință rezultată din calcule este 100. Clădirea de referință se încadrează în clasa de eficiență energetică A, conform metodologiei din MC001/PIII.

6. MĂSURI RECOMANDATE DE CREȘTERE A PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

6.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori

SCD 4229.2 MP

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolat de vata bazaltică de 10 cm. Termoizolația de polistiren de 5 cm și 10 cm va fi îndepărtată.

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

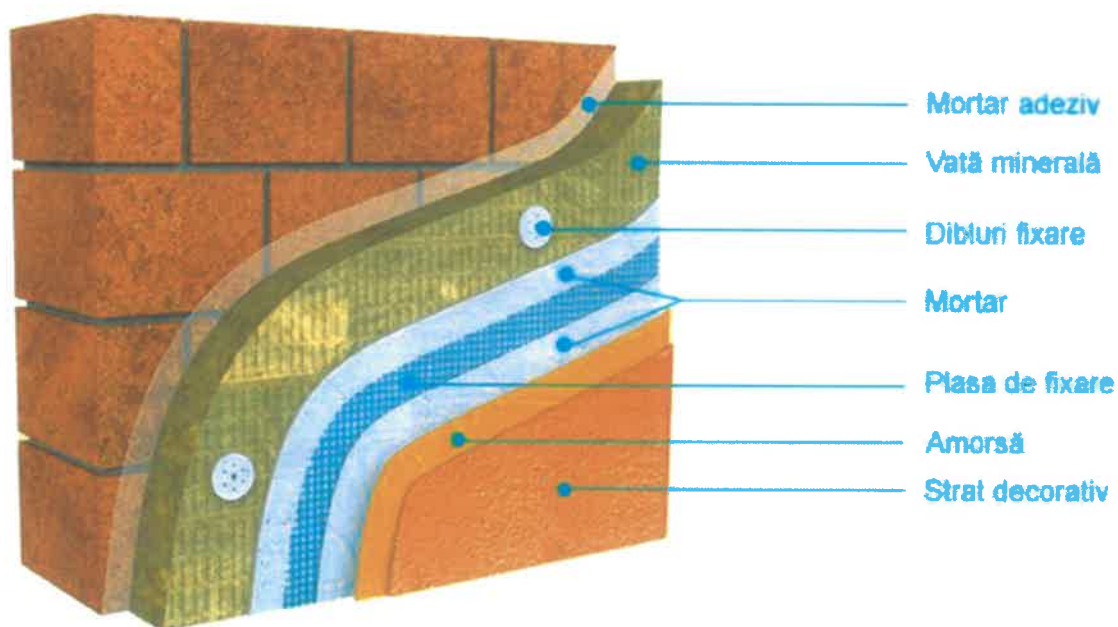
- condiții privind conductivitatea termică: conductivitatea termică de calcul trebuie să fie mai mică sau cel mult egală cu 0,036 W/mK;
- condiții privind densitatea: densitatea aparentă în stare uscată a materialelor termoizolante trebuie să fie cel puțin egală cu 45.00 kg/m³;
- condiții privind rezistența mecanică: materialele termoizolante trebuie să prezinte stabilitate dimensională

și caracteristici fizico-mecanice corespunzătoare, în funcție de structura elementelor de construcție în care sunt înglobate sau de tipul straturilor de protecție astfel încât materialele să nu prezinte deformări sau degradări permanente, din cauza solicitărilor mecanice datorate procesului de exploatare, agenților atmosferici sau acțiunilor excepționale;

- condiții privind durabilitatea: durabilitatea materialelor termoizolante trebuie să fie în concordanță cu durabilitatea clădirilor și a elementelor de construcție în care sunt înglobate;
 - condiții privind siguranța la foc: comportarea la foc a materialelor termoizolante utilizate trebuie să fie în concordanță cu condițiile normate prin reglementările tehnice privind siguranța la foc, astfel încât să nu deprecieze rezistența la foc a elementelor de construcție pe care sunt aplicate/înglobate;
 - condiții din punct de vedere sanitar și al protecției mediului: materialele utilizate la realizarea izolației termice a elementelor de construcție nu trebuie să emane în decursul exploatării mirosuri, substanțe toxice, radioactive sau alte substanțe dăunătoare pentru sănătatea oamenilor sau care să producă poluarea mediului înconjurător; în cazul utilizării izolației termice din materiale care pe parcursul exploatării pot degaja pulberi în atmosferă (produse din vată minerală, vată de sticlă, etc.) trebuie să se realizeze protecția etanșă sau înglobarea în structuri protejate a acestora;
 - condiții privind comportarea la umiditate: materialele termoizolante trebuie să fie stabile la umiditate sau să fie protejate împotriva umidității;
 - condiții privind comportarea la agenți biodegradabili: materialele termoizolante trebuie să reziste la acțiunea agenților biologici sau să fie tratate cu biocid sau protejate cu straturi de protecție;
 - condiții speciale: materialele termoizolante trebuie să permită aplicarea lor în structura elementelor de construcție prin aplicarea unor straturi de protecție pe suprafața lor; materialele termoizolante nu trebuie să conțină sau să degaje substanțe care să degradeze elementele cu care vin în contact (inclusiv prin coroziune); materialele termoizolante care se montează prin procedee la cald nu trebuie să prezinte fenomene de înmuiere sau tasare la temperaturi mai mici decât cele de aplicare; în caz contrar ele vor trebui să fie prevăzute din fabricație cu un strat de protecție;
 - condiții privind punerea în operă: materialele termoizolante trebuie să permită o punere în operă care să garanteze menținerea caracteristicilor fizico-chimice și de izolare termică în condiții de exploatare;
 - condiții privind controlul de calitate: materialele noi sau cele tradiționale produse în străinătate trebuie să fie agrementate tehnic pentru utilizarea la lucrări de izolații termice în construcții; toate materialele termoizolante utilizate trebuie să aibă certificate de conformitate privind calitatea care să le confirme caracteristicile fizico-mecanice conform celor prevăzute în standardele de produs, agrementele tehnice sau normele de fabricație ale produselor respective. 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.

Luând în considerare toate cerințele enunțate mai sus se propune soluția izolării pereților exteriori cu vata minerală bazaltică de fațadă de minim 15 cm grosime (minim 45.00 kg/m³), amplasat pe suprafața exterioară a pereților existenți, protejat cu o masă de spaclu de minim 5mm grosime și tencuială acrilică structurată de minim 1,5mm grosime.



Conductivitate termică declarată	λ_D	0,035 W/mK	EN 12 667
Euroclasa de reacție la foc	-	A1	EN 13 501-1
Clasa de precizie pentru abaterea de la grosimea materialului	-	T5	EN 823
Rezistența la întindere	σ_m	>10 kPa	EN 1607
Rezistența la compresiune pentru o deformare de 10%	σ_{10}	>20 kPa	EN 826
Absorbția de apă de lungă durată	W_{lp}	≤ 3 kg/m ²	EN 12 087
Absorbția de apă de scurtă durată	W_p	≤ 1 kg/m ²	EN 1609

Soluția prezintă următoarele avantaje:

izolare termica: face casa mai călduroasă iarna și mai răcoasă vara, deci mai confortabilă

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 hrana pentru insecte și rozatoare și nici nu putrezește

Vata minerală bazaltică este un material prietenos cu mediul deoarece nu dăunează sănătății și nu poluează mediul. Acest aspect se face resimțit și în montaj, neexistând riscuri în timpul manevrării vatei

– Reducerea costurilor: facturi mai mici la energie, datorită consumului mai redus de energie

– Economic de energie: Prin izolarea pereților se reduce considerabil nivelul emisiilor de CO₂ asociate casei, deci ajută la păstrarea resurselor atât de prețioase de energie și la reducerea efectului de încălzire globală

Fibrele de vată minerală bazaltică sunt protejate de o substanță hidrofobă. Astfel, vata minerală prezintă o rezistență la umiditate

Manevrabilitatea și instalarea acesteia nu ridică probleme fiind compatibilă cu majoritatea materialelor de construcții

- corectează majoritatea punților termice;
- conduce la o alcătuire favorabilă sub aspectul difuziei la vaporii de apă și al stabilității termice;
- protejează elementele de construcție structurale precum și structura în ansamblu, de efectele variației de temperatură a mediului exterior;
- nu conduce la micșorarea ariilor utile;
- permite realizarea, prin aceeași operație, a renovării fațadelor;
- permite utilizarea sălii în timpul executării lucrărilor de reabilitare și modernizare;
- nu afectează pardoselile, tencuielile, zugrăvelile și vopsitoriile interioare existente;
- durată de viață garantată, de regulă, cel puțin 15 ani.

În zonele de racordare a suprafețelor ortogonale, la colțuri și decroșuri, se prevede dublarea țesăturilor din fibre de sticlă sau/și folosirea unor profile subțiri din aluminiu sau din PVC.

Este necesar ca pe conturul tâmplăriei exterioare să se realizeze o căptușire termoizolantă, în grosime de cca 3...5 cm a glafurilor exterioare, prevăzându-se și profile de întărire-protecție adecvate din aluminiu precum și benzi suplimentare din țesătură din fibre de sticlă.. Se vor prevedea glafuri noi din PVC având lățimea de cca. 30 cm.

Etape de montare a izolației din vată minerală bazaltică

Se recomandă utilizarea echipamentului corespunzător: salopetă, cască de protecție, mănuși de protecție, ochelari de protecție.



Etapa I: Se aplică pe placa de vată minerală bazaltică, mortarul adeziv preparat. Aplicarea se face perimetral și în 3-5 puncte suplimentare la interior, pentru a evita dezlipirea.



Etapa a II-a: Plăcile se montează decalat pe peretele de susținere în rânduri horizontale. Plăcile trebuie decalate pentru a evita formarea de rosturi în plan vertical. După fixare, este necesară nivelarea plăcilor, utilizând dreptarul, pentru a asigura o montare corectă a termosistemului.



Etapa a III-a: Cu bormașina se fac găurile pentru a introduce diblurile ce vor asigura stabilitatea plăcilor. Se recomandă minim 5dibluri/mp. După fixarea diblurilor, utilizați un ciocan de cauciuc pentru a le introduce până la capăt. Grosimea și lungimea diblurilor se alege în funcție de tipul de zidărie și respectiv de grosimea materialului termoizolant.



Etapa a IV-a: Vata minerală din dreptul golurilor pereților este îndepărtată utilizând cuțitul de vată.



Etapa a V-a: Se întinde un prim strat de mortar adeziv pe suprafața peretelui. Apoi se fixează plasa de fibră de sticlă, susținută de colțari. Peste plasă se întinde un al doilea strat de mortar adeziv, pentru a fixa plasa de fibră de sticlă. Cel din urmă strat este nivelat cu ajutorul dreptarului, pentru a pregăti peretele pentru tencuiala decorativă.



Etapa a VI-a: După aplicarea amorsei, se aplică stratul de tencuială decorativă.

6.2 Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară,

Rezistența termică minimă prevăzută pentru tâmplăria exterioară ($R'_{min} > 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$).

6.3 Soluții de reabilitare pentru planseul peste subsol și zonele de acces în bloc intrare casa scării

Planseul peste subsol și zonele de intrare în bloc se vor termoizola cu plătire de 10 cm eps 80 protejat cu un strat de masă de spaclu, respectând tehnologia prezentată la aplicarea sistemului termoizolant de la fatada etapa V.

6.4 Soluții pentru energie regenerabilă, reducerea consumului kit panouri fotovoltaice

Se propune instalarea unui sistem alternativ de producere a energiei care constă într-un sistem cu panouri solare electrice pentru producerea energiei electrice. Se va monta pentru fiecare scară, pe acoperișul clădirii, câte un sistem de panouri solare electrice. Energia electrică produsă se va utiliza pentru alimentarea corpurilor de iluminat de pe casa scării.

6.5 Soluții pentru ventilație naturală organizată sau sisteme de ventilație mecanizate decentralizate

7. ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE A SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ

A ANVELOPEI CLĂDIRII
7.1. Determinarea performanțelor energetice ale clădirii ca urmare a lucrărilor de intervenție
a. Caracteristici geometrice – arii

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt prezentate în cele ce urmează. Au fost calculate suprafața încălzită, volumul util încălzit și volumul total al clădirii, ariile elementelor de construcție (pereți exteriori opaci, planșeu sub pod, ferestre și uși exterioare).

Tabel 7.1

Suprafata pereti opaci+soclu	1937.39
Suprafata timplarie exterioara	363.00
Suprafata planșeu sub pod	725.38

b. Caracteristici termotehnice ale materialelor de construcție

Se utilizează suplimentar următoarele materiale de construcții pentru reabilitare:

- vata minerala cu conductivitatea termică de calcul $\lambda=0,036 \text{ W}/(\text{mK})$;
- polistiren extrudat ignifugat cu conductivitatea termică de calcul $\lambda=0,022 \text{ W}/(\text{mK})$;

c. Rezistențe termice unidirecționale și corectate înainte și după reabilitare

În Tabelul 7.2 se prezintă centralizat rezistențele termice unidirecționale și corectate ale elementelor de construcție, înainte de operația de reabilitare.

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. Valorile rezultate ale rezistențelor termice unidirecționale și corectate ale elementelor de construcție, după operația de reabilitare sunt centralizate în tabelul 7.2

Tabel 7.2

Element de construcție	Rezistență termică înainte de reabilitare	Rezistență termică după reabilitare
	m ² K/W	m ² K/W
0	1	2
Perete exterior opac+soclu	1.24	5.46
Planseu sub pod	0.72	5.90
Planseu peste subsol	3.42	6.19
Ferestre – PVC/lemn	0.4	0.77

d. Rezistențe termice medii pe clădire după reabilitare

Valorile rezistenței termice medii a elementelor de construcție ale clădirii se determină pentru fiecare pachet în parte. Valorile rezistențelor din tabelul 7.3 sunt date în m²K/W.

Tabel 7.3

Pachete de reabilitare*	Real	S1	S1+S2+S3 +S4+S5+S 6
Rezistența medie (m ² K/W)	0.84	2.01	2.8

S1 -montare izolatie pereti exteriori cu vata minerala de 15 cm

S2 – inlocuire tamplarie existenta cu tamplarie termoizolanta arie vitrata +balcoane R'mins>0.77

S3- izolatie planseu peste subsol

S4- termoizolatie planseu sub pod

S5- ventilatie cu recuperare de caldura

S6- chit panou fotovoltaice

P1 = S1+S2+S3+S4

P2= S1+S2+S3+S4+S5+S6

P3= S1+S2+S3+S4+S6

7.2. Analiza economică a soluțiilor de modernizare energetică a clădirii

S-au avut în vedere următoarele soluții (S) și pachete de soluții (P) de modernizare energetică a anvelopei și/sau instalațiilor aferente:

7.4

Soluție/ Pachet	Descriere
S1	montare izolație pereti exteriori cu vata minerala de 15 cm $\lambda < 0,036$
S2	înlocuire tamplarie existenta cu tamplarie termoizolanta arie vitrata +balcoane $R'_{\text{mins}} > 0.77$
S3	izolație planșeu peste subsol
S4	termoizolație planșeu sub pod
S5	ventilație cu recuperare de caldura
S6	chit panou fotovoltaice
P1	S1+S2+S3+S4
P2	S1+S2+S3+S4+S5+S6
P3	S1+S2+S3+S4+S6

Determinarea consumurilor de energie înainte și după reabilitare se efectuează în conformitate cu MC001/4, ținând seama de rezultatele prezentate la analiză energetică.

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

- sumele necesare realizării lucrărilor de investiții se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare ($a_c=1$);
- calculele economice se efectuează în Euro, ținând seama de cursul mediu BNR de la data realizării auditului energetic al clădirii, respectiv **4,9227 RON/Euro** (Curs EURO MAI 2021)
- durata rămasă de viață a clădirii este estimată ca fiind egală cu cea mai mică durată de viață aferentă soluțiilor de reabilitare termică propuse;
- costurile unității de energie în momentul aplicării soluției de reabilitare este de cca. **0,11 Euro/kWh** (costul rezultă din prețul energiei gaz)
- costurile de investiție fără TVA, estimate aproximativ pentru lucrările de reabilitare energetică a clădirii, sunt precizate în tabelul -Sinteza pachetelor de modernizare.

- valoarea neta actualizata $VNA(m)$ –valoarea neta actualizata aferenta investitiei suplimentare datorata aplicarii proiectelor de modernizare energetica si economiei de energie rezultata prin proiecte
- rata anuală de depreciere a monedei $i= 0,08$;
- rata anuală de creștere a prețului energiei $f= 0,06$;

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

- durata (simplă) de recuperare a investiției, N_R [ani]

$$N_R = \sum \frac{C_{INV}}{\Delta E \cdot c}$$

în care: C_{INV} – costul lucrărilor de modernizare energetică, [Euro]

ΔE – economia de energie termică/electrică realizată prin aplicarea soluțiilor de modernizare energetică, [kWh/an]

c – costul specific al energiei termice/electrice, [Euro/kWh]

- costul energiei economisite pe durata de viață a soluției, e [Euro/kWh]

$$e = \sum \frac{C_{INV}}{\Delta E \cdot N_S}$$

în care: N_S – durata de viață estimată a soluției de modernizare energetică.

Costurile pentru materialele, piesele, aparatele și echipamentele utilizate sunt conform calculelor estimative economice.

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

costul energiei economisite pe durata de viață a soluției, e [Euro/kWh]

pt pachetul P2

		Codul Postal localitate	Nr. inregistrare la Consiliul Local	Data inregistrarii z z l l a a			
		□ □ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □			
Certificat de performanță energetică	Performanta energetica a cladirii			Notare energetica: 100			
	Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performantei Energetice a Cladirilor elaborata in aplicarea Legii 372/2005			Cladirea certificata	Cladirea de referinta		
	Eficienta energetica ridicata						
	Eficienta energetica scazuta						
	Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]					109	132
	Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² an]					32.7	38.08
	Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]					Clasa energetica	
	pentru:					Cladirea certificata	Cladirea de referinta
	Incalzire:	51.33	A			B	
	Apa calda de consum:	45.61	C	C			
Climatizare:	-	-	-				
Ventilare mecanica:	-	-	-				
Iluminat artificial:	12	A	A				
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an]: 5.18							
Date privind cladirea certificata:							
Adresa cladirii:	Bloc de locuinte, oras Marasesti, str. Doinei, nr. 3, bl. A3, sc. A si sc. B, judetul Vrancea		Aria utila [m ²]:	2490.89			
Categoria cladirii:	Bloc de locuinte.		Aria construita desfasurata [m ²]:	4229.2			
Regim de inaltime:	S+P+4E+POD		Volumul interior al cladirii [m ³]:	7107			
Anul construirii:	1975-1976						
Scopul elaborarii certificatului energetic: reabilitare energetica/ vanzare-cumparare/ inchiriere/ altul: AUDIT ENERGETIC PROPUSA B.2							
Programul de calcul utilizat: certificat-energetic.com, versiunea 1.3 , Metoda de calcul: lunara.							
3xSEC#: xh9vcb111002							
Datele auditorului energetic pentru cladiri:							
Specialitatea (c. i. c.)	Numele si prenumele	Nr. certificat de atestare	Nr. si data inregistrarii CPE in registrul auditorului	Semnatura si stampila			
gr. I, c1	Hodea Andrei-Cornel	CAA02536	AE0005din APRIL 2022				

Clasificarea energetica a cladirii este facuta functie de consumul total de energie al cladirii, realizat prin arderea termico-energetica a combustibililor si constructiile si instalatiile aferente. Notarea energetica a cladirii este o forma de penalizare asociata utilizarii nerationale a energiei.

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

Certificatul de Performanta Energetica eliberat de certificat-energetic.com are seria 3xSEC#(xh9vcb111002) si este valabil numai semnat si stampilat de un auditor energetic atestat.

8. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Recomandarea expertului/auditorului energetic asupra variantei optime. Din analiza valorilor indicate în tabelul sinteza, rezultă că pachetele de modernizare propuse conduc la economii relative de energie cuprinse între **51.32% –58.21%**.

Valoarea maxima a lucrarilor aferentă pachetului de măsuri de reabilitare (variante P2) a fost estimată la **505.165,00 Euro**, cu reducere de consum din energia TOTALA de **62.97%(nu primara!)**. La valoare recomandata de investitie, se adauga consturile de mentenanta periodica si rezulta conform tabel **507529,45 Euro**.

Su	2627,10	
Ssubsol	539,37	
Splans	725,38	
S fe	728,00	
S fatade	1768,00	
c (pret energie)	0,11	gaz
f (rata anuala de crestere a pretului energiei)	0,06	
i (rata anuala de depreciere a monedei)	0,06	
CM (cost mentenanta)	0,90	euro/mp/an
CE (cost energie)	85061,56	euro/an
Cr (cost reparatii)	2364,39	euro/10ani
S1	80,76	euro/mp
S2	49,16	euro/mp
S3	6,16	euro/mp
S4	22,08	euro/mp
S5	25,00	euro/mp
S6	9,13	euro/mp

Solutii	consumuri anuale		Economii anuale dE		durata de viata	Cost reabilitare Cm (euro)	Cost reabilitare+ Cost Mentenanta
	kWh/mp/an	kWh/an	kWh/mp	%			
S0	294,35	733193,47					
S1	256,23	638240,74	94952,73	12,95	20	201164,28	203406,08
S2	281,15	700313,72	32879,75	4,48	20	122452,15	124693,95
S3	206,57	514543,15	218650,32	29,82	20	15343,88	17585,68
S4	287,21	208336,39	524857,08	82,23	20	54998,85	57240,65
S5	262,29	190947,12	542246,35	77,43	20	62272,25	64514,05
S6	109,14	192959,52	445281,22	86,54	20	22741,83	24983,63
P1(S1+S2+S3+S4)	143,29	356919,63	376273,84	51,32	20	393959,16	396200,96
P2(S1+S2+S3+S4+S5+S6)	109,00	271507,01	461686,46	62,97	20	478973,24	481215,04
P3(S1+S2+S3+S4+S6)	131,81	328324,21	404869,26	55,22	20	416700,99	418942,79

	Nr	Y	Nr AN	e	c	e<c	
S1	19,26 <					0,11	neeligibil
S2	33,86 <				#VALOARE!	0,11	neeligibil
S3	0,64 <	0,98		1	0,07 <	0,11	ok
S4	0,95 <	0,98		1	0,10 <	0,11	ok
S5	1,04 <	1,94		2	0,06 <	0,11	ok
P1(S1+S2+S3+S4)	9,52 <	9,85		10	0,10 <	0,11	ok
P2(S1+S2+S3+S4+S5+S6)	9,43 <	9,85		10	0,10 <	0,11	ok
P3(S1+S2+S3+S4+S6)	9,36 <	9,85		10	0,10 <	0,11	ok

Se recomandă aplicarea pachetului complet de măsuri de reabilitare energetică (varianta P2)

În continuare sunt prezentate costurile aferente consumului de energie lei/mp/an

DIN CALCULUL CONSUMURILOR DE ENERGIE PRIMARA REZULTA :

Anexa 3.1.B-3b

Tabel privind consumul de energie primară*

Categoriile de clădiri					
Consumul de energie primară (kwh/mp/an)					
Zona climatică	Orizont de timp	Clădiri de locuit colective	Clădiri de birouri	Clădiri destinate învățământului	Clădiri destinate sistemului sanitar
I -12°	2015	105	75	115	135
	31.12.2018	100	50	100	79
II -15°	2015	112	93	135	155
	31.12.2018	105	57	120	97
III -18°	2015	130	110	154	171
	31.12.2018	122	69	136	115
IV -21°	2015	152	107	192	190
	31.12.2018	144	89	172	149
V -24°	2015	178	127	210	214
	31.12.2018	152	98	192	174

Emisii CO₂kg/mp/an calculate la energia primara totala consumata

pachetul P2 32.7 kg /mp/an] < 34 [kg/m²an]

Datele de intrare referitoare la utilizarea energiei regenerabile:

Energie regenerabila utilizata pentru incalzire [kWh/an]	13598
Indice specific de energie regenerabila utilizata pentru incalzire [kWh/m ² ,an]	5.18
Energie regenerabila utilizata pentru prepararea ACM [kWh/an]	0
Energie regenerabila utilizata pentru prepararea ACM [kWh/m ² ,an]	0

Anexa 3.1.B-3a

Tabel privind Emisiile de CO₂*

Categorii de clădiri					
Emisii CO ₂ kg/mp/an					
Zona climatică	Orizont de timp	Clădiri de locuit colective	Clădiri de birouri	Clădiri destinate învățământului	Clădiri destinate sistemului sanitar
I -12°	2015	28	21	28	37
	31.12.2018	25	13	25	21
II -15°	2015	30	27	37	43
	31.12.2018	28	15	25	27
III -18°	2015	36	28	39	49
	31.12.2018	34	19	37	32
IV -21°	2015	38	28	56	55
	31.12.2018	40	24	48	42
V -24°	2015	48	29	58	58
	31.12.2018	38	28	56	49

Utilitati	Energie primara [kWh/m ² an]	Energie primara cladire de referinta [kWh/m ² an]	CO ₂ [kg/m ² an]	CO ₂ cladire de referinta [kg/m ² an]
INCALZIRE	60.06	82.72	12.31	16.96
ACM	53.6	57.17	10.99	11.72
CLIMATIZARE	0	0	0	0
ILUMINAT	31.44	31.44	9.4	9.4

9. RECOMANDARI PENTRU PROPRIETARI

măsuri generale și de organizare:

- încurajarea ocupanților de a utiliza clădirea corect, fiind motivați pentru a reduce consumul de energie;
- asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor din construcții);

Măsuri asupra anvelopei clădirii:

- montare izolație termică planșeu sub pod
- Înlocuire izolație termică
- Înlocuire tamplarie

măsuri asupra instalațiilor de încălzire: înlocuire sistem de încălzire

- verificarea tehnică periodică a centralei
- dotarea instalației de încălzire cu echipament de reglare cu ceas, programabil pentru asigurarea reducerii temperaturii spațiilor încălzite pe durata nopții
 - măsuri instalatie de apa calda
- utilizarea de dispersoare de baterii cu senzor

măsuri instalatie electrica

▪
înlocuire corpuri fluorescente cu becuri economice Aceste lucrări de modernizare și/sau întreținere au efecte pozitive directe și indirecte asupra consumurilor termo-energetice ale clădirii studiate. Se recomandă de asemenea, în conformitate cu prevederile legii 372/2005 actualizată, luarea în calcul a utilizării sistemelor descentralizate de alimentare cu energie bazate pe surse de energie regenerabilă, cu impact pozitiv atât asupra consumurilor de energie cât și asupra poluării mediului.

Aceste lucrări de modernizare și/sau întreținere au efecte pozitive directe și indirecte asupra consumurilor termo-energetice ale clădirii studiate. Se recomandă de asemenea, în conformitate cu prevederile legii 372/2005 actualizată, luarea în calcul a utilizării sistemelor descentralizate de alimentare cu energie bazate

pe surse de energie regenerabilă, cu impact pozitiv atât asupra consumurilor de energie cât și asupra poluării mediului.

ADAPTAREA SI REGLAREA SISTEMULUI DE ÎNCĂLZIRE AL BLOCULUI DE LOCUINȚE
LA NECESARUL DE CALDURĂ REDUS CA URMARE A EXECUTĂRII LUCRĂRILOR DE
INTERVENȚIE LA ANVELOPA BLOCULUI DE LOCUINȚE

La nivelul producerii căldurii (în cazul clădirilor dotate cu sursă proprie de căldură):

- înlocuirea aparatelor învechite sau neadaptate (arzătoare mai vechi de 9-10 ani și cazane mai vechi de 12-15 ani);
- adaptarea puterilor surselor de căldură în centrala termică;
- substituirea parțială sau totală a formei de energie;
- utilizarea de tehnici specifice (pompe de căldură cu compresie mecanică, cu absorbție, cazane cu condensare, instalație solară);

La nivelul distribuției căldurii:

- izolarea termică a conductelor de distribuție din spațiile neîncălzite exclusiv cele din subsol;
- reducerea temperaturilor de reglaj a instalației de încălzire în scopul satisfacerii necesarului de căldură;
- separarea circuitelor ai căror parametri funcționali sunt net diferiți;
- reechilibrarea circuitelor care alimentează corpurile de încălzire funcționând cu apa caldă (din punct de vedere termic - prin schimbarea aparatului sau ameliorarea locală a izolației, iar din punct de vedere hidraulic - prin ameliorarea distribuției debitelor).

La nivelul utilizatorului (spațiile încălzite):

- instalarea de robinete termostactice la corpurile de încălzire și, în cazul încălzirii colective, combinarea acestei măsuri cu montarea sistemelor de repartizare individuală a costurilor de încălzire.
-

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Clădiri cu încălzire locală cu sobe	
Schimbarea combustibilului solid sau lichid cu combustibil gazos	Creșterea randamentului de producere a căldurii
Dotarea sobelor cu echipamente de reglaj termostatic a acestora în funcție de temperatura interioară	Creșterea randamentului de reglare prin evitarea supraîncălzirii încăperilor
Înlocuirea sobelor cu instalație de încălzire centrală	Creșterea randamentului sistemului de încălzire centrală
Clădiri dotate cu instalație de încălzire centrală	
Dotarea corpurilor statice cu robinete cu cap termostatic	Asigurarea reglajului termic local
Dotarea circuitelor care alimentează zone distinct încălzite cu dispozitive de reglare	Asigurarea reglajului termic pe zone încălzite
Dotarea instalației de încălzire cu echipament de reglare cu ceas, programabil	Asigurarea reducerii temperaturii spațiilor încălzite pe durata nopții sau în perioadele de neocupare a acestora
Izolarea conductelor de distribuție din spațiile reîncălzite	Reducerea fluxului termic disipat prin conductele de distribuție a agentului termic
Înlocuirea arzătorului care echipează cazanul existent cu unul modern, nou	Creșterea randamentului anual de producere a căldurii
Înlocuirea cazanului de producere a căldurii pentru încălzire cu cazan modern	
Clădiri racordate la sistemul centralizat de alimentare cu căldură	
Înlocuirea robinetelor colțar cu robinete cu cap termostatic	Asigurarea reglajului termic local
Dotarea coloanelor verticale cu dispozitive de păstrare a disponibilului de presiune constant	Asigurarea reglajului termic la nivelul coloanelor verticale
Dotarea corpurilor statice din spațiul locuit cu repartitoare de cost a căldurii consumate	Asigurarea controlului asupra livrării căldurii
Dotarea instalației cu contor de căldură, general	Cunoașterea consumurilor reale de căldură pentru încălzire și asigurarea unei facturări corecte a căldurii

Reabilitarea/modernizarea unei instalații de reglare poate interveni la toate nivelele (termostate de cameră, de preferință electronice, mai ales dacă echipează convectoare electrice, ansambluri clasice cu sonde exterioare - robinete cu servomotor comandate de reglatoare cu legi de corespondență mai mult sau mai puțin complexe, simple limitatoare de temperatură de conductă, termostat de cazan etc.).

La fiecare tip de reglaj pot fi asociate sisteme de programare (optimizare), în general limitate pentru locuințe la simple "ceasuri" programatoare, care permit o reducere a temperaturii pe timp de noapte. În anumite cazuri particulare, în care vechimea instalațiilor este mare, iar gradul de uzură al echipamentelor este ridicat, nu se mai impune o ameliorare, ci o renovare totală a acestora, mai ales dacă se referă la instalația de preparare a apei calde de consum colective.

O categorie aparte de clădiri existente este constituită de blocurile de locuințe racordate la sisteme centralizate de alimentare cu căldură (de tipul termoficării), caracterizate de indici specifici de

necesar de căldură care atestă caracterul disipativ din punct de vedere energetic al construcțiilor existente, în ansamblul lor și acestea implică o abordare aparte.

Soluția tehnică Influență asupra consumului de căldură prin:

- Introducerea unor armături cu consum redus de apă
- Reducerea consumurilor de apă caldă de consum
- Izolarea termică a conductelor de distribuție a apei calde de consum și a conductei de recirculare din subsolul tehnic al clădirii și din spațiul locuit
- Reducerea fluxului termic disipat prin conductele de apă caldă de consum
- Izolarea termică a boilerului cu acumulare pentru prepararea apei calde de consum
- Reducerea fluxului termic disipat prin mantaua boilerului
- Reducerea temperaturii apei calde de consum până la 50°C
- Reducerea consumului de căldură pentru producerea apei calde de consum
- Înlocuirea echipamentelor actuale de producere a apei calde de consum cu echipamente moderne, noi
- Creșterea randamentului de producere a căldurii

Soluție tehnică scadere iluminat artificial

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Înlocuirea sistemului de iluminat din casa scării cu sistem de iluminat cu corpuri eficiente energetic și senzor de mișcare	Reducerea consumurilor de energie electrică pentru iluminatul artificial în casele de scară
Înlocuirea becurilor incandescente din apartamente cu becuri economice cu descărcare în gaz sau becuri cu leduri.	Reducerea consumurilor de energie electrică pentru iluminatul artificial în spațiile de locuit.

Soluție tehnică ventilare corespunzătoare

- a) Asigurarea corectei ventilări a bucătăriilor prin montarea de grile pentru ventilare naturală;
- b) Asigurarea ventilării băilor prin dispozitive de ventilare naturală;
- c) Dotarea ferestrelor (care nu au) cu fante pentru circulație naturală controlată a aerului între exterior și spațiile ocupate (pentru evitarea producerii condensului în jurul ferestrelor și al altor zone cu rezistență termică scăzută).

Lucrări conexe recomandate:

Lucrări care revin asociațiilor de locatari/proprietari:

- uscarea subsolurilor inundate;
- dotarea canalizării subsolurilor cu clapete contra refulării canalizării stradale;
- repararea tuturor conductelor sparte care creează pericol de inundare a subsolurilor;
- desființarea tuturor boxelor care împiedică accesul la coloanele de distribuție a agentului termic secundar și a apei calde de consum;
- asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor din construcții);
- contorizarea individuală a consumului de gaze la bucătării în vederea limitării consumului de gaze strict pentru necesități de preparare a hranei;
- dotarea coloanelor de încălzire cu vane de echilibrare automate (presiune diferențială constantă);
- asigurarea integrității tencuiei fațadelor;
- repararea acoperișului peste pod în vederea asigurării etanșeității la ploaie sau zăpadă a acestuia (în cazul în care acoperișul este de tip șarpantă);
- curățirea periodică a coșurilor de fum, în special în cazul producerii căldurii prin utilizarea combustibililor solizi sau lichizi.

Lucrări în competența furnizorului de utilități termice (în cazul racordării clădirii de locuit

la sistemul centralizat de alimentare cu căldură):

- asigurarea alimentării cu agent termic a fiecărui bloc și scară de bloc și separarea contoarelor comune cu vane acționate manual;
 - livrarea continuă a apei calde menajere și utilizarea recirculării;
 - asigurarea presiunii și debitelor corespunzătoare livrării normale a apei calde (și reci);
 - asigurarea parametrilor termici și hidraulici conform protocolului încheiat prin contractul de servicii între furnizor și asociația de locatari/proprietari;
 - asigurarea și diversificarea serviciilor oferite utilizatorilor;
 - modernizarea sistemului de distribuție și furnizare a utilităților termice;
 - contorizarea apei de adaos în PT/CT;
 - tratarea apei de adaos introdusă în instalația de încălzire;
 - modificarea schemei de furnizare a utilităților termice;
 - automatizarea funcționării PT/CT, cel puțin pe secțiunea de preparare a apei calde, vizând în principal menținerea temperaturii apei calde la o temperatură apropiată de 60°C și, în secundar, limitarea debitului de apă livrat la consum în cazul scăderii temperaturii apei calde sub 50°C;
 - asigurarea corecteii echilibrării hidraulice a rețelelor de încălzire și distribuție a apei calde;
 - realizarea punctelor de monitorizare la fiecare bloc și asigurarea securității accesului la aparatura de măsură și reglaj;
 - adoptarea soluțiilor moderne de proiectare și execuție a lucrărilor de modernizare;
 - asigurarea monitorizării și a dispecerizării funcționării instalațiilor de distribuție a căldurii;
 - asigurarea condițiilor de alimentare cu apă a construcțiilor astfel încât să se evite sustragerea apei din instalația de încălzire de către locatari;
 - contorizarea utilităților termice la consumatori. pentru prepararea apei calde de consum
-

REZUMAT FINAL:

REZULTATE	Valoarea la începutul implementării	Valoarea la finalul implementării Proiectului
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	224,49	51,33
Consumul de energie primară totală (kWh/m ² an)	294	141,10
Consumul de energie primară totală utilizând surse convenționale (kWh/m ² an)	255,65	109,14
Consumul de energie primară utilizând surse regenerabile (kWh/m ² an)	0	5,18
Nivelul anual estimat al gazelor cu efect de sera (echivalent kgCO ₂ /m ² an)	77,34	32,7
Reducerea consumului anual specific de energie finală pentru încălzire (%)	-	77,13
Reducerea consumului de energie primară	-	52,01
Reducerea emisiilor de CO ₂	-	57,72

Auditor Energetic C&I grad I

HODEA ANDREI CORNEL



MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

Prezenta legitimație se vizează de emitent din 5 în 5 ani de la data emiterii

Valabilă până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la
Anul: 2027	Anul:	Anul:
Luna:	Luna:	Luna:
Ziua:	Ziua:	Ziua:
	(LS)	(LS)

LEGITIMAȚIE

Seria CA A Nr. 02536



MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

DL. HODEA S. ANDREI-CORNEL

Cod numeric personal: 1890803152535

Profesia: INGINER



ATESTAT

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Gradul profesional: I (UND)

Specialitatea: CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AECI)

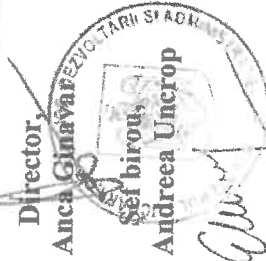
Data emiterii: 08.02.2022

Director

Anca Gîrnav

Șef birou,

Andreea Uncrop



Semnătura titularului.....

Prezența legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare al auditor energetic pentru clădiri.

Seria CA A Nr. 02536

MDLPA

MDLPA

MDLPA

MDLPA

Seria CA A Nr. 02536



ROMÂNIA

**MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICHE ȘI ADMINISTRAȚIEI**


CERTIFICAT DE ATESTARE

În aplicarea dispozițiilor art. 30 alin. (1) din Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată, cu modificările și completările ulterioare,
urmare cererii înregistrată la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației
cu nr. 160467 /26.11.2020

în baza concluziilor Comisiei de examinare numite prin O. MDLPA nr. 1393/2021, cu
modificările ulterioare, consemnate în Procesul verbal din data de 23.11.2021 înregistrat la Ministerul
Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. 149332 / 2021

SE ATESTĂ

DI. HODEA S. ANDREI-CORNEL

cod numeric personal: 1890803152535 , născut(ă) în anul 1989 , luna AUGUST , ziua 3
țara ROMÂNIA , județul/sectorul DÎMBOVIȚA , localitatea TÎRGOVIȘTE
de profesie INGINER
cu domiciliul în țara ROMÂNIA , județul/sectorul 2 , localitatea BUCUREȘTI ,
str. LUNTREI , nr. 6

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

GRADUL PROFESIONAL I (UNU)
SPECIALITATEA CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AEci)

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.

**MINISTRUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICHE ȘI ADMINISTRAȚIEI**
CSEKE ATTILA

Data emiterii

08.02.2022

Semnătura titularului

MDLPA

MDLPA

MDLPA

MDLPA

Prezentă legitimație se vizează de emitent din 5 în 5 ani de la data emiterii

Valabilă până la Anul: 2027	Prelungit valabilitatea până la Anul: Luna: Ziua:	Prelungit valabilitatea până la Anul: Luna: Ziua:
	(LS)	(LS)

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAȚIE

Seria CA A Nr. 02536

BENEFICIAR PRIMARIA MARASESTI

AUDIT ENERGETIC BLOC DE LOCUINTE

**Oras Marasesti, str. Gabriel Pruncu, nr.3, bl.A4, sc.A si sc.B,
Judet Vrancea.**

IN CADRUL PROIECTULUI

**„Cresterea eficientei energetice a blocurilor de locuinte din
orasul Marasesti ,Judetul Vrancea,,**

1. ing. HODEA ANDREI CORNEL

Auditor energetic C&I grad I, atestat MDPLA (seria CAA nr. 02536)

AE 0004/05.04.2022



Fatada Principala



Fatada Posterioara



CUPRINS

1. INTRODUCERE

2. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND CLADIREA

- 2.1. Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică
- 2.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență
- 2.3. Instalația de încălzire și de preparare a apei calde menajere
- 2.4. Instalația de iluminat

3.FISA DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA

4. RAPORT DE REZULTATE evaluare performante energetice

- 4.1. Determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componența clădirii
 - A. CARACTERISTICI GEOMETRICE
 - B. REZISTENTE TERMICE UNIDIRECTIONALE
 - C. REZISTENȚE TERMICE CORECTATE
 - D.NUMARUL DE SCHIMBURI DE AER CU EXTERIORUL
- 4.2. Determinarea consumului anual de căldură pentru încălzire
- 4.3. Determinarea consumului anual de căldură pentru apa caldă de consum
- 4.4. Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat
- 4.5. Determinarea energiei primare și a cantității anuale de CO₂ emis

5. CERTIFICATULUI DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

- 5.1. Penalizări acordate clădirii reale și notarea energetică
- 5.2. Determinarea caracteristicilor clădirii de referință și notarea energetică

6.PREZENTAREA SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ

- 6.1 Soluții de montare termoizolație pentru pereți opaci
- 6.2. Soluții de montare obloane pe tâmplăria exterioară
- 6.3. Soluții de utilizare energie regenerabilă-pompa de caldura
- 6.4.Soluții pentru suplimentare termoizolație planșeu sub pod
- 6.5. Soluții pentru utilizare energie regenerabilă-panouri fotovoltaice

7.ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE A SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ

- 7.1. Determinarea performanțelor energetice ale clădirii ca urmare a lucrărilor de intervenție
- 7.2. Analiza economică a lucrărilor de intervenție

8.CONCLUZIILE AUDITORULUI

9. MĂSURI RECOMANDATE ÎN SARCINA UTILIZATORILOR

10.ENERGIA PRIMARA

- 10.1 Calcul energie primara
-

10.2 Calcul reduceri emisii CO2 la energia primara

1. INTRODUCERE

În lucrarea de față este prezentat raportul de audit energetic pentru cladirea

Locuinta unifamiliala întocmit pe baza datelor și observațiilor relevate asupra clădirii și instalațiilor aferente.

Rezultatele obținute pe baza expertizei termo-energetice servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor tehnice optime de reabilitare/modernizare a elementelor de construcție/sistemului de instalații pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație privind utilizarea energiei termice și electrice. După analiza termică și energetică a clădirii și instalațiilor aferente s-au introdus datele în programul de calcul Certificate-Energetice.ro, și a fost generat certificatul energetic al clădirii.

În final, s-a întocmit raportul de expertiza energetica, precedat de notele de calcul care au servit la stabilirea valorilor menționate în raport.

Lista completă a legilor, standardelor, normativelor și ghidurilor tehnice respectate/utilizate este prezentată în continuare:

- * * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.
 - * * * Norme metodologice de aplicare a Ordonanței de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe ,ordin nr.163/540/23/03/2009
 - * * * Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții.
 - * * * Legea 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor
 - * * * Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor. Partea I-a –Anvelopa clădirii
 - * * * Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor. Partea a II-a – Performanța energetică a instalațiilor din clădiri
 - * * * MC001/4-2009 Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor -
 - SR 1907/1-97 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul.
 - SR 1907/2-97 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul.
 - SR 4839-97 Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile.
 - NP 048-2000 Normativ pentru expertizarea termică și energetică a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.
 - MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții
 - MP013-2001 Metodologie privind stabilirea ordinii de prioritate a măsurilor de reabilitare termică a clădirilor și instalațiilor aferente. Program cadru al programului național anual de reabilitare și modernizare termică a clădirilor și instalațiilor aferente.
-

MP 024-02	Metodologie privind auditul energetic al clădirilor de locuit existente și al instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente.
GP 039-97	Ghid pentru calculul necesarului anual de căldură al clădirilor de locuit.
GT 036-02	Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.
GT 032-01	Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare expertizării termoenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente.
GT 037-02	Ghid pentru elaborarea și acordarea certificatului energetic al clădirilor existente.
GT 040-02	Ghid de evaluare a gradului de izolare termică al elementelor de construcție la clădiri existente în vederea reabilitării termice
GT 041-02	Ghid privind reabilitarea finisajelor pereților și pardoselilor clădirilor civile
C107/0-2002	Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri
C 107/1-2005	Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.
C 107/3-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
C 107/5-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
STAS 4908-85	Clădiri civile, industriale și agrozootehnice. Arii și volume convenționale.
STAS 11984-2002	Instalații de încălzire centrală. Suprafața echivalentă termic a corpurilor de încălzire.
STAS 7462/2	Fizica construcțiilor. Higrotermica. Parametrii climatici exterior
STAS 6472/4	Fizica construcțiilor. Termotehnica. Comportarea elementelor de construcții la difuzia vaporilor de apă. Prescripții de calcul
STAS 6472/6	Fizica construcțiilor. Proiectarea elementelor de construcții cu punți termice
STAS 1478-90	Construcții civile și industriale. Alimentarea interioară cu apă.
IZ – 1981	Indicator de norme de deviz pentru izolații
RpC-1981	Indicator de norme de deviz pentru lucrări de reparații în construcții

2. INFORMAȚII PRIVIND CLADIREA

2.1. Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică

Clădirea expertizată se afla în, **Orasul Marasesti, str. Doinei , nr.3, bl. A4, sc. A si sc. B, Judet Vrancea**

- aria construită = 725.38 mp; - aria desfășurată = 4229.2 mp
- aria utilă = 2627.1 mp; - înălțimea libera construcției între 2.5, h parter zona spatii comerciale 3.5 m
- volum de aer incalzit = 7107 mc
- Clădirea este compartimentată în apartamente de locuit cate 4 pe nivel/ scara , apartamente cu 2 camere si cu 3 camere iar la parter se regasesc spatii comerciale . Pe fiecare nivel avem cate 2 apartamente de 2 camere si 2 apartamente de 2 / in scara A si identic in scara B .

Rezultand un numar total de apartamente de 2 camere per ambele scari de 16 apartamente si un total de 16 apartamente de 3 camere .Un total de 32 apartamanet

Cladirea pentru care se propun solutii de reabilitare termica , a fost construita intre anii 1975 si 1976 si, are un regim de inaltime S+P+4E

Conform proiectului DTAC :

Sistemul constructiv este realizat din beton armat cu inchideri din placi prefabricate de 15 cm din BCA de 12.5 cm cu buiandrugi din beton armat deasupra golurilor de usi si ferestre

Placa peste subsol este din beton armat si este netermoizolant

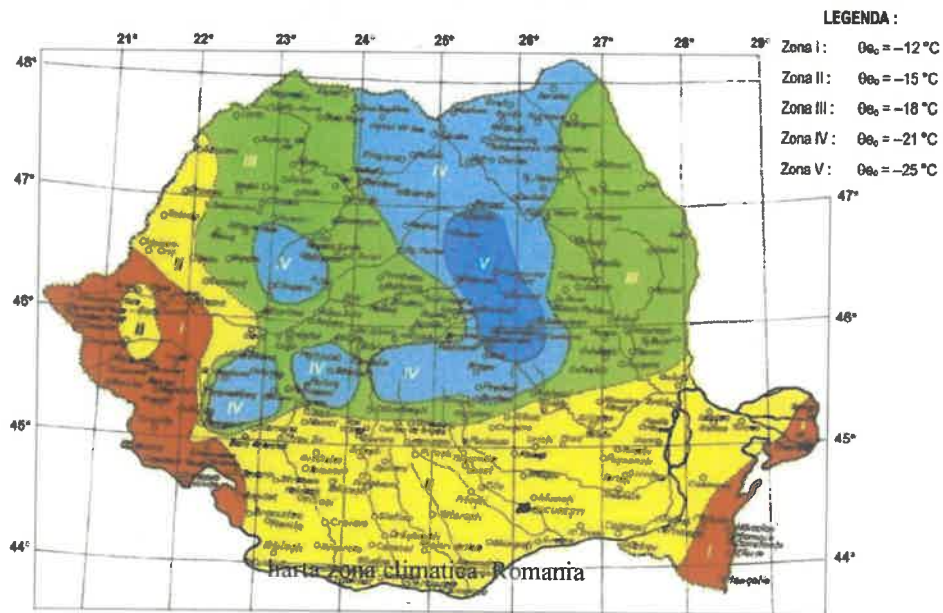
Plansele dintre etaje sunt realizate din beton armat

Socul perimetral este nu este in vreun fel termoizolant , iar la parter se regasesc spatii comerciale

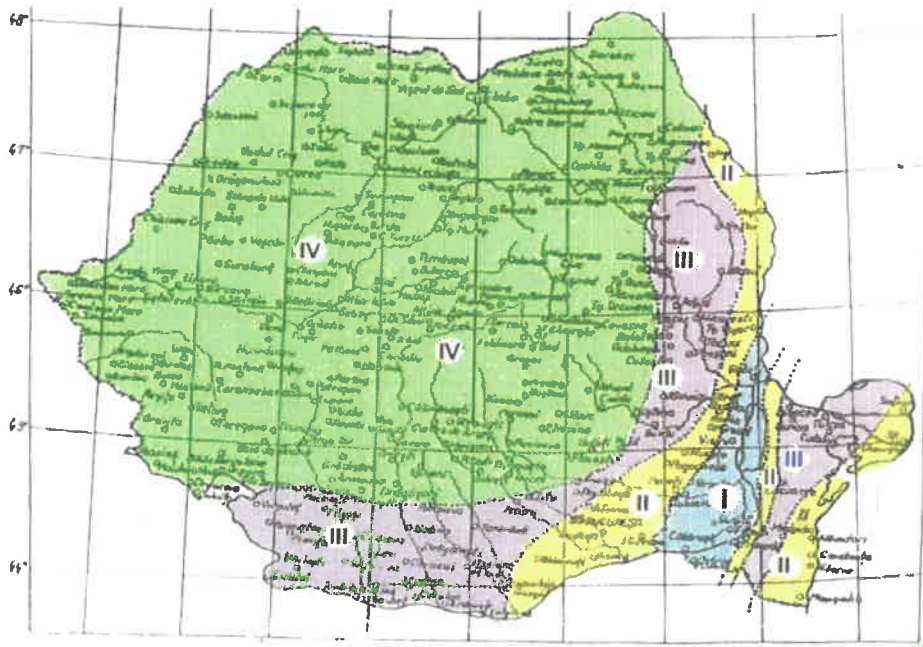
Tamplaria exterioara este din PVC , LEMN si Metal .

Constructia este prevazuta cu sarpanta construita conform informatiilor din teren in anul 1987 .

Invelitoarea a fost intial din tigla dar pe parcursul anilor a fost inlocuita dupa nevoii ramanand la momentul verificarii in teren invelitoare din tabla .S-au regasit si zone unde inca se pastreaza tigla aproximativ 1/8 din suprafata acoperisului.



Zonarea climatică a României



Conform Normativului P100/1992, imobilul se încadrează în clasa de importanță "III", categoria C, are gradul II de rezistență la foc, iar încadrarea în zona climatică este III ($T_e = -18^{\circ}\text{C}$).

Clădirea nu prezintă elemente speciale de umbrire a fațadelor.

2.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență

Conform expertiza tehnica

2.3 Instalația de încălzire și de preparare a apei calde menajere

Cladirea nu dispune de instalație de încălzire centralizat. Apartamentele sunt debransate și au ca sistem de încălzire individual centrale termice pe gaz. Având un număr de 32 de centrale termice.

2.4. Instalația de iluminat

Relevul efectuat asupra instalației de iluminat a clădirii a condus la înregistrarea corpurilor de iluminat și a rezultat faptul că pe zona spațiilor comune corpurile de iluminat sunt incandescente iar în apartamente sunt mixte. Instalația de iluminat interior are o putere instalată de aproximativ 22.54 KW.

2.5 Aprecieri privind starea actuală a clădirii

La inspecția vizuală a clădirii nu s-au constatat degradări:

Imobilului necesită lucrări de reabilitare și modernizarea instalațiilor aferente construcției.

3.FISA DE ANALIZĂ TERMICĂ SI ENERGETICĂ

Clădirea: Bloc de locuințe

Adresa: Str. Doinei, nr.3, bl.A4, sc.A și sc.B, Oras Marasesti, Judet Vrancea

Proprietar: Primaria Marasesti

Categoria clădirii:

- | | | |
|--|----------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> locuințe | <input type="checkbox"/> birouri | <input type="checkbox"/> spital |
| <input type="checkbox"/> comerț | <input type="checkbox"/> hotel | <input type="checkbox"/> autorități locale / guvern |
| <input type="checkbox"/> școală | <input type="checkbox"/> cultură | <input type="checkbox"/> altă destinație: - |

Tipul clădirii:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> individuală | <input type="checkbox"/> înșiruită |
| <input checked="" type="checkbox"/> bloc | <input type="checkbox"/> tronson de bloc |

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: S+P+4E

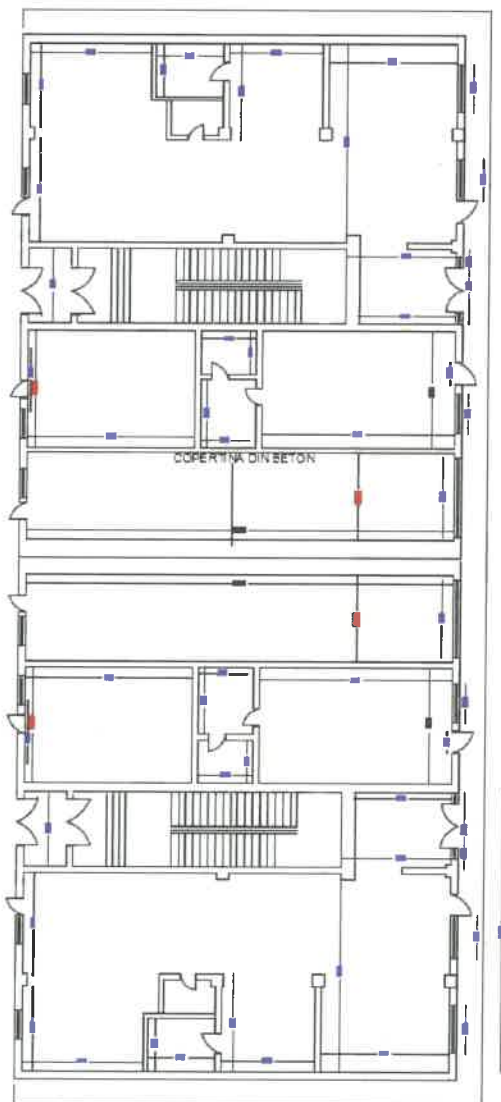
Anul construcției: 1975-1976

Proiectant / constructor: - /

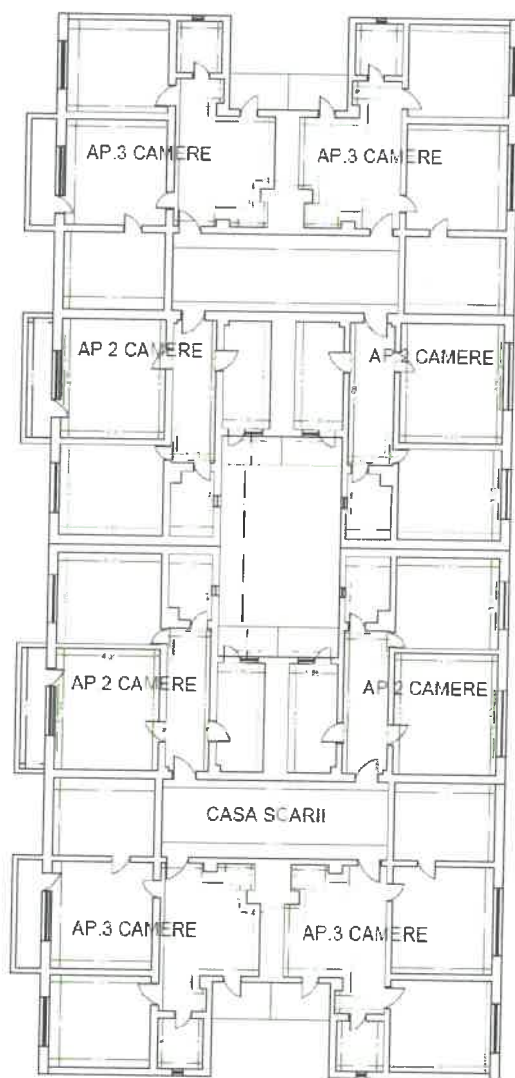
Structura constructivă:

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> zidărie portantă | <input type="checkbox"/> cadre din beton armat |
| <input type="checkbox"/> pereți structurali din beton armat | <input type="checkbox"/> stâlpi și grinzi |
| <input type="checkbox"/> diafragme din beton armat | <input type="checkbox"/> schelet metalic |
-

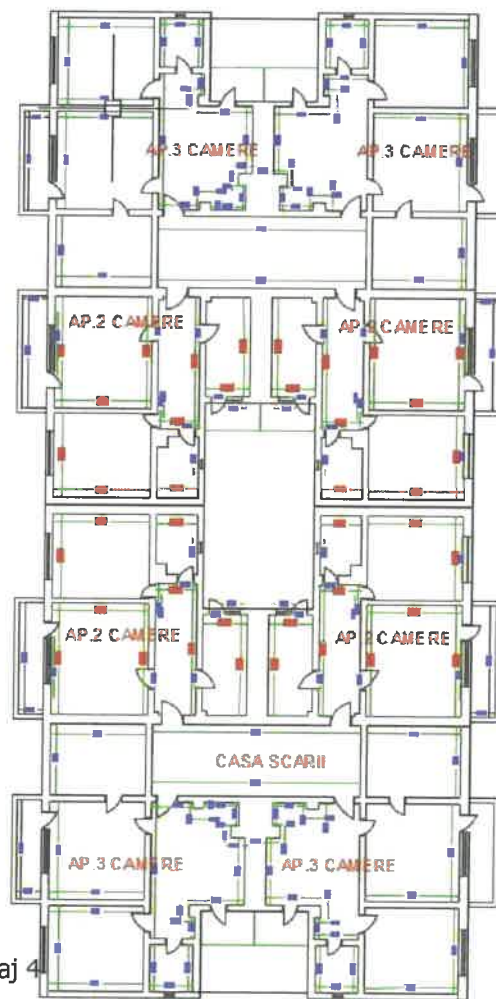
-
- Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:
 partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,



Plan parter



Plan etaj 1



Plan etaj 2, etaj 3, etaj 4

-
- 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: **Subsolul a fost afectat pe durata de viața a construcției de inundații și prezintă urme de igrasie și caderi de tencuială**
 - 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, există



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:

Cladire S+P+4E

- ✓ alcătuire: zidarie 30 cm și pe anumite zone ale anvelopei a fost termoizolat de proprietari cu polistiren de 10cm/5cm, protejat cu masa de spaclu
 - ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci+soclu [m²] : 1937.39 [m²]
 - ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
 - ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
 - ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: Tencuială culoare bej deschis
 - ✓ Elemente de umbrire a fațadelor: Nu este umbrită
- Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul**
- Planșeu peste subsol: Nu este cazul**
- ✓ alcătuire: placa din beton armat de 15 cm netermoizolata
 - ✓ Aria totală a planșeului peste subsol [m²] : 725.38 [m²]
 - ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
 - ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
 - ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: netencuit

Terasă / acoperiș:

Planșeu sub pod:

	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
	Beton armat cu vata minerala	725.38	Beton armat Tencuiala Rt=0.807[m ² K/W]	0.10	0.926
0.025					
0.15					

Ferestre / uși exterioare:

FE / UE	Descriere	Arie [m ²]	Tipul tâmplăriei	Grad etanșare	Prezență oblon (i / e)
	Metal	29.73	Cu ochiuri mobile, din	Fara masuri de etanșare	i

			Metal		
	Lemn	7.71	Cu ochiuri mobile, din Lemn	Fara masuri de etansare	i
	Din PVC cu geam dublu	315.06	Cu ochiuri mobile, din PVC	cu masuri de etansare	i

✓ Starea tâmplăriei: bună evident neetanșă

fără măsuri de etanșare,

cu garnituri de etanșare,

cu măsuri speciale de etanșare;

Alte elemente de construcție:

PPS	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
PPS	Pardoseala pe sol este din beton asezata pe un strat de umplutura	539.37	Pamant	8m	0.9
			Umplutura	20 cm	
			beton	10	

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

✓ ușa de intrare în clădire:

Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),

Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,

Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,

✓ ferestre de pe casa 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 locuit / încălzit:

✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 2627.1

✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 7107

✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 2.5 m

Gradul de ocupare al spațiului încălzit / nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire:

Raportul dintre aria fațadei cu balcoane închise și aria totală a fațadei prevăzută cu balcoane / logii:

Adâncimea medie a pânzei freatică: H_a =aproximativ . m;

Înălțimea medie a subsolului față de cota terenului sistematizat [m]: ... m

Perimetrul pardoselii subsolului clădirii [m]: 113.8

Instalația de încălzire interioară:

- ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- Sursă proprie, cu combustibil: gaze
- Centrală termică de cartier
- Termoficare – punct termic central
- Termoficare – punct termic local
- Altă sursă sau sursă mixtă: energie electrică.

- ✓ 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: radiatoare electrice.

- Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:

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

- ✓ 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 distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
- ✓ Necesarul de căldură de calcul [W]: 241 611.01W
- ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură: racord unic, multiplu: puncte, diametru nominal [mm]:
- disponibil de presiune (nominal) [mmCA]:
- ✓ Contor de căldură: tip contor, anul instalării, existența vizei metrologice: nu este cazul
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivel de racord, rețea de distribuție, coloane): nu există
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice):
- Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
- Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
- Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,

- ✓ Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite:
- Lungime [m]:
 - Diametru nominal [mm, țoli]:
 - Termoizolație:
- ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
- Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale,
- Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: **NU ESTE CAZUL**
- Aria planșeului încălzitor [m²],
 - Lungimea [m] și diametrul nominal [mm] al serpentinelor încălzitoare:
- | | | | |
|---------------------------|--|--|--|
| Diametru serpentină. [mm] | | | |
| Lungime [m] | | | |
- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației;
- ✓ Sursa de încălzire –:
- Putere termică nominală: h
 - Randament de catalog:
 - Anul instalării:
 - Ore de funcționare:
 - Stare (arzător, conducte / armături, manta):
 - Sistemul de reglare / automatizare și echipamente de reglare:
- Date privind instalația de apă caldă de consum:**
- ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
- Sursă proprie, cu: gaz metan
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
- ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
- Din sursă centralizată,
 - Centrală termică proprie,
 - Boiler cu acumulare,
 - Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,

-
- Preparare locală pe plită,
- Alt sistem de preparare a.c.m.:
- ✓ Puncte de consum: a.c.m. / 64 a.r.;
- ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri : Lavoar – 32
Spălător – 32
pisoar: -
Cadă de baie: - 32
Rezervor WC - 32
- ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură: racord unic, multiplu: puncte,
diametru nominal [mm]:
presiune necesară (nominal) [mmCA]:
- ✓ Conducta de recirculare a a.c.m.: funcțională, nu funcționează nu există
- ✓ Contor de căldură general: tip contor,
anul instalării
- ✓ Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu există parțial peste tot
- ✓ Alte informații:
- accesibilitate la racordul de apă caldă din subsolul tehnic: -
 - programul de livrare a apei calde de consum: -
 - facturi pentru apa caldă de consum pe ultimii 5 ani: -
 - facturi pentru consumul de gaze naturale pentru clădirile cu instalație proprie de producere a.c.m. funcționând pe gaze naturale – facturi pe ultimii 5 ani : -
 - date privind starea armăturilor și conductelor de a.c.m.: pierderi de fluid, starea termoizolației etc.: completare ocazională a instalației de încălzire, puncte de consum acm cu pierderi-
 - temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă) -
 - numărul de persoane mediu pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate):
- ✓ Informații privind instalația de climatizare:- 3 aparat aer condiționat
- ✓ Informații privind instalația de iluminat: fluorescent Pi=aproximativ 22.54 KW

4. EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLADIRII

4.1 determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componenta anvelopei

In Raportul de rezultate se regasesc

A.CARACTERISTICI GEOMETRICE

S-au calculat ariile elementelor de anvelopa, suprafața utilă încălzită, volumul încălzit și volumul total al clădirii.

B.REZISTENTE TERMICE UNIDIRECTIONALE -CARACTERISTICI TERMOTEHNICE

Relația generală de calcul este:

$$R = \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum \frac{\delta}{\alpha_j \lambda_j} + \sum \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad [(m^2K) / W] \text{ unde,}$$

α_{int} , α_{ext} – coeficienți de transfer termic superficiali interior respectiv exterior ,conform tabel II normativ C107/3-2005 ;

$$\frac{1}{\alpha_{int}} = R_{si} \text{ – rezistența termică superficială interioară}$$

$$\frac{1}{\alpha_{ext}} = R_{se} \text{ – rezistența termică superficială exterioară}$$

δ – grosimea de calcul a stratului omogen de material din alcătuirea elementului de constructive (m);

λ_j – conductivitatea termică de calcul a materialului din alcătuirea elementului de construcție ,conform anexei A normativ C107/3-2005 .

a_j – coeficient de majorare a conductivității termice funcție de starea și vechimea materialelor conform, conform Mc001 PI.

s-au determinat rezistențele termice unidirectionale (în funcție de conductivitățile termice de calcul conform Mc001-PI)

Nr. crt.	Denumirea materialului	Caracteristici		Coeficient de majorare	Conductivitate termica de calcul λ_c (W/mK)
		ρ (kg/m ³)	λ (W/mK)		
0	1	2	3	4	5
1	Beton armat	2400	1,74	1,1	1,914
2	Mortar de var si ciment	1700	0,87	1,03	0,896
3	Mortar de ciment	1800	0,93	1,03	0,958
4	Beton cu granulit	800	0,29	1,1	0,319
5	Caramizi	1800	0,8	1,03	0,824
6	Lemn	800	0,23	1,1	0,253
7	Sapa	1800	0,93	1,03	0,958
8	Umplură petriș	1800	0,7	-	0,70
9	polistiren		0,044	1,1	
10	Pământ vegetal	1800	1,16	-	1,16

C.REZISTENTE TERMICE CORECTATE

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace tin cont de coeficientul de majorare a conductivitatii

termice a materialelor precum si de influenta puntilor termice

Definirea elementelor de constructie

Elem. de anv.	Apartine conturului de anvelopa	Descriere	Orientare	Supc. [m ²]	R camera [m ² K/W]	f [-]	R cor [m ² K/W]	Factorul de insorire	Factorul de umbrire (arotimpul cald)	Obs. ct.
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	PE	V	320.67	1.24	0.75	0.93	0.55	1	0.6
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	PE	V	66.37	2.11	0.75	1.58	0.55	1	0.6
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	PE	V	183.99	2.98	0.75	2.24	0.55	1	0.6
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	PE	E	537.57	1.24	0.75	0.93	0.55	1	0.6
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	PE	E	78.3	2.11	0.75	1.58	0.55	1	0.6
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	PE	S	290.59	1.24	0.75	0.93	0.55	1	0.6
PE	Spatiu incalzit spre Exterior	PE	N	290.59	1.24	0.75	0.93	0.55	1	0.6
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	V	2.71	0.4	1	0.4	0.55	1	0.24
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	V	14.99	0.25	1	0.25	0.55	1	0.24
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	V	185.8	0.5	1	0.5	0.55	1	0.24
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	E	4.98	0.4	1	0.4	0.55	1	0.24
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	E	140.19	0.5	1	0.5	0.55	1	0.24
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	E	14.72	0.25	1	0.25	0.55	1	0.24
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	S	4.53	0.5	1	0.5	0.55	1	0.24
FE	Spatiu incalzit spre Exterior	FE	N	4.53	0.5	1	0.5	0.55	1	0.24
PE	Spatiu incalzit spre Subsol/Sol	PL	None	725.38	3.11	0.85	2.64	0.55	1	1.1e-05
PE	Spatiu incalzit spre Pod	PI	None	725.38	0.72	0.9	0.65	0.55	1	1.1e-05
PE	Spatiu incalzit spre Subsol/Sol	PE	None	223.42	2.1	0.9	1.87	0.55	1	1.1e-05

D.. NUMĂR DE SCHIMBURI DE AER CU EXTERIORUL

Se consideră cazul unei clădiri din sectorul terțiar cu precizările:

- se apreciază clasa de permeabilitate a clădirii ca fiind "medie"
- clădirea este moderat adăpostită
- clădirea face parte din categoria "simpla expunere"

În conformitate cu tabelul 3.2 din MC001-P1 rezultă: $n_a = 0,5 \text{ h}^{-1}$.

4.2. Determinarea consumului anual de căldură pentru încălzire

Consumul anual de căldură pentru încălzirea spațiilor se determină în conformitate cu metodologia Mc001/PII.1.

s-a considerat ca program de ocupare 24 h (cu mentinerea unei temperaturi de 20°) S-au calculat:

- coeficientul de conformare
- degajările interioare de căldură
- temperatura interioara redusa
- durata sezonului de incalzire
- temperatura exterioara medie

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

Consumul anual de căldură pentru încălzire Q_{inc} exprimat Kw/an ce se regăsește în raportul de rezultate ,respectiv consumul specific anual de căldură pentru încălzire q_{inc} exprimat în kwh/mpan care se regăsește de asemenea în raportul de rezultate.

4.3. Determinarea consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde de consum

Determinarea consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde menajere pentru clădirea expertizată se determină în conformitate cu metodologia Mc001/4-2009. și se bazează pe valorile consumurilor .

Temperatura medie anuală a apei reci este $t_{ar}= 10$ °C . Temperatura apei calde menajere este $t_{ac}= 60$ °C.

S-au calculat și se regăsește în raportul de rezultate

- volumul anual de apă caldă de consum V exprimat în m^3 ; Volumul de apă s-a considerat 60 l/locatar
- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajere efectiv utilizate exprimat KWh/an;
- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajere pierdută la nivelul sursei ,KWh/an;

În final s-au determinat valorile pe baza cărora se va clasifica din punct de vedere energetic clădirea de birouri consumul de căldură anual total de Q_{acc} respectiv consumul specific anual de q_{acc}

4.4. Determinarea consumului anual de energie electrică 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 (0,6).

Astfel pentru sistemul de iluminat aferent clădirii rezulta un consum global anual , respectiv un consum specific de energie electrică care se regăsește în raportul de rezultate.

4.5. Determinarea consumului anual de energie pentru racire

Pentru calcularea estimativă a consumului de energie electrică pentru racire se folosește metodologia MC001 în care intervine volumul de aer racit.

Astfel pentru instalația de racire (considerată a fi necesară) aferentă clădirii rezulta un consum global anual , respectiv un consum specific de energie electrică care se regăsește în raportul de rezultate.

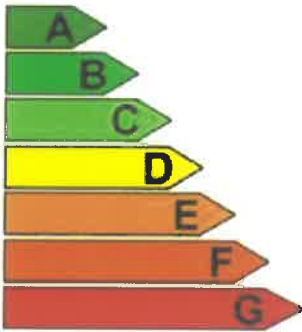


4.6. Determinarea energiei primare și a cantității anuale de CO₂ emis

Pe baza necesarului anual de energie termică și electrică calculat conform Mc001/4-2009 se determină energia primară consumată **773276.37 KWh/an**

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

Cantitatea de CO₂ emisă este de pt energia finală aplicându-se factorul de conversie **77.34kg/m²an**.

5. ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ A CLĂDIRII

		Codul Postal localitate	Nr. inregistrare la Consiliul Local	Data inregistrării z z / a a	
		□ □ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □	□ □ / □ □ / □ □	
Certificat de performanță energetică	Performanța energetică a clădirii			Notare energetică: 78.7	
	Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005			Clădirea certificată	Clădirea de referință
	Eficiența energetică ridicată				
	Eficiența energetică scăzută				
	Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]			294	136
	Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² an]			77.34	39.28
	Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]			Clasa energetică	
	pentru:			Clădirea certificată	Clădirea de referință
	Incalzire:	224.49	D	B	
	Apa caldă de consum:	57.46	C	C	
Climatizare:	0.4	A	A		
Ventilare mecanică:	-	-	-		
Iluminat artificial:	12	A	A		
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an]: 0					
Date privind clădirea certificată:					
Adresa clădirii:	Bloc de locuințe, Oraș Marasesti, str. Gabriel Pruncu, nr.3, bl.A4, sc.A și sc.B, Județ Vrancea.		Aria utilă [m ²):	2627.1	
Categoria clădirii:	Bloc de locuințe,		Aria construită desfasurată [m ²):	4229.2	
Regim de înălțime:	S+P+4E+POD		Volumul interior al clădirii [m ³):	7107	
Anul construirii:	1975-1976				
Scopul elaborării certificatului energetic:	reabilitare energetică/ vânzare-cumpărare/ închiriere/ altul : AUDIT ENERGETIC SITUAȚIE EXISTENTA				
Programul de calcul utilizat:	certificat-energetic.com, versiunea 1.3 , Metoda de calcul: lunara.				
3xSEC#:	nbc66y173918				
Datele auditorului energetic pentru clădiri:					
Specialitatea (c. i. ci)	Numele și prenumele	Nr. certificat de atestare	Nr. și data înregistrării CPE în registrul auditorului	Semnatura și stampila	
gr. I, ci	Hodea Andrei-Cornel	CAA02536	AE0004din APRIL 2022		

Clasificarea energetică a clădirilor este funcția dintre de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiza termico-energetică a construcției și performanța referință. Notarea energetică a clădirii este semn de performanță datorită utilizării rașionale a energiei.

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

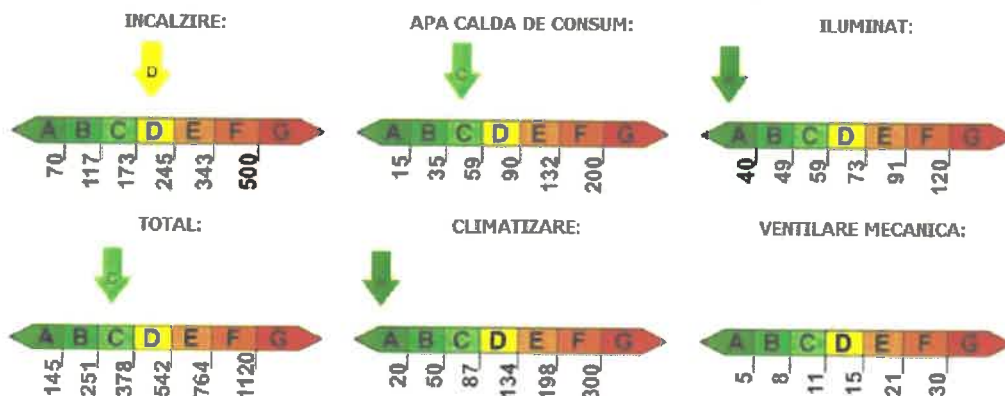
Certificatul de Performanță Energetică eliberat de certificatul energetic conține seria UNB (UNB0666) UNB și este valabil numai pentru și stăruiește de un auditor energetic acreditat.

5.1. Penalizări acordate clădirii reale și notarea energetică

Penalizările care se acordă clădirii la notarea din punct de vedere energetic sunt prezentate în Tabelul 4.1.

DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE A CLĂDIRII

- Gride de clasificare energetica a clădirii functie de consumul de caldura anual specific:



- Performanta energetica a clădirii de referinta:

Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]		Notare energetica
pentru:		100
Incalzire:	74.4	
Climatizare:	0.4	
Apa calda de consum:	48.9	
Ventilare mecanica:	-	
Energie electrica pentru iluminat:	12	

- Penalizări acordate clădirii certificate si motivarea acestora:

$P_0 = 1.56$ - dupa cum urmeaza:

Subsol inundat / inundabil (exista posibilitatea refularii apei din canalizarea exterioara)	1.05
Usa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere si este lasata frecvent deschisa in perioada de neutilizare	1.05
Ferestre / usi in stare buna, dar neetanse	1.02
Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj, dar cel putin un sfert din acestea nu sunt functionale	1.02
Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate in totalitate cu mai mult de trei ani in urma	1.05
Coloanele de incalzire sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora, functionale	1
Exista contor general de caldura pentru incalzire si pentru apa calda de consum	1
Tencuiala exterioara cazuta total sau partial	1.05
Peretii exteriori prezinta pete de condens (in sezonul rece)	1.02
Acoperis spart / neetans la actiunea ploii sau zapezii	1.1
Cosurile au fost curatate cel putin o data in ultimii doi ani	1
Cladire fara sistem de ventilare organizata	1.1

Coefficient de penalizare a notei energetice	$p_0 = \Pi p_i = 1.56$
---	--

Nota energetică a clădirii reale este 78.7. Clădirea se încadrează în clasa de eficiență energetică C conform metodologiei din MC001/4-2009.

5.2. Determinarea caracteristicilor clădirii de referință și notarea energetică

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

- Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) este determinată pe baza indicațiilor din Anexa A 7.3 din Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor – Partea I, în funcție de aria utilă a pardoselii incintelor ocupate (spațiu condiționat);
- Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt caracterizate de valorile minime normate, conform Metodologie Partea I, cap 11.

Element de construcție	Rezistența termică corectată ($m^2 K/W$)
Perete exterior	1.8
Tâmplărie exterioară	0.77
Planșeu sub pod	5.00
Planșeu peste subsol	2.90

- Valorile absorbtivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii reale;
- Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha \tau) = 0,24$;
- Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- 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 (cap. 9.7 Metodologie Mc001/4
- 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 $\lambda_{iz} = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
- m) Instalația de apă caldă de consum este caracterizată de dotările și parametrii de funcționare conform proiectului, fara pierderi de energie;
- n) 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);
- o) Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din 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: 74.4kWh/m²an
- Consumul specific de energie pentru prepararea apei calde de consum: 48.9 kWh/m²an
- Consumul specific de energie pentru instalația de iluminat: 12 kWh/m²an
- Consumul specific de energie pentru instalația de racire: 0.4 kWh/m²an
- Total consum 132 Wh/m²an
- Indice de emisii CO₂: 38.08 kWh/m²an

Nota energetică a clădirii de referință rezultată din calcule este 100. Clădirea de referință se încadrează în clasa de eficiență energetică A, conform metodologiei din MC001/PIII.

6. MĂSURI RECOMANDATE DE CREȘTERE A PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

6.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori

SCD 4229.2 MP

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolat de vata bazaltică de 10 cm. Termoizolatia de polistiren de 5 cm și 10 cm va fi îndepărtată.

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

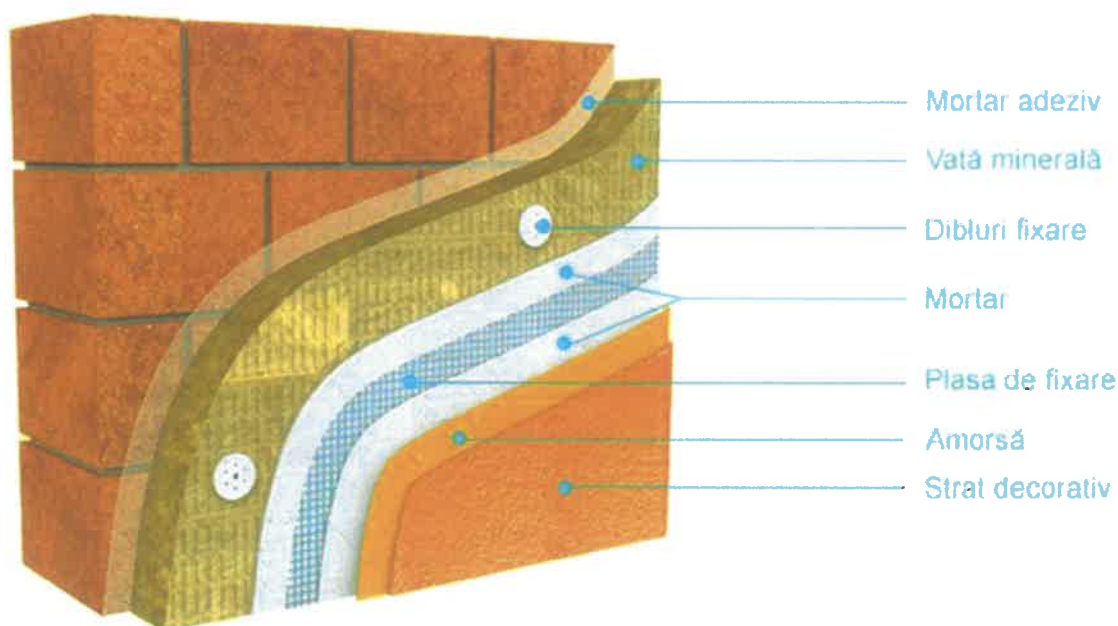
- condiții privind conductivitatea termică: conductivitatea termică de calcul trebuie să fie mai mică sau cel mult egală cu 0,036 W/mK;
- condiții privind densitatea: densitatea aparentă în stare uscată a materialelor termoizolante trebuie să fie

cel puțin egală cu 45.00 kg/m^3 ;

- condiții privind rezistența mecanică: materialele termoizolante trebuie să prezinte stabilitate dimensională și caracteristici fizico-mecanice corespunzătoare, în funcție de structura elementelor de construcție în care sunt înglobate sau de tipul straturilor de protecție astfel încât materialele să nu prezinte deformări sau degradări permanente, din cauza solicitărilor mecanice datorate procesului de exploatare, agenților atmosferici sau acțiunilor excepționale;
 - condiții privind durabilitatea: durabilitatea materialelor termoizolante trebuie să fie în concordanță cu durabilitatea clădirilor și a elementelor de construcție în care sunt înglobate;
 - condiții privind siguranța la foc: comportarea la foc a materialelor termoizolante utilizate trebuie să fie în concordanță cu condițiile normate prin reglementările tehnice privind siguranța la foc, astfel încât să nu deprecieze rezistența la foc a elementelor de construcție pe care sunt aplicate/înglobate;
 - condiții din punct de vedere sanitar și al protecției mediului: materialele utilizate la realizarea izolației termice a elementelor de construcție nu trebuie să emane în decursul exploatării mirosuri, substanțe toxice, radioactive sau alte substanțe dăunătoare pentru sănătatea oamenilor sau care să producă poluarea mediului înconjurător; în cazul utilizării izolației termice din materiale care pe parcursul exploatării pot degaja pulberi în atmosferă (produse din vată minerală, vată de sticlă, etc.) trebuie să se realizeze protecția etanșă sau înglobarea în structuri protejate a acestora;
 - condiții privind comportarea la umiditate: materialele termoizolante trebuie să fie stabile la umiditate sau să fie protejate împotriva umidității;
 - condiții privind comportarea la agenți biodegradabili: materialele termoizolante trebuie să reziste la acțiunea agenților biologici sau să fie tratate cu biocid sau protejate cu straturi de protecție;
 - condiții speciale: materialele termoizolante trebuie să permită aplicarea lor în structura elementelor de construcție prin aplicarea unor straturi de protecție pe suprafața lor; materialele termoizolante nu trebuie să conțină sau să degaje substanțe care să degradeze elementele cu care vin în contact (inclusiv prin coroziune); materialele termoizolante care se montează prin procedee la cald nu trebuie să prezinte fenomene de înmuiere sau tasare la temperaturi mai mici decât cele de aplicare; în caz contrar ele vor trebui să fie prevăzute din fabricație cu un strat de protecție;
 - condiții privind punerea în operă: materialele termoizolante trebuie să permită o punere în operă care să garanteze menținerea caracteristicilor fizico-chimice și de izolare termică în condiții de exploatare;
 - condiții privind controlul de calitate: materialele noi sau cele tradiționale produse în străinătate trebuie să fie agrementate tehnic pentru utilizarea la lucrări de izolații termice în construcții; toate materialele termoizolante utilizate trebuie să aibă certificate de conformitate privind calitatea care să le confirme caracteristicile fizico-mecanice conform celor prevăzute în standardele de produs, agrementele tehnice sau normele de fabricație ale produselor respective. 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.

Luând în considerare toate cerințele enunțate mai sus se propune soluția izolării pereților exteriori cu vata minerală bazaltică de fațadă de minim 15 cm grosime (minim 45.00 kg/m³), amplasat pe suprafața exterioară a pereților existenți, protejat cu o masă de spaclu de minim 5mm grosime și tencuială acrilică structurată de minim 1,5mm grosime.



Conductivitate termică declarată	λ_D	0,035 W/mK	EN 12 667
Euroclasa de reacție la foc	-	A1	EN 13 501-1
Clasa de precizie pentru abaterea de la grosimea materialului	-	T5	EN 823
Rezistența la întindere	σ_m	>10 kPa	EN 1607
Rezistența la compresiune pentru o deformare de 10%	σ_{10}	>20 kPa	EN 826
Absorbția de apă de lungă durată	W_p	$\leq 3 \text{ kg/m}^2$	EN 12 087
Absorbția de apă de scurtă durată	W_p	$\leq 1 \text{ kg/m}^2$	EN 1609

Soluția prezintă următoarele avantaje:

- _ izolare termica: face casa mai călduroasă iarna și mai răcoasă vara, deci mai confortabilă
 - 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 hrana pentru insecte și rozatoare și nici nu putrezește
 - Vata minerală bazaltică este un material prietenos cu mediul deoarece nu dăunează sănătății și nu poluează mediul. Acest aspect se face resimțit și în montaj, neexistând riscuri în timpul manevrării vatei
 - Reducerea costurilor: facturi mai mici la energie, datorită consumului mai redus de energie
 - _ Economie de energie: Prin izolarea pereților se reduce considerabil nivelul emisiilor de CO₂ asociate casei, deci ajută la păstrarea resurselor atât de prețioase de energie și la reducerea efectului de încălzire globală
 - _ Fibrele de vată minerală bazaltică sunt protejate de o substanță hidrofobă. Astfel, vata minerală prezintă o rezistență la umiditate
 - Manevrabilitatea și instalarea acesteia nu ridică probleme fiind compatibilă cu majoritatea materialelor de construcții
- corectează majoritatea punților termice;
 - conduce la o alcătuire favorabilă sub aspectul difuziei la vaporii de apă și al stabilității termice;
 - protejează elementele de construcție structurale precum și structura în ansamblu, de efectele variației de temperatură a mediului exterior;
 - nu conduce la micșorarea ariilor utile;
 - permite realizarea, prin aceeași operație, a renovării fațadelor;
 - permite utilizarea sălii în timpul executării lucrărilor de reabilitare și modernizare;
 - nu afectează pardoselile, tencuielile, zugrăvelile și vopsitoriile interioare existente;
 - durată de viață garantată, de regulă, cel puțin 15 ani.

În zonele de racordare a suprafețelor ortogonale, la colțuri și decroșuri, se prevede dublarea țesăturilor din fibre de sticlă sau/și folosirea unor profile subțiri din aluminiu sau din PVC.

Este necesar ca pe conturul tâmplăriei exterioare să se realizeze o căptușire termoizolantă, în grosime de cca 3...5 cm a glafurilor exterioare, prevăzându-se și profile de întărire-protecție adecvate din aluminiu precum și benzi suplimentare din țesătură din fibre de sticlă. Se vor prevedea glafuri noi din PVC având lățimea de cca. 30 cm.

Etape de montare a izolației din vată minerală bazaltică

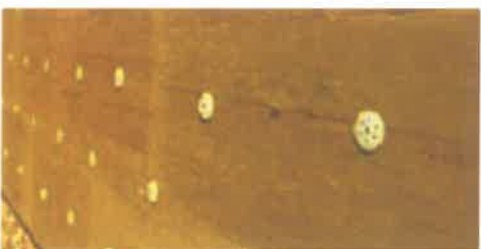
Se recomandă utilizarea echipamentului corespunzător: salopetă, cască de protecție, mănuși de protecție, ochelari de protecție.



Etapa I: Se aplică pe placa de vată minerală bazaltică, mortarul adeziv preparat. Aplicarea se face perimetral și în 3-5 puncte suplimentare la interior, pentru a evita dezlipirea.



Etapa a II-a: Plăcile se montează decalat pe perețele de susținere în rânduri horizontale. Plăcile trebuie decalate pentru a evita formarea de rosturi în plan vertical. După fixare, este necesară nivelarea plăcilor, utilizând dreptarul, pentru a asigura o montare corectă a termosistemului.



Etapa a III-a: Cu bormașina se fac găurile pentru a introduce diblurile ce vor asigura stabilitatea plăcilor. Se recomandă minim 5dibluri/mp. După fixarea diblurilor, utilizați un ciocan de cauciuc pentru a le introduce până la capăt. Grosimea și lungimea diblurilor se alege în funcție de tipul de zidărie și respectiv de grosimea materialului termoizolant.



Etapa a IV-a: Vata minerală din dreptul golurilor pereților este îndepărtată utilizând cuțitul de vată.



Etapa a V-a: Se întinde un prim strat de mortar adeziv pe suprafața peretelui. Apoi se fixează plasa de fibră de sticlă, susținută de colțari. Peste plasă se întinde un al doilea strat de mortar adeziv, pentru a fixa plasa de fibră de sticlă. Cel din urmă strat este nivelat cu ajutorul dreptarului, pentru a pregăti peretele pentru tencuiala decorativă.



Etapa a VI-a: După aplicarea amorsei, se aplică stratul de tencuială decorativă.

6.2 Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară,

Rezistența termică minime prevăzută pentru tâmplăria exterioară ($R'_{\min} > 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$).

6.3 Soluții de reabilitare pentru planseul peste subsol și zonele de acces în bloc intrare casa scarii

Planseul peste subsol și zonele de intrare în bloc se vor termoizola cu plătire de 10 cm eps 80 protejat cu un strat de masă de spaclu, respectând tehnologia prezentată la aplicarea sistemului termoizolant de la fatada etapa V.

6.4 Soluții pentru energie regenerabilă, reducerea consumului kit panouri fotovoltaice

Se propune instalarea unui sistem alternativ de producere a energiei care constă într-un sistem cu panouri solare electrice pentru producerea energiei electrice. Se va monta pentru fiecare scară, pe acoperișul clădirii, câte un sistem de panouri solare electrice. Energia electrică produsă se va utiliza pentru alimentarea corpurilor de iluminat de pe casa scării

6.5 Soluții pentru ventilare natural organizata sau sisteme de ventilare mecanizate dezentralizat

7 .ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE A SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ A ANVELOPEI CLĂDIRII

7.1. Determinarea performanțelor energetice ale clădirii ca urmare a lucrărilor de intervenție

a. Caracteristici geometrice – arii

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt prezentate în cele ce urmează. Au fost calculate suprafața încălzită, volumul util încălzit și volumul total al clădirii, ariile elementelor de construcție (pereți exteriori opaci, planseu sub pod, ferestre și uși exterioare).

Tabel 7.1

Suprafata pereti opaci+soclu	1937.39
Suprafata timplarie exterioara	363.00
Suprafata planseu sub pod	725.38

b. Caracteristici termotehnice ale materialelor de construcție

Se utilizează suplimentar următoarele materiale de construcții pentru reabilitare:

- vata minerala cu conductivitatea termică de calcul $\lambda=0,036 \text{ W/(mK)}$;
- polistiren extrudat ignifugat cu conductivitatea termică de calcul $\lambda=0,022 \text{ W/(mK)}$;

c. Rezistențe termice unidirecționale și corectate înainte și după reabilitare

În Tabelul 7.2 se prezintă centralizat rezistențele termice unidirecționale și corectate ale elementelor de construcție, înainte de operația de reabilitare.

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. Valorile rezultate ale rezistențelor termice unidirecționale și corectate ale elementelor de construcție, după operația de reabilitare sunt centralizate în tabelul 7.2

Tabel 7.2

Element de construcție	Rezistență termică înainte de reabilitare	Rezistență termică după reabilitare
	m ² K/W	m ² K/W
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
Perete exterior opac+soclu	1.24	5.46
Planseu sub pod	0.72	5.90
Planseu peste subsol	3.42	6.19
Ferestre – PVC/lemn	0.4	0.77

d. Rezistențe termice medii pe clădire după reabilitare

Valorile rezistenței termice medii a elementelor de construcție ale clădirii se determină pentru fiecare pachet în parte. Valorile rezistențelor din tabelul 7.3 sunt date în m²K/W.

Tabel 7.3

Pachete de reabilitare*	Real	S1	S1+S2+S3 +S4+S5+S6
Rezistența medie (m ² K/W)	0.84	2.01	2.8

S1 -montare izolație pereti exteriori cu vata minerala de 15 cm

S2 – inlocuire tamplarie existenta cu tamplarie termoizolanta arie vitrata +balcoane R`mins>0.77

S3- izolație planseu peste subsol

S4- termoizolație planseu sub pod

S5- ventilatie cu recuperare de caldura

S6- chit panou fotovoltaice

P1 = S1+S2+S3+S4

P2= S1+S2+S3+S4+S5+S6

P3= S1+S2+S3+S4+S6

7.2. Analiza economică a soluțiilor de modernizare energetică a clădirii

S-au avut în vedere următoarele soluții (S) și pachete de soluții (P) de modernizare energetică a anvelopei și/sau instalațiilor aferente:

7.4

Soluție/ Pachet	Descriere
S1	montare izolație pereti exteriori cu vata minerala de 15 cm $\lambda < 0,036$
S2	inlocuire tamplarie existenta cu tamplarie termoizolanta arie vitrata +balcoane $R'_{mins} > 0.77$
S3	izolație planșeu peste subsol
S4	termoizolație planșeu sub pod
S5	ventilație cu recuperare de caldura
S6	chit panou fotovoltaice
P1	S1+S2+S3+S4
P2	S1+S2+S3+S4+S5+S6
P3	S1+S2+S3+S4+S6

Determinarea consumurilor de energie înainte și după reabilitare se efectuează în conformitate cu MC001/4, ținând seama de rezultatele prezentate la analiză energetică.

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

- sumele necesare realizării lucrărilor de investiții se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare ($a_c=1$);
- calculele economice se efectuează în Euro, ținând seama de cursul mediu BNR de la data realizării auditului energetic al clădirii, respectiv **4,9227 RON/Euro** (Curs EURO MAI 2021)
- durata rămasă de viață a clădirii este estimată ca fiind egală cu cea mai mică durată de viață aferentă soluțiilor de reabilitare termică propuse;
- costurile unității de energie în momentul aplicării soluției de reabilitare este de cca. **0,11 Euro/kWh** (costul rezultă din prețul energiei gaz)
- costurile de investiție fără TVA, estimate aproximativ pentru lucrările de reabilitare energetică a clădirii, sunt precizate în tabelul -Sinteza pachetelor de modernizare.

-
- valoarea neta actualizata $VNA(m)$ –valoarea neta actualizata aferenta investitiei suplimentare datorata aplicarii proiectelor de modernizare energetica si economieie de energie rezultata prin proiecte
 - rata anuală de depreciere a monedei $i= 0,08$;
 - rata anuală de creștere a prețului energiei $f= 0,06$;

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

- durata (simplă) de recuperare a investiției, N_R [ani]

$$N_R = \sum \frac{C_{INV}}{\Delta E \cdot c}$$

în care: C_{INV} – costul lucrărilor de modernizare energetică, [Euro]

ΔE – economia de energie termică/electrică realizată prin aplicarea soluțiilor de modernizare energetică, [kWh/an]

c – costul specific al energiei termice/electrice, [Euro/kWh]

- costul energiei economisite pe durata de viață a soluției, e [Euro/kWh]

$$e = \sum \frac{C_{INV}}{\Delta E \cdot N_S}$$

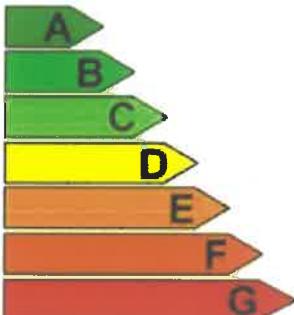
în care: N_S – durata de viață estimată a soluției de modernizare energetică.

Costurile pentru materialele, piesele, aparatele și echipamentele utilizate sunt conform calculelor estimative economice.

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

costul energiei economisite pe durata de viață a soluției, e [Euro/kWh]

pt pachetul P2

		Codul Postal localitate	Nr. inregistrare la Consiliul Local	Data inregistrarii z z l l a a	
		□ □ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □	
Certificat de performanță energetică	Performanta energetica a cladirii			Notare energetica: 100	
	Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performantei Energetice a Cladirilor elaborata in aplicarea Legii 372/2005			Cladirea certificata	Cladirea de referinta
	Eficienta energetica ridicata			A	B
					
	Eficienta energetica scazuta				
	Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]				
	Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² an]			32.7	38.08
	Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]			Clasa energetica	
	pentru:			Cladirea certificata	Cladirea de referinta
	Incalzire:	51.33	A	B	
Apa calda de consum:	45.81	C	C		
Climatizare:	-	-	-		
Ventilare mecanica:	-	-	-		
Iluminat artificial:	12	A	A		
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an]: 5.15					
Date privind cladirea certificata:					
Adresa cladirii:	Bloc de locuinte, Oras Marasesti, str. Gabriel Pruncu, nr.3, bl.A4, sc.A si sc.B, Judet Vrancea	Aria utila [m ²]:	2627.1		
Categoria cladirii:	Bloc de locuinte,	Aria construita desfasurata [m ²]:	4229.2		
Regim de inaltime:	S+P+4E+POD	Volumul interior al cladirii [m ³]:	7107		
Anul construirii:	1975-1976				
Scopul elaborarii certificatului energetic: reabilitare energetica/ vanzare-cumparare/ inchiriere/ altul : AUDIT ENERGETIC PROPUA P.2					
Programul de calcul utilizat: certificat-energetic.com, versiunea 1.3 , Metoda de calcul: lunara.					
3xSEC#: xh9vcb111002					
Datele auditorului energetic pentru cladiri:					
Specialitatea (c. i. ci)	Numele si prenumele	Nr. certificat de atestare	Nr. si data inregistrarii CPE in registrul auditorului	Semnatura si stampila	
gr. I, ci	Hodea Andrei-Cornel	CAA02536	AE0004 din APRIL 2022		

Clasificarea energetica a cladirilor este rezultata functie de consumul total de energie al doctrii, estimat prin analiza termica energetice a constructiei si instalatiilor aferente. Notarea energetica a cladirii este semn al performantei obtinute utilizand surse regenerabile de energie.

Perioada de valabilitate a prezentei Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberarii acestuia.

Centralizatul de Performanta Energetica elaborat de auditul energetic com are seria JWS L-xh9vcb111002 si este valabil numai semnata si stampilata de un auditor energetic atestat.

8. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Recomandarea expertului/auditorului energetic asupra variantei optime. Din analiza valorilor indicate în tabelul sinteza, rezultă că pachetele de modernizare propuse conduc la economii relative de energie cuprinse între **51.32% –58.21%**.

Valoarea maxima a lucrarilor aferentă pachetului de măsuri de reabilitare (varianta P2) a fost estimată la **505.165,00 Euro**, cu reducere de consum total de **62.97%(nu primara!)**. La valoare recomandata de investitie, se adauga consturile de mentenanta periodica si rezulta conform tabel **507529,45 Euro**.

Su	2627,10	
Ssubsol	539,37	
Splans	725,38	
S fe	728,00	
S fatade	1768,00	
c (pret energie)	0,11	gaz
f (rata anuala de crestere a pretului energiei)	0,06	
i (rata anuala de depreciere a monedei)	0,06	
CM (cost mentenanta)	0,90	euro/mp/an
CE (cost energie)	85061,56	euro/an
Cr (cost reparatii)	2364,39	euro/10ani
S1	80,76	euro/mp
S2	49,16	euro/mp
S3	6,16	euro/mp
S4	22,08	euro/mp
S5	25,00	euro/mp
S6	9,13	euro/mp

Solutii	consumuri anuale		Economii anuale dE		durata de viata	Cost reabilitare Cm (euro)	Cost reabilitare+ Cost Mentenanta
	kWh/mp/an	kWh/an	kWh/mp	%			
S0	294,35	773286,89					
S1	256,23	673141,83	100145,05	12,95	20	212164,60	214528,99
S2	281,15	738609,17	34677,72	4,48	20	129148,24	131512,63
S3	206,57	542680,05	230606,84	29,82	20	16182,94	18547,33
S4	287,21	208336,39	564950,50	83,93	20	58006,37	60370,76
S5	262,29	190947,12	582339,77	78,84	20	65677,50	68041,89
S6	109,14	192959,52	480182,31	88,48	20	23985,42	26349,81
P1(S1+S2+S3+S4)	143,29	376437,16	396849,73	51,32	20	415502,14	417866,53
P2(S1+S2+S3+S4+S5+S6)	109,00	286353,90	486932,99	62,97	20	505165,06	507529,45
P3(S1+S2+S3+S4+S6)	131,81	346278,05	427008,83	55,22	20	439487,56	441851,95

	Nr	Y	Nr AN	e	c	e < c	
S1	19,26 <				#VALOARE <	0,11	neeligibil
S2	33,86 <				#VALOARE <	0,11	neeligibil
S3	0,64 <	0,98		1	0,07 <	0,11	ok
S4	0,93 <	0,98		1	0,10 <	0,11	ok
S5	1,03 <	1,94		2	0,06 <	0,11	ok
P1(S1+S2+S3+S4)	9,52 <	9,85		10	0,10 <	0,11	ok
P2(S1+S2+S3+S4+S5+S6)	9,43 <	9,85		10	0,10 <	0,11	ok RECOMA
P3(S1+S2+S3+S4+S6)	9,36 <	9,85		10	0,10 <	0,11	ok

Se recomandă aplicarea pachetului complet de măsuri de reabilitare energetică (varianta P2)

În continuare sunt prezentate costurile aferente consumului de energie lei/mp/an

DIN CALCULUL CONSUMURILOR DE ENERGIE PRIMARA REZULTA :

Anexa 3.1.B-3b

Tabel privind consumul de energie primară*

Categoriile de clădiri					
Consumul de energie primară (kwh/mp/an)					
Zona climatică	Orizont de timp	Clădiri de locuit colective	Clădiri de birouri	Clădiri destinate învățământului	Clădiri destinate sistemului sanitar
I -12°	2015	105	75	115	135
	31.12.2018	100	50	100	79
II -15°	2015	112	93	135	155
	31.12.2018	105	57	120	97
III -18°	2015	130	110	154	171
	31.12.2018	122	69	136	115
IV -21°	2015	152	107	192	190
	31.12.2018	144	89	172	149
V -24°	2015	178	127	210	214
	31.12.2018	152	98	192	174

Emisii CO₂kg/mp/an calculate la energia primara totala consumata

pachetul P2 32.7 kg /mp/an] < 34 [kg/m².an]

Datele de intrare referitoare la utilizarea energiei regenerabile:

Energie regenerabila utilizata pentru incalzire [kWh/an]	13598
Indice specific de energie regenerabila utilizata pentru incalzire [kWh/m ² ,an]	5.18
Energie regenerabila utilizata pentru prepararea ACM [kWh/an]	0
Energie regenerabila utilizata pentru prepararea ACM [kWh/m ² ,an]	0

Anexa 3.1.B-3aTabel privind Emisiile de CO₂*

Categorii de clădiri					
Emisii CO ₂ kg/mp/an					
Zona climatică	Orizont de timp	Clădiri de locuit colective	Clădiri de birouri	Clădiri destinate învățământului	Clădiri destinate sistemului sanitar
I -12°	2015	28	21	28	37
	31.12.2018	25	13	25	21
II -15°	2015	30	27	37	43
	31.12.2018	28	15	25	27
III -18°	2015	36	28	39	49
	31.12.2018	34	19	37	32
IV -21°	2015	38	28	56	55
	31.12.2018	40	24	48	42
V -24°	2015	48	29	58	58
	31.12.2018	38	28	56	49

Utilitati	Energie primara [kWh/m ² an]	Energie primara cladire de referinta [kWh/m ² an]	CO ₂ [kg/m ² an]	CO ₂ cladire de referinta [kg/m ² an]
INCALZIRE	60.06	82.72	12.31	16.96
ACM	53.6	57.17	10.99	11.72
CLIMATIZARE	0	0	0	0
ILUMINAT	31.44	31.44	9.4	9.4

9. RECOMANDARI PENTRU PROPRIETARI

măsuri generale și de organizare:

- încurajarea ocupanților de a utiliza clădirea corect, fiind motivați pentru a reduce consumul de energie;
- asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor din construcții);

Măsuri asupra anvelopei clădirii:

- montare izolație termică planșeu sub pod
- Înlocuire izolație termică
- Înlocuire tamplarie

măsuri asupra instalațiilor de încălzire: înlocuire sistem de încălzire

- verificarea tehnică periodică a centralei
- dotarea instalației de încălzire cu echipament de reglare cu ceas, programabil pentru asigurarea reducerii temperaturii spațiilor încălzite pe durata nopții
 - măsuri instalatie de apa calda
- utilizarea de dispersoare de baterii cu senzor

masuri instalatie electrica

- înlocuire corpuri fluorescente cu becuri economice Aceste lucrări de modernizare și/sau întreținere au efecte pozitive directe și indirecte asupra consumurilor termo-energetice ale clădirii studiate. Se recomandă de asemenea, în conformitate cu prevederile legii 372/2005 actualizată, luarea în calcul a utilizării sistemelor descentralizate de alimentare cu energie bazate pe surse de energie regenerabilă, cu impact pozitiv atât asupra consumurilor de energie cât și asupra poluării mediului.

Aceste lucrări de modernizare și/sau întreținere au efecte pozitive directe și indirecte asupra consumurilor termo-energetice ale clădirii studiate. Se recomandă de asemenea, în conformitate cu prevederile legii 372/2005 actualizată, luarea în calcul a utilizării sistemelor descentralizate de alimentare cu energie bazate

pe surse de energie regenerabilă, cu impact pozitiv atât asupra consumurilor de energie cât și asupra poluării mediului.

**ADAPTAREA SI REGLAREA SISTEMULUI DE ÎNCĂLZIRE AL BLOCULUI DE LOCUINȚE
LA NECESARUL DE CALDURĂ REDUS CA URMARE A EXECUTĂRII LUCRĂRILOR DE
INTERVENȚIE LA ANVELOPA BLOCULUI DE LOCUINȚE**

La nivelul producerii căldurii (în cazul clădirilor dotate cu sursă proprie de căldură):

- înlocuirea aparatelor învechite sau neadaptate (arzătoare mai vechi de 9-10 ani și cazane mai vechi de 12-15 ani);
- adaptarea puterilor surselor de căldură în centrala termică;
- substituirea parțială sau totală a formei de energie;
- utilizarea de tehnici specifice (pompe de căldură cu compresie mecanică, cu absorbție, cazane cu condensare, instalație solară);

La nivelul distribuției căldurii:

- izolarea termică a conductelor de distribuție din spațiile neîncălzite exclusiv cele din subsol;
- reducerea temperaturilor de reglaj a instalației de încălzire în scopul satisfacerii necesarului de căldură;
- separarea circuitelor ai căror parametri funcționali sunt net diferiți;
- reechilibrarea circuitelor care alimentează corpurile de încălzire funcționând cu apa caldă (din punct de vedere termic - prin schimbarea aparatului sau ameliorarea locală a izolației, iar din punct de vedere hidraulic - prin ameliorarea distribuției debitelor).

La nivelul utilizatorului (spațiile încălzite):

- instalarea de robinete termostactice la corpurile de încălzire și, în cazul încălzirii colective, combinarea acestei măsuri cu montarea sistemelor de repartizare individuală a costurilor de încălzire.
-

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Cădiri cu încălzire locală cu sobe	
Schimbarea combustibilului solid sau lichid cu combustibil gazos	Creșterea randamentului de producere a căldurii
Dotarea sobelor cu echipamente de reglaj termostatic a acestora în funcție de temperatura interioară	Creșterea randamentului de reglare prin evitarea supraîncălzirii încăperilor
Înlocuirea sobelor cu instalație de încălzire centrală	Creșterea randamentului sistemului de încălzire
Cădiri dotate cu instalație de încălzire centrală	
Dotarea corpurilor statice cu robinete cu cap termostatic	Asigurarea reglajului termic local
Dotarea circuitelor care alimentează zone distinct încălzite cu dispozitive de reglare	Asigurarea reglajului termic pe zone încălzite
Dotarea instalației de încălzire cu echipament de reglare cu ceas, programabil	Asigurarea reducerii temperaturii spațiilor încălzite pe durata nopții sau în perioadele de neocupare a acestora
Izolarea conductelor de distribuție din spațiile neîncălzite	Reducerea fluxului termic disipat prin conductele de distribuție a agentului termic
Înlocuirea arzătorului care echipează cazanul existent cu unul modern, nou	Creșterea randamentului anual de producere a căldurii
Înlocuirea cazanului de producere a căldurii pentru încălzire cu cazan modern	
Cădiri racordate la sistemul centralizat de alimentare cu căldură	
Înlocuirea robinetelor colțar cu robinete cu cap termostatic	Asigurarea reglajului termic local
Dotarea coloanelor verticale cu dispozitive de păstrare a disponibilului de presiune constant	Asigurarea reglajului termic la nivelul coloanelor verticale
Dotarea corpurilor statice din spațiul locuit cu repartitoare de cost a căldurii consumate	Asigurarea controlului asupra livrării căldurii
Dotarea instalației cu contor de căldură, general	Cunoașterea consumurilor reale de căldură pentru încălzire și asigurarea unei facturări corecte a căldurii

Reabilitarea/modernizarea unei instalații de reglare poate interveni la toate nivelele (termostate de cameră, de preferință electronice, mai ales dacă echipează convectoare electrice, ansambluri clasice cu sonde exterioare - robinete cu servomotor comandate de regulatoare cu legi de corespondență mai mult sau mai puțin complexe, simple limitatoare de temperatură de conductă, termostat de cazan etc.).

La fiecare tip de reglaj pot fi asociate sisteme de programare (optimizare), în general limitate pentru locuințe la simple "ceasuri" programatoare, care permit o reducere a temperaturii pe timp de noapte. În anumite cazuri particulare, în care vechimea instalațiilor este mare, iar gradul de uzură al echipamentelor este ridicat, nu se mai impune o ameliorare, ci o renovare totală a acestora, mai ales dacă se referă la instalația de preparare a apei calde de consum colective.

O categorie aparte de cădiri existente este constituită de blocurile de locuințe racordate la sisteme centralizate de alimentare cu căldură (de tipul termoficării), caracterizate de indici specifici de

necesar de căldură care atestă caracterul disipativ din punct de vedere energetic al construcțiilor existente, în ansamblul lor și acestea implică o abordare aparte.

Soluția tehnică Influență asupra consumului de căldură prin:

- Introducerea unor armături cu consum redus de apă
- Reducerea consumurilor de apă caldă de consum
- Izolarea termică a conductelor de distribuție a apei calde de consum și a conductei de recirculare din subsolul tehnic al clădirii și din spațiul locuit
- Reducerea fluxului termic disipat prin conductele de apă caldă de consum
- Izolarea termică a boilerului cu acumulare pentru prepararea apei calde de consum
- Reducerea fluxului termic disipat prin mantaua boilerului
- Reducerea temperaturii apei calde de consum până la 50°C
- Reducerea consumului de căldură pentru producerea apei calde de consum
- Înlocuirea echipamentelor actuale de producere a apei calde de consum cu echipamente moderne, noi
- Creșterea randamentului de producere a căldurii

Soluție tehnică scadere iluminat artificial

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Înlocuirea sistemului de iluminat din casa scării cu sistem de iluminat cu corpuri eficiente energetic și senzor de mișcare	Reducerea consumurilor de energie electrică pentru iluminatul artificial în casele de scară
Înlocuirea becurilor incandescente din apartamente cu becuri economice cu descărcare în gaz sau becuri cu leduri.	Reducerea consumurilor de energie electrică pentru iluminatul artificial în spațiile de locuit.

Soluție tehnică ventilare corespunzătoare

- a) Asigurarea corectei ventilări a bucătăriilor prin montarea de grile pentru ventilare naturală;
- b) Asigurarea ventilării băilor prin dispozitive de ventilare naturală;
- c) Dotarea ferestrelor (care nu au) cu fante pentru circulație naturală controlată a aerului între exterior și spațiile ocupate (pentru evitarea producerii condensului în jurul ferestrelor și al altor zone cu rezistență termică scăzută).

Lucrări conexe recomandate:

Lucrări care revin asociațiilor de locatari/proprietari:

- uscarea subsolurilor inundate;
- dotarea canalizării subsolurilor cu clapete contra refulării canalizării stradale;
- repararea tuturor conductelor sparte care creează pericol de inundare a subsolurilor;
- desființarea tuturor boxelor care împiedică accesul la coloanele de distribuție a agentului termic secundar și a apei calde de consum;
- asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor din construcții);
- contorizarea individuală a consumului de gaze la bucătării în vederea limitării consumului de gaze strict pentru necesități de preparare a hranei;
- dotarea coloanelor de încălzire cu vane de echilibrare automate (presiune diferențială constantă);
- asigurarea integrității tencuiei fațadelor;
- repararea acoperișului peste pod în vederea asigurării etanșeității la ploaie sau zăpadă a acestuia (în cazul în care acoperișul este de tip șarpantă);
- curățirea periodică a coșurilor de fum, în special în cazul producerii căldurii prin utilizarea combustibililor solizi sau lichizi.

Lucrări în competența furnizorului de utilități termice (în cazul racordării clădirii de locuit

la sistemul centralizat de alimentare cu căldură):

- asigurarea alimentării cu agent termic a fiecărui bloc și scară de bloc și separarea contoarelor comune cu vane acționate manual;
 - livrarea continuă a apei calde menajere și utilizarea recirculării;
 - asigurarea presiunii și debitelor corespunzătoare livrării normale a apei calde (și reci);
 - asigurarea parametrilor termici și hidraulici conform protocolului încheiat prin contractul de servicii între furnizor și asociația de locatari/prorietari;
 - asigurarea și diversificarea serviciilor oferite utilizatorilor;
 - modernizarea sistemului de distribuție și furnizare a utilităților termice;
 - contorizarea apei de adaos în PT/CT;
 - tratarea apei de adaos introdusă în instalația de încălzire;
 - modificarea schemei de furnizare a utilităților termice;
 - automatizarea funcționării PT/CT, cel puțin pe secțiunea de preparare a apei calde, vizând în principal menținerea temperaturii apei calde la o temperatură apropiată de 60°C și, în secundar, limitarea debitului de apă livrat la consum în cazul scăderii temperaturii apei calde sub 50°C;
 - asigurarea corecteii echilibrării hidraulice a rețelelor de încălzire și distribuție a apei calde;
 - realizarea punctelor de monitorizare la fiecare bloc și asigurarea securității accesului la aparatura de măsură și reglaj;
 - adoptarea soluțiilor moderne de proiectare și execuție a lucrărilor de modernizare;
 - asigurarea monitorizării și a dispecerizării funcționării instalațiilor de distribuție a căldurii;
 - asigurarea condițiilor de alimentare cu apă a construcțiilor astfel încât să se evite sustragerea apei din instalația de încălzire de către locatari;
 - contorizarea utilităților termice la consumatori. pentru prepararea apei calde de consum
-

REZUMAT FINAL:

REZULTATE	Valoarea la inceputul implementarii Proiectului	Valoarea la finalul implementarii Proiectului
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	224,49	54,01
Consumul de energie primară totală (kWh/m ² an)	294	145,10
Consumul de energie primară totală utilizând surse convenționale (kWh/m ² an)	255,65	123,46
Consumul de energie primară utilizând surse regenerabile (kWh/m ² an)	0	5,18
Nivelul anual estimat al gazelor cu efect de sera (echivalent kgCO ₂ /m ² an)	77,34	32,7
Reducerea consumului anual specific de energie finală pentru încălzire (%)	-	75,94
Reducerea consumului de energie primară	-	50,65
Reducerea emisiilor de CO ₂	-	57,72

Auditor Energetic C&I grad I

HODEA ANDREI CORNEL



MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRIILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

DI. HODEA S. ANDREI-CORNEL

Cod numeric personal: 1890803152535

Profesia: INGINER



ATESTAT

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Gradul profesional: I (UNU)

Specialitatea: CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AEC)

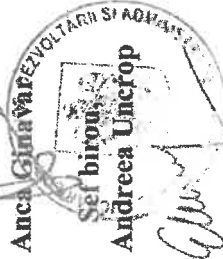
Data emiterii: 08.02.2022

Director,

Anca Gina Vărzaru

Șef birou,

Andreea Ungroșop



Semnătura titularului.....

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

Seria CA A Nr. 02536



Seria CA A Nr. 02536



ROMÂNIA

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI



CERTIFICAT DE ATESTARE

În aplicarea dispozițiilor art. 30 alin. (1) din Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată, cu modificările și completările ulterioare,

urmare cererii înregistrată la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. 160467 /26.11.2020

în baza concluziilor Comisiei de examinare numite prin O. MDLPA nr. 1393/2021, cu modificările ulterioare, consemnate în Procesul verbal din data de 23.11.2021 înregistrat la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. 149332 / 2021

SE ATESTĂ

DI. HODEA S. ANDREI-CORNEL

cod numeric personal: 1890803152535 , născut(ă) în anul 1989 , luna AUGUST , ziua 3
țara ROMÂNIA, județul/sectorul DÎMBOVIȚA , localitatea TÎRGOVIȘTE
de profesie INGINER

cu domiciliul în țara ROMÂNIA , județul/sectorul 2 , localitatea BUCUREȘTI ,
str. LUNTREI , nr. 6

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

GRADUL PROFESIONAL I (UNU)

SPECIALITATEA CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AEci)

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.

MINISTRUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

CSEKE ATTILA

Data emiterii

08.02.2022



Semnătura titularului

MDLPA

MDLPA

MDLPA

MDLPA

BENEFICIAR PRIMARIA MARASESTI

AUDIT ENERGETIC BLOC DE LOCUINTE

Oras Marasesti, str. Doinei, nr. 3B, bl. B1, judetul Vrancea

IN CADRUL PROIECTULUI

**„Cresterea eficientei energetice a blocurilor de locuinte din
orasul Marasesti ,Judetul Vrancea,,**

1. ing. HODEA ANDREI CORNEL

Auditor energetic C&I grad I, atestat MDPLA (seria CAA nr. 02536)

AE 0006/05.04.2022



Fatada Principala



CUPRINS

1. INTRODUCERE

2. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND CLADIREA

- 2.1. Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică
- 2.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență
- 2.3. Instalația de încălzire și de preparare a apei calde menajere
- 2.4. Instalația de iluminat

3. FISA DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA

4. RAPORT DE REZULTATE evaluare performante energetice

- 4.1. Determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componența clădirii
 - A. CARACTERISTICI GEOMETRICE
 - B. REZISTENTE TERMICE UNIDIRECTIONALE
 - C. REZISTENȚE TERMICE CORECTATE
 - D. NUMARUL DE SCHIMBURI DE AER CU EXTERIORUL
 - 4.2. Determinarea consumului anual de căldură pentru încălzire
 - 4.3. Determinarea consumului anual de căldură pentru apa caldă de consum
 - 4.4. Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat
 - 4.5. Determinarea energiei primare și a cantității anuale de CO₂ emis
-

5. CERTIFICATULUI DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

- 5.1. Penalizări acordate clădirii reale și notarea energetică
- 5.2. Determinarea caracteristicilor clădirii de referință și notarea energetică

6 .PREZENTAREA SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ

- 6.1 Soluții de montare termoizolație pentru pereți opaci
- 6.2. Soluții de montare obloane pe tâmplăria exterioară
- 6.3. Soluții de utilizare energie regenerabilă-pompa de caldura
- 6.4.Soluții pentru suplimentare termoizolație planșeu sub pod
- 6.5. Soluții pentru utilizare energie regenerabilă-panouri fotovoltaice

7 .ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE A SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ

- 7.1. Determinarea performanțelor energetice ale clădirii ca urmare a lucrărilor de intervenție
- 7.2. Analiza economică a lucrărilor de intervenție

8 .CONCLUZIILE AUDITORULUI

9 . MĂSURI RECOMANDATE ÎN SARCINA UTILIZATORILOR

10.ENERGIA PRIMARA

- 10.1 Calcul energie primara
- 10.2 Calcul reduceri emisii CO2 la energia primara

1. INTRODUCERE

În lucrarea de față este prezentat raportul de audit energetic pentru clădirea

Locuinta unifamilială întocmit pe baza datelor și observațiilor relevate asupra clădirii și instalațiilor aferente.

Rezultatele obținute pe baza expertizei termo-energetice servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor tehnice optime de reabilitare/modernizare a elementelor de construcție/sistemului de instalații pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație privind utilizarea energiei termice și electrice. După analiza termică și energetică a clădirii și instalațiilor aferente s-au introdus datele în programul de calcul Certificate-Energetice.ro,și a fost generat certificatul energetic al clădirii .

În final, s-a întocmit raportul de expertiza energetica, precedat de notele de calcul care au servit la stabilirea valorilor menționate în raport.

Lista completă a legilor, standardelor, normativelor și ghidurilor tehnice respectate/utilizate este prezentată în continuare:

* * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

***	Norme metodologice de aplicare a Ordonanței de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe ,ordin nr.163/540/23/03/2009
***	Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții.
***	Legea 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor
***	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor. Partea I-a –Anvelopa clădirii
***	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor. Partea a II-a – Performanța energetică a instalațiilor din clădiri
***	MC001/4-2009 Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor -
SR 1907/1-97	Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul.
SR 1907/2-97	Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul.
SR 4839-97	Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile.
NP 048-2000	Normativ pentru expertizarea termică și energetică a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.
MP 022-02	Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții
MP013-2001	Metodologie privind stabilirea ordinii de prioritate a măsurilor de reabilitare termică a clădirilor și instalațiilor aferente. Program cadru al programului național anual de reabilitare și modernizare termică a clădirilor și instalațiilor aferente.
MP 024-02	Metodologie privind auditul energetic al clădirilor de locuit existente și al instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente.
GP 039-97	Ghid pentru calculul necesarului anual de căldură al clădirilor de locuit.
GT 036-02	Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.
GT 032-01	Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare expertizării termoenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente.
GT 037-02	Ghid pentru elaborarea și acordarea certificatului energetic al clădirilor existente.
GT 040-02	Ghid de evaluare a gradului de izolare termică al elementelor de construcție la clădiri existente în vederea reabilitării termice
GT 041-02	Ghid privind reabilitarea finisajelor pereților și pardoselilor clădirilor civile
C107/0-2002	Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri
C 107/1-2005	Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.
C 107/3-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
C 107/5-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
STAS 4908-85	Clădiri civile, industriale și agrozootehnice. Arii și volume convenționale.
STAS 11984-2002	Instalații de încălzire centrală. Suprafața echivalentă termic a corpurilor de încălzire.

STAS 7462/2	Fizica construcțiilor. Higrotermica. Parametrii climatici exterior
STAS 6472/4	Fizica construcțiilor. Termotehnica. Comportarea elementelor de construcții la difuzia vaporilor de apă. Prescripții de calcul
STAS 6472/6	Fizica construcțiilor. Proiectarea elementelor de construcții cu punți termice
STAS 1478-90	Construcții civile și industriale. Alimentarea interioară cu apă.
IZ – 1981	Indicator de norme de deviz pentru izolații
RpC-1981	Indicator de norme de deviz pentru lucrări de reparații în construcții

2.INFORMAȚII PRIVIND CLADIREA

2.1. Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică

Clădirea expertizată se afla în, **Orasul Marasesti, str.Doinei , nr.3, bl.A4, sc.A si sc.B, Judet Vrancea**

- aria construită = 362.69 mp; - aria desfășurată = 2114.6 mp
- aria utilă = 1309.15 mp; - înălțimea libera construcției între 2.5, h parter zona spatii comerciale 3.5 m
- volum de aer incalzit = 3538.19 mc
- Clădirea este compartimentată în apartamente de locuit cate 4 pe niveluri, apartamente cu 2 camere si cu 3 camere iar la parter se regasesc spatii comerciale . Pe fiecare nivel avem cate 2 apartamente de 2 camere si 2 apartamente de 2

Rezultand un numar total de apartamente de 2 camere per ambele scari de 8 apartamente si un total de 8 apartamente de 3 camere .

Clădirea pentru care se propun solutii de reabilitare termica , a fost construita intre anii 1975 si 1976 si, are un regim de inaltime S+P+4E

Conform proiectului DTAC :

Sistemul constructiv este realizat din beton armat cu inchideri din placi prefabricate de 15 cm din BCA de 12.5 cm cu buiandrugi din beton armat deasupra golurilor de usi si ferestre

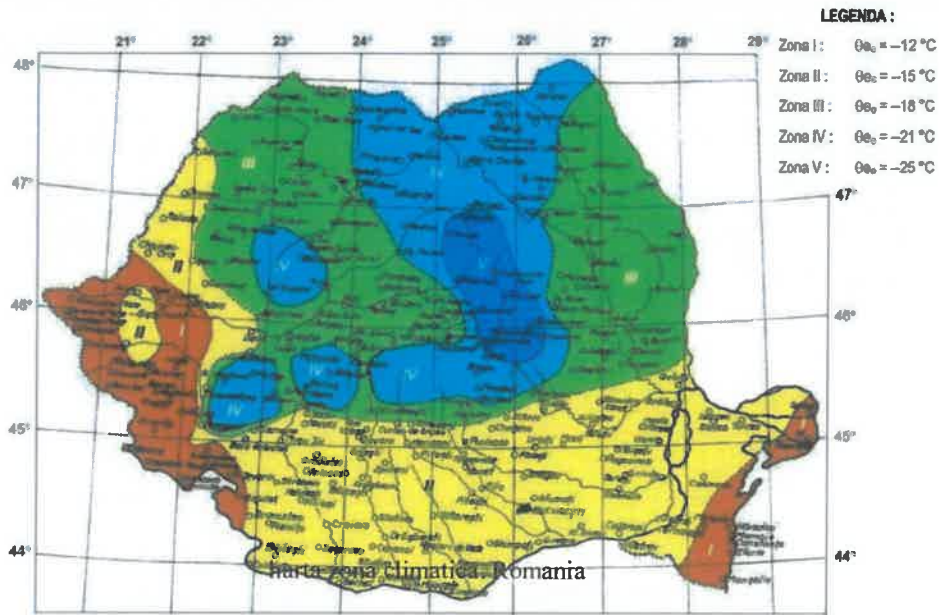
Placa peste subsol este din beton armat si este termoizolant

Plansele dintre etaje sunt realizate din beton armat

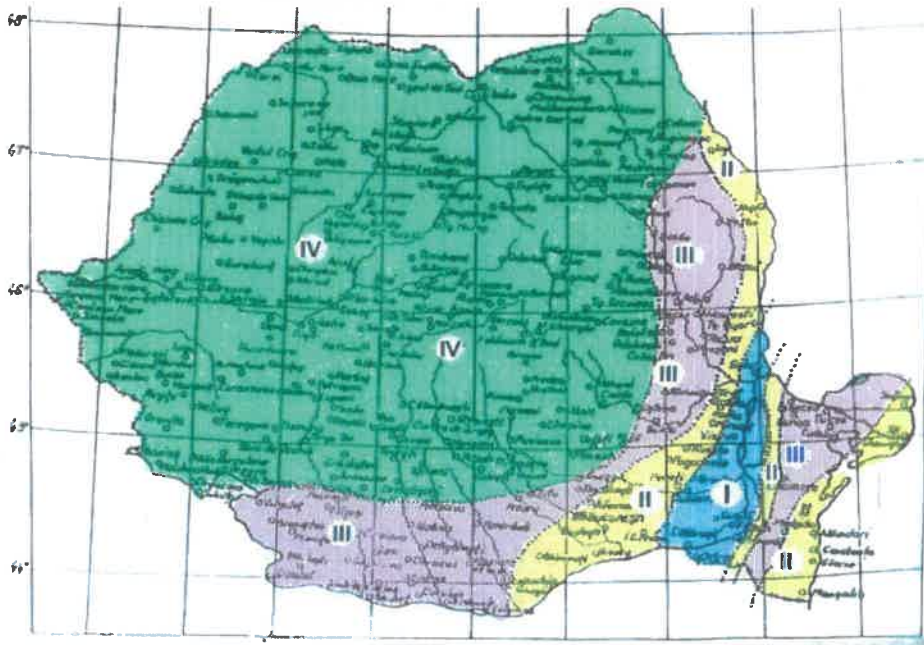
Socul perimetral este nu este in vreun fel termoizolant , iar la parter se regasesc spatii comerciale

Tamplaria exterioara este din PVC , LEMN si Metal .

Constructia este prevazuta cu sarpanta construita conform informatiilor din teren in anul 1987 . Invelitoarea a fost intial din tigla dar pe parcursul anilor a fost inlocuita dupa nevoii ramanand la momentul verificarii in teren invelitoare din tabla .S-au regasit si zone unde inca se pastreaza tigla aproximativ 1/8 din suprafata acoperisului.



Zonarea climatică a României



harta zona eoliana România

Conform Normativului P100/1992, imobilul se încadrează în clasa de importanță "III", categoria C, are gradul II de rezistență la foc, iar încadrarea în zona climatică este III ($T_e = -18^\circ\text{C}$).

Clădirea nu prezintă elemente speciale de umbrire a fațadelor.

2.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență

Conform expertiza tehnica

2.3 Instalația de încălzire și de preparare a apei calde menajere

Clădirea nu dispune de instalație de încălzire centralizat. Apartamentele sunt debransate și au ca sistem de încălzire individual centrale termice pe gaz. Având un număr de 16 de centrale termice.

2.4. Instalația de iluminat

Relevul efectuat asupra instalației de iluminat a clădirii a condus la înregistrarea corpurilor de iluminat și a rezultat faptul că pe zona spațiilor comune corpurile de iluminat sunt incandescente iar în apartamente sunt mixte. Instalația de iluminat interior are o putere instalată de aproximativ 22.54 KW.

2.5 Aprecieri privind starea actuală a clădirii

La inspecția vizuală a clădirii nu s-au constatat degradări:

Imobilului necesită lucrări de reabilitare și modernizarea instalațiilor aferente construcției.

3.FISA DE ANALIZĂ TERMICĂ SI ENERGETICĂ

Clădirea: Bloc de locuinte

Adresa: Oras Marasesti, str. Doinei, nr. 3B, bl. B1, judetul Vrancea

Proprietar: Primaria Marasesti

Categoria clădirii:

- | | | |
|--|----------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> locuințe | <input type="checkbox"/> birouri | <input type="checkbox"/> spital |
| <input type="checkbox"/> comerț | <input type="checkbox"/> hotel | <input type="checkbox"/> autorități locale / guvern |
| <input type="checkbox"/> școală | <input type="checkbox"/> cultură | <input type="checkbox"/> altă destinație: - |

Tipul clădirii:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> individuală | <input type="checkbox"/> înșiruită |
| <input checked="" type="checkbox"/> bloc | <input type="checkbox"/> tronson de bloc |

Zona climatică în care este amplasată clădirea: III

Regimul de înălțime al clădirii: S+P+4E

Anul construcției: 1975-1976

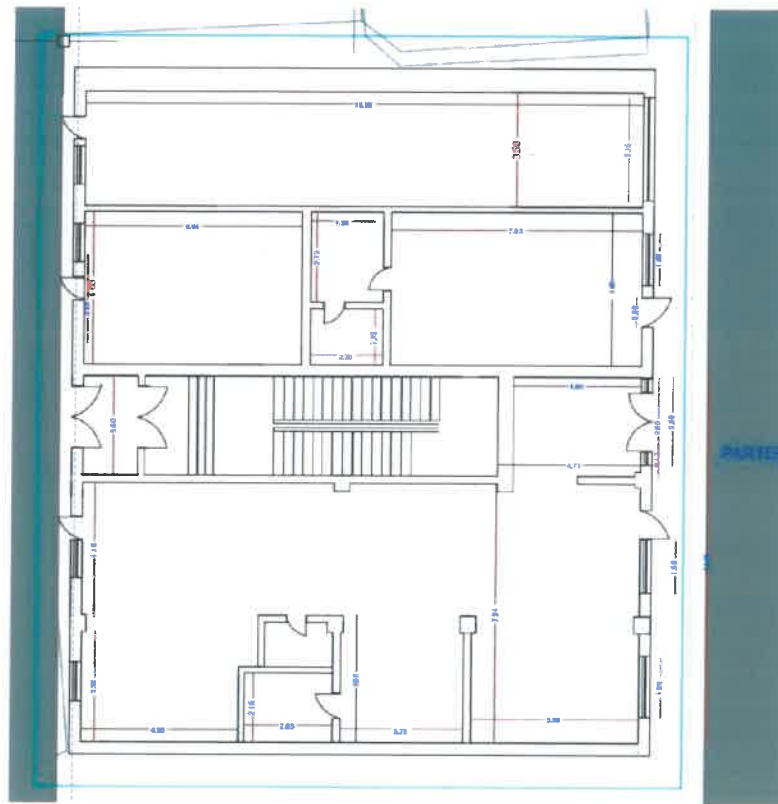
Proiectant / constructor: - /

Structura constructivă:

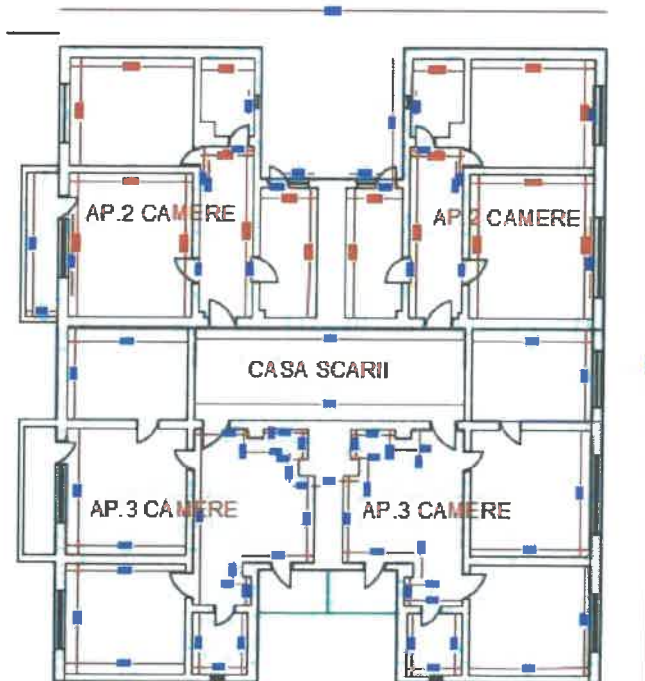
- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> zidărie portantă | <input type="checkbox"/> cadre din beton armat |
| <input type="checkbox"/> pereți structurali din beton armat | <input type="checkbox"/> stâlpi și grinzi |
| <input type="checkbox"/> diafragme din beton armat | <input type="checkbox"/> schelet metalic |

Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:

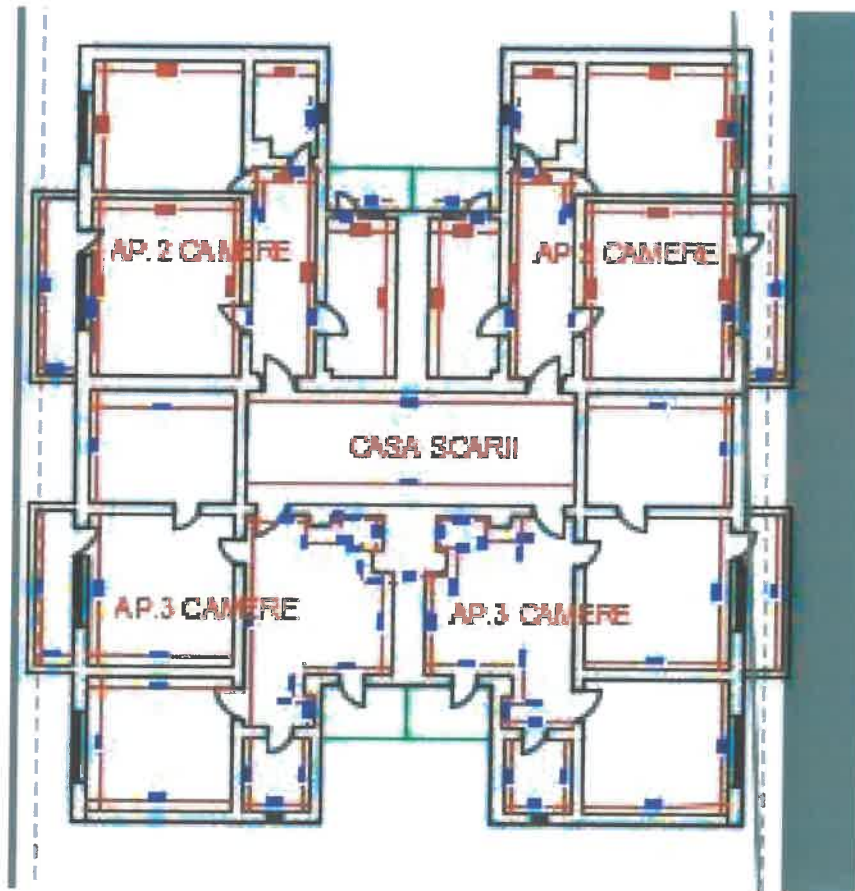
partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,



Plan parter



Plan etaj 1



Plan etaj 2, etaj 3, etaj 4

-
- 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: **Subsolul a fost afectat pe durata de viața a construcției de inundații și prezintă urme de igrasie și căderi de tencuială**
 - 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, există -



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:

Cladire S+P+4E

- ✓ alcătuire: zidarie 30 cm și pe anumite zone ale anvelopei a fost termoizolat de proprietari cu polistiren de 10cm/5cm, protejat cu masa de spaclu
 - ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci+sodu [m²] : 1338.73 [m²]
 - ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
 - ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
 - ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: Tencuială culoare bej deschis
 - ✓ Elemente de umbrire a fațadelor: Nu este umbrită
- Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul**
- Planșeu peste subsol: Nu este cazul**
- ✓ alcătuire: placa din beton armat de 15 cm netermoizolata
 - ✓ Aria totală a planșeului peste subsol [m²] : 362.69 [m²]
 - ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
 - ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
 - ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: netencuit

Terasă / acoperiș:

Planșeu sub pod:

	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
	Beton armat cu vata minerala	362.69	Beton armat Tencuiala Rt=0.807[m ² K/W]	0.10	0.926
0.025					
0.15					

Ferestre / uși exterioare:

FE / / UE	Descriere	Arie [m ²]	Tipul tâmplăriei	Grad etanșare	Prezență oblon (i / e)
	Metal	25.77	Cu ochiuri mobile, din Metal	Fara masuri de etanșare	i
	Lemn	7.71	Cu ochiuri mobile, din Lemn	Fara masuri de etanșare	i
	Din PVC cu geam dublu	181.89	Cu ochiuri mobile, din PVC	cu masuri de etanșare	i

- ✓ Starea tâmplăriei: bună evident neetanșă
- fără măsuri de etanșare,
 cu garnituri de etanșare,
 cu măsuri speciale de etanșare;

Alte elemente de construcție:

PPS	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
PPS	Pardoseala pe sol este din beton asezata pe un strat de umplutura	265.31	Pamant	8m	0.9
			Umplutura	20 cm	
			beton	10	

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

- ✓ ușa de intrare în clădire:
- Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță
(interfon, cheie),
 Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada
de neutilizare,
 Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent
deschisă în perioada de neutilizare,
- ✓ ferestre de pe casa 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 neetanșate,
 Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte,

Caracteristici ale spațiului locuit / încălzit:

- ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 1309.15
 ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 3538.19
 ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 2.5 m

- Gradul de ocupare al spațiului încălzit / nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire:
- Raportul dintre aria fațadei cu balcoane închise și aria totală a fațadei prevăzută cu balcoane / logii:
- Adâncimea medie a pânzei freatice: H_a =aproximativ . m;
- Înălțimea medie a subsolului față de cota terenului sistematizat [m]: ... m
- Perimetrul pardoselii subsolului clădirii [m]: 113.8

Instalația de încălzire interioară:

- ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie, cu combustibil: gazos
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: energie electrica.
- ✓ 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: radiatoare electrice

Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:

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 distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
- ✓ Necesarul de căldură de calcul [W]: 140689.36 W
- ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură: racord unic, multiplu: puncte, diametru nominal [mm]:
disponibil de presiune (nominal) [mmCA]:
- ✓ Contor de căldură: tip contor, anul instalării, existența vizei metrologice: nu este cazul
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivel de racord, rețea de distribuție, coloane): nu există

-
- ✓ Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice):
- Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,
 - Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,
- ✓ Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite:
- Lungime [m]:
 - Diametru nominal [mm, țoli]:
 - Termoizolație:
- ✓ Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:
- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
 - Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,
- ✓ Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:
- Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,
 - Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale,
- Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: NU ESTE CAZUL
- Aria planșeului încălzitor [m²],
 - Lungimea [m] și diametrul nominal [mm] al serpentinelor încălzitoare;
- | | | | |
|----------------------------------|--|--|--|
| Diametru serpentină. [mm] | | | |
| Lungime [m] | | | |
- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației;
- ✓ Sursa de încălzire –:
- Putere termică nominală: h
 - Randament de catalog:
 - Anul instalării:
 - Ore de funcționare:
 - Stare (arzător, conducte / armături, manta):
 - Sistemul de reglare / automatizare și echipamente de reglare:
- Date privind instalația de apă caldă de consum:**
- ✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
- Sursă proprie, cu: gaz metan
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:
-

-
- ✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
- Din sursă centralizată,
- Centrală termică proprie,
- Boiler cu acumulare,
- Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
- Preparare locală pe plită,
- Alt sistem de preparare a.c.m.:
- ✓ Puncte de consum: a.c.m. / 32 a.r.;
- ✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri : Lavoar – 16
Spălător – 16
pisoar: -
Cadă de baie: - 16
Rezervor WC - 16
- ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură: racord unic, multiplu: puncte,
diametru nominal [mm]:
presiune necesară (nominal) [mmCA]:
- ✓ Conducta de recirculare a a.c.m.: funcțională, nu funcționează nu există
- ✓ Contor de căldură general: tip contor,
anul instalării
- ✓ Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu există parțial peste tot
- ✓ Alte informații:
- accesibilitate la racordul de apă caldă din subsolul tehnic: -
 - programul de livrare a apei calde de consum: -
 - facturi pentru apa caldă de consum pe ultimii 5 ani: -
 - facturi pentru consumul de gaze naturale pentru clădirile cu instalație proprie de producere a.c.m. funcționând pe gaze naturale – facturi pe ultimii 5 ani : -
 - date privind starea armăturilor și conductelor de a.c.m.: pierderi de fluid, starea termoizolației etc.: completare ocazională a instalației de încălzire, puncte de consum acm cu pierderi-
 - temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă) -
 - numărul de persoane mediu pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate):
- ✓ Informații privind instalația de climatizare: - 3 aparat aer condiționat
- ✓ Informații privind instalația de iluminat: fluorescent Pi=aproximativ 22.54 KW
-

4 . EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLADIRII

4.1 determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componenta anvelopei

In Raportul de rezultate se regasesc

A.CARACTERISTICI GEOMETRICE

S-au calculat ariile elementelor de anvelopa,suprafata utila incalzita,volumul incalzit si volumul total al cladirii.

B.REZISTENTE TERMICE UNIDIRECTIONALE -CARACTERISTICI TERMOTEHNICE

Relația generală de calcul este:

$$R = \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum \frac{\delta}{\alpha_j \lambda_j} + \sum \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad [(m^2K) /W] \quad \text{unde,}$$

α_{int} , α_{ext} – coeficienți de transfer termic superficiali interior respectiv exterior ,conform tabel II normativ C107/3-2005 ;

$$\frac{1}{\alpha_{int}} = R_{si} \quad \text{– rezistența termică superficială interioară}$$

$$\frac{1}{\alpha_{ext}} = R_{se} \quad \text{– rezistența termică superficială exterioară}$$

δ – grosimea de calcul a stratului omogen de material din alcătuirea elementului de constructive (m);

λ_j – conductivitatea termică de calcul a materialului din alcătuirea elementului de construcție ,conform anexei A normativ C107/3-2005 .

a_j – coeficient de majorare a conductivității termice funcție de starea și vechimea materialelor conform, conform Mc001 PI.

s-au determinat rezistențele termice unidirectionale(in funcție de conductivitatile termice de calcul conform Mc001-P1)

Nr. crt.	Denumirea materialului	Caracteristici		Coeficient de majorare	Conductivitate termica de calcul λ_c (W/mK)
		$\rho(\text{kg/m}^3)$	$\lambda(\text{W/mK})$		
0	1	2	3	4	5
1	Beton armat	2400	1,74	1,1	1,914
2	Mortar de var si ciment	1700	0,87	1,03	0,896
3	Mortar de ciment	1800	0,93	1,03	0,958
4	Beton cu granolit	800	0,29	1,1	0,319
5	Caramizi	1800	0,8	1,03	0,824
6	Lemn	800	0,23	1,1	0,253
7	Sapa	1800	0,93	1,03	0,958
8	Umplutură pietriș	1800	0,7	-	0,70
9	polistiren		0,044	1,1	
10	Pământ vegetal	1800	1,16	-	1,16

C.REZISTENTE TERMICE CORECTATE

Rezistentele termice corectate pentru elementele opace tin cont de coeficientul de majorare a conductivitatii termice materialelor precum si de influenta punctilor termice

- Caracteristici geometrice și termotehnice ale envelopei:

Elementul de construcție.	Suprafața [m ²]	R cor [m ² K/W]
Element de construcție opac	267,72	0,992
Element de construcție opac	60,52	2,384
Element de construcție opac	409,18	0,992
Element de construcție opac	20,1	2,384
Element de construcție opac	290,59	0,992
Element de construcție opac	290,59	0,992
Element de construcție vitrat	2,71	0,25
Element de construcție vitrat	11,02	0,4
Element de construcție vitrat	95,59	0,5
Element de construcție vitrat	4,98	0,25
Element de construcție vitrat	14,74	0,4
Element de construcție vitrat	77,23	0,5
Element de construcție vitrat	4,53	0,5
Element de construcție vitrat	4,53	0,5
Element de construcție opac	362,69	2,907
Element de construcție opac	362,69	0,648
Element de construcție opac	115,42	1,89

- Indice de compactitate al clădirii S_E/V [m⁻¹]: 0.676851725035

D.. NUMĂR DE SCHIMBURI DE AER CU EXTERIORUL

Se consideră cazul unei clădiri din sectorul terțiar cu precizările:

- se apreciază clasa de permeabilitate a clădirii ca fiind "medie"
- clădirea este moderat adăpostită
- clădirea face parte din categoria "simpla expunere"

În conformitate cu tabelul 3.2 din MC001-P1 rezultă: $n_a = 0,5 \text{ h}^{-1}$.

4.2. Determinarea consumului anual de căldură pentru încălzire

Consumul anual de căldură pentru încălzirea spațiilor se determină în conformitate cu metodologia Mc001/PII.1.

s-a considerat ca program de ocupare 24 h (cu menținerea unei temperaturi de 20°) S-au calculat:

- coeficientul de conformare
- degajările interioare de căldură
- temperatura interioara redusa
- durata sezonului de incalzire
- temperatura exterioara medie

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

Consumul anual de căldură pentru încălzire Q_{inc} exprimat Kw/an ce se regaseste in raportul de rezultate ,respectiv consumul specific anual de căldură pentru încălzire q_{inc} exprimat in kwh/mpan care se regaseste de asemenea in raportul de rezultate.

4.3. Determinarea consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde de consum

Determinarea consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde menajere pentru clădirea expertizata se determină în conformitate cu metodologia Mc001/4-2009, și se bazează pe valorile consumurilor .

Temperatura medie anuală a apei reci este $t_{ar} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$. Temperatura apei calde menajere este $t_{ac} = 60^\circ\text{C}$.

S-au calculat si se regasesc in raportul de rezultate

- volumul anual de apă caldă de consum V exprimat in m^3 ; Volumul de apa s-a considerat 60 l/locatar
- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajere efectiv utilizate exprimat KWh/an;
- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajere pierdută la nivelul sursei , -KWh/an;

În final s-au determinat valorile pe baza cărora se va clasifica din punct de vedere energetic clădirea de birouri consumul de căldură anual total de Q_{acc} respectiv consumul specific anual de q_{acc}

4.4. Determinarea consumului anual de energie electrică 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 (0,6).

Astfel pentru sistemul de iluminat aferent clădirii rezulta un consum global anual , respectiv un consum specific de energie electrică care se regaseste in raportul de rezultate.

4.5. Determinarea consumului anual de energie pentru racire

Pentru calcularea estimativă a consumului de energie electrică pentru racire se folosește metodologia MC001 în care intervine volumul de aer racit.

Astfel pentru instalația de racire (considerată a fi necesară) aferentă clădirii rezultă un consum global anual, respectiv un consum specific de energie electrică care se regăsește în raportul de rezultate.

4.6. Determinarea energiei primare și a cantității anuale de CO₂ emis

Pe baza necesarului anual de energie termică și electrică calculat conform Mc001/4-2009 se determină energia primară consumată **526042.65 KWh/an**

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

Cantitatea de CO₂ emisă este de pt energia finală aplicându-se factorul de conversie **85.57 kg/m²an**.

5. ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ A CLĂDIRII

Codul Postal localitate		Nr. inregistrare la Consiliul Local		Data inregistrării		
z z l l a a		z z l l a a		z z l l a a		
Performanta energetica a cladirii				Notare energetica: 72.1		
Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performantei Energetice a Cladirilor elaborata in aplicarea Legii 372/2005				Cladirea certificata	Cladirea de referinta	
Eficienta energetica ridicata					B	
Eficienta energetica scazuta						
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]						C
Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² an]						
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]		Clasa energetica				
pentru:		Cladirea certificata	Cladirea de referinta			
Incalzire:	256,45	E	B			
Apa calda de consum:	57,89	C	C			
Climatizare:	0,99	A	A			
Ventilare mecanica:	-	-	-			
Iluminat artificial:	12	A	A			
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an]:						
Date privind cladirea certificata:						
Adresa cladirii:	Bloc de locuinta, oras Marasesti, str. Doinei, nr. 38, bl. B1, judetul Vrancea		Aria utila [m ²]:	1309,15		
Categoria cladirii:	Bloc de locuinta,		Aria construita desfasurata [m ²]:	2114,6		
Regim de inaltime:	S+P+4E+POD		Volumul interior al cladirii [m ³]:	3538,19		
Anul construirii:	1975-1976					
Scopul elaborarii certificatului energetic: reabilitare energetica/ vanzare-cumparare/ inchiriere/ <u>altul</u> : AUDIT ENERGETIC SITUATIE EXISTENTA						
Programul de calcul utilizat: certificat-energetic.com, versiunea 1.3 , Metoda de calcul: lunara. 3xSEC#: 6rf97m180628						
Datele auditorului energetic pentru cladiri:						
Specialitatea (c, i, c)	Numele si prenumele	Nr. certificat de atestare	Nr. si data inregistrarii CPE in registrul auditorului	Semnatura si stampila		
gr. I, CI	Hodea Andrei-Cornel	CAA02535	AE0005din APRIL 2022			

Calificarea energetică a clădirii este decizia finală de sistematizare a datelor de energie ale clădirii, realizată prin analiza tehnico-energetică a construcției și instalărilor aferente. Notația energetică a clădirii este scara de pondere ale datelor utilizate pentru evaluarea energetică.

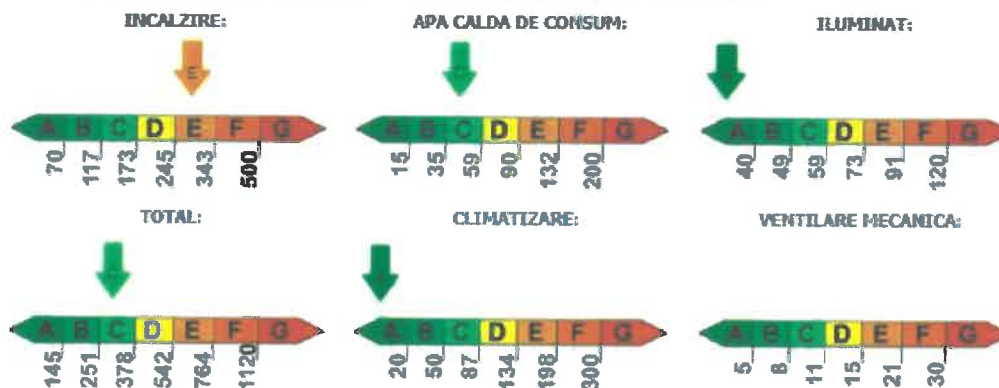
Perioada de validitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia.

Certificatul de Performanță Energetică eliberat de serviciul energetic.com are seria 3xSEC#:6rf97m180628 și este valabil numai semnata și stampilată de un auditor energetic atestat.

5.1. Penalizări acordate clădirii reale și notarea energetică

DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE A CLĂDIRII

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



- Performanța energetică a clădirii de referință:

Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]	Notare energetică	
pentru:	99.8	
Incalzire:		84.2
Climatizare:		1.8
Apa caldă de consum:		49
Ventilare mecanică:		-
Energie electrică pentru iluminat:		12

- Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

$P_0 = 1.75$ - după cum urmează:

Subsol inundat / inundabil (există posibilitatea refuzării apei din canalizarea exterioară)	1.05
Usa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare	1.05
Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau sparte	1.05
Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale	1.05
Corpurile statice au fost demontate și spalate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă	1.05
Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale	1.03
Există contor general de căldură pentru încălzire și pentru apa caldă de consum	1
Tencuiala exterioară cazută total sau parțial	1.05
Peretii exteriori prezintă urme de igrasie	1.05
Acoperiș spart / neetans la acțiunea ploii sau zăpezii	1.1
Cosurile au fost curățate cel puțin o dată în ultimii doi ani	1
Clădire fără sistem de ventilație organizată	1.1

- Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii:

Calcularea energetică a clădirilor este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiza termică energetică a construcției și instalațiilor aferente. Notarea energetică a clădirii este o sumă de penalizări datorate utilizării neoptimale a energiei.

Perioada de valabilitate a prezentei Certificări Energetice este de 10 ani de la data eliberării acestuia.

Certificatul de Performanță Energetică eliberat de Certificat energetic.com are seria 3x5EJ061977m180628 și este valabil numai pentru și stărușă de un număr energetic de cost.

Penalizările care se acordă clădirii la notarea din punct de vedere energetic sunt prezentate în Tabelul 4.1.

Tabel 4.1.

Coefficient de penalizare a notei energetice	$p_0 = \Pi p_i = 1.56$
---	--

Nota energetică a clădirii reale este 78.7. Clădirea se încadrează în clasa de eficiență energetică C conform metodologiei din MC001/4-2009.

5.2. Determinarea caracteristicilor clădirii de referință și notarea energetică

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

- Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) este determinată pe baza indicațiilor din Anexa A 7.3 din Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor – Partea I, în funcție de aria utilă a pardoselii incintelor ocupate (spațiu condiționat);
- Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt caracterizate de valorile minime normate, conform Metodologie Partea I, cap 11.

Element de construcție	Rezistența termică corectată (m ² K/W)
Perete exterior	1.8
Tâmplărie exterioară	0.77
Planșeu sub pod	5.00
Planșeu peste subsol	2.90

- Valorile absorbtivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii reale;
- Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha_{\text{ext}}) = 0,24$;
- Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- 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 (cap. 9.7 Metodologie Mc001/4

-
- 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 $\lambda_{iz} = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
 - m) Instalația de apă caldă de consum este caracterizată de dotările și parametrii de funcționare conform proiectului, fara pierderi de energie;
 - n) 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);
 - o) Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din 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: 84.2 kWh/m²an
- Consumul specific de energie pentru prepararea apei calde de consum: 49 kWh/m²an
- Consumul specific de energie pentru instalația de iluminat: 12 kWh/m²an
- Consumul specific de energie pentru instalația de racire: 1.8 kWh/m²an
- Total consum 132 Wh/m²an
- Indice de emisii CO₂: 42.79 kWh/m²an

Nota energetică a clădirii de referință rezultată din calcule este 100. Clădirea de referință se încadrează în clasa de eficiență energetică A, conform metodologiei din MC001/PIII.

6. MĂSURI RECOMANDATE DE CREȘTERE A PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

6.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori

SCD 2114.6MP

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolat de vata bazaltică de 15 cm. Termoizolația de polistiren de 5 cm și 10 cm va fi îndepărtată.

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

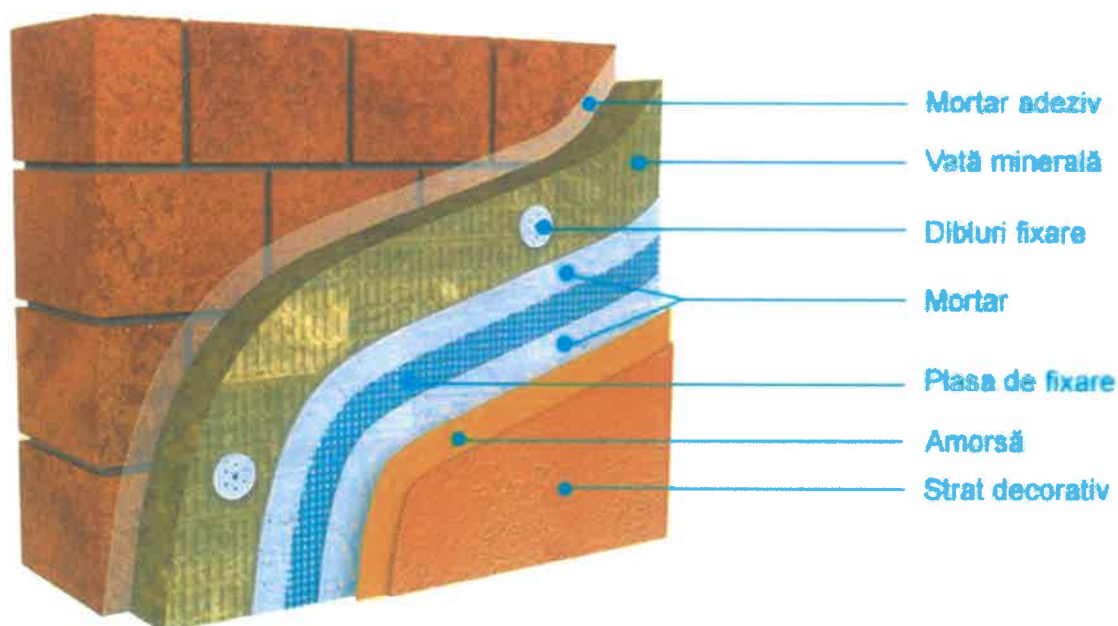
- condiții privind conductivitatea termică: conductivitatea termică de calcul trebuie să fie mai mică sau cel
-

mult egală cu 0,036 W/mK;

- condiții privind densitatea: densitatea aparentă în stare uscată a materialelor termoizolante trebuie să fie cel puțin egală cu 45.00 kg/m³;
 - condiții privind rezistența mecanică: materialele termoizolante trebuie să prezinte stabilitate dimensională și caracteristici fizico-mecanice corespunzătoare, în funcție de structura elementelor de construcție în care sunt înglobate sau de tipul straturilor de protecție astfel încât materialele să nu prezinte deformări sau degradări permanente, din cauza solicitărilor mecanice datorate procesului de exploatare, agenților atmosferici sau acțiunilor excepționale;
 - condiții privind durabilitatea: durabilitatea materialelor termoizolante trebuie să fie în concordanță cu durabilitatea clădirilor și a elementelor de construcție în care sunt înglobate;
 - condiții privind siguranța la foc: comportarea la foc a materialelor termoizolante utilizate trebuie să fie în concordanță cu condițiile normate prin reglementările tehnice privind siguranța la foc, astfel încât să nu deprecieze rezistența la foc a elementelor de construcție pe care sunt aplicate/înglobate;
 - condiții din punct de vedere sanitar și al protecției mediului: materialele utilizate la realizarea izolației termice a elementelor de construcție nu trebuie să emane în decursul exploatării mirosuri, substanțe toxice, radioactive sau alte substanțe dăunătoare pentru sănătatea oamenilor sau care să producă poluarea mediului înconjurător; în cazul utilizării izolației termice din materiale care pe parcursul exploatării pot degaja pulberi în atmosferă (produse din vată minerală, vată de sticlă, etc.) trebuie să se realizeze protecția etanșă sau înglobarea în structuri protejate a acestora;
 - condiții privind comportarea la umiditate: materialele termoizolante trebuie să fie stabile la umiditate sau să fie protejate împotriva umidității;
 - condiții privind comportarea la agenți biodegradabili: materialele termoizolante trebuie să reziste la acțiunea agenților biologici sau să fie tratate cu biocid sau protejate cu straturi de protecție;
 - condiții speciale: materialele termoizolante trebuie să permită aplicarea lor în structura elementelor de construcție prin aplicarea unor straturi de protecție pe suprafața lor; materialele termoizolante nu trebuie să conțină sau să degaje substanțe care să degradeze elementele cu care vin în contact (inclusiv prin coroziune); materialele termoizolante care se montează prin procedee la cald nu trebuie să prezinte fenomene de înmuiere sau tasare la temperaturi mai mici decât cele de aplicare; în caz contrar ele vor trebui să fie prevăzute din fabricație cu un strat de protecție;
 - condiții privind punerea în operă: materialele termoizolante trebuie să permită o punere în operă care să garanteze menținerea caracteristicilor fizico-chimice și de izolare termică în condiții de exploatare;
 - condiții privind controlul de calitate: materialele noi sau cele tradiționale produse în străinătate trebuie să fie agrementate tehnic pentru utilizarea la lucrări de izolații termice în construcții; toate materialele termoizolante utilizate trebuie să aibă certificate de conformitate privind calitatea care să le confirme caracteristicile fizico-mecanice conform celor prevăzute în standardele de produs, agrementele tehnice sau normele de fabricație ale produselor respective. 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.

Luând în considerare toate cerințele enunțate mai sus se propune soluția izolării pereților exteriori cu vata minerala bazaltica de fațadă de minim 15 cm grosime (minim 45.00 kg/m³), amplasat pe suprafața exterioară a pereților existenți, protejat cu o masă de spaclu de minim 5mm grosime și tencuială acrilică structurată de minim 1,5mm grosime.



Conductivitate termică declarată	λ_D	0,035 W/mK	EN 12 667
Euroclasa de reacție la foc	-	A1	EN 13 501-1
Clasa de precizie pentru abaterea de la grosimea materialului	-	T5	EN 823
Rezistența la întindere	σ_m	>10 kPa	EN 1607
Rezistența la compresiune pentru o deformare de 10%	σ_{10}	>20 kPa	EN 826
Absorbția de apă de lungă durată	W_{lp}	≤ 3 kg/m ²	EN 12 087
Absorbția de apă de scurtă durată	W_p		EN 1609

		$\leq 1 \text{ kg/m}^2$	
--	--	-------------------------	--

Soluția prezintă următoarele avantaje:

izolare termică: face casa mai călduroasă iarna și mai răcoroasă vara, deci mai confortabilă

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 hrana pentru insecte și rozatoare și nici nu putrezește

Vata minerală bazaltică este un material prietenos cu mediul deoarece nu dăunează sănătății și nu poluează mediul. Acest aspect se face resimțit și în montaj, neexistând riscuri în timpul manevrării vatei

Reducerea costurilor: facturi mai mici la energie, datorită consumului mai redus de energie

Economie de energie: Prin izolarea pereților se reduce considerabil nivelul emisiilor de CO₂ asociate casei, deci ajută la păstrarea resurselor atât de prețioase de energie și la reducerea efectului de încălzire globală

Fibrele de vată minerală bazaltică sunt protejate de o substanță hidrofobă. Astfel, vata minerală prezintă o rezistență la umiditate

Manevrabilitatea și instalarea acesteia nu ridică probleme fiind compatibilă cu majoritatea materialelor de construcții

- corectează majoritatea punților termice;
- conduce la o alcătuire favorabilă sub aspectul difuziei la vaporii de apă și al stabilității termice;
- protejează elementele de construcție structurale precum și structura în ansamblu, de efectele variației de temperatură a mediului exterior;
- nu conduce la micșorarea ariilor utile;
- permite realizarea, prin aceeași operație, a renovării fațadelor;
- permite utilizarea sălii în timpul executării lucrărilor de reabilitare și modernizare;
- nu afectează pardoselile, tencuielile, zugrăvelile și vopsitoriile interioare existente;
- durată de viață garantată, de regulă, cel puțin 15 ani.

În zonele de racordare a suprafețelor ortogonale, la colțuri și decroșuri, se prevede dublarea țesăturilor din fibre de sticlă sau/și folosirea unor profile subțiri din aluminiu sau din PVC.

Este necesar ca pe conturul tâmplăriei exterioare să se realizeze o căptușire termoizolantă, în grosime de cca 3...5 cm a glafurilor exterioare, prevăzându-se și profile de întărire-protecție adecvate din aluminiu precum și benzi suplimentare din țesătură din fibre de sticlă. Se vor prevedea glafuri noi din PVC având lățimea de cca. 30 cm.

Etape de montare a izolației din vată minerală bazaltică

Se recomandă utilizarea echipamentului corespunzător: salopetă, cască de protecție, mănuși de protecție, ochelari de protecție.



Etapa I: Se aplică pe placa de vată minerală bazaltică, mortarul adeziv preparat. Aplicarea se face perimetral și în 3-5 puncte suplimentare la interior, pentru a evita dezlipirea.



Etapa a II-a: Plăcile se montează decalat pe peretele de susținere în rânduri orizontale. Plăcile trebuie decalate pentru a evita formarea de rosturi în plan vertical. După fixare, este necesară nivelarea plăcilor, utilizând dreptarul, pentru a asigura o montare corectă a termosistemului.



Etapa a III-a: Cu bormașina se fac găurile pentru a introduce diblurile ce vor asigura stabilitatea plăcilor. Se recomandă minim 5dibluri/mp. După fixarea diblurilor, utilizați un ciocan de cauciuc pentru a le introduce până la capăt. Grosimea și lungimea diblurilor se alege în funcție de tipul de zidărie și respectiv de grosimea materialului termoizolant.



Etapa a IV-a: Vata minerală din dreptul golurilor pereților este îndepărtată utilizând cuțitul de vată.



Etapa a V-a: Se întinde un prim strat de mortar adeziv pe suprafața peretelui. Apoi se fixează plasa de fibră de sticlă, susținută de colțari. Peste plasă se întinde un al doilea strat de mortar adeziv, pentru a fixa plasa de fibră de sticlă. Cel din urmă strat este nivelat cu ajutorul dreptarului, pentru a pregăti peretele pentru tencuiala decorativă.



Etapa a VI-a: După aplicarea amorsei, se aplică stratul de tencuială decorativă.

6.2 Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară,

Rezistența termică minime prevăzută pentru tâmplăria exterioară ($R'_{min} > 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$).

6.3 Soluții de reabilitare pentru planseul peste subsol și zonele de acces în bloc intrare casa scarii

Planseul peste subsol și zonele de intrare în bloc se vor termoizola cu plătire de 10 cm eps 80 protejat cu un strat de masă de spaclu, respectând tehnologia prezentată la aplicarea sistemului termoizolant de la fatada etapa V.

6.4 Soluții pentru energie regenerabilă ,reducerea consumului kit panouri fotovoltaice

Se propune instalarea unui sistem alternative de producere a energiei care consta intr-un sistem cu panouri solare electrice pentru producerea energiei electrice . Se va monta pentru fiecare scara, pe acoperisul cladirii, cate un sistem de panouri solare electrice. Energia electrica produsa se va utiliza pentru alimentarea corpurilor de iluminat de pe casa scara

6.5 Soluții pentru ventilare natural organizata sau sisteme de ventilare mecanizate dezentralizat

7 .ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE A SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ A ANVELOPEI CLĂDIRII

7.1. Determinarea performanțelor energetice ale clădirii ca urmare a lucrărilor de intervenție

a. Caracteristici geometrice – arii

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt prezentate în cele ce urmează. Au fost calculate suprafața încălzită, volumul util încălzit și volumul total al clădirii, ariile elementelor de construcție (pereți exteriori opaci, planșeu sub pod, ferestre și uși exterioare).

Tabel 7.1

Suprafata pereti opaci+soclu	1338.73
Suprafata timplarie exterioara	215.36
Suprafata planșeu sub pod	362.69

b. Caracteristici termotehnice ale materialelor de construcție

Se utilizează suplimentar următoarele materiale de construcții pentru reabilitare:

- vata minerala cu conductivitatea termică de calcul $\lambda=0,036$ W/(mK);
- polistiren extrudat ignifugat cu conductivitatea termică de calcul $\lambda=0,022$ W/(mK);

c. Rezistențe termice unidirecționale și corectate înainte și după reabilitare

În Tabelul 7.2 se prezintă centralizat rezistențele termice unidirecționale și corectate ale elementelor de construcție, înainte de operația de reabilitare.

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. Valorile rezultate ale rezistențelor termice unidirecționale și corectate ale elementelor de construcție, după operația de reabilitare sunt centralizate în tabelul 7.2

Tabel 7.2

Element de construcție	Rezistență termică înainte de reabilitare	Rezistență termică după reabilitare
	m ² K/W	m ² K/W
0	1	2
Perete exterior opac+soclu	1.24	5.46
Planseu sub pod	0.72	5.90
Planseu peste subsol	3.42	6.19
Ferestre – PVC/lemn	0.4	0.77

d. **Rezistențe termice medii pe clădire după reabilitare**

Valorile rezistenței termice medii a elementelor de construcție ale clădirii se determină pentru fiecare pachet în parte. Valorile rezistențelor din tabelul 7.3 sunt date în m²K/W.

Tabel 7.3

Pachete de reabilitare*	Real	S1	S1+S2+S3 +S4+S5+S6
Rezistența medie (m ² K/W)	0.84	2.01	2.8

S1 -montare izolatie pereti exteriori cu vata minerala de 15 cm

S2 – inlocuire tamplarie existenta cu tamplarie termoizolanta arie vitrata +balcoane R'mins>0.77

S3- izolatie planseu peste subsol

S4- termoizolatie planseu sub pod

S5- ventilatie cu recuperare de caldura

S6- chit panou fotovoltaice

P1 = S1+S2+S3+S4

P2= S1+S2+S3+S4+S5+S6

P3= S1+S2+S3+S4+S6

7.2. Analiza economică a soluțiilor de modernizare energetică a clădirii

S-au avut în vedere următoarele soluții (S) și pachete de soluții (P) de modernizare energetică a anvelopei și/sau instalațiilor aferente:

7.4

Soluție/ Pachet	Descriere
S1	montare izolație pereti exteriori cu vata minerala de 15 cm $\lambda < 0,036$
S2	inlocuire tamplarie existenta cu tamplarie termoizolanta arie vitrata +balcoane $R'_{\text{mins}} > 0.77$
S3	izolație planșeu peste subsol
S4	termoizolație planșeu sub pod
S5	ventilație cu recuperare de caldura
S6	chit panou fotovoltaice
P1	S1+S2+S3+S4
P2	S1+S2+S3+S4+S5+S6
P3	S1+S2+S3+S4+S6

Determinarea consumurilor de energie înainte și după reabilitare se efectuează în conformitate cu MC001/4, ținând seama de rezultatele prezentate la analiză energetică.

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

- sumele necesare realizării lucrărilor de investiții se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare ($a_c=1$);
- calculele economice se efectuează în Euro, ținând seama de cursul mediu BNR de la data realizării auditului energetic al clădirii, respectiv **4,9227 RON/Euro** (Curs EURO MAI 2021)

-
- durata rămasă de viață a clădirii este estimată ca fiind egală cu cea mai mică durată de viață aferentă soluțiilor de reabilitare termică propuse;
 - costurile unității de energie în momentul aplicării soluției de reabilitare este de cca. **0,11 Euro/kWh** (costul rezultă din prețul energiei gaz)
 - costurile de investiție fără TVA, estimate aproximativ pentru lucrările de reabilitare energetică a clădirii, sunt precizate în tabelul -Sinteza pachetelor de modernizare.
 - valoarea netă actualizată VNA(m) –valoarea netă actualizată aferentă investiției suplimentare datorată aplicării proiectelor de modernizare energetică și economiei de energie rezultată prin proiecte
 - rata anuală de depreciere a monedei $i = 0,08$;
 - rata anuală de creștere a prețului energiei $f = 0,06$;

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

- durata (simplă) de recuperare a investiției, N_R [ani]

$$N_R = \sum \frac{C_{INV}}{\Delta E \cdot c}$$

în care: C_{INV} – costul lucrărilor de modernizare energetică, [Euro]

ΔE – economia de energie termică/electrică realizată prin aplicarea soluțiilor de modernizare energetică, [kWh/an]

c – costul specific al energiei termice/electrice, [Euro/kWh]

- costul energiei economisite pe durata de viață a soluției, e [Euro/kWh]

$$e = \sum \frac{C_{INV}}{\Delta E \cdot N_S}$$

în care: N_S – durata de viață estimată a soluției de modernizare energetică.

Costurile pentru materialele, piesele, aparatele și echipamentele utilizate sunt conform calculelor estimative economice.

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

costul energiei economisite pe durata de viață a soluției, e [Euro/kWh]

pt pachetul P2

Codul Postal localitate		Nr. inregistrare la Consiliul Local		Data inregistrării z z l l a a	
[][][][][][]		[][][][][][]		[][][][][][]	
Certificat de performanță energetică	Performanta energetica a cladirii			Notare energetica: 92.2	
	Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performantei Energetice a Cladirilor elaborata in aplicarea Legii 372/2005			Cladirea certificata	Cladirea de referinta
	Eficienta energetica ridicata			A	B
	Eficienta energetica scazuta				
	Consum anual specific de energie [kWh/m²an]			115	148
	Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m²an]			34.14	42.05
	Consum anual specific de energie [kWh/m²an]		Clasa energetica		
	pentru:		Cladirea certificata	Cladirea de referinta	
	Incalzire:	57.15	A	B	
Apa calda de consum:	45.99	C	C		
Climatizare:	-	-	-		
Ventilare mecanica:	-	-	-		
Iluminat artificial:	12	A	A		
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]: 6.52					
Date privind cladirea certificata:					
Adresa cladirii:	Bloc de locuinte, oras Marasesti, str. Doinei, nr. 38, bl. B1, judetul Vrancea		Aria utila [m²]:	1309.15	
Categoria cladirii:	Bloc de locuinte,		Aria construita desfasurata [m²]:	2114.6	
Regim de inaltime:	S+P+4E+POD		Volumul interior al cladirii [m³]:	3538.19	
Anul construirii:	1975-1976				
Scopul elaborarii certificatului energetic:	reabilitare energetica/ vanzare-cumparare/ inchiriere/ altul: AUDIT ENERGETIC SITUATIE PROPUSA P2				
Programul de calcul utilizat: certificat-energetic.com, versiunea 1.3 , Metoda de calcul: lunara. 3xSEC#: h5kh6d184418					
Datele auditorului energetic pentru cladiri:					
Specialitatea (c, i, d)	Numele si prenumele	Nr. certificat de atestare	Nr. si data inregistrarii CPE in registrul auditorului	Semnatura si stampila	
gr. I, ci	Hodea Andrei-Cornel	CAA02536	AE0006din APRIL 2022		

Certificatul este valabil pentru o perioada de 10 ani de la data emiterii. Este valabil pentru toate etapele de construire si renovare ale cladirii. Nota de calcul este disponibila la cerere.

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

Certificatul de Performanta Energetica elaborat de certificat-energetic.com are seria 3xSEC#h5kh6d184418 si este valabil numai semnata si stampilata de un auditor energetic acreditat.

8. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Recomandarea expertului/auditorului energetic asupra variantei optime. Din analiza valorilor indicate în tabelul sinteza, rezultă că pachetele de modernizare propuse conduc la economii relative de energie cuprinse între **48.56-64.83%**.

Valoarea maxima a lucrarilor aferentă pachetului de măsuri de reabilitare (variante P2) a fost estimată la **251736.45 Euro**, cu reducere de consum total de **64.83%(nu primara!)**. La valoare recomandata de investitie, se adauga consturile de mentenanta periodica si rezulta conform tabel **252914.69 Euro**.

Su	1309,15	
Ssubsol	362,69	
Splans	362,69	
S fe	397,86	
S fatade	1338,73	
c (pret energie)	0,11	gaz
f (rata anuala de crestere a pretului energiei)	0,06	
i (rata anuala de depreciere a monedei)	0,06	
CM (cost mentenanta)	0,90	euro/mp/an
CE (cost energie)	47090,13	euro/an
Cr (cost reparatii)	1178,24	euro/10ani
S1	80,76	euro/mp
S2	49,16	euro/mp
S3	6,16	euro/mp
S4	22,08	euro/mp
S5	25,00	euro/mp
S6	9,13	euro/mp

Solutii	consumuri anuale		Economii anuale dE		durata de viata	Cost reabilitare Cm (euro)	Cost reabilitare+ Cost Mentenanta
	kWh/mp/an	kWh/an	kWh/mp	%			
S0	327,00	428092,05					
S1	256,23	335443,50	92648,55	21,64	20	105726,95	106905,19
S2	281,15	368067,52	60024,53	14,02	20	64357,81	65536,05
S3	206,57	270431,12	157660,93	36,83	20	8064,36	9242,60
S4	287,21	104168,19	323923,86	96,57	20	28906,03	30084,27
S5	262,29	104354,70	323737,35	87,96	20	32728,75	33906,99
S6	109,14	146108,99	189334,51	70,01	20	11952,54	13130,77
P1(S1+S2+S3+S4)	168,20	220199,03	207893,02	48,56	20	207055,16	208233,40
P2(S1+S2+S3+S4+S5+S6)	115,00	150552,25	277539,80	64,83	20	251736,45	252914,69
P3(S1+S2+S3+S4+S6)	146,90	192314,14	235777,92	55,08	20	219007,70	220185,94

	Nr		Y		Nr AN	e		c	e<c	
S1	10,37	<	11		12	0,10	<	0,11	ok	
S2	9,75	<	10		11	0,10	<	0,11	ok	
S3	0,47	<	0,98		1	0,05	<	0,11	ok	
S4	0,81	<	0,98		1	0,09	<	0,11	ok	
S5	0,92	<	0,98		1	0,10	<	0,11	ok	
P1(S1+S2+S3+S4)	9,05	<	9,85		10	0,10	<	0,11	ok	
P2(S1+S2+S3+S4+S5+S6)	8,25	<	9,85		10	0,09	<	0,11	ok	RECOMA
P3(S1+S2+S3+S4+S6)	8,44	<	9,85		10	0,09	<	0,11	ok	

Se recomandă aplicarea pachetului complet de măsuri de reabilitare energetică (varianta P2)

În continuare sunt prezentate costurile aferente consumului de energie lei/mp/an

DIN CALCULUL CONSUMURILOR DE ENERGIE PRIMARA REZULTA :

Anexa 3.1.B-3b

Tabel privind consumul de energie primară*

Categoriile de clădiri					
Consumul de energie primară (kwh/mp/an)					
Zona climatică	Orizont de timp	Clădiri de locuit colective	Clădiri de birouri	Clădiri destinate învățământului	Clădiri destinate sistemului sanitar
I -12°	2015	105	75	115	135
	31.12.2018	100	50	100	79
II -15°	2015	112	93	135	155
	31.12.2018	105	57	120	97
III -18°	2015	130	110	154	171
	31.12.2018	122	69	136	115
IV -21°	2015	152	107	192	190
	31.12.2018	144	89	172	149
V -24°	2015	178	127	210	214
	31.12.2018	152	98	192	174

Emisii CO₂kg/mp/an calculate la energia primara totala consumata

pachetul P2

34 [kg/m₂.an] < 34 [kg/m₂.an]

Datele de intrare referitoare la utilizarea energiei regenerabile:

Energie regenerabilă utilizată pentru încălzire [kWh/an]	8532.598
Indice specific de energie regenerabilă utilizată pentru încălzire [kWh/m ² ,an]	6.52
Energie regenerabilă utilizată pentru prepararea ACM [kWh/an]	0
Energie regenerabilă utilizată pentru prepararea ACM [kWh/m ² ,an]	0

Anexa 3.1.B-3aTabel privind Emisiile de CO₂*

Categoriile de clădiri					
Emisii CO ₂ kg/mp/an					
Zona climatică	Orizont de timp	Clădiri de locuit colective	Clădiri de birouri	Clădiri destinate învățământului	Clădiri destinate sistemului sanitar
I -12°	2015	28	21	28	37
	31.12.2018	25	13	25	21
II -15°	2015	30	27	37	43
	31.12.2018	28	15	25	27
III -18°	2015	36	28	39	49
	31.12.2018	34	19	37	32
IV -21°	2015	38	28	56	55
	31.12.2018	40	24	48	42
V -24°	2015	48	29	58	58
	31.12.2018	38	28	56	49

Utilități	Energie primară [kWh/m ² an]	Energie primară clădire de referință [kWh/m ² an]	CO ₂ [kg/m ² an]	CO ₂ clădire de referință [kg/m ² an]
ÎNCĂLZIRE	76.86	101.89	13.71	20.89
ACH	53.81	57.36	11.03	11.78
CLIMATIZARE	0	0	0	0
ILUMINAT	31.44	31.44	9.4	9.4

Emisii cauzate de scapările de agent frigorific: 0 [kg/m²an]

Total emisii de CO₂: 34,139[kg/m²an]

9. RECOMANDARI PENTRU PROPRIETARI

măsuri generale și de organizare:

- încurajarea ocupanților de a utiliza clădirea corect, fiind motivați pentru a reduce consumul de energie;
- asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor din construcții);

Măsuri asupra anvelopei clădirii:

- montare izolație termică planșeu sub pod
- Înlocuire izolație termică
- Înlocuire tamplarie

măsuri asupra instalațiilor de încălzire: înlocuire sistem de încălzire

- verificarea tehnică periodică a centralei
- dotarea instalației de încălzire cu echipament de reglare cu ceas ,programabil pentru asigurarea reducerii temperaturii spațiilor încălzite pe durata nopții
 - măsuri instalatie de apa calda
- utilizarea de dispersoare de baterii cu senzor

masuri instalatie electrica

- înlocuire corpuri fluorescente cu becuri economice Aceste lucrări de modernizare și/sau întreținere au efecte pozitive directe și indirecte asupra consumurilor termo-energetice ale clădirii studiate. Se recomandă de asemenea, în conformitate cu prevederile legii 372/2005 actualizată, luarea în calcul a utilizării sistemelor descentralizate de alimentare cu energie bazate pe surse de energie regenerabilă, cu impact pozitiv atât asupra consumurilor de energie cât și asupra poluării mediului.

Aceste lucrări de modernizare și/sau întreținere au efecte pozitive directe și indirecte asupra consumurilor termo-energetice ale clădirii studiate. Se recomandă de asemenea, în conformitate cu prevederile legii 372/2005 actualizată, luarea în calcul a utilizării sistemelor descentralizate de alimentare cu energie bazate

pe surse de energie regenerabilă, cu impact pozitiv atât asupra consumurilor de energie cât și asupra poluării mediului.

**ADAPTAREA SI REGLAREA SISTEMULUI DE ÎNCĂLZIRE AL BLOCULUI DE LOCUINȚE
LA NECESARUL DE CALDURĂ REDUS CA URMARE A EXECUTĂRII LUCRĂRILOR DE
INTERVENȚIE LA ANVELOPA BLOCULUI DE LOCUINȚE**

La nivelul producerii căldurii (în cazul clădirilor dotate cu sursă proprie de căldură):

- înlocuirea aparatelor învechite sau neadaptate (arzătoare mai vechi de 9-10 ani și cazane mai vechi de 12-15 ani);
- adaptarea puterilor surselor de căldură în centrala termică;
- substituirea parțială sau totală a formei de energie;
- utilizarea de tehnici specifice (pompe de căldură cu compresie mecanică, cu absorbție, cazane cu condensare, instalație solară);

La nivelul distribuției căldurii:

- izolarea termică a conductelor de distribuție din spațiile neîncălzite exclusiv cele din subsol;
- reducerea temperaturilor de reglaj a instalației de încălzire în scopul satisfacerii necesarului de căldură;
- separarea circuitelor ai căror parametri funcționali sunt net diferiți;
- reechilibrarea circuitelor care alimentează corpurile de încălzire funcționând cu apă caldă (din punct de vedere termic - prin schimbarea aparatului sau ameliorarea locală a izolației, iar din punct de vedere hidraulic - prin ameliorarea distribuției debitelor).

La nivelul utilizatorului (spațiile încălzite):

- instalarea de robinete termostactice la corpurile de încălzire și, în cazul încălzirii colective, combinarea acestei măsuri cu montarea sistemelor de repartizare individuală a costurilor de încălzire.
-

Soluția tehnică	Înfluență asupra consumului de căldură prin:
Clădiri cu încălzire locală cu sobe	
Schimbarea combustibilului solid sau lichid cu combustibil gazos	Creșterea randamentului de producere a căldurii
Dotarea sobelor cu echipamente de reglaj termostatic a acestora în funcție de temperatura interioară	Creșterea randamentului de reglare prin evitarea supraîncălzirii încăperilor
Înlocuirea sobelor cu instalație de încălzire centrală	Creșterea randamentului sistemului de încălzire
Clădiri dotate cu instalație de încălzire centrală	
Dotarea corpurilor statice cu robinete cu cap termostatic	Asigurarea reglajului termic local
Dotarea circuitelor care alimentează zone distinct încălzite cu dispozitive de reglare	Asigurarea reglajului termic pe zone încălzite
Dotarea instalației de încălzire cu echipament de reglare cu ceas, programabil	Asigurarea reducerii temperaturii spațiilor încălzite pe durata nopții sau în perioadele de neocupare a acestora
Izolarea conductelor de distribuție din spațiile neîncălzite	Reducerea fluxului termic disipat prin conductele de distribuție a agentului termic
Înlocuirea arzătorului care echipează cazanul existent cu unul modern, nou	Creșterea randamentului anual de producere a căldurii
Înlocuirea cazanului de producere a căldurii pentru încălzire cu cazan modern	
Clădiri racordate la sistemul centralizat de alimentare cu căldură	
Înlocuirea robinetelor colțar cu robinete cu cap termostatic	Asigurarea reglajului termic local
Dotarea coloanelor verticale cu dispozitive de păstrare a disponibilului de presiune constant	Asigurarea reglajului termic la nivelul coloanelor verticale
Dotarea corpurilor statice din spațiul locuit cu repartitoare de cost a căldurii consumate	Asigurarea controlului asupra învrării căldurii
Dotarea instalației cu contor de căldură, general	Cunoașterea consumurilor reale de căldură pentru încălzire și asigurarea unei facturări corecte a căldurii

Reabilitarea/modernizarea unei instalații de reglare poate interveni la toate nivelele (termostate de cameră, de preferință electronice, mai ales dacă echipează convectoare electrice, ansambluri clasice cu sonde exterioare - robinete cu servomotor comandate de reglatoare cu legi de corespondență mai mult sau mai puțin complexe, simple limitatoare de temperatură de conductă, termostat de cazan etc.).

La fiecare tip de reglaj pot fi asociate sisteme de programare (optimizare), în general limitate pentru locuințe la simple "ceasuri" programatoare, care permit o reducere a temperaturii pe timp de noapte. În anumite cazuri particulare, în care vechimea instalațiilor este mare, iar gradul de uzură al echipamentelor este ridicat, nu se mai impune o ameliorare, ci o renovare totală a acestora, mai ales dacă se referă la instalația de preparare a apei calde de consum colective.

O categorie aparte de clădiri existente este constituită de blocurile de locuințe racordate la sisteme centralizate de alimentare cu căldură (de tipul termoficării), caracterizate de indici specifici de

necesar de căldură care atestă caracterul disipativ din punct de vedere energetic al construcțiilor existente, în ansamblul lor și acestea implică o abordare aparte.

Soluția tehnică Influență asupra consumului de căldură prin:

- Introducerea unor armături cu consum redus de apă
- Reducerea consumurilor de apă caldă de consum
- Izolarea termică a conductelor de distribuție a apei calde de consum și a conductei de recirculare din subsolul tehnic al clădirii și din spațiul locuit
- Reducerea fluxului termic disipat prin conductele de apă caldă de consum
- Izolarea termică a boilerului cu acumulare pentru prepararea apei calde de consum
- Reducerea fluxului termic disipat prin mantaua boilerului
- Reducerea temperaturii apei calde de consum până la 50°C
- Reducerea consumului de căldură pentru producerea apei calde de consum
- Înlocuirea echipamentelor actuale de producere a apei calde de consum cu echipamente moderne, noi
- Creșterea randamentului de producere a căldurii

Soluție tehnică scadere iluminat artificial

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Înlocuirea sistemului de iluminat din casa scării cu sistem de iluminat cu corpuri eficiente energetic și senzor de mișcare	Reducerea consumurilor de energie electrică pentru iluminatul artificial în casele de scară
Înlocuirea becurilor incandescente din apartamente cu becuri economice cu descărcare în gaz sau becuri cu leduri.	Reducerea consumurilor de energie electrică pentru iluminatul artificial în spațiile de locuit.

Soluție tehnică ventilare corespunzătoare

- a) Asigurarea corectei ventilări a bucătărilor prin montarea de grile pentru ventilare naturală;
- b) Asigurarea ventilării băilor prin dispozitive de ventilare naturală;
- c) Dotarea ferestrelor (care nu au) cu fante pentru circulație naturală controlată a aerului între exterior și spațiile ocupate (pentru evitarea producerii condensului în jurul ferestrelor și al altor zone cu rezistență termică scăzută).

Lucrări conexe recomandate:

Lucrări care revin asociațiilor de locatari/proprietari:

- uscarea subsolurilor inundate;
- dotarea canalizării subsolurilor cu clapete contra refulării canalizării stradale;
- repararea tuturor conductelor sparte care creează pericol de inundare a subsolurilor;
- desființarea tuturor boxelor care împiedică accesul la coloanele de distribuție a agentului termic secundar și a apei calde de consum;
- asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor din construcții);
- contorizarea individuală a consumului de gaze la bucătării în vederea limitării consumului de gaze strict pentru necesități de preparare a hranei;
- dotarea coloanelor de încălzire cu vane de echilibrare automate (presiune diferențială constantă);
- asigurarea integrității tencuiei fațadelor;
- repararea acoperișului peste pod în vederea asigurării etanșeității la ploaie sau zăpadă a acestuia (în cazul în care acoperișul este de tip șarpantă);
- curățirea periodică a coșurilor de fum, în special în cazul producerii căldurii prin utilizarea combustibililor solizi sau lichizi.

Lucrări în competența furnizorului de utilități termice (în cazul racordării clădirii de locuit

la sistemul centralizat de alimentare cu căldură):

- asigurarea alimentării cu agent termic a fiecărui bloc și scară de bloc și separarea contoarelor comune cu vane acționate manual;
 - livrarea continuă a apei calde menajere și utilizarea recirculării;
 - asigurarea presiunii și debitelor corespunzătoare livrării normale a apei calde (și reci);
 - asigurarea parametrilor termici și hidraulici conform protocolului încheiat prin contractul de servicii între furnizor și asociația de locatari/prorietari;
 - asigurarea și diversificarea serviciilor oferite utilizatorilor;
 - modernizarea sistemului de distribuție și furnizare a utilităților termice;
 - contorizarea apei de adaos în PT/CT;
 - tratarea apei de adaos introdusă în instalația de încălzire;
 - modificarea schemei de furnizare a utilităților termice;
 - automatizarea funcționării PT/CT, cel puțin pe secțiunea de preparare a apei calde, vizând în principal menținerea temperaturii apei calde la o temperatură apropiată de 60°C și, în secundar, limitarea debitului de apă livrat la consum în cazul scăderii temperaturii apei calde sub 50°C;
 - asigurarea corecteii echilibrării hidraulice a rețelelor de încălzire și distribuție a apei calde;
 - realizarea punctelor de monitorizare la fiecare bloc și asigurarea securității accesului la aparatura de măsură și reglaj;
 - adoptarea soluțiilor moderne de proiectare și execuție a lucrărilor de modernizare;
 - asigurarea monitorizării și a dispecerizării funcționării instalațiilor de distribuție a căldurii;
 - asigurarea condițiilor de alimentare cu apă a construcțiilor astfel încât să se evite sustragerea apei din instalația de încălzire de către locatari;
 - contorizarea utilităților termice la consumatori. pentru prepararea apei calde de consum
-

REZUMAT FINAL:

REZULTATE	Valoarea la inceputul implementarii Proiectului	Valoarea la finalul implementarii Proiectului
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	256,45	57,15
Consumul de energie primară totală (kWh/m ² an)	401,82	162,11
Consumul de energie primară totală utilizând surse convenționale (kWh/m ² an)	327	115
Consumul de energie primară utilizând surse regenerabile (kWh/m ² an)	0	10,36
Nivelul anual estimat al gazelor cu efect de sera (echivalent kgCO ₂ /m ² an)	85	34
Reducerea consumului anual specific de energie finală pentru încălzire (%)	-	77,71
Reducerea consumului de energie primară	-	59,66
Reducerea emisiilor de CO ₂	-	60,00

Auditor Energetic C&I grad I

HODEA ANDREI CORNEL



MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

DI. HODEA S. ANDREI-CORNEL

Cod numeric personal: 1890803152535

Profesia: INGINER



ATESTAT

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Gradul profesional: I (UNU)

Specialitatea: CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AECI)

Data emiterii: 08.02.2022

Director,

Anca Gîrbă

Șef birou,

Andreea Uncrop



Semnătura titularului: *[Signature]*

Prezența legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare auditor energetic pentru clădiri.

Seria CA A Nr. 02536

Seria **CA A** Nr. **02536**



ROMÂNIA

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI



CERTIFICAT DE ATESTARE

În aplicarea dispozițiilor art. 30 alin. (1) din Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată, cu modificările și completările ulterioare,

urmare cererii înregistrată la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. **160467 /26.11.2020**

în baza concluziilor Comisiei de examinare numite prin O. MDLPA nr. 1393/2021, cu modificările ulterioare, consemnate în Procesul verbal din data de **23.11.2021** înregistrat la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. **149332 / 2021**

SE ATESTĂ

DI. HODEA S. ANDREI-CORNEL

cod numeric personal: **1890803152535**, născut(ă) în anul **1989**, luna **AUGUST**, ziua **3**

țara **ROMÂNIA**, județul/sectorul **DÎMBOVIȚA**, localitatea **TÎRGOVIȘTE**

de profesie **INGINER**

cu domiciliul în țara **ROMÂNIA**, județul/sectorul **2**, localitatea **BUCUREȘTI**,

str. **LUNTREI**, nr. **6**

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

GRADUL PROFESIONAL I (UNU)

SPECIALITATEA CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AEci)

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.

MINISTRUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

CSEKE ATTILA

Data emiterii

08. 02. 2022



Semnătura titularului

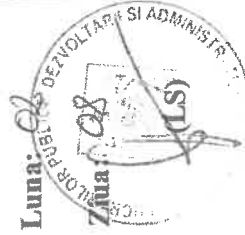
MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAȚIE

Seria CA A Nr. 02536

Prezentă legitimatie se vizează de emitent din 5 în 5 ani de la data emiterii

Valabilă până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la
Anul: 2027	Anul:	Anul:
Luna: 08	Luna:	Luna:
Ziua: 08	Ziua:	Ziua:
(LS)	(LS)	(LS)



BENEFICIAR PRIMARIA MARASESTI

AUDIT ENERGETIC BLOC DE LOCUINTE

Oras Marasesti, str. Doinei, nr. 3B, bl. B2, judetul Vrancea

IN CADRUL PROIECTULUI

**„Cresterea eficientei energetice a blocurilor de locuinte din
orasul Marasesti ,Judetul Vrancea,,**

1. ing. HODEA ANDREI CORNEL

Auditor energetic C&I grad I, atestat MDPLA (seria CAA nr. 02536)

AE 0007/05.04.2022



Fatada Principala



CUPRINS

1. INTRODUCERE

2. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND CLADIREA

- 2.1. Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică
- 2.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență
- 2.3. Instalația de încălzire și de preparare a apei calde menajere
- 2.4. Instalația de iluminat

3. FISA DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA

4. RAPORT DE REZULTATE evaluare performante energetice

- 4.1. Determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componența clădirii
 - A. CARACTERISTICI GEOMETRICE
 - B. REZISTENTE TERMICE UNIDIRECTIONALE
 - C. REZISTENȚE TERMICE CORECTATE
 - D. NUMARUL DE SCHIMBURI DE AER CU EXTERIORUL
 - 4.2. Determinarea consumului anual de căldură pentru încălzire
 - 4.3. Determinarea consumului anual de căldură pentru apa caldă de consum
 - 4.4. Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat
 - 4.5. Determinarea energiei primare și a cantității anuale de CO₂ emis
-

5. CERTIFICATULUI DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

- 5.1. Penalizări acordate clădirii reale și notarea energetică
- 5.2. Determinarea caracteristicilor clădirii de referință și notarea energetică

6 .PREZENTAREA SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ

- 6.1 Solutii de montare termoizolatie pentru pereti opaci
- 6.2. Solutii de montare obloane pe tãmplãria exterioarã
- 6.3. Solutii de utilizare energie regenerabila-pompa de caldura
- 6.4.Solutii pentru suplimentare termoizolatie planseu sub pod
- 6.5. Solutii pentru utilizare energie regenerabila-panouri fotovoltaice

7 .ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE A SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ

- 7.1. Determinarea performanțelor energetice ale clădirii ca urmare a lucrărilor de intervenție
- 7.2. Analiza economică a lucrărilor de intervenție

8 .CONCLUZIILE AUDITORULUI**9 . MĂSURI RECOMANDATE ÎN SARCINA UTILIZATORILOR****10.ENERGIA PRIMARA**

- 10.1 Calcul energie primara
- 10.2 Calcul reduceri emisii CO2 la energia primara

1. INTRODUCERE

În lucrarea de față este prezentat raportul de audit energetic pentru clădirea

Locuinta unifamiliala întocmit pe baza datelor și observațiilor relevate asupra clădirii și instalațiilor aferente.

Rezultatele obținute pe baza expertizei termo-energetice servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor tehnice optime de reabilitare/modernizare a elementelor de construcție/sistemului de instalații pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație privind utilizarea energiei termice și electrice. După analiza termică și energetică a clădirii și instalațiilor aferente s-au introdus datele în programul de calcul Certificate-Energetice.ro,și a fost generat certificatul energetic al clădirii .

În final, s-a întocmit raportul de expertiza energetica, precedat de notele de calcul care au servit la stabilirea valorilor menționate în raport.

Lista completă a legilor, standardelor, normativelor și ghidurilor tehnice respectate/utilizate este prezentată în continuare:

* * * Ordonanță de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe.

* * *	Norme metodologice de aplicare a Ordonanței de urgență nr. 18 din 04/03/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe ,ordin nr.163/540/23/03/2009
* * *	Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții.
* * *	Legea 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor
* * *	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor. Partea I-a –Anvelopa clădirii
* * *	Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor. Partea a II-a – Performanța energetică a instalațiilor din clădiri
* * *	MC001/4-2009 Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor -
SR 1907/1-97	Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul.
SR 1907/2-97	Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul.
SR 4839-97	Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile.
NP 048-2000	Normativ pentru expertizarea termică și energetică a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.
MP 022-02	Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții
MP013-2001	Metodologie privind stabilirea ordinii de prioritate a măsurilor de reabilitare termică a clădirilor și instalațiilor aferente. Program cadru al programului național anual de reabilitare și modernizare termică a clădirilor și instalațiilor aferente.
MP 024-02	Metodologie privind auditul energetic al clădirilor de locuit existente și al instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente.
GP 039-97	Ghid pentru calculul necesarului anual de căldură al clădirilor de locuit.
GT 036-02	Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.
GT 032-01	Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare expertizării termoenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente.
GT 037-02	Ghid pentru elaborarea și acordarea certificatului energetic al clădirilor existente.
GT 040-02	Ghid de evaluare a gradului de izolare termică al elementelor de construcție la clădiri existente în vederea reabilitării termice
GT 041-02	Ghid privind reabilitarea finisajelor pereților și pardoselilor clădirilor civile
C107/0-2002	Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri
C 107/1-2005	Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.
C 107/3-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
C 107/5-2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
STAS 4908-85	Clădiri civile, industriale și agrozootehnice. Aree și volume convenționale.
STAS 11984-2002	Instalații de încălzire centrală. Suprafața echivalentă termică a corpurilor de încălzire.

STAS 7462/2	Fizica construcțiilor. Higrotermica. Parametrii climatici exterior
STAS 6472/4	Fizica construcțiilor. Termotehnica. Comportarea elementelor de construcții la difuzia vaporilor de apă. Prescripții de calcul
STAS 6472/6	Fizica construcțiilor. Proiectarea elementelor de construcții cu punți termice
STAS 1478-90	Construcții civile și industriale. Alimentarea interioară cu apă.
IZ – 1981	Indicator de norme de deviz pentru izolații
RpC-1981	Indicator de norme de deviz pentru lucrări de reparații în construcții

2. INFORMAȚII PRIVIND CLADIREA

2.1. Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică

Clădirea expertizată se afla în, **Orasul Marasesti, str. Doinei , nr.3, bl. A4, sc. A si sc. B, Judet Vrancea**

- aria construită = 362.69 mp; - aria desfășurată = 2114.6 mp
- aria utilă = 1309.15 mp; - înălțimea libera construcției între 2.5, h parter zona spatii comerciale 3.5 m
- volum de aer incalzit = 3538.19 mc
- Clădirea este compartimentată în apartamente de locuit cate 4 pe niveluri, apartamente cu 2 camere si cu 3 camere iar la parter se regasesc spatii comerciale . Pe fiecare nivel avem cate 2 apartamente de 2 camere si 2 apartamente de 2

Rezultand un numar total de apartamente de 2 camere per ambele scari de 8 apartamente si un total de 8 apartamente de 3 camere .

Cladirea pentru care se propun solutii de reabilitare termica , a fost construita intre anii 1975 si 1976 si, are un regim de inaltime S+P+4E

Conform proiectului DTAC :

Sistemul constructiv este realizat din beton armat cu inchideri din placi prefabricate de 15 cm din BCA de 12.5 cm cu buiandrugi din beton armat deasupra golurilor de usi si ferestre

Placa peste subsol este din beton armat si este termoizolant

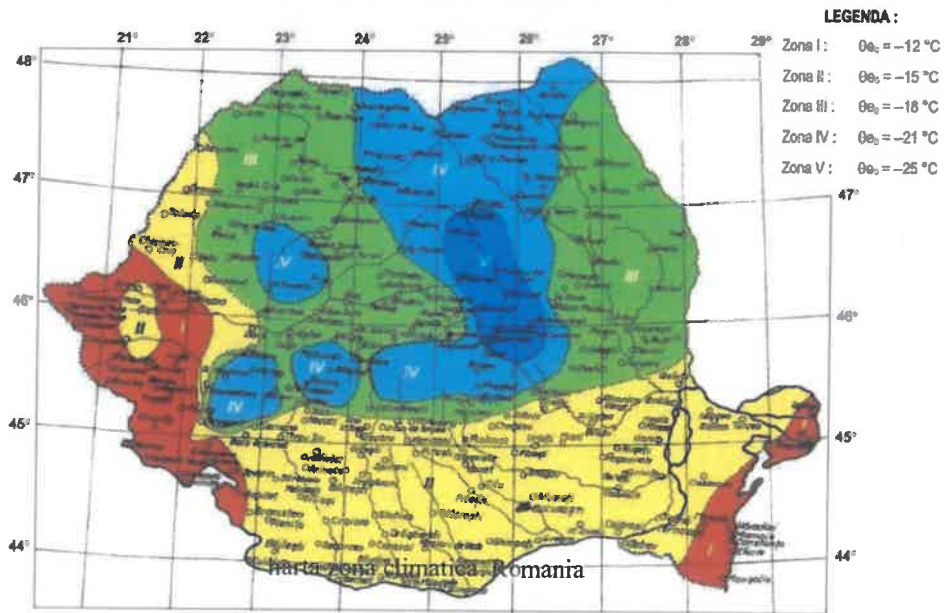
Plansele dintre etaje sunt realizate din beton armat

Soclul perimetral este nu este in vreun fel termoizolant , iar la parter se regasesc spatii comerciale

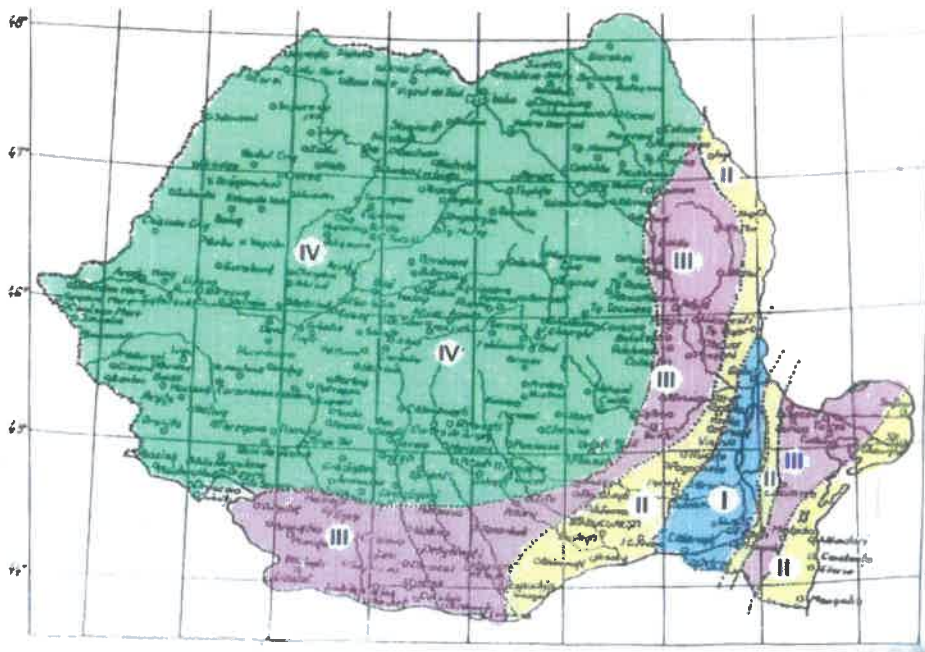
Tamplaria exterioara este din PVC , LEMN si Metal .

Constructia este prevazuta cu sarpanta construita conform informatiilor din teren in anul 1987 .

Invelitoarea a fost intial din tigla dar pe parcursul anilor a fost inlocuita dupa nevoii ramanand la momentul verificarii in teren invelitoare din tabla .S-au regasit si zone unde inca se pastreaza tigla aproximativ 1/8 din suprafata acoperisului.



Zonarea climatică a României



harta zona coliana Romania

Conform Normativului P100/1992, imobilul se încadrează în clasa de importanță "III", categoria C, are gradul II de rezistență la foc, iar încadrarea în zona climatică este III ($T_e = -18\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Clădirea nu prezintă elemente speciale de umbrire a fațadelor.

2.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență

Conform expertiza tehnica

2.3 Instalația de încălzire și de preparare a apei calde menajere

Cladirea nu dispune de instalație de încălzire centralizat. Apartamentele sunt debransate și au ca sistem de încălzire individual centrale termice pe gaz. Având un număr de 16 de centrale termice.

2.4. Instalația de iluminat

Relevul efectuat asupra instalației de iluminat a clădirii a condus la înregistrarea corpurilor de iluminat și a rezultat faptul că pe zona spațiilor comune corpurile de iluminat sunt incandescente iar în apartamente sunt mixte. Instalația de iluminat interior are o putere instalată de aproximativ 22.54 KW.

2.5 Aprecieri privind starea actuală a clădirii

La inspecția vizuală a clădirii nu s-au constatat degradări:

Imobilului necesită lucrări de reabilitare și modernizarea instalațiilor aferente construcției.

3.FISA DE ANALIZĂ TERMICĂ SI ENERGETICĂ

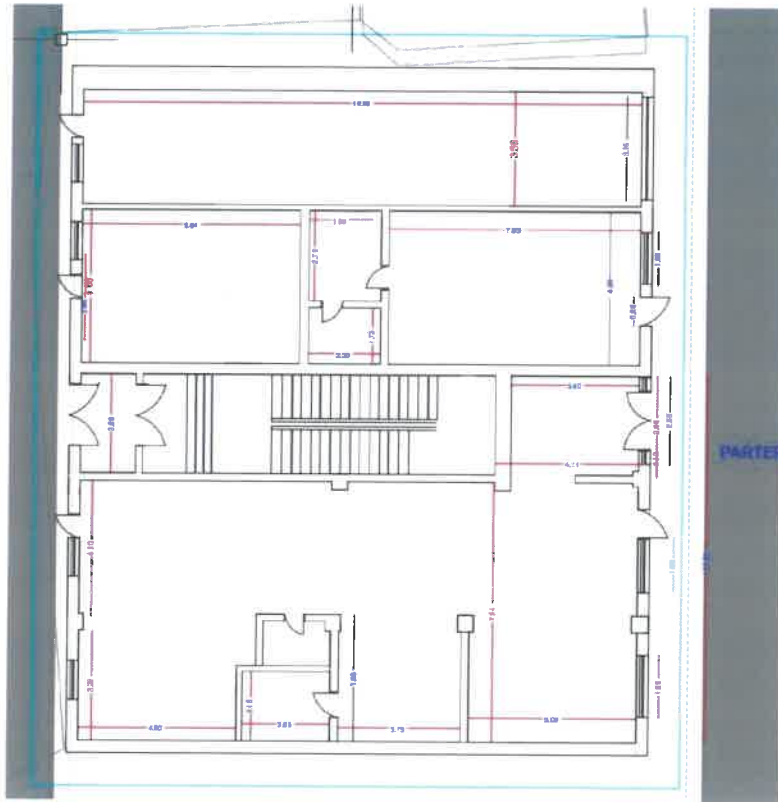
Clădirea: Bloc de locuințe

Adresa: Oras Marasesti, str. Doinei, nr. 3B, bl. B2, judetul Vrancea

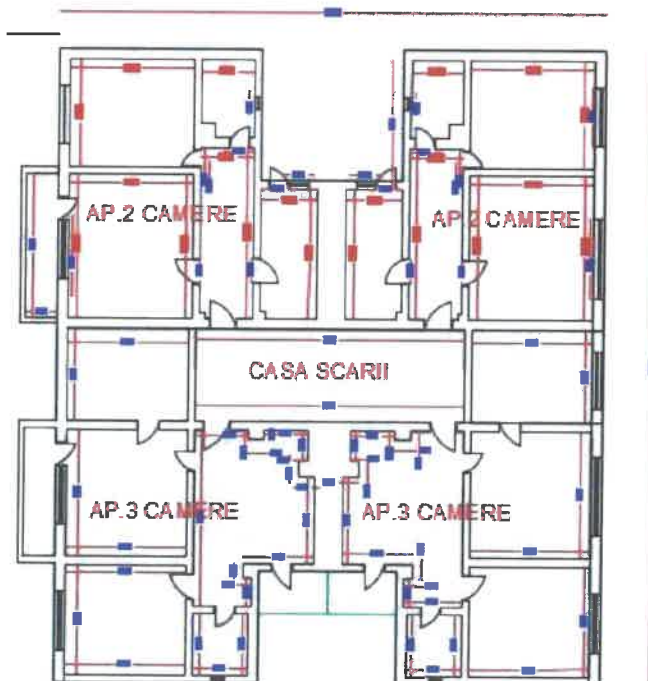
Proprietar: Primaria Marasesti

Categoria clădirii:

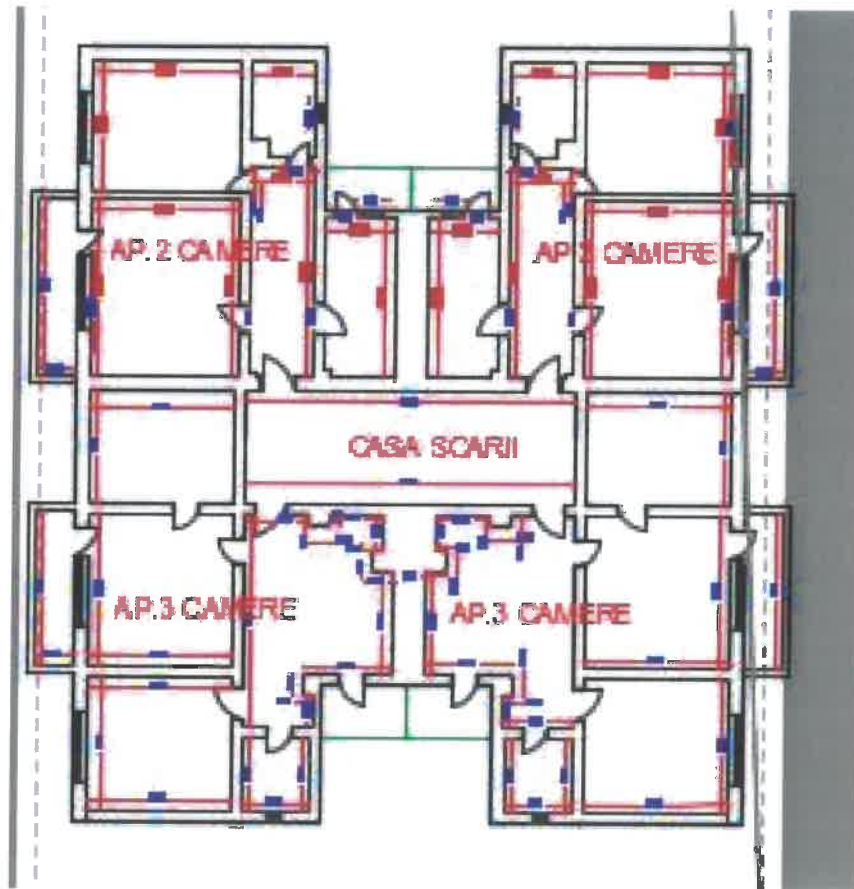
- | | | |
|--|----------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> locuințe | <input type="checkbox"/> birouri | <input type="checkbox"/> spital |
| <input type="checkbox"/> comerț | <input type="checkbox"/> hotel | <input type="checkbox"/> autorități locale / guvern |
| <input type="checkbox"/> școală | <input type="checkbox"/> cultură | <input type="checkbox"/> altă destinație: - |
- Tipul clădirii:
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> individuală | <input type="checkbox"/> înșiruită |
| <input checked="" type="checkbox"/> bloc | <input type="checkbox"/> tronson de bloc |
- Zona climatică în care este amplasată clădirea: III
- Regimul de înălțime al clădirii: S+P+4E
- Anul construcției: 1975-1976
- Proiectant / constructor: - /
- Structura constructivă:
- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> zidărie portantă | <input type="checkbox"/> cadre din beton armat |
| <input type="checkbox"/> pereți structurali din beton armat | <input type="checkbox"/> stâlpi și grinzi |
| <input type="checkbox"/> diafragme din beton armat | <input type="checkbox"/> schelet metallic |
- Existența documentației construcției și instalației aferente acesteia:
- partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,
-



Plan parter



Plan etaj 1



Plan etaj 2, etaj 3, etaj 4

-
- 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: **Subsolul a fost afectat pe durata de viața a construcției de inundații și prezintă urme de igrasie și căderi de tencuială**
 - 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, există



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:

Cladire S+P+4E

- ✓ alcătuire: zidarie 30 cm și pe anumite zone ale anvelopei a fost termoizolat de proprietari cu polistiren de 10cm/5cm, protejat cu masa de spaclu
- ✓ Aria totală a pereților exteriori opaci+soclu [m²] : 1338.73 [m²]
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: Tencuială culoare bej deschis
- ✓ Elemente de umbrire a fațadelor: Nu este umbrită

Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: Nu este cazul

Planșeu peste subsol: Nu este cazul

- ✓ alcătuire: placa din beton armat de 15 cm netermoizolată
- ✓ Aria totală a planșeului peste subsol [m²] : 362.69 [m²]
- ✓ Stare: bună, pete condens, igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: bună, tencuială căzută parțial / total,
- ✓ Tipul și culoarea materialelor de finisaj: netencuit

Terasă / acoperiș:

Planșeu sub pod:

	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
	Beton armat cu vata minerala	362.69	Beton armat Tencuiala Rt=0.807[m ² K/W]	0.10	0.926
0.025					
0.15					

Ferestre / uși exterioare:

FE / /UE	Descriere	Arie [m ²]	Tipul tâmplăriei	Grad etanșare	Prezență oblon (i / e)
	Metal	25.77	Cu ochiuri mobile, din Metal	Fara masuri de etanșare	i
	Lemn	7.71	Cu ochiuri mobile, din Lemn	Fara masuri de etanșare	i
	Din PVC cu geam dublu	181.89	Cu ochiuri mobile, din PVC	cu masuri de etanșare	i

- ✓ Starea tâmplăriei: bună evident neetanșă
- fără măsuri de etanșare,
 cu garnituri de etanșare,
 cu măsuri speciale de etanșare;

Alte elemente de construcție:

PPS	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere, r [%]
			Material	Grosime [m]	
PPS	Pardoseala pe sol este din beton asezata pe un strat de umplutura	265.31	Pamant	8m	0.9
			Umplutura	20 cm	
			beton	10	

Elementele de construcție mobile din spațiile comune:

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

Caracteristici ale spațiului locuit / încălzit:

- ✓ Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: 1309.15
 ✓ Volumul spațiului încălzit [m³]: 3538.19

-
- ✓ Înălțimea medie liberă a unui nivel [m]: 2.5 m
 - Gradul de ocupare al spațiului încălzit / nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire:
 - Raportul dintre aria fațadei cu balcoane închise și aria totală a fațadei prevăzută cu balcoane / logii:
 - Adâncimea medie a pânzei freatice: H_a =aproximativ . m;
 - Înălțimea medie a subsolului față de cota terenului sistematizat [m]: ... m
 - Perimetrul pardoselii subsolului clădirii [m]: 113.8
 - Instalația de încălzire interioară:**
 - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
 - Sursă proprie, cu combustibil: gaze
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă: energie electrică.
 - ✓ 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: radiatoare electrice.
 - Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:

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 distribuție a agentului termic de încălzire: inferioară, superioară, mixtă
 - ✓ Necesarul de căldură de calcul [W]: 140689.36 W
 - ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură: racord unic, multiplu: puncte, diametru nominal [mm]:
disponibil de presiune (nominal) [mmCA]:
 - ✓ Contor de căldură: tip contor, anul instalării, existența vizei metrologice: nu este cazul
-

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

Diametru serpentină. [mm]			
Lungime [m]			
 - Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalației;
 - ✓ Sursa de încălzire –:
 - Putere termică nominală: h
 - Randament de catalog:
 - Anul instalării:
 - Ore de funcționare:
 - Stare (arzător, conducte / armături, manta):
 - Sistemul de reglare / automatizare și echipamente de reglare:
-

-
- temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la stația meteo locală sau de la regia de apă) -
 - numărul de persoane mediu pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate):
 - ✓ Informații privind instalația de climatizare:- 3 aparat aer condiționat
 - ✓ Informații privind instalația de iluminat: fluorescent Pi=aproximativ 22.54 KW

4 . EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLADIRII

4.1 determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componenta anvelopei

In Raportul de rezultate se regasesc

A.CARACTERISTICI GEOMETRICE

S-au calculat ariile elementelor de anvelopa, suprafața utilă încălzită, volumul încălzit și volumul total al clădirii.

B.REZISTENTE TERMICE UNIDIRECTIONALE -CARACTERISTICI TERMOTEHNICE

Relația generală de calcul este:

$$R = \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum \frac{\delta}{\alpha_j \lambda_j} + \sum \frac{1}{\alpha_{ext}} \quad [(m^2K) / W] \quad \text{unde,}$$

α_{int} , α_{ext} – coeficienți de transfer termic superficiali interior respectiv exterior ,conform tabel II normativ C107/3-2005 ;

$$\frac{1}{\alpha_{int}} = R_{si} \quad \text{– rezistența termică superficială interioară}$$

$$\frac{1}{\alpha_{ext}} = R_{se} \quad \text{– rezistența termică superficială exterioară}$$

δ – grosimea de calcul a stratului omogen de material din alcătuirea elementului de construcție (m);

λ_j – conductivitatea termică de calcul a materialului din alcătuirea elementului de construcție ,conform anexei A normativ C107/3-2005 .

α_j – coeficient de majorare a conductivității termice funcție de starea și vechimea materialelor conform, conform Mc001 PI.

s-au determinat rezistențele termice unidirectionale (în funcție de conductivitățile termice de calcul conform Mc001-P1)

Nr. crt.	Denumirea materialului	Caracteristici		Coeficient de majorare	Conductivitate termica de calcul λ_c (W/mK)
		$\rho(\text{kg/m}^3)$	$\lambda(\text{W/mK})$		
0	1	2	3	4	5
1	Beton armat	2400	1,74	1,1	1,914
2	Mortar de var si ciment	1700	0,87	1,03	0,896
3	Mortar de ciment	1800	0,93	1,03	0,958
4	Beton cu granolit	800	0,29	1,1	0,319
5	Caramizi	1800	0,8	1,03	0,824
6	Lemn	800	0,23	1,1	0,253
7	Sapa	1800	0,93	1,03	0,958
8	Umplură pietriș	1800	0,7	-	0,70
9	polistiren		0.044	1.1	
10	Pământ vegetal	1800	1,16	-	1,16

C.REZISTENTE TERMICE CORECTATE

Rezistentele termice corectate pentru elementele opace tin cont de coeficientul de majorare a conductivitatii termice a materialelor precum si de influenta punctilor termice

- Caracteristici geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Elementul de construcție.	Suprafața [m ²]	R cor [m ² K/W]
Element de construcție opac	267,72	0,992
Element de construcție opac	60,52	2,384
Element de construcție opac	409,18	0,992
Element de construcție opac	20,1	2,384
Element de construcție opac	290,59	0,992
Element de construcție opac	290,59	0,992
Element de construcție vitrat	2,71	0,25
Element de construcție vitrat	11,02	0,4
Element de construcție vitrat	95,59	0,5
Element de construcție vitrat	4,98	0,25
Element de construcție vitrat	14,74	0,4
Element de construcție vitrat	77,23	0,5
Element de construcție vitrat	4,53	0,5
Element de construcție vitrat	4,53	0,5
Element de construcție opac	362,69	2,907
Element de construcție opac	362,69	0,648
Element de construcție opac	115,42	1,89

- Indice de compactitate al clădirii S_{cl}/V [m⁻¹]: 0,676851725035

D.. NUMĂR DE SCHIMBURI DE AER CU EXTERIORUL

Se consideră cazul unei clădiri din sectorul terțiar cu precizările:

- se apreciază clasa de permeabilitate a clădirii ca fiind "medie"
- clădirea este moderat adăpostită
- clădirea face parte din categoria "simpla expunere"

În conformitate cu tabelul 3.2 din MC001-P1 rezultă: $n_a = 0,5 \text{ h}^{-1}$.

4.2. Determinarea consumului anual de căldură pentru încălzire

Consumul anual de căldură pentru încălzirea spațiilor se determină în conformitate cu metodologia Mc001/PII.1.

s-a considerat ca program de ocupare 24 h (cu mentinerea unei temperaturi de 20°) S-au calculat:

- coeficientul de conformare
- degajările interioare de căldură
- temperatura interioara redusa
- durata sezonului de incalzire
- temperatura exterioara medie

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

Consumul anual de căldură pentru încălzire Q_{inc} exprimat Kw/an ce se regaseste in raportul de rezultate ,respectiv consumul specific anual de căldură pentru încălzire q_{inc} exprimat in kwh/mpan care se regaseste de asemenea in raportul de rezultate.

4.3. Determinarea consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde de consum

Determinarea consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde menajeră pentru clădirea expertizata se determină în conformitate cu metodologia Mc001/4-2009. și se bazează pe valorile consumurilor .

Temperatura medie anuală a apei reci este $t_{ar} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$. Temperatura apei calde menajeră este $t_{ac} = 60^\circ\text{C}$.

S-au calculat si se regasesc in raportul de rezultate

- volumul anual de apă caldă de consum V exprimat in m^3 ; Volumul de apa s-a considerat 60 l/locatar
- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajeră efectiv utilizate exprimat KWh/an;
- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajeră pierdută la nivelul sursei , -KWh/an;

În final s-au determinat valorile pe baza cărora se va clasifica din punct de vedere energetic clădirea de birouri consumul de căldură anual total de Q_{acc} respectiv consumul specific anual de q_{acc}

4.4. Determinarea consumului anual de energie electrică 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 (0,6).

Astfel pentru sistemul de iluminat aferent clădirii rezulta un consum global anual , respectiv un consum specific de energie electrică care se regasese in raportul de rezultate.

4.5. Determinarea consumului anual de energie pentru racire

Pentru calcularea estimativă a consumului de energie electrică pentru racire se folosește metodologia MC001 în care intervine volumul de aer racit.

Astfel pentru instalatia de racire(considerata a fi necesara) aferenta cladirii rezulta un consum global anual , respectiv un consum specific de energie electrică care se regaseste in raportul de rezultate.

4.6. Determinarea energiei primare si a cantității anuale de CO₂ emis

Pe baza necesarului anual de energie termică și electrică calculat conform Mc001/4-2009 se determină energia primară consumată **526042.65 KWh/an**

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

Cantitatea de CO₂ emisă este de pt energia finala aplicandu-se factorul de conversie **85.57 kg/m²an.**

5. ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ A CLĂDIRII

Codul Postal
localitate

--	--	--	--	--	--	--	--

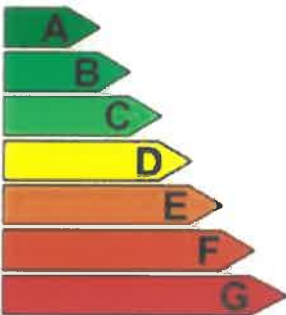
Nr. inregistrare la
Consiliul Local

--	--	--	--	--	--	--	--

Data inregistrării
z z / l l / a a

--	--	--	--	--	--	--	--

Certificat de performanță energetică

Performanta energetica a cladirii		Notare energetica: 72.1	
Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performantei Energetice a Cladirilor elaborata in aplicarea Legii 372/2005		Cladirea certificata	Cladirea de referinta
Eficienta energetica ridicata  Eficienta energetica scazuta		C	B
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]		327	147
Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² an]		85.57	42.79
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]		Clasa energetica	
pentru:		Cladirea certificata	Cladirea de referinta
Incalzire:	256.45	E	B
Apa calda de consum:	57.89	C	C
Climatizare:	0.99	A	A
Ventilare mecanica:	-	-	-
Iluminat artificial:	12	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an]:			

Date privind cladirea certificata:

Adresa cladirii:	Bloc de locuinta, oras Marasesti, str. Doinei, nr. 3B, bl. B2, judetul Vrancea	Aria utila [m ²):	1309.15
Categoria cladiri:	Bloc de locuinte,	Aria construita desfasurata [m ²):	2114.6
Regim de inaltime:	S+P+4E+POD	Volumul interior al cladirii [m ³):	3538.19
Anul construirii:	1975-1976		
Scopul elaborarii certificatului energetic:	reabilitare energetica/ vanzare-cumparare/ inchiriere/ <u>altul</u> : AUDIT ENERGETIC SITUATIE EXISTENTA		

Programul de calcul utilizat: certificat-energetic.com, versiunea 1.3, Metoda de calcul: lunara.

3xSEC#: 6rf97m180628

Datele auditorului energetic pentru cladiri:

Specialitatea (c. i. c)	Numele si prenumele	Nr. certificat de atestare	Nr. si data inregistrării CPE in registrul auditorului	Semnatura si stampila
gr. I, c)	Hodea Andrei-Cornel	CAA02536	AE0007 din APRIL 2022	

Clasificarea energetica a cladirilor este facuta functie de consumul total de energie al cladirii, calculat prin analiza termica energetica a constructiei si a instalatiilor aferente, folosind coeficientii de transmitere termica si coeficientii de pierdere de caldura dintr-un sistem de incalzire centralizat sau dintr-un sistem de incalzire individuala.

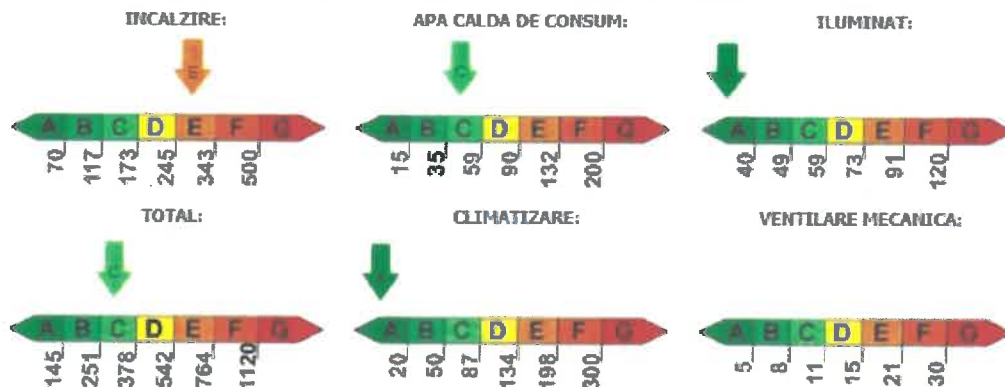
Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia.

Certificatul de Performanta Energetica elaborat de certificatul energetic.com are valoarea 3xSEC#6rf97m180628 si este valabil numai pentru scopul si data inregistrării in registrul auditorului energetic.

5.1. Penalizări acordate clădirii reale și notarea energetică

DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE A CLĂDIRII

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



- Performanța energetică a clădirii de referință:

Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]	Notare energetică	
pentru:	99,8	
Incalzire:		64,2
Climatizare:		1,8
Apa caldă de consum:		49
Ventilare mecanică:		-
Energie electrică pentru iluminat:		12

- Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

$P_0 = 1.75$ - după cum urmează:

Subsol inundat / inundabil (există posibilitatea refuzării apei din canalizarea exterioară)	1.05
Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare	1.05
Ferestre / uși în stare proastă, lipsă sau aparate	1.05
Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cei puțin jumătate dintre armaturile de reglaj existente nu sunt funcționale	1.05
Corpurile statice au fost demontate și spalate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă	1.05
Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale	1.03
Există contor general de căldură pentru încălzire și pentru apa caldă de consum	1
Tencuiala exterioară cazută total sau parțial	1.05
Peretii exteriori prezintă urme de igrasie	1.05
Acoperiș spart / neetans la acțiunea ploii sau zăpezii	1.1
Cosurile au fost curățate cel puțin o dată în ultimii doi ani	1
Clădire fără sistem de ventilație organizată	1.1

- Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii:

Clasificarea energetică a clădirii este funcție de consumul total de energie al clădirii, calculat prin analiza termică energetică și coexistența și valoarea aferentă. Mecanismul energetic al clădirii este scutit de penalizările datorate utilizării neoptimale a energiei.
 Perioada de valabilitate a prezentei Certificări Energetice este de 10 ani de la data eliberării acesteia.
 Certificatul de Performanță Energetică eliberat de certificatul energetic.com este vorba de SECȚIUNEA 2 și este valabil numai semnat și stampilat de un auditor energetic atestat.

Penalizările care se acordă clădirii la notarea din punct de vedere energetic sunt prezentate în Tabelul 4.1.

Tabel 4.1.

Coefficient de penalizare a notei energetice	$p_0 = \prod p_i = 1.56$
---	--

Nota energetică a clădirii reale este 78.7. Clădirea se încadrează în clasa de eficiență energetică C conform metodologiei din MC001/4-2009.

5.2. Determinarea caracteristicilor clădirii de referință și notarea energetică

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

- Acceași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) este determinată pe baza indicațiilor din Anexa A 7.3 din Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor – Partea I, în funcție de aria utilă a pardoselii incintelor ocupate (spațiu condiționat);
- Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt caracterizate de valorile minime normate, conform Metodologie Partea I, cap 11.

Element de construcție	Rezistența termică corectată ($m^2 K/W$)
Perete exterior	1.8
Tâmplărie exterioară	0.77
Planșeu sub pod	5.00
Planșeu peste subsol	2.90

- Valorile absorbivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii reale;
- Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(\alpha_{\text{ext}}) = 0,24$;
- Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- 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 (cap. 9.7 Metodologie Mc001/4

- 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 $\lambda_{iz} = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
- m) Instalația de apă caldă de consum este caracterizată de dotările și parametrii de funcționare conform proiectului, fara pierderi de energie;
- n) 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);
- o) Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din 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: 84.2 kWh/m²an
- Consumul specific de energie pentru prepararea apei calde de consum: 49 kWh/m²an
- Consumul specific de energie pentru instalația de iluminat: 12 kWh/m²an
- Consumul specific de energie pentru instalația de racire: 1.8 kWh/m²an
- Total consum 132 Wh/m²an
- Indice de emisii CO₂: 42.79 kWh/m²an

Nota energetică a clădirii de referință rezultată din calcule este 100. Clădirea de referință se încadrează în clasa de eficiență energetică A, conform metodologiei din MC001/PIII.

6. MĂSURI RECOMANDATE DE CREȘTERE A PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

6.1. Soluții de reabilitare pentru pereții exteriori

SCD 2114.6MP

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii se propune a se face prin montarea unui strat termoizolat de vata bazaltică de 15 cm. Termoizolația de polistiren de 5 cm și 10 cm va fi îndepărtată.

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

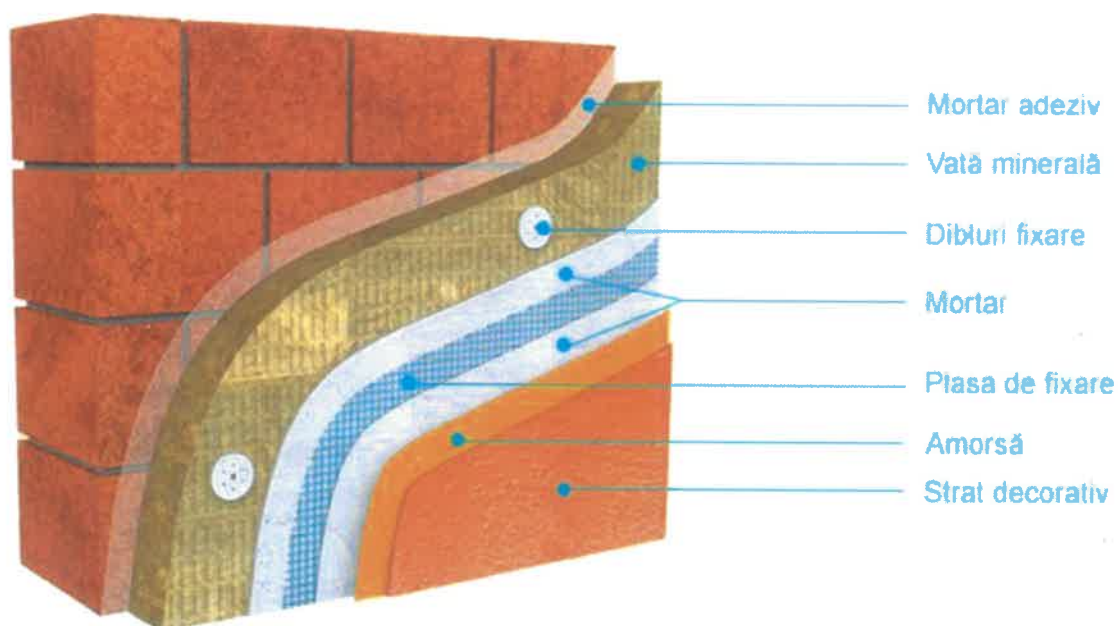
- condiții privind conductivitatea termică: conductivitatea termică de calcul trebuie să fie mai mică sau cel

mult egală cu 0,036 W/mK;

- condiții privind densitatea: densitatea aparentă în stare uscată a materialelor termoizolante trebuie să fie cel puțin egală cu 45.00 kg/m³;
 - condiții privind rezistența mecanică: materialele termoizolante trebuie să prezinte stabilitate dimensională și caracteristici fizico-mecanice corespunzătoare, în funcție de structura elementelor de construcție în care sunt înglobate sau de tipul straturilor de protecție astfel încât materialele să nu prezinte deformări sau degradări permanente, din cauza solicitărilor mecanice datorate procesului de exploatare, agenților atmosferici sau acțiunilor excepționale;
 - condiții privind durabilitatea: durabilitatea materialelor termoizolante trebuie să fie în concordanță cu durabilitatea clădirilor și a elementelor de construcție în care sunt înglobate;
 - condiții privind siguranța la foc: comportarea la foc a materialelor termoizolante utilizate trebuie să fie în concordanță cu condițiile normate prin reglementările tehnice privind siguranța la foc, astfel încat să nu deprecieze rezistența la foc a elementelor de construcție pe care sunt aplicate/înglobate;
 - condiții din punct de vedere sanitar și al protecției mediului: materialele utilizate la realizarea izolației termice a elementelor de construcție nu trebuie să emane în decursul exploatării mirosuri, substanțe toxice, radioactive sau alte substanțe dăunătoare pentru sănătatea oamenilor sau care să producă poluarea mediului înconjurător; în cazul utilizării izolației termice din materiale care pe parcursul exploatării pot degaja pulberi în atmosferă (produse din vată minerală, vată de sticlă, etc.) trebuie să se realizeze protecția etanșă sau înglobarea în structuri protejate a acestora;
 - condiții privind comportarea la umiditate: materialele termoizolante trebuie să fie stabile la umiditate sau să fie protejate împotriva umidității;
 - condiții privind comportarea la agenți biodegradabili: materialele termoizolante trebuie să reziste la acțiunea agenților biologici sau să fie tratate cu biocid sau protejate cu straturi de protecție;
 - condiții speciale: materialele termoizolante trebuie să permită aplicarea lor în structura elementelor de construcție prin aplicarea unor straturi de protecție pe suprafața lor; materialele termoizolante nu trebuie să conțină sau să degaje substanțe care să degradeze elementele cu care vin în contact (inclusiv prin coroziune); materialele termoizolante care se montează prin procedee la cald nu trebuie să prezinte fenomene de înmuiere sau tasare la temperaturi mai mici decât cele de aplicare; în caz contrar ele vor trebui să fie prevăzute din fabricație cu un strat de protecție;
 - condiții privind punerea în operă: materialele termoizolante trebuie să permită o punere în operă care să garanteze menținerea caracteristicilor fizico-chimice și de izolare termică în condiții de exploatare;
 - condiții privind controlul de calitate: materialele noi sau cele tradiționale produse în străinătate trebuie să fie agrementate tehnic pentru utilizarea la lucrări de izolații termice în construcții; toate materialele termizolante 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.

Luând în considerare toate cerințele enunțate mai sus se propune soluția izolării pereților exteriori cu vata minerala bazaltica de fațadă de minim 15 cm grosime (minim 45.00 kg/m³), amplasat pe suprafața exterioră a pereților existenți, protejat cu o masă de spaclu de minim 5mm grosime și tencuială acrilică structurată de minim 1,5mm grosime.



Conductivitate termică declarată	λ_D	0,035 W/mK	EN 12 667
Euroclasa de reacție la foc	-	A1	EN 13 501-1
Clasa de precizie pentru abaterea de la grosimea materialului	-	T5	EN 823
Rezistența la întindere	σ_m	>10 kPa	EN 1607
Rezistența la compresiune pentru o deformare de 10%	σ_{10}	>20 kPa	EN 826
Absorbția de apă de lungă durată	W_{lp}	≤ 3 kg/m ²	EN 12 087
Absorbția de apă de scurtă durată	W_p		EN 1609

		$\leq 1 \text{ kg/m}^2$	
--	--	-------------------------	--

Soluția prezintă următoarele avantaje:

- izolare termica: face casa mai călduroasă iarna și mai răcoroasă vara, deci mai confortabilă
 - 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 hrana pentru insecte și rozatoare și nici nu putrezește
 - Vata minerală bazaltică este un material prietenos cu mediul deoarece nu dăunează sănătății și nu poluează mediul. Acest aspect se face resimțit și în montaj, neexistând riscuri în timpul manevrării vatei
 - Reducerea costurilor: facturi mai mici la energie, datorită consumului mai redus de energie
 - Economie de energie: Prin izolarea pereților se reduce considerabil nivelul emisiilor de CO₂ asociate casei, deci ajută la păstrarea resurselor atât de prețioase de energie și la reducerea efectului de încălzire globală
 - Fibrele de vată minerală bazaltică sunt protejate de o substanță hidrofobă. Astfel, vata minerală prezintă o rezistență la umiditate
 - Manevrabilitatea și instalarea acesteia nu ridică probleme fiind compatibilă cu majoritatea materialelor de construcții
- corectează majoritatea punților termice;
- conduce la o alcătuire favorabilă sub aspectul difuziei la vaporii de apă și al stabilității termice;
- protejează elementele de construcție structurale precum și structura în ansamblu, de efectele variației de temperatură a mediului exterior;
- nu conduce la micșorarea ariilor utile;
- permite realizarea, prin aceeași operație, a renovării fațadelor;
- permite utilizarea sălii în timpul executării lucrărilor de reabilitare și modernizare;
- nu afectează pardoselile, tencuielile, zugrăvelile și vopsitoriile interioare existente;
- durată de viață garantată, de regulă, cel puțin 15 ani.

În zonele de racordare a suprafețelor ortogonale, la colțuri și decroșuri, se prevede dublarea țesăturilor din fibre de sticlă sau/și folosirea unor profile subțiri din aluminiu sau din PVC.

Este necesar ca pe conturul tâmplăriei exterioare să se realizeze o căptușire termoizolantă, în grosime de cca 3...5 cm a glafurilor exterioare, prevăzându-se și profile de întărire-protecție adecvate din aluminiu precum și benzi suplimentare din țesătură din fibre de sticlă. Se vor prevedea glafuri noi din PVC având lățimea de cca. 30 cm.

Etape de montare a izolației din vată minerală bazaltică

Se recomandă utilizarea echipamentului corespunzător: salopetă, cască de protecție, mănuși de protecție, ochelari de protecție.



Etapa I: Se aplică pe placa de vată minerală bazaltică, mortarul adeziv preparat. Aplicarea se face perimetral și în 3-5 puncte suplimentare la interior, pentru a evita dezlipirea.



Etapa a II-a: Plăcile se montează decalat pe peretele de susținere în rânduri orizontale. Plăcile trebuie decalate pentru a evita formarea de rosturi în plan vertical. După fixare, este necesară nivelarea plăcilor, utilizând dreptarul, pentru a asigura o montare corectă a termosistemului.



Etapa a III-a: Cu bormașina se fac găurile pentru a introduce diblurile ce vor asigura stabilitatea plăcilor. Se recomandă minim 5dibluri/mp. După fixarea diblurilor, utilizați un ciocan de cauciuc pentru a le introduce până la capăt. Grosimea și lungimea diblurilor se alege în funcție de tipul de zidărie și respectiv de grosimea materialului termoizolant.



Etapa a IV-a: Vata minerală din dreptul golurilor pereților este îndepărtată utilizând cuțitul de vată.



Etapa a V-a: Se întinde un prim strat de mortar adeziv pe suprafața peretelui. Apoi se fixează plasa de fibră de sticlă, susținută de colțari. Peste plasă se întinde un al doilea strat de mortar adeziv, pentru a fixa plasa de fibră de sticlă. Cel din urmă strat este nivelat cu ajutorul dreptarului, pentru a pregăti perețele pentru tencuiala decorativă.



Etapa a VI-a: După aplicarea amorsei, se aplică stratul de tencuială decorativă.

6.2 Soluții de reabilitare pentru tâmplăria exterioară,

Rezistența termică minimă prevăzută pentru tâmplăria exterioară ($R'_{\min} > 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$).

6.3 Soluții de reabilitare pentru planseul peste subsol și zonele de acces în bloc intrare casa scării

Planseul peste subsol și zonele de intrare în bloc se vor termoizola cu plătire de 10 cm eps 80 protejat cu un strat de masă de spaclu, respectând tehnologia prezentată la aplicarea sistemului termoizolant de la fatada etapa V.

6.4 Soluții pentru energie regenerabilă, reducerea consumului kit panouri fotovoltaice

Se propune instalarea unui sistem alternativ de producere a energiei care constă într-un sistem cu panouri solare electrice pentru producerea energiei electrice. Se va monta pentru fiecare scară, pe acoperișul clădirii, câte un sistem de panouri solare electrice. Energia electrică produsă se va utiliza pentru alimentarea corpurilor de iluminat de pe casa scării

6.5 Soluții pentru ventilare natural organizata sau sisteme de ventilare mecanizate dezentralizat

7 .ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE A SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ A ANVELOPEI CLĂDIRII

7.1. Determinarea performanțelor energetice ale clădirii ca urmare a lucrărilor de intervenție

a. Caracteristici geometrice – arii

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt prezentate în cele ce urmează. Au fost calculate suprafața încălzită, volumul util încălzit și volumul total al clădirii, ariile elementelor de construcție (pereți exteriori opaci, planseu sub pod, ferestre și uși exterioare).

Tabel 7.1

Suprafata pereti opaci+soclu	1338.73
Suprafata timplarie exterioara	215.36
Suprafata planseu sub pod	362.69

b. Caracteristici termotehnice ale materialelor de construcție

Se utilizează suplimentar următoarele materiale de construcții pentru reabilitare:

- vata minerala cu conductivitatea termică de calcul $\lambda=0,036$ W/(mK);
- polistiren extrudat ignifugat cu conductivitatea termică de calcul $\lambda=0,022$ W/(mK);

c. Rezistențe termice unidirecționale și corectate înainte și după reabilitare

În Tabelul 7.2 se prezintă centralizat rezistențele termice unidirecționale și corectate ale elementelor de construcție, înainte de operația de reabilitare.

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. Valorile rezultate ale rezistențelor termice unidirecționale și corectate ale elementelor de construcție, după operația de reabilitare sunt centralizate în tabelul 7.2

Tabel 7.2

Element de construcție	Rezistență termică înainte de reabilitare	Rezistență termică după reabilitare
	m ² K/W	m ² K/W
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
Perete exterior opac+soclu	1.24	5.46
Planseu sub pod	0.72	5.90
Planseu peste subsol	3.42	6.19
Ferestre – PVC/lemn	0.4	0.77

d. **Rezistențe termice medii pe clădire după reabilitare**

Valorile rezistenței termice medii a elementelor de construcție ale clădirii se determină pentru fiecare pachet în parte. Valorile rezistențelor din tabelul 7.3 sunt date în m²K/W.

Tabel 7.3

Pachete de reabilitare*	Real	S1	S1+S2+S3 +S4+S5+S 6
Rezistența medie (m ² K/W)	0.84	2.01	2.8

S1 -montare izolatie pereti exteriori cu vata minerala de 15 cm

S2 – inlocuire tamplarie existenta cu tamplarie termoizolanta arie vitrata +balcoane R'mins>0.77

S3- izolatie planseu peste subsol

S4- termoizolatia planseu sub pod

S5- ventilatie cu recuperare de caldura

S6- chit panou fotovoltaice

P1 = S1+S2+S3+S4

P2= S1+S2+S3+S4+S5+S6

P3= S1+S2+S3+S4+S6

7.2. Analiza economică a soluțiilor de modernizare energetică a clădirii

S-au avut în vedere următoarele soluții (S) și pachete de soluții (P) de modernizare energetică a anvelopei și/sau instalațiilor aferente:

7.4

Soluție/ Pachet	Descriere
S1	montare izolatie pereti exteriori cu vata minerala de 15 cm $\lambda < 0,036$
S2	inlocuire tamplarie existenta cu tamplarie termoizolanta arie vitrata +balcoane $R'_{mins} > 0,77$
S3	izolatia planseu peste subsol
S4	termoizolatia planseu sub pod
S5	ventilatie cu recuperare de caldura
S6	chit panou fotovoltaice
P1	S1+S2+S3+S4
P2	S1+S2+S3+S4+S5+S6
P3	S1+S2+S3+S4+S6

Determinarea consumurilor de energie înainte și după reabilitare se efectuează în conformitate cu MC001/4, ținând seama de rezultatele prezentate la analiză energetică.

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

- sumele necesare realizării lucrărilor de investiții se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare ($a_c=1$);
- calculele economice se efectuează în Euro, ținând seama de cursul mediu BNR de la data realizării auditului energetic al clădirii, respectiv **4,9227 RON/Euro** (Curs EURO MAI 2021)
- durata rămasă de viață a clădirii este estimată ca fiind egală cu cea mai mică durată de viață aferentă soluțiilor de reabilitare termică propuse;
- costurile unității de energie în momentul aplicării soluției de reabilitare este de cca. **0,11 Euro/kWh** (costul rezultă din prețul energiei gaz)
- costurile de investiție fără TVA, estimate aproximativ pentru lucrările de reabilitare energetică a clădirii, sunt precizate în tabelul -Sinteza pachetelor de modernizare.

-
- valoarea neta actualizata $VNA(m)$ –valoarea neta actualizata aferenta investitiei suplimentare datorata aplicarii proiectelor de modernizare energetica si economiei de energie rezultata prin proiecte
 - rata anuală de depreciere a monedei $i = 0,08$;
 - rata anuală de creștere a prețului energiei $f = 0,06$;

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

- durata (simplă) de recuperare a investiției, N_R [ani]

$$N_R = \sum \frac{C_{INV}}{\Delta E \cdot c}$$

în care: C_{INV} – costul lucrărilor de modernizare energetică, [Euro]

ΔE – economia de energie termică/electrică realizată prin aplicarea soluțiilor de modernizare energetică, [kWh/an]

c – costul specific al energiei termice/electrice, [Euro/kWh]

- costul energiei economisite pe durata de viață a soluției, e [Euro/kWh]

$$e = \sum \frac{C_{INV}}{\Delta E \cdot N_S}$$

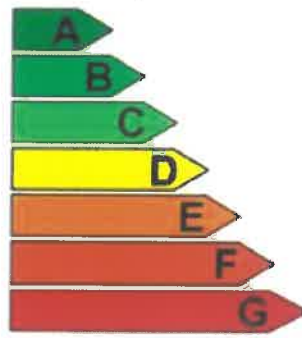
în care: N_S – durata de viață estimată a soluției de modernizare energetică.

Costurile pentru materialele, piesele, aparatele și echipamentele utilizate sunt conform calculelor estimative economice.

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

costul energiei economisite pe durata de viață a soluției, e [Euro/kWh]

pt pachetul P2

		Codul Postal localitate	Nr. inregistrare la Consiliul Local	Data inregistrării z z / / a a	
		□ □ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □	□ □ / □ □ / □ □ □ □	
Certificat de performanță energetică	Performanta energetica a cladirii			Notare energetica: 100	
	Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005			Clădirea certificată	Clădirea de referință
	Eficiența energetică ridicată  Eficiența energetică scăzută			A	B
	Consum anual specific de energie [kWh/m²an]			115	148
	Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m²an]			34.14	42.05
	Consum anual specific de energie [kWh/m²an]			Clasa energetică	
	pentru:			Clădirea certificată	Clădirea de referință
	Incalzire:	57,15	A	B	
	Apa caldă de consum:	45,99	C	C	
	Climatizare:	-	-	-	
Ventilare mecanică:	-	-	-		
Iluminat artificial:	12	A	A		
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]: 6,52					
Date privind clădirea certificată:					
Adresa clădirii:	Bloc de locuințe, oraș Marasesti, str. Doinei, nr. 3B, bl. 81, județul Vrancea	Aria utilă [m ²]:	1309,15		
Categoria clădirii:	Bloc de locuințe,	Aria construită desfășurată [m ²]:	2114,6		
Regim de înălțime:	S+P+4E+POD	Volumul interior al clădirii [m ³]:	3538,19		
Anul construirii:	1975-1976	Scopul elaborării certificatului energetic: reabilitare energetică/ vânzare-cumpărare/ închiriere/ altul : AUDIT ENERGETIC SITUATIE PROPUSA P2			
Programul de calcul utilizat: certificat-energetic.com, versiunea 1.3, Metoda de calcul: lunara.					
3xSEC#: sb6r7v191300					
Datele auditorului energetic pentru clădiri:					
Specialitatea (c. i. ci)	Numele și prenumele	Nr. certificat de atestare	Nr. și data înregistrării CPE în registrul auditorului	Semnatura și stampila	
gr. I, ci	Hodea Andrei-Cornel	CAA02536	AEO006din APRIL 2022		

Clasificarea energetică a clădirilor este făcută în funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiza termenilor energetici a construcției și instalațiilor aferente. Metoda energetică a calculului este bazată pe calcularea datelor utilizării naționale a energiei.

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

Certificatul de Performanță Energetică elaborat de [certificat-energetic.com](http://www.certificat-energetic.com) are seria 3xSEC#sb6r7v191300 și este valabil numai pentru și stampilat de un auditor energetic atestat.

8. CONCLUZIILE AUDITORULUI

Recomandarea expertului/auditorului energetic asupra variantei optime. Din analiza valorilor indicate în tabelulul sinteza, rezultă că pachetele de modernizare propuse conduc la economii relative de energie cuprinse între 48.56-64.83%.

Valoarea maxima a lucrarilor aferentă pachetului de măsuri de reabilitare (varianta P2) a fost estimată la **251736.45 Euro**, cu reducere de consum total de **64.83%(nu primara!)**. La valoare recomandata de investitie, se adauga consturile de mentenanta periodica si rezulta conform tabel **252914.69 Euro**.

Su	1309,15	
Ssubsol	362,69	
Splans	362,69	
S fe	397,86	
S fatade	1338,73	
c (pret energie)	0,11	gaz
f (rata anuala de crestere a pretului energiei)	0,06	
i (rata anuala de depreciere a monedei)	0,06	
CM (cost mentenanta)	0,90	euro/mp/an
CE (cost energie)	47090,13	euro/an
Cr (cost reparatii)	1178,24	euro/10ani
S1	80,76	euro/mp
S2	49,16	euro/mp
S3	6,16	euro/mp
S4	22,08	euro/mp
S5	25,00	euro/mp
S6	9,13	euro/mp

Solutii	consumuri anuale		Economii anuale dE		durata de viata	Cost reabilitare Cm (euro)	Cost reabilitare+ Cost Mentenanta
	kWh/mp/an	kWh/an	kWh/mp	%			
S0	327,00	428092,05					
S1	256,23	335443,50	92648,55	21,64	20	105726,95	106905,19
S2	281,15	368067,52	60024,53	14,02	20	64357,81	65536,05
S3	206,57	270431,12	157660,93	36,83	20	8064,36	9242,60
S4	287,21	104168,19	323923,86	96,57	20	28906,03	30084,27
S5	262,29	104354,70	323737,35	87,96	20	32728,75	33906,99
S6	109,14	146108,99	189334,51	70,01	20	11952,54	13130,77
P1(S1+S2+S3+S4)	168,20	220199,03	207893,02	48,56	20	207055,16	208233,40
P2(S1+S2+S3+S4+S5+S6)	115,00	150552,25	277539,80	64,83	20	251736,45	252914,69
P3(S1+S2+S3+S4+S6)	146,90	192314,14	235777,92	55,08	20	219007,70	220185,94

	Nr		y		Nr AN	e		c	e<c	
S1	10,37	<	11		12	0,10	<	0,11	ok	
S2	9,75	<	10		11	0,10	<	0,11	ok	
S3	0,47	<	0,98		1	0,05	<	0,11	ok	
S4	0,81	<	0,98		1	0,09	<	0,11	ok	
S5	0,92	<	0,98		1	0,10	<	0,11	ok	
P1(S1+S2+S3+S4)	9,05	<	9,85		10	0,10	<	0,11	ok	
P2(S1+S2+S3+S4+S5+S6)	8,25	<	9,85		10	0,09	<	0,11	ok	RECOMA
P3(S1+S2+S3+S4+S6)	8,44	<	9,85		10	0,09	<	0,11	ok	

Se recomandă aplicarea pachetului complet de măsuri de reabilitare energetică (variante P2)

În continuare sunt prezentate costurile aferente consumului de energie lei/mp/an

DIN CALCULUL CONSUMURILOR DE ENERGIE PRIMARA REZULTA :

Anexa 3.1.B-3b

Tabel privind consumul de energie primară*

Categorii de clădiri					
Consumul de energie primară (kwh/mp/an)					
Zona climatică	Orizont de timp	Clădiri de locuit colective	Clădiri de birouri	Clădiri destinate învățământului	Clădiri destinate sistemului sanitar
I -12°	2015	105	75	115	135
	31.12.2018	100	50	100	79
II -15°	2015	112	93	135	155
	31.12.2018	105	57	120	97
III -18°	2015	130	110	154	171
	31.12.2018	122	69	136	115
IV -21°	2015	152	107	192	190
	31.12.2018	144	89	172	149
V -24°	2015	178	127	210	214
	31.12.2018	152	98	192	174

Emisii CO₂kg/mp/an calculate la energia primara totala consumata

pachetul P2

34 [kg/m².an] < 34 [kg/m².an]

Datele de intrare referitoare la utilizarea energiei regenerabile:

Energie regenerabila utilizata pentru incalzire [kWh/an]	8532.598
Indice specific de energie regenerabila utilizata pentru incalzire [kWh/m ² ,an]	6.52
Energie regenerabila utilizata pentru prepararea ACM [kWh/an]	0
Energie regenerabila utilizata pentru prepararea ACM [kWh/m ² ,an]	0

Anexa 3.1.B-3aTabel privind Emisiile de CO₂*

Categoriile de clădiri					
Emisii CO ₂ kg/mp/an					
Zona climatică	Orizont de timp	Clădiri de locuit colective	Clădiri de birouri	Clădiri destinate învățământului	Clădiri destinate sistemului sanitar
I -12°	2015	28	21	28	37
	31.12.2018	25	13	25	21
II -15°	2015	30	27	37	43
	31.12.2018	28	15	25	27
III -18°	2015	36	28	39	49
	31.12.2018	34	19	37	32
IV -21°	2015	38	28	56	55
	31.12.2018	40	24	48	42
V -24°	2015	48	29	58	58
	31.12.2018	38	28	56	49

Utilitat	Energie primară [kWh/m ² an]	Energie unitară clădire de referință [kWh/m ² an]	CO ₂ [kg/m ² an]	CO ₂ clădire de referință [kg/m ² an]
INCALZIRE	76.86	101.89	13.71	30.89
ACM	53.81	57.36	11.03	11.76
CLIMATIZARE	0	0	0	0
ILUMINAT	31.44	31.44	9.4	9.4

Emisii cauzate de scaparile de agent frigorific: 0 [kg/m²an]

Total emisii de CO₂: 34.139 [kg/m²an]

9. RECOMANDARI PENTRU PROPRIETARI

măsuri generale și de organizare:

- încurajarea ocupanților de a utiliza clădirea corect, fiind motivați pentru a reduce consumul de energie;
- asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor din construcții);

Măsuri asupra anvelopei clădirii:

- montare izolație termică planșeu sub pod
- Inlocuire izolație termică
- Inlocuire tamplarie

măsuri asupra instalațiilor de încălzire: inlocuire sistem de incalzire

- verificarea tehnică periodică a centralei
- dotarea instalației de încălzire cu echipament de reglare cu ceas ,programabil pentru asigurarea reducerii temperaturii spațiilor încălzite pe durata nopții
 - măsuri instalatie de apa calda
- utilizarea de dispersoare de baterii cu senzor

masuri instalatie electrica

- inlocuire corpuri fluorescente cu becuri economice Aceste lucrări de modernizare și/sau întreținere au efecte pozitive directe și indirecte asupra consumurilor termo-energetice ale clădirii studiate. Se recomandă de asemenea, în conformitate cu prevederile legii 372/2005 actualizată, luarea în calcul a utilizării sistemelor descentralizate de alimentare cu energie bazate pe surse de energie regenerabilă, cu impact pozitiv atât asupra consumurilor de energie cât și asupra poluării mediului.

Aceste lucrări de modernizare și/sau întreținere au efecte pozitive directe și indirecte asupra consumurilor termo-energetice ale clădirii studiate. Se recomandă de asemenea, în conformitate cu prevederile legii 372/2005 actualizată, luarea în calcul a utilizării sistemelor descentralizate de alimentare cu energie bazate

pe surse de energie regenerabilă, cu impact pozitiv atât asupra consumurilor de energie cât și asupra poluării mediului.

ADAPTAREA SI REGLAREA SISTEMULUI DE ÎNCĂLZIRE AL BLOCULUI DE LOCUINȚE
LA NECESARUL DE CALDURĂ REDUS CA URMARE A EXECUTĂRII LUCRĂRILOR DE
INTERVENȚIE LA ANVELOPA BLOCULUI DE LOCUINȚE

La nivelul producerii căldurii (în cazul clădirilor dotate cu sursă proprie de căldură):

- înlocuirea aparatelor învechite sau neadaptate (arzătoare mai vechi de 9-10 ani și cazane mai vechi de 12-15 ani);
- adaptarea puterilor surselor de căldură în centrala termică;
- substituirea parțială sau totală a formei de energie;
- utilizarea de tehnici specifice (pompe de căldură cu compresie mecanică, cu absorbție, cazane cu condensare, instalație solară);

La nivelul distribuției căldurii:

- izolarea termică a conductelor de distribuție din spațiile neîncălzite exclusiv cele din subsol;
- reducerea temperaturilor de reglaj a instalației de încălzire în scopul satisfacerii necesarului de căldură;
- separarea circuitelor ai căror parametri funcționali sunt net diferiți;
- reechilibrarea circuitelor care alimentează corpurile de încălzire funcționând cu apa caldă (din punct de vedere termic - prin schimbarea aparatului sau ameliorarea locală a izolației, iar din punct de vedere hidraulic - prin ameliorarea distribuției debitelor).

La nivelul utilizatorului (spațiile încălzite):

- instalarea de robinete termostactice la corpurile de încălzire și, în cazul încălzirii colective, combinarea acestei măsuri cu montarea sistemelor de repartizare individuală a costurilor de încălzire.
-

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Clădiri cu încălzire locală cu sobe	
Schimbarea combustibilului solid sau lichid cu combustibil gazos	Creșterea randamentului de producere a căldurii
Dotarea sobelor cu echipamente de reglaj termostatic a acestora în funcție de temperatura interioară	Creșterea randamentului de reglare prin evitarea supraîncălzirii încăperilor
Înlocuirea sobelor cu instalație de încălzire centrală	Creșterea randamentului sistemului de încălzire centrală
Clădiri dotate cu instalație de încălzire centrală	
Dotarea corpurilor statice cu robinete cu cap termostatic	Asigurarea reglajului termic local
Dotarea circuitelor care alimentează zone distinct încălzite cu dispozitive de reglare	Asigurarea reglajului termic pe zone încălzite
Dotarea instalației de încălzire cu echipament de reglare cu ceas, programabil	Asigurarea reducerii temperaturii spațiilor încălzite pe durata nopții sau în perioadele de neocupare a acestora
Izolarea conductelor de distribuție din spațiile neîncălzite	Reducerea fluxului termic disipat prin conductele de distribuție a agentului termic
Înlocuirea arzătorului care echipază cazanul existent cu unul modern, nou	Creșterea randamentului anual de producere a căldurii
Înlocuirea cazanului de producere a căldurii pentru încălzire cu cazan modern	
Clădiri racordate la sistemul centralizat de alimentare cu căldură	
Înlocuirea robinetelor colțar cu robinete cu cap termostatic	Asigurarea reglajului termic local
Dotarea coloanelor verticale cu dispozitive de păstrare a disponibilului de presiune constant	Asigurarea reglajului termic la nivelul coloanelor verticale
Dotarea corpurilor statice din spațiul locuit cu repartitoare de cost a căldurii consumate	Asigurarea controlului asupra livrării căldurii
Dotarea instalației cu contor de căldură, general	Cunoașterea consumurilor reale de căldură pentru încălzire și asigurarea unei facturări corecte a căldurii

Reabilitarea/modernizarea unei instalații de reglare poate interveni la toate nivelele (termostate de cameră, de preferință electronice, mai ales dacă echipează convectoare electrice, ansambluri clasice cu sonde exterioare - robinete cu servomotor comandate de reglatoare cu legi de corespondență mai mult sau mai puțin complexe, simple limitatoare de temperatură de conductă, termostat de cazan etc.).

La fiecare tip de reglaj pot fi asociate sisteme de programare (optimizare), în general limitate pentru locuințe la simple "ceasuri" programatoare, care permit o reducere a temperaturii pe timp de noapte. În anumite cazuri particulare, în care vechimea instalațiilor este mare, iar gradul de uzură al echipamentelor este ridicat, nu se mai impune o ameliorare, ci o renovare totală a acestora, mai ales dacă se referă la instalația de preparare a apei calde de consum colective.

O categorie aparte de clădiri existente este constituită de blocurile de locuințe racordate la sisteme centralizate de alimentare cu căldură (de tipul termoficării), caracterizate de indici specifici de

necesar de căldură care atestă caracterul disipativ din punct de vedere energetic al construcțiilor existente, în ansamblul lor și acestea implică o abordare aparte.

Soluția tehnică Influență asupra consumului de căldură prin:

- Introducerea unor armături cu consum redus de apă
- Reducerea consumurilor de apă caldă de consum
- Izolarea termică a conductelor de distribuție apei calde de consum și a conductei de recirculare din subsolul tehnic al clădirii și din spațiul locuit
- Reducerea fluxului termic disipat prin conductele de apă caldă de consum
- Izolarea termică a boilerului cu acumulare pentru prepararea apei calde de consum
- Reducerea fluxului termic disipat prin mantaua boilerului
- Reducerea temperaturii apei calde de consum până la 50°C
- Reducerea consumului de căldură pentru producerea apei calde de consum
- Înlocuirea echipamentelor actuale de producere a apei calde de consum cu echipamente moderne, noi
- Creșterea randamentului de producere a căldurii

Soluție tehnică scadere iluminat artificial

Soluția tehnică	Influență asupra consumului de căldură prin:
Înlocuirea sistemului de iluminat din casa scării cu sistem de iluminat cu corpuri eficiente energetic și senzor de mișcare	Reducerea consumurilor de energie electrică pentru iluminatul artificial în casele de scară
Înlocuirea becurilor incandescente din apartamente cu becuri economice cu descărcare în gaz sau becuri cu leduri.	Reducerea consumurilor de energie electrică pentru iluminatul artificial în spațiile de locuit.

Soluție tehnică ventilare corespunzătoare

- a) Asigurarea corectei ventilări a bucătăriilor prin montarea de grile pentru ventilare naturală;
- b) Asigurarea ventilării băilor prin dispozitive de ventilare naturală;
- c) Dotarea ferestrelor (care nu au) cu fante pentru circulație naturală controlată a aerului între exterior și spațiile ocupate (pentru evitarea producerii condensului în jurul ferestrelor și al altor zone cu rezistență termică scăzută).

Lucrări conexe recomandate:

Lucrări care revin asociațiilor de locatari/proprietari:

- uscarea subsolurilor inundate;
- dotarea canalizării subsolurilor cu clapete contra refulării canalizării stradale;
- repararea tuturor conductelor sparte care creează pericol de inundare a subsolurilor;
- desființarea tuturor boxelor care împiedică accesul la coloanele de distribuție a agentului termic secundar și a apei calde de consum;
- asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor din construcții);
- contorizarea individuală a consumului de gaze la bucătăria în vederea limitării consumului de gaze strict pentru necesități de preparare a hranei;
- dotarea coloanelor de încălzire cu vane de echilibrare automate (presiune diferențială constantă);
- asigurarea integrității tencuiei fațadelor;
- repararea acoperișului peste pod în vederea asigurării etanșeității la ploaie sau zăpadă a acestuia (în cazul în care acoperișul este de tip șarpantă);
- curățirea periodică a coșurilor de fum, în special în cazul producerii căldurii prin utilizarea combustibililor solizi sau lichizi.

Lucrări în competența furnizorului de utilități termice (în cazul racordării clădirii de locuit

la sistemul centralizat de alimentare cu căldură):

- asigurarea alimentării cu agent termic a fiecărui bloc și scară de bloc și separarea contoarelor comune cu vane acționate manual;
 - livrarea continuă a apei calde menajere și utilizarea recirculării;
 - asigurarea presiunii și debitelor corespunzătoare livrării normale a apei calde (și reci);
 - asigurarea parametrilor termici și hidraulici conform protocolului încheiat prin contractul de servicii între furnizor și asociația de locatari/proprietari;
 - asigurarea și diversificarea serviciilor oferite utilizatorilor;
 - modernizarea sistemului de distribuție și furnizare a utilităților termice;
 - contorizarea apei de adaos în PT/CT;
 - tratarea apei de adaos introdusă în instalația de încălzire;
 - modificarea schemei de furnizare a utilităților termice;
 - automatizarea funcționării PT/CT, cel puțin pe secțiunea de preparare a apei calde, vizând în principal menținerea temperaturii apei calde la o temperatură apropiată de 60°C și, în secundar, limitarea debitului de apă livrat la consum în cazul scăderii temperaturii apei calde sub 50°C;
 - asigurarea corecteii echilibrării hidraulice a rețelelor de încălzire și distribuție a apei calde;
 - realizarea punctelor de monitorizare la fiecare bloc și asigurarea securității accesului la aparatura de măsură și reglaj;
 - adoptarea soluțiilor moderne de proiectare și execuție a lucrărilor de modernizare;
 - asigurarea monitorizării și a dispecerizării funcționării instalațiilor de distribuție a căldurii;
 - asigurarea condițiilor de alimentare cu apă a construcțiilor astfel încât să se evite sustragerea apei din instalația de încălzire de către locatari;
 - contorizarea utilităților termice la consumatori, pentru prepararea apei calde de consum
-

REZUMAT FINAL:

REZULTATE	Valoarea la inceputul implementarii Proiectului	Valoarea la finalul implementarii Proiectului
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	256,45	57,15
Consumul de energie primară totală (kWh/m ² an)	401,82	162,11
Consumul de energie primară totală utilizând surse convenționale (kWh/m ² an)	327	115
Consumul de energie primara utilizand surse regenerabile (kWh/m ² an)	0	10,36
Nivelul anual estimat al gazelor cu efect de sera (echivalent kgCO ₂ /m ² an)	85	34
Reducerea consumului anual specific de energie finala pentru incalzire (%)	-	77,71
Reducerea consumului de energie primara	-	59,66
Reducerea emisiilor de CO ₂	-	60,00

Auditor Energetic C&I grad I

HODEA ANDREI CORNEL

