

Sos.Chitilei , Nr.58 , Bucuresti , Sector 1 ,

Tel / Fax : 021 667 39 79 ; Mobil : 0722 232 793 , Mail : office@nibasistem.ro ; nibasistem@b.astral.ro

Reg. com : J40/7407/99 , C.U.I.R012060898 Banca : Unicredit Tiriac Bank , Cont :RO89BACX0000000636940000

Audit energetic al clădirii cu destinația de Garaj Auto din cadrul Imobilului Detașament Pompieri Moreni

COD CPV : 71314300-5 – Servicii de consultanta in eficienta energetica

Faza : Certificarea Performantei Energetice si Auditul Energetic



Beneficiar : Inspectoratul pentru Situații de Urgență "Basarab I" Dâmbovița
Contractant general: Niba Sistem S.R.L.
Comanda proiectare Nr.186 / 03.07.2015

CUPRINSUL LUCRARIII

Capitol	Continut	Pagina
1.	INTRODUCERE	3
2.	INVESTIGAREA PRELIMINARA A CLADIRII	5
	2.1. Informatii generale	5
	2.2 Fisa de analiza termica si energetica	7
3.	RAPORT DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA	14
4.	CERTIFICATUL DE PERFORMANTA ENERGETICA A CLADIRII	19
	4.1. Informatii privind cladirea certificata Anexa Certificatului de Performanta Energetica	26
5.	RAPORT DE AUDIT ENERGETIC	29
	PARTI SCRISE	30
	A.1. Prezentarea generala a cladirii	30
	A.2. Sinteza pachetelor de masuri tehnice propuse pentru modernizarea energetica a cladirii	32
	A.3. Recomandari pentru cresterea eficientei energetice a cladirii	34
	A.4. Marimile caracteristice cladirii reabilitate termic	35
	A.5. Descrierea detaliata a solutiilor de reabilitare termica	38
	A.6. Analiza economica a solutiilor de reabilitare energetica a cladirii	55
	A.7. Concluziile Raportului de Audit Energetic	58
	A.8. BIBLIOGRAFIE	59
	A.9. CERTIFICAT DE ATESTARE AUDITOR ENERGETIC	60

1. INTRODUCERE

Obiectivul studiului de consultanță în eficiența energetică îl reprezintă crearea și menținerea locurilor de muncă și promovarea coeziunii sociale, prin sprijinirea îmbunătățirii eficienței energetice a clădirilor din România, în conformitate cu obiectivele „Strategiei Europa 2020”, ceea ce va conduce la creșterea ratei de ocupare a forței de muncă, consum redus de energie și limitarea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Domeniul de utilizare este sectorul construcțiilor care este un consumator major de energie și un generator major de gaze cu efect de seră. În Uniunea Europeană, aproximativ 40% din energie este consumată în acest sector. Din acest motiv, îmbunătățirea eficienței energetice a clădirilor este un obiectiv important la nivelul politicilor europene. O proporție însemnată de energie consumată în clădirile rezidențiale este pentru încălzire. Acest lucru este observat în special în multe țări UE-12, inclusiv în România, datorită unui stoc de locuințe construite fără protecție termică în perioada comunistă, mai ales în formă de blocuri de locuințe.

Consumul de energie termică pentru încălzire și apă caldă menajeră în gospodării reprezintă aproximativ 80% din consumul de energie în clădiri. În medie, potențialul de economisire a energiei în clădirile rezidențiale este estimat la aproximativ 38%, care ar putea fi tradus în economii semnificative de combustibil convențional.

Este de asemenea important să fie menționat și faptul că în clădirile din România consumul specific de căldură și apă caldă menajeră este dublu față de cele din Europa de Vest, și, prin urmare, există o rată ridicată de emisii de poluare.

Îmbunătățirea eficienței energetice în clădiri contribuie la crearea și menținerea de locuri de muncă, cu efect asupra contracțării recesiunii economice, prin impulsivitatea industriei de construcții, precum și a industriilor conexe extrem de afectate de criza economică.

Utilizatorii studiului de consultanță în eficiența energetică sunt proiectanții care vor elabora documentația tehnico-economică de reabilitare termică, în fază unică DALI, PT, DE, CS, cu respectarea următoarelor cerințe minime:

- Concluziile Raportului de Expertiză Tehnică;
- Concluziile Raportului de Audit Energetic, inclusiv nivelul optim din punctul de vedere al costurilor, al cerințelor de performanță energetică, calculat cu aplicarea prevederilor Directivei 2012 / 27 / UE privind Performanța Energetică a Clădirilor;
- Incadrarea costurilor în prețurile unitare de referință pentru lucrări de intervenție eligibile prevăzute de Standardul de Cost;
- Reglementările și referințele tehnice în vigoare (coduri, normative, ghiduri, regulamente, specificații tehnice, standarde, acorduri tehnice, vezi Bibliografia).

Scopul lucrării este de a fundamenta soluțiile de reabilitare ale clădirii și instalațiilor aferente prin Expertiza Termică și Auditul Energetic, cu referire la energia termică consumată pentru încălzire și prepararea apei calde menajere, în conformitate cu legislația din domeniul construcțiilor și cu reglementările tehnice în vigoare (vezi Bibliografia).

*

Expertiza Energetică a unei clădiri, constă în determinarea caracteristicilor termotehnice și funcționale reale ale sistemului clădire - instalații termice, în scopul caracterizării din punct de vedere energetic a clădirii. Expertiza Energetică furnizează datele tehnice de bază necesare pentru elaborarea Certificatului de Performanță Energetică.

Certificatul de Performanță Energetică al clădirii este un document oficial prin care se atestă Performanța Energetică a Clădirii și a instalațiilor termice aferente. Certificatul de Performanță Energetică întregeste imaginea asupra valorii construcției prin „caracteristica energetică”, fiind un document util pentru proprietarul sau utilizatorul clădirii în acțiuni privind evaluarea, vânzarea-cumpărarea, asigurarea sau taxele de mediu.

Auditul Energetic stabilește pachetele de măsuri de reabilitare și modernizare termică și energetică cu evaluarea costurilor inițiale de investiție, a economiilor de energie pentru încălzire și prepararea apei calde de consum și a costurilor nesubvenționate ale acestora, precum și a duratei de recuperare a costurilor de investiție.

Pe baza Auditului Energetic se va elabora Documentatia de Avizare a Lucrarilor de Investitie și Proiectul Tehnic de Execuție , pentru ca apoi , să se treacă la - Executarea lucrărilor de reabilitare și modernizare termică și energetică a clădirii și instalațiilor aferente.

Monitorizarea rezultatelor investitiei se va efectua pe parcursul a cel puțin două sezoane de încălzire . Aceasta fază trebuie să se desfășoare conform unui program și a unei metodologii stabilite impreuna cu beneficiarii investitiei și care trebuie realizată cu participarea echipei de auditori energetici și proiectanți .

Studiul de consultanta energetica s-a efectuat folosind in principal : " Metodologia de Calcul a Performantelor energetice a cladirilor expertizate energetic Mc 001/1-2007 " respectand cerintele "O.U.G. 18/04.03.2009 " si " O.M. 163/540123 / 17.03.2009 " , cu modificarile si actualizarile lor.

Auditul Energetic si emiterea "Certificatului de Performanta Energetica " au fost elaborate de :



Ing. Corneliu NICOLESCU
Auditor energetic gr.I
Constructii si instalatii
Atestat Seria BA nr. 00629
Atestat Seria BA nr. 00695

2.INVESTIGAREA PRELIMINARA A CLADIRII

2.1.Informatii generale

Imobilul examinat are forma dreptunghiulara in plan si regimul de inaltime Parter.

Cladirea a fost construita in anul 1975.

Partea anterioară a cladirii are destinația de garaj.

Partea posterioară cuprinde încăperi cu destinația spații de depozitare.

Pe fațada laterală este amplasată o anexă din azbociment care face parte din construcție.

Structura de rezistenta a cladirii este alcatuita astfel :

o Pereți din cadre de beton armat, stâlpi, grinzi și planșeu din beton armat - garaj ;

O Pereți din blocheți beton și planșeu din beton armat - spații de depozitare;

O Pereți și planșeu din plăci azbociment - anexă.

Peretii de inchidere ai garajului si spatiilor de depozitare sunt din blocheti de beton cu grosimea de 25 cm.

Cladirea nu are subsol .

Acoperisul pentru garaj si spatiile de depozitare este de tip sarpanta din lemn cu invelitoare din tabla .

Anexa este acoperita cu placi de azbociment pe structura metalica.

Surgerea apelor se face prin jgheaburi si burlane.

Finisajele exterioare sunt tencuieli obisnuite în culori de apă si placaj din piatră pe fatada principala si se prezinta intr-o stare relativ buna.

Finisajele interioare sunt zugrăveli în culori de apă.

Spatiile interioare au pardoseala din beton sclivisit.

Usile principale de acces auto in garaj sunt din metal.

Tamplaria exterioara a cladirii este cea initiala (tamplarie simpla din lemn sau metal) si se prezinta intr-o avansata stare de imbatranire .

Instalatia de incalzire consta dintr-o soba de teracota si o soba metalica improvizata alimentate cu gaze naturale, care inasa nu sunt utilizate decat in cazul temperaturilor extrem de scazute.

Cladirea nu are instalatie de alimentare cu apa rece sau pentru prepararea apei calde.

Inregistrarea consumului de gaze naturale se face cu ajutorul contorului pentru toate cladirile din unitate.

Iluminatul spatiilor interioare si cel al spatiilor comune se asigura cu corpuri de iluminat flourescente .

Instalatia electrica este cea initiala.

Modificarile sau interventiile structurale efectuate in timp nu au fost efectuate in baza unor proiecte tehnice.

Vizionarea imobilului consemneaza un grad avansat de uzura, relevandu-se prezenta urmatoarelor deficiente :

- Eventualele avarii ale structurii au fost acoperite cu finisajele aplicate in timp (zugraveli si placaje cu piatra la soclu) ;
- La interior se observa fisuri care nu sunt profunde ;
- Planseul peste parter este din beton armat si nu se observa degradari ;
- Elementele de rezistenta ale sarpantei nu sunt corespunzatoare ;
- Invelisul de tabla si azbest este partial degradat ;
- Jgheburile si burlanele sunt deteriorate.

Izolarea termica si fonica a imobilului este deficitara , fiind necesare masuri constructive pentru termohidroizolarea anvelopei si modernizarea eficientei instalatiei de incalzire si prepararea apei calde menajere .

Lucrări de consolidare și modernizare care se intenționează a se executa sunt următoarele:

- Consolidarea și refacerea structurii de rezistență;
- Remedierea fisurilor din pereti;
- Inlocuirea buiandrugilor din lemn cu buiandrugii din beton armat;
- Refacerea pardoselilor, tencuielilor și finisajelor interioare și exterioare;
- Anveloparea exterioară a peretilor din blocheti de beton;
- Inlocuirea peretilor și planșului din azbociment ai anexei cu panouri termoizolatoare tip Isopan montate pe structura metalică existentă ;
- Refacerea șarpantelor și învelitorilor (inclusiv elemente colectare ape pluviale);
- Refacerea tâmplăriei exterioare și interioare;
- Inlocuirea usilor metalice ale garajului cu usi de garaj termoizolante tip rulou, cu acționare electrică și manuală ;
- Montarea unei centrale termice și a sistemului de încălzire și prepararea apei calde menajere ;
- Refacerea instalațiilor electrice conform cerințelor actuale.

Lucrările de reabilitare se pot executa cu respectarea următoarelor soluții constructive și condiții tehnice:

- Tencuielile fatadelor vor fi verificate cu foarte mare atenție, cu ciocanul, iar pe zonele unde se desprind vor fi înlăturate, ulterior fiind refacute cu mortar M100T ;
- Vor fi efectuate reparații în zonele unde există desprinderi ale betonului de acoperire a armaturilor; acestea se vor executa în baza Instrucțiunilor C149-1987 pentru defecte de suprafață ;
- Va fi aplicat termosistemul pe fațade și vor fi refacute finisajele de fațadă ;
- Vor fi luate toate măsurile de protecție a spațiului public din zona aferentă lucrărilor ;
- În cazul în care după demararea lucrărilor, constructorul va observa degradări sau avarii care nu pot fi observate la data prezentei, va solicita proiectantul și expertul pentru adoptarea soluțiilor tehnice necesare ;
- Nu vor fi majorate dimensiunile golurilor și nu se va interveni în nici un fel la peretii de închidere ;

Scopul acestor măsuri este asigurarea condițiilor de confort , reducerea costurilor de exploatare și diminuarea emisiilor nocive .

2.2.Fisa de analiza termica si energetica

Cladirea: Garaj Auto Detasament Pompieri Moreni
Adresa: Str. Garajului Nr.13, Moreni, Jud. Dambovita
Proprietar: Inspectoratul pentru Situatii de Urgenta "Basarab I" Dâmbovița
Numar mediu de personal: 0
Reprezentant beneficiar: Mr. George Neagu
Telefon beneficiar: 0722 305 794
Auditor energetic pentru cladiri: Ing. Nicolescu Corneliu
Telefon auditor energetic: 0722 232 793
Date contact auditor energetic: office@nibasistem.ro
Data expertizei energetice: 10.07.2015

- **Categoria cladirii :** locuinte birouri spital
 comert hotel autoritati locale / guvern
 scoala cultura alta destinatie
- **Tipul cladirii :** individuala însiruita
 bloc tronson de bloc
- **Zona climatica în care este amplasata cladirea :** II
- **Regimul de înaltime al cladirii :** Parter
- **Anul constructiei :** 1975
- **Structura :** zidarie portanta cadre din beton armat
 pereti structurali din beton armat stalpi si grinzi
 diafragme din beton armat schelet metalic
- **Existenta documentatiei constructiei si instalatiei aferente acesteia :**
Releveee executate de proiectant :
 - partiu de arhitectura pentru fiecare tip de nivel reprezentativ
 - sectiuni reprezentative ale constructiei
 - sectiuni reprezentative ale constructiei
 - planuri pentru instalatia de încalzire interioara
 - schema coloanelor pentru instalatia de încalzire interioara
 - planuri pentru instalatia sanitara
- **Gradul de expunere la vânt :**
 adapostita moderat liber expusa (neadapostita)
adapostita
- **Starea subsolului tehnic :** Nu este cazul
 - Uscat si cu posibilitate de acces la instalatia comuna
 - Uscat , dar fara posibilitate de acces la instalatia comuna
 - Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refulare a apei din canalizarea exterioara)

Identificarea structurii constructive a clădirii în vederea aprecierii principalelor caracteristici termotehnice ale elementelor de construcție din componenta anvelopei clădirii :

Pereti exteriori opaci :

✓ **Alcatuire :**

PE	Descriere	Arie [m ²]	Straturi componente(i → e)		Coeficient reducere , r (%)
			Material	Grosime [m]	
PE 1,2,3	Pereti exteriori placi azbest R' = 0,157 m ² k/w	68,39	Placi azbociment	0,01	80,0
PE 4,5,6,7	Pereti exteriori Blocheti beton R' = 0,301 m ² k/w	135,410	Tencuiala interioara	0,01	80,4
			Zidarie blocuri beton	0,25	
			Tencuiala exterioara	0,01	

✓ **Aria totala a peretilor exteriori opaci : 203,80 m²**

✓ **Stare :** buna pete condens igrasie

✓ **Starea finisajelor:** buna tencuiala cazuta partial / total

✓ **Tipul si culoarea materialelor de finisaj :** Tencuiala mortar ciment în culori deschise/Placaj piatra

Rosturi despartitoare pentru tronsoane ale clădirii : Nu este cazul

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

Pereti catre spatii anexe (casa scarilor , ghene etc.) : Nu este cazul

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

✓ **Aria totala a peretilor catre casa scarilor : Nu este cazul**

✓ **Volumul de aer din casa scarilor : Nu este cazul**

Planseu peste subsol (parter) : Nu este cazul

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

✓ Aria totala a planseului peste subsol : Nu este cazul

✓ Volumul de aer din subsol : Nu este cazul

Planseu peste ultimul nivel:

✓ Tip : circulabila necirculabila

✓ Stare : buna deteriorata
 uscata umeda

✓ Ultima reparatie : < 1 an 1 - 2 ani
 2 - 5 ani > 5 ani

PT	Descriere	Arie[m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere , r (%)
			Material	Grosime [m]	
Pp	Planseu pod R' = 0,325 m ² k/w	308,30	Tencuiala interioara	0,0	96,9
			Planseu beton armat	0,20	
Aa	Acoperis azbociment anexa R' = 0,19 m ² k/w	66,99	Placi azbociment	0,01	96,9

✓ Aria totala a terasei : 375,29 m²

✓ Materiale finisaj : Invelitoare tabla / azbociment

Ferestre / usi exterioare :

FE / UE	Descriere	Arie[m ²]	Tipul tamplariei	Grad etansare	Prezenta oblon (i / e)
FE N,E	Tamplarie simpla metal	3,57	Metal	neetans	-
UV	Usi acces garaj auto	84,40	Metal	neetans	-
FE S	Tamplarie simpla lemn	6,61	Lemn	neetans	-

✓ Starea tamplariei : buna fara masuri de etansare
 evident neetansa cu garnituri de etansare
 cu masuri speciale de etansare

Alte elemente de constructie : Placa pe Sol

Ps	Descriere	Arie[m ²]	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere , r (%)
			Material	Grosime[m]	
PS	Placa pe sol R' = 1,443 m ² k/w	376,37	Sapa	0,05	49,70
			Beton armat	0,30	
			Umplutura din pietris	0,2	
			Pamant vegetal	3,00	
			Pamant vegetal	4,00	

Elemente de constructie mobile din spatiile

comune :

- Usa de intrare în cladire :

- Usa este prevazuta cu sistem automat de închidere si sistem de siguranta (interfon , cheie)
- Usa nu este prevazuta cu sistem automat de închidere , dar sta închisa în perioada de neutilizare
- Usa nu este prevazuta cu sistem automat de închidere si este lasata frecvent deschisa în perioada de neutilizare

- Ferestre de pe casa scarilor (starea geamurilor , a tamplariei si gradul de etansare) :

- Ferestre/usi în stare buna, prevazute cu garnituri de etansare
- Ferestre / usi în stare buna , dar neetanse
- Ferestre / usi în stare proasta , lipsa sau sparte

Caracteristici ale spatiului încălzit :

- Aria utila : **376,37 m²**
- Volumul interior : **1280,09 m³**
- Înăltimea libera medie a unui nivel : **3,40 m**

Gradul de ocupare al spatiului încălzit : 24 ore

Raportul dintre aria fatadei cu balc. închise si aria totala a fatadei prev. cu balcoane : -

Adancimea medie a panzei freatice : Ha = 5,00 m

Înăltimea medie a placii pe sol fata de cota terenului sistematizat : h_{CTS} = 0,0 m

Perimetrul pardoselii cladirii : P_{PSb} = 89,30 m

Instalatia de încălzire interioara :

Sursa de energie pentru încălzirea spatiilor :

- Sursa proprie , cu combustibil : Gaz Metan
- Centrala termica de cartier
- Termoficare – punct termic central
- Termoficare – punct termic local
- Alta sursa sau sursa mixta

Tipul sistemului de încălzire :

- Încalzire locala cu sobe
- Încalzire centrala cu corpuri statice
- Încalzire locala cu aer cald
- Încalzire centrala cu plansee încălzitoare
- Alt sistem de încălzire

Date privind instalatia de încălzire locala cu sobe : 1 Soba teracota + 1 Soba Metalica

Starea cosurilor de evacuare a fumului :

- Cosurile au fost curatate cel putin o data în ultimii doi ani
- Cosurile nu au fost curatate de cel putin doi ani

- ✓ **Tip distributie a agentului termic de încălzire : Nu este cazul**
 - inferioara
 - superioara
 - mixta
- ✓ **Necesarul de caldura de calcul : 60,22 kw**
- ✓ **Racord la sursa centralizata cu caldura : Nu este cazul**
 - racord unic
 - racord multiplu
- ✓ **Diametru nominal : Nu este cazul**
- ✓ **Disponibil de presiune (nominal) : 500 mmCA**
- ✓ **Contor de caldura : Contor de gaz metan pe ansamblul de cladiri**
- ✓ **Elemente de reglaj termic si hidraulic la nivel de racord , retea de distrib , coloane : Nu**
- ✓ **Elemente de reglaj termic si hidraulic la nivelul corpurilor statice : Nu este cazul**
 - Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj functionale
 - Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj , dar cel putin sfert dintre acestea nu sunt functionale
 - Corpurile statice nu sunt dotate cu armaturi de reglaj sau cel putin jumatate dintre armaturile de reglaj existente nu sunt functionale
- ✓ **Reteaua de distributie amplasata în spatii neîncalzite : Nu este cazul**
 - Lungime : 0,00 m
 - Diametru nominal : 0,00 mm
 - Termoizolatie : -
- ✓ **Starea instalatiei de încălzire interioara din punct de vedere al depunerilor : Nu este cazul**
 - Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate în totalitate dupa ultimul sezon de încălzire
 - Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate in totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire , dar nu mai devreme de trei ani
 - Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate în totalitate cu mai mult de trei ani în urma
- ✓ **Armaturile de separare si golire a coloanelor de încălzire : Nu este cazul**
 - Coloanele de încălzire sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora , functionale
 - Coloanele de încălzire nu sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora sau nu sunt functionale
- ☑ **Date privind instalatia de apa calda de consum :**
 - ✓ **Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum :**
 - Sursa proprie , cu combustibil : Electric
 - Centrala termica de cartier
 - Termoficare – punct termic central
 - Termoficare – punct termic local
 - Alta sursa sau sursa mixta

✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum : Nu este cazul

- Din sursa centralizata
- Centrala termica proprie
- Boiler cu acumulare ,
- Preparare locala cu aparate de tip instant
- Preparare locala pe plita
- Alt sistem de preparare a.c.m.

✓ Puncte de consum apa : 0 apa calda 0 apa rece

✓ Numarul de obiecte sanitare pe tipuri :

<input type="checkbox"/> Spalator	0
<input type="checkbox"/> Lavoar	0
<input type="checkbox"/> Dus	0
<input type="checkbox"/> Cada de baie	0
<input type="checkbox"/> Rezervor WC	0

✓ Racord la sursa centralizata cu caldura : racord unic multiplu

- Diametru nominal : 0 mm
- Disponibil de presiune nominal : 500 mmCA

✓ Conducta de recirculare a apei calde menajere :

functionala nu functioneaza nu exista

✓ Contor de caldura general: Tip contor : Nu este cazul
Anul instalarii : Nu este cazul
Existenta vizei metrologice : Nu este cazul

✓ Debitmetre la nivelul punctelor de consum : exista partial nu exista

✓ Alte informatii :

- Accesibilitate la racordul de apa : Da
- Programul de livrare a apei calde de consum : Continuu
- Facturi pentru apa calda de consum pe ultimii 5 ani : Nu
- Facturi pentru consumul de gaze naturale : Da
- Date privind starea armaturilor si cond. de a.c.m.: Nu este cazul
- Starea termoizolatiei : Nu este cazul
- Puncte de consum a.c.m. cu pierderi : Nu este cazul
- Temperatura apei reci din localitate : 10°C
- Numarul de persoane mediu pe durata unui an : 0

✓ Informatii privind instalatia de climatizare : Nu este cazul.

✓ Informatii privind instalatia de ventilare mecanica : Ventilare naturala.

✓ Informatii privind instalatia de iluminat : La interiorul cladirii sunt folosite preponderent corpuri de iluminat fluorescente. Instalatie electrica ce necesita reconditionare .

Ing.Corneliu Nicolescu
Auditor energetic gr.I
Constructii si instalatii
Atestat Seria BA nr. 00629 *
Atestat Seria BA nr. 00695



3. RAPORT DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA A CLADIRII

Cladirea: Garaj Auto Detasament Pompieri Moreni
Adresa: Str. Garajului Nr.13, Moreni, Jud. Dambovita
Proprietar: Inspectoratul pentru Situatii de Urgenta "Basarab I" Dambovita
Numar mediu de personal: 0
Reprezentant beneficiar: Mr. George Neagu
Telefon beneficiar: 0722 305 794
Auditor energetic pentru cladiri: Ing. Nicolescu Corneliu
Telefon auditor energetic: 0722 232 793
Date contact auditor energetic: office@nibasistem.ro
Data expertizei energetice: 10.07.2015

Evaluarea Performanțelor Energetice ale Clădirii existente se referă la determinarea nivelului de protecție termică al clădirii și a eficienței energetice a instalației de încălzire interioară și de preparare a apei calde de consum și vizează în principal :

- Investigarea preliminară a clădirii și a instalațiilor aferente ;
- Determinarea Performanțelor Energetice ale Clădirii și ale instalațiilor termice aferente acesteia, precum și a consumului anual normal de căldură al clădirii pentru încălzirea spațiilor și prepararea apei calde de consum ;
- Concluziile consultantului energetic asupra evaluării ;

Investigarea preliminară a clădirii se efectuează prin analizarea documentației tehnice întocmite de expertul de rezistență și prin analiza stării actuale a construcției și instalațiilor aferente acesteia, constatată prin vizitarea clădirii.

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt sintetizate în tabelul următor :

Nr. crt.	Marimea	Cod	Valoarea	UM
1.	Lungimea	L	29,30	m
2.	Latimea	l	15,35	m
3.	Niveluri (Parter)	N	1	niveluri
4.	Inaltimea libera medie a unui nivel	h	3,40	m
5.	Inaltimea cladirii peste cota $\pm 0,00$	h_{max}	5,20	m
6.	Inaltimea la atic	h_{atic}	3,80	m
7.	Aria construita	Ac	401,00	m ²
8.	Aria construita desfasurata	Ac _d	401,00	m ²
9.	Aria desfasurata	Ad	401,00	m ²
10.	Aria locuibila	Aloc	-	m ²
11.	Aria utila a spatiului incalzit	Au	376,37	m ²
12.	Volum subsol tehnic	Vst	-	m ³
13.	Volum casa scarii	Vcs	-	m ³
14.	Volum interior	Vu	1280,09	m ³
15.	Aria exterioara a anvelopei	Ae	1050,03	m ²
16.	Indice de forma al cladirii	Ae/V	0,82	m ⁻¹

Analiza stării actuale ale clădirii a urmărit în special următoarele aspecte :

- Existența unor fisuri vizibile ;
- Goluri în elementele despărțitoare;
- Degradări datorită unor cauze exterioare sau interioare (apă din precipitații, condensarea vaporilor de apă din interiorul clădirii, solicitări mecanice etc.);
- Existența infiltrațiilor de apă datorate neetanșeității învelitorilor, jgheaburilor și burlanelor, instalațiilor, coloanelor de scurgere a apelor pluviale etc. ;
- Identificarea eventualelor zone afectate de condens sau mucegai;
- Observarea zonelor afectate de igrasie sau infiltrații de apă datorate canalizărilor inundate sau degradării izolațiilor hidrofuge orizontale și verticale ale pereților;
- Existența zonelor cu infiltrații de aer (neetanșeități la uși și ferestre, rosturi neînchise, străpungeri în jurul coșurilor de fum, conductelor etc.).

În urma investigării preliminare a clădirii s-a întocmit „Fisa de analiza termica si energetica ” ce cuprinde toate elementele necesare estimării consumului anual normal de căldură al clădirii pentru încălzirea spațiilor și prepararea apei calde de consum.

Determinarea Performanțelor Energetice ale Clădirii se realizează în conformitate cu Metodologia de Calcul prezentată în Bibliografie , pe baza datelor obținute prin activitatea de investigare preliminară a clădirii și constă în:

- Determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii,
- Determinarea parametrilor termodinamici intensivi caracteristici spațiilor încălzite și neîncălzite ale clădirii,
- Determinarea consumurilor anuale normale de căldură totale și specifice , pentru încălzirea spațiilor , prepararea apei calde de consum , climatizare , ventilare mecanica si iluminat .

Parametrii de performanță caracteristici elementelor de anvelopă, necesari pentru evaluarea performanței energetice a clădirilor sunt:

- Rezistențele termice unidirecționale (R) ;
 - Rezistențe termice (R') corectate cu efectul punților termice;
 - Raportul dintre rezistența termică corectată și rezistența termică unidirecțională (r);
- Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție (R'), permit compararea valorilor calculate pentru fiecare element în parte, cu valorile rezistențelor termice, minime necesare din considerente igienico-sanitare și de confort [R'(nec)];

Rezistența termică corectată, medie, a anvelopei clădirii R'_M se utilizează pentru determinarea consumului anual de energie al clădirii analizate, total și specific .

Rezistență termică reprezintă diferența de temperatură raportată la densitatea fluxului termic, în regim staționar. Valoarea rezistenței termice a unui produs de construcție, în condiții exterioare și interioare specifice, este considerată ca fiind caracteristica pentru performanța acelui produs când este încorporat într-o parte de construcție.

Rezistențele termice ale elementelor de construcție ale anvelopei clădirii s-au determinat prin calcul termotehnic întocmit în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare (vezi Bibliografia), astfel :

Rezistența termică unidirecțională , R , se calculează cu relația :

$$R = \frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_e} \quad [m^2K/W], \quad \text{în care:}$$

α_i - coeficientul de transfer termic superficial la interior, [W/m²K]

α_e - coeficientul de transfer termic superficial la exterior, [W/m²K]

δ - grosimea elementului de construcție [m]

λ - conductivitatea termică de calcul a elementului de construcție [W/mK]

Rezistența termică corectată, R', ține seama de influența punților termice și se determină cu relația:

$$R' = r \cdot R [m^2K/W]$$

în care: r - coeficient de reducere a rezistențelor termice unidirecționale

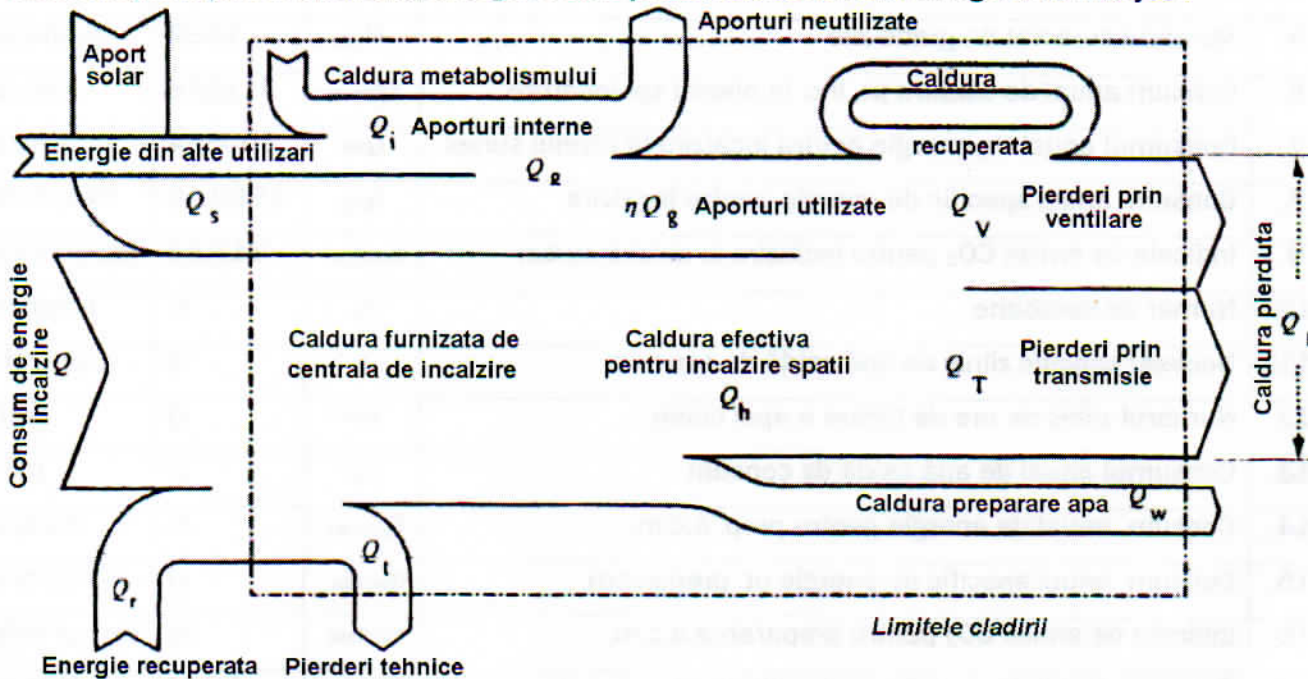
Calculul Rezistentei termice corectate a **cladirii existente** este detaliat in tabelul urmatoar :

Nr. Crt.	Cod	Element de constructie	Orientare	Suprafata (m ²)	Rezistenta termica in camp (m ² k/w)	Coefficient de reducere r	Rezistent a termica corectata (m ² k/w)	Satisf. exig. de izolare termică
1	PE N	Perete Nord	N	39.83	0.196	0.8	0.157	Nu
2	PE E	Perete Est	E	24.06	0.196	0.8	0.157	Nu
3	PE V	Perete Vest	V	4.50	0.196	0.8	0.157	Nu
4	PE N	Perete Nord	N	9.64	0.374	0.804	0.301	Nu
5	PE E	Perete Est	E	56.59	0.374	0.804	0.301	Nu
6	PE V	Perete Vest	V	19.04	0.374	0.804	0.301	Nu
7	PE S	Perete Sud	S	50.13	0.374	0.804	0.301	Nu
8	UN	Usi Nord	N	1.49	0.17	1	0.17	Nu
9	UE	Usi Est	E	2.08	0.17	1	0.17	Nu
10	FE E	Ferestre Est	E	4.75	0.19	1	0.19	Nu
11	UV	Usi Vest	V	84.40	0.17	1	0.17	Nu
12	FE S	Ferestre Sud	S	1.86	0.19	1	0.19	Nu
13	Pp	Planseu pod	-	308.30	0.335	0.969	0.325	Nu
14	Aa	Acoperis azbociment	-	66.99	0.196	0.969	0.19	Nu
15	PS	Placa pe sol	-	376.37	2,904	0,497	1.443	Nu
TOTAL CLADIRE EXISTENTA				1050,25			0.370	Nu

Metoda de calcul pentru stabilirea necesarului anual de caldura are la baza intocmirea unui bilant termic ce include urmasorii termeni :

- Pierderile de caldura prin transmisie si ventilare de la spatiul incalzit catre mediul exterior ;
- Pierderile de caldura prin transmisie si ventilare intre zonele invecinate ;
- Degajarile interne utile de caldura ;
- Aporturile solare ;
- Pierderile de caldura aferente producerii , distributiei , cedarii de caldura si reglajului instalatiei de incalzire ;
- Energia introdusa in instalatia de incalzire ;
- Se va introduce si aportul surselor alternative si va fi inclusa energia recuperata din diverse surse , in functie de structura instalatiei de incalzire .

Termenii principali ai bilantului energetic sunt prezentati schematic in figura de mai jos :



Informatii privind instalatia de incalzire :

Sursa de energie pentru incalzirea spatiilor	PT de zona + CT apartament
Tipul sistemului de incalzire	Incalzire locala cu sobe
Distributia agentului termic	-
Necesarul de caldura de calcul (kW)	60,22
Racord la sursa centralizata cu caldura	Nu este cazul
Contor de caldura pentru incalzire	Nu este cazul
Elemente de reglaj termic si hidraulic	Nu

Temperaturile caracteristice pentru cladirea reala sunt prezentate in continuare :

Marimea	Valoarea
Zona termica	II
Zona eoliana	II
Temperatura interioara conventionala	15 °C
Temperatura exterioara conventionala	-15 °C
Temperatura casei scarii	Nu este cazul
Temperatura subsol	Nu este cazul
Temperatura panzei freatiche	10 °C

In urma studiului energetic au rezultat urmatoarele marimi specifice de energie la bransamentul cladirii Reale :

Nr. Crt.	Marime	Cod	Valoare	UM
1.	Rezistența termică corectată medie pe anvelopa	R _s	0.370	m ² K/W
2.	Temp. Int. rezultantă medie a spațiului încălzit	θ _{io}	15	°C
3.	Temperatura interioară redusă	θ _{iRS}	15	°C
4.	Durata sezonului de încălzire	D _z	205	zile
5.	Numărul corectat de grade-zile	N _{gz}	1839	grade-zile
6.	Consum anual de căldura pt. Inc. la nivelul sp. încălzite	Q _{inc.an}	311818	Kwh/an
7.	Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei	Q _{inc}	590564	Kwh/an
8.	Consum anual specific de energie pentru încălzire	q _{inc}	1569,10	Kwh/m ² an
9.	Indicele de emisii CO ₂ pentru încălzire la nivelul sursei	e _{co2inc}	313.82	kgco ₂ / m ² an
10.	Număr de persoane	N _p	0	persoane
11.	Necesar specific zilnic de apă caldă de consum	a	0	l/om*zi
12.	Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde	n _{ac}	0	ore/zi
13.	Consumul anual de apă caldă de consum	V _{ac}	0	m ³ /an
14.	Consum anual de energie pentru prep. a.c.m.	Q _{acc.an}	0	Kwh/an
15.	Consum anual specific de energie pt. prep.a.c.m.	q _{acc.an}	0	Kwh/m ² an
16.	Indicele de emisii CO ₂ pentru prepararea a.c.m.	e _{co2acc}	0	kgco ₂ / m ² an
17.	Consum anual de energie pentru iluminat	Q _{il.an}	3468	Kwh/an
18.	Consum anual specific de energie pentru iluminat	q _{il.an}	9.21	Kwh/m ² an
19.	Indicele de emisii CO ₂ pentru iluminat	e _{co2il}	4.42	kgco ₂ / m ² an
20.	Consum anual de energie pentru climatizare	Q _{clim.an}	0,00	Kwh/an
21.	Consum anual specific de energie pt. climatizare	q _{clim.an}	0,00	Kwh/m ² an
22.	Indicele de emisii CO ₂ pentru climatizare	e _{co2clim}	0,00	kgco ₂ / m ² an
23.	Consum anual de energie pt. Ventilare mecanica	Q _{vent.an}	0,00	Kwh/an
24.	Consum anual spec. de energie pt. Vent. mecanica	q _{vent.an}	0,00	Kwh/m ² an
25.	Indicele de emisii CO ₂ pentru Ventilare mecanica	e _{co2vent}	0,00	kgco ₂ / m ² an
26.	Consumul anual de energie al cladirii reale	Q _{total.an}	594032	Kwh/an
27.	Consumul anual specific de energie al cladirii reale	q _{total.an}	1578.31	Kwh/m ² an
28.	Indice de emisii echivalent CO ₂	e _{co2.an}	318.24	kgco ₂ / m ² an

Concluzia auditorilor energetici rezultata din analiza comparativa a consumurilor specifice cu cele normate este ca exista necesitatea aplicarii unor masuri de reducere a consumurilor energetice pentru cladirea reala.

4. CERTIFICATUL DE PERFORMANTA ENERGETICA AL CLADIRII

Performanta Energetica a Cladirii reprezinta energia efectiv consumata sau estimata pentru a raspunde necesitatilor de utilizare normala a cladirii (incalzirea,prepararea apei calde de consum,racirea , ventilarea mecanica si iluminatul) .

Certificatul de Performanta Energetica este un document tehnic cu caracter informativ, care atesta Performanta Energetica a Cladirii intr-un mod sintetic si unitar , prin compararea acesteia cu cladirea de referinta si incadreaza cladirea intr-o clasa de performanta energetica , cu detalierea principalelor caracteristici ale constructiei si instalatiilor aferente , rezultate din analiza termica si energetica .

Certificatul de Performanta Energetic este întocmit de auditorii energetici atestați de MDRT în baza „O.M.2237/2010, Regulament privind atestarea auditorilor energetici pentru cladiri ”.

Certificatul Energetic esta semnat și ștampilat de auditori , fiind un document oficial pentru care auditorii energetici își asumă toată responsabilitatea.

Continutul-cadru al Certificatului de Performanta Energetica si modul de elaborare al acestuia sunt stabilite prin “ Metodologia de calcul a performantei energetice a cladirii – Mc 001 / 1,2,3,4,5 -2007/2009 “ .

Certificatul de Performanta Energetica are forma, continutul si grilele de evaluare, unice, atat pentru cladirile rezidentiale cat si non-rezidentiale care se construiesc, se reabiliteaza termic, sunt vandute sau inchiriate .

Incadrarea energetica a clădirilor porneste de la clasa A (foarte eficienta energetic) , la clasa G (neeficienta energetic).

Încadrarea în clasele de eficiență energetică este legata si de notarea energetică a imobilului , cuprinsă între 20 – 100 .

Valorile notei energetice, mai mari de 90, sunt atribuite clădirilor eficiente energetic

Certificatul de Performanta Energetica are valabilitate de 10 ani .

Certificatul de Performanta Energetica se elaboreaza prin grija proprietarului , se pastreaza la cartea tehnica a constructiei iar in lipsa acesteia , pana la constituire, certificatul se pastreaza de catre proprietar.

Certificatul de Performanta Energetica se elaboreaza pentru urmatoarele categorii de cladiri , definite conform art. 7 , alin. (1) din Legea nr. 372/2005 :

- a) locuinte unifamiliale;
- b) blocuri de locuinte;
- c) birouri;
- d) cladiri de invatamant;
- e) spitale;
- f) hoteluri si restaurante;
- g) sali de sport;
- h) cladiri pentru servicii de comert;
- i) alte tipuri de cladiri consumatoare de energie

Pentru categoriile de cladiri care se construiesc, Certificatul de Performanta Energetica se elaboreaza prin grija investitorului sau proprietarului si se cuprinde in documentatia pentru receptia la terminarea lucrarilor.

Prin cladire care se construieste se intelege cladirea pentru care autorizatia de construire a fost emisa dupa data de 1 ianuarie 2007, data intrarii in vigoare a Legii nr. 372/2005. (Art. 16 alin. (1)) .

Incepand cu data de 1 ianuarie 2010 , pentru cladirile de locuit unifamiliale si apartamentele din blocurile de locuinte , care se vand sau se inchiriaza , Certificatul de Performanta Energetica se elaboreaza prin grija proprietarului si se prezinta la incheierea contractului de vanzare-cumparare, respectiv a contractului de inchiriere , conform art. 16 alin. (2) din Legea nr. 372/2005.

Certificatul cuprinde valori de referinta prevazute in reglementarile tehnice in vigoare, care permit consumatorilor sa compare si sa evalueze Performanta Energetica a Cladirii.

Certificatul este insotit de recomandari de reducere a costurilor, prin imbunatatirea performantei energetice a cladirii.

In cazul cladirilor cu o suprafata utila de peste 1.000 mp, aflate in proprietatea/administrarea autoritatilor publice sau a institutiilor care presteaza servicii publice, Certificatul de performanta energetica, este afisat intr-un loc accesibil si vizibil publicului.

Se afiseaza la loc vizibil si temperaturile interioare recomandate si cele curente si, dupa caz, alti factori climatici semnificativi.

Cerintele stabilite in Metodologia de Calcul a Performantei Energetice a Cladirii tin seama de conditiile generale de climat interior , pentru a preveni eventualele efecte negative, cum sunt ventilarea necorespunzatoare, conditiile locale, destinatia data in proiect si vechimea cladirii.

Cerintele se revizuiesc la intervale regulate, nu mai mari de 5 ani, si se actualizeaza ori de cate ori este necesar pentru a reflecta progresul tehnic in sectorul constructiilor.

Marimile caracteristice Cladirii de Referinta

Consumurile de energie specifice utilizarii cladirii existente în conditii normale sunt cele precizate în capitolul 3 .

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) pentru Clădirea de Referinta este identică cu cea aferentă Clădirii Reale.
- Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei Clădirii de Referinta sunt caracterizate de urmatoarele valorile minime normate:

Nr.crt.	Elementul de constructie	R'min[m ² K/W]	
		Cladiri proiectate	
		Pana la 31.12.2010	Dupa 1.01.2011
1	Rezistenta termica corectata a peretilor exteriori	1,40	1,10
2	Rezistenta termica corectata a tamplariei exterioare	0,50	0,40
3	Rezistenta termica corectata a planseelor peste ultimul nivel	3,00	3,00
4	Rezistenta termica corectata a planseelor peste subsoluri neincalzite	1,65	2,50
5	Rezistenta termica corectata a peretilor adiacenti rosturilor inchise	1,10	1,10
6	Rezistenta termica corectata a planseelor peste ganguri	4,50	4,50
7	Rezistenta termica corectata a placilor pe sol (peste CTS)	2,00	2,00

- 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 $(\alpha_t) = 0,26$;
- Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare Clădirii Reale;
- Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este $0,5 \text{ h}^{-1}$;
- Sursa de căldură pentru încălzire și preparare a apei calde de consum este, punct termic racordat la sistem districtual de alimentare cu căldură ;
- Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice;
- Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție cât și la nivelul corpurilor statice; de asemenea, fiecare corp de încălzire este dotat cu repartitoare de costuri de încălzire;

- k) Instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă de consum la nivelul racordului la instalațiile interioare ;
- l) Instalația de apă caldă este dotată cu debitmetre înregistratoare montate pe punct de consum de apă caldă din apartamente;
- m) Nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;
- n) Conductele de distribuție din spațiile neîncălzite (subsolul tehnic) sunt izolate termic cu material caracterizat de conductivitate termică $\lambda_{iz} \leq 0,05 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, având o grosime de minimum 0,75 ori diametrul exterior al conductei;
- o) Nu se acordă penalizări ($p_0 = 1,00$).

Consumurile anuale de energie la bransamentul Clădirii de Referința sunt sintetizate în Certificatul de Performanță Energetică .

Aceste modificări conduc la noi valori pentru durata sezonului de încălzire și consumului de energie.

Valorile pentru rezistența termică minimă , reprezintă valori de referință pentru rezistența termică corectată, calculate ținând seama de influența punților termice aferente suprafețelor prin care are loc transferul termic prin transmisie.

Rezistența termică corectată a fiecărui element de construcție care alcătuiește anvelopa clădirii se va compara cu rezistența termică minimă, admisibilă, stabilită pentru clădirile noi, pe criterii de economie energetică.

La clădirile existente care urmează a fi reabilite și modernizate, valorile au caracter de recomandare și se utilizează pentru calculul parametrilor clădirii de referință conform părții a 3-a a Metodologiei: Auditul și Certificatul de Performanță Energetică ale Clădirii.

Calculul rezistentei termice corectate a cladirii de referinta este prezentat in continuare :

Nr. Crt.	Cod	Element de constructie	Orientare	Suprafata [m ²]	Rezistenta termica corectata [m ² K/W]
1	PE N	Perete Nord	N	39.83	1,10
2	PE E	Perete Est	E	24.06	1,10
3	PE V	Perete Vest	V	4.50	1,10
4	PE N	Perete Nord	N	9.64	1,10
5	PE E	Perete Est	E	56.59	1,10
6	PE V	Perete Vest	V	19.04	1,10
7	PE S	Perete Sud	S	50.13	1,10
8	UN	Usi Nord	N	1.49	0,40
9	UE	Usi Est	E	2.08	0,40
10	FE E	Ferestre Est	E	4.75	0,40
11	UV	Usi Vest	V	84.40	0,40
12	FE S	Ferestre Sud	S	1.86	0,40
13	Pp	Planseu pod	-	308.30	3,00
14	Aa	Acoperis azbociment	-	66.99	3,00
15	PS	Placa pe sol	-	376.37	2,00
TOTAL CLADIREA DE REFERINTA				1050,25	1,585

Rezultatele calculelor termotehnice privind consumurile anuale de energie la bransamentul cladirii de referinta sunt prezentat sintetic in tabelul urmator :

Nr. Crt.	Marime	Cod	Valoare	UM
1.	Rezistența termică corectată medie pe anelopa	R _S	1.585	m ² K/W
2.	Temp. Int. rezultată medie a spațiului încălzit	θ _{io}	15	°C
3.	Temperatura interioară redusă	θ _{IRS}	15	°C
4.	Durata sezonului de încălzire	D _z	209	zile
5.	Numărul corectat de grade-zile	N _{GZ}	1783	grade-zile
6.	Consum anual de căldura pt. Inc. la nivelul sp. încălzite	Q _{inc.an}	36367	Kwh/an
7.	Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei	Q _{inc}	39079	Kwh/an
8.	Consum anual specific de energie pentru încălzire	q _{inc}	103.83	Kwh/m ² an
9.	Indicele de emisii CO ₂ pentru încălzire la nivelul sursei	e _{co2inc}	20.77	kgco ₂ / m ² an
10.	Număr de persoane	N _p	0	persoane
11.	Necesar specific zilnic de apă caldă de consum	a	0	l/om*zi
12.	Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde	n _{ac}	24	ore/zi
13.	Consumul anual de apă caldă de consum	V _{ac}	0	m ³ /an
14.	Consum anual de energie pentru prep. a.c.m.	Q _{acc.an}	0	Kwh/an
15.	Consum anual specific de energie pt. prep.a.c.m.	q _{acc.an}	0	Kwh/m ² an
16.	Indicele de emisii CO ₂ pentru prepararea a.c.m.	e _{co2acc}	0	kgco ₂ / m ² an
17.	Consum anual de energie pentru iluminat	Q _{il.an}	2840	Kwh/an
18.	Consum anual specific de energie pentru iluminat	q _{il.an}	7.55	Kwh/m ² an
19.	Indicele de emisii CO ₂ pentru iluminat	e _{co2il}	3.62	kgco ₂ / m ² an
20.	Consum anual de energie pentru climatizare	Q _{clim.an}	0,00	Kwh/an
21.	Consum anual specific de energie pt. climatizare	Q _{clim.an}	0,00	Kwh/m ² an
22.	Indicele de emisii CO ₂ pentru climatizare	e _{co2clim}	0,00	kgco ₂ / m ² an
23.	Consum anual de energie pt. Ventilare mecanica	Q _{vent.an}	0,00	Kwh/an
24.	Consum anual spec. de energie pt. Vent. mecanica	Q _{vent.an}	0,00	Kwh/m ² an
25.	Indicele de emisii CO ₂ pentru Ventilare mecanica	e _{co2vent}	0,00	kgco ₂ / m ² an
26.	Consumul anual de energie al cladirii de referinta	Q _{total.an}	41919	Kwh/an
27.	Consumul anual specific de energie al cladirii de referinta	q _{total.an}	111.38	Kwh/m ² an
28.	Indice de emisii echivalent CO ₂	e _{co2.an}	24.39	kgco ₂ / m ² an

Observatii :

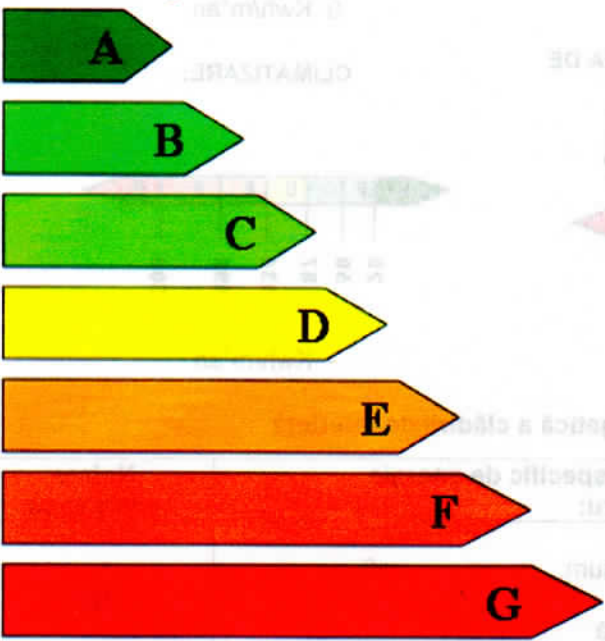
1. Criteriile generale privind conținutul Certificatului de Performanta Energetica precum si criteriile specifice privind aspectele calitative ale Certificatului de Performanta Energetica , se regasesc in formularul CPE din paginile urmatoare .
2. Recomandarile detaliate pentru reducerea costurilor energetice prin îmbunatatirea Performantei Energetice a Cladirii sunt cuprinse detaliat în Raportul de Audit .

Cod poștal
localitateNr. înregistrare la
Consiliul LocalData
înregistrării

z z l l a a

1 3 5 3 0 0 - - 1 4 0 7 1 5

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii		Notare Energetică: 20	
Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Eficiență energetică ridicată  Eficiență energetică scăzută			A
Consum anual specific de energie	[kWh/m ² an]	1578.31	111.38
Indice de emisii echivalent CO ₂	[kgCO ₂ /m ² an]	318.24	24.39
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an] pentru:		Clasa energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire:	1569.10	G	B
Apă caldă de consum:	0	A	A
Climatizare:	-	-	-
Ventilare mecanică:	-	-	-
Iluminat artificial:	9.21	A	A
Consumul anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an]: 0			

Date privind clădirea certificată

Adresa clădirii: **Garaj Auto**,Detasamentul de Pompieri Moreni,
Str. Garajului, Nr. 13, Moreni, Jud. DambovităAria utilă: 376.37 m²Aria construită desfășurată: 401,00 m²
Volumul interior al clădirii: 1280.09 m³

Categoría clădirii: Ateliere, hale

Regim înălțime: Parter

Anul construirii: 1975

Scopul elaborării certificatului energetic: Reabilitare termica

Programul de calcul utilizat: AllEnergy Cladiri v.7.2

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

Specialitatea
(c, i, ci)

Numele și prenumele

Seria și
Nr. certificat
de atestareNr. și data înregistrării
certificatului în registrul
auditoruluiSemnătura
și ștampila
auditorului

ci

Cornel Nicolescu

BA00629/695

DB-559-15/14.07.2015

Nr. 00629

Nr. 00695



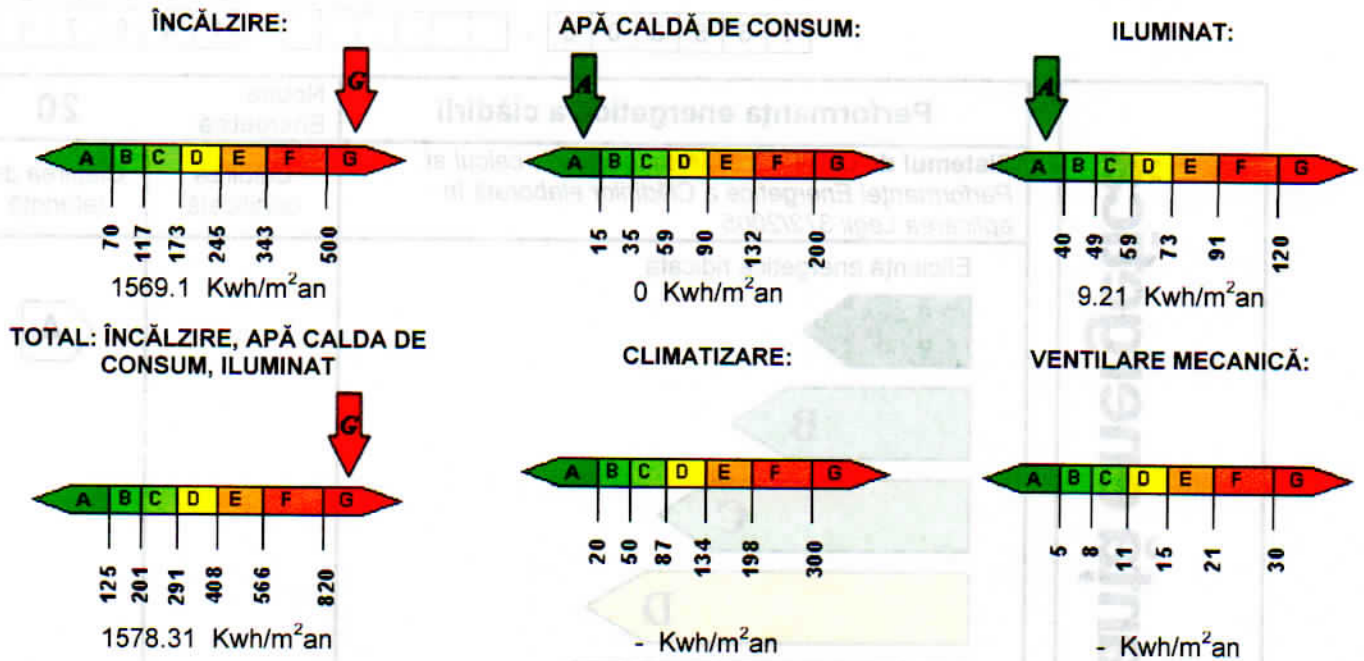
Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiza termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.

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

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

DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

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



Performanța energetică a clădirii de referință

Consumul anual specific de energie [kWh/m ² an] pentru:		Notare energetică
Încălzire:	103.83	100
Apă caldă de consum:	0	
Climatizare:	-	
Ventilare mecanică:	-	
Iluminat:	7.55	

Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora

$P_0 = 1.213$ după cum urmează:

- Cladiri individuale
- Cladiri individuale)
- Ferestre/usi in stare proasta, lipsa sau sparte
- Fara instalatie de incalzire centrala cu corpuri statice
- Cladirea nu este racordata la un punct termic centralizat sau centrala termica de cartier
- Cladiri individuale sau cladiri care nu sunt dotate cu instalatie de incalzire centrala
- Cladiri cu sistem propriu/local de furnizare a utilitatilor termice
- Cladire cu pereti exteriori din alte materiale
- Pereti exteriori uscati
- Cladire fara pod nelocuibil
- Cosurile nu au mai fost curatate de cel puțin doi ani
- Cladire fara sistem de ventilare organizata

- $p_1 = 1$
- $p_2 = 1$
- $p_3 = 1.05$
- $p_4 = 1$
- $p_5 = 1$
- $p_6 = 1$
- $p_7 = 1$
- $p_8 = 1$
- $p_9 = 1$
- $p_{10} = 1$
- $p_{11} = 1.05$
- $p_{12} = 1.1$

Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice a clădirii:

- Soluții recomandate pentru anvelopa clădirii:
Conform Raportului de Audit Energetic.
- Soluții recomandate pentru instalațiile aferente clădirii, după caz:
Conform Raportului de Audit Energetic.

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

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

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



4.1. INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

Anexa la Certificatul de Performanță Energetică

Nr. DB-559-15 / 14.07.2015

1. Date privind construcția:

- Categoria clădirii:
- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> de locuit, individuală | <input type="checkbox"/> de locuit cu mai multe apartamente |
| <input type="checkbox"/> cămine, internate | <input type="checkbox"/> spitale, policlinici |
| <input type="checkbox"/> hoteluri și restaurante | <input type="checkbox"/> clădiri pentru sport |
| <input type="checkbox"/> clădiri socio-culturale | <input type="checkbox"/> clădiri pentru servicii de comerț |
| <input checked="" type="checkbox"/> alte tipuri de clădiri consumatoare de energie | |
- Nr. niveluri:
- | | |
|--|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Subsol | <input type="checkbox"/> Demisol |
| <input checked="" type="checkbox"/> Parter | |

Volumul total al clădirii: 1280.09 m³

Caracteristici generale și termotehnice ale anvelopei:

Tip element de construcție	Rezistența termică corectată [m ² K/W]	Aria [m ²]
Perete Nord (PEN)	0.157	39.83
Perete Est (PEE)	0.157	24.06
Perete Vest (PEV)	0.157	4.50
Perete Nord (PEN)	0.301	9.64
Perete Est (PEE)	0.301	56.59
Perete Vest (PEV)	0.301	19.04
Perete Sud (PES)	0.301	50.13
Usi Nord (UN)	0.17	1.49
Usi Est (UE)	0.17	2.08
Ferestre Est (FEE)	0.19	4.75
Usi Vest (UV)	0.17	84.40
Ferestre Sud (FES)	0.19	1.86
Planseu pod (Ppod)	0.325	308.30
Acoperis azbociment (AA)	0.19	66.99
Placa pe sol (Ps)	1.443	376.37
Total arie exterioară A_E	-	1050.025

Indice de compactitate al clădirii, A_E/V : 0.82 m⁻¹

2. Date privind instalația de încălzire interioară:

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:
- Sursă proprie, cu combustibil: Gaz Metan
 - Centrală termică de cartier
 - Termoficare - punct termic central
 - Termoficare - punct termic local
 - Altă sursă sau sursă mixtă:

- Tipul sistemului de încălzire:
- Încălzire locală cu sobe,
 - Încălzire centrală cu corpuri statice,
 - Încălzire centrală cu aer cald,
 - Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
 - Alt sistem de încălzire:

- Date privind instalația de încălzire locală cu sobe:

- Numărul sobelor: 2
- Tipul sobelor, mărimea: 1 Soba teracota / 1 Soba Metalica

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

- Necesarul de căldură de calcul: 60.22 kW

- Racord la sursa centralizată cu căldură:
- racord unic,
 - multiplu: 0 puncte

- diametru nominal: 0 mm
- disponibil de presiune (nominal): 500 mmCA
-

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

- Elemente de reglaj termic și hidraulic:
- la nivel de racord -
 - la nivelul coloanelor -
 - la nivelul corpurilor statice -

- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: 0 ;

- Debitul nominal de agent termic de încălzire 0 l/h;

3. Date privind instalația de apă caldă de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

- Sursă proprie, cu: - Fara instalatie a.c.m.
- 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 a.c.m.: Fara instalatie a.c.m.

Puncte de consum a.c.m.: 0

Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: Lavoar - 0
Spălător - 0
Cadă de baie - 0
Duș - 0
WC - 0

Racord la sursa centralizată cu caldură:

racord unic, multiplu: puncte,
- diametru nominal: - 0 mm
- necesar de presiune (nominal): - 500 mmCA

Conducta de recirculare a a.c.m.: funcțională,
 nu funcționează
 nu există

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

Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu există
 parțial
 peste tot

4. Informații privind instalația de climatizare:

Nu este cazul.

5. Informații privind instalația de ventilare:

Ventilare naturala.

6. Informații privind instalația de iluminare:

Instalatia electrica uzata.



Ing.Corneliu Nicolescu
Auditor energetic gr.I
Constructii si instalatii
Atestat Seria BA nr. 00629
Atestat Seria BA nr. 00695

5. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC

Titlul Proiectului :

**„ Audit Energetic al clădirii
cu destinația de Garaj Auto
din cadrul imobilului
Detașament Pompieri Moreni ”**

Faza : CERTIFICAREA PERFORMANTEI ENERGETICE si AUDITUL ENERGETIC

Beneficiar: Inspectoratul pentru Situații de Urgență “Basarab I”
Dâmbovița

Consultant energetic : Niba Sistem S.R.L.
Sos. Chitilei Nr. 58, Sect. 1, Bucuresti
0722 232 793 ; office@nibasistem.ro

Proiect Nr. : 559/14.07.2015

Faza : CERTIFICAREA PERFORMANTEI ENERGETICE si
AUDITUL ENERGETIC

**Data elaborarii
Raportului de Audit Energetic** 14.07.2015

Denumirea Obiectivului : Garaj Auto Detașament Pompieri Moreni

Adresa : Str. Garajului Nr.13,
Moreni, Jud. Dambovita

Proprietar : Inspectoratul pentru Situații de Urgență “Basarab I”
Dâmbovița

Reprezentant beneficiar: Mr. George Neagu

Telefon beneficiar: 0722 305 794

Lista de Semnaturi :

Reprezentantul legal al consultantului :
Ing. Nicolescu Corneliu
0722 232 793; office@nibasistem.ro

Sef de Proiect :
Ing. Nicolescu Corneliu
0722 232 793; office@nibasistem.ro

**Auditor energetic gradul I
pentru cladiri si instalatii :**
Ing. Corneliu Nicolescu
0722 232 793 ; office@nibasistem.ro



A.Parti scrise

A.1.Prezentarea generala a cladirii

Imobilul examinat are forma dreptunghiulara in plan si regimul de inaltime Parter.

Cladirea a fost construita in anul 1975.

Partea anterioară a cladirii are destinația de garaj.

Partea posterioară cuprinde încăperi cu destinația spații de depozitare.

Pe fațada laterală este amplasată o anexă din azbociment care face parte din construcție.

Structura de rezistenta a cladirii este alcatuita astfel :

o Pereți din cadre de beton armat, stâlpi, grinzi și planșeu din beton armat – garaj ;

o Pereți din blocheți beton și planșeu din beton armat - spații de depozitare;

o Pereți și planșeu din plăci azbociment – anexă.

Peretii de inchidere ai garajului si spatiilor de depozitare sunt din blocheti de beton cu grosimea de 25 cm.

Cladirea nu are subsol .

Acoperisul pentru garaj si spatiile de depozitare este de tip sarpanta din lemn cu invelitoare din tabla .

Anexa este acoperita cu placi de azbociment pe structura metalica.

Scurgerea apelor se face prin jgheaburi si burlane.

Finisajele exterioare sunt tencuieli obisnuite în culori de apă si placaj din piatră pe fatada principala si se prezinta intr-o stare relativ buna.

Finisajele interioare sunt zugrăveli în culori de apă.

Spatiile interioare au pardoseala din beton sclivisit.

Usile principale de acces auto in garaj sunt din metal.

Tamplaria exterioara a cladirii este cea initiala (tamplarie simpla din lemn sau metal) si se prezinta intr-o avansata stare de imbatranire .

Instalatia de incalzire consta dintr-o soba de teracota si o soba metalica improvizata alimentate cu gaze naturale, care inasa nu sunt utilizate decat in cazul temperaturilor extrem de scazute.

Cladirea nu are instalatie de alimentare cu apa rece sau pentru prepararea apei calde.

Inregistrarea consumului de gaze naturale se face cu ajutorul contorului pentru toate cladirile din unitate.

Iluminatul spatiilor interioare si cel al spatiilor comune se asigura cu corpuri de iluminat flourescente .

Instalatia electrica este cea initiala.

Modificarile sau interventiile structurale efectuate in timp nu au fost efectuate in baza unor proiecte tehnice.

Vizionarea imobilului consemneaza un grad avansat de uzura, relevandu-se prezenta urmatoarelor deficiente :

- Eventualele avarii ale structurii au fost acoperite cu finisajele aplicate in timp (zugraveli si placaje cu piatra la soclu) ;
- La interior se observa fisuri care nu sunt profunde ;
- Planseul peste parter este din beton armat si nu se observa degradari ;
- Elementele de rezistenta ale sarpantei nu sunt corespunzatoare ;
- Invelisul de tabla si azbest este partial degradat ;
- Jgheburile si burlanele sunt deteriorate.

Izolarea termica si fonica a imobilului este deficitara , fiind necesare masuri constructive pentru termohidroizolarea anvelopei si modernizarea eficientei instalatiei de incalzire si prepararea apei calde menajere .

Lucrări de consolidare și modernizare care se intenționează a se executa sunt următoarele:

- Consolidarea și refacerea structurii de rezistență;
- Remedierea fisurilor din pereti;
- Inlocuirea buiandrugilor din lemn cu buiandrugii din beton armat;
- Refacerea pardoselilor, tencuielilor și finisajelor interioare și exterioare;
- Anveloparea exteriora a peretilor din blocheti de beton;
- Inlocuirea peretilor si planseului din azbociment ai anexei cu panouri termoizolatoare tip Isopan montate pe structura metalica existenta ;
- Refacerea șarpantelor și învelitorilor (inclusiv elemente colectare ape pluviale);
- Refacerea tâmplăriei exterioare și interioare;
- Inlocuirea usilor metalice ale garajului cu usi de garaj termoizolante tip rulou, cu actionare electrica si manuala ;
- Montarea unei centrale termice si a sistemului de incalzire si prepararea apei calde menajere ;
- Refacerea instalațiilor electrice conform cerințelor actuale.

Lucrarile de reabilitare se pot executa cu respectarea urmatoarelor solutii constructive si conditii tehnice:

- Tencuielile fatadelor vor fi verificate cu foarte mare atentie, cu ciocanul, iar pe zonele unde se desprind vor fi inlaturate, ulterior fiind refacute cu mortar M100T ;
- Vor fi efectuate reparatii in zonele unde exista desprinderi ale betonului de acoperire a armaturilor; acestea se vor executa in baza Instructiunilor C149-1987 pentru defecte de suprafata ;
- Va fi aplicat termosistemul pe fatade si vor fi refacute finisajele de fatada ;
- Vor fi luate toate masurile de protectie a spatiului public din zona aferenta lucrarilor ;
- In cazul in care dupa demararea lucrarilor, constructorul va observa degradari sau avarii care nu pot fi observate la data prezentei, va solicita proiectantul si expertul pentru adoptarea solutiilor tehnice necesare ;
- Nu vor fi majorate dimensiunile golurilor si nu se va interveni in nici un fel la peretii de inchidere ;

Scopul acestor masuri este asigurarea conditiilor de confort , reducerea costurilor de exploatare si diminuarea emisiilor nocive .

A.2.Sinteza pachetelor de masuri tehnice propuse pentru modernizarea energetica a cladirii

Investigarea preliminara a cladirii si completarea "Fisei de analiza termica si energetica " au sintetizat starea actuala a cladirii ca fiind necorespunzatoare din punct de vedere termic. Locatarii imobilului expertizat au asigurat o buna intretinere a imobilului , acesta prezentand o stare de uzura moderata .

Consumurile specifice de energie pentru incalzire sunt mult mai mari decat cele normale , fiind datorate în primul rand termoizolatiei deficitare a anvelopei si sistemului de incalzire neperformant .

Rezultatele expertizei termice si analizei Performantelor Energetice ale Cladirii sunt **nesatisfacatoare**.

Solutiile de reabilitare energetica ale cladirii sunt în concordanta cu indicatiile date de normativul MC001/2006 si tintesc reducerea consumului anual specific de energie pentru incalzire .

Solutiile de reabilitare energetica se refera la anvelopa cladirii (parte opaca si parte vitrata) si la instalatiile sale .

A.2.1. Solutii de reabilitare energetica a anvelopei cladirii

Cod solutie	Descrierea solutiei de reabilitare a anvelopei cladirii
C1	<ul style="list-style-type: none"> - Izolarea termica a peretilor exteriori , inclusiv aticul cu un strat de polistiren expandat de 10 cm grosime. - Soclurile peretilor supraterani vor fi îmbracati cu un strat de polistiren extrudat de 8 cm . - Se va acorda o atentie deosebita închiderilor punctilor termice . - Termoizolatia va fi protejata cu o tencuiala subtire armata cu plasa din fibra de sticla (termosistem). - Înlocuirea panourilor de azbociment ai anexei, cu panouri tip sandwich cu termoizolatie din spuma poliuretantica cu grosimea de 10 cm. - Reducerea Facturii Energetice : 22 % - Costul lucrarilor de interventie : 73,754 Mii lei
C2	<ul style="list-style-type: none"> - Termoizolarea planseului peste parterul garajului cu un strat de 20 cm vata minerala. - Înlocuirea invelitorii din azbociment a anexei, cu panouri tip sandwich cu termoizolatie din spuma poliuretantica cu grosimea de 10 cm. - Reducerea Facturii Energetice : 29 % - Costul lucrarilor de interventie : 17,229 Mii lei
C3	Nu se intervine asupra placii pe sol.
F1	<ul style="list-style-type: none"> - Înlocuirea ferestrelor si a usilor exterioare existente (Rama PVC cu 5 camere de aer , vitraj termoizolant 4-16-4 tratat Low-emisivity si umplut cu argon). Accesorii tamplarie : <ul style="list-style-type: none"> - fante higroreglabile pentru admisia aerului proaspat si evitarea aparitiei condensului - pervaze exterioare de aluminiu - sistem de închidere automata a usilor de intrare . - Înlocuirea usilor de garaj existente cu usi temoizolatoare tip rulou cu actionare cu motor electric. - Reducerea Facturii Energetice : 13 % - Costul lucrarilor de interventie : 44,753 Mii lei

A.2.2.Solutii de reabilitare energetica a instalatiei de incalzire

Cod solutie	Descrierea solutiei de reabilitare a instalatiilor cladirii
I1	<ul style="list-style-type: none">- Montarea unei centrale termice cu sursa de energie gazul metan.- Montarea sistemului de distributie a agentului termic de incalzire si a celui pentru prepararea apei calde menajere.- Montarea robinetilor de echilibrare hidraulica a sistemelor de distributie pentru incalzire si prepararea apei calde menajere.- Montarea corpurilor de incalzire si echiparea lor cu robineti termostatici.- Reducerea Facturii Energetice : 34 %- Costul lucrarilor de interventie : 92,963 Mii lei

A.2.3.Pachetul de solutii PS1 de reabilitare energetica a anvelopei si instalatiilor cladirii

Cod Pachet Solutii	Descrierea Pachetului de Solutii de reabilitare a anvelopei cladirii
PS 1	<p>C1 - Izolarea termica a peretilor exteriori , inclusiv aticul cu un strat de polistiren expandat de 10 cm grosime . Inlocuirea panourilor de azbociment ai anexei, cu panouri tip sandwich cu termoizolatie din spuma poliuretana cu grosimea de 10 cm.</p> <p>C2 - Termoizolarea planseului peste parter cu un strat de 20 cm vata minerala. Inlocuirea invelitorii din azbociment a anexei, cu panouri tip sandwich cu termoizolatie din spuma poliuretana cu grosimea de 10 cm.</p> <p>C3 - Nu se intervine asupra placii pe sol.</p> <p>F1 - Înlocuirea ferestrelor si a usilor exterioare existente cu tamplarie performanta energetic . Înlocuirea usilor de garaj existente cu usi temoizolatoare tip rulou cu actionare cu motor electric.</p> <ul style="list-style-type: none">- Reducerea Totala a Facturii Energetice : 79 %- Costul Total al lucrarilor de interventie : 245,555 Mii lei- Durata de recuperare a investitiei : 3,92 ani

Fiecare solutie , pachet de solutii de reabilitare termica îmbunătătesc performantele energetice ale cladirii .

Lucrări de intervenție propuse privind creșterea performantei energetice a cladirii, au ca scop scaderea consumului specific pentru incalzire, in condiții de eficienta economica.

Grosimile straturilor termoizolatoare propuse, tin seama de soluțiile constructive de reabilitare termica a fondului de clădiri existent, aflate in practica curenta in celelalte tari din U.E.

Astfel s-a avut in vedere evoluția prețului energiei termice si asigurarea performantei energetice a cladirii la nivelurile care se intrevad a se impune dupa anul 2015, pana la termenul de garanție a sistemului de reabilitare termica, adica anul 2030.

Soluțiile constructive propuse se refera numai la reabilitari termice cu sisteme termoizolante agrementate in Romania. Sistemele termoizolante utilizate trebuie sa asigure o durabilitate garantata de către producător sau distribuitor de minimum 10 ani.

Auditorul energetic recomanda implementarea Pachetului de Solutii datorita eficientei energetice, economiei de energie obtinute si impactului asupra mediului pe termen lung.

A.3.Recomandari pentru cresterea eficientei energetice a cladirii

Auditorul energetic are urmatoarele recomandari pentru cresterea eficientei energetice a cladirii,din care rezulta economii suplimentare de energie :

- **Măsuri generale și de organizare:**

- Informarea conducerii și a utilizatorilor despre economisirea energiei;
- Înțelegerea corectă a modului în care clădirea trebuie să funcționeze atât în ansamblu cât și la nivel de detaliu;
- Desemnarea unui reprezentant al beneficiarului pentru urmărirea execuției lucrărilor de reabilitare termică;
- Stabilirea unei politici clare de administrare în paralel cu o politică de economisire a energiei în exploatare;
- Scaderea consumului de energie pentru apa caldă de consum și iluminat ;
- Menținerea ventilării corespunzătoare a spațiilor ocupate ;
- Incurajarea ocupanților de a utiliza clădirea corect, fiind motivați pentru a reduce consumul de energie;
- Înregistrarea regulată a consumului de energie;
- Analiza facturilor de energie și a contractelor de furnizare a energiei și modificarea lor, dacă este cazul;
- Angajarea unui responsabil energetic;
- Asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor din construcții);

- **Măsuri asupra instalațiilor de încălzire:**

- Adaptarea și reglarea sistemului de încălzire la necesarul de căldură redus ca urmare a reabilitării termice :
- Îndepărtarea obiectelor care împiedică cedarea de căldură a radiatoarelor către încăperea
- Introducerea între perete și radiator a unei suprafețe reflectante care să reflecteze căldura radiantă către cameră;
- Curatarea cosurilor de evacuare a gazelor ;

- **Măsuri asupra instalațiilor de apă caldă de consum:**

- Înlocuirea obiectelor sanitare vechi și ineficiente;
- Montarea bateriilor amestecatoare performante ;
- Utilizarea panourilor solare pentru prepararea apei calde menajere;
- Utilizarea de disperseuri de duș economice;
- Înlocuirea garniturilor la robinete și repararea armăturilor defecte;

- **Măsuri asupra instalației electrice de iluminat :**

- Înlocuirea becurilor incandescente cu corpuri de iluminat economice (Tehnologia LED) .
- Montarea automatelor de iluminat cu senzori de prezență ;
- Reconditionarea instalației electrice.

- **Măsuri diverse :**

- Înlocuirea în totalitate a învelitorii din panouri de azbest a garajului ;
- Repararea sistemului de colectare și evacuare a apelor meteorice de la nivelul învelitoareii ;
- Refacerea finisajelor interioare în zonele de intervenție;
- Executarea unui sistem de ventilație în spațiile de lucru în scopul menținerii ventilației naturale a spațiilor;
- Realizarea lucrărilor de rebranșare la sistemul centralizat de producere și furnizare a energiei termice ;
- Montarea echipamentelor de măsurare individuală a consumurilor de energie;
- Repararea trotuarelor de protecție, în scopul eliminării infiltrațiilor la infrastructura cladirii

A.4. Marimile caracterisice Cladirii Reabilitate Termic

Concluzia analizei energetice este ca Pachetul de Solutii PS1 , reprezentand Cladirea Reabilitata Termic îndeplineste exigentele minime impuse de normativele de specialitate , acestea fiind studiate in continuare:

Calculul rezistentei termice corectate a Cladirii Reabilitate este prezentat in tabelul urmator :

Nr. Crt.	Cod	Element de constructie	Orientare	Suprafata (m ²)	Rezistenta termica in camp (m ² k/w)	Coefficient de reducere r	Rezistent a termica corectata (m ² k/w)	Satisf. exig. de izolare termică
1	PE N	Perete Nord	N	39.83	4.712	0.7	3.298	Da
2	PE E	Perete Est	E	24.06	4.712	0.7	3.298	Da
3	PE V	Perete Vest	V	4.50	4.712	0.7	3.298	Da
4	PE N	Perete Nord	N	9.64	2.657	0.733	1.948	Da
5	PE E	Perete Est	E	56.59	2.657	0.733	1.948	Da
6	PE V	Perete Vest	V	19.04	2.657	0.733	1.948	Da
7	PE S	Perete Sud	S	50.13	2.657	0.733	1.948	Da
8	UN	Usi Nord	N	1.49	0.55	1	0.55	Da
9	UE	Usi Est	E	2.08	0.55	1	0.55	Da
10	FE E	Ferestre Est	E	4.75	0.55	1	0.55	Da
11	UV	Usi Vest	V	84.40	0.90	1	0.90	Da
12	FE S	Ferestre Sud	S	1.86	0.55	1	0.55	Da
13	Pp	Planseu pod	-	308.30	6.217	0.901	5.602	Da
14	Aa	Acoperis azbociment	-	66.99	4.712	0.901	4.246	Da
15	PS	Placa pe sol	-	376.37	2,904	0,497	1.443	Nu
TOTAL CLADIRE EXISTENTA				1050,25			2.791	Da

In urma calculelor termotehnice au rezultat urmatoarele marimi specifice energetice la bransamentul Cladirii Reabilitate Termic :

Nr. Crt.	Marime	Cod	Valoare	UM
1.	Rezistența termică corectată medie pe anvelopa	R _S	2.791	m ² K/W
2.	Temp. Int. rezultantă medie a spațiului încălzit	θ _{io}	15	°C
3.	Temperatura interioară redusă	θ _{IRS}	15	°C
4.	Durata sezonului de încălzire	D _z	217	zile
5.	Numărul corectat de grade-zile	N _{GZ}	2027	grade-zile
6.	Consum anual de căldura pt. Inc. la nivelul sp. încălzite	Q _{inc.an}	108140	Kwh/an
7.	Consumul anual de energie pentru încălzire la nivelul sursei	Q _{inc}	119240	Kwh/an
8.	Consum anual specific de energie pentru încălzire	q _{inc}	316.82	Kwh/m ² an
9.	Indicele de emisii CO ₂ pentru încălzire la nivelul sursei	e _{co2inc}	63.36	kgco2/ m ² an
10.	Număr de persoane	N _p	0	persoane
11.	Necesar specific zilnic de apă caldă de consum	a	0	l/om*zi
12.	Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde	n _{ac}	24	ore/zi
13.	Consumul anual de apă caldă de consum	V _{ac}	0	m ³ /an
14.	Consum anual de energie pentru prep. a.c.m.	Q _{acc.an}	0	Kwh/an
15.	Consum anual specific de energie pt. prep.a.c.m.	q _{acc.an}	0	Kwh/m ² an
16.	Indicele de emisii CO ₂ pentru prepararea a.c.m.	e _{co2acc}	0	kgco2/ m ² an
17.	Consum anual de energie pentru iluminat	Q _{il.an}	3468	Kwh/an
18.	Consum anual specific de energie pentru iluminat	q _{il.an}	9.21	Kwh/m ² an
19.	Indicele de emisii CO ₂ pentru iluminat	e _{co2il}	4.42	kgco2/ m ² an
20.	Consum anual de energie pentru climatizare	Q _{clim.an}	0,00	Kwh/an
21.	Consum anual specific de energie pt. climatizare	q _{clim.an}	0,00	Kwh/m ² an
22.	Indicele de emisii CO ₂ pentru climatizare	e _{co2clim}	0,00	kgco2/ m ² an
23.	Consum anual de energie pt. Ventilare mecanica	Q _{vent.an}	0,00	Kwh/an
24.	Consum anual spec. de energie pt. Vent. mecanica	q _{vent.an}	0,00	Kwh/m ² an
25.	Indicele de emisii CO ₂ pentru Ventilare mecanica	e _{co2vent}	0,00	kgco2/ m ² an
26.	Consumul anual de energie al cladirii reabilitate	Q _{total.an}	122708	Kwh/an
27.	Consumul anual specific de energie al cladirii reabilitate	q _{total.an}	326.03	Kwh/m ² an
28.	Indice de emisii echivalent CO ₂	e _{co2.an}	67.79	kgco2/ m ² an

S-a efectuat calculul transferului de masa prin elementele de constructie pentru blocul de locuinte izolat termic , pentru verificarea asigurarii confortului termic interior si evitarea aparitiei condensului pe elementele anvelopei Cladirii Reabilitate Termic , ale carui rezultate sunt :

Temperatura exterioara de început de condens	t _{ec} = - 11,91 °C
Cantitatea de vapori care condenseaza în elementul de constructie	m _w = 0.0006 kg/m ²
Cantitatea de apa evaporata în perioada calda a anului	m _v = 3,97 kg / m ²
Cresterea umiditatii acumulate în perioada de condensare admisibile	ΔW _{adm} = 15%
Cresterea umiditatii acumulate în perioada de condensare efectiva	ΔW = 0,33 %
Situarea planului de condens	La suprafata exterioara a polistirenului

Concluzie : Inegalitatile $m_w \leq m_v$ si $\Delta W \leq \Delta W_{adm}$ sunt satisfacute , rezulta ca pachetul de solutii de reabilitare termica nu prezinta pericol de aparitie a condensului pe elementele de anvelopa , asigurandu-se confortului termic interior din punct de vedere termotehnic .

In scopul atingerii tinte de reducere a consumului anual specific de energie pentru incalzire se recomanda utilizarea unor baremuri minime privind performantele diferitelor solutii de reabilitare .

Comparatia acestor performante este sintetizata in tabelul de mai jos :

Indici de performanta energetica pentru cladirea existenta , cladirea de referinta si variantele de reabilitare energetica											
Nr. crt.	Marimea energetica	Valori min OM 163/2009	Cladirea existenta	Cladirea de referinta	Sol. C1 P.Ext	Sol. C2 P.pod	Sol. C3 P.Sol	Sol. F1 Ferestre	Sol. I 1 Centr. term	Sol. I 2	Pachet Sol. PS1 Total
1.	Consumul anual specific de energie pt. incalzire [kWh/m ² an]	90	1569,10	103,8	1217,18	1110,19	-	1366,50	1024,68	-	316,82
			Nu	Da	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Da
2.	Rezistenta termica unidirectionala perete exterior [m ² k/W]	2.5	0,196/0,374	1,100	4,712/2,657	0,196/0,374	-	0,196/0,374	0,196/0,374	-	4,712/2,657
			Nu	Da	Da	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Da
3.	Rezistenta termica unidirectionala planseu peste parter [m ² k/W]	3.5	0,196/0,335	3,000	0,196/0,335	4,712/6,217	-	0,196/0,335	0,196/0,335	-	4,712/6,217
			Nu	Da	Nu	Da	Nu	Nu	Nu	Nu	Da
4.	Rezistenta termica unidirectionala placa sol [m ² k/W]	1.25	2,904	2,000	2,904	2,904	-	2,904	2,904	-	2,904
			Nu	Da	Nu	Nu	Da	Nu	Nu	Nu	Da
5.	Rezistenta termica unidirectionala ferestre [m ² k/W]	0.50	0,17/0,19	0,40	0,17/0,19	0,17/0,19	-	0,55/0,90	0,17/0,19	-	0,55/0,90
			Nu	Da	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Da
6.	Rezistenta termica corectata pt. cladire [m ² k/W]	1,766	0,370	1,585	0,513	0,652	-	0,437	0,370	-	2,791
			Nu	Da	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Nu	Da
7.	Cladirea satisface / nu satisface cerintele		Nu	Da	Nu	Nu	-	Nu	Nu	Nu	Da

A.5.Descrierea detaliata a solutiilor de reabilitare termica

În urma investigării preliminare s-au constatat următoarele deficiențe , cu influență negativă privind performanțele energetice ale clădirii:

- Tencuiala fațadelor exterioare este refacuta fara un proiect tehnic;
- Izolația termică a elementelor exterioare de construcție nu este conforma cu reglementările tehnice în vigoare, valorile rezistențelor termice situându-se sub valorile admisibile , avand caracter de recomandare , menționate în Normativul C107/1-2005 cu modificarile ulterioare .
- Cladirea are sistemul de încălzire cu sobe;

Având în vedere Performanțele Energetice ale Clădirii rezultă necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a fațadelor garajului, refacerea anvelopei anexei, schimbarea tâmplăriei, termoizolarea planseului peste ultimul nivel si modernizarea radicala a sistemului de incalzire si preparare a apei calde menajere. Se subliniaza obligativitatea utilizării de produse de constructii pentru care există documente de atestare a conformității (certificat de conformitate , declarație de performanță) în concordanță cu cerințele și nivelurile minime de performanță prevăzute de actele normative și referințele tehnice în vigoare, aplicabile, astfel cum sunt ele impuse prin memoriile tehnice și caietele de sarcini.

Documentele se vor anexa la cartea tehnică a construcției .

Operatorii economici care vor presta serviciile de reabilitare termică a clădirii trebuie să îndeplinească, în principal următoarele:

- Să dețină certificat de Sistem de Management al Calitatii ;
- Să aiba angajat, în condițiile legii, responsabil tehnic cu execuția, atestat tehnico-profesional în conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare ;
- Experiență și asigurare cu resurse specifice – echipamente, scule și utilaje, precum și personal calificat în domeniu .

Proiectantul va prezenta documentația tehnico-economică completă, în fază unică, DALI, PT +DE.

Proiectul Tehnic și Caietele de Sarcini pe specialități cuprind următoarele informații :

- Descrierea detaliată a soluției de reabilitare termică a anvelopei și, respectiv, de reabilitare termică a sistemului de încălzire ;
- Tabloul de tamplarie ;
- Tehnologiile aplicabile ;
- Lista produselor de construcții utilizabile, cu specificarea, explicită, a criteriilor și nivelurilor minime de performanță, în concordanță cu actele normative și referințele tehnice în vigoare, aplicabile ;
- Clasa de reacție la foc a produselor de construcții utilizate, cu respectarea actelor normative și referințelor tehnice în vigoare, aplicabile ;

A.5.1. Solutia C1 - Izolarea termica a peretilor exteriori un strat de polistiren expandat de 10 cm grosime si Inlocuirea panourilor de azbociment ai anexei, cu panouri tip sandwich cu termoizolatie din spuma poliuretanică cu grosimea de 10 cm.

Îmbunătățirea protecției termice a peretilor exteriori se face prin montarea unui strat termoizolant suplimentar pe peretii existenți, pentru toate soluțiile de alcatuire a acestora. Amplasarea straturilor termoizolante suplimentare se face pe suprafața exterioară a peretilor existenți.

Izolarea termică la exterior prezintă următoarele avantaje:

- a. realizează în condiții optime corectarea majorității punților termice;
- b. conduce la o alcătuire favorabilă sub aspectul difuziei la vaporii de apă și la stabilității termice;
- c. protejează elementele de construcție structurale precum și structura în ansamblu, de efectele variației de temperatură;
- d. nu conduce la micșorarea ariilor locuibile și utile;
- e. permite realizarea, prin aceeași operație, a renovării fațadelor;
- f. nu necesită modificarea poziției corpurilor de încălzire și a conductelor instalației de încălzire;
- g. permite locuirea apartamentelor în timpul executării lucrărilor de reabilitare și modernizare;
- h. nu afectează pardoselile, tencuielile, zugrăvelile și vopsitoriile interioare existente;

Amplasarea stratului termoizolant suplimentar pe fața exterioară a pereților exteriori existenți prezintă însă și unele dezavantaje, astfel:

- a. execuția lucrărilor este mai pretențioasă decât în cazul amplasării stratului termoizolant la interior, necesită un personal mai calificat și un control mai riguros;
- b. conduce, de regulă, la modificarea aspectului exterior al fațadei; de aceea, soluția nu poate fi aplicată la clădirile ale căror fațade prezintă diferite profile, decroșuri, rezaliduri și ancadramente, care se doresc a fi păstrate;
- c. noul parament al clădirii este - de regulă - mai sensibil la acțiuni mecanice, în special la șocuri, etc.

La termoizolarea prin exterior, în sistemul compact ETICS (External Thermal Insulation Composite Systems - Sisteme compozite pentru termoizolarea pereților exteriori) elementele componente sunt: adeziv, material termoizolant, dibluri, masa de șpaclu pentru armare, plasa din fibre de sticlă, accesorii (profile de colț, profile de soclu, profile pentru rosturi etc.), tencuială decorativă (acrilică, siliconică, silicatică).

Sistemele ETICS trebuie să fie stabile la efortul combinat generat de sarcini ca: masa, suțiuina din vânt, temperatura, umiditatea și contracția precum și sarcinile de utilizare normală și trebuie proiectate și aplicate astfel încât să satisfacă atât cerințele de izolare termică dar și cele pentru rezistență mecanică și stabilitate, precum și cele pentru securitate la incendiu.

Este deosebit de important să se utilizeze exclusiv componentele unui singur sistem, pentru a avea garanția că acestea sunt compatibile.

Stratul termoizolant se realizează din:

- plăci rigide din polistiren expandat (EPS) ignifugat, minimum EPS 100, cu rezistența la compresiune la o deformare de 10% de minimum 100 kPa, cu rezistența la tracțiune perpendiculară pe fețe mai mare decât 150 kPa (Standarde europene de referință: SR EN 13163, SR EN 13499)
- plăci de fațadă din vată minerală, cu rezistența la compresiune la o deformare de 10% de minimum 10 kPa, cu rezistența la tracțiune perpendiculară pe fețe mai mare decât 80 kPa, recomandat 100 kPa pentru plăci fixate cu adeziv (Standarde europene de referință: SR EN 13162, SR EN 13500)

- polistiren extrudat (XPS) cu rezistența la tracțiune perpendiculară pe fețe mai mare decât 200 kPa, rezistența la compresiune mai mare de 300 kPa, care poate fi utilizat numai pe zona de soclu și pe zona de contact cu pământul.

Stratul suport trebuie verificat și eventual reparat, inclusiv în ceea ce privește planeitatea, având în vedere că în această soluție abaterile de la planeitate nu pot fi corectate prin sporirea grosimii stratului de protecție.

Verificările uzuale ale suportului, făcute în zone diferite pe toată suprafața prin sodaj, înainte de aplicarea sistemului de termoizolație, sunt testul de curățenie, testul de zgâriere, testul de umezire, testul de smulgere.

Pregătirea suportului se face diferențiat, în funcție de starea și natura acestuia prin periere, reșchetare, spălare etc.

Nivelarea cu mortar adecvat într-un strat se face pentru respectarea valorilor limită pentru abaterile de planeitate ale stratului suport și stratului final.

La clădirile existente, înainte de aplicarea plăcilor termoizolante trebuie, obligatoriu, făcută verificarea eliminării umidității ascensionale.

Fixarea stratului termoizolant se poate face fie prin lipire cu un mortar uscat predozat aditivat, fie mecanic, cu dibluri speciale, fie cu ambele procedee.

Adezivul trebuie aplicat pe conturul plăcii într-un strat de aproximativ 5 cm și în mijlocul plăcii, trei puncte cu dimensiunea cel puțin cât o palmă - în cazurile în care trebuie corectată planeitatea suprafeței suport - iar dacă nu este cazul, se poate utiliza metoda lipirii pe întreaga suprafață a plăcii, utilizând pentru aplicarea adezivului un fier de glet din inox cu dinți.

Diblurile trebuie să aibă diametrul minim 8 mm iar diametrul rozetei trebuie să măsoare cel puțin 60 mm; în cazul plăcilor din vată minerală trebuie să se folosească o rozetă suplimentară de minimum 140 mm.

Forța caracteristică de smulgere din substrat trebuie să fie de cel puțin 0,8 kN/diblu.

Pentru fiecare situație, se precizează prin proiect tipul diblului și lungimea minimă de ancorare. Montajul diblurilor se face fie cu rozeta la același nivel cu suprafața termoizolației, fie îngropat cu acoperirea rozetei cu o rondela termoizolantă identică.

Găurirea pentru diblu se poate face numai după întărirea adezivului, utilizând un burghiu special ajustat la diametrul diblului, pe o adâncime egală cu lungimea diblului plus 10...25 mm.

În cazul cărămizilor cu goluri verticale și blocurilor din BCA trebuie folosit echipament de foraj rotativ nu prin percuție.

În câmp curent, pentru clădiri până la înălțimea de 50 m trebuie să fie prevăzute minimum 6 dibluri/m² iar pentru înălțimi mai mari se efectuează probe statice pentru determinarea numărului de dibluri.

În zonele marginale diblurile se îndesesc în funcție de valoare de bază a vitezei vântului.

Stratul de protecție a termoizolației se execută sub formă de tencuială subțire din mortar predozat aditivat, în grosime de 5...10 mm, și se armează cu o țesătură deasă din fibre de sticlă.

În grund/masa de șpaclu (cu grosime minimă de 3 mm), realizată dintr-un mortar predozat aditivat, care se aplică pe plăcile termoizolante după un timp de min. 24 ore de la lipire, se înglobează unul sau, în zonele cu solicitări mecanice ridicate, două straturi, de plasă deasă din fibră de sticlă impregnată cu polimeri rezistenți la substanțe alcaline, cu dimensiunea ochiurilor de minimum 3x3 mm și greutatea mai mare de 140 g/m².

Fâșiile de plasă trebuie să se suprapună pe min. 10 cm.

Acoperirea plasei de armare cu masă de șpaclu, ud pe ud, trebuie să fie, în cazul plăcilor din polistiren, de min 1 mm și max. 2 mm, iar în cazul plăcilor din vată minerală de min 3 mm.

La colțurile ferestrelor se aplică, la 45 grade, benzi suplimentare de plasă de armare cu dimensiuni de min. 20x40 cm .

După minimum 2 zile de la aplicarea stratului de armare, se aplică, începând de la partea superioară, stratul final de finisaj alcătuit dintr-o tencuială decorativă (acrilică, siliconică, silicatică) care are în compoziție o serie de lianți și o grosime minimă de 1,5 mm; în cazul utilizării plăcilor de vată minerală se acceptă numai tencuiala decorativă silicatică sau siliconică. Acest strat de finisaj asigură protecția sistemului împotriva intemperțiilor și solicitărilor mecanice, având și rol decorativ. Culorile tencuiei decorative nu trebuie să fie prea

închise, valoarea coeficientului de reflexie nu trebuie să fie mai mic de 25.

Din considerente de securitate la incendiu, se recomandă ca la clădirile cu peste 3 niveluri la care termoizolația este alcătuită din plăci de polistiren expandat, să se aplice în dreptul termoizolației, la partea superioară a golurilor de ferestre și uși exterioare, benzi din vată minerală cu lățimea de cel puțin 20 cm, care depășesc marginile ferestrei cu cel puțin 30 cm în fiecare parte.

Execuția trebuie făcută cu personal specializat în aplicarea sistemului termizolant ETICS.

În zonele de racordare a suprafețelor ortogonale, la colțuri și decroșuri, se prevede dublarea țesăturilor din fibre de sticlă și folosirea unor profile subțiri din aluminiu sau din PVC.

Soluția prezintă avantajul unei greutateți reduse și a unei comportări bune la difuzia vaporilor de apă și față de pericolul de fisurare.

Pe lângă avantajele menționate mai sus, soluția prezintă și unele dezavantaje, astfel:

a. o rezistență mecanică mai redusă, în special la acțiuni dinamice, ceea ce presupune luarea unor măsuri speciale de consolidare, prin armare dublă, în zonele mai expuse, de exemplu pe o înălțime de cca 2,00 m de la cota trotuarului;

b. un cost relativ mare;

c. durată de viață garantată, de regulă, la cel mult 20 ani;

d. limitarea gamei de finisaje posibil de aplicat.

În scopul reducerii substanțiale a efectului negativ al punților termice, aplicarea soluției trebuie să se facă astfel încât să se asigure în cât mai mare măsură, continuitatea stratului termoizolant, inclusiv și în special, la racordarea cu soclurile, cu aticele și cornișele de la terase, cu streșinile acoperișurilor cu pod, precum și în zona balcoanelor și logiilor. În același scop, este necesar ca pe conturul tâmplăriei exterioare să se realizeze o captușire termoizolantă a glafurilor exterioare, inclusiv a solbancurilor .

Referitor la plăcile de balcon , se menționează că, dacă acest lucru este posibil din punct de vedere constructiv, se recomandă ca acestea să fie prevăzute cu straturi termoizolante pe ambele fețe .

Principalele caracteristici tehnice ale polistirenului expandat ignifugat utilizat sunt :

Efortul de compresiune al plăcilor la o deformație de 10% - CS(10)	min. 50 kPa
Rezistența la tracțiune perpendiculară pe fețe - TR	min. 120 kPa

Sistemul de închideri cu panouri termoizolate cuprinde:

- panouri de acoperis;
- panouri de perete;
- elemente de fixare și finisaj;
- accesorii de prindere;
- garnituri de etansare.

Fetele de tabla pot fi profilate sau perfect netede (lise).

Tabla folosită poate fi:

- tabla de oțel galvanizată;
- tabla de oțel galvanizată, prevopsită;

Domenii de utilizare a panourilor termoizolante

Construcții civile, construcții industriale, construcții agrozootehnice.

Panourile termoizolante sunt elemente prefabricate autoportante de tip stratificat, realizate în sistem „legat” cu aderență totală între elementele componente.

Se produc la grosimi de izolație între 30 și 250 mm.

Izolația - poliuretan, polistiren expandat ignifugat - asigură o izolație hidro, fonică și termică foarte bună.

Datorita suprafetei metalice, panourile sandwich sunt impremeabile.

Caracteristicile bune de izolare termica a panourilor termoizolante pentru constructii sunt datorita proprietatilor fizice ale spumei PUR care are cele mai scazut caracteristici de conductivitate termica dintre toate materialele de izolare utilizate.

Vata minerala este un material neinflamabil si are caracteristici excelente de izolare acustica.

Categoriile incluse la materiale de constructii sunt:

- 1. Panouri sandwich de acoperis**
- 2. Panouri sandwich de perete**
- 3. Panouri PIR**

Chiar daca au greutate scazuta, panourile sandwich au caracteristici foarte bune de rezistenta, mult mai bune decat propriile componente, ceea ce duc la economisire de 2 pana la 4 ori la sustinerea constructiei (panouri sandwich ideale pentru construirea de hale).

- Asamblarea si montarea usoara si rapida indiferent de conditiile meteo.**
 - Densitatea panourilor care garanteaza izolarea hidro-termica (termoizolante).**
 - Asigura un aspect placut al cladirii intrand usor in combinatii cu alte materiale de constructii.**
 - Necesita intretinere minima in timpul duratei indelungate de viata.**
-

**A.5.2. Solutia C2 - Termoizolarea planșeului peste ultimul nivel (sub sarpanta)
cu un strat de 20 cm vata minerala si Inlocuirea invelitorii din azbociment a anexei, cu panouri
tip sandwich cu termoizolatie din spuma poliuretunica cu grosimea de 10 cm.**

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

Prevederea unui strat termoizolant suplimentar la acest element de construcție nu necesită investiții mari, este relativ simplu de executat, iar durata de recuperare a investiției este redusă. Mărirea substanțială a rezistenței termice corectate la planșeele de pod este cu atât mai eficientă cu cât nivelul de protecție termică existent este mai redus, și cu atât mai indicată cu cât numărul de niveluri este mai redus.

Stratul termoizolant suplimentar se prevede peste ultimul planșeu cu menținerea stratului termoizolant existent, inclusiv a șapei de protecție, repararea și eventuala ei consolidare, urmată de montarea unui strat termoizolant eficient suplimentar, protejat corespunzător . Această soluție este indicată când stratul termoizolant existent este în bună stare și când înălțimea liberă a spațiului podului poate fi micșorată .

Dacă stratul termoizolant existent este o umplutură termoizolantă, este necesar să se verifice dacă aceasta nu este umezită și dacă este suficient de consolidată;

Pe lângă straturile termoizolante și de protecție menționate mai sus, în alcătuirea noilor variante mai pot intra:

- a. un *strat de egalizare* din mortar de ciment în grosime de cca 2 cm, dispus sub bariera contra vaporilor, dacă suprafața suport nu este corespunzătoare;
- b. o *barieră contra vaporilor*, dacă aceasta este necesară din calcul ;
- c. un *strat de protecție tehnologică*, cu rolul de a împiedica pătrunderea apei din mortar în stratul termoizolant, cu efecte negative asupra caracteristicilor termotehnice ale stratului termoizolant, cât și asupra rezistenței mecanice a stratului de protecție din mortar de ciment . Stratul de protecție tehnologică se realizează dintr-o folie cu caracteristici hidroizolante, dar permeabilă la vapori, astfel încât să permită migrarea vaporilor de apă în spațiul ventilat al podului;

În scopul reducerii substanțiale a efectelor defavorabile ale punților termice de pe conturul planșeului de peste ultimul nivel, este foarte important a se lua măsuri de protecție termică a parapetelor pe care reazemă cosoroabele precum și a frontoanelor.

Acoperișurile cu pod prezintă, în comparație cu acoperișurile plane tip terasă, o serie de avantaje din punct de vedere higrotermic, atât în condițiile perioadei reci cât și - îndeosebi - pe timp de vară. Această comportare superioară este condiționată însă de o bună ventilare a întregului spațiu cuprins între elementele de construcție perimetrice ale podului neîncălzit. În consecință, acestei probleme îi va fi acordată o atenție deosebită la elaborarea proiectului de reabilitare și modernizare termotehnică a clădirii .

Esențială, în această privință, este prevederea unui număr corespunzător de orificii de acces și de evacuare a aerului.

Eficiența termo-energetică a planșeului de pod depinde, într-o oarecare măsură, și de temperatura aerului din podul neîncălzit, în perioada rece a anului .

În condițiile sporirii substanțiale a rezistenței termice corectate a planșeului de pod și a absenței oricăror straturi termoizolante în alcătuirea învelitorii, calculele de bilanț termic conduc la o temperatură în pod , foarte apropiată de temperatura convențională de calcul a aerului exterior și deci la o valoare ridicată a factorului de corecție a temperaturilor exterioare .

O oarecare majorare a temperaturii O_u și deci o reducere a valorilor τ , G și Q , poate fi obținute prin următoarele măsuri:

- a. prevederea unor straturi termoizolante pe întreaga înălțime a parapetelor și frontoanelor;

- b. evitarea ventilării în exces a spațiului podului, deci limitarea superioară a ratei schimburilor de aer;
- c. mărirea aportului de căldură solară, prin adoptarea unor învelitori din materiale și cu culori favorabile din acest punct de vedere (dacă, din alte considerente, se prevede înlocuirea învelitorilor existente).

În condițiile unor temperaturi O_u scăzute, cu valori apropiate de temperatura aerului exterior în timpul iernii, dacă nu se realizează efectiv o ventilare corespunzătoare a spațiului neîncălzit al podului, apare pericolul condensării vaporilor de apă (care migrează prin planșeul de la ultimul nivel) pe piesele din lemn ale șarpantei; de aici rezultă, pe de o parte, atenția care trebuie acordată ventilării corespunzătoare a podului, iar pe de altă parte, cerința obligatorie a antiseptizării pieselor de lemn ale șarpantei.

Principalele caracteristici tehnice ale polistirenului expandat ignifugat utilizat sunt :

Efortul de compresiune a plăcilor la o deformație de 10% - CS(10/Y)	min. 30 kPa
Rezistența la tracțiune perpendiculară pe fețe -TR	min. 10 kPa

Sistemul de închideri cu panouri termoizolate cuprinde:

- panouri de acoperis;
- panouri de perete;
- elemente de fixare și finisaj;
- accesorii de prindere;
- garnituri de etansare.

Fetele de tabla pot fi profilate sau perfect netede (lise).

Tabla folosită poate fi:

- tabla de oțel galvanizată;
- tabla de oțel galvanizată, prevopsită;

Domenii de utilizare a panourilor termoizolante

Construcții civile, construcții industriale, construcții agrozootehnice.

Panourile termoizolante sunt elemente prefabricate autoportante de tip stratificat, realizate în sistem „legat” cu aderență totală între elementele componente.

Se produc la grosimi de izolație între 30 și 250mm.

Izolația – poliuretan, polistiren expandat ignifugat - asigură o izolație hidro, fonica și termică foarte bună.

Datorită suprafeței metalice, panourile sandwich sunt impremeabile.

Caracteristicile bune de izolare termică a panourilor termoizolante pentru construcții sunt datorită proprietăților fizice ale spumei PUR care are cele mai scăzute caracteristici de conductivitate termică dintre toate materialele de izolare utilizate.

Vata minerală este un material neinflamabil și are caracteristici excelente de izolare acustică.

Categoriile incluse la materiale de construcții sunt:

1. Panouri sandwich de acoperis
2. Panouri sandwich de perete
3. Panouri PIR

Chiar dacă au greutate scăzută, panourile sandwich au caracteristici foarte bune de rezistență, mult mai bune decât propriile componente, ceea ce duce la economisire de 2 până la 4 ori la susținerea construcției (panouri sandwich ideale pentru construirea de hale).

- Asamblarea și montarea ușoară și rapidă indiferent de condițiile meteo.
- Densitatea panourilor care garantează izolarea hidro-termică (termoizolante).
- Asigură un aspect plăcut al clădirii intrând ușor în combinații cu alte materiale de construcții.
- Necesită întreținere minimă în timpul duratei îndelungate de viață.

A.5.3. Solutia C3- Termoizolarea placii pe sol cu un strat de 10 cm polistiren extrudat – Nu se aplica in acest caz !

La plăcile pe sol, amplasate peste cota terenului sistematizat (CTS), fluxul termic disipat este mare pe conturul clădirii, în zona soclului și în zona adiacentă, pe o lățime de 1,00...1,50 m.

Ca urmare, cea mai importantă măsură de îmbunătățire a protecției termice la plăcile pe sol constă în prevederea unor straturi termoizolante suplimentare în aceste zone, și în primul rând, pe fața exterioară a soclului, care, de regulă este realizat din beton armat monolit. Termoizolarea verticală a soclurilor se realizează la exterior, în următoarele condiții:

- a. stratul termoizolant trebuie să fie continuu în dreptul punții termice care există de regulă la racordarea soclului cu placa pe sol;
- b. la partea superioară, stratul termoizolant trebuie să depășească cu cel puțin 30-40 cm fața superioară a plăcii (dacă nu se prevede și termoizolarea suplimentară exterioară a pereților exteriori);
- c. la partea inferioară, stratul termoizolant trebuie să ajungă cel puțin până la CTS, dar se recomandă ca el să coboare 30-40 cm sub această cotă (în special la soclurile puțin înalte).

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

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

Atât în detaliile de principiu referitoare la termoizolarea plăcii pe sol, cât și în cele referitoare la termoizolarea plăcilor pe sol, sunt prevăzute, peste straturile termoizolante, straturi intermediare, astfel:

- a. peste straturile termoizolante foarte rigide, rigide sau semirigide, sub șapa de protecție (armată sau nearmată) - un strat de separare tehnologică, care are menirea să împiedice pătrunderea apei din mortar în stratul termoizolant și care se realizează, de regulă dintr-o folie de polietilenă de 0,1 mm grosime, simplu așezată, cu marginile petrecute;
- b. peste straturile termoizolante foarte tasabile sau ușor tasabile (de exemplu saltele din vată minerală sau din vată de sticlă), sub dușumeaua oarbă - un strat de separare antipraf (geotextil) care împiedică pătrunderea particulelor foarte mici din termoizolație, prin dușumea și parchet, în mediul interior

În cazul când din diferite considerente (placa pe sol în stare necorespunzătoare, deteriorată sau puternic umezită, absența stratului de pietriș sau chiar a plăcii pe sol, modificarea poziției pereților despărțitori nestructurali ș.a.) este rațională turnarea unei noi plăci pe sol, se poate adopta soluția amplasării stratului termoizolant orizontal, pe întreaga suprafață sau numai pe o lățime de 150 cm pe conturul clădirii, sub placa de beton armat; în această situație, stratul termoizolant, montat pe un strat de pietriș, va fi realizat din polistiren extrudat. Pentru a obține o bună comportare termotehnică este indicat ca noua placă din beton slab armat să nu fie legată de soclu, iar stratul termoizolant vertical exterior să ajungă până la CTS.

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

- c. luarea unor măsuri de eliminare a eventualelor manifestări ale fenomenului de igrasie și de uscare a zonelor umezite ale pereților;
- d. prevederea - prin subzidire sau cu alte metode - a unor hidroizolații orizontale (din materiale bituminoase sau mortar hidrofob) sub pereții structurali și nestructurali realizați din zidării, dacă se constată absența și necesitatea lor;
- e. prevederea unor eventuale straturi hidroizolante pe suprafețele verticale exterioare ale soclurilor existente din beton armat, în funcție de situația concretă locală, prevederea unui eventual strat hidroizolant pe suprafața orizontală superioară a plăcii pe sol, nivelată sau nu în prealabil prin intermediul unui strat de egalizare;
- f. revizuirea, refacerea sau chiar amenajarea unui nou strat de pietriș sub placa pe sol, strat care împiedică ascensiunea capilară a apei, dacă această măsură se consideră strict necesară pentru o comportare corespunzătoare din punct de vedere hidrofug; în această situație poate fi avută în vedere și soluția de aerare a stratului de pietriș prevăzută în Normativul C 107/0 , prin intermediul unor orificii practicate în socluri (pentru accesul aerului uscat din exterior) și a unor canale verticale de ventilare (pentru evacuarea aerului umed);
- g. prevederea unor straturi de protecție și a unor tencuieli la socluri cu caracteristici și adaosuri hidrofobe.

Pentru a realiza o protecție termică corespunzătoare, se recomandă micșorarea efectelor punților termice prin:

- Prelungirea stratului termoizolant orizontal, pe verticală, pe o înălțime de min. 30-40 cm, la racordarea cu pereții din beton armat, interiori, dar în special la racordarea cu pereții exteriori ;
- Imbrăcarea grinzilor din beton armat ;
- Realizarea, în cât mai mare măsură, a continuității stratului termoizolant, la racordarea cu pereții interiori nestructurali din subsol ;
- Pentru a obține o comportare favorabilă din punct de vedere termotehnic a plăcii pe sol, este deosebit de importantă izolarea termică a soclului, cel puțin în zona punții termice de la intersecția planșeului cu pereții exteriori.

La termoizolarea verticală a soclurilor, sunt de preferat materialele termoizolante rigide și foarte rigide, cu o bună comportare la umiditate (plăcile din polistiren extrudat).

Stratul suport al termoizolației este, de regulă, peretele exterior din beton armat; în funcție de natura și starea tencuielii existente a soclului, dar și de cerințele rezolvării constructive a detaliilor, aceasta poate fi, sau nu, menținută.

Stratul de protecție a termoizolației soclului este un strat termoizolant realizat din polistiren extrudat, ca urmare a caracteristicilor favorabile de rigiditate și de rezistență la umiditate a acestui material, iar stratul de protecție să fie armat cu două straturi de țesătura din fibre de sticlă.

La partea inferioară, stratul termoizolant trebuie să depășească cu cel puțin 30-40 cm fața inferioară a planșeului , sub cota terenului sistematizat - CTS.

Efortul de compresiune a plăcilor la o deformare de 10% - CS(10/Y)	min. 70 kPa
--	-------------

A.5.4. Precizari privind conformitatea produselor termoizolante utilizate

In urma analizei unor evenimente apărute la lucrările de termoizolare a clădirilor folosind termosisteme având materialul de termoizolare „*polistiren expandat ignifugat*”, auditorul energetic face precizarea ca la efectuarea controlului lucrărilor ajunse în faze de execuție determinante vor fi parcurse următoarele etape :

1.) In cazul în care proiectantul a prevăzut doar caracteristici generale la care trebuie să răspundă termosistemul, va fi verificată existența încercărilor pentru întreg termosistemul. Incercările separate efectuate pe produsele componente ale termosistemului nu dovedesc îndeplinirea condițiilor de calitate precizate în proiectul de execuție.

Situații întâlnite:

- Termoizolarea se face având ca document de atestare a conformității un „Certificat de Conformitate” pentru termosistem, emis cu respectarea prevederilor SR EN 13499-2004 „Produse termoizolante pentru clădiri. Sisteme compozite de izolare termică la exterior (ETICS) pe bază de polistiren expandat. Specificație”, acesta precizând clar produsele componente ale termosistemului. Se va verifica corelarea produselor puse în operă cu produsele prevăzute în Certificatul de Conformitate. Inlocuirea oricărui produs din cele prevăzute în Certificatul de Conformitate cu alt produs invalidează folosirea Certificatului de Conformitate pentru demonstrarea respectării caracteristicilor termosistemului. *Certificatul de conformitate trebuie să fie pentru termosistem nu pentru unul dintre componente.*

- Termoizolarea se face având ca document de atestare a conformității un *Agreement Tehnic* pentru termosistem. Se va urmări respectarea acestuia prin utilizarea numai a produselor precizate în *Agreementul Tehnic*. Dacă unul dintre produse (adeziv, mortar adeziv, polistiren, plasă din fibră de sticlă, dibluri) nu este cel precizat clar în *Agreementul Tehnic*, atunci acesta nu mai poate sta la baza efectuării lucrării, deci nu se poate dovedi îndeplinirea condițiilor de calitate.

2.) In cazul în care proiectantul a prevăzut caracteristici specifice pentru fiecare dintre produsele componente ale termosistemului, se va verifica respectarea acestora de către produsele puse în opera. Toate produsele trebuie să aibă atestată conformitatea prin Declarații de Conformitate eliberate de producători la care se adaugă acolo unde este cazul Certificat de Conformitate sau *Agreement Tehnic*.

In cazul în care există neconcordanțe în documentele de calitate prezentate, se va efectua un control specific pentru produsul respectiv.

Se va verifica existența instrucțiunilor de punere în operă precizate de către proiectant. Acesta este obligat să specifice în cadrul proiectului instrucțiunile sau să facă trimitere la instrucțiunile producătorului de termosistem. In cazul inexistenței acestor instrucțiuni nu se poate dovedi îndeplinirii cerințelor de calitate la efectuarea lucrărilor.

Atenționare - O atenție specială se va acorda caracteristicii „*reacție la foc*”.

Conform specificației tehnice SR EN 13163-2009 „Produse termoizolante pentru clădiri. Produse fabricate din polistiren expandat (EPS). Specificație”, precizează în anexa ZA, tabelul ZA.2, că polistirenul poate fi încadrat ca „*ignifugat*” doar dacă se încadrează în clasele de reacție la foc A₁, A₂, B, C.

Dacă clasa de reacție la foc declarată pentru produs este D, E, F, atunci termenul „*ignifugat*” nu se aplică.

Pe ambalaj, etichetă și Declarația de Conformitate trebuie să se regăsească clasa de „*reacție la foc*”, având aceeași valoare declarată (Standardul de încercări pentru reacția la foc este SR EN 13501-2007).

Pentru produsul „*polistiren expandat*”, la controlul în fazele determinante de execuție trebuie urmărite în special următoarele:

a) Verificarea documentelor de atestare a conformității:

- Declarația de Conformitate, verificarea îndeplinirii cerințelor și înscrierea caracteristicilor prevăzute în specificația tehnică de referință, declararea locului de producție, identificarea clară a produsului, a utilizării preconizate și a condițiilor speciale dacă există; :

- Certificatul de Conformitate produs (pentru Sistem 1 de atestare a conformității);

b) Verificarea aplicării corecte a marcajului CE în formatul prevăzut în specificația tehnică de referință precum și existența informațiilor și a totalității caracteristicilor care trebuie declarate (prevăzute în anexa ZA);

c) Existența instrucțiunilor de manipulare, transport, depozitare și punere în operă;

d) Verificarea respectării instrucțiunilor de manipulare și depozitare cu condițiile declarate;

Atenționări:

- Se va verifica perioada de valabilitate a Certificatelor, Acordurilor Tehnice Europene sau Românești, existența și perioada de valabilitate a avizelor care însoțesc aceste acorduri;

- Se va verifica concordanța între informațiile care se regăsesc inscripționate pe produs, pe ambalaj, pe etichetă, pe Declarația de Conformitate și pe documentele comerciale însoțitoare, pentru a nu exista dubii în privința produsului.

Pentru a putea susține neconformitățile constatate și măsurile dispuse prin procesele verbale de control, inspectorii de specialitate vor păstra dovezi fotografice .

Caracteristicile ansamblului ETICS cu termoizolație din polistiren expandat (EPS) și/sau vată minerală (MW) trebuie să îndeplinească următoarele cerințe și niveluri:

Nr. Crt.	Cerințe	Nivel, clasă, valoare	
		EPS	MW
1.	Rezistența termică minimă declarată	>1,0 m ² K/W	
2.	Rezistența la aderență a grundului de protecție de placa termoizolantă	>80 kPa	>60 kPa
3.	Rezistența la aderență a adezivului de placă	>80 kPa >40%	>60 kPa «100%
4.	Rezistența la smulgere a ETICS fixat cu mijloace mecanice (Rezistența la smulgere de proiectare X _d mai mare decât sarcina de proiectare pentru suucțiunea din vânt S _d)	X _d >S _d	
5.	Rezistența la tracțiune perpendiculară pe fețe a plăcilor	> 100 kPa TR 100	> 80 kPa TR 80
6.	Rezistența la tracțiune a armăturii din fire de sticlă: - valoare medie inițială; - valoare după supunere la mediu agresiv.	>40 N/mm >20 N/mm	
7.	Permeabilitatea la apă a suprafeței sistemului (grundul de protecție)	<0,5 kg/(m ² xh ⁰⁵)	
8.	Rezistența la impact: - fără deteriorări la 2 J; - fără deteriorări la 10 J.	I 2 I 10	
9.	Rezistența la penetrare: - >200 N; - >500 N.	PE 200 PE 500	
10.	Permeabilitatea la vaporii de apă a stratului de protecție și a finisajului	>20 g/(m ² d)	>40 g/(m ² d)

A.5.5. Solutia F1- Înlocuirea ferestrelor și a ușilor exterioare și Înlocuirea ușilor de garaj existente cu uși termoizolatoare tip rulou cu acționare cu motor electric.

Ferestrele și ușile exterioare fac parte integrantă din anvelopa clădirii, astfel încât într-un proces de reabilitare din punct de vedere higrotermic, sunt importante caracteristicile ferestrelor și ușilor, dar și modul de implementare în clădirea existentă, relația lor cu zona adiacentă de fațadă.

În aceeași categorie intră ferestrele de mansardă și alte tipuri de vitraje ale anvelopei situate la nivelul terasei (luminatoare), elemente care folosesc aceleași tehnologii de tâmplărie și vitraje, dar care se racordează la soluții de închidere cu șarpantă sau de tip terasă.

Modernizarea din punct de vedere termic a ferestrelor și ușilor exterioare este o problemă complexă, cu multe implicații și de aceea ea va fi abordată și tratată cu multă atenție de către proiectantul lucrărilor de reabilitare; cea mai importantă problemă colaterală care trebuie avută în vedere este asigurarea unei ventilații naturale a încăperilor, în condițiile de după modernizare. În prezent, calitățile, posibilitățile variate de design și prețul accesibil al ferestrelor noi, face ca soluția schimbării ferestrelor vechi să fie prima recomandare a specialiștilor.

Standardul european "SR EN 14351-1 Ferestre și uși. Standard de produs, caracteristici de performanță" se referă la ferestre și uși exterioare pentru persoane, uși exterioare situate pe căi de evacuare, ferestre în acoperișuri - inclusiv rezistente la foc din exterior, ferestre cuplate și ferestre duble. Marcajul obligatoriu CE pe produse finite fabricate în România va legitima folosirea lor pe piața Comunității Europene.

Pe lângă calitățile termoizolante superioare, ferestrele noi au o durabilitate mai mare și aduc un plus și din punct de vedere al protecției împotriva zgomotului. Ferestrele și ușile cu profile și geamuri termoizolante au un indice de izolare acustică între 25 - 40 dB (pentru îmbunătățirea izolației fonice se utilizează sticlă de grosimi diferite pentru cele două foi din alcătuirea geamului termoizolant).

Ferestrele și ușile exterioare noi vor prelua structurarea celor vechi din punct de vedere al ochiurilor (fixe sau mobile) sau pot avea o altă configurare: unul sau mai multe canate, cercevele, foi mobile sau fixe.

Avantajul înlocuirii ferestrelor constă și în faptul că permite montarea simultană a numeroase accesorii cu aport important în comportamentul higrotermic al clădirii: glafuri, sisteme de protecție solară (jaluzele sau rulouri), sisteme încorporate de ventilație.

Performanța energetică a ferestrelor noi depinde de calitatea componentelor, de relațiile directe dintre acestea, precum și de amplasarea ferestrei și de rezolvarea legăturii cu restul anvelopei (etanșeitate, continuitatea termoizolării, protecția racordării).

Amplasarea ferestrelor noi în goluri, pe adâncimea peretelui, se poate face pornind de la alinierea ferestrei cu fața exterioară până la cea interioară, fiecare opțiune având avantajele și dezavantajele sale. De modul de amplasare în raport cu grosimea peretelui, depinde variația temperaturii suprafețelor interioare ale zonelor adiacente golului.

La lucrările de reabilitare termică prin înlocuirea ferestrelor, se recomandă ca tâmplăria nouă să se amplaseze pe locul celei vechi.

O importanță majoră în comportamentul ferestrelor, în timp, o au materialele folosite la montajul acestora, care asigură rigidizarea prinderilor, termoizolarea îmbinării, hidroizolarea exterioară, bariera contra vaporilor, cât și elasticitatea acestei îmbinări, care trebuie să fie capabilă să urmărească deformațiile ferestrei sau ale golului suport determinate de solicitări termice.

Calitatea ferestrelor și proiectarea corectă trebuie completate de un proces de punere în operă, în conformitate cu indicațiile producătorului, care în esență, se referă la :

- a. măsurarea și verificarea dimensiunilor golurilor, astfel încât între rama tâmplăriei și construcție să rămână un rost perimetral de cel mult 10-15 mm;
- b. pregătirea golului în vederea instalării tâmplăriei, proces care cuprinde curățarea golului și protecția anticorozivă a tocurilor oarbe (dacă este cazul);
- c. poziționarea provizorie a tocului cu pene din lemn sau PVC;
- d. verificarea verticalității și orizontalității;
- e. fixarea definitivă a tocului cu șuruburi protejate anticoroziv, cu sau fără diblu, în funcție de elementul de construcție în care se fixează tâmplăria;
- f. montarea garniturilor de etanșare pe contur;

- g. racordarea tâmplăriei la partea inferioară cu glaful care se face cu chit special, pentru a asigura etanșeitatea;
- h. îndepărtarea foliei de protecție a tâmplăriei în maxim 3 luni de la instalare.

Se va adopta soluția înlocuirii ferestrelor , a ușilor exterioare vechi si inchiderea balcoanelor cu sisteme noi performante.

Cea mai accesibilă posibilitate de înlocuire a tâmplăriei existente o oferă tâmplăria din PVC. Aceasta este alcătuită din profile de PVC extrudate multicamerale, realizate cu tehnologii care au 5 compartimente de aer. Performanțele din punct de vedere termic s-au obținut atât prin creșterea numărului de compartimente, cât și prin introducerea unor miezuri termoizolante în profilele de rigidizare din oțel.

Performanța energetică a ferestrei depinde esențial de alegerea corectă a tipului de geam termoizolant, caracterizat prin numărul foilor de sticlă, spațiul dintre foi (distanța dintre foi, natura gazului de umplere) și modul de tratare al sticlei.

Factorii determinanți în alegerea tipului de vitraj sunt:

- i. valoarea coeficientului de transfer termic;
- j. valoarea factorului solar;
- k. coeficientul de transmisie a luminii;
- l. coeficientul de reflexie a luminii;
- m. capacitatea de izolare acustică;
- n. rezistența la șocuri.

Feroneria care echipează tâmplăria termoizolantă va respecta standardele furnizorilor și cerințele proiectanților, inclusiv următoarele prevederi:

- o. distanța dintre două puncte de închidere va fi de maximum 70 cm;
- p. balamalele vor fi reglabile pe trei direcții ;
- q. feroneria se va utiliza cu respectarea strictă a categoriilor de greutate pentru care a fost concepută;
- r. sistemele de feronerie vor fi obligatoriu tratate galvanic sau cu protecție provizorie prin zincare, pasivare, cromare, ceruire etc., cu excepția celor din oțel, aluminiu sau fibră de sticlă;
- s. ușile pentru accesul public vor fi prevăzute cu amortizoare;
- t. la ușile din PVC se interzice întreruperea armăturii de oțel în zona de montare a broaștei;
- u. la ușile de exterior, cu excepția celor de balcon, nu se admite utilizarea balamalelor de fereastră;
- v. feroneria va fi silențioasă, reglabilă, cu închidere în minimum 3 puncte, ușor manevrabilă, forța de apăsare la mânerul ușilor fiind de 10 N; de asemenea, trebuie să existe și posibilitatea deschiderii ușii din cheie, fără apăsarea mânerului;

Ferestrele noi vor fi prevăzute cu glafuri la exterior (conform GP 058/2000, art.3.7.2, aliniatul 11), în scopul asigurării protecției în special la acțiunea apei, a zonei de legătură dintre tâmplărie și peretele de fațadă. Glafurile vor fi realizate din materiale moderne, eficiente, durabile și cu design atractiv, PVC sau aluminiu extrudat. Acestea nu se montează direct pe parapetul de zidărie, ci pe elemente suport (metalice), care permit ventilarea peretelui, alcătuire importantă pentru eliminarea umidității apărută accidental în aceste zone critice.

Glafurile pot fi realizate și din materiale precum tabla zincată (soluția tradițională la blocurile de locuințe), piatra naturală (marmură), piatră artificială - ceramică porțelanată (cu caracteristici specifice materialelor folosite la exterior: rezistență la apă, la ciclul îngheț- dezgheț, la radiația UV și rezistență mecanică mare).

Lipsa glafurilor provoacă infiltrații, o degradare a clădirii atât la exterior, cât și la interior, ceea ce va conduce în timp la investiții suplimentare pentru reparații.

Elementele opace de închidere sunt componente ale ușilor de acces și ale ușilor de balcon.

Pentru ușile exterioare total sau parțial opace, panourile de închidere opace se realizează în

general din elemente triplustrat ("sandwich"), cu miezul din poliuretan rigid și fețele din diferite materiale (sticlă mată, aluminiu, PVC dur, lemn).

Fețele aparente ale panourilor opace sunt realizate din materiale rezistente la factorii climatici (aluminiu) sau din materiale care au suprafețele tratate cu lacuri special concepute pentru exploatarea ușii spre exterior care asigură protecție împotriva apei, a razelor UV și a fenomenului de îngheț - dezgheț.

Alte cerințe importante pentru panourile de închidere sunt legate de rezistența la șocuri, vânt, și efracție. Dotarea se face în funcție de necesarul de siguranță, prin tehnici de blocare, armături de siguranță și glazurare antiefracție, sisteme electronice de blocare cu microcip etc.

La ușile exterioare ale spațiilor de locuit (spre terase, balcoane) pe lângă prevederea garniturilor în relație cu tâmplăria fixă, se prevede un prag pentru mărirea etanșeității la partea inferioară a ușii. La elaborarea detaliilor de execuție ale proiectelor de modernizare termică a clădirilor de locuit existente, rezistențele termice ale tâmplăriei exterioare, reabilitate sau noi, vor fi determinate prin încercări sau prin calcule de către un institut de specialitate. Coeficienții de transfer termic ai geamurilor termoizolante (U_g) vor fi precizate și garantate de către producători.

Pentru tâmplăriile cu tocuri și cercevele din PVC sau din aluminiu, valorile U_f , U_g și U_F vor fi precizate și garantate de către producători, dar vor fi atestate de către un institut de specialitate.

O problemă direct legată de îmbunătățirea etanșeității tâmplăriei exterioare este ventilarea volumului interior, încălzit, al clădirilor de locuit.

În condițiile existente înainte de reabilitare, schimbul de aer se realizează în principal prin neetanșeitățile tâmplăriei.

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

- a. prin deschiderea periodică a elementelor mobile ale tâmplăriei exterioare (cercevele, uși de balcon);
- b. prin crearea unor sisteme controlate de pătrundere a aerului proaspăt din exterior (prize cu clapete mobile);
- c. prin asigurarea unei corecte funcționări a canalelor verticale de ventilație existente în băile, grupurile sanitare suplimentare și cămărilor neventilate direct, precum și în unele bucătării;
- d. prin executarea, eventual, cu ocazia modernizării, a unor canale verticale suplimentare de ventilație în cadrul apartamentului, în funcție de spațiile disponibile.

Se atrage atenția asupra consecințelor nefavorabile majore, care pot să apară dacă nu se rezolvă corect această problemă:

- a. dezagremente în ceea ce privește condițiile de locuire (aer viciat, umiditate relativă mare, ș.a.);
- b. riscul apariției condensului pe suprafețele interioare ale elementelor de construcție perimetrice;
- c. creșterea cantității de vapori de apă care condensează în anotimpul rece în interiorul elementelor de construcție care fac parte din anvelopa clădirii.

Pentru a asigura o ventilație corespunzătoare a încăperilor, pe lângă măsurile menționate mai sus, se mai recomandă următoarele:

- a. prevederea, atât la ferestrele existente, cât și la ferestrele noi, din lemn, a unui număr rațional de ochiuri de ventilație;
- b. prevederea, la tâmplăriile noi, a unor dispozitive de închidere-deschidere oscilo- basculante;
- c. revizuirea funcționării corespunzătoare a canalelor verticale de ventilație naturală;
- d. prevederea dispozitivelor prevăzute pentru acționarea automată și periodică a unor ventilatoare amplasate fie la priză, fie pe acoperiș.

În anumite cazuri, după instalarea ferestrelor noi, pe geam sau pe pereți, pot să apară fenomene de condens superficial determinate de creșterea umidității relative a aerului interior, ca urmare a reducerii la minimum a schimburilor de aer prin rosturile tâmplăriei (ventilare neorganizată).

Reducerea riscului de apariție a condensului în clădirile reabilitate precum și asigurarea compoziției optime a aerului interior se realizează prin ventilare naturală organizată (aerisire) sau prin ventilare mecanică.

Ventilarea naturală a încăperilor se asigură prin proiectarea corectă a ferestrelor, respectiv prin prevederea raportului corespunzător dintre volumul încăperii și suprafața ochiurilor mobile. Se recomandă ca la lucrările de reabilitare să se păstreze suprafața existentă de ochiuri mobile sau refacerea calculelor în funcție de volumul de aer interior.

Sistemele de ventilare mecanică pentru aport de aer proaspăt și evacuarea aerului viciat, spre deosebire de ventilarea naturală, au avantajul că nu depind de variabilitatea parametrilor climatici (diferența de temperatură interior-exterior și acțiunea vântului).

Dispozitivele de admisie- evacuare a aerului din cadrul sistemelor de ventilare mecanică sunt integrate în diferite tipuri de tâmplărie și pot funcționa pe bază de:

- a. acționare cu senzor de umiditate
- b. acționare manuală
- c. acționare cu senzor de prezență
- d. acționare cu senzor de mișcare

Sistemele de ventilare higroreglabilă asigură controlul fluxului de aer în funcție de umiditatea detectată în spațiul interior .

Principalele caracteristici ale tamplăriei exterioare termoizolante sunt :

Comportarea la încovoiere din vânt	clasa B2
Rezistența la deschidere-închidere repetată	ferestre: min. 10.000 cicluri uși: min. 100.000 cicluri
Etanșeitătea la apă	min. clasa 5A
Permeabilitatea la aer	min. clasa 3
Numărul minim de schimburi de aer	0,5 schimburi /oră
Izolarea la zgomot aerian	în funcție de categoria străzii - min.25 dB

Cerințe constructive pentru tâmplărie exterioară termoizolantă din profile PVC cu glaf exterior:

- Profil cu 5 camere, culoare albă;
- Clasa A;
- Armătură oțel zincat;
- Grilă de ventilație mecanică;
- Geam termoizolant dublu 4-16- 4, low-E ;
- Feronerie oscilo-batantă cu închideri multipunct;
- Glaf exterior.

Caracteristicile generale ale usilor de garaj sunt urmatoarele:

- Feroneria usilor de garaj, sinele de rulare verticale și orizontale, piesele de legatura a usii trebuie sa faca parte din acelasi sistem constructiv;
- Panourile usilor de garaj au o grosime de 40 mm, partea exterioara și interioara este din tabla de otel zincat de 0,8 mm grosime și spuma poliuretanică presată între cele două table de otel și permit izolarea golurilor finisate;
- Închiderea ermetica este o proprietate de baza a usii de garaj și trebuie să fie asigurată de cele patru chedere de etansare: două chedere montate lateral pe sinele verticale de rulare, un cheder superior și un cheder inferior cu o corigare de nivel de 2 cm, montat pe un profil de aluminiu inferior usii de garaj ;

Caracteristicile minime ale usilor de garaj tip ruluu termoizolante cu motor electric si actionare prin buton sunt:

- Lamela din aluminiu izolat cu spuma poliuretunica;
- Ghidaje cu latime de 100 mm din aluminiu extrudat, prevazut cu perii colectoare pentru praf, zapada, etc;
- Motorul electric cu protectie la supraincalzire;
- Temperatura de lucru: -20 grade C... + 55 grade C;
- Console din otel galvanizat cu sistem de culisare mobil, pentru fixarea axului;
- Set telecomanda cu mod de lucru: sus-stop-jos-stop;
- Posibilitate legare fotocelule;
- Garnitura de inchidere de 2,5 cm din cauciuc EPDM.

Toate elementele constructive ale sistemului trebuie sa fie in conformitate cu normele europene.

A.5.6. Solutia I1- Reabilitare termică sistem de încălzire – Montarea unei centrale termice

Lucrări de intervenție:

- Montarea cazanului și arzătorului, inclusiv legăturile aferente acestuia;
- Montarea, protecția anticorozivă și izolarea termică la conductele, piesele de legătură aferente, corpurile statice și armaturile pentru furnizarea apei calde menajere;
- Curățarea coșului de fum;
- Proba la rece a sistemului de încălzire și prepararea apei calde menajere;
- Lucrări de amenajări interioare, inclusiv realizarea legăturilor la instalația din centrala termică;
- Probe instalație (la cald, de punere în funcțiune);
- Dotări;
- schimbarea tipului de combustibil utilizat pentru producerea energiei termice.

Caracteristici tehnice; clase și niveluri de performanță:

- Randament cazan: $\eta_{\min.} = 91\%$;
- Conductivitatea termică a izolației conductelor: $\lambda_{\max.} = 0,05 \text{ W/m K}$;
- Grosimea termoizolației conductelor: $d_{\min.} = 20 \text{ mm}$.

A.6. Analiza economica a solutiilor de reabilitarea energetica a cladirii

Pachetul de solutii propuse pentru reabilitarea-modernizarea cladirii reduce semnificativ pierderile de caldura , consumul anual de energie , emisiile de gaze nocive, imbunatatind substantial Performantele Energetice ale cladirii .

Analiza aspectelor economice se face intr-un mod simplificat , considerand ca toate fondurile pentru investitie sunt disponibile , si folosind ca baza de calcul costul nesubventionat al gazului metan .

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 Lei ;
- Costul nesubventionat al gazului metan la data întocmirii Auditului Energetic este de 0,133035 lei /Kwh energie , comunicate de furnizorul local de gaze naturale;
- Costul specific al solutiilor de reabilitare termica este costul lucrarilor de interventie pentru reabilitarea termica a imobilului raportat la metrul patrat de element constructie ;
- Economia de energie anuala ΔQ reprezinta diferenta dintre consumurile energetice actuale ale blocului de locuinte si cele estimate a fi obtinute in urma reabilitarii termice ;
- Durata recuperarii investitiei NR^* este perioada in care se recupereaza Investitia de Baza si se refera la categoriile principale si secundare de lucrari , prin economia realizata in urma reducerii consumului de energie datorata aplicarii masurilor de reabilitare energetica ;
- Durata de viata a soluției de modernizare N_s este perioada de viață estimată pentru fiecare soluție de reabilitare termica , pentru care parametrii considerați se păstrează neschimbați față de stadiul inițial, la momentul aplicării soluției respective .
- Durata de viata a pachetului de soluții de modernizare este egală cu cea mai mică durată de viață aferentă soluțiilor de reabilitare termică propuse;
- Q_T Cladirea existenta este consumul total de căldură propriu clădirii nemodernizate pentru realizarea condițiilor de confort termic și fiziologic , în anul mediu, reprezentativ pentru localitatea în care este amplasată clădirea supusă activității de audit energetic ;
- Q_{TR} Cladirea reabilitata este consumul total estimat de energie propriu clădirii modernizate pentru realizarea condițiilor de confort termic și fiziologic ;
- Reducerea Facturii de energie consta in diminuarea procentuala estimata a costurilor energetice in urma reducerii consumului de energie datorata aplicarii masurilor de reabilitare energetica ;
- Ponderea costurilor lucrarilor de Interventie este cota procentuala a costului fiecărei solutii de interventie din costului pachetului de solutii de interventie pentru reabilitarea termica a imobilului ;
- Suprafata Reabilitata** reprezinta aria fiecarui element de constructie perimetral al clădirii, prin care au loc pierderile de căldură si care urmeaza a fi supus masurilor de reabilitare termica;
- Aria utila încălzita a cladirii reprezinta suma tuturor ariilor utile ale incaperilor din imobilul (camere de locuit , bai , bucatarii , holuri ,spatii de depozitare etc.) cat si a spatiilor de folosire in comun (spalatorii , uscatorii , camere tehnice , administratie , etc.) ;
- Costul specific raportat la Aria utila incalzita a cladirii reprezinta costul solutiilor sau al pachetului de solutii de interventie pentru reabilitarea termica a imobilului impartit la aria utila încălzita . Este un indicator financiar important pentru stabilirea investitiei necesare aferente fiecărei unitati locale .

Note :

* **Durata recuperării investiției** N_R calculată pentru efectuarea „Analizei economice a soluțiilor de reabilitarea energetică a clădirii” din cadrul Raportului de Audit Energetic, ia în calcul doar **Costul investiției de bază** a lucrărilor de intervenție pentru reabilitarea termică a imobilului și poate fi diferită de „Durata de recuperare a investiției” calculată la faza de D.A.L.I. unde sunt cuprinse și alte cheltuieli.

** **Suprafața Reabilitată** calculată pentru efectuarea „Analizei economice a soluțiilor de reabilitarea energetică a clădirii” din cadrul Raportului de Audit Energetic este diferită de aria anvelopei clădirii existente calculată la Capitolul 4.1. „Informații privind clădirea certificată - Anexa Certificatului de Performanță Energetică”.

Conform „Normativului privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor Indicativ C 107-1/2005, cu modificările și completările ulterioare”, Aria anvelopei reprezintă suma tuturor ariilor elementelor de construcție perimetrice ale clădirii, prin care au loc pierderile de căldură.

Ariile elementelor de construcție care intră în alcătuirea anvelopei clădirii sunt :

- suprafața opacă a pereților exteriori;
- suprafețele adiacente rosturilor deschise sau închise;
- suprafețele ferestrelor și ușilor exterioare ;
- suprafața planșeelor de peste ultimul nivel, sub terase;
- suprafața planșeelor de peste ultimul nivel, sub poduri;
- suprafața planșeelor de peste pivnițe și subsoluri neîncălzite;
- suprafața plăcilor în contact cu solul;
- suprafața pereților în contact cu solul;
- suprafața planșeelor care delimitează clădirea la partea inferioară, de exterior ;
- suprafața pereților și a planșeelor care separă volumul clădirii, de spații adiacente neîncălzite ;

Ariile care alcătuiesc anvelopa clădirii se determină astfel :

• ariile pereților se calculează pe baza următoarelor dimensiuni:

-pe orizontală, pe baza dimensiunilor interioare ale pereților exteriori sau ale celor de la rosturi;

- pe verticală, între fața superioară a pardoselii de la primul nivel încălzit, până la tavanul ultimului nivel încălzit ;

- ariile tâmplăriei exterioare se iau în calcul pe baza dimensiunilor nominale ale golurilor din pereți ;

• ariile orizontale (terase, planșee sub poduri, planșee peste subsoluri, plăci pe sol, ș.a.) se calculează pe baza dimensiunilor conturului interior al pereților care alcătuiesc anvelopa clădirii ;

• în cazul suprafețelor înclinate, la determinarea suprafețelor orizontale și verticale se va ține seama de această înclinare.

În concluzie aria anvelopei se determină având în vedere exclusiv suprafețele interioare ale elementelor de construcție perimetrice, ignorând existența elementelor de construcție interioare (pereții interiori structurali și nestructurali, precum și planșeele intermediare).

**Tabel centralizator al Solutiilor si Pachetului de solutii de Reabilitare termica.
Indicatori Tehnico-Economici**

	Solutii de reabilitare	Cod	Cost specific	Cost lucrari interventie	Ec.de energie anuala ΔQ	Durata recuperarii investitiei NR	Durata de viata	QT Cladirea existenta	QTR Cladirea reabilitata	Red. Fact. energie	Pond. cost lucrari Interv.	Supraf. Reabilit.	Arie Utila incalzita	Cost spec raportat la Aria Utila incalzita	
			Lei/m²	Mii lei	Kwh/an	ani	ani	Kwh/an	Kwh/an	%	%	m²	m²	Lei/m²	
1	Izolarea termica a peretilor exteriori + Panouri sandwich	C1	152	34.084	132454	1.93	20	594032	461578	22	14	224	376.37	91	
2	Termoizolarea Planseului de Pod+ Panouri sandwich	C2	183	73.754	172722	3.21	25		421310	29	30	403		196	
3	Termoizolarea Placii pe Sol Nu se aplica	C3	-	-	-	-	20		-	-	-	-		-	-
4	Inlocuirea Ferestrelor si Usilor exterioare+ Inlocuirea Usilor de Garaj	F1	450	44.753	76254	4.41	20		517778	13	18	99		119	
5	Montarea Centralei Termice si Instalatiei de Incalzire si a.c.m.	I1	247	92.963	204905	3.41	15		389127	34	38	376		247	
7	PS1 (C1+C2+F1+I1)	PS1	338	245.555	471324	3.92	15	122708	79	100	726,7	652			

A.7.Concluziile Raportului de Audit Energetic

Scopul elaborarii prezentului studiu de consultanta in eficienta energetica , este identificarea masurilor constructive in vederea reabilitarii energetice a cladirii analizate.

Pachetul de solutii de reabilitare **PS1** intruneste exigentele de Performanta Energetica a Cladirii. **Pachetul de solutii PS1 (C1+C2+F1+I1)** reprezinta varianta optima de reabilitare energetica complexa a cladirii , care va aduce o reducere a consumului de energie cu circa 79%.

**Consumul anual specific de energie pentru incalzire corespunzator
cladirii reabilitate termic este de: 316,82 kwh/m² a.u. si an**

Costul lucrarilor de interventie pentru reabilitarea termica este estimat la 245,555 mii lei , care se va recupera in 4 ani , la tarifele prezente ale energiei.

Acest pachet de solutii este recomandat de echipa de auditori energetici pentru ca se intervine asupra tuturor zonelor de pierderi de caldura ale anvelopei .

Cladirea va fi cu adevarat eficienta energetic , pe termen lung , in conditiile asigurarii unui confort sporit utilizatorilor.

In analiza si decizia finala privind adoptarea Pachetului de Solutii de reabilitare energetica trebuie avut in vedere faptul ca pretul specific al energiei termice va creste in urmatorii ani , astfel incat durata de recuperare a investitiei se va reduce simtitor.

Beneficiile suplimentare oferite de adoptarea pachetului **PS1** de modernizare , sunt :

Reducerea emisiilor de gaze nocive si diminuarea efectului de seră.

(Economia emisii specifice CO₂ : $\Delta I_{CO_2} = 250,45 \text{ kg}_{CO_2}/ \text{m}^2\text{an}$)

(Economia anuala de energie in echivalent tone petrol : 57,89 tep)

Cresterea confortului locatarilor.

Imbunatatirea aspectului imobilului.

Rezultatele Auditului Energetic al cladirii reprezinta baza de calcul pentru Documentatia de Avizare a Lucrarilor de Interventie , care stabileste varianta de reabilitare termica aprobata de finantatorul si beneficiarul acestor lucrari.

Lucrările de reabilitare termica fundamentate în Raportul de Audit Energetic se vor detalia în Proiectul Tehnic , Detaliile de Executie si Caietele de Sarcini , parcurgandu-se toate etapele necesare pentru efectuarea lucrarilor de interventie pentru reabilitarea termica a cladirii . Proiectul Tehnic și Detaliile de Execuție privind lucrările de intervenție se elaborează cu respectarea cerințelor fundamentale și a reglementărilor tehnice în vigoare la data elaborării documentației tehnice.

Prin Proiectul Tehnic se prevăd și măsuri specifice pentru recuperarea și valorificarea deșeurilor din lucrările de intervenție.

Soluția tehnică dezvoltată în Documentația Tehnică pentru Autorizarea executării lucrărilor de intervenție, în Proiectul Tehnic și în Detaliile de Execuție se însușește de către expertul tehnic elaborator al expertizei tehnice si de către auditorul energetic pentru clădiri elaborator al Auditului Energetic .

Lucrările de intervenție se realizează cu produse pentru construcții puse pe piață conform prevederilor legale în vigoare și ale căror performanțe declarate de către fabricant în documentele însoțitoare sunt conforme cu performanțele prevăzute în documentațiile tehnico-economice.

Ing.Corneliu NICOLESCU
Auditor energetic gr.I
Constructii si instalatii
Atestat Seria BA nr. 00629*
Atestat Seria BA nr. 00695



A.8. BIBLIOGRAFIE

Principale acte normative și referințe tehnice în vigoare, aplicabile la proiectarea pentru executarea lucrărilor de intervenție/activităților pentru reabilitarea termică a blocurilor de locuințe:

- **Legea nr.10/1995** privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare ;
- **Legea nr. 50 /1991** privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- **Legea nr. 372/2005** privind performanța energetică a clădirilor, cu modificările și completările ulterioare ;
- **Metodologia de Calcul al Performanței Energetice a Clădirilor**. Indicativ: MC 001/2006, cu modificări și completările ulterioare ;
- **OUG 18/04.03.2009** și **OM 163/540/23/17.03.2009** privind creșterea Performanței Energetice a blocurilor de locuințe , cu modificari si actualizari ;
- **Programul Operațional Regional 2007-2013** Axa prioritară 1 Sprijinirea dezvoltării durabile a orașelor – poli urbani de creștere Domeniul de intervenție 1.2 – *Sprijinirea investițiilor în eficiența energetică a blocurilor de locuințe - Ghidul solicitantului* ;
- **Hotărârea Guvernului nr. /2012** pentru completarea și modificarea HG nr. 363/2010 privind aprobarea standardelor de cost pentru obiective de investiții finanțate din fonduri publice, cu modificările și completările ulterioare - **Anexa nr. 2.4.** – “Standard de cost privind reabilitarea termică a blocurilor de locuințe” , Versiunea revizuita in octombrie 2012 , Indicativ SCOST-04/MDRT ;
- **Hotărârea Guvernului nr. 28/2008** privind aprobarea conținutului-cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții ;
- **Hotărârea Guvernului nr. 622/2004** privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare ;
- **Normativ pentru expertizarea termica si energetica a cladirilor existente si a instalatiilor de incalzire si preparare a apei calde de consum eferente acestora** , NP 048-2000 ;
- **Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor**. Indicativ: C107/2005, cu modificările si completările ulterioare ;
- **Normativ privind stabilirea performanțelor termo-higro-energetice ale anvelopei cladirilor de locuit existente in vederea reabilitarii lor termice** , NP 060-02 ;
- **Ghid pentru efectuarea expertizei termice si energetice a cladirilor de locuit existente si a instalatiilor de incalzire si preparare a apei calde de consum aferente acestora** , GT 032-02 .
- **Metodologie privind auditul energetic al cldirilor de locuit existente si al instalatiilor de incalzire si preparare a apei calde de consum aferente** , MP 024-02 .
- **Ghid pentru elaborarea si acordarea certificatului energetic al cladirilor existente** , GT 037-02 .
- **Soluții cadru pentru reabilitarea termo-hidro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente**, indicativ SC 007/2002 ;
- **Cod de proiectare seismică - Partea a III-a Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente**, indicativ P 100-3/2008 ;
- **Cod de proiectare. Evaluarea acțiunilor zăpezii asupra construcțiilor**, indicativ CR 1-1-3/2012 ;
- **Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor**, indicativ CR 1-1-4/2012
- **Normativ privind proiectarea, executarea și exploatarea hidroizolațiilor la clădiri**, Indicativ: NP 040/2002 ;
- **Normativ de siguranță la foc a construcțiilor**, indicativ P 118-1999 ;
- **Regulamentul privind clasificarea și încadrarea produselor pentru construcții pe baza performanțelor de comportare la foc aprobat cu ordinul MTCT-MAI nr. 1822/394/2004**, cu modificările și completările ulterioare ;
- **SR EN 13499: 2004** – Produse termoizolante pentru clădiri. Sisteme compozite de izolare termică la exterior pe bază de polistiren expandat. Specificație ;
- **SR EN 13500: 2004** - Produse termoizolante pentru clădiri. Sisteme compozite de izolare termică la exterior pe bază de vată minerală. Specificație ;
- **SR EN 14351-1+A1:2010** – Ferestre și uși. Standard de produs, caracteristici de performanță ;
- **SR 1907-1/1997** - Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul ;
- **SR EN 13501-1+A1:2010** - Clasificare la foc a produselor și elementelor de construcție ;
- **Performanța Energetică a Cladirilor noi si existente**
Dan Constantinescu, Horia Petran, Cristian Petcu.