

REFERAT

Privind verificarea de calitate pentru specialitatea INSTALAȚII TERMICE (It) la toate cerințele a proiectului
**"LUCRARI DE REABILITARE, CONSOLIDARE, REFUNCTIONALIZARE, IMPREJMUIRE, ORGANIZARE DE
SANTIER LA IMOBIL DE LOCUINTE SI FUNCTIUNI CONEXE DIN BLVD PACHE PROTOPODESCU NR 54,
SECTOR 2"**
Faza "D.A.L.I."

1. Date de identificare:

- proiectant general: S.C.COMPANIA MUNICIPALA DEZVOLTARE DURABILA BUCURESTI S.A.
- proiectant de specialitate: S.C. COMPANIA MUNICIPALA DEZVOLTARE DURABILA BUCURESTI S.A.
- investitor: PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCURESTI
- amplasament: Blvd Pache Protopopescu nr. 54, sector 2, București
- data prezentării proiectului spre verificare: 01.06.2020.

2. Caracteristicile principale ale proiectului:

Construcție în stare avansată de degradare în care nu există instalații de încălzire, ventilație sau climatizare. Se propune realizarea instalațiilor HVAC pentru spațiile comerciale de la parter și a instalației de încălzire la apartamentele de la etaj.

Pentru cele 4 spații comerciale de la parter încălzirea/răcirea se va face cu sisteme inverter tip monosplit; unitățile exterioare se vor monta în curțile de lumină ale imobilului. În grupurile sanitare ale spațiilor comerciale se vor monta convectoare electrice de putere 500 W, prevăzute fiecare cu termostat. În grupul sanitar fără ferestre de la parter se va monta un ventilator în peretele exterior, pornirea acestuia făcându-se odată cu aprinderea luminii.

Apartamentele de la etaj vor fi prevăzute cu centrale termice murale individuale alimentate cu gaz, cu tiraj forțat, de putere 24 kW, cu preparare instant de apă caldă menajeră. Centralele termice vor fi montate în zona bucătăriilor. Încălzirea încăperilor se va realiza cu corpuri statice, radiatoare din oțel prevăzute cu robinete colțar cu cap termostatat pentru reglajul temperaturii, ventili de reglaj pe retur și ventile automate sau manuale pentru aerisire – montate direct pe corpul de încălzire. Grupurile sanitare de la locuințe se vor ventila natural, prin deschiderea ferestrelor.

Proiectul s-a realizat în conformitate cu prevederile normativelor în vigoare.

3. Documente ce se prezintă la verificare:

- *Memoriul elaborat de proiectant în care se prezintă soluția adoptată pentru respectarea cerințelor verificate;*
- Breviar de calcul în care se fundamentează soluția propusă ;
- Planșele desenate în care se prezintă soluția respectivă: *conform borderoului ștampilat de verficator;*
- Alte documente: -

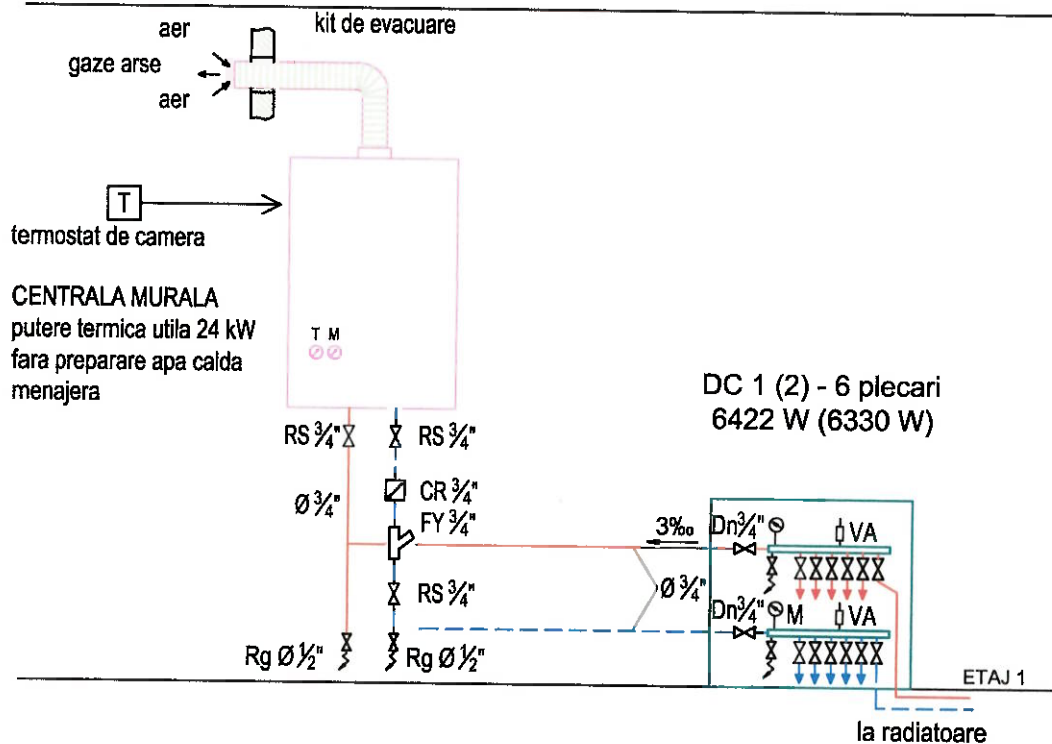
4. Concluzii asupra verificării :

- a. ☒ În urma verificării se consideră proiectul corespunzător, semnându-se și ștampilându-se conform Legii 10/1995 și HG 925/1995.
- b. ☐ În urma verificării, se consideră proiectul corespunzător pentru faza verificată, semnându-se și ștampilându-se conform îndrumătorului, conținând următoarele condiții obligatorii ce sunt introduse în proiect, prin grija investitorului, de către proiectant.

Am primit 3 (trei) exemplare
Investitor/Proiectant

Am predat 3 (trei) exemplare
Verficator tehnic atestat,
Dr. ing. Ana Andreea Vartires





LEGENDA

- conducta tur din PPR
- conducta retur din PPR
- panta conductei (descendenta catre golire)
- CZ - cazan incalzire 24 kW
- Rg - robinet golire
- CR - clapeta de sens

- FY - filtru de impuritati cu sita
- VA - ventil de aerisire automat cu valva de izolare Ø1/2"
- M - manometru 0 - 6 bar
- T - termometru 0 - 120°C

TABEL DE ECHIVALENTE

DISTANTE INTRE SUSTINERI CONDUCTE

Diametrul interior (") sau (mm)	Distanțe recomandate (m)	
	Conducte neizolate	Conducte izolate
3/8 - 1/2	3,3	2,0
3/4 - 1	4,2	3,0
1 1/4 - 1 1/2	5,1	4,0
48 - 57,5	5,7	4,6
64 - 70	6,1	5,1
76 - 82	6,7	5,7
88 - 95	7,0	6,0

Diametru teava (")	Teava zincata			PPR AI			CUPRU		
	Diametru interior	Diametru exterior	Grosime perete	Diametru interior	Diametru exterior	Grosime perete	Diametru interior	Diametru exterior	Grosime perete
3/8	12,25			14/4	20	2,8	13	15	
1/2	15,75	21,3	2,77	18,0	26	3,5	15/18	17/20	1
3/4	20,96	26,7	2,87	23,2	32	4,4	20	22	1
1	26,64	33,4	3,38	29,0	40	5,5	26	28	1
1 1/4	35,08	42,2	3,56	36,2	50	6,9	33	35	1
1 1/2	40,94	48,3	3,68	45,8	63	8,6	40	42	1
2	52,48	60,3	3,91	54,4	75	10,3	51	54	1,5
2 1/2	62,68	73,0	5,16	65,4	90	12,3			
3	77,92	88,9	5,49	79,8	110	15,1			
4	102,26	114,3	6,02						

PROIECTANT	ddi Compania Municipala DEZVOLTARE DURABILA BUCURESTI		BENEFICIAR	MUNICIPIUL BUCURESTI prin AMCCRS		DENUMIRE PROIECT	LUCRARI DE REABILITARE, CONSOLIDARE, REFUNCTIONALIZARE, IMPREJMUIRE, ORGANIZARE DE SANTIER LA IMOBIL DE LOCUINTE SI FUNCTIUNI CONEXE DIN BLVD. PACHE PROTOPODESCU Nr. 54, SECTOR 2		
						ADRESA	Bulevardul Pache Protopopescu, nr. 54, sector 2, Municipiul Bucuresti		
ARHITECTURA	NUME		SEMNATURA	Nr. proiect	101	Specialitatea:	INSTALATII		Scara
SEF PROIECT SPECIALITATE	ARH. ANDREEA BARBULESCU			Faza	D.A.L.I.	Titlu plansa:		%	
PROIECTAT	Ing. DANIELA DRAGULESCU			Data	2020	INSTALATII TERMICE SCHEMA		Nr. plansa IT_01	
DESENAT	Ing. DANIELA DRAGULESCU								
VERIFICAT	Ing. COSTIN DRAGOMIR								

PERSOANA JURIDICĂ ACHIZITOARE : MUNICIPIUL BUCUREȘTI PRIN AMCCRS

OBIECTIVUL: Lucrări de reabilitare, consolidare, refuncționalizare, întreținere, organizare șantier la imobil de locuințe și funcțiuni conexe din b-dul Pache Protopopescu nr. 54, sector 2, București

OBIECT – Instalații HVAC

LISTA CU CANTITĂȚILE DE LUCRARI

INSTALAȚII HVAC

Capitolul de lucrari									
Nr. Crt.	UM	Cantitate	PU a) materiale b) manopera c) utilaj d) transport Total a+b+c+d	Material (3 x col.4a)	Manoperă (.3 x col.4b)	Utilaj (3 x col.4c)	Transport (3 x col.4d)	Total (3 x 4) sau (5+6+7+8)	
SECTIUNEA TEHNICA									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Echipamente									
1	buc	2							
IA01A1 (asim) Montaj cazan in condensatie, cu evacuare fortata, cu putere utila Qu = 24 kW, cu combustibil GN, pentru montaj mural, echipat cu panou de automatizare, manometru, termometru, termostat de camera si regulator de presiune GN									
2	buc	2							
IA35A1 (asim) Neutralizator de condens									
3	buc	1							
VC01A1 Montare ventilator axial baie									
4	buc	3							
VC25A asim. Montare aparat aer conditionat inverter 12000 BTU/h (3,5 kW) - ansamblu unitate interioara si exteriara									
5	buc	1							
VC25A asim. Montare aparat aer conditionat inverter 18000 BTU/h (5,3 kW) - ansamblu unitate interioara si exteriara									
2. Corpuri de incalzire									
1	buc	2							
IB02D01 (asim) Radiatoare din otel, model 22, avand inaltimea de 600 mm, lungimea de 600 mm, echipat cu robinet cu cap termostatat, robinet de reglaj pentru retur (detentor), ventil manual de aerisire si elementele de sustinere									
2	buc	1							
IB02D01 (asim) Radiatoare din otel, model 22, avand inaltimea de 600 mm, lungimea de 700 mm, echipat cu robinet cu cap termostatat, robinet de reglaj pentru retur (detentor), ventil manual									

SOCIETATE PE ACȚIUNI

Reg. Com. J40/9290/15.06.2017 Cod unic 37763591 COD CAEN 711
Cont IBAN RO 32 BTRL RON CRT 0419568701 Banca Transilvania – București - ROMANIA S.A. Sucursala Galeria Feeria
Capital social: 120.000 RON



	de aerisire si elementele de sustinere								
3	IB02D01 (asim) Radiatoare din otel, model 22, avand inaltimea de 600 mm, lungimea de 800 mm, echipat cu robinet cu cap termostatat, robinet de reglaj pentru retur (detentor), ventil manual de aerisire si elementele de sustinere	buc	3						
4	IB02D01 (asim) Radiatoare din otel, model 22, avand inaltimea de 600 mm, lungimea de 900 mm, echipat cu robinet cu cap termostatat, robinet de reglaj pentru retur (detentor), ventil manual de aerisire si elementele de sustinere	buc	3						
5	IB02D01 (asim) Radiatoare din otel, model 33, avand inaltimea de 600 mm, lungimea de 900 mm, echipat cu robinet cu cap termostatat, robinet de reglaj pentru retur (detentor), ventil manual de aerisire si elementele de sustinere	buc	1						
6	IB02D01 (asim) Portprosop 450x1200	buc	2						
3. Conducte si accesorii									
1	IC08B1 (asim) Conducta din polietilena reticulara multistrat, inclusiv tubul de protectie, fittinguri si sisteme de fixare, montata in sapa la racordurile la radiatoare, Ø18x2mm	ml	180						
3	IC08C1 (asim) Conducta din PPR, inclusiv fittingurile si dispozitivele de fixare, montata la racorduri si in coloane, Ø32 mm	ml	30						
11	IB10A01 (asim) Caseta de distributie echipata cu distribuitor-colector, complet echipata cu ventile de aerisire, robinet golire, armaturi pentru 6 circuite	buc	2						
14	IC37A1 Sustineri conducte, greutatea pana la 2 kg/buc	kg	15						
4. Armaturi si accesorii									
1	ID05A2 (asim) Ventil automat de aerisire avand Dn 15 mm, Pn=10 bar	buc	4						
2	ID14B1 (asim) Clapete de sens Dn 3/4", racordare cu mufa cu filet	buc	2						
5	ID17A2 (asim) Filtru pentru impuritati Y, Dn 3/4", racordare cu mufa cu filet	buc	2						
6	ID05A1 (asim) Robinet golire avand D 1 1/2"	buc	4						
7	ID05A3 (asim) Robinet cu etansare sferica cu racord olandez, avand D 3/4" (inclusiv la caseta de distributie)	buc	10						
8	VB12B1 asim. Grila de aerisire cu jaluzele fixe 150x150 mm	buc	2						
5. Probe, diverse									
1	IE03A1 (asim) Efectuarea probei de etanșeitate la presiune a conductelor de incalzire avand diametrul D=18 mm	ml	180						

[illegible]

PROJECTANT,



PERSOANA JURIDICĂ ACHIZITTOARE : MUNICIPIUL BUCUREȘTI PRIN AMCCRS

OBIECTIVUL: Lucrări de reabilitare, consolidare, refuncționalizare, împrejmuire, organizare santier la imobil de locuințe și funcțiuni conexe din b-dul Pache Protopopescu nr. 54, sector 2, București
OBIECT – Instalații HVAC

**LISTA CU CANTITĂȚILE DE UTILAJE ȘI ECHIPAMENTE TEHNOLOGICE,
INCLUSIV DOTĂRILE**

Nr. crt.	Denumire	UM	Cant.	Pretul unitar (lei/UM)	Valoare (exclusiv TVA) lei	Furnizor (denumire, adresa, telefon, fax)	Fisa tehnica
1	1 Cazan în condensatie, cu evacuare forțată, cu putere utilă Qu = 24 kW, cu combustibil GN, pentru montaj mural, echipat cu panou de automatizare, manometru, termometru, termostaț de cameră, cu preparare instant de acm	2	3	4	5	6	7
2	Ventilator axial D=100mc/h, H~5 mmH ₂ O	buc	2				
3	Neutralizator de condens	buc	1				
4	Aparat aer condiționat inverter 12000 BTU/h (3,5 kW)- ansamblu unitate interioară și exterioară	buc	2				
5	Aparat aer condiționat inverter 18000 BTU/h (5,3 kW)- ansamblu unitate interioară și exterioară	buc	3				
		buc	1				



PROIECTANT,

SOCIETATE PE ACȚIUNI

Reg. Com. J40/9290/15.06.2017 Cod unic 37763591 COD CAEN 711
Cont IBAN RO 32 BTRL RON CRT 0419568701 Banca Transilvania – București - ROMANIA S.A. Sucursala Galeria Feeria
Capital social: 120.000 RON



Beneficiar : Municipiul Bucuresti
 Obiectiv : Lucrari de reabilitare, consolidare, refunctionalizare, imprejmuire, organizarea de santier la imobil de locuinte si functiuni conexe
 Amplasament : B-dul Pache Protopopescu nr. 54, sector 2, Municipiul Bucuresti
 Proiectant : Compania Municipala Dezvoltare Durabila Bucuresti

BREVIAR DE CALCUL

referitor la eficienta de ansamblu a protectiei termice G, conf. **NORMATIV C107/1-97**
 "Normativ privind calculul coeficientilor globali de izolare termica la cladirile de locuit"

Rezistenta termica specifica medie R' m a fost determinata conform C 107-2005, modificat prin Ordinul nr. 2513 din 22/11/2010 "Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor".

Coeficientul global de protectie termica (G) reprezinta fluxul termic specific, exprimat in W/m^2K , si se calculeaza ca suma pierderilor de caldura realizate prin transmisie prin anvelopa cladirii, pentru o diferenta de temperatura de 1K intre interior si exterior, raportata la volumul cladirii, la care se adauga pierderile de caldura aferente reimprospatarii aerului interior precum si cele datorate infiltratiilor de aer rece.

Conform normativului C107/1-2005 "Normativ privind calculul coeficientului global de izolare termica la cladiri de locuit" modificat prin Ordinul nr. 2513 din 22/11/2010 calculul coeficientului G se face astfel :

a) Caracteristicile cladirii

cladire : **S+P+E**

destinatie: locuinte la etaj

amplasament - zona climatica pentru perioada de iarna zona II - $T_e = -15^\circ C$

temperatura interioara conventionala $T_i = 20^\circ C$

capacitatea de protectie termica:

pereti exteriori zidarie $R'm = 0.77$ mpK/W

placa catre pod $R'm = 5.21$ mpK/W

ferestre lemn cu geam termopan $R'm = 0.77$ mpK/W

usi exterioare lemn cu geam termopan $R'm = 0.71$ mpK/W

placa peste subsol $R'm = 2.39$ mpK/W

placa pe sol $R'm = 0.93$ mpK/W

rata ventilarii spatiului interior $n = 0.50$ h-1

b) Calculul volumului incalzit al cladirii

Apardoselii = 135.40 mp

Apereti exteriori (cu ferestre) = 219.11 mp

Aplaca catre pod = 135.40 mp

V = 448 mc

Caracteristicile cladirii:

Elementul de inchidere	A_i (mp)	$R'm$ (mpK/W)	τ	$A \cdot \tau / R'm$ (mpK/W)
1. Pereti exteriori zid, caramida	154.24	0.77	1.00	201
1'. Pereti catre rosturi	35.81	0.77	0.50	23
2. Tamplarie (usi, ferestre)	29.06	0.77	1.00	38
3. Placa catre pod	135.40	5.21	0.90	23
4. Placa peste parter	135.40	2.39	0.50	28
5. Placa peste sol	0.00	0.93	1.00	0
6. Arie totala a anvelopei A	489.91			
7. Rata ventilarii $n =$	0.50	h-1		
8. $A / V =$ 1.09		$G =$ 0.870		314

COEFICIENTUL GLOBAL NORMAT DE IZOLARE TERMICA $G_N = 0.670$ W/m^2K

COEFICIENTUL GLOBAL CALCULAT DE IZOLARE TERMICA $G = 0.870$ W/m^2K

CONCLUZIE : $G > G_N$, deci nu este indeplinita conditia $G \leq G_N$.

Cladirea nu este conformata corect din punct de vedere a eficientei de ansamblu a protectiei termice, insa conform normativului C107/1-97, pentru cladirile existente ce urmeaza a fi reabilitate si modernizate, valoarea G_N are caracter de recomandare.

verificat : ing. Dragomir Costin

intocmit : ing. Dragulescu Daniela

PREMIZE DE CALCUL

PERETI EXTERIORI

perete exterior	PE	TIP 1	mortar de tencuiala	1	cm
calcan			zidarie caramida	30	cm
			camasuiala	6	cm
			tencuiala interioara	1	cm
			glet ipsos	1	cm
			grosime totala =	39	cm
			R =	0.767	mpK/W
			klarna =	0.87	W/mpK

PERETI INTERIORI

perete interior	PI	TIP 2	tencuiala interioara	1	cm
			glet ipsos	1.0	cm
			zidarie caramida	15	cm
			tencuiala interioara	1.0	cm
			glet ipsos	1.0	cm
			grosime totala =	19	cm
			R =	0.561	mpK/W
			klarna =	1.78	W/mpK

TAVANE

planseu catre pod		TIP 1	vata minerala	25	cm
cu izolatie			placa beton	13	cm
			tencuiala interioara	1	cm
			grosime totala =	39	cm
			R =	5.212	mpK/W

PARDOSELI

pardoseala peste etaj		TIP 2	parchet	1.5	cm
			placa beton	13	cm
			sapa de panta	8	cm
			tencuiala+glet ipsos	2	cm
			polistiren extrudat	10	cm
			grosime totala =	34.5	cm
			R =	2.390	mpK/W

USI / FERESTRE

usa intrare		TIP 1	tamplarie lemn		
			geam termopan LOW E, ARGON		
			R =	0.714	mpK/W
usa balcon		TIP 2	tamplarie lemn		
			geam termopan LOW E, ARGON		
			R =	0.714	mpK/W
usa interloara		TIP 3	usa simpla din lemn, plina		
			R =	0.294	mpK/W
FERESTRE		TIP 1	tamplarie lemn		
			geam termopan LOW E, ARGON		
			R =	0.770	mpK/W

verificat : ing. Dragomir Costin

intocmit : ing. Dragulescu Daniela



Beneficiar : Municipiul Bucuresti
 Obiectiv : Lucrari de reabilitare, consolidare, refunctionalizare, imprejmuire, organizarea de santier la imobil de locuinte si functiuni conexe
 Amplasament : B-dul Pache Protopopescu nr. 54, sector 2, Municipiul Bucuresti
 Proiectant : Compania Municipala Dezvoltare Durabila Bucuresti

ANEXA : BREVIAR DE CALCUL

referitor la eficienta de ansamblu a protectiei termice G1
NORMATIV C107/2-2010 "Normativ privind calculul coeficientilor globali de izolare termica la cladiri cu alta destinatie decat cea de locuit

Rezistenta termica specifica medie R' m a fost determinata conform C 107-2005, modificat prin Ordinul nr. 2513 din 22/11/2010 "Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor". Coeficientul global de protectie termica (G) reprezinta fluxul termic specific, exprimat in W/m^2K si se calculeaza ca suma pierderilor de caldura realizate prin transmisie prin anvelopa cladirii, pentru o diferenta de temperatura de 1K intre interior si exterior, raportata la volumul cladirii, la care se adauga pierderile de caldura aferente reimprospatarii aerului interior precum si cele datorate infiltratiilor de aer rece. Conform normativului C107/2-2005 "Normativ privind calculul coeficientului global de izolare termica la cladiri cu alta destinatie decat cea de locuit", modificat prin Ordinul nr. 2513 din 22/11/2010 calculul coeficientului G1 se face astfel :

a) Caracteristicile cladirii

- cladire : **S+P+E**
- destinatie: spatii comerciale la parter
- categ. 2 - cu ocupare discontinua - clasificarea cladirii conform art. 1.3
- amplasament - zona climatica pentru perioada de iarna zona II - $T_e = -16^{\circ}C$

b) Calculul coeficientului global de izolare termica de referinta, G_{1ref}

coeficienti de control (conf. Tabel 2) pentru spatii comerciale, conf. Ordin 2513/2010:

aria peretilor exteriori cu fereste = 203.57 mp
 aria peretilor exteriori fara fereste A1= 158.02 mp
 aria planseu catre etaj A2= 124.69 mp
 aria pard. peste subsol neincalzit A3= 124.69 mp
 perimetrul exterior al cladirii P = 67.11 m
 aria suprafetelor vitrate A4= 45.55 mp
 volumul incalzit al cladirii V= 425.19 mc

a =	1.60	mpK/W
b =	4.00	mpK/W
c =	2.30	mpK/W
d =	1.40	mpK/W
e =	0.50	mpK/W

$$G_{1ref} = (A1/a + A2/b + A3/c + Pxd + A4/e)/V = \boxed{0.868} \text{ W/m}^2K$$

c) Calculul coeficientului global de izolare termica efectiv, G_1

Se calculeaza cu relatia: $G_1 = (\sum_j (A_j \cdot \theta_j) / R'_{mj}) / V$ W/m^2K ,

unde V - volumul incalzit al cladirii, A_j - aria suprafetei elementului de constructie, θ_j - factor de corectie a diferentei de temperatura, R'_{mj} - rezistenta termica specifica corectata, medie, a elementului de constructie

temperatura interioara $T_i = 18^{\circ}C$

capacitatea de protectie termica:

pereti exteriori zidarie caramida $R'm = 0.77$ mpK/W
 Planseu catre etaj $R'm = 2.22$ mpK/W
 ferestre lemn cu geam termopan $R'm = 0.77$ mpK/W
 usi exterioare lemn cu geam termopan $R'm = 0.77$ mpK/W
 pardoseala peste sol $R'm = 1.24$ mpK/W
 pardoseala peste subsol neincalzit $R'm = 2.27$ mpK/W

Caracteristicile clădirii:

Elementul de închidere	A _j (mp)	R'm (mpK/W)	τ	A·τ/R'm (mpK/W)
1. Pereti exteriori	158.02	0.77	1.00	206
2. Tamplarie	45.55	0.77	1.00	59
3. Planseu catre etaj	124.69	2.22	0.50	28
4. Placa peste subsol neincalzit	124.69	2.27	0.50	28
5. Arie totala a anvelopei	452.95			321
G1 =				0.754

COEFICIENTUL GLOBAL DE REFERINTA $G1_{ref} = 0.868$ W/m²K

COEFICIENTUL GLOBAL DE IZOLARE TERMICA $G1 = 0.754$ W/m²K

CONCLUZIE : $G1 < G1_{ref}$

Clădirea este conformată corect din punct de vedere a eficienței de ansamblu a protecției termice.

Verificat: ing. Costin Dragomir

Intocmit : ing. Dragulescu Daniela



PREMIZE DE CALCUL

PERETI EXTERIORI

<i>perete exterior</i>	<i>PE</i>	<i>TIP 1</i>	mortar de tencuiala	1	cm
			zidarie caramida	30	cm
			camasuiala	6	cm
			tencuiala interioara	1	cm
			glet ipsos	1	cm
			grosime totala =	39	cm
			R =	0.767	mpK/W
			Kiarna =	1.31	W/mpK

PERETI INTERIORI

<i>perete interior</i>	<i>PI</i>	<i>TIP 2</i>	tencuiala interioara	1	cm
			glet ipsos	1.0	cm
			zidarie caramida	25	cm
			tencuiala interioara	1.0	cm
			glet ipsos	1.0	cm
			grosime totala =	29	cm
			R =	0.718	mpK/W
			Kiarna =	1.78	W/mpK

TAVANE

<i>tavan (intermediar)</i> <i>peste parter</i>		<i>TIP 3</i>	polistiren expandat	10	cm
			planseu beton armat	13	cm
			sapa de nivelare	8	cm
			parchet	2	cm
			grosime totala =	33	cm
			R =	2.223	mpK/W

PARDOSELI

<i>pardoseala peste subsol</i> <i>neincalzit</i>		<i>TIP 2</i>	polistiren expandat	10	cm
			planseu beton armat	13	cm
			sapa de nivelare	8	cm
			parchet	2	cm
			grosime totala =	33	cm
			R =	2.266	mpK/W

USI

<i>usa intrare</i>		<i>TIP 1</i>	tamplarie lemn		
			geam termopan LOW E, ARGON		
			R =	0.770	mpK/W
<i>usa balcon</i>		<i>TIP 2</i>	tamplarie lemn		
			geam termopan LOW E, ARGON		
			R =	0.770	mpK/W
<i>usa interioara</i>		<i>TIP 3</i>	usa simpla din lemn, plina		
			R =	0.294	mpK/W

FERESTRE

<i>ferestre</i>		<i>TIP 1</i>	tamplarie lemn		
			geam termopan		
			R =	0.770	mpK/W

Verificat: ing. Costin Dragomir

Intocmit : ing. Dragulescu Daniela

