

AUDIT ENERGETIC
Bloc locuinte Intrarea Doinei, nr. 19-21-23-25-31
municipiul Timisoara, jud. Timis



Titlul proiectului

„REABILITARE TERMICA IMOBIL STR.INTRAREA DOINEI NR. 19-21-23-25-31”

Faza de proiectare: AUDIT ENERGETIC

Titularul investiției: MUNICIPIUL TIMISOARA

Beneficiarul investiției: Asociația de proprietari Intrarea Doinei nr. 19-21-23-25-31

Datele proiectantului: S.C. ALPIN CONSTRUCT S.R.L.

Str. N. Titulescu Nr.20 Bl. A53

Loc. Vulcan Jud. Hunedoara

E-mail: alpinv@yahoo.com

Tel/ Fax 0254-570 973

C.U.I. RO12127661

J 20/653/1999

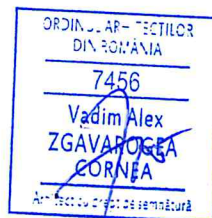
Data elaborării: 18.12. 2017

Lista de semnături:

- Șef proiect: Arh.Zgavarogea A.
- Auditor energetic: Ing. Roman Maria
- Relevat: Ing. Mirianici Boiana

Ing. Floroiu A.

Ing. Iepure Monica



Cuprins

RAPORT DE ANALIZA ȘI CERTIFICARE ENERGETICĂ (RAC)	5
1. INTRODUCERE	5
2.PREZENTAREA GENERALĂ A CLĂDIRII EXPERTIZATE	5
2.1 Elemente de alcătuire arhitecturală	5
2.2. Elemente de alcatuire a structurii de rezistenta	8
2.4.Instalatia de incalzire si de preparare a apei calde de consum.....	8
2.5.Instalatia de iluminat	9
2.6.Aprecieri privind starea actuala a cladirii.....	9
3. NOTE DE CALCUL	9
3.1.Characteristici geometrice	9
3.2.Characteristici termotehnice ale materialelor de constructie.....	9
3.3.Rezistente termice unidirectionale si corectate.....	10
3.4.Coeficienti liniari de transfer termic.....	11
3.5.Capacitatea termica interioara a cladirii.....	12
3.6. Rezistenta termica necesare din considerente de confort higrotermic.....	13
3.7.Calculul coeficienului de cuplaj termic prin anvelopa cladirii.....	14
3.8.Determinarea coeficientului de pierderi termice prin transmisie HT.....	14
3.9.Incadrarea cladirii in clasa de adapostire si permeabilitate la aer	14
3.10.Determinarea pierderilor termice cauzate de permeabilitatea la aer a anvelopei cladirii.....	14
3.11.Rezistenta termica corectata medie a anvelopei cladirii, respectiv transmitanta medie vor fi:	14
3.12.Calculul coeficientului global de izolare termica.....	14
3.13.Calculul coeficientului global normal.....	15
3.14.Coeficientul pierderilor de caldura H.....	15
3.15.Verificarea temperaturilor superficiale.....	15
4.DETERMINAREA CONSUMULUI ANUAL NORMAL DE CALDURA PENTRU INCALZIRE.....	15
4.1.Determinarea necesarului de caldura pentru incalzirea spatiilor pe perioada de calcul.....	15
4.2.Determinarea aporturilor solare	17
4.3.Determinarea consumului de energie pentru incalzire	20
5.DETERMINAREA CONSUMULUI ANUAL NORMAL DE CALDURA PENTRU APA CALDA DE CONSUM	22
6.CALCULUL CONSUMULUI DE ENERGIE ELECTRICA	23
7. ENERGIA CONSUMATA	23
8. DETERMINAREA ENERGIILOR PRIMARE SI A EMISIEI DE CO ₂	24
9. NOTAREA ENERGETICA A CLADIRII	25
10. Determinarea caracteristicilor clădirii de referință.....	26
11.PREZENTAREA LUCRARILOR DE INTERVENTIE ASUPRA BLOCULUI DE LOCUINTE	28
11.1 Soluția de reabilitare pentru pereti exteriori	28
11.2. Soluția de izolare termică a plăcii peste subsol	29
11.3.Solutii de reabilitare pentru ultimul nivel	29
11.4 Solutii de reabilitare pentru tamplarie exterioara	29
11.5 Solutii de modernizarea a instalației de încălzire și apă caldă de consum	29
11.6 Solutii de modernizare a ventilatie.....	29
11.7 Solutii de modernizare a instalatiilor de iluminat.....	29

12.DETERMINAREA PERFORMANTELOR ENERGETICE ALE CLADIRII CA URMARE A LUCRARILOR DE INTERVENTIE.....	30
FIȘA DE ANALIZĂ A CLĂDIRII	31
RĂPORTUL DE AUDIT ENERGETIC (RAE)	38
1.Date generale	39
Date generale cladire.....	39
2.Sinteza pachetelor de masuri tehnice propuse pentru modernizarea cladirii	39
3.Analiza eficientei economice a lucrarilor de interventie	40
4.Date de intrare pentru analiza economica a masurilor tehnice preconizate:	41
5.Descrierea detaliata a masurilor de modernizare energetica preconizate si rezultatele analizei tehnice si economice ale fiecarui pachet de masuri.....	41
6.Analiza energetica a solutiilor de reabilitare.....	42
7.Analiza economica a solutiilor propuse.....	43
8.Centralizator al soluțiilor de reabilitare energetică.....	45
MASURI PRIVIND URMARIREA COMPORTARII IN TIMP A CONSTRUCTIILOR.....	46
BIBLIOGRAFIE	48
ANEXE	49
Certificatul de performanta energetica	49
Anexa la Certificatul de performanta energetica	49

RAPORT DE ANALIZA ȘI CERTIFICARE ENERGETICĂ (RAC)

1. INTRODUCERE

Clădirea:	locuinte
Adresa:	Str.Intrarea Doinei, municipiul Timisoara, jud.Timis
Proprietar:	Asociațiile de proprietari „INTRAREA DOINEI NR. 19-21-23-25-31”
Destinația clădirii:	locuinte
Tipul clădirii:	bloc
Anul construcției:	1986
Proiectant / constructor:	necunoscut
Număr de apartamente :	170 ap

Obiectul prezentei lucrări îl constituie elaborarea documentației privind performanța termoenergetică a elementelor construcției .

2.PREZENTAREA GENERALĂ A CLĂDIRII EXPERTIZATE

2.1 Elemente de alcătuire arhitecturală

Clădirea expertizată este situată pe str. Intrarea Doinei nr.19,21,23,25,31 municipiul Timisoara, S+P +8E. Din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, și elementelor caracteristice privind amplasarea, clădirea expertizată se caracterizează prin:

- Zona teritorială: urbană;
- Funcțiune : locuinte ;
- Regim de înălțime: S+P+MZ+8E;
- zona climatică: **II**, conform hărții de zonare climatică a României, din SR 1907-1/1997 sau Anexa D din Normativul C107-2005; **T_e = -15°C**;
- orientare față de punctele cardinale: Sud-Vest (fațada principală);
- poziția față de vânturile dominante: amplasament moderat adăpostit pentru fațade;
- conformarea și amplasarea pe lot: clădire independentă, vezi plan de situație;
- categoria de importanță a construcției conform H.G.R.nr.766/1997, **C** (construcție de importanță normală);
- clasa de importanță conform P100-1/2013, Tabel nr.5.1.: **II** (construcție de importanță normală)
- zona seismică conform P100/2013: $a_g=0.15$ g
- perioada de colț, conform P100/2013: **T_c = 0.7** sec
- adâncimea minimă de îngheț: **0,70 m**, conform NP 112/2014

Documentația de proiectare nu a fost disponibilă și s-a realizat relevu.

Clădirea este de formă neregulată cu casa scării pe laterala din strada Intrarea Doinei, ,cu rost de dilatare între tronsoane.

Dimensiunile generale în plan :

Scara 19: 30.8 x 18.80 m.

Scara 21: 30.8 x 18.80 m.

Scara 23: 29.2 x 19.90 m.

Scara 25: 26.12 x 20.50 m.

Scara 31: 30.75 x 16.10 m.

Parterul este prevăzut din construcția blocului cu spații comerciale .

Din proiect blocul , pe fiecare scara a fost dotată cu lift.

De la punerea în exploatare, clădirea și-a păstrat funcțiunea de bloc de locuințe, și spații comerciale la parter.

Imobilul este alcătuit din:

Tip apartament	Su	cantitate	Sutotal
sc.31	mp	buc	mp
ap.5c	110.86	6	665.16
ap.3c	74.72	6	448.32
ap.4c	93.19	6	559.14
ap.3c	88.21	1	88.21
ap.5c	111.55	1	111.55
ap.2c	57.29	1	57.29
ap.1c	38.31	1	38.31
sc.23			
ap.5c.	105.52	6	633.12
ap.5c.	101.76	1	101.76
ap.3c.	69.37	6	416.22
ap.3c.	63.58	6	381.48
ap.3c.	77.23	1	77.23
ap.2c.	52.74	6	316.44
ap.2c.	54.69	1	54.69
ap.1c.	37.65	1	37.65
sc.25			
ap.4c	96.83	8	774.64
ap.4c	92.84	7	649.88
ap.5c	105.52	7	633.12
ap.4c	95.52	1	95.52
ap.3 c	82.00	1	82
sc.21			
ap.1c.	36.57	1	36.57
ap.1c.	35.02	7	245.14
ap.1c.	33.13	8	265.04
ap.1c.	27.95	8	223.6
ap.2c.	53.17	8	425.36
ap.3c.	72.84	8	582.72
ap.3c.	72.02	3	216.06
ap.3c.	73.25	5	366.25
sc.19			
ap.1c.	36.57	1	36.57
ap.1c.	35.02	7	245.14
ap.1c.	33.13	8	265.04
ap.1c.	27.95	8	223.6
ap.2c.	53.17	8	425.36
ap.3c.	72.84	8	582.72
ap.3c.	72.02	3	216.06
ap.3c.	73.25	5	366.25
SPATII COMUNE			

sc.31			
ghena	1.80	9.00	16.2
lift	2.90	9.00	26.1
c.troliu	13.86	1.00	13.86
c.sc.1	22.12	8.00	176.96
c.sc.2	22.48	2.00	44.96
uscatorie 1	10.31	1.00	10.31
spalatorie	13.32	1.00	13.32
sc.23			
C.sc.3	36.81	1.00	36.81
C.sc.4	25.28	1.00	25.28
C.sc.5	27.99	6.00	167.94
ghena	2.30	8.00	18.4
lift	2.71	8.00	21.68
c.troliu	5.50	1.00	5.5
uscatorie 2	13.26	1.00	13.26
spalatorie	7.69	1.00	7.69
sc.25			
windfang	11.88	1	11.88
s.sc.p	26.31	1	26.31
lift	2.4	10	24
sc.sc.	25.73	8	205.84
ghena	3.34	8	26.72
c.sc.9	15.47	1	15.47
ghena	1.51	1	1.51
casa troliu	8.77	1	8.77
uscatorie	6.98	1	6.98
uscatorie	8.64	1	8.64
sc.21			
c.sc.	22.31	11	245.41
c.sc.	21.94	1	21.94
c.sc.	4.44	1	4.44
sp.teh.	38	1	38
lift	2.4	22	52.8
ghena	1.9	11	20.9
hol	18.16	10	181.6
hol	15.67	1	15.67
uscatorie	19.97	1	19.97
sc.19			
c.sc.	22.31	11	245.41
c.sc.	21.94	1	21.94
c.sc.	4.44	1	4.44
sp.teh.	38	1	38
lift	2.4	22	52.8
ghena	1.9	11	20.9
hol	18.16	10	181.6
hol	15.67	1	15.67
uscatorie	19.97	1	19.97
			0
SPATII COMERCIALE			
SP.COMER.	10.00	1	10
SP.COMER.	11.00	1	11
SP.COMER.	105.52	1	105.52

Finisajele exterioare sunt realizate în soluții obișnuite: tencuieli driscuite cu zone de tencuiala periată și placaj de piatră naturală pe fațada principală de la parter. Pe fațada secundară și laterale la parter finisajele sunt din tencuieli stropite. Zugrăveli de culoare crem.

Tâmplăriile exterioare sunt parțial din PVC, culoare albă, cu geam termorezistent, și parțial din lemn, cu geam dublu.

Balcoanele sunt închise în proporție de aprox. 21 %. Închiderile de balcoane sunt diverse, din tâmplărie PVC, metal.

2.2. Elemente de alcatuire a structurii de rezistență

Sistemul structural este alcătuit din cadre cu stâlpi și grinzi, care înrămează pereții exteriori și cei despărțitori.

Pereții interiori sunt din neportanți din BCA de 15 cm grosime. Pereții exteriori sunt neportanți din BCA.

Pereții exteriori sunt realizați din zidărie din BCA, fără termoizolație exterioară iar pe elementele din beton armat de pe conturul zidăriei înramate (stâlpi și centuri) nu s-a prevăzut nicio termoizolație.

Planșeele sunt din beton armat monolit având 12 cm grosime, iar scările sunt cu 2 rampe din beton armat monolit.

Acoperișul este de tip terasă necirculabilă. Fundațiile sunt continue din beton realizat monolit. Pereții despărțitori sunt realizați din fasii din BCA având grosime de 10 cm.

2.3. Elemente de izolare termică

La placa peste ultimul nivel există o termoizolație din bca/zgura, cu grosimea de 10 cm, care nu asigură cerințele actuale în ce privește rezistența termică.

S-au desfășurat lucrări de modernizare la nivelul tâmplăriei exterioare de către proprietari, astfel s-a înlocuit parțial tâmplăria cuplată de lemn cu tâmplărie PVC cu geam dublu termoizolant.

Tâmplăria exterioară de la spațiile anexe este din lemn și prezintă neetanșeități.

2.4. Instalația de încălzire și de preparare a apei calde de consum

Încălzirea se realizează fie local, fiind asigurată de la centrale punct de termoficare zonal și centrale termice de apartament.

Sistem de încălzire	Scara/Apartamente					Total
	sc.19	sc.21	sc.23	sc.25	sc.31	
Micocentrală de apartament, pe gaz			28	14		42
Punct zonal de termoficare	48	48		10	22	128
TOTAL	48	48	28	24	22	170

Clădirea este prevăzută cu instalații sanitare, pentru alimentare cu apă rece și caldă de consum a tuturor consumatorilor prevăzuți în grupurile sanitare, cât și cu instalații de canalizare menajeră.

Corpurile statice din spațiile încălzite sunt prevăzute cu robinete colțar de tipul dublu reglaj care sunt în marea majoritate funcționale. Consumul de gaze naturale este contorizat la nivel de apartament.

Consumul de apă rece este contorizat la nivel de apartament.

Bateriile instalațiilor sanitare prezintă un grad de etanșeități bun.

Clădirea nu dispune de sistem de ventilație mecanică, are doar ghene de ventilație naturală, în băi și bucătărie.

Clădirea nu dispune de sistem de climatizare unitar.

Clădirea nu dispune de sisteme de producere energie termică pentru preparare apă caldă de consum sau încălzire care să utilizeze surse regenerabile.

2.5. Instalatia de iluminat

Instalatia de iluminat este alcatuita din corpuri de iluminat incandescente si fluorescente .

2.6. Aprecieri privind starea actuala a cladirii

Starea tehnică a fațadelor este în general bună, doar izolat s-au constat desprinderi de tencuiei, cele mai accentuate aflându-se în zona balconelor.
Starea tehnica a terasei este fara degradări vizibile si fara infiltrații.

3. NOTE DE CALCUL

3.1. Caracteristici geometrice

Volum incalz.	36745.67	mc		
Aria anvelopa	11827.49	mp		
Arie tamplarie vitrata	2871.866	mp		
	PVC	1327.78	mp	46.23 %
	lemn	1544.08	mp	53.77 %
	metal	297.78	mp	10.37 %
Arie PE ext.	7133.82	mp		
PE. bca 25cm	4030.57	mp		
PE bca+b.a.36 cm	3103.25	mp		
Arie PI catre sp.neincalzit	1013.55	mp		
A rost inchis	1965.84	mp		
Arie placa pe subsol	146.54	mp		
Arie planseu acoperis	1821.80	mp		
Arei placa sub acoperis	0.00	mp		
Aria utila	13100.06	mp		
Inaltime	22.44	m		
Suprafata invelitoare	2147.93	m ²		
Indice compactitate I _c =	0.32			
Pinterior	431.01	m		
Suprafata construita S _c =	2147.93	m ²		
Supraf.desfasurata S _d =	19954.10	m ²	fara	
Supraf.desfasurata S _d =	22102.03	m ²	subsol	

3.2. Caracteristici termotehnice ale materialelor de constructie

Conductivitățile termice de calcul se determină în conformitate cu NP 048-2000, prin mutiplicarea valorilor cu coeficienți de majorare care țin cont de deprecierea conductivităților în funcție de vechimea materialelor și de starea acestora (stare uscată, afectată de condens, etc).

Caracteristicile termotehnice ale materialelor utilizate sunt prezentate în următorul tabel:

Nr crt	Denumire Material	Densitate aparentă	Conductivitate termică de calcul	Coefficient de majorare	Conductivitate termică de calcul corectată
		ρ kg/m ³	λ W/(mK)	-	\square W/(mK)
1	Beton armat	2400	1,620	1,03	1.67
2	Zidărie din cărămizi cu goluri	1800	0,70	1,03	0,824
3	Sapa	2400	1.62	1,03	1.67
5	Mortar de ciment si var	1700	0,93	1,03	0,95
6	Mozaic la pardoseli	2400	0,70	1,00	1,16

7	Parchet fag	800	0.41	1.10	0.451
8	Umplutură de pietris	1800	0,70	1,00	0.70
9	Bitum la hidroizolații	1100	0,17	1,00	0,17
10	Pământ	1800	2.00	1,00	2.00
11	Pamant	1800	4.00	1.00	4.00

3.3.Rezistente termice unidirectionale si corectate

NR.CRT			ai	ae	Rsi	Rse	Coef.de reducere r
	PERETE EXTERIOR		8	24	0.125	0.042	
		0.27	gros.	λ	Coef. majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	813.14	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala exterioara		0.010	0.93	1.1	0.010	
2	bca		0.250	0.35	1.03	0.693	
5	tencuiala interioara		0.010	0.70	1.03	0.014	0.45
R(mpK/W)						0.884	
R'(mpK/W)						0.398	
U(W/mpK)						1.131	
U'(W/mpK)						2.533	

NR.CRT			ai	ae	Rsi	Rse	Coef.de reducere r
	PERETE EXTERIOR		8	24	0.125	0.042	
		609.12	gros.	λ	Coef. majorare a	$R_s=d/\lambda$	
		mp	d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala exterioara		0.010	0.93	1.1	0.010	
2	bca		0.250	0.35	1.03	0.693	
5	tencuiala interioara		0.010	0.70	1.03	0.014	0.45
6	beton armat		0.130	1.62	1.03	0.078	
R(mpK/W)						0.962	
R'(mpK/W)						0.430	
U(W/mpK)						1.040	
U'(W/mpK)						2.328	

NR.CRT			ai	ae	Rsi	Rse	Coef.de reducere r
	PERETE INTERIOR		8	12	0.125	0.083	
	spre sp.neincalzit		gros.	λ	Coef. majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	82.16	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala exterioara		0.010	0.93	1.1	0.010	
2	beton a.		0.230	1.62	1.03	0.138	
3	tencuiala interioara		0.010	0.70	1.03	0.014	1.00
R(mpK/W)						0.370	
R'(mpK/W)						0.370	
U(W/mpK)						2.704	
U'(W/mpK)						2.704	

NR.CRT			ai	ae	Rsi	Rse	Coef.de reducere r
	PERETE INTERIOR		8	12	0.125	0.083	
	spre rost inchis		gros.	λ	Coef. majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	259.81	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala interioara		0.010	0.93	1.1	0.010	
2	bca		0.250	0.35	1.03	0.693	1.00
R(mpK/W)						0.912	
R'(mpK/W)						0.912	
U(W/mpK)						1.097	

NR.CRT			α_i	α_e	Rsi	Rse	Coef. de reducere r
	PLANSEU acoperis		8	24	0.125	0.042	
	tip terasa		g	λ	Coeficient majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	380.75	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala interioara		0.010	0.7	1.03	0.014	0.89
2	placa b.a.		0.130	1.62	1.03	0.078	
3	sapa		0.040	1.62	1.03	0.024	
4	termoiz.bca		0.100	0.34	1.03	0.286	
5	sapa		0.040	1.62	1.03	0.024	
6	membrana bit.		0.020	0.17	1.03	0.114	
R(mpK/W)						0.653	
R'(mpK/W)						0.581	
U(W/mpK)						1.531	
U'(W/mpK)						1.720	

NR.CRT			α_i	α_e	Rsi	Rse	Coef. de reducere r
	PLACA peste subsol		6	12	0.167	0.083	
		15 cm	GROSIME d[M]	λ [W/Mk]	Coeficient majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	48.90	mp					
1	mozaic		0.020	1.62	1.03	0.012	0.94
2	sapa egalizare		0.040	1.62	1.03	0.024	
3	placa b.a.		0.130	1.62	1.03	0.078	
4	tencuiala		0.010	0.70	1.03	0.014	
R(mpK/W)						0.378	
R'(mpK/W)						0.356	
U(W/mpK)						2.647	
U'(W/mpK)						2.808	

Stabilirea rezistentelor termice a elementelor de constructie vitrate.

	R'	Apvc	ΣR^*A	R'm
	mpK/W	mp		mpK/W
tamplarie PVC	0.52	1327.78	690.45	
tamplarie lemn	0.31	1544.08	478.67	
tamplarie metal	0.17	297.78	50.62	
		3169.64	1219.73	0.38

3.4.Coefficienti liniari de transfer termic

PERETE/TIP DETALIU	Ψ_1 [W/Mk]	Ψ_2 [W/mK]	Cantit. buc	LUNGIME [m]	Ψ^*I^*n [W/K]
PE					4992.49
colt iesind	0.125	0.125	16	22.44	89.76
colt intrand	-0.161	-0.22	11	22.44	-94.05
Intersectie planseu curent	0.119	0.048	8	305.96	408.76
Intersectie cu planseu balcon	0.132	0.214	8	125.05	346.14
Tamplarie-vertical	0.487		1	4315.2	2101.50
Buiandrug		0.487	1	2075.91	1010.97
Solbanc	0.487		1	1865.11	908.31
intersectie PI cu PE	0.038	0.038	86	22.44	146.67

Placa pe subsol	0.126		1	43.41	5.47
Intersectie pl.acoperis	0.16		1	431.01	68.96
Placa pe subsol		0.205	1	43.41	8.90
Intersectie pl.acoperis		0.522	1	431.01	224.99

3.5.Capacitatea termica interioara a cladirii

$$C = \sum \sum d_{ij} \cdot C_{ij} \cdot \rho_{ij} \cdot A$$

Pereti exteriori A= 7133.82 mp

	d	λ	c	λ_c	C_p	ρ	C
	m	W/(mk)	J/(KgK)	w/mk	J/Kg/k	Kg/m ³	J/(KgK)
tencuiala int.	0.020	0.07	1.03	0.0721	840	1600	191757210.6
bca	0.08	0.35	1.03	0.3605	840	750	359544769.9
Σ	0.1	0.42	2.06	0.4326	1680	2350	551301980.5

Pereti interiori A= 20382.90 mp

	d	λ	c	λ_c	C_p	ρ	C
	m	W/(mk)	J/(KgK)	w/mk	J/Kg/k	Kg/m ³	J/(KgK)
tencuiala int.	0.020	0.07	1.03	0.0721	840	1600	547892365.4
bca	0.08	0.35	1.03	0.3605	840	750	102729818.5
Σ	0.1	0.42	2.06	0.4326	1680	2350	157519055.1

315038110
1

Planseu pe subsol A= 146.54 mp

	d	λ	c	λ_c	C_p	ρ	C
	m	W/(mk)	J/(KgK)	w/mk	J/Kg/k	Kg/m ³	J/(KgK)
parchet	0.005	0.17	1.03	0.1751	800	2510	1471261.6
sapa	0.010	1.62	1.03	1.6686	840	2400	2954246.4
placa beton	0.085	1.62	1.03	1.6686	840	2400	176500.80
Σ	0.1	3.41	3.09	3.5123	2480	7310	4602008.80

Planseu intermediar A= 1821.80 mp 8 buc

	d	λ	c	λ_c	C_p	ρ	C
	m	W/(mk)	J/(KgK)	w/mk	J/Kg/k	Kg/m ³	J/(KgK)
parchet	0.005	0.17	1.03	0.1751	800	2510	18290872

sapa	0.010	1.62	1.03	1.6686	840	2400	36727488.00
placa b.a.	0.085	1.16	1.03	1.1948	870	1980	150813.63
Σ	0.1	2.95	3.09	3.0385	2510	6890	55169173.63

441353389

Placa acoperis

A= 1821.80 mp

1 buc

	d	λ	c	λ_c	C_p	ρ	C
	m	W/(mk)	J/(KgK)	w/mk	J/Kg/k	Kg/m ³	J/(KgK)
tencuiala int.	0.015	0.07	1.03	0.0721	840	1600	104300.90
pl.b.a.	0.085	1.62	1.03	1.6686	840	1980	145613.16
Σ	0.1	1.69	2.06	1.7407	1680	3580	249914.06

$$C = \Sigma \Sigma d_{ij} \cdot C_{ij} \cdot \rho_{ij} \cdot A_j$$

=

5648.00

W/K

3.6. Rezistenta termica necesare din considerente de confort higrotermic

$$R'_{nec} = \Delta\theta / \alpha_i \cdot \Delta\theta_{imax}$$

Elementul	$\theta_e(\theta_u)$	θ_i	$\Delta\theta$	$\Delta\theta_{imax}$	α_i	R'_{nec}	R'	U'
pereti exteriori	-15	18.43	33.43	4	8	1.045	0.410	2.44
pereti int.spre sp.neinc.	-13	18.43	31.43	4	8	0.982	0.370	2.70
pereti catre rost inchis	1	18.43	17.43	4	8	0.545	0.912	1.10
planseu acoperis	-15	18.43	33.43	3	8	1.393	0.581	1.72
placa peste subsol	12	18.43	6.43	2	8	0.402	0.356	2.81
tamplarie						0.390	0.385	2.60

Din comparatie rezistentei termice corectate cu rezistenta termica necesara,calculata, rezulta ca nu este indeplinita conditia de confort higrotermic $R' \geq R'_{nec}$, decat pentru tamplarie.

Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție, R' , se compară cu rezistențele termice normate R'_{min} ,

Element anvelopa	R' (mpK/W)	R'_{min} (mpK/W)	R'_{nec}	p1 (%)	p2 (%)
pereti exteriori	0.410	1.80	1.04	22.77	39.24
pereti int.spre sp.neinc.	0.370	1.80	0.98	20.55	37.65
pereti catre rost inchis	0.912	1.10	0.54	82.87	167.38
planseu acoperis	0.581	5.00	1.39	11.63	41.74
placa peste subsol	0.356	2.90	0.40	12.28	88.64
tamplarie	0.385	0.77	0.39	49.98	98.67

3.7. Calculul coeficientului de cuplaj termic prin anvelopa cladirii

$$L = \sum U_j \cdot A_j$$

Elementul	A _j	ΣU _j *A _j	L	L _s	H _u
			W/K	W/K	W/K
pereti exteriori	7133.82	17402.7	17402.69		
pereti int.spre sp.neinc.	1013.55	2740.67			2740.67
pereti catre rost inchis	1965.84	2156.5			2156.50
planseu acoperis	1821.80	3133.66	3133.66		
placa peste subsol	146.54	411.5			146.54
tamplarie	2871.87	7462.92	7462.92		
	14953.43	33307.9	27999.27	0	5043.7135

3.8. Determinarea coeficientului de pierderi termice prin transmisie HT

$$H_T = L + L_s + H_u$$

$$H_T = 33042.98 \text{ W/K}$$

Fluxul termic disipat prin anvelopa cladirii va fi:

$$\Phi = H_T \cdot (\Theta_i - \Theta_e) = 1104564.62 \text{ W/K} = 1104.565 \text{ KW/K}$$

3.9. Incadrarea cladirii in clasa de adapostire si permeabilitate la aer

Cladirea studiata se afla situata in interiorul localitatii, avand cladirii in apropiere, si ca urmare o putem incadra cladirea in clasa de adapostire "moderat adapostita".

Cladirea este dotata cu tamplarie lemn, fara garnituri speciale de etansare, ca urmare cladirea se incadreaza in clasa de permeabilitate la aer "ridicata".

3.10. Determinarea pierderilor termice cauzate de permeabilitatea la aer a anvelopei cladirii

$$H_v = p_{axca} \cdot n \cdot V \quad p_{axca} = 0.34$$

Cladirea se incadreaza in categoria - cladire individuala cu mai multe apartamente, dubla expunere,

clasa de permeabilitate medie ca urmare rezulta $n = 0,6 \text{ h}^{-1}$

$$H_v = 7496.12 \text{ W/K}$$

3.11. Rezistenta termica corectata medie a anvelopei cladirii, respectiv transmitanta medie vor fi:

$$R_M = 0.474 \text{ mpK/W}$$

$$U'_{\text{cladire}} = 2.110 \text{ W/mpK}$$

3.12. Calculul coeficientului global de izolare termica

$$G = 1/V \cdot (\sum A_j \cdot \zeta_j) / R'_m + 0,34 \cdot n$$

Element	A _j	ζ _j	A _j *ζ _j	R' _{mj}	(ΣA _j *ζ _j)/R' _{mj}	G
anvelopa	mp	(t _i -t _j)/(t _i -t _e)		mpK/W		W/mcK
pereti exteriori	7133.82	1.00	7133.82	0.410	17402.69	
pereti int.spre sp.neinc.	1013.55	0.94	952.91	0.370	2576.70	
pereti catre rost inchis	1965.84	0.52	1024.91	0.912	1124.31	
planseu acoperis	1821.80	1.00	1821.80	0.581	3133.66	
placa peste subsol	146.54	0.19	28.18	0.356	79.13	
tamplarie	2871.87	1.00	2871.87	0.385	7462.92	
Total	15099.97				31858.55	1.071

3.13. Calculul coeficientului global normal

Coeficientul global normal de izolare termica se stabileste in functie de raportul dintre aria anvelopei si volumul cladirii.

$$N = 9$$

$$A/V = 0.37$$

$$\text{Rezulta GN} = 0.40 \text{ W/m}^3\text{K}$$

Rezulta ca nu este indeplinit nivelul global de izolare termica ($G < GN$)

3.14. Coeficientul pierderilor de caldura H

$$H = H_T + H_v = 40539.10 \text{ W/K}$$

3.15. Verificarea temperaturilor superficiale

$\Theta_{si, \min} \geq \Theta_r$

Pentru cladirile de locuit, in conditiile unei temperaturi interioare de 20 °C si a unei umiditati relative de 60%, temperatura punctului de roua $\Theta_r = 12$ °C

$$\Theta_{si} = \Theta_i - (\Delta\Theta / h_{ix} R) \text{ } ^\circ\text{C}$$

Temperaturile superficiale pe suprafatele interioara a elementelor ce constituie anvelopa

Denumire element	Θ_i (°C)	Θ_e (Θ_u)	$\frac{\Delta\Theta = \Theta_i - \Theta_e}{\Theta_e(\Theta_u)}$	$\alpha_i * R$	Θ_{si} (°C)	$\alpha_i * R'$	Θ_{si} min(°C)	Θ_{si} colt
pereti exteriori	18.43	-15	33.43	7.07	13.70	3.16	7.84	4.67
pereti catre rost inchis	18.43	1	17.43	7.29	16.04	7.29	16.04	15.32
planseu acoperis	18.43	-15	33.43	5.23	12.03	4.65	11.24	9.08
placa peste subsol	18.43	12	6.43	2.27	15.59	2.14	15.42	14.52

Pentru colturile iesinde de la intersectia a doi pereti exteriori cu un planseu, vom avea :

$$\Theta_{si \text{ colt}} = 1,3 \times \Theta_{si \text{ min}} - 0,3 \times \Theta_i$$

$$\Theta_r = 12 \text{ } ^\circ\text{C}$$

pentru umiditatea relativa de 60%.

Temperatura superficiala este mai mica decat temperatura punctului de roua, in cazul peretilor si zona de intersectie cu placa acoperis ,ca urmare exista conditii de aparitie a condensului.

4. DETERMINAREA CONSUMULUI ANUAL NORMAL DE CALDURA PENTRU INCALZIRE

4.1. Determinarea necesarului de caldura pentru incalzirea spatiilor pe perioada de calcul.

$$QL = H(\Theta_i - \Theta_e) * t + \Phi G * t$$

Consideram perioada de incalzire normata , care pentru Timisoara este 20.10-08.04

Luna	Θ_i °C	Θ_e °C	t ore	H W/K	QL		A mp	QL	
					Wh	KWh		Wh/mp	KWh/mp
ian	18.43	-1.6	744		604069743.8	604069.74			
feb	18.43	1.2	672		469333010.36	469333.01			
mar	18.43	5.8	744		380877673.2	380877.67			
apr	18.43	11.2	576		168780219.7	168780.22			
oct	18.43	11	696		209585808.3	209585.81			
nov	18.43	5.6	720		374428927.1	374428.93			
dec	18.43	-0.9	744		582956980.4	582956.98			
TOTAL		4.37	4896	40539.10	2790032363	2790032.36	13100.06	212978.594	212.979

Calculul placii pe subsol neincalzit

$$\text{Suprafata laterala} \quad A_{lat} = 114.42 \text{ mp}$$

$$\text{Aria pardoselii} \quad A_{pard} = 146.54 \text{ mp}$$

$$\text{Adancimea sub CTS} \quad h_s = 2.64 \text{ m}$$

Volum subsol $V_s = 386.24$ mc
 Perimetru subsol $P_s = 43.41$ m

Calculul rezistentei termice si temperaturilor de referinta a peretilor lateralii si a pardoselii subsolului

1. Pereti

$R_{ve} = (a_1 \cdot h_s^2 + a_2 \cdot h_s + a_3)^{-1}$ 1.453 m^2K/W

$\Theta_{evk} = - R_{ve} \cdot (b1k \cdot h_s^2 + b2k \cdot h_s + b3k)$

Alat=	114.42		a1=	0.1868
hs=	2.6357222		a2=	-0.9596
			a3=	1.9200
$a_1 \cdot h_s^2 + a_2 \cdot h_s + a_3 =$		0.688		
Luna	Θ_{evk}	b1k	b2k	b3k
I	-5.2047	0.0746	-1.0756	2.1500
II	16.4599	0.3970	-2.6900	5.9000
III	12.4065	-1.0650	4.8970	-7.0000
IV	20.9180	-1.5411	7.8820	-14.0500
X	2.6850	-2.1000	10.9800	-24.4700
XI	-7.6338	-1.5000	7.4500	-16.2000
XII	-1.5980	-0.3580	1.3610	-3.9600
	5.43	°C		

2. Pardoseala

$R_{pd} = (c_1 \cdot h_{sc}^2 + c_2 \cdot h_{sc} + c_3)^{-1}$ 0.618 m^2K/W

$\Theta_{pd} = - R_{pd} \cdot (d1k \cdot h_{sc}^3 + d2k \cdot h_{sc}^2 + d3k \cdot h_{sc} + d4k)$

	c1	c2	c3		
	0.0632	0.2636	0.4832		
$c_1 \cdot h_{sc}^2 + c_2 \cdot h_{sc} + c_3 =$		1.617	hs= 2.63572		
Luna	$\Theta_{pd,k}$	d1k	d2k	d3k	d4k
I	1.324	-0.106	0.552	-0.801	-1.924
II	1.122	-0.086	0.522	-1.070	-1.037
III	0.917	0.089	-0.488	0.890	-2.074
IV	0.890	0.132	-0.907	2.117	-3.142
X	1.472	0.198	-1.345	3.871	-6.869
XI	1.499	0.103	-0.762	2.440	-5.438
XII	1.381	0.014	-0.066	0.555	-3.492
	1.229	°C			

Determinarea rezistentei termice medii

Rezistenta medie corectata

$Re = (Alat + Apard) / (Alat/R_{ve} + Apard/R_{pde})$ 0.827 mpK/W

Determinarea temperaturii exterioare medii de referinta lunara

$\Theta_eR = (Alat \cdot \Theta_{evk} / R_{ve} + Apard \cdot \Theta_{pdk} / R_{pde}) / ((Alat + Apard) / Re) =$ 2.28°C

Determinarea fluxului termic disipat prin sol

$$Q_{ek} = (A_{lat} + A_{pard}) / R_e * (\Theta_s + \Theta_e R) \quad 4508.05 \text{ W}$$

$$\Theta_s = \Theta_{io} \quad 12.00 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Determinarea numarului de schimburi de aer pe ora aferent ventilatiei naturale, la subsol

$$n = 2124 * A_g * v / V = \quad 0.1415 \text{ h}^{-1}$$

$$A_g = 28 \text{ buc} * 0.2 * 0.2 = \quad 1.12 \text{ mp}$$

$$V = \quad 386.2387 \text{ mc}$$

$$v = \quad 0.4 \text{ m/s} \quad \text{cl.moderat adapostita}$$

$$0.33 * n_{asb} * V_{sb} \quad 2.587$$

$$V_{sb} \quad 386.239$$

$$\Theta_{ek} \quad 2.278$$

$$A_{pes} / R_{pes} \quad 78.772$$

Fluxul termic mediu disipat/patruns catre panza de apa freatica

$$Q_{fk} = (A_{pard} + A_{lat}) * (\Theta_s - \Theta_a) / R_f \quad 1331.15 \text{ W}$$

$$R_f = (A_{lat} + A_{pard}) / (A_{lat} / R_{vf} + A_{pard} / R_{pdf}) \quad 2.68$$

$$R_{vf} = f_2 * h_s / (\ln(1 + f_2 / f_1 * h_s)) \quad 3.28$$

$$R_{pdf} = f_1 \quad 2.35$$

$$f_1 = 0.17 + 2.2 * \delta_{iz} + (h_a - h_s) / \lambda_s \quad \text{nu avem izolatie la pardoseala, rezultand } \delta_{iz} = 0$$

$$f_1 = 0.17 + (h_a - h_s) / \lambda_s \quad 2.352139 \quad h_a = 7$$

$$h_s = 2.63572$$

$$\lambda_s = 2$$

$\Theta_a =$	10.1
$\Theta_s = \Theta_{io} =$	12.0

Qfk	Rf	Rvf	Rpdf	$\ln(1 + (f_2/f_1) * h_s)$	$1 + (f_2/f_1) * h_s$	f2/f1
1331.15	2.685	3.28	2.35214	0.631	1.880	0.334

$$\text{Rezistenta termica medie a subsolului va fi } R_s = \quad 1.756 \quad \text{mpK/W}$$

$$A_{lat} + A_{pard} = \quad 260.96$$

$$\text{Fluxul total disipat prin sol si panza freatica este} \quad 1331.15 \text{ W}$$

$$\Phi_G = \quad 5839.20 \text{ W}$$

4.2. Determinarea aperturilor solare

Luna	I	II	III	IV	X	XI	XII	medie
NE	13.8	26.2	37.3	51.6	35.1	15.4	11.0	27.20
NV	13.8	26.2	37.3	51.6	35.1	15.4	11.0	27.20
SE	53.3	79.9	86.3	88.7	100.3	52.5	45.0	72.29
SV	53.3	79.9	86.3	88.7	100.3	52.5	45.0	72.29
ld-vert.	12.6	19.6	29.1	39.0	24.4	14.3	10.6	21.37

Orientarea	Aria geam(mp)		FF	Fh	Fo	Ff	$\Sigma Asnj$	$\Sigma Isj=ID+Id$	$Qs=\Sigma Asnj*\Sigma Isj$
		dublu						W/mp	W
g		0.75							
NE		1434.22	1	1	1	1	1075.66	27.20	29258.00
NV		429.781	1	1	1	1	322.34	27.20	8767.52
SE		315.03	1	1	1	1	236.27	72.29	17078.99
SV		990.62	1	1	1	1	742.96	72.29	53705.62
Id-vert.							2377.23	21.37	50804.82
		3169.64							
		3169.641						220.34	159614.95

Determinarea factorului de utilizare a aporturilor de caldura η

unde : $a_0 = 0.8$
 $a = a_0 + \tau/\tau_0$
 $\tau = C/H$

$\tau_0 = 30$ (tabelul 1.2 Mc001/2-2008)
 $\gamma = Qg/QL$
 $H = 40539.100$ W/K
 $C = 5648.00$ W/K
 $\tau = 0.14$

$a = 0.80$ diferit de 1, rezulta :
 $a+1 = 1.80$
 $a_0 = 0.8$
 $\tau_0 = 30$

$\eta = (1 - \gamma^a)/(1 - \gamma^{a+1})$
 $QL = 212979.04$ Wh/mp
 $Qg = 1035227.55$ Wh/mp
 $\gamma = 4.8607$

$\eta = 0.16$

Determinarea temperaturii echivalente

$\Theta_{ech} = \Theta_i - \eta Qg/H$

$\Theta_i = 18.43$ °C
 $H = 40539.10$ W/K
 $\eta = 0.16$

Determinarea aporturilor interioare de cladura

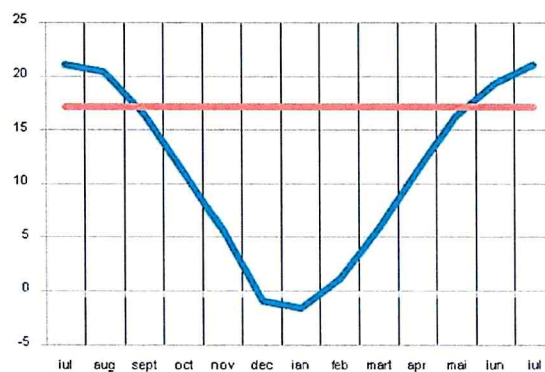
$N_p = 5.0$ pers/ap

1 Aporturi de la ocupanti =	$N_p * 65$	325.00	W
2 Aporturi din utilizarea apei calde	$20 + 15 * N_p$	95.00	W
3 Prepararea hranei		100.00	W
4 Activitati casnice	$270 + 40 * N_p$	470.00	W
5 Aporturi din iluminat	$30 + 15$	45.00	W
Aporturi interne pe apartament		1035.00	W
Nr. apartamente	170		
		$Q_i = 174915.00$	W
		$Q_s = 159614.95$	W
		$Q_g = Q_i + Q_s = 334529.95$	W

$\Theta_{ech} = 17.1$ °C

Determinarea perioadei de incalzire

luna	Θ_{med}	Θ_{ech}
iul	21.1	17.1
aug	20.4	17.1
sept	16.5	17.1
oct	11	17.1
nov	5.6	17.1
dec	-0.9	17.1
ian	-1.6	17.1
feb	1.2	17.1
mart	5.8	17.1
apr	11.2	17.1
mai	16.3	17.1



iun	19.4	17.1
iul	21.1	17.1

Conform graficului rezulta ca perioada necesara pentru incalzire 15,09-15,05, deci vom avea un numar de 242 zile de incalzire. 5808 ore

Temperatura medie
 $\Theta_e = 4.0533 \text{ } ^\circ\text{C}$

Ca urmare pierderile de caldura recalulate QL va fi:

Luna	Θ_i °C	Θ_e °C	t ore	H W/K	QL		A mp	QL	
					Wh	KWh		Wh/mp	KWh/mp
ian	18.43	-1.6	744		604069743.8	604069.7438			
feb	18.43	1.2	672		469333010.4	469333.0104			
mar	18.43	5.8	744		380877673.2	380877.6732			
apr	18.43	11.2	720		210975274.7	210975.2747			
mai	18.43	16.30	360		31057849.18	31057.84918			
sept	18.43	16.5	360		28139033.96	28139.03396			
oct	18.43	11	744		224040001.9	224040.0019			
nov	18.43	5.6	720		374428927.1	374428.9271			
dec	18.43	-0.9	744		582956980.4	582956.9804			
TOTAL		4.05	5808	40539.10	2905878495	2905878.495	13100.06	221821.77	221.822

Luna	Intensitatea radiatiei solare totale Itj									
	I	II	III	IV	V	IX	X	XI	XII	medie
NE	13.8	26.2	37.3	51.6	69.0	57.1	35.1	15.4	11.0	31.17
NV	13.8	26.2	37.3	51.6	69.0	57.1	35.1	15.4	11.0	31.17
SE	53.3	79.9	86.3	88.7	84.0	111.5	100.3	52.5	45.0	69.09
SV	53.3	79.9	86.3	88.7	84.0	111.5	100.3	52.5	45.0	69.09
Id-vert.	12.6	19.6	29.1	39.0	46.6	34.5	24.4	14.3	10.6	22.72

Orientarea	Aria geamului (mp)	FF	Fh	Fo	Ff	ΣAs_{nj}	$\Sigma Isj = ID + Id$	$Q_s = \Sigma As_{nj} * \Sigma Isj$	
	simplicu								dublu
g	0.85	0.75							
N		1434.22	1	1	1	1	1075.662	31.17	33532.01
S		429.78	1	1	1	1	322.3354	31.17	10048.28
E		315.03	1	1	1	1	236.2706	69.09	16324.79
V		990.62	1	1	1	1	742.9631	69.09	51334.00
Id-vert.							2377.231	22.72	54016.84
		3169.64							
								223.26	165255.93

$Q_s = 39991934.05$ Wh/an
 $Q_i = 42329430.00$ Wh/an
 $Q_g = Q_s + Q_i = 82321364.05$ Wh/an

Determinarea necesarului de caldura pentru incalzirea spatiilor pe perioada de calcul.

$$Q_h = Q_L - \eta Q_g$$

$Q_h =$	2892947835	Wh/ an	2892947.84	KWh/ an	498097.1	W
		$q =$	220.83	KWh/mp an		

4.3. Determinarea consumului de energie pentru incalzire

Pentru incalzire sunt folosite partial.cazane murale, individuale, cu functionare pe gaz, fara condensare, si incalzire centralizata .

Incazirea spatiilor se face fara intermitente (incalzire constinua).

Calculul pierderilor de caldura ale generatorului

$$Q_g = Q_{g,out} * (1 - \eta_{g,ne}) / \eta_{g,net}$$
$$Q_{g,out} = Q_h + Q_{em} + Q_d - k_{Wd,e} + Q_{ac}$$

$$Q_h = 2892948 \text{ KWh/an}$$

$$Q_{rg} = 0$$

Calculul pierderilor de cladura ale instalatiei de incalzire

$$Q_{th} = Q_{em} + Q_d + Q_s + Q_g$$

$$Q_s = 0 \text{ (pierderile de caldura ale elementelor de stocare)}$$

Pierderile pe sistemul de distributie, la nivel de apartamente sunt recuperabile, distributia facandu-se prin incaperi, ca urmare nu tinem cont de ele.

Pierderile pe sistemul de distributie din subsolul tehnic vor fi $Q_{d,u}$ sunt nerecuperabile

$$Q_d = Q_{d,r} + Q_{d,u} = 77223.68 \text{ kWh/an}$$

Determinarea pierderilor de caldura in sistemul de distributie

$$Q_d = Q_{d,r} + Q_{d,u} = 0 \text{ kWh/an}$$

Energia termica pe retea de distributie, in spatiu incalzit, este recuperata

Energia termica pierduta pe retea de distributie, in spatiu neincalzit

(in subsol)

$$Q_{d-u} = 77223676 \text{ W} = 77223.68 \text{ kWh/an}$$

$$\text{lungimea conductei} \quad L = 298 \text{ m}$$

$$\text{nr. ore function.} \quad tH = 5088 \text{ ore}$$

$$\text{temp. medie a agentului} \quad \Theta_m = 75 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\text{temp. aerului ext. (ambianta)} \quad \Theta_{a1} = 12 \text{ }^\circ\text{C}$$

Pierderi prin sistemul de transmisie a caldurii

$$Q_{em} = Q_{em, str} + Q_{em, emb} + Q_{em, c}$$

$$Q_{em} = 402405.01 \text{ KWh/an}$$

Pierderi cauzate de distributia neuniforma a temperaturii

$$Q_{em, str} = (1 - \eta_{em}) / \eta_{em} * Q_h = \eta_{em} = 0.93$$

$$Q_{em, str} = 217748.76 \text{ kWh/an}$$

$$Q_{em, emb} = 0 \text{ kWh}$$

Pierderi de caldura cauzate de dispozitivele de reglare a temperaturii interioare

$$Q_{em,c} = (1 - \eta_c) / \eta_c * Q_h$$

$$\eta_c = 0.94$$

$$Q_{em,c} = 184656.24 \text{ kWh/an}$$

Determinarea randamentului sezonier net

$$\eta_{brut} = 0,5 * (\eta_{max} + \eta_{part}) - 2,8 - 4 * p$$

$$\eta_{max} = 92 \%$$

$$\eta_{part} = 91 \%$$

$$p = 1$$

$$\eta_{brut} = 84.7 \%$$

$$f = 0.901$$

$$\eta_{g,net} = 1/f * \eta_{brut} = 94.007 \%$$

$$0.94 \quad 0.06 \quad 0.06383$$

Determinarea consumului de energie pentru incalzire pentru apartamentele incalzite local cu microcentrale pe gaz

Determinarea consumurilor de energie electrica pentru pompele de circulatie

Folosim metoda de calcul tabelara

Avem urmatoarele conditii:

sistem bitubular cu corpuri statice

cazane cu volum de apa standard

pompe fara reglaj

$\Delta p = \text{constant}$

aria incalzita pentru un apartament = **78.07** mp

nr. apartamente **42**

Conform Anexei li.1.F pentru o suprafata de 100 mp avem un consum de 64 kWh/an,

pentru 5000 ore de functionare

Astfel pentru suprafata unui apartament vom avea o pierdere de energie de

49.96 kWh/an

nr. de ore de functionare este de **5808** ore

Deci vom avea o pierdere de energie pe apartament **58.04** kWh/an

rezultand un consum anual de energie pe intregul bloc

$$W_{d,e} = 2437.62 \text{ kWh/an}$$

Energia recuperata din apa datorata functionarii pompei este:

$$Q_{d,r,w} = 0,25 * W_{d,e} = 609.4046681 \text{ kWh/an}$$

Energia recuperata din aer datorata functionarii pompei este:

$$Q_{d,r,w} = 0,25 * W_{d,e} = 609.4046681 \text{ kWh/an}$$

Pierderea de cladura la iesirea din generator va fi:

$$Q_{g,out} = 4529197.16 \text{ kWh/an}$$

iar pierdererile la generator sunt:

$$Q_g = 289097.691 \text{ kWh/an}$$

Necesarul total de energie pentru incalzire, va fi:

$$Q_{f,h} = 3662893.018 \text{ kWh/an}$$

$$q_{inc} = 279.61 \text{ kWh/mp an}$$

5.DETERMINAREA CONSUMULUI ANUAL NORMAT DE CALDURA PENTRU APA CALDA DE CONSUM

Determinarea necesarului de energie pentru apa calda de consum.

	$Q_{ac} = \sum \rho \cdot c \cdot V_{ac,c} \cdot (\theta_{ac} - \theta_{ar})$		
$\theta_{ac} =$	55	°C	
$\theta_{ar} =$	10.5	°C	
$\rho =$	985.6	kg/mc	
$c =$	4.182	J/kgK	
$a =$	60	l/pers	
$N_u =$	5.00	Pers./apart.	$N_u = S_u \times i_{loc}$
$S_u =$	78.07	mp	
$i_{loc} =$	0.077	conf. tabel C1 anexa II C3/MC001	
$n =$	170	apartamente	
$t =$	365	zile	
	$V_{ac} = a \cdot N_u \cdot t / 1000 =$	18505.5	mc
	$V_{ac,c} = V \cdot f1 \cdot f2 =$	22391.66	mc
	$f1 =$	1.10	(alimentare in sistem local)
	$f2 =$	1.10	(instalatii alimentate cu baterii clasice)
$Q_{ac} =$	4107058874	J =	1140849.69 kWh/an
Pierderi pe distributia acc, amplasata in subsol			
	$Q_{d,acc} =$	16380364.4 Wh/an	16380.36 kWh/an
	$Q_{dacc} =$	2804.86 W	
lungimea conductei		L =	168 m
nr.ore function.16 ore/zi (06-22.00)		tH =	5840 ore
temp.medie a agentului		$\theta_m =$	60 °C
temp.aerului ext.(ambienta)		$\theta_{a1} =$	12 °C
	$Q_{acc} =$	1157230.05	kWh/ an
	$q_{acc} =$	88.34	kWh/mp an

6.CALCULUL CONSUMULUI DE ENERGIE ELECTRICA

Tip locuinta	nr.	Sapar. m ²	Consum iluminat kwh/an/mp	kwh/an
ap.5 c	20	107.24	9.79	20996.71
ap.4 c	22	94.51	9.79	20355.17
ap.3 c	53	72.14	12.10	46264.59
ap.2c	24	53.30	11.88	15196.18
ap.1 c	50	32.33	16.28	26319.22
casa sc.	76	21.55	7.85	12851.77
ghena	48	2.18	2.90	303.43
GoI lift	71	2.50	7.85	1391.99
spal/uscat..	8	12.52	2.90	290.41
casa troliu	5	20.83	7.85	817.16
sp.com	3	42.17	12.10	1530.89
Total Su		13100.06		144786.64

Wilum = **144786.64** kwh/an
 qw= **11.05** kwh/mp an

7. ENERGIA CONSUMATA

$Q_f = Q_{f,h} + Q_{f,w} + Q_{f,I} =$ **4964909.71** kwh/an
 qfh= **379.00**

Energia primara

Factorii de conversie in energie primara:

fp1= 1.17 pentru gaz natural fp2= 2.62 pt.en. electrica
 fp1= 0.92 termoficare (cogenerare)

Ep= $Q_{f,h} * fp1 + Q_{acc} * fp2 + Q_{f,w} * fp2 =$ **5111567.70** kWh/an

INCALZIRE	1058791.55	2537307.54	0	3596099.09	kWh/an
ACC	334507.5572	801620.0639	0	1136127.62	kWh/an
ILUMINAT	379340.992			379340.99	kWh/an
ELECTRIC					

Performanta energetica a cladirii

$e = E_p / Q_h =$ **1.77**

9. NOTAREA ENERGETICA A CLADIRII

- P₁- coeficientul de penalizare functie de starea subsolului tehnic al cladirii

Uscat si cu posibilitate de acces la instalatia comuna	P ₁ =	1.00
--	------------------	------

- P₂- coeficientul de penalizare functie de utilizarea usi de intrare in cladire

Usa prevazuta cu sistem automat de inchidere	P ₂ =	1.00
--	------------------	------

- P₃- coeficientul de penalizare functie de starea elementelor de inchidere mobile din spatiile comune

Ferestre/usi in stare buna dar neetanse	P ₃ =	1.02
---	------------------	------

- P₄- coeficientul de penalizare functie de starea armaturilor de inchidere si de reglaj a corpurilor statice

Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj si acestea sunt functionale	P ₄ =	1.00
---	------------------	------

- P₅- coeficientul de penalizare functie de spalarea/curatirea instalatiei de incalzire interioara

Corpuri statice care au fost demontate si spalate/ curatate in totalitate inainte de ultimul sezon de incalzire dar nu mai devreme de 3 ani	P ₅ =	1.02
---	------------------	------

- P₆- coeficientul de penalizare functie de existenta armaturilor de separare si golire a coloanelor

Coloanele de incalzire sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora, functionale	P ₆ =	1.00
---	------------------	------

- P₇- coeficientul de penalizare functie de existenta echipamentelor de masurare

Nu exista nici un contor general de caldura pentru incalzire, nici contor general de caldura pentru apa calda de consum, consumurile fiind dceterminate pausal	P ₇ =	1.15
--	------------------	------

- P₈- coeficientul de penalizare functie de starea finisajelor exterioare ale peretiilor exteriori

Stare buna a tencuieli exterioare	P ₈ =	1.00
-----------------------------------	------------------	------

- P₉- coeficientul de penalizare functie de starea peretiilor exteriori d.p.v al continutului de umiditate al acestora

Pereti exteriori uscati	P ₉ =	1.00
-------------------------	------------------	------

- P₁₀- coeficientul de penalizare functie de starea acoperisului peste pod

Acoperis etans	P ₁₀ =	1.00
----------------	-------------------	------

- P₁₁- coeficientul de penalizare functie de starea cosului de evacuare a fumului

Nu este cazul	P ₁₁ =	1.00
---------------	-------------------	------

- P₁₂- coeficientul de penalizare functie de asigurarea necesarului de aer proaspat la valoarea confort

Cladire fara sistem de ventilare organizata

P₁₁= 1.10

p_o= 1.32

Notarea din punct de vedere energetic a cladirii analizate

$$N = \exp(-B_1 \cdot q_{T^*} p_o + B_2) \quad , \text{daca } q_{T^*} p_o > q_{Tm}$$

$$N = 100 \quad , \text{daca } q_{T^*} p_o \leq q_{Tm}$$

q_{T*}p_o= 498.80 > q_{Tm} q_{Tm}= 125 KWh/mp an

Din punct de vedere al utilitatilor existente , cladirea se incadreaza in

cazul 1 (cladire prevazuta cu instalatie de incalzire a spatiilor, instalatie de preparare a apei calde de consum si instalatie de iluminat).

Ca urmare vom avea:

B₁= 0.00105
 B₂= 4.73677
 q_{Tm}= 125
 q_{Tm}= 820

Vom folosi formula:

$$N = \exp(-B_1 \cdot q_{T^*} p_o + B_2) \quad , \text{daca } q_{T^*} p_o > q_{Tm}$$

$$N = 57.14$$

10. Determinarea caracteristicilor clădirii de referință.

- Forma geometrică, volumul și suprafața totală a anvelopei: aceleași ca și clădirea reală;
- Suprafața elementelor de construcție transparente este identică cu cea aferentă clădirii reale
 - Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt egale cu rezistențele termice minime R_{min}, și anume:

Element anvelopa	R _{min} (mpK/W)
pereti exteriori	1,800
pereti exterior sub CTS, la demisoluri sau subsoluri incalzite	2,900
planseu acoperis b.a.	5,000
planseu acoperis lemn	5,000
placa pe subsol	2,900
Placa pe sol	4,500
tamplarie	0,770

Elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii reale, și anume

- Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este (α) = 0,26
 - Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de n=0,5 h⁻¹,
 - Sursa de căldură pentru încălzire și preparare a apei calde de consum este aceeași ca în cazul clădirii reale - termoficare și cu preparare a apei calde de consum cu boiler cu acumulare;
 - Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice;
 - Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic la nivelul corpurilor statice;

- k. În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire;
- m. Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;
- n. Conductele de distribuție din canalul tehnic sunt izolate termic cu termoizolație cu conductivitate termică $\lambda \leq 0,05 \text{ W/mK}$, având o grosime de minimum 0,75 ori diametrul exterior al conductei;
- o. Instalația de apă caldă de consum este caracterizată de dotările și parametrii de funcționare conform proiectului,
- p. În cazul în care se impune climatizarea spațiilor ocupate, randamentul instalației de climatizare este aferent instalației, mai corect reglată din punct de vedere aerulic și care funcționează conform procesului cu consum minim de energie;
- q. În cazul climatizării spațiilor ocupate, consumul de energie este determinat în varianta utilizării răcirii în orele de noapte pe baza ventilării naturale / mecanice (după caz);
- r. Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din normativul de față, $p_0 = 1,00$.

În urma calculelor, pentru clădirea de referință avem următoarele rezultate:

Energia primară

Factorii de conversie în energie primară:

fp1= 1.17 pentru gaz natural fp2= 2.62 pt.en. electrica
 fp1= 0.92 termoficare (cogenerare)

$E_p = Q_{f,h} * fp1 + Q_{acc} * fp2 + Q_{f,w} * fp2 = 2583601.53 \text{ kWh/an}$

INCALZIRE	388131.56	930125.60	0	1318257.16	kWh/an
ACC	260864.026	625139.351	0	886003.38	kWh/an
ILUMINAT	379340.992			379340.99	kWh/an
ELECTRIC					

Performanța energetică a clădirii

$e = E_p / Q_h = 2.60$

Calculul emisiei de CO2

$ECO_2 = Q_f * f_{CO_2} + W_h * f_{CO_2}$

$ECO_2 = 528915.29 \text{ kg/an} = 40.38 \text{ kg/mp an}$

$f_{CO_2} = 0.205 \text{ (gaz)}$ $f_{CO_2} = 0.299 \text{ (elec.e - medie anuală)}$

$f_{CO_2} = 0.220 \text{ termoficare (cogenerare)}$

INCALZIRE 68005.96 222421.34 0 290427.30 kWh/an
 ACC 45706.9447 149489.845 0 195196.79 kWh/an
 ILUMINAT 43291.205 43291.20 kWh/an

Sursa de ener.	Nr.ap.	%
gaz	42	0.25
termoficare	128	0.75
electric	0	0.00

170

Rezultatele obținute sunt centralizate în tabelul de mai jos

Consumul de energie pentru incalzire	Consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum	Consumul de energie pentru iluminat	Total energie consumata
Q _{f,h}	Q _{acc}		
KWh/an	KWh/an	KWh/an	KWh/an
1342742.46	902460.00	144786.64	2389989.10

Consumul specific consumat pe suprafata utila A=			13100.06
q _{inc}	q _{acc}	q _w	q _T
KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an
102.50	68.89	11.05	182.44

Nota energetică a clădirii de referință este N = 93.00

11. PREZENTAREA LUCRARILOR DE INTERVENȚIE ASUPRA BLOCULUI DE LOCUINTE

Clădirea are un regim de înălțime mediu, s-a comportat corespunzător în raport cu seismele ce au solicitat-o și nu a necesitat lucrări de consolidare.

Lucrările ce se propun în continuare vor ține cont de conservarea aspectului arhitectural și volumetric. Ele urmăresc creșterea eficienței energetice a elementelor de envelopă și a instalațiilor termice aferente clădirii precum și gestionarea rațională a consumurilor. Astfel prin acest proiect se vor prevedea elemente cu rol în mărirea confortului interior, realizat în același timp cu scăderea consumurilor de energie.

11.1 Soluția de reabilitare pentru pereți exteriori

Rezultatele expertizei termo-energetice concretizate în valorile rezistențelor termice corectate ale elementelor de envelopă, rezistența termică corectată medie a clădirii, consumul specific de energie pentru încălzire (q_{inc}), indică obligativitatea unei izolații termice. Aceasta urmează să fie aplicată pe suprafața exterioară a principalelor elemente opace ale envelopei (pereți) alături de îmbunătățirea performanțelor termice ale elementelor vitrate ale acesteia.

Soluția de reabilitare pentru pereții exteriori va păstra actualul desen al fațadei.

Se propune ca această izolare să se facă la fața exterioară, cu plăci de polistiren expandat/vată bazaltică într-o soluție de tip « termosistem ». În mod concret este vorba de aplicarea prin lipire cu un mortar adeziv a plăcilor pe suprafața pereților existenți, protejarea stratului termoizolator obținut cu o tencuială subțire armată cu țesătură din fibre de sticlă, urmată de aplicarea unei tencuiei decorative subțiri dintr-un mortar adeziv acrilic.

Soluția termosistemului prezintă următoarele avantaje generale:

- realizează în condiții optime corectarea majorității punților termice;
 - conduce la o alcătuire favorabilă sub aspectul difuziei la vaporii de apă și al stabilității termice;
 - protejează elementele de construcție structurale precum și structura în ansamblu, de efectele variației de temperatură;
 - nu conduce la micșorarea ariilor locuibile și utile;
- permite realizarea, prin aceeași operație, a renovării fațadelor;
- nu necesită modificarea poziției corpurilor de încălzire și a conductelor instalației de încălzire;
- permite desfasurarea activităților din interior în timpul executării lucrărilor de reabilitare și modernizare;
- nu afectează finisajele (pardoselile, tencuielile, zugrăvelile și vopsitoriile interioare) existente etc.

Orice soluție tehnologică de termosistem, agrementată în România poate fi utilizată, dar este necesar un proiect tehnic care să adapteze soluțiile de detaliu ale sistemului la situația concretă a clădirii în discuție.

Toate prevederile tehnice și tehnologice ale furnizorului de sistem trebuie respectate și nu se admite utilizarea simultană de materiale și produse provenite de la firme diferite.

11.2. Soluția de izolare termică a plăcii peste subsol

Pentru realizarea rezistenței termice normate a plăcii peste subsol se propune izolarea acesteia la intrados cu vata minerală sau polistiren, peste care se va aplica masa de spaclu pentru protecție.

11.3. Soluții de reabilitare pentru ultimul nivel

Pentru realizarea rezistenței termice normate a plăcii peste ultimul nivel se propune izolarea suplimentară cu plăci de vată minerală sau polistiren.

11.4 Soluții de reabilitare pentru tamplărie exterioară

Actual tamplăria este din lemn cu două foi de geam simplu, iar o parte din apartamente având tamplăria schimbată cu tamplărie de PVC cu geam termopan rezultând o rezistență termică medie sub rezistența minimă impusă.

Soluția implică schimbarea tamplăriei de lemn, cu tamplărie termorezistentă cu rezistență minimă $R_{min} = 0.77 \text{ m}^2\text{K/W}$ care să ducă la reducerea transferului termic. Montarea tamplăriei se realizează și la nivel de balcoane, și înlocuirea tamplăriei din lemn sau metal cu tamplărie PVC cu geam termoizolant.

11.5 Soluții de modernizarea a instalației de încălzire și apă caldă de consum

În urma analizei actualului sistem de încălzire și preparare a apei calde de consum s-a constatat că el este dimensionat corespunzător pentru încălzirea spațiilor și acoperirea consumului de a.c.c. Nu au fost sesizate rezolvări defectuase sau pierderi majore de energie.

Necesarul de încălzire este asigurat parțial cu ajutorul centralelor pe gaz natural, care sunt montate individual în fiecare apartament și parțial prin record la punctual de termoficare zonal.

Din punct de vedere al producerii apei calde de consum, actualul sistem acoperă o mare parte a necesarului normat de 60 litri acc/pers/zi. Pentru varianta minimă, nu considerăm necesară schimbarea sistemului sau redimensionarea lui.

Soluția maximă implică micșorarea consumului de energie necesar prin utilizarea sistemelor neconvenționale. În acest sens se poate folosi un sistem, pentru apă caldă de consum, care să utilizeze energie solară. Această soluție nu a fost luată în calcul.

11.6 Soluții de modernizare a ventilației

Reabilitarea anvelopei prin reducerea pierderilor termice și a infiltrațiilor de aer duce la necesitatea creării unui sistem de ventilație a spațiilor de locuit, pentru evitarea fenomenului de condens. Se va opta pentru rezolvarea ventilației naturale combinată cu cea mecanică, care are avantajul unor costuri scăzute în exploatare și al folosirii optime pentru activitatea desfășurată în locuință.

În acest sens se propun următoarele măsuri:

- sistemul de ventilație mecanică. La baza acestui sistem stau „grilele de ventilație mecanică” Aceste grile se deschid mai mult sau mai puțin funcție de umiditatea relativă a aerului din încăperi.

11.7 Soluții de modernizare a instalațiilor de iluminat

Actual iluminatul apartamentelor și din casa scării este asigurat preponderent cu lămpi incandescente, rezultând un consum apreciabil.

12.DETERMINAREA PERFORMANTELOR ENERGETICE ALE CLADIRII CA URMARE A LUCRARILOR DE INTERVENTIE

In urma calculelor , avand in vedere solutiile de reabilitare prezentate s-au obtinut urmatoarele rezultate:

Energia consumata

$$Q_f = Q_{f,h} + Q_{f,w} + Q_{f,l}$$

$$= 2479691.01 \text{ kWh/an}$$

$$q_{fh} = 189.29$$

Energia primara

Factorii de conversie in energie primara:

$$fp1 = 1.17 \text{ pentru gaz natural} \quad fp2 = 2.62 \text{ pt.en. electrica}$$

$$fp1 = 0.92 \text{ termoficare (cogenerare)}$$

$$E_p = Q_{f,h} * fp1 + Q_{acc} * fp2 + Q_{f,w} * fp2 = 2671667.69 \text{ kWh/an}$$

INCALZIRE	340417.15	815781.93	0	1156199.08	kWh/an
ACC	334507.557	801620.064	0	1136127.62	kWh/an
ILUMINAT	379340.992			379340.99	kWh/an
ELECTRIC					

Performanta energetica a cladirii

$$e = E_p / Q_h = 3.17$$

Calculul emisiei de CO2

$$E_{CO2} = Q_f * f_{CO2} + W_h * f_{CO2}$$

$$E_{CO2} = 548317.29 \text{ kg/an} = 41.86 \text{ kg/mp an}$$

$$f_{CO2} = 0.205 \text{ (gaz)} \quad f_{CO2} = 0.299 \text{ (elec.e - medie anuala)}$$

$$f_{CO2} = 0.220 \text{ termoficare (cogenerare)}$$

INCALZIRE	59645.74	195078.29	0	254724.03	kWh/an
ACC	58610.2985	191691.754	0	250302.05	kWh/an
ILUMINAT	43291.205			43291.20	kWh/an

Sursa de ener.	Nr.ap.	%
gaz	42	0.25
termoficare	128	0.75
electric	0	0.00

170

Rezultatele obtinute sunt centralizate in tabelul de mai jos

Consumul de energie pentru incalzire	Consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum	Consumul de energie pentru iluminat	Total energie consumata
Q _{f,h}	Q _{acc}		
KWh/an	KWh/an	KWh/an	KWh/an
1177674.32	1157230.05	144786.64	2479691.01
Consumul specific consumat pe suprafata utila A=			13100.06
q _{inc}	q _{acc}	q _w	q _T
KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an
89.90	88.34	11.05	189.29

Dupa cum se observa cladirea va trece intr-o clasa superioara, cu reduceri substantiale a consumurilor de energie pentru incalzire.

FIȘA DE ANALIZĂ A CLĂDIRII

Date proiectant: SC ALPIN CONSTRUCT SRL: Str. N. Titulescu Nr.20 Bl. A53, Loc. Vulcan
Jud. Hunedoara

Data elaborării: 18.12.2017

Clădirea: **bloc locuințe**

Adresa: Intrarea Doinei, nr. 19-21-23-25-31, municipiul Timisoara, jud. Timis

Proprietar: Asociațiile de proprietari „INTRAREA DOINEI NR. 19-21-23-25-31”

◆ *Categoria clădirii:*

- locuințe
- comerț
- invatamant
- birouri
- hotel
- cultură
- spital
- autorități locale / guvern
- altă destinație:

◆ *Tipul clădirii:*

- individuală
- înșiruită
- bloc
- tronson de bloc

◆ *Zona climatică în care este amplasată clădirea: II*

◆ *Regimul de înălțime al clădirii : S+P+MZ+8E*

◆ *Anul construcției: 1986*

◆ *Proiectant / constructor: necunoscut*

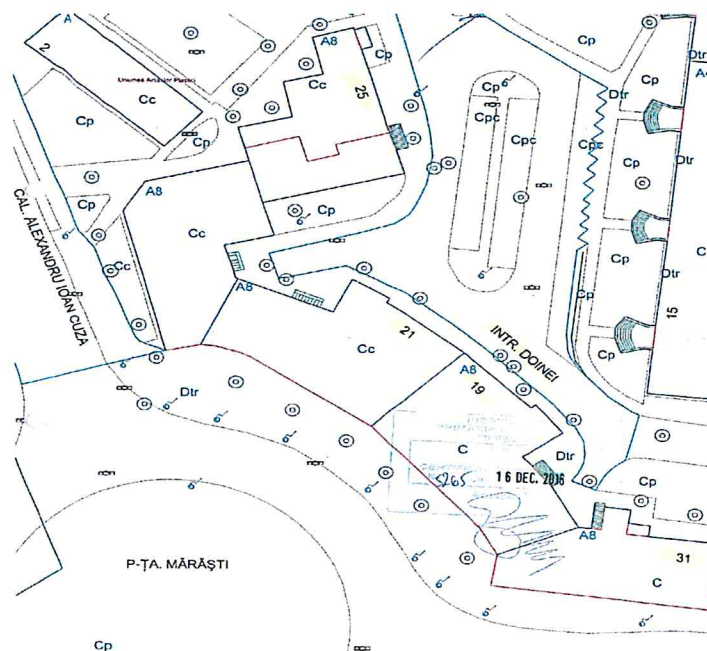
◆ *Structura constructivă:*

- zidărie portantă
- cadre din beton armat
- pereți structurali din beton armat
- stâlpi și grinzi
- diafragme din beton armat
- schelet metalic

◆ *Existența documentației construcției și instalației aferente acestora: relevee*

- partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,
- secțiuni reprezentative ale construcției,
- detalii de construcție,
- planuri pentru instalația de încălzire interioară,

- schema coloanelor pentru instalația de încălzire interioară,
- planuri pentru instalația sanitară,
- ◆ Gradul de expunere la vânt:
 - adăpostită
 - moderat adăpostită
 - liber expusă (neadăpostită)
- ◆ Starea subsolului tehnic al clădirii:
 - Uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună,
 - Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,
 - Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refulare a apei din canalizarea exterioră)
- ◆ Plan de situație / schița clădirii cu indicarea orientării față de punctele cardinale, a distanțelor până la clădirile din apropiere și înălțimea acestora și poziționarea sursei de căldură sau a punctului de racord la sursa de căldură exterioră.



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

- Pereți exteriori:**
- Alcătuire:

NR.CRT	PERETE EXTERIOR		ai	ae	Rsi	Rse	Coef.de reducere r
	4030.57	mp	0.27	gros. d[m]	λ [W/mK]	Coef. majorare a Rs=d/λ	
1	tencuiala exterioara			0.010	0.93	1.1	0.010
2	bca			0.250	0.35	1.03	0.693
5	tencuiala interioara			0.010	0.70	1.03	0.014
							0.45

NR.CRT			α_i	α_e	Rsi	Rse	Coef.de reducere r
	PERETE EXTERIOR		8	24	0.125	0.042	
			gros.	λ	Coef. majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	3103.25	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tenciuala exterioara		0.010	0.93	1.1	0.010	
2	bca		0.250	0.35	1.03	0.693	
5	tenciuala interioara		0.010	0.70	1.03	0.014	
6	beton armat		0.130	1.62	1.03	0.078	0.45

- Stare: bună, pete condens, igrasie,
 Starea finisajelor bună, tenciuială căzută parțial / total,
 Tipul și culoarea materialelor de finisaj: **tencuielei stropite , culoare crem;**
 Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: **da**

NR.CRT			α_i	α_e	Rsi	Rse	Coef.de reducere r
	PERETE INTERIOR		8	12	0.125	0.083	
	spre rost inchis		gros.	λ	Coef. majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	1965.84	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tenciuala interioara		0.010	0.93	1.1	0.010	
2	bca		0.250	0.35	1.03	0.693	1.00

- Pereți către spații anexe:

NR.CRT			α_i	α_e	Rsi	Rse	Coef.de reducere r
	PERETE INTERIOR		8	12	0.125	0.083	
	spre sp.neincalzit		gros.	λ	Coef. majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	1013.55	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tenciuala exterioara		0.010	0.93	1.1	0.010	
2	beton a.		0.230	1.62	1.03	0.138	
3	tenciuala interioara		0.010	0.70	1.03	0.014	1.00

- Planșeu pe subsol:**

- Alcătuire:

NR.CRT			α_i	α_e	Rsi	Rse	Coef. de reducere r
	PLACA peste subsol		6	12	0.167	0.083	
	15 cm		GROSIME	λ	Coeficient majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	146.54	mp	d[M]	[W/Mk]			
1	mozaic		0.020	1.62	1.03	0.012	
2	sapa egalizare	0.040	1.62	1.03	0.024		
3	placa b.a.		0.130	1.62	1.03	0.078	
4	tenciuala		0.010	0.70	1.03	0.014	0.97

- Planșeu pe sol: nu este cazul**

- Alcătuire:

- Volumul de aer din subsol [m³]: **386.24**

- Terasă / acoperiș: sarpanța/terasă**

- Suprafața totală a învelitorii [m²]: **2147.93**

- Materiale finisaj: termoizolație din bca și izolație hidrofugă bituminoasă
- Starea acoperișului peste pod: bună Acoperiș spart/neetanș la ploaie/ zăpadă;
- Planșeu ultimul nivel:**

NR.CRT			α_i	α_e	Rsi	Rse	Coef. de reducere r
	PLANSEU acoperis		8	24	0.125	0.042	
	tip terasa		g	λ	Coeficient majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	1821.80	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala interioara		0.010	0.7	1.03	0.014	0.89
2	placa b.a.		0.130	1.62	1.03	0.078	
3	sapa		0.040	1.62	1.03	0.024	
4	termoiz.bca		0.100	0.34	1.03	0.286	
5	sapa		0.040	1.62	1.03	0.024	
6	membrana bit.		0.020	0.17	1.03	0.114	

- Ferestre / uși exterioare:**

✓ Alcătuire:

FE/UE	Descriere	Suprafață	Tipul tâmplăriei	Grad etanșare	Prezență oblon (i,e)
1	Ferestre +uși	1544.78	lemn	slab	nu
2	Ferestre +uși	1327.78	PVC	buna	nu
3	Ferestre +uși	297.78	metal	slab	nu

- Starea tâmplăriei: bună, evident neetanșă, fără măsuri de etanșare,
- cu garnituri de etanșare, cu măsuri speciale de etanșare;

- Alte elemente de construcție:

- Elementele de construcție mobile din spațiile comune:**

- ✓ ușa de intrare în clădire

ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și de siguranță (interfon, cheie)

ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare

ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare

- ✓ ferestre de pe casa scării: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:

ferestre/uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare

ferestre/uși în stare bună, dar neetanșe

ferestre/uși în stare proastă, lipsă sau sparte

- ♦ Caracteristici ale spațiului încălzit:

Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m²]: **13100.06 m²**

Aria construită: **2147.93 m²**

Aria construită desfasurata: **19954.10 m²**

Aria construită desfasurata (inclusiv subsol): **22102.03 m²**

Volumul spațiului încălzit [m³]: **36745.67 m³**

Înălțimea medie liberă: **2.63 m**

◆ Gradul de ocupare al spațiului încălzit / nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: **ocupare discontinua / funcționare continuă a instalației de încălzire;**

◆ Raportul dintre suprafața fațadei cu balcoane închise și suprafața totală a fațadei prevăzută cu balcoane / logii: **21 %**

◆ Adâncimea medie a pânzei freatice[m]: **ha = 7 m**

◆ Înălțimea medie a subsolului / demisolului față de cota terenului sistematizat [m]: **2.57 m**

◆ Perimetrul pardoselii subsolului / demisolului clădirii: **43.41 m** (aferent spațiului locuibil)

◆ **Instalația de încălzire interioară:**

Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

Sursă proprie, cu combustibili : gaz

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: **nu este cazul**

✓ Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:

✓ Tip distribuție a agentului termic de încălzire:

mixta, ramificată, bitubulară superioară, mixtă

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

Diametru nominal (mm): 20 mm; 76 mm

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

Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivel de racord, rețea de distribuție, coloane):

Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul corpurilor statice): robinet dublu reglaj

Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale,

Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale,

Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale,

Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite: in subsol

Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:

Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,

Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,

Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,

Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire: da

Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,

Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale,

Sursa de încălzire – centrală termică proprie: gaz

- Putere termică nominală:

- Randament de catalog:

- Anul instalării:

- Ore de funcționare (calculate pe baza D_z rezultat din calcule): 5808 ore

- Stare (arzător, conducte / armături, manta): buna

- Sistemul de reglare / automatizare și echipamente de reglare: termostat de camera

Denumire	Nr. ap.	Tip calorifer/nr.de elemente			
		OTEL-3,9 KW	OTEL-1,2 KW	OTEL-1,0 KW	OTEL-0,8 KW
ap.5 c	20	60	40	20	40
ap.4 c	22	66	22	22	44
ap.3 c	53	159		53	53
ap.2 c	24	24	24	24	24
ap.1 c	50	50		50	50
Total calorifere		285	62	95	137
W/buc		3900	1200	1000	800
Total W	1390500	1111500	74400	95000	109600

◆ Date privind instalația de încălzire interioară cu planșeu încălzitor: nu este cazul

◆ Date privind instalația de apă caldă menajeră:

Sursa de energie pentru prepararea apei calde menajere:

Sursă proprie cu: gaz

Centrală termică de cartier

Termoficare – punct termic central

Termoficare – punct termic local

Altă sursă sau sursă mixtă:

Tipul sistemului de preparare a apei calde menajere:

Din sursă centralizată,

Centrală termică proprie,

Boiler cu acumulare,

Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,

Preparare locală pe plită,

Alt sistem de preparare a.c.c.:

Puncte de consum : a.c.c. 549 a.r. 760

Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri :

Tip obiect sanitar	ap.5 c	ap.4 c	ap.3 c	ap.2 c	ap.1 c	TOTAL
	buc	buc	buc	buc	buc	buc
Lavoar	40	44	53	24	50	211
Spalator	20	22	53	24	50	170
Dus	20	22	53	24	50	170
rezervor WC	40	44	53	24	50	211

Racord la sursa centralizată cu căldură: **racord unic**, multiplu în puncte

Diametru nominal (mm): **70 mm; 20 mm**

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

Contor de căldură general: **nu este cazul**

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

Alte informații:

- programul de livrare a apei calde de consum: **24 h/zi**

- Sursa de căldură pentru prepararea apei calde menajere este cea utilizată și pt încălzirea spațiilor;

- facturi pentru consumul de energie termică, și energie electrică

- date privind starea armăturilor și conductelor de a.c.m.: **nu prezintă scurgeri**

- temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea: **valoare medie anuală: 10.5°C**

- numărul de persoane mediu pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate): **nu există date**

Informații privind instalația de climatizare : **nu este cazul**

- nr aparate climatizare:

- putere nominală pe aparat

- consum anual energie electrică pt răcire:

Informații privind instalația de ventilare mecanică: **nu este cazul**

✓ Informații privind instalația de iluminat :

Instalația de iluminat este în stare bună. Corpurile de iluminat sunt incandescente și fluorescente. Puterea instalată: 143480 W.

RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC (RAE)

Titlul proiectului

„REABILITARE TERMICA IMOBIL STR.INTRAREA DOINEI NR. 19-21-23-25-31”

Faza de proiectare: AUDIT ENERGETIC

Titularul investiției: MUNICIPIULUI TIMISOARA

Beneficiarul investiției: MUNICIPIULUI TIMISOARA

Datele proiectantului: S.C. ALPIN CONSTRUCT S.R.L.

Str. N. Titulescu Nr.20 Bl. A53

Loc. Vulcan Jud. Hunedoara

E-mail: alpinv@yahoo.com

Tel/ Fax 0254-570 973

C.U.I. RO12127661

J 20/653/1999

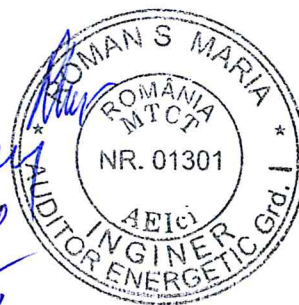
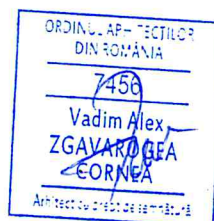
Data elaborării: 18.12. 2017

Lista de semnături:

- Șef proiect: Arh.Zgavarogea A.
- Auditor energetic: Ing. Roman Maria
- Relevat: Ing. Mirianici Boiana

Ing. Floroiu A.

Ing. Iepure Monica



1.Date generale

Date de identificare

Clădirea: Bloc locuinte
Adresa: Str.Intrarea Doinei, nr. 19-21-23-25-31, municipiul Timisoara, jud. Timis

Date de identificare ale proprietarului:

Proprietar: Asociatia de proprietari: „scara 19”; „scara 21”; „scara 23”; „scara 25”; „scara 31”

Date de identificare ale auditorului:

Numele auditorului energetic pentru cladire: Roman Maria
Adresa: Str.V.Alecsandri nr.,bl.41,ap.10,municipiul Vulcan,jud.Hunedoara
Telefon nr.: 0722518927
Nr.certificat atestare: seria UA nr. 01301
Data efectuării analizei termice si energetice: nov.-dec.2017
Nr.dosarului de audit energetic: 2024/18/12/2017

Date generale cladire

Sistemul structural este alcătuit din cadre cu stâlpi și grinzi, care înrămează pereții exteriori și cei despărțitori.

Pereții interiori sunt din neportanti din BCA de 15 cm grosime. Pereții exteriori sunt neportanti din BCA.

Pereții exteriori sunt realizați din zidărie din BCA, fara termoizolatie exterioara iar pe elementele din beton armat de pe conturul zidărie inramate (stâlpi si centuri) nu s-a prevăzut nicio termoizolatie.

Plansele sunt din beton armat monolit avand 12 cm grosime, iar scările sunt cu 2 rampe din beton armat monolit.

Acoperișul este de tip terasa necirculabila. Fundațiile sunt continue din beton realizat monolit. Pereții despărțitori sunt realizați din fasii din BCA avand grosime de 10 cm.

La placa peste ultimul nivel exista o termoizolatie din bca/zgura, cu grosimea de 10 cm, care nu asigura cerintele actuale in ce priveste rezistenta termica .

S-au desfașurat lucrări de modernizare la nivelul tâmplăriei exterioară de catre proprietari, astfel s-a înlocuit partial tâmplăria cuplată de lemn cu tamplarie PVC cu geam dublu termoizolant.

Tâmplăria exterioară de la spațiile anexe este din lemn si prezinta neetanșeități.

Incalzirea se realizeaza fie local, fiind asigurata de la centrale termice de apartamente, cu functionare pe gaz, fie de la punct de termoficare zonal.

Auditul energetic s-a efectuat conform Ordinului 157/2007 al Ministerului Constructiilor, Transporturilor si Turismului.

2.Sinteza pachetelor de masuri tehnice propuse pentru modernizarea cladirii

Scurta prezentare a fiecarui pachet de masuri preconizate

Soluția 1(S1) – Sporirea rezistenței termice a peretilor exterior peste valoarea de 1.8 m²K/W prevazuta de norma metodologica de aplicare a OG 18/2009, prin izolarea termica a peretilor exteriori cu placi de polistiren sau vata minerala bazaltica cu grosimea min 10 cm, inclusiv protectia acestuia și aplicarea tencuielii exterioare. La aplicarea termosistemului se va acorda o atenție deosebită acoperirii punților termice existente.

Soluția 2 (S2)- Sporirea rezistenței termice a planșeului peste subsolul neîncălzit peste valoarea de $2.9 \text{ m}^2\text{K/W}$ prevăzută de norma metodologică de aplicare a OG 18/2009, se impune o izolare termică suplimentară. Pentru aceasta se vor monta plăci de polistiren sau vată mineral bazaltică având grosimea de 10 cm.

Soluția 3 (S3)- Sporirea rezistenței termice a planșeului peste ultimul etaj peste valoarea de $5 \text{ m}^2\text{K/W}$ prevăzută de norma metodologică de aplicare a OG 18/2009, se impune o izolare termică suplimentară. Pentru aceasta se vor monta plăci de polistiren sau vată mineral bazaltică având grosimea de 20 cm.

Soluția 4 (S4)- Înlocuirea tamplăriei existente din lemn și metal de la fațade, cu tamplărie termoizolantă etansă cu rama din PVC, având minim 5 camere cu valoarea rezistenței termice de minim $0.77 \text{ m}^2\text{K/W}$, prevăzută cu grile mecanice.

3. Analiza eficienței economice a lucrărilor de intervenție

Economii de energie estimate pentru fiecare pachet

În urma soluțiilor de reabilitare propuse rezultă economii de energie, pentru fiecare pachet de soluții, în paragrafele ce urmează.

Indicatorii de eficiența economică a pachetelor de măsuri preconizate

Determinarea indicatorilor de eficiența economică s-a făcut pe baza pachetelor de soluții propuse. În analiza nu au fost luate în considerare costurile cu mentenanța, având în vedere specificul soluțiilor, care nu presupun aceste categorii de costuri, pe durata de viață.

Durata de viață a pachetelor de soluții s-a preconizat a fi de 15 ani.

În calculul fluxului actualizat pentru determinarea VNA s-a luat în considerare rata de creștere a căldurii în funcție de energia electrică, care este de 5 %, determinându-se statistic, pe baza indicatorilor istorici, și rata de depreciere a monedei s-a considerat 7%, rata preluată din intervalul 10%-7%, interval conform Mc001, luându-se valoarea destinată sectorului public.

Aceste rate s-au folosit pentru coeficientul de actualizare, respectiv valoarea X_k , astfel se identifică $f_3 = 5\%$, $i = 7\%$, $t = 15$ ani.

În analiza consumurilor de energie la pachetele de soluții luate în calcul, sunt consumuri de energie primară, exprimate în kWh/an. Cursul euro la care s-a făcut analiza este din data de 1 euro = 4.43 lei.

Costul actual al unității de energie a fost luat în considerare ca fiind 0.11 Euro.

Astfel s-au realizat proiecțiile financiare pe 15 ani.

Cel mai performant pachet de soluții, din punct de vedere al VNA este pachetul de soluții P4, urmat fiind de pachetul P1, P2 și pachetul P3.

Sugestii privind realizarea lucrărilor de modernizare și privind finanțarea acestora

Finanțarea investiției se va realiza din buget propriu și din accesarea de fonduri nerambursabile.

Sinteza raportului de analiză termică și energetică a clădirii în starea sa actuală și principalele caracteristici energetice care atestă performanța energetică actuală a construcției și instalației de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acesteia

Analizând valorile rezistențelor termice ale elementelor opace ale anvelopei constatăm că acestea nu corespund celor normate,:

-rezistența termică corectată a peretilor este $R' = 0.410 \text{ W/m}^2\text{K}$, față de cea normată $R_{\min} = 1.8 \text{ W/m}^2\text{K}$;

-rezistența termică corectată a peretilor către rost închis este $R' = 0.912 \text{ W/m}^2\text{K}$, față de cea normată $R_{\min} = 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$;

-rezistența termică a planșeului peste subsol $R' = 0.402 \text{ W/m}^2\text{K}$, față de cea normată $R_{\min} = 2.9 \text{ W/m}^2\text{K}$

-rezistența termică a planșeului acoperișului $R' = 1.393 \text{ W/m}^2\text{K}$, față de cea normată $R_{\min} = 5 \text{ W/m}^2\text{K}$

-rezistența termică a tamplăriei este $R' = 0,390 \text{ W/m}^2\text{K}$, față de cea normată $R_{\min} = 0,77 \text{ W/m}^2\text{K}$

De asemenea coeficientul global de izolare termica nu indeplineste la limita conditia $G \leq G_N$, avand urmatoarele valori: $G=1.071 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, fata de $G_N=0,40 \text{ W/(m}^2\text{K)}$,

Cele mai mari pierderi de caldura sunt prin anvelopa cladirii, partea opaca, care nu prezinta niciun fel de izolatie termica.

La instalatia de incalzire si apa calda de consum nu s-au constatat deficiente.

La instalatia electrica de iluminat s-a constatat folosirea de becuri incandescente, in mare parte .

4.Date de intrare pentru analiza economica a masurilor tehnice preconizate:

-preturi pentru energie, rata anuala de crestere a preturilor energiei, rata anuala de depreciere a monedei utilizate,etc

In analiza economica a masurilor tehnice preconizate sau folosit :

-pretul energiei =0.11 euro,

-rata anuala de crestere a preturilor energiei =5%,

-rata anuala de depreciere a monedei utilizate =7%

-durata de viata = 15 ani

5.Descrierea detaliata a masurilor de modernizare energetica preconizate si rezultatele analizei tehnice si economice ale fiecarui pachet de masuri.

P1 –Pachetul de soluții (S1)

Acest pachet de soluții propune realizarea următoarelor lucrări:

-Reabilitarea termică a fațadei opace prin izolarea termică în structura compactă care va cuprinde: curățarea și spălarea stratului suport; aplicarea adezivului pentru lipirea izolației termice pe stratul suport; pozarea și fixarea mecanică a materialului termoizolant; aplicarea masei de șpaclu armată cu plasa din fibră de sticlă; realizarea stratului de finisare cu tencuială decorativă. Termoizolația de la nivelul fațadelor va fi din vata minerala bazaltică cu următoarele caracteristici minime: $RC=30 \text{ kPa}$, $RT=10 \text{ kPa}$, cu o reacție la foc A1 sau A2-s1d0 cu o grosime de 10 cm. Șpaletii vor fi termoizolați cu vata minerală : $RC=30 \text{ kPa}$, $RT=10 \text{ kPa}$, cu o reacție minimă la foc A1 sau A2-s1d0 și o grosime de minim 2 cm. Conductivitatea termică a materialelor termoizolante folosite va fi de min. $\lambda=0.04 \text{ W/mK}$. Termoizolatia se va prelungea pe toata inaltimea aticului. Deasemenea se vor termoizola peretii de la casa scarii peste ultimul nivel si peretii interiori catre spatiile neincalzite (lift;ghene,uscatorii , etc.)

In zona de acces in casa scarilor, pe zona parterului se va aplica un termosistem alcatuit din polistiren: $R_c=120 \text{ kPa}$; $R_t=10 \text{ kPa}$, clasa de reactie la foc B-s2,d0 . In plus pentru obtinerea unei rezistente marite la socuri si lovituri se va aplica un strat de plasa rabitz si tencuiala de ciment, inaintea aplicarii vopselei structurale.

P2 –Pachetul de soluții (S2)

Acest pachet de solutii propune realizarea următoarelor lucrări:

-Reabilitarea termică a placii peste subsol. Pentru aceasta se vor monta plăci de vata minerala bazaltică cu $R_c=50 \text{ kPa}$ și $R_t=10 \text{ kPa}$, având grosimea de 10 cm. Peste termoizolatie se va aplica masa de șpaclu armată cu plasa din fibră de sticlă .

P3 –Pachetul de soluții (S3)

Acest pachet de solutii propune realizarea următoarelor lucrări:

-Reabilitarea termică a planșeului peste ultimul nivel se impune o izolare termică suplimentară. Pentru aceasta se vor monta plăci de vata minerala bazaltică cu $R_c=50 \text{ kPa}$ și $R_t=10 \text{ kPa}$, clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1,d0, având grosimea de 20 cm. Peste termoizolatie se va turna un strat de protectie din sapa slab armata cu plasa din fibra sticla sau plasa din otel beton si doua straturi de hidroizolatie din membrana bituminoasa, in cazul acoperisurilor tip terasa.

Deoarece exista accese pe acoperisul tip terasa, se vor elimina straturile existente din bca, apoi se vor aplica noile straturi de termoizolatie cu polistiren sau vata mineral si protectie cu sapa armata si hidroizolatie.

P4 –Pachetul de soluții (S4)

Acest pachet de soluții propune realizarea următoarelor lucrări:

- Reabilitarea termică a fațadei vitrate (ferestre, usi acces, balcoane)se va face prin înlocuirea tâmplăriei existente din lemn și metal, cu tâmplărie termoizolantă cu glaf exterior, având următoarele caracteristici: comportarea la încovoierea din vânt= clasa B2; rezistența la deschidere-închidere: min.10000 cicluri-la ferestre și min.100000 cicluri la uși; etanșeitatea la apă : min clasa 5A; permeabilitatea la aer : min. clasa 3; nr.min.de schimburi de aer=0.5 schimburi/h; izolarea la zgomot: min. 25 dB. Cerințele constructive pentru tâmplărie vor fi: profil cu 5 camere, culoare albă; clasa A; armatură oțel zincat; grila de ventilație higroreglabile; geam termoizolant, feronerie oscilobatantă cu închidere multipunct. Rezistența termică corectată a tâmplăriei va fi min.0.77 m²K/W, iar clasa de reacție la foc min.C-s2,d0 A1 sau A2 – s1, d0.

V2– Pachetul de soluții (S1+S2 +S4)

- Izolarea termică a pereților exteriori cu 10 cm vată bazaltică;
- izolarea termica a placii peste subsol cu vata minerala de 10 cm grosime;
- Înlocuirea tâmplăriei existente din lemn si metal cu tâmplărie termoizolantă.

V2– Pachetul de soluții (S1+S2+S3+S4)

- Izolarea termică a pereților exteriori cu 10 cm vată bazaltică;
- izolarea termica a placii peste subsol cu vata minerala de 10 cm grosime;
- Izolarea termică a planșeului peste ultimul nivel 20 cm cu vata minerala bazaltica;
- Înlocuirea tâmplăriei existente din lemn si metal cu tâmplărie termoizolantă.

Astfel pe baza utilităților globale se propune realizarea reabilitării energetice a clădirii pe baza pachetului de soluții V2, având cea mai mare utilitate globală.

6.Analiza energetica a solutiilor de reabilitare

Aceasta analiza presupune reevaluarea indicatorilor energetici de baza ai cladirii pentru fiecare solutie in parte.In principal,este vorba de consumul anual de energie al cladirii care rezulta prin aplicarea fiecărei masuri.Analiza s-a efectuat pentru fiecare solutie propusa,in parte cat si pentru pachetul de solutii mentionat.Rezultatele analizei sunt redate in tabelul de mai jos.

Varianta	Supraf. utila mp	Necesar de caldura al cladirii KWh/an	Consum anual incalzire KWh/an	Consum anual specific de incalzire KWh/mp an	Consum total specific KWh/mp an	Consum total KWh/ an	Economia anuala		Nota energ.	Durata de incalzire zile
							KWh/an	%		
V0)cl.reala	13100.06	498097.08	3662893.02	279.61	379.00	4964909.71	-		57.14	242.00
P1/S1(iz.pereti)	13100.06	344712.08	2432572.34	185.69	285.08	3734589.03	1,230,320.68	24.78	73.30	227.00
P2/S2(iz.pl.pe subs/sol)	13100.06	482337.02	3551633.83	271.12	370.51	4853650.52	111,259.19	2.24	64.21	242.00
P3/S3(iz.pl.ac op.)	13100.06	450740.23	3329250.10	254.14	353.53	4631266.79	333,642.92	6.72	64.21	242.00
P4/S4(tamplari e)	13100.06	385033.22	2866792.66	218.84	318.23	1157230.05	796,100.36	16.03	67.34	242.00
V1(S1+S2+S4)	13100.06	364346.13	2074767.75	158.38	257.77	3376784.44	1,587,788.16	31.98	81.05	181.00
V2(S1+S2+S3 +S4)	13100.06	292586.00	1177674.32	89.90	189.29	2479691.01	2485218.70	50.06	88.75	120.00

7. Analiza economica a solutiilor propuse

Rezultatele analizei economice sunt prezentate in tabelul urmatoar:

Varianta	Economia anuala	Economia anuala	Costul apoximativ al investitiei	Durata de viata	Durata de recuperare a investitiei	Costul specific al economiei energetice
	KWh/an	tep	lei	ani	ani	lei/KWh
P1/S1(iz. pereti)	1,230,320.68	105.81	1238401.15	20	1.1	0.02
P2/S2(iz. pl. pe subs/sol)	111,259.19	9.57	7913.16	15	0.08	0.001
P3/S3(iz. pl. acop.)	333,642.92	28.69	333389.40	10	1.1	0.02
P4/S4(tamplarie)	796,100.36	68.46	779106.15	15	1.1	0.01
V1(S1+S2+S4)	1,587,788.16	136.55	2025420.46	20	1.1	0.01
V2(S1+S2+S3+S4)	2,485,218.70	213.73	2358809.86	20	0.7	0.01

Concluzii

Analizele energetice si economice prezentate in tabellele de mai sus pun in evidenta performantele diferitelor solutii de reabilitare. Astfel:

- Varianta de reabilitare (S1)- consta in izolarea termică a pereților exteriori si implica un cost de 1238401.15 lei si se recupereaza in cca 1.1 ani, costul specific al economiei energetice fiind 0.02 lei/KWh. Aceasta solutie implica un cost relativ mare al investitiei, dar aduce o imbunatatire performantei energetice a anvelopei cladirii prin limitarea punctelor termice. Aceasta solutie se va aplica conform detaliilor si indicatiilor date in proiectul de executie intocmit de specialist in domeniul constructiilor civile , care va analiza starea cladirii din punct de vedere al rezistentei.
- Varianta de reabilitare (S2) – consta in izolarea termica a placii peste subsol si implica un cost de cca 7913.16 lei, se recupereaza in cca 0.08 ani, iar costul specific al economiei energetice este de 0.001 lei/KWh
- Varianta de reabilitare (S3) – consta in izolarea termica a placii peste ultimul nivel si implica un cost de cca 333389.40 lei, se recupereaza in cca 1.1 ani, iar costul specific al economiei energetice este de 0.02 lei/KWh
- Varianta de reabilitare (S4) – constă în înlocuire tâmplărie și implica un cost de cca 779106.15 lei si se recuperează în cca 1.1 ani, costul specific al economiei energetice fiind de 0.01 lei/KWh.
- Varianta de reabilitare P5 (S1+S2+S3+S4) – implică un cost de cca 2358809.86 lei și se recuperează în cca 0.7 ani, costul specific al economiei energetice fiind de 0.01 lei/KWh.

Varianta de reabilitare este bună atât din punct de vedere energetic cât și economic si se recomanda ca solutie de reabilitare termica.

Rezultate

Momentan pierderile de energie pentru incalzire, prepararea apei calde de consum, climatizare si iluminat sunt mari, dupa cum urmeaza:

- consumul de energie pentru încălzire: $q_{inc} = 279.61 \text{ KWh/m}^2\text{an}$
- consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum: $q_{acc} = 88.34 \text{ Kwh/m}^2 \text{ an}$
- consumul de energie pentru iluminat: $q_w = 11.05 \text{ KWh/m}^2\text{an}$
- consum specific total de energie: $379.00 \text{ KWh/m}^2\text{an}$
- consumul specific total de energie primara: $390.19 \text{ KWh/m}^2\text{an}$
- emisia de CO2 : $82.89 \text{ kg/m}^2\text{an}$

In urma solutiilor de reabilitare propuse rezulta urmatoarele economii de energie, prezentate mai jos.

- consumul de energie pentru încălzire: $q_{inc} = 89.90 \text{ KWh/m}^2\text{an}$
- consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum: $q_{acc} = 88.34 \text{ KWh/m}^2\text{an}$
- consumul de energie pentru iluminat: $q_w = 11.05 \text{ KWh/m}^2\text{an}$
- consum specific total de energie: $189.29 \text{ KWh/m}^2\text{an}$
- consumul specific total de energie primara: $203.94 \text{ KWh/m}^2\text{an}$
- emisia de CO2 : $40.38 \text{ kg/m}^2\text{an}$

Prin realizarea solutiilor propuse, se va obtine o economie relativa de energie de 50.06% si o reducere a emisiilor de CO2 de 51.29 %

Energia primara din surse neregenerabile, pentru incalzire

cladirea reala	274.51	
cladirea reabilitata	88.26	$q_{anmax} = 117 \text{ kWh/an}$

Consumul de CO2, atribuit energiei primare consumate pentru incalzire din surse neregenerabile

cladirea reala	60.48	kg CO ₂ /kWh
cladirea reabilitata	19.44	kg CO ₂ /kWh

8. Centralizator al soluțiilor de reabilitare energetică

Soluție/pach et soluții modernizare	Consum specific incalzire KWh/mp an	Consum specific acc KWh/mp an	Consum specific iluminat KWh/mp an	Consum specific total KWh/mp an	Economia de energie Δ E KWh/an	Econo mia relativa de energie %	Consum CO2		Reducerea de CO2		Consumul de Energie primara		Reducerea de energie primara	
							kg/an	t/an	kg/an	%	KWh/an	KWh/mp an	KWh/an	KWh/mp an
V0)cl.reala	279.61	88.34	11.05	379.00			1085855.4 7	1085.86			5,111,567.70	390.19		
P1/S1(iz.per eti)	185.69	88.34	11.05	285.08	1,230,320.68	24.78	819744.35	819.74	266,111.13	24.51	3,903,682.28	297.99	1,207,885.42	92.20
P2/S2(iz.pl.p e subs/sol.)	271.12	88.34	11.05	370.51	111,259.19	2.24	1061790.7 6	1061.79	24,064.71	2.22	5,002,337.35	381.86	109,230.35	8.34
P3/S3(iz.pl.a cop.)	254.14	88.34	11.05	353.53	333,642.92	6.72	1013690.4 7	1013.69	72,165.00	6.65	4,784,008.85	365.19	327,558.84	25.00
P4/S4(tampl arie)	218.84	88.34	11.05	318.23	796,100.36	16.03	913663.65	913.66	172,191.82	15.86	4,329,984.47	330.53	781,583.23	59.66
V1(S1+S2+ S4)	158.38	88.34	11.05	257.77	1,587,788.16	31.98	742353.32	742.35	343,502.15	31.63	3,552,402.36	271.17	1,559,165.34	119.02
V2(S1+S2+ S3+S4)	89.90	88.34	11.05	189.29	2,485,218.70	50.06	528915.29	528.92	556,940.18	51.29	2,671,667.69	203.94	2,439,900.01	186.25
														47.73

MASURI PRIVIND URMARIREA COMPORTARII IN TIMP A CONSTRUCTIILOR

Generalitati

Activitatea de urmărire a comportării în timp a construcțiilor termoenergetice se realizează pe baza:

- Legea 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- HGR 766 /1997 - Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor;
- P 130/1999 - Normativ privind urmărirea comportării construcțiilor aprobat de MLPAT cu Ordinul nr. 109/N/1997;
- GE 032/1997 - Ghid privind executarea lucrărilor de întreținere și reparații la clădiri și construcții speciale - aprobat de MLPAT cu Ordinul nr. 116 / N / 1997;
- P 731/1985 - Normativ de întreținere și reparații.
- MP 031/2003 - Metodologie privind programul de urmărire în timp a comportării construcțiilor din punct de vedere a cerințelor funcționale;

Urmărirea comportării în timp a construcțiilor are ca scop asigurarea cerințelor de siguranță structurală, funcțională și de confort în conformitate cu destinația construcției.

Pentru lucrările de arhitectură (închideri, finisaje, tâmplărie, izolații) se va asigura urmărirea curentă prin observații vizuale, urmărindu-se identificarea degradărilor sau avarierilor produse în timpul exploatarei și remedierea lor rapidă.

Dacă deficiențele constatate au un caracter evolutiv și pot conduce la accidente se vor lua măsuri urgente de limitare a efectelor negative.

Stabilirea soluțiilor de remediere se va face numai cu acordul scris al proiectantului.

Pentru lucrările de arhitectură (închideri, compartimentări, finisaje, tâmplărie) se vor controla:

- a. etanșeitatea închiderilor (pereți, tâmplărie);
- b. starea ușilor, a dispozitivelor de închidere și deschidere;
- c. starea tencuielilor, vopsitoriilor (pereți și tavane);
- d. starea pardoselilor;
- e. starea izolațiilor (hidrofuge, termice);
- f. starea rosturilor de dilatație și tasare;
- g. etanșările la rosturi sau străpungeri;

În cadrul reviziilor se vor urmări în mod deosebit următoarele aspecte:

- apariția de crăpături, smulgeri, tasări anormale ale straturilor, deschiderea sau înfundarea rosturilor;
- apariția de pete de umezeală, infiltrații de apă, crăparea sau exfolierea straturilor de protecție, apariția condensului;
- înfundarea elementelor de scurgere;
- deficiențele apărute (spargeri, neetanșeități, fisurări) sau modificarea instalației, care pot antrena deteriorări ale elementelor de arhitectură.

Recomandari privind întreținerea termoizolatiei si vopsitoriilor de la fatade

Beneficiarul va trebui să ia în timpul exploatarei construcției următoarele măsuri de întreținere:

- interzicerea spargerii termoizolatiei pentru diferite ancorări ulterioare, pe peretii exteriori;
- interzicerea depozitării de obiecte sau alte amenajări sprijinite de peretii cladirilor;
- verificarea periodica si remedierea jheaburilor si burlanelor , pentru preintampinarea scurgerilor pe suprafata termoizolata;
- remedierea si refacerea stratului termoizolat si a vopsitoriilor, a evtualelor zone care au suferit lovituri;
- curățirea zăpezii și a gheții din jurul blocului , pentru a se proteja impotriva infiltratiilor dinspre soclu ,la peretii termoizolati.

Verificările și lucrările de întreținere se vor face cu personal instruit pentru acest gen de lucrări și totodată dotat și instruit din punct de vedere al protecției muncii pentru lucrări la înălțime.

Recomandari privind întreținerea invelitorilor

Beneficiarul va trebui să ia în timpul exploatarei construcției următoarele măsuri de întreținere:

- inlocuirea tiglelor sparte;
- curatirea periodica a elementelor de captare si scurgere a apelor pluviale de pe invelitoare;

Recomandari privind întreținerea tamplariei

Beneficiarul va trebui să ia în timpul exploatarei construcției următoarele măsuri de întreținere:

- montarea de glafuri exterioare prevazute cu picurator, pentru a nu afecta peretii prin scurgeri de ape pluviale;
- etansarea rosturilor elementelor mobile exterioare, pentru tamplaria existenta ;
- inlocuirea geamurilor sparte;

Recomandari privind asigurarea necesarului de aer proaspat

In urma etansarii rosturilor elementelor mobile exterioare din spatiul incalzit, necesarul minim de aer proaspat va fi asigurat prin deschiderea periodica a ferestrelor , prin montarea de ferestre cu sistem higroscopic de aerare sau prin ventilare mecanica.

Recomandari privind întreținerea instalatiilor de incalzire si producere apa calda de consum

Pentru reducerea consumurilor de energie pentru incalzire si apa calda de consum se vor avea in vedere urmatoarele:

- inlocuirea aparatelor inechite sau neadaptate (arzatoare mai vechi de 10 ani si cazane mai vechi de 12-15 ani);
- substituirea partiala sau totala a formei de energie (utilizarea de pompe de caldura; cazane cu condensatie, instalatii solare);
- montarea de regulatoare cu senzor de temperatura , pentru functionarea cu intermitenta a centralelor termice locale, in functie de temperatura mediului ambiant.

BIBLIOGRAFIE

1. Legea 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor
2. Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor, (Ordinul MTCT nr.157, publicat în Monitorul Oficial, partea I, nr.126 din 21. 02. 2007)
 - Mc001/1-2006- Partea I – Anvelopa clădirii
 - Mc001/2-2006- Partea a II-a – Performanța energetică a instalațiilor din clădiri,
 - Mc001/3-2006- Partea a III-a – Auditul și certificatul de performanță energetică a clădirii,
2. Directiva 2002/91/CE a Parlamentului European și a Consiliului Europei din 16 decembrie 2002 privind performanța energetică a clădirilor.
3. C107-2005 – Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor (publicată în Monitorul Oficial, partea I, nr. 1124 bis din 13 decembrie 2005)
4. C 125-2005 - Normativ privind proiectarea și executarea măsurilor de izolare
5. GP 058/2000 Ghid privind optimizarea nivelului de protecție termică la clădirile de locuit (Buletinul Construcțiilor nr. 2/2002 și Broșură IPCT 2001)
6. GT 039-02 Ghid de evaluare a gradului de confort higrotermic din unitățile funcționale ale clădirilor existente (Buletinul Construcțiilor nr. 8/2003,).
7. NP 010 - 97 - Normativ privind proiectarea, realizarea și exploatarea construcțiilor pentru școli și licee
8. NP 064 – 02 Normativ privind proiectarea mansardelor (Buletinul Construcțiilor nr. 7/2003)
9. NP 040-2002 - Normativ privind proiectarea, executarea și exploatarea hidroizolațiilor la clădiri
10. NP 121-2006 Normativ privind reabilitarea hidroizolațiilor bituminoase
11. NP 065 – 02 Normativ privind proiectarea sălilor de sport (unitatea funcțională de bază) din punct de vedere al cerințelor legii 10/1995 (publicat în Broșură IPCT 2003)
12. NP 057-02 Normativ privind proiectarea clădirilor de locuințe - revizuire NP 016-96 (Buletinul Construcțiilor nr. 9/2003)
13. NP 048 Normativ pentru expertizarea termică și energetică a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora (Buletinul Construcțiilor nr. 4-2001).
14. GT 036-02 Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor de locuit existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora (Buletinul Construcțiilor nr. 3-2003).
15. MP 024-02 Metodologie privind efectuarea auditului energetic al clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora (Buletinul Construcțiilor nr. 10-11/2002).
16. MP 017–02 Metodologie privind atestare auditorilor energetici pentru clădiri (Buletinul Construcțiilor nr. 14-2002)
17. GT 037-02 Ghid pentru elaborarea și acordarea certificatului energetic al clădirilor existente (Buletinul Construcțiilor nr. 2-2003).
18. NP 060 – 02 Normativ privind stabilirea performanțelor termo-higro-energetice ale anvelopei clădirilor de locuit existente, în vederea reabilitării și modernizării lor termice (publicat în broșură IPCT - ianuarie 2003, Buletinul Construcțiilor nr. 18-2003)
19. SC 007 - 02 Soluții cadru pentru reabilitarea termo-higro-energetice a anvelopei clădirilor de locuit existente (publicat în broșură IPCT noiembrie 2002, Buletinul Construcțiilor nr. 18-2003)
20. SC 006 - 01 Soluții cadru pentru reabilitarea și modernizarea instalațiilor de încălzire din clădiri de locuit, (Buletinul Construcțiilor nr. 5-2002)
21. GT 032-01 Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare expertizării termoenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente (Buletinul Construcțiilor nr. 3-2002)
22. GP015 Ghid pentru expertizarea și adoptarea soluțiilor de îmbunătățire a protecției termice și acustice la clădiri existente unifamiliale sau cu număr redus de apartamente .
23. GP 060-2000 Ghid pentru proiectarea instalațiilor de încălzire perimetrală la clădiri
24. GT 043-02 Ghid privind îmbunătățirea calitatilor termoizolatoare ale ferestrelor, la clădirile civile existente (Buletinul Construcțiilor nr. 5/2003)

25. GT 039-02 Ghid de evaluare a gradului de confort higrotermic din unitatile functionale ale cladirilor existente (Buletinul Construcțiilor nr. 8/2003)
26. GT 040-02 Ghid de evaluare a gradului de izolare termică a elementelor de construcție la clădirile existente, în vederea reabilitării termice (Buletinul Construcțiilor nr. 5/2003)
27. SR 1907-1/1997 – Instalații de încălzire. Neceasarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul;
28. SR 1907-2/1997 – Instalații de încălzire. Neceasarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare de calcul;
29. SR 1907-3/1997 – Instalații de încălzire. Neceasarul de căldură de calcul. Determinarea necesarului de căldură de calcul al serelor simplu vitrate;
30. SR 4839/1997 – Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile;
31. STAS 6648/2-82 Instalații de ventilare și climatizare. Parametri climatici exteriori.
32. Directiva 2002/91/CE a Parlamentului European și a Consiliului Europei din 16 decembrie 2002 privind performanța energetică a clădirilor.
33. I 9-1994 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare.

ANEXE

Certificatul de performanta energetica

Anexa la Certificatul de performanta energetica

Cod postal localitate
3 3 5 8 0 0

Nr.inregistrare la Consiliul Local
[] [] [] [] [] []

Data Inregistrării
z z l l a a
[] [] [] [] [] []

Certificat de performanta energetica

Performanta energetica a cladirii		Nota energetica	57,14
Sistemul de certificare: <i>Metodologia de calcul al performantelor Energetice a Cladirii</i>		Cladirea certificata	Cladirea de referinta
<p style="text-align: center;">Eficienta energetica ridicata</p>			
Consum anual specific de energie (kWh/m ² an)		379,00	182,44
Indice de emisii echivalent CO ₂ (kg _{CO2} /m ² an)		82,89	27,74
Consum anual specific de energie (kWh/m ² an) pentru:		Clasa energetica	
		Cladirea certificata	Cladirea de referinta
Incalzire:	279,61	E	B
Apa calda de consum:	88,34	D	D
Climatizare:	0,00		
Ventilare mecanica:	0,00		
Iluminat artificial:	11,05	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile (KWh/m ² an)			

Date privind cladirea certificata:
 Adresa cladirii: Bl. Intrarea Doinei, nr. 19-21-23-25-31, Timisoara, jud. Timis
 Categoria cladirii: bloc de locuit Aria utila : 13100,06 m²
 Regimul de inaltime: S+P+MZ+8E Aria construita desfasurata 19954,10 m²
 Anul construirii: 1986 Volumul interior al cladirii: 36745,67 m³
 Scopul elaborarii certificatului energetic: **Reabilitare termică**
 Programul de calcul utilizat: excel versiunea: 1 Metoda de calcul: sezoniera

Date privind identificarea auditorului energetic pentru cladiri:

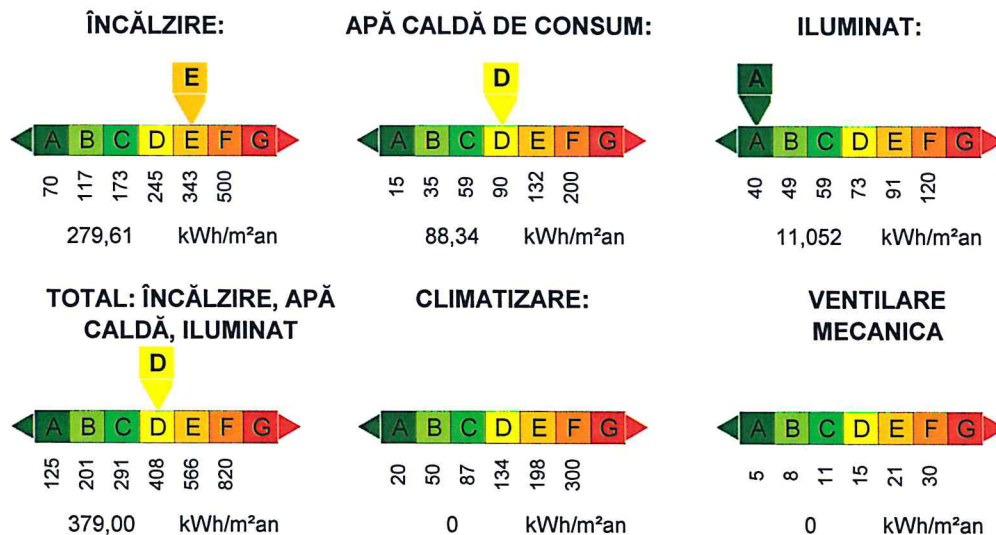
Specialitatea (c,l,ci)	Numele si prenumele	Seria si Nr. Certificat de atestare	Nr.si data inregistrarii certificatului in registrul auditorului
ci	Roman Maria	U A 0 1 3 0 1	2 0 2 4 / 1 8 / 1 2 / 2 0 1 7



Clasificarea energetica a cladirii este facuta functie de consumul total de energie al cladirii, estimat prin analiza termica si energetica a constructiei si instalatiilor aferente.
 Notarea energetica a cladirii tine de penalizarile datorate utilizarii nerationale a energiei.
 Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberarii acestuia.

DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

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



Performanta energetica a cladirii de referinta

Consumul anual specific de energie	Nota
pentru:	
Incalzire: 102,50	93,00
Apa calda de consum: 68,89	
Climatizare: 0,00	
Ventilare mecanica: 0,00	
Iluminat 11,05	

Penalizari acordate cladirii certificate si motivarea acestora:

$p_0 = 1,32$ dupa cum urmeaza:

Uscat si cu posibilitate de acces la instalatia comuna	p1=	1,00
Usa prevazuta cu sistem automat de inchidere	p2=	1,00
Ferestre/usi in stare buna dar neetanse	p3=	1,02
Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj si acestea sunt functionale	p4=	1,00
Corpuri statice care au fost demontate si spalate/ curatate in totalitate inainte de ultimul sezon de incalzire dar nu mai devreme de 3 ani	p5=	1,02
Coloanele de incalzire sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora, functionale (nu este cazul)	p6=	1,00
Nu este necesar contor de masurare a energiei terice si a apei calde de consum	p7=	1,15
Stare buna a tencuiei exterioare	p8=	1,00
Pereti exteriori uscaci	p9=	1,00
Acoperis etans	p10=	1,00
Cosuri le au fost curatate cel putin o data in ultimi dai ani (nu este cazul)	p11=	1,00
Cladire fara sistem de ventilare organizata	p12=	1,10

Recomandari pentru reducerea costurilor prin imbunatatirea performantei energetice a cladirii:

Solutii recomandate pentru anvelopa cladirii:

Termoizolare pereti exteriori: polistiren /vata minerala cu grosimea de 10 cm;

Termoizolare planșeu ultimul etaj polistiren/vata minerala 20 cm

Solutii recomandate pentru instalatiile aferente cladirii

-montarea de grile ventilare pe ramele tamplariei pentru ventilarea naturala a spatiilor

_montarea de corpuri de iluminat economice ,cu senzor de prezenta in spatiilor comune

INFORMATII PRIVIND CLADIREA CERTIFICATA

Anexa la Certificatul de performanta energetica nr.

2 0 2 4/ 1 8/ 1 2/ 2 0 1 7

1.Date privind constructia:

Categoria clădirii:

- de locuit,individuala de locuit,cu mai multe apartamente
 sala sport spatiu comercial

Numar de niveluri:

- subsol demisol
 parter 8 etaje

Numar & tip apartament si suprafete utile

Tip apartament	Arie unui apartament	Nr.ap.	S (m ²)
ap.5 c	107,24	21	2251,95
ap.4 c	94,51	22	2079,18
ap.3 c	72,14	53	3823,52
ap.2c	53,30	24	1279,14
ap.1 c	32,33	50	1616,66

Volumul incalzit al apartamentului: 36745,67 m³

Caracteristicile geometrice si termotehnice ale anvelopei:

Element de constructie	Suprafata (m ²)	Rezistenta termica corectata (m ² K/W)
pereti exteriori	7133,82	0,410
pereti int.spre sp.neinc.	1013,55	0,370
pereti catre rost inchis	1965,84	0,912
planseu acoperis	1821,80	0,581
placa peste subsol	146,54	0,356
tamplarie	2871,87	0,385
Total arie exterioara	14953,43	

Indice de compactitate al cladirii S_E/V 0,32 m⁻¹

2.Date privind instalatia de incalzire a spatiilor

• Sursa de energie pentru incalzirea spatiilor:

- sursa proprie, cu combustibil: gaz
 central termica de cartier
 termoficare-punct termic central
 termoficare-punct termic local
 alta sursa sau sursa mixta

• Tipul sistemului de incalzire

- incalzire locala cu sobe
- incalzire centrala cu corpuri statice
- incalzire centrala cu aer cald
- incalzire centrala cu plansee incalzitoare
- alte sisteme de incalzire
- numarul sobelor
- tipul sobelor

• Date privind instalatia de incalzire interioara cu corpuri statice:

Tip corp static	Numarul de corpuri statice (buc)			Suprafata echivalenta termic (m ²)		
	in spatiul locuit	in spatiul comun	total	in spatiul locuit	in spatiul comun	total
	579	0	579	3069,54		3069,54

Necesarul de caldura de calcul: 498097,08 W

• Racord la sursa centralizata de caldura:

- racord unic
- multiplu: puncte
 - diametru nominal: 76-20 mm
 - disponibil de presiune (nominal) 601,98 mmCA

• Contor de caldura general.:

- tip contor
- anul instalarii
- existenta vizei metrologice

• Elemente de reglaj termic si hidraulic:

- la nivel de racord
- la nivelul coloanelor
- la nivelul corpurilor statice

Lungimea totala a retelei de distributie amplasata in spatii neincalzite: 0 m

- Curba medie normala de reglaj pentru debitul nominal de agent termic:

Temp ext [°C]	-15	-10	-5	0	5	10
Temp tur [°C]	86	76	67	57	47	37
Q inc.mediu orar [W]	475959,43	420615,31	370805,6	315461	260117,36	204773,24

Date privind instalatia de incalzire interioara cu plansee incalzitor: - nu este cazul

- Aria planseului incalzitor[mp]
- Lungimea si diametrul nominal al serpentinelor incalzitoare

Diametru serpentina				
Lungime [m]				

Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalatiei

3.Date privind instalatia de apa calda de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

Sursa proprie , cu: **gaz**

Centrala termica de cartie

Termoficare-punct termic central

Termoficare-punct termic local

Alta sursa sau sursa mixta

- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

din sursa centralizata

centrala proprie

boiler de acumulare

preparare locala cu aparate tip instant acm

preparare locala pe plita

alt sistem de preparare acm

- Puncte de consum acm: 549 buc

- Numarul de obiecte sanitare-pe tipuri: 760 buc

211 lavoare

211 rezervor WC

169 dusuri

169 spalatore

- Racord la sursa centralizata de caldura:

racord unic

multiplu;.....puncte

- Conducta de recirculare acm:

functionala

nu fuctioneaza

nu exista

- Contor de caldura general:

tip contor

anul instalarii

existenta vizei metrologice

- Debitmetre la nivelul punctelor de consuml:

nu exista

partial

peste tot

Lungimea totala a retelei de distributie amplasata in spatii neincalzite: nu exista

4. Informatii privind instalatia de climatizare

Cladirea nu este dotata cu instalatii de climatizare

5. Informatii privind instalatia de ventilare mecanica

Cladirea nu este dotata cu instalatie de ventilare mecanica

6. Date privind instalatia de iluminat

• Tip iluminat:

- fluorescent
- incandescent
- mixt

• Starea retelei de conductori pentru asigurarea iluminatului:

- buna
- uzata
- date indisponibile

• Puterea instalata a sistemului de iluminat (aproximativ): 143480,00 W

Intocmit
Auditor energetic pentru cladiri
ing. Roman Maria

