

**AUDIT ENERGETIC**  
**SPITAL DE URGENTA PETROSANI+AMBULATORIU**  
**(POLICLINICA) str. 1 Decembrie 1918, nr. 137A,**  
**Petrosani, jud. Hunedoara**



**Titlul proiectului**

**„Audit energetic –corp C1-Spital de Urgenta+Policlinica”**

**Faza de proiectare:** AUDIT ENERGETIC

**Beneficiarul investiției:** SPITALUL DE URGENTA PETROSANI

**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:** OCTOMBRIE 2022

**Lista de semnături:**

- Auditor energetic: ing. Roman Maria



## Cuprins

RAPORT DE ANALIZA SI CERTIFICARE ENERGETICA.....	5
1. INTRODUCERE.....	5
2.PREZENTAREA GENERALĂ A CLĂDIRII EXPERTIZATE .....	5
2.1 Elemente de alcătuire arhitecturală .....	5
2.4.Instalatia de incalzire si de preparare a apei calde de consum.....	6
2.5.Instalatia de iluminat .....	6
2.6.Aprecieri privind starea actuala a cladirii .....	6
3. NOTE DE CALCUL.....	7
3.1. Caracteristici geometrice.....	7
3.2.Caracteristici termotehnice ale materialelor de constructie .....	7
3.3.Rezistente termice unidirectionale .....	8
3.4.Coeeficienti liniari de transfer termic.....	11
3.5. Capacitatea termica interioara a cladirii.....	11
3.6. Rezistenta termica necesare din considerente de confort higrotermic.....	11
3.7.Calculul coeficientului de cuplaj termic prin anvelopa cladirii .....	12
3.9.Incadrarea cladirii in clasa de adapostire si permeabilitate la aer .....	12
3.10.Determinarea pierderilor termice cauzate de permeabilitatea la aer a anvelopei cladirii .....	12
3.11.Rezistenta termica corectata medie a anvelopei cladirii, respectiv transmitanta medie vor fi:.....	13
3.12.Calculul coeficientului global de izolare termica .....	13
3.13.Coeeficientul pierderilor de caldura H.....	14
3.14.CALCULUL PLACII PE SUBSOL .....	14
3.15.CALCULUL PIERDERILOR DE CALDURA PE RETEAUA DE DISTRIBUTIE .....	16
4.DETERMINAREA CONSUMULUI ANUAL NORMAT DE CALDURA PENTRU INCALZIRE .....	19
4.1.Determinarea necesarului de caldura pentru incalzirea spatiilor pe perioada de calcul. ....	19
4.3.Determinarea consumului de energie pentru incalzire .....	21
6.CALCULUL CONSUMULUI DE ENERGIE ELECTRICA.....	23
7.ENERGIA CONSUMATA.....	24
8. DETERMINAREA ENERGIILOR PRIMARE SI A EMISIEI DE CO2.....	24
9.NOTAREA ENERGETICA A CLADIRII .....	25
10.DETERMINAREA CARACTERISTICILOR CLĂDIRII DE REFERINȚĂ.....	27
11.PREZENTAREA LUCRARILOR DE INTERVENTIE ASUPRA CLADIRII .....	28
11.1 Soluția de reabilitare pentru pereti exteriori .....	28
11.2.Solutii de reabilitare pentru placa peste ultimul nivel.....	29
11.3. Solutii de reabilitare pentru tamplarie exterioara .....	30
11.4. Solutii de modernizarea a instalației de încălzire și apă caldă de consum .....	31
11.6. Intervențiile asupra instalațiilor de climatizare/ ventilare .....	32
11.7. Solutii de modernizare a instalatiilor de iluminat.....	33
12.DETERMINAREA PERFORMANTELOR ENERGETICE ALE CLADIRII CA URMARE A LUCRARILOR DE INTERVENTIE .....	34
FIȘA DE ANALIZĂ A CLĂDIRII .....	35
RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC (RAE).....	41
1.Date generale .....	42
2.Sinteza pachetelor de masuri tehnice propuse pentru modernizarea cladirii .....	43
3. Analiza eficientei economice a lucrarilor de interventie.....	43
4. Date de intrare pentru analiza economica a masurilor tehnice preconizate .....	44

5.Descrierea detaliata a masurilor de modernizare energetica preconizate si rezultatele analizei tehnice si economice ale fiecarui pachet de masuri. ....	44
6.Analiza energetica a solutiilor de reabilitare .....	46
7.Analiza economica a solutiilor propuse .....	46
8.Centralizator al solutiilor de reabilitare energetica .....	47
MASURI PRIVIND URMARIREA COMPORTARII IN TIMP A CONSTRUCTIILOR.....	49
BIBLIOGRAFIE .....	51
ANEXE .....	52
Certificatul de performanta energetica .....	52
Anexa la Certificatul de performanta energetica.....	52



# RAPORT DE ANALIZA SI CERTIFICARE ENERGETICA

## 1. INTRODUCERE

Clădirea:	spital
Adresa:	Str.1 Decembrie 1918, nr. 137A, municipiul Petrosani , jud.Hunedoara
Destinația clădirii:	spital de urgenta + policlinica
Tipul clădirii:	S+P+6E; S+P+3E
Anul construcției:	1975-1977
Proiectant / constructor:	necunoscut

Obiectul prezentei lucrări îl constituie elaborarea documentației privind performanța termoenergetică a elementelor construcției, în vederea depunerii spre finanțare, Apelul de proiecte PNRR/2022/C5/B.2.1/1, PNRR/2022/C5/B.2.2/1, componenta 5-Valul renovării, axa 2-Schema de granturi pentru eficiența energetică și reziliența în clădiri publice, operațiunea B.2: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice.

## 2.PREZENTAREA GENERALĂ A CLĂDIRII EXPERTIZATE

### 2.1 Elemente de alcătuire arhitecturală

Clădirea expertizată este situată pe str. 1 Decembrie 1918, nr. 147A, municipiul Petrosani, jud.Hunedoara, nr. cadastral 61373-C1. Din punct de vedere al tipologiei clădirilor și elementelor caracteristice privind amplasarea, clădirea expertizată se caracterizează prin:

- Zona teritorială: urbană;
- Funcțiune : spital;
- Regim de înălțime: redus S+P+6E; S+P+3E
- zona climatică: **III**, conform hărții de zonare climatică a României, din SR 1907-1/1997 sau Anexa D din Normativul C107-2005; **Te = -18°C**;
- orientare față de punctele cardinale: Sud-Est (fațada principală);
- zona eoliană: IV ( 4.0m/s ), conform hărții de încadrare a localităților în zone eoliene din **SR 1907-1/1997**;
- 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 P100/1992, Tabel nr.5.1.: I spitale și alte clădiri din sistemul de sănătate) .
- zona seismică conform P100/2013:  $a_g=0.10$  g
- perioada de colț, conform P100/2013: **Tc = 0.7** sec
- adâncimea minimă de îngheț: **0,90 m**, conform hărții din STAS 6054/1977
- adâncimea apei freactice: aproximativ **7m**, conform SR 1907- 1/1997

Corpul C1- cuprinde :

- Spitalul de urgenta- constituit din corpul principal propriu zis ,avand regimul de inaltime de S+P+5E, si corpul de legatura spre ambulatoriu, avand regimul de inaltime S+P+6E.
- Ambulatoriu (Policlinica)-avand regimul de inaltime S+P+3E

Documentația a fost disponibilă (planuri pe fiecare nivel)..

Finisajele exterioare sunt realizate ca termosistem, cu vopsea structurala. Finisajele interioare cuprind: vopseluri lavabile, culoare alba, placaje cu gresie si faianta, in spatiile umede, pardoseli mozaic, parchet; tavane cu tencuiele driscuite . Acoperisul este tip terasa cu invelitoare din membrane bituminoasa.

Tamplaria este inlocuita integral si este din PVC cu geam termopan .

## **2.2. Elemente de alcatuire a structurii de rezistenta**

Sistemul de fundare este alcatuit din fundatii continue, sub pereti din beton armat cu centura cuzinet de beton armat si talpi din beton simplu.

Peretii sunt din beton armat cu grosimea de 25 cm, stalpi din beton armat de 45x30 cm pe care reazema grinzi prefabricate grinzi din beton armat, stalpi din beton armat 30x30 cm pe care descarca grinzi intoarse din beton armat monolit. Grinzile prefabricate din beton armat de 20x60 cm, si grinzi monolite cu diferite dimensiuni: 30x70,30x60,25x55.

## **2.3. Elemente de izolare termica**

Cladirea prezinta termoizolatie anvelopei : 10 cm polistiren, la peretii exteriori si 10 -12 cm la placa peste ultimul nivel.

## **2.4.Instalatia de incalzire si de preparare a apei calde de consum**

Cladirea este alimentata cu agent termic , de la o centrala termica pe combustibil : gaz. Racordul alimentarii cu agent termic se face printr-o retea subterana, care a fost de curand reabilitata. Incalzirea incaperilor se face prin radiere, cu corpuri de calorifer cu elemente din fonta.

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.

## **2.5.Instalatia de iluminat**

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

## **2.6.Aprecieri privind starea actuala a cladirii**

Constructia ,a fost de curand reabilitata, deci se gaseste in stare f. Buna.



### 3. NOTE DE CALCUL

#### 3.1. Caracteristici geometrice

Volum incalz.		<b>64296,47</b>	m <sup>3</sup>
Aria anvelopa		13199,57	m <sup>2</sup>
Arie tamplarie vitrata		2868,08	m <sup>2</sup>
	PVC	2868,08	m <sup>2</sup>
	lemn	0,00	m <sup>2</sup>
	metal	0,00	m <sup>2</sup>
<b>Arie PE ext.</b>		<b>9169,85</b>	m <sup>2</sup>
Pe. Caramida 25cm		19,80	m <sup>2</sup>
pe diafragme beton 30+ 10 polistiren, cm		9150,05	m <sup>2</sup>
Pe. Caramida 36 cm		0,00	m <sup>2</sup>
Pi subsol incalzit		66,00	m <sup>2</sup>
A rost inchis		228,36	m <sup>2</sup>
Arie placa pe sol		560,13	m <sup>2</sup>
Arie placa pe subsol incalzit		1095,63	m <sup>2</sup>
Arie placa subsol neinc.		2061,39	m <sup>2</sup>
Arie placa ultim nivel		3717,16	m <sup>2</sup>
<b>Aria utila</b>		<b>19483,78</b>	m <sup>2</sup>
Inaltime		19,80	m
Suprafata invelitoare		0,00	m <sup>2</sup>
Indice compactitate Ic=		0,21	
Pinterior, parter		645,39	m
Suprafata construita Sc=		4024,00	m <sup>2</sup>
Supraf.desfasurata Sd=		19886,95	m <sup>2</sup>
Supraf.desfasurata Sd=cu subsol		23104,44	m <sup>2</sup>

#### 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	Coeficient de majorare	Conductivitate termică de calcul corectată
		$\rho$	$\lambda$		$\lambda_{cor}$
		kg/m <sup>3</sup>	W/(mK)		W/(mK)
1	Beton armat	2400	1,620	1,03	1.67
2	Zidărie din cărămizi pline	1800	0,800	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	Pământ	1800	4.00	1.00	4.00

### Parametrii climatici

Determinarea temperaturii exterioare și a temperaturii interioare convenționale de calcul ca medie ponderată a tuturor încăperilor din clădire.

Blocul de locuințe este situat în zona III climatică

temperatura exterioară pentru zona climatică III este =

-18 °C

temperatura medie a spațiilor locuite este =

19 °C

### 3.3.Rezistențe termice unidirectionale

Nr.Crt			$\alpha_i$	$\alpha_e$	Rsi	Rse	Coef.de reducere r
	<b>PERETE EXTERIOR</b>		8	24	0,125	0,042	
	pe diafragme beton 30+ 10 polistiren, cm		gros.	$\lambda$	Coef. majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	9150,05	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala exterioara		0,010	0,93	1,03	0,010	
2	beton armat		0,250	1,62	1,03	0,150	
3	tencuiala interioara		0,010	0,70	1,03	0,014	1,00
4	termoizolatie		0,100	0,04	1	2,500	
5	tencuiala		0,010	0,93	1	0,011	
R(mpK/W)						2,852	
R'(mpK/W)						2,852	
U(W/mpK)						0,351	
U'(W/mpK)						0,351	

Nr.Crt			$\alpha_i$	$\alpha_e$	Rsi	Rse	Coef.de reducere r
	<b>PERETE INTERIOR</b>		8	12	0,125	0,083	
	catre rost inchis		gros.	$\lambda$	Coef. majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	228,36	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala interioara		0,020	0,7	1,03	0,028	
2	beton armat		0,150	1,62	1,03	0,090	
3	tencuiala interioara		0,020	0,70	1,03	0,028	1,00
4	termoizolatie		0,100	0,04	1	2,500	
5	tencuiala		0,010	0,93	1	0,011	
R(mpK/W)						2,864	
R'(mpK/W)						2,864	
U(W/mpK)						0,349	
U'(W/mpK)						0,349	

Nr.Crt			$\alpha_i$	$\alpha_e$	Rsi	Rse	Coef. de reducere r
	<b>PLANSEU PESTE ULTIM NIVEL</b>		8	24	0,125	0,042	
			g	$\lambda$	Coeficient	$R_s=d/\lambda$	



	3717,16	mp	d[m]	[W/mK]	majorare a		
1	tencuiala interioara		0,010	0,7	1,03	0,014	0,83
2	beton armat		0,140	1,62	1,03	0,084	
3	sapa		0,040	1,62	1,03	0,024	
4	membrana bit.		0,020	0,17	1,03	0,114	
5	termoizolatie		0,200	0,04	1	5,000	
6	sapa		0,04	1,62	1	0,025	
R(mpK/W)						5,427	
R'(mpK/W)						4,520	
U(W/mpK)						0,184	
U'(W/mpK)						0,221	

Nr.Crt	PERETI SUBSOL PARTIAL INGROPAT		ai	ae	Rsi	Rse	Coef. de reducere r
	10,00	15 cm mp	GROSIME d[M]	$\lambda$ [W/Mk]	Coeficient majorare a	$R_s=d/\lambda$	
1	tencuiala		0,010	0,7	1,03	0,014	6,55
2	beton armat		0,250	1,62	1,03	0,150	
3				1,62	1,03	0,000	
R(mpK/W)						0,289	
R'(mpK/W)						1,890	
U(W/mpK)						3,464	
U'(W/mpK)						0,5291	

R'(mpK/W)

conf.tab.11

1,89

Nr.Crt	PLACA PE SUBSOL neincalzit		ai	ae	Rsi	Rse	Coef. de reducere r
	2061,39	mp	g d[m]	$\lambda$ [W/mK]	Coeficient majorare a	$R_s=d/\lambda$	
1	tencuiala interioara		0,010	0,7	1,03	0,014	0,94
2	beton armat		0,150	1,62	1,03	0,090	
3	sapa		0,040	1,62	1,03	0,024	
4	pardoseala		0,020	1,62	1,03	0,012	
5							
6							
R(mpK/W)						0,390	
R'(mpK/W)						0,365	
U(W/mpK)						2,566	
U'(W/mpK)						2,741	

### Calculul placii pe sol

Nr.Crt	placa pe sol	ai	ae	Rsi	Rse	Coeficientul de reducere r
		GROSIME d[M]	$\lambda$ [W/Mk]	Coeficient majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	560,13 mp					
1	pardoseli	0,02	1,62	1,03	0,012	0,32
2	sapa	0,05	1,62	1,03	0,030	
3	placa beton	0,15	1,62	1,03	0,090	
4	pietris	0,10	0,7	1	0,143	
5	pamant	2,70	2	1	1,350	
6	pamant	4,00	4	1	1,000	
R6(mpK/W)					2,791	
R'(mpK/W)					1,201	
U(W/mpK)					0,358	
U'(W/mpK)					0,832	

$$U' = (\Theta_i - \Theta_p) / (\Theta_i - \Theta_e) R + \Psi * P / A = 0,83$$

$\Psi = 0,83$        $\Psi * I = 422,81$   
 $A = 560,13 \text{ mp}$   
 $\Theta_i = 19,00$        $\Theta_i - \Theta_p = 8,00$   
 $\Theta_p = 11,00$        $\Theta_i - \Theta_e = 37,00$   
 $\Theta_e = -18$        $\Psi * P / A = 0,75$   
 $P = 509,41 \text{ m}$   
 $\Theta_{CTS} = -11,6$

### Calculul placii pe sol (in subsolul incalzit)

Nr.Crt	placa pe sol	ai	ae	Rsi	Rse	Coeficientul de reducere r
		GROSIME d[M]	$\lambda$ [W/Mk]	Coeficient majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	1095,63 mp					
1	pardoseala	0,02	1,62	1,03	0,012	1,15
2	sapa	0,05	1,62	1,03	0,030	
3	placa beton	0,15	1,62	1,03	0,090	
4	pietris	0,10	0,7	1	0,143	
5	pamant	2,70	2	1	1,350	
6	pamant	4,00	4	1	1,000	
R2(mpK/W)					2,791	
R'(mpK/W)					3,212	
U(W/mpK)					0,358	
U'(W/mpK)					0,311	

conf. Tabel 11, pct. 7.1.6.c-7.1.6.f

$$U_2' = (\Theta_i - \Theta_p) / (\Theta_i - \Theta_e) R + \Psi * P / A = 0,311$$

$\Psi_2 = 0,57$        $\Psi * I = 256,28$   
 $A = 1095,63 \text{ mp}$   
 $\Theta_i = 19,00$        $\Theta_i - \Theta_p = 8,00$   
 $\Theta_p = 11,00$        $\Theta_i - \Theta_e = 37,00$   
 $\Theta_e = -18$        $\Psi * P / A = 0,23$   
 $P = 449,61 \text{ m}$   
 $\Theta_{CTS} = -11,6$

## Stabilirea rezistentelor termice a elementelor de constructie vitrate

	R'	A <sub>pvc</sub>	ΣR'*A	R'm
	mpK/W	mp		mpK/W
tamplarie PVC	0,52	2868,08	1491,40	
		2868,08	1491,40	0,52

### 3.4. Coeficienti liniari de transfer termic

PERETE/TIP DETALIU	ψ1	ψ2	Cantit.	LUNGIME	ψ*l*n
	[W/Mk]	[W/mK]	buc	[m]	[W/K]
<b>PE</b>					<b>1219,86</b>
colt iesind cu stalp	0,100	0,100	76	3,30	50,16
colt intrand	-0,133	-0,162	71	3,30	-69,12
Intersectie planseu curent	0,012	-0,003	1	3154,18	28,39
Tamplarie-vertical	0,176		1	3406,74	599,59
Buiandrug	0,012	0,203	1	1773,70	381,35
Solbanc	0,080		1	1755,90	140,47
intersectie pereti cu stalp	-0,010	-0,010	420,00	3,30	-27,72
Placa pe subsol	0,206		1	645,39	132,95
Placa pe sol	-0,270		1	509,41	-137,54
Placa acoperis terasa	0,188		1	645,39	121,33
Placa pe sol		0,83	1	509,41	422,81
Placa pe subsol		0,56	1	645,39	361,42
Placa acoperis terasa		0,213	1	645,39	137,47

### 3.5. Capacitatea termica interioara a cladirii

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

$$C = \sum \sum d_{ij} \cdot C_{ij} \cdot p_{ij} \cdot A_j = 16611,04 \quad \text{W/K}$$

### 3.6. Rezistenta termica necesare din considerente de confort higrotermic

Elementul	Θ <sub>e</sub> (Θ <sub>u</sub> )	Θ <sub>i</sub>	ΔΘ	ΔΘ <sub>imax</sub>	α <sub>i</sub>	R' <sub>nec</sub>	R'	U'
pereti exteriori	-18,00	19,00	37,00	4	8	1,156	2,852	0,35
pereti catre rost inchis	5,00	19,00	14,00	4	8	0,438	2,864	0,35
planseu terasa	-18,00	19,00	37,00	3	8	1,542	4,520	0,22
placa pe subsol neinc.	13,00	19,00	6,00	2	6	0,500	0,365	2,74
placa pe sol	-11,60	19,00	30,60	2	6	2,550	1,201	0,83
tamplarie	-18,00	19,00	37,00			0,390	0,520	1,92

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 plansaueul peste spatiu neincalzit si peretii interiori.

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



$$p1 = (R'm/R'nec) \times 100$$

$$p2 = (R'm/R'min) \times 100$$

Element anvelopa	R' (mpK/W)	R'min (mpK/W)	R'nec	p1 (%)	p2 (%)
pereti exteriori	2,852	1,70	1,16	167,74	246,62
pereti catre rost inchis	2,864	1,10	0,44	260,41	654,73
planseu terasa	4,520	2,90	1,54	155,86	293,19
placa pe subsol neinc.	0,365	2,90	0,50	12,58	72,96
placa pe sol	1,201	4,50	2,55	26,70	47,12
tamplarie	0,520	0,69	0,39	75,36	133,33

Criteriul de satisfacere a exigenței de izolare termică a clădirii este:  $R' > R'min$ .

Rezulta ca nu este indeplinit criteriul de exigenta pentru nici un element al anvelopei.

### 3.7. Calculul coeficientului de cuplaj termic prin anvelopa cladirii

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

Elementul	A <sub>j</sub>	$\sum U_j \cdot A_j$	L	L <sub>s</sub>	H <sub>u</sub>
			W/K	W/K	W/K
pereti exteriori	9150,05	3208,79	3208,79		
pereti catre rost inchis	228,36	79,72	79,72		
planseu terasa	3717,16	822,36	822,36		
placa pe subsol neinc.	2061,39	5650,78			5650,78
placa pe sol	560,13	466,20		466,20	
tamplarie	2868,08	5515,54	5515,54		
	<b>18585,17</b>	<b>15743,40</b>	<b>9626,42</b>	<b>466,20</b>	<b>5650,78</b>

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

$$HT = L + L_s + H_u$$

$$H_t = 15743,40 \text{ W/K}$$

Fluxul termic disipat prin anvelopa cladirii

va fi:

$$\Phi = H_t \cdot (\theta_i - \theta_e) = 582505,80 \text{ W/K} = 582,51 \text{ KW/K}$$

### 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 PVC, fara garnituri speciale de etansare, ca urmare cladirea se incadreaza in clasa de permeabilitate la aer "medie".

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

Determinarea ratei de ventilare a spatiului ocupat, cu conditia de mentinere a confortului fiziologic



Hv=paxcaxnaxV

paxca= 0,34 Wh/mcK  
 na=Dnec/V= 0,50 h-1 0,19  
 Dnec=K\*/(Cad-Cex)= 12043,23776 mc/h  
 K=85\*0,0001\*M\*A= 10,08882 mc/h= 13,0428265 kg/h= 13042826,5 mg/h  
 M= 1,2 met  
 A= 0,9 mp/pers  
 1 mc= 1,2928 kg  
 Cad= 1600 mg/mc  
 Cex= 517 mg/mc  
 Npers= 1099,00  
 1 met= 58,15 W/mp  
 V= 64296,47 mc  
  
 Hv= 10930,40 W/K

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

RM= 4,576 mpK/W  
 U'cladire= 0,219 W/mpK

### 3.12.Calculul coeficientului global de izolare termica

Tipul de cladire	Zona climatica	a	b	c	d	e
		mpK/W	mpK/W	mpK/W	mpK/W	mpK/W
spital	I	1,7	4	2,1	1,4	0,69
spital	II	1,75	4,5	2,5	1,4	0,69
<b>spital</b>	<b>III</b>	<b>1,8</b>	<b>5</b>	<b>2,9</b>	<b>1,4</b>	<b>0,69</b>

A1 Aria pereti exteriori 9298,93 m<sup>2</sup>  
 A2 Aria placii acoperis 1224,71 m<sup>2</sup>  
 A3 Aria placii pe sol 689,21 m<sup>2</sup>  
 P Perimetrul spatiului incalzit 645,39 m  
 A4 Aria peretilor transparenti 2868,08 m<sup>2</sup>

**G<sub>ref</sub>= 0,174 W/mcK**

G=1/V\*(ΣA\*ζ)/R'm + 0,34 \*n 0,23 W/mc K

n= 0,50

V= 64296,47 mc 0,00001555

Element	A <sub>j</sub>	ζ <sub>j</sub>	A <sub>j</sub> *ζ <sub>j</sub>	R'm <sub>j</sub>	(ΣA <sub>j</sub> *ζ <sub>j</sub> )/R'm <sub>j</sub>	G
anvelopea	mp	(ti-tj)/(ti-te)		mpK/W		W/mcK
pereti exteriori	9150,05	1,00	9150,05	2,852	3208,79	
pereti catre rost inchis	228,36	0,38	86,41	2,864	30,17	
planseu terasa	3717,16	1,00	3717,16	4,520	822,36	
placa pe subsol neinc.	2061,39	0,16	334,28	0,365	916,34	
placa pe sol	560,13	0,83	463,25	1,201	385,56	
tamplarie	2868,08	1,00	2868,08	0,520	5515,54	
<b>Total</b>	<b>18585,17</b>				<b>4061,32</b>	<b>0,23</b>

Rezulta ca nu este indeplinit nivelul global de izolare termica ( $G < G_{ref}$ )

### 3.13. Coeficientul pierderilor de caldura H

$$H = H_T + H_v = 2643,25 \text{ W/K}$$

### 3.14. CALCULUL PLACII PE SUBSOL

Suprafata laterala	Alat=	502,82	mp	
Aria pardoselii	Apard=	2061,39	mp	
Adancimea sub CTS	hs=	1,2	m	medie
Volum subsol	Vs=	2473,67	mc	
Perimetru subsol	Ps=	359,16	m	
Inaltime interioara subsol		1,4	m	

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

#### 1. Pereti

$$R_{ve} = (a_1 \cdot h_s^2 + a_2 \cdot h_s + a_3)^{-1} = 0,964 \text{ m}^2/\text{KW}$$

$\Theta_{evk} = -$					
$R_{ve} \cdot (b_1 k \cdot h_s^2 + b_2 k \cdot h_s + b_3 k)$					
Alat=	502,82		a1=	0,1868	
hs=	1,2		a2=	-0,9596	
			a3=	1,9200	
$a_1 \cdot h_s^2 + a_2 \cdot h_s + a_3 =$		1,037			
Luna	$\Theta_{evk}$	b1k	b2k	b3k	
I	-4,5463	0,0746	-1,0756	2,1500	
II	9,3075	0,3970	-2,6900	5,9000	
III	9,3566	-1,0650	4,8970	-7,0000	
IV	16,6084	-1,5411	7,8820	-14,0500	
X	5,8296	-2,1000	10,9800	-24,4700	
XI	-2,7181	-1,5000	7,4500	-16,2000	
XII	-1,0773	-0,3580	1,3610	-3,9600	
	<b>4,68</b>	°C			

#### 2. Pardoseala

$$R_{pd} = (c_1 \cdot h_s^2 + c_2 \cdot h_s + c_3)^{-1} = 1,123 \text{ m}^2/\text{KW}$$

$$\Theta_{pd} = -R_{pd} \cdot (d_1 k \cdot h_s^3 + d_2 k \cdot h_s^2 + d_3 k \cdot h_s + d_4 k)$$

		c1	c2	c3	
		0,0632	0,2636	0,4832	
$c_1 \cdot h_s^2 + c_2 \cdot h_s + c_3 =$		0,891		hs=	1,2
Luna	$\Theta_{pd,k}$	d1k	d2k	d3k	d4k
I	2,553	-0,106	0,552	-0,801	-1,924
II	1,930	-0,086	0,522	-1,070	-1,037
III	1,745	0,089	-0,488	0,890	-2,074
IV	1,885	0,132	-0,907	2,117	-3,142
X	4,288	0,198	-1,345	3,871	-6,869

XI	3,852	0,103	-0,762	2,440	-5,438
XII	3,252	0,014	-0,066	0,555	-3,492
	<b>2,787</b>	°C			

#### Determinarea rezistentei termice medii

Rezistenta medie corectata

$$Re = (Alat + Apard) / (Alat/Rve + Apard/Rpde) = 1,088 \text{ mpK/W}$$

#### Determinarea temperaturii exterioare medii de referinta lunara

$$\Theta_eR = (Alat * \Theta_{evk} / Rve + Apard * \Theta_{pdk} / Rpde) / ((Alat + Apard) / Re) = 3,21 \text{ } ^\circ\text{C}$$

#### Determinarea fluxului termic disipat prin sol

$$Q_{ek} = (Alat + Apard) / Re * (\Theta_s + \Theta_eR) = 35845,57 \text{ W}$$

$$\Theta_s = \Theta_{io} = 12,00 \text{ } ^\circ\text{C}$$

#### Determinarea numarului de schimburi de aer pe ora aferent ventilatiei

naturale, la subsol

$$n = 2124 * A_g * v / V = 0,0178 \text{ h}^{-1}$$

$$A_g = 2 \text{ buc} * 1,0 * 0,45 = 0,9 \text{ mp}$$

$$V = 2473,668 \text{ mc}$$

$$v = 0,4 \text{ m/s}$$

cl.moderat  
adapostita

$$0,33 * n_{asb} * V_{sb} = 16,571$$

$$V_{sb} = 2473,668$$

$$\Theta_{ek} = 3,206$$

$$A_{pes} / R_{pes} = 521,666$$

#### Fluxul termic mediu disipat/patruns catre panza de apa freatica

$$Q_{fk} = (Apard + Alat) * (\Theta_s - \Theta_a) / R_f = 3019,64 \text{ W}$$

$$R_f = (Alat + Apard) / (Alat/R_{vf} + Apard/R_{pdf}) = 0,62$$

$$R_{vf} = f_2 * h_s / (\ln(1 + f_2/f_1) * h_s) = 0,97$$

$$R_{pdf} = f_1 = 0,57$$

nu avem izolatie la pardoseala, rezultand  $\delta_{iz} = 0$

$$f_1 = 0,17 + 2,2 * \delta_{iz} + (h_a - h_s) / \lambda_s$$

$$f_1 = 0,17 + (h_a - h_s) / \lambda_s = 0,57$$

$h_a = 2$   
 $h_s = 1,2$   
 $\lambda_s = 2$

$\Theta_a =$	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	f1	f2
3019,64	<b>0,620</b>	0,97	0,57	0,976	2,653	1,377	0,6	0,79

Rezistenta termica medie a subsolului va

$$R_s = 0,854 \text{ mpK/W}$$

Alat +Apar= 2564,21  
 Fluxul total disipat prin sol si panza  
 freatica este

3019,6378 W

$\Phi G = 38865,20 \text{ W}$

### 3.15.CALCULUL PIERDERILOR DE CALDURA PE RETEAUA DE DISTRIBUTIE

Distributia agentului termic se face prin interiorul , ca urmare nu se tine cont de pierderile pe aceasta distributie,acestea fiind recuperabile

Pierderile de caldura in retea de distributie din subsol

<b>Conductele de distributie sunt montate in subsol.</b>	<b>D=140 mm</b>
Conductele au izolatie distrusa in proportie de 90%.	
temperatura ext.medie	$\Theta_e = 11,00$
temperatura medie ducere	$\Theta_{m1} = 70,00$
temperatura medie intoarcere	$\Theta_{m2} = 40,00$
temperatura la suprafata solului	$\Theta_{sol} = 18,00$
lungime conducta	$L = 87,00$
diametrul exterior al conductei	$d_e = 0,140$
coeficient de conductie a izolatiei	$\lambda_{iz1} = 0,0664$
	$\lambda_{iz2} = 0,0627$
coef.de conductie al solului	$\lambda_{sol} = 2,25$
grosimea izolatiei (tur)	$s_1 = 0,000$
grosimea izolatiei (retur)	$s_2 = 0,000$
diametrul ext.al conductei izolate	$De_{iz1} = 0,140$
	$De_{iz2} = 0,140$
coeficient de corectie	$\beta = 0,20$
temperaturi medii ale izolatiei	$\Theta_{miz1} = 40$
	$\Theta_{miz2} = 20$
coef.de transfer prin conv.la supraf.iz.	$\alpha_c = 10,50$
conductiv.termica a betonului	$\lambda_b = 1,54$
adancimea de pozare	$h = 1,30$
Determinarea diametrului echivalent al incintei subterane	
$De_{ci} = 4S_i/P_i =$	0,38 m (interior)
$De_{ce} = 4S_e/P_e =$	0,48 m (exterior)

Se determina conductivitatea termica a izolatiei (saltele vata minerala)

$$\lambda_{iz1} = 0,059 + 0,000186 \cdot \Theta_{miz} = 0,066 \text{ W/mK}$$

$$\lambda_{iz2} = 0,059 + 0,000186 \cdot \Theta_{miz} = 0,063 \text{ W/mK}$$

Se neglijeaza transferul de caldura prin conventie de la fluid la

suprafata interioara a conductei.

Determinarea coeficientilor globali de transfer termic

$k_1 =$	4,609	$K_2 =$
$1/(3,14 \cdot De_{iz1} \cdot \alpha_c) =$	0,21662	$1/(3,14 \cdot De_{iz2} \cdot \alpha_c) =$
$1/(2 \cdot 3,14 \cdot \lambda_{iz1}) =$	2,39668	$1/(2 \cdot 3,14 \cdot \lambda_{iz2}) =$
$De_{iz1}/d_e =$	1,00014	$De_{iz2}/d_e =$



$\ln(\text{Deiz1}/\text{de1})=$	0,00014		$\ln(\text{Deiz2}/\text{de1})=$	
Determinarea rezistentelor termice				
$R1=1/K1$	0,217	mpK/W		
$R2=1/K2$	0,217	mpK/W		
Determinarea rezistentei termice a aerului din subsol				
$Rac=1/(3,14*\text{Deci}*\alpha c)=$	0,0790	mpK/W		
Determinarea rezistentei termice a solului				
$Rsol=$	0,167	mpK/W		
$1/(2*3,14*\lambda sol)=$	0,071			
$4*h^2-Dece=$	6,281	2,506	10,6491	2,365473
Determinarea rezistentei termice a subsolului				
$Rc=1/(2*3,14*\lambda b)/\ln(\text{Dece}/\text{Deci})=$	0,023	mpK/W		
Rezulta rezistenta termica totala a sistemului				
$R=Rac+Rsol+Rc=$	0,269	mpK/W		
Determinarea temperaturii aerului din canal				
$\Theta c$	$\Theta 1/R1$	$\Theta 2/R2$	$\Theta sol/Ro*(1+\beta)$	
22,00	322,64	184,35	652,25	
Determinarea pierderilor specifice de caldura				
$q1=k1*(\Theta 1-\Theta c)*(1+\beta)=$	265,51	W/m		
$q1=k2*(\Theta 2-\Theta c)*(1+\beta)=$	99,57	W/m		
$q=$	365,08	W/m		
Pierdere totala de caldura pe tronsonul de conducte va fi:				
$Qd,u=$	31761,66	W	145.595,45	KWh/an

#### Conductele de distributie sunt montate in subsol.

D=50 mm

Conductele au izolatie distrusa in proportie de 90%.

temperatura ext.medie	$\Theta e$	11,00
temperatura medie ducere	$\Theta m1=$	70,00
temperatura medie intoarcere	$\Theta m2=$	40,00
temperatura la suprafata solului	$\Theta sol=$	18,00
lungime conducta	L=	80,00
diametrul exterior al conductei	de=	0,050
coeficient de conductie a izolatiei	$\lambda iz1=$	0,0664
	$\lambda iz2=$	0,0627
coef.de conductie al solului	$\lambda sol=$	2,25
grosimea izolatiei (tur)	s1	0,000
grosimea izolatiei (retur)	s2	0,000
diametrul ext.al conductei izolate	Deiz1=	0,050
	Deiz2=	0,050
coeficient de corectie	$\beta=$	0,20
temperaturi medii ale izolatiei	$\Theta miz1=$	40
	$\Theta miz2=$	20

coef.de transfer prin conv.la supraf.iz.	ac=	10,50
conductiv.termica a betonului	lb=	1,54
adancimea de pozare	h=	1,30

Determinarea diametrului echivalent al incintei subterane

Deci=4Si/Pi=	0,38 m	(interior)
Dece=4Se/Pe	0,48 m	(exterior)

Se determina conductivitatea termica a izolatiei (saltele vata minerala)

$\lambda_{iz1}=0,059+0,000186 \cdot \Theta_{miz}= 0,066 \text{ W/mK}$

$\lambda_{iz2}=0,059+0,000186 \cdot \Theta_{miz}= 0,063 \text{ W/mK}$

Se neglijeaza transferul de caldura prin conventie de la fluid la

suprafata interioara a conductei.

Determinarea coeficientilor globali de transfer termic

k1=	1,647	K2=
$1/(3,14 \cdot De_{iz1} \cdot ac)=$	0,60637	$1/(3,14 \cdot De_{iz2} \cdot ac)=$
$1/(2 \cdot 3,14 \cdot \lambda_{iz1})=$	2,39668	$1/(2 \cdot 3,14 \cdot \lambda_{iz2})=$
Deiz1/de=	1,00040	Deiz2/de=
$\ln(De_{iz1}/de1)=$	0,00040	$\ln(De_{iz2}/de1)=$

Determinarea rezistentelor termice

R1=1/K1	0,607	mpK/W
R2=1/K2	0,607	mpK/W

Determinarea rezistentei termice a aerului din subsol

$R_{ac}=1/(3,14 \cdot Deci \cdot ac)= 0,0790 \text{ mpK/W}$

Determinarea rezistentei termice a solului

Rsol=	0,167	mpK/W
$1/(2 \cdot 3,14 \cdot \lambda_{sol})=$	0,071	
$4 \cdot h^2 - De_{ce}=$	6,281	2,506
		10,6491
		2,365473

Determinarea rezistentei termice a subsolului

$R_c=1/(2 \cdot 3,14 \cdot lb)/\ln(De_{ce}/Deci)= 0,023 \text{ mpK/W}$

Rezulta rezistenta termica totala a sistemului

$R=R_{ac}+R_{sol}+R_c= 0,269 \text{ mpK/W}$

Determinarea temperaturii aerului din canal

$\Theta_c$	$\Theta_1/R_1$	$\Theta_2/R_2$	$\Theta_{sol}/R_o \cdot (1+\beta)$
17,82	115,26	65,86	652,25

Determinarea pierderilor specifice de caldura

$q_1=k_1 \cdot (\Theta_1 - \Theta_c) \cdot (1+\beta)= 103,11 \text{ W/m}$

$q_1=k_2 \cdot (\Theta_2 - \Theta_c) \cdot (1+\beta)= 43,83 \text{ W/m}$

$q= 146,94 \text{ W/m}$

Pierdere totala de caldura pe tronsonul de conducte va fi:

$Q_{d,u}= 11754,99 \text{ W}$        $53884,88774 \text{ KWh/an}$

$Q_d= 199.480,33 \text{ KWh/an}$

## 4.DETERMINAREA CONSUMULUI ANUAL NORMAT 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 Petrosani este 02.10-24.04

Luna	$\theta_i$ °C	$\theta_e$ °C	t ore	H W/K	QL		A mp	QL	
					Wh	KWh		Wh/mp	KWh/mp
ian	19,00	-3	744		436596758,4	436596,76			
feb	19,00	-0,8	672		354910913,28	354910,91			
mar	19,00	2,8	744		321493976,6	321493,98			
apr	19,00	7,8	576		172078018,6	172078,02			
oct	19,00	8,1	696		202358116,3	202358,12			
nov	19,00	3,4	720		299600121,6	299600,12			
dec	19,00	-0,9	744		394921613,3	394921,61			
<b>TOTAL</b>		<b>2,29</b>	<b>4896</b>	<b>26673,80</b>	<b>2181959518</b>	<b>2181959,52</b>	<b>19483,78</b>	<b>111988,511</b>	<b>111,989</b>

204

$$\Phi G *t = 190284038,13 \quad W$$

#### Determinarea aporturilor solare

Luna	I	II	III	IV	X	XI	XII	medie
N	12,5	19,4	29,0	38,9	24,2	14,8	9,9	21,24
E	69,9	97,2	98,3	91,7	121,1	75,1	51,7	86,43
S	28,3	49,4	62,8	73,8	63,6	33,2	21,3	47,49
V	28,3	49,4	62,8	73,8	63,6	33,2	21,3	47,49
Id-vert.	12,5	19,4	29,0	38,9	24,2	14,8	9,9	21,24

Orientarea	Aria geam(mp)		FF	Fh	Fo	Ff	$\Sigma As_{nj}$	$\Sigma Is_{j=ID+Id}$ W/mp	$Q_s = \Sigma As_{nj} * \Sigma Is_j$ W
		dublu							
g		0,75							
N		494,62	1	1	1	1	370,97	21,24	7880,36
E		978,94	1	1	1	1	734,21	86,43	63456,29
S		481,86	1	1	1	1	361,40	47,49	17161,10
V		912,66	1	1	1	1	684,50	47,49	32503,77
Id-vert.							2151,06	21,24	45694,68
		2868,08							
		<b>2868,08</b>						<b>223,89</b>	<b>#####</b>

#### Determinarea factorului de utilizare a aporturilor de caldura $\eta$

unde :  $a_0 = 0,8$

$\tau_0 = 30$

(tabelul 1.2 Mc001/2-2008)

$$a = a_0 + \tau / \tau_0$$

$$\gamma = Q_g / Q_L$$

$$\tau = 0,623$$

$$\tau = C / H$$

$$H =$$

26673,800

W/K

$$C =$$

16611,04

W/K

$$a = 0,82$$

diferit de 1, rezulta :

$$\eta = (1 - \gamma^a) / (1 - \gamma^{a+1})$$

$$a+1 = 1,82$$

$$Q_L =$$

121754,79

Wh/mp

$$a_0 = 0,8$$

$$Q_g =$$

514569,66

Wh/mp

$$\tau_0 = 30$$

$$\gamma =$$

4,23

$$\eta = 0,70$$

### Determinarea temperaturii echivalente

$$\Theta_{ech} = \Theta_i - \eta Q_g / H \cdot t_0$$

$\Theta_i =$	19,00	°C
$H =$	26673,80	W/K
$\eta =$	0,70	

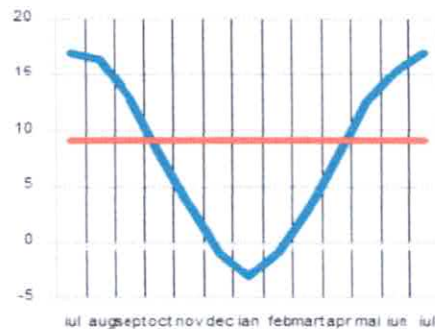
### Determinarea aperturilor interioare de cladura

$N_p =$	1665,0	medie pers./zi		
1 Aporturi de la ocupanti =	74	W/pers	81326,00	W
2 Aporturi din iluminat	3	W/mp	58451,34	W
3 Aporturi aparatura birou	210	W/buc	6000,00	W
4 Aporturi de la persoane	112	W/pers	63392,00	W
Aporturi interne			209169,34	W
			$Q_i =$	209169,34 W
			$Q_s =$	166696,19 W
			$Q_g = \dot{Q}_i + Q_s =$	375865,53 W

$$\Theta_{ech} = 9,14 \text{ } ^\circ\text{C}$$

### Determinarea perioadei de incalzire

luna	$\Theta_{med}$	$\Theta_{ech}$
iul	17	9,14
aug	16,4	9,14
sept	12,9	9,14
oct	8,1	9,14
nov	3,4	9,14
dec	-0,9	9,14
ian	-3	9,14
feb	-0,8	9,14
mart	2,8	9,14
apr	7,8	9,14
mai	12,6	9,14
iun	15,4	9,14
iul	17	9,14



Conform graficului rezulta ca perioada necesara pentru incalzire 10,10-20,04, deci vom avea un numar de 191 zile de incalzire. 4584 ore

Temperatura medie  $\Theta_e = 1,90314 \text{ } ^\circ\text{C}$

Ca urmare pierderile de caldura recalculat QL va fi:

Luna	$\Theta_i$ °C	$\Theta_e$ °C	t ore	H W/K	QL		A mp	QL	
					Wh	KWh		Wh/mp	KWh/mp
ian	19,00	-3	744		436596758,4	436596,76			
feb	19,00	-0,8	672		354910913,3	354910,91			
mar	19,00	2,8	744		321493976,6	321493,98			
apr	19,00	7,8	480		143398348,8	143398,35			
mai	19,00	12,6	0		0	0			
sept	19,00	12,9	0		0	0			
oct	19,00	8,1	480		139557321,6	139557,32			
nov	19,00	3,4	720		299600121,6	299600,12			
dec	19,00	-0,9	744		394921613,3	394921,61			
<b>TOTAL</b>		<b>1,90</b>	<b>4584</b>	<b>26673,80</b>	<b>2090479054</b>	<b>2090479,1</b>	<b>19483,78</b>	<b>107293,3</b>	<b>107,293</b>



	Intensitatea radiatiei solare totale Itj									
Luna	I	II	III	IV	V	IX	X	XI	XII	medie
N	12,5	19,4	29,0	38,9			24,2	14,8	9,9	19,14
E	69,9	97,2	98,3	91,7			121,1	75,1	51,7	77,87
S	28,3	49,4	62,8	73,8			63,6	33,2	21,3	42,78
V	28,3	49,4	62,8	73,8			63,6	33,2	21,3	42,78
Id-vert.	12,5	19,4	29,0	38,9			24,2	14,8	9,9	19,14

Orientarea	Aria geamului (mp)		FF	Fh	Fo	Ff	ΣAsnj	ΣIsj=ID+Id	Qs=ΣAsnj*ΣIsj
	simplicu	dublu							
g	0,85	0,75							
N		494,62	1	1	1	1	370,97	19,14	7099,76
E		978,94	1	1	1	1	734,21	77,87	57170,52
S		481,86	1	1	1	1	361,40	42,78	15461,18
V		912,66	1	1	1	1	684,50	42,78	29284,06
Id-vert.							2151,06	19,14	41168,32
	0,85	2868,081							
		<b>2868,931</b>						<b>201,708</b>	

$$Q_s = 28685112,06 \text{ Wh/an}$$

$$Q_i = 39951343,94 \text{ Wh/an}$$

$$Q_g = Q_s + Q_i = 68636456,00 \text{ Wh/an}$$

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

$$Q_h = Q_L - \eta Q_g$$

$$Q_h = 2232717573 \text{ Wh/ an} = 2232717,57 \text{ KWh/ an} = 487067,533 \text{ W}$$

$$q = 114,59 \text{ KWh/mp an}$$

### 4.3. Determinarea consumului de energie pentru incalzire

Cladirea este racordata la punctul termic local  
 Calculul pierderilor de caldura ale generatorului

$$Q_g = Q_{g,out} \cdot (1 - \eta_{g,ne}) / \eta_{g,net}$$

$$Q_{g,out} = Q_h + Q_{em} + Q_d - kW_{d,e} + Q_{ac}$$

$$Q_h = 2232717,573 \text{ KWh/an}$$

$$Q_{rg} = 0$$

Calculul pierderilor de cladura ale instalatiei de incalzire

$$Q_{th} = Q_{em} + Q_d + Q_s + Q_g = 806703,136$$

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

Nu sunt pierderi prin sistemul de distributie.

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

$$Q_d = Q_{d,r} + Q_{d,u} = \quad \quad \quad \mathbf{199480,33} \quad \mathbf{kWh/an}$$

Pierderi prin sistemul de transmisie a caldurii

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

$$Q_{em} = \quad \quad \quad \mathbf{338329,67} \quad \mathbf{KWh/an}$$

Pierderi cauzate de distributia neuniforma a temperaturii

$$Q_{em,str} = (1 - \eta_{em}) / \eta_{em} * Q_h = \quad \quad \quad \eta_{em} = \quad \mathbf{0,91}$$

$$Q_{em,str} = \quad \quad \quad \mathbf{220818,22} \quad \mathbf{kWh/an}$$

$$Q_{em,emb} = \quad \quad \quad \mathbf{0} \quad \mathbf{kWh}$$

Pierderi de caldura cauzate de dispozitivele de reglare a temperaturii interioare

$$Q_{em,c} = (1 - \eta_c) / \eta_c * Q_h \quad \quad \quad \eta_c = \quad \mathbf{0,95}$$

$$Q_{em,c} = \quad \quad \quad \mathbf{117511,45} \quad \mathbf{KWh/an}$$

Determinarea randamentului sezonier net

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

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

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

$$p = \quad \quad \quad \mathbf{1}$$

$$\eta_{brut} = \quad \quad \quad \mathbf{84,7} \quad \mathbf{\%}$$

$$f = \quad \quad \quad \mathbf{0,901}$$

$$\eta_{g,net} = 1/f * \eta_{brut} = \quad \quad \quad \mathbf{94,01} \quad \mathbf{\%} \quad \quad \quad \mathbf{0,94}$$

#### Calculul pierderilor de caldura pe retea de distributie

Distributia agentului termic se face prin interiorul , ca urmare nu se tine cont de pierderile pe aceasta distributie,acestea fiind recuperabile

Pierderile de caldura in retea de distributie din subsol

$$Q_{d,u} = \quad \quad \quad \mathbf{199480,33} \quad \mathbf{kWh/an}$$

$$Q_d = Q_{d,r} + Q_{d,u} \quad \quad \quad \mathbf{199480,33} \quad \mathbf{kWh/an}$$

$$Q_d = \quad \quad \quad \mathbf{10,24} \quad \mathbf{kWh/mp an}$$

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

$\Delta p = \text{constant}$

$$\text{aria incalzita} = \quad \quad \quad \mathbf{19483,78} \quad \mathbf{mp}$$

$$\text{nr.} \quad \quad \quad \mathbf{1}$$

Conform Anexei II.1.F pentru o suprafata de 1000 mp avem un consum de

$$\mathbf{463} \quad \mathbf{kWh/an}, \quad \quad \quad \text{pentru 5000 ore de functionare} \quad \quad \quad \mathbf{9020,99}$$

Astfel pentru suprafata cladirii vom avea o pierdere de energie de

$$W_{d,e} \quad \quad \quad \mathbf{8270,44} \quad \mathbf{kWh/an}$$

$$\text{nr.de ore de functionare este de} \quad \quad \quad \mathbf{4584} \quad \mathbf{ore}$$

rezultand un consum anual de energie de

$$W_{d,e} \quad \quad \quad \mathbf{7582,34} \quad \mathbf{kWh/an}$$

Energia recuperata din apa datorata functionarii pompei este:

$$\mathbf{0,25 * W_{d,e}}$$

$$Q_{d,r,w} = \quad \quad \quad = \quad \quad \quad \mathbf{1895,59} \quad \mathbf{kWh/an}$$

Energia recuperata din aer datorata functionarii pompei este:

$$Q_{d,r,w} = 0,25 * W_{d,e} = 1895,59 \text{ kWh/an}$$

Pierderea de cladura la iesirea din generator va fi:

$$Q_{g,out} = 4217638,52 \text{ kWh/an}$$

iar pierdererile la generator sunt:

$$Q_g = 268893,129 \text{ kWh/an}$$

Necesarul total de energie pentru incalzire, va fi:

$$Q_{f,h} = 3039420,71 \text{ kWh/an}$$

$$q_{inc} = 156,00 \text{ kWh/mp an}$$

### Determinarea necesarului de energie pentru apa calda de consum.

$$Q_{ac} = \sum \rho * c * V_{ac,c} * (\theta_{ac} - \theta_{ar})$$

$$\theta_{ac} = 55 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\theta_{ar} = 12,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\rho = 985,6 \text{ kg/mc}$$

$$c = 4,182 \text{ J/kgK}$$

$$a = 115,00 \text{ l/pers}$$

$$a = 5 \text{ l/pers}$$

$$N_u = 1099,00 \text{ Pers.}$$

$$t = 365 \text{ zile}$$

$$V_{ac} = a * N_u * t / 1000 = 24610,125 \text{ mc}$$

$$V_{ac,c} = V * f_1 * f_2 = 29778,25 \text{ mc}$$

$$f_1 = 1,10 \text{ (alimentare in sistem local)}$$

$$f_2 = 1,10 \text{ (instalatii alimentate cu baterii clasice)}$$

$$Q_{ac} = 5216423506 \text{ J} = 1449006,53 \text{ kWh/an}$$

Nu avem pierderi pe distributia acc,aceasta fiind produsa in sistem local.

$$Q_{acc} = 1449006,53 \text{ kWh/ an}$$

$$q_{acc} = 74,37 \text{ kWh/mp an}$$

## 6.CALCULUL CONSUMULUI DE ENERGIE ELECTRICA

Pentru calculul consumului de energie electrica s-a folosit metoda simplificata.

folosind relatia:



$$\begin{aligned}
 \text{Wilum} &= 6A + t_u \sum P_n / 1000 && (\text{kWh/an}) \\
 t_u &= (t_D * F_D * F_o) + (t_N * F_o) = 1800 * 1 * 1 + 200 * 1 = && 4000 \quad \text{ore} \\
 t_D &= && 3000 \quad \text{ore} \\
 t_N &= && 2000 \quad \text{ore} \\
 F_D &= && 1 \\
 F_o &= && 0,8 \\
 A &= && 19483,78 \quad \text{mp} \\
 6 &= && (1 \text{ kWh/mp/an consumul estimat pentru incarcarea bateriilor corpurilor de iluminat de siguranta; } 5 \text{ kWh/mp/an consumul estimat pentru sistemul de control al iluminatului)} \\
 P_n = \pi_i * A &= && 233805,36 \quad \text{W} \\
 \pi_i &= && 12,00 \quad \text{W/mp} \\
 \text{Wilum} &= && 1052124,12 \quad \text{kwh/an} \\
 \text{qw} &= && 54,00 \quad \text{kwh/mp an}
 \end{aligned}$$

## 7. ENERGIA CONSUMATA

$$\begin{aligned}
 Q_f &= Q_{f,h} + Q_{f,w} + Q_{f,I} = && 5540551,36 \quad \text{kwh/an} \\
 q_{fh} &= && 284,37 \quad \text{kWh/m}^2 \\
 \text{Energia primara} &&& \\
 \text{Factorii de conversie in energie primara:} &&& \\
 fp1 = & 0,92 \quad \text{termoficare} && fp2 = 2,62 \quad \text{pt.en. Electrica SEN} \\
 E_p &= Q_{f,h} * fp1 + Q_{acc} * fp2 + Q_{f,w} * fp2 = && 6885918,25 \quad \text{kWh/an} \\
 \text{Performanta energetica a} &&& \\
 \text{cladirii} &&& 353,4179842 \\
 e = E_p / Q_h &= && 3,08
 \end{aligned}$$

## 8. DETERMINAREA ENERGIILOR PRIMARE SI A EMISIEI DE CO2

$$\begin{aligned}
 E_{CO2} &= Q_f * f_{CO2} + W_h * f_{CO2} \\
 E_{CO2} &= && 1303177,60 \quad \text{kg/an} = && 66,89 \quad \text{kg/mp an} \\
 f_{CO2} = & 0,220 \quad \text{termoficare} && f_{CO2} = && 0,299 \quad (\text{elec.e - medie anuala})
 \end{aligned}$$

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	Consum energie climatizare	Consum energie ventilare	Total energie consumata
Qf,h	Qacc				
KWh/an	KWh/an	KWh/an	KWh/an	KWh/an	KWh/an
3039420,71	1449006,53	1052124,12			5540551,36
Consumul specific consumat pe suprafata utila A=					19483,78
qinc	qacc	qw	qr	qv	qT
KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an
156,00	74,37	54,00	0,00	0,00	284,37

## 9.NOTAREA ENERGETICA A CLADIRII

### Stabilirea coeficientilor de penalizare acordata cladirii

- P<sub>1</sub>- coeficientul de penalizare functie de starea subsolului tehnic al cladirii

Uscat si cu posibilitate de acces la instalatia comuna

P<sub>1</sub>= 1,00

- P<sub>2</sub>- coeficientul de penalizare functie de utilizarea usi de intrare in cladire

Usa nu este prevazuta cu sitem automat de inchidere dar sta inchisa in perioada de neutilizare

P<sub>2</sub>= 1,01

- P<sub>3</sub>- coeficientul de penalizare functie de starea elementelor de inchidere mobile din spatiile comune

Ferestre/usi prevazute cu garnituri etanse

P<sub>3</sub>= 1,00

- P<sub>4</sub>- coeficientul de penalizare functie de starea armaturilor de inchidere si de reglaj a corpurilor statice

Corpurile statice nu sunt dotate cu armaturi de reglaj sau cel putin 1/2 dintre acestea nu sunt functionale

P<sub>4</sub>= 1,05

- P<sub>5</sub>- coeficientul de penalizare functie de spalrea/curatirea instalatiei de incalzire interioara

Corpuri statice au fost demontate si spalate/curatate in totalitate cu mai mult de trei ani in urma

P<sub>5</sub>= 1,05

- P<sub>6</sub>- coeficientul de penalizare functie de existenta armaturilor de separare si golire a coloanelor

Coloanele de incalzire nu sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora sau nu sunt functionale

P<sub>6</sub>= 1,03

- P<sub>7</sub>- 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 consum, consumurile fiind dceterminate pausal

$P_7 = 1,15$

•  $P_8$ - coeficientul de penalizare functie de starea finisajelor exterioare ale peretiilor exteriori

Stare buna a tencuieli exterioare

$P_8 = 1,00$

•  $P_9$ - coeficientul de penalizare functie de starea peretiilor exteriori d.p.v al continutului de umiditate al acestora

Pereti exteriori uscati

$P_9 = 1,00$

•  $P_{10}$ - coeficientul de penalizare functie de starea acoperisului peste pod

Acoperis etans

$P_{10} = 1,00$

•  $P_{11}$ - coeficientul de penalizare functie de starea cosului de evacuare a fumului

Nu este cazul

$P_{11} = 1,00$

•  $P_{12}$ - coeficientul de penalizare functie de asigurarea necesarului de aer proaspat la valoarea confort

Cladire fara sistem de ventilare organizata

$P_{11} = 1,10$

$p_o = 1,45$

**Notarea din punct de vedere energetic a cladirii analizate**

$$N = \begin{cases} \exp(-B_1 \cdot q_T \cdot p_o + B_2) & , \text{daca } q_T \cdot p_o > q_{Tm} \\ 100 & , \text{daca } q_T \cdot p_o \leq q_{Tm} \end{cases}$$

$q_T \cdot p_o = 412,58 > q_{Tm} \quad q_{Tm} = 150 \text{ KWh/mp an}$

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:

$$\begin{aligned} B_1 &= 0,00074 \\ B_2 &= 4,71646 \\ q_{Tm} &= 150 \\ q_{TM} &= 1150 \end{aligned}$$

Vom folosi formula:

$$N = \begin{cases} \exp(-B_1 \cdot q_T \cdot p_o + B_2) & , \text{daca } q_T \cdot p_o > q_{Tm} \\ 82,30 & \end{cases}$$



## 10.DETERMINAREA CARACTERISTICILOR CLĂDIRII DE REFERINȚĂ.

- a. Forma geometrică, volumul și suprafața totală a anvelopei: aceleași ca și clădirea reală;  
 b. 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	$R_{min}$ (mpKW)
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

Elementele de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii reale și anume:

- Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este ( $\alpha_T$ ) = 0,26
  - Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- g. Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de  $n=0,5 \text{ h}^{-1}$ ,  
 h. 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;  
 i. Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice;  
 j. 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  $\lambda_{iz} \leq 0,05 \text{ W/mK}$ , 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 consumată

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

$$Q_{f,l} =$$

**5045951,20** kwh/an

$$q_{fh} = 258,98$$

### Energia primară

Factorii de conversie în energie primară:

$fp_1 = 0,92$  termoficare  $fp_2 = 2,62$  pt.en. Electrica SEN

$$E_p = Q_{f,h} * f_{p1} + Q_{acc} * f_{p2} + Q_{f,w} * f_{p2} = 6430886,11 \text{ kWh/an}$$

### Performanta energetica a cladirii

$$e = E_p / Q_h = 3,33$$

### Calculul emisiei de CO2

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

$$E_{CO2} = 1194365,57 \text{ kg/an} = 61,30 \text{ kg/mp an}$$

$$f_{CO2} = 0,220 \text{ termoficare} \quad f_{CO2} = 0,3 \text{ energie elec. SEN}$$

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 <sub>f,h</sub>	Q <sub>acc</sub>		
KWh/an	KWh/an	KWh/an	KWh/an
2544820,55	1449006,53	1052124,12	5045951,20
Consumul specific consumat pe suprafata utila A=			19483,78
q <sub>inc</sub>	q <sub>acc</sub>	q <sub>w</sub>	q <sub>T</sub>
KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an
130,61	74,37	54,00	258,98

Nota energetica a clădirii de referinta este N = 96.42

## 11.PREZENTAREA LUCRARILOR DE INTERVENTIE ASUPRA CLADIRII

Cladirea 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.

Lucrarile ce se propun in continuare vor tine cont de conservarea aspectului arhitectural si volumetric. Ele urmăresc creșterea eficienței energetice a elementelor de anvelopă și a instalațiilor termice aferente clădirii precum și gestionarea rațională a consumurilor. Astfel prin acest proiect se vor prevedea elemente cu rol in marirea confortului interior, realizat in acelasi timp cu scaderea consumurilor de energie.

### 11.1 Soluția de reabilitare pentru pereti exteriori

Rezultatele expertizei termo-energetice concretizate în valorile rezistențelor termice corectate ale elementelor de anvelopă, rezistența termică corectată medie a clădirii, consumul specific de energie pentru încălzire (q<sub>inc</sub>), indică obligativitatea unei izolări termice. Aceasta urmează să fie aplicată pe suprafața exterioară a principalelor elemente opace ale anvelopei (pereti) alături de îmbunătățirea performanțelor termice ale elementelor vitrate ale acesteia.

Soluția de reabilitare pentru peretii exteriori va pastra actualul desen al fatadei.

Se propune ca această izolare să se facă la fața exterioară, cu plăci de polistiren expandat/vata bazaltica 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 tencuieli 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 activitatilor 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. Soluții de reabilitare pentru placa peste ultimul nivel**

La planseul peste ultimul nivel, se recomandă una din următoarele soluții:

1. Menținerea stratului termoizolant existent, inclusiv a sapei de protecție, repararea și eventuala ei consolidare, urmată de montarea unui strat termoizolant eficient, protejat corespunzător; Soluția se recomandă când umplutura termoizolantă existentă este în stare bună (nu este umezită, este consolidată etc.) și când înălțimea liberă poate fi micșorată;
2. Îndepărtarea umpluturii termoizolante sau a stratului termoizolant, executarea unei bariere de vapori de calitate corespunzătoare pe fața superioară a planseului existent și montarea unui nou strat termoizolant, de calitate și grosime corespunzătoare noilor cerințe; protejarea stratului termoizolant poate fi realizată folosind, integral sau parțial, umplutura termoizolantă existentă.

În scopul reducerii efectului defavorabil al punților termice de pe conturul planseului de peste ultimul nivel este foarte important să se lua măsuri de îmbrăcare cu un strat termoizolant a parapetelor.

### **11.3. Soluții de izolare termică a planseelor peste subsol**

La planseul peste subsolul neîncălzit, se recomandă soluția executării unui strat termoizolant pe suprafața inferioară a planseului (la tavanul subsolului), în una din următoarele variante:

1. Fixarea, prin lipire sau/si cu dispozitive mecanice (bolțuri împuscate, dibluri tip CONEXPAND s.a.) a unui strat termoizolant realizat din plăci din polistiren sau vată minerală; stratul termoizolant se protejează fie cu un strat de tencuială pe răbit, suspendat pe un planseu prin intermediul unor ancore din oțel inoxidabil, fie cu tencuială uscată fixată pe o rețea de șipci, fie cu un strat de glet adeziv, armat cu țesătura din fibră de sticlă – det.9 din Anexa 3.
2. Aplicarea "in situ" a unui strat de spumă poliuretanică – det. 10 din Anexa 3.

Adoptarea soluției cu un strat termoizolant montat peste planseul din beton armat sau peste pardoseala existentă, este posibilă, dar nu este indicată decât în situația când, din alte considerente, este necesară înlocuirea pardoselilor.

În scopul reducerii substanțiale a efectului negativ al punților termice de pe conturul planseului de peste subsolul neîncălzit, este foarte important să se prevadă în proiectul de modernizare termotehnică, următoarele măsuri constructive:

-Prevederea pe fața exterioară a soclului, a unui strat termoizolant caracterizat printr-o bună comportare la acțiunea umidității (de preferință plăci din polistiren extrudat); stratul termoizolant va fi fixat atât mecanic, cât și prin lipire și va fi protejat la exterior cu un strat de tencuială armată; pe înălțime, stratul termoizolant va fi aplicat astfel încât la partea superioară să depășească cu minimum 30 cm fața superioară a plăcii de beton armat, iar la partea inferioară să ajungă până la suprafața terenului sistematizat (CTS) sau, la soclurile de înălțime redusă.

La soluția cu spațiul termoizolant nou, amplasat pe fața inferioară a planseului peste subsol, în scopul reducerii influenței defavorabile a punților termice interioare, se recomandă "îmbrăcarea" grinzilor din beton armat de la tavanul subsolului cu un strat termoizolant.



La placa pe sol masurile de imbunatatire a comportarii termotehnice sunt, in principal, urmatoarele :

- prevederea, pe fata exterioara a soclului, a unui strat termoizolant, caracterizat printr-o buna comportare la actiunea umiditatii (de preferinta placi din polistiren extrudat) ; stratul termoizolant va fi fixat atat mecanic, cat si prin lipire si va fi protejat la exterior cu un strat de tencuiala armata; pe inaltime, stratul termoizolant va fi aplicat astfel incat la partea superioara sa depaseasca cu minimum 30 cm fata superioara a placii din beton armat, iar la partea inferioara sa ajunga pana la suprafata terenului sistematizat (CTS) sau, la soclurile scunde , pana la 30...40 cm sub aceasta cota .

- daca masura de mai sus nu este suficienta pentru realizarea rezistentei termice corectate dorite, este posibila, dar nu intotdeauna indicata prevederea unui strat termoizolant orizontal, continuu, peste pardoseala existenta sau peste placa din beton armat; asa cum se mentiona mai sus, aceasta masura devine rationala si eficienta in conditiile in care, din alte considerente, este necesara inlocuirea pardoselilor.

#### **11.4. Solutii de reabilitare pentru tamplarie exterioara**

Modernizarea din punct de vedere termotehnic a tamplariei exterioare se poate realiza in urmatoarele solutii:

- prin imbunatatirea tamplariei existente;
- prin inlocuirea tamplariei existente cu tipuri noi, mai performante ( cu bariera radianta, geam termoizolant prevazut cu suprafata tratata, cu emisivitate redusa low-e, geam cu umplutura din gaz inert- ex. argon);
- montarea de elemente termoizolante mobile (obloane exterioare de o buna calitate termica)

Imbunatatirea tamplariei existente se refera , in principal, la:

- adaugarea unei foi de geam suplimentar, la cele doua foi de geam existente, modificare care se poate realiza prin inlocuirea unui geam simplu cu un geam termoizolant, fie prin montarea pe cerceveaua interioara existenta, a unei cercevele suplimentare prevazuta cu geam simplu –;
- prevederea unor garnituri de etansare intre toc si cercevele, precum si intre cercevele.

#### **11.5. Solutii de reabilitare pentru alte cazuri , intalnite ,la anvelopa cladirii**

Peretii adiacenti rosturilor (de dilatatie, de tasare si antisistemice) se termoizoleaza:

- la exterior - in cazul rosturilor deschise accesibile;
- la interior – in cazul rosturilor deschise inaccesibile si a rosturilor inchise.

Atat la rosturile deschise, cat si la rosturile inchise trebuie sa se verifice si a se ia masuri de etansare suplimentara din punct de vedere tehnologic si hidrofug, precum si fata de infiltratiile de aer rece.

Peretii adiacenti spatiilor anexe neincalzite (garaje, magazii, poduri, camera de pubele, verande, sere, balcoane si logii inchise cu tamplarie exterioara s.a.) se termoizoleaza, de regula, in exteriorul volumului incalzit.

Peretii exteriori – verticali si/ sau inclinati – precum si plansele superioare – orizontale si / sau inclinate – ale mansardelor existente, locuite si incalzite, amenajate in podurile cladirilor.

Ameliorarea comportarii termotehnice a elementelor de constructie perimetrice ale mansardelor constituie o problema complexa care trebuie tratata cu deosebita atentie – atat in situatia in care elementele de constructie separa spatiul mansardei de mediul exterior, cat si , in special, daca acestea separa volumul incalzit al mansardei de spatial neincalzit adiacent.

Plansele care delimiteaza volumul incalzit de mediul exterior, la partea inferioara (la bowindouri, ganguri de trecere, plansee inferioare peste logii s.a.) se termoizoleaza- de regula- la tavanul planseelor.



Plansele care delimiteaza volumul incalzit de mediul exterior, la partea superioara (plansee superioare sub logii s.a.) la care stratul termoizolant suplimentar se dispune la fata superioara a planseelor, sub pardoseala.

Peretii exterior, sub CTS, in contact cu solul, la demisolurile sau la subsolurile incalzite.

Placile din beton slab armat, la partea inferioara a demisolurilor si subsolurilor incalzite, subCTS, in contact cu solul.

Peretii si plansele adiacente unor spatii care fac parte din volumul constructiv al cladirii, dar care au alte functiuni sau destinatii, de regula mai putin sau intermitent incalzite ( spatii comerciale la parterulcaldirilor de locuit, birouri s.a.).

Diverse suprafete vitrate, altele decat tamplaria exterioara ( luminatoare, pereti exteriori vitrati, transparenti sau translucizi, etc.)

Usi exterioare sau catrespatii neincalzite, opace sau partial transparente.

Masuri de imbunatatire a comportarii termotehnice, in principal in directia mairii rezistentei termice specifice, se recomanda a se lua si in elementelede constructive din interiorul volumului incalzit, dar care separa incaperile incalzite de unele incaperi sau spatii neincalzite sau mult mai putin incalzite ( windfanguri incalzite sau neincalzite, holuri de intrare in cladire, casa scarii, putul liftului, camarile direct ventilatr etc.)

#### **11.6. Solutii de modernizarea a instalației de încălzire și apă caldă de consum**

Principalele solutii tehnice de crestere a eficientei energetic in cladirile spitalicesti sunt:

- masuri de recuperare locala a caldurii ( de ex. din condensatul colectat sau din aerul de evacuare din instalatiile de ventilare, in limitele nivelelor de contaminare a aerului) si utilizarea acesteia ca sursa secundara de energie (ex. prepararea apei calde de consum sau pentru preincalzirea apei de adaos);
- Reconsiderarea, in limita posibilitatilor, a distributiei energiei termice prin separarea circuitelor pe zone care beneficiaza de acelasi regim termic si program de functionare;
- sporirea gradului de automatizare a instalatiilor, corelat cu aplicarea unor regimuri de exploatare rationale, in functie de categoria cladirii spitalicesti, felul ocuparii, programul de lucru si conditiile climatic;
- izolarea termica a conductelor pentru diversi agenti termici si a canalelor de aer cald si rece;
- utilizarea, in masura posibilitatilor, a surselor neconventionale de energie ;

Avand in vedere exigentele referitoare la regimul termic al cladirilor de tip spital si implicit la furnizarea energiei termice, se recomanda pentru spitale adoptarea solutiilor care permit gestionarea independenta a caldurii, respectiv puncte termice proprii ( statii termice compacte) sau chiar centrale termice proprii.

De asemenea, avand in vedere existenta unor consumuri cvasiconstante ( de tipul aburului utilizat la sterilizarea aparaturii medicale sau la tratarea aerului, apa calda necesara bailor de tratament, etc.), o solutie de modernizare energetica a surselor de caldura aferente cladirilor de tip spital poate fi constituita de grupuri independente cu cogenerare ( cu motoare termice).

Intervențiile asupra instalației vizează reducerea consumului de energie, pentru satisfacerea necesarului determinat (încălzire, apă caldă de consum). Se poate interveni la mai multe nivele (producere, transport, distribuție, utilizare), atât pentru încălzire, cât și pentru apă caldă de consum:

*-la nivelul producerii căldurii*

- Adaptarea puterilor surselor de căldură în centrala termică,
- Substituirea parțială sau totală a formei de energie,
- Utilizarea de tehnici specifice (pompe de căldură cu compresie mecanică, cu absorbție, cazane cu condensație, instalație solară);



- la nivelul distribuției căldurii:
  - Izolarea termică a conductelor de distribuție din spațiile neîncălzite,
  - Reducerea temperaturilor de reglaj a instalației de încălzire în scopul satisfacerii necesarului de căldură;
  - Separarea circuitelor ai căror parametri funcționali sunt net diferiți,
  - Reechilibrarea circuitelor care alimentează corpurile de încălzire funcționând cu apa caldă (din punct de vedere termic- prin schimbarea aparatului sau ameliorarea locală a izolației, iar din punct de vedere hidraulic- prin ameliorarea distribuției debitelor).
- la nivelul utilizatorului (spațiile încălzite și punctele de consum a.c.m.)
- Instalarea de robinete termostactice la corpurile de încălzire și, în cazul încălzirii colective, combinarea acestei măsuri cu montarea sistemelor de repartizare individuală a costurilor de încălzire.

Principalele soluții tehnice de creștere a eficienței energetice în spital sunt:

- măsurile de recuperare locală a căldurii, și utilizarea acesteia ca sursă secundară de energie;
- reconsiderarea, în limita posibilităților, a distribuției energiei termice, prin separarea circuitelor pe zone, care beneficiază de același regim termic și program de funcționare;
- sporirea gradului de automatizare al instalațiilor, în funcție de categoria clădirii spitalicești, felul ocupării, programul de lucru și condițiile climatice;
- izolarea termică a conductelor pentru diverși agenți termici și canalelor de aer cald și rece;
- utilizarea în măsura posibilităților a surselor neconvenționale de energie.

#### **11.6. Intervențiile asupra instalațiilor de climatizare/ ventilare**

O problemă directă a etanșării tamplăriei o constituie necesitatea ventilării volumului interior încălzit al clădirii, prin metode care să înlocuiască ventilarea prin neetanșabilitatea tamplăriei, ca:

- deschiderea periodică a elementelor mobile ale tamplăriei;
- crearea unor sisteme controlate de patrundere a aerului proaspăt cum ar fi montarea de sisteme higroreglabile, în rama tamplăriei, care asigură controlul fluxului de aer în funcție de umiditatea detectată în spațiul interior;
- executarea unor canale verticale de ventilare a clădirii.

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

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

Unitățile spitalicești reprezintă ansambluri complexe de funcțiuni; gradele de complexitate sunt foarte diferite și sunt determinate de tipul, categoria și mărimea unităților spitalicești

Dotarea cu instalații de ventilare și de tratare a aerului se stabilește în conformitate cu necesitățile specifice în materie, ale funcțiunilor componente, în cadrul sarcinilor generale pe care astfel de instalații le au de îndeplinit în domeniul spitalicesc. Sarcinile generale și specifice ale instalațiilor se precizează prin norme tehnice în relație cu soluțiile de rezolvare avute în vedere.

Sarcinile instalațiilor de ventilare și de tratare a aerului în cadrul unităților spitalicești sunt:

-realizarea unei circulații controlate și restrictive a aerului în clădiri sau în zone de clădiri, numai de la spații cu niveluri mai ridicate de puritate a aerului și/sau cu potențial mai scăzut de poluare contaminare, spre spații cu niveluri mai scăzute de puritate a aerului și/sau cu potențial mai ridicat de poluare contaminare și spre exteriorul spațiilor avute în vedere;

-controlul circulației aerului se realizează prin stăpânirea debitelor de aer instalate și a regimurilor de presiuni diferențiale între spații adiacente, sub o strictă monitorizare în zonele critice, realizarea în încăperile servite a unor concentrații de germeni (patogeni) și/sau ale altor tipuri de poluanți mirosuri, noxe chimice sau radioactive etc. sub nivelurile admisibile specifice destinațiilor funcționale ale respectivelor încăperi, prin niveluri corespunzătoare circulației aerului în interior, de îmborsărire a aerului și de filtrare a aerului introdus;

-controlul condițiilor de microclimat interior pentru satisfacerea cerințelor specifice de ordin medical sau tehnologic al încăperilor servite prin tratarea corespunzătoare a aerului de introducere.

-controlul poluării exterioare datorate evacuărilor de aer viciat, prin măsuri de protecție ce



se stabilesc în funcție de caracteristicile emanațiilor poluante și de parametrii elementelor ce trebuiesc protejate, în relație cu tipul de protecție ce poate fi asigurat, în condițiile specifice ale zonei, inclusiv meteorologice prin diluție, cu amplasarea gurilor de evacuare aer la distanță față de elementele de protejat, prin filtrare de tip adecvat emanațiilor poluante etc.

-asigurarea unei funcționări cât mai economice în condițiile impuse.

Sarcinile instalațiilor sunt evident dependente atât de nivelurile exigențelor interioare cât și de condițiile exterioare regim de înălțime al clădirii spitalicești, regim al curenților de aer (direcție, intensitate, dinamică a vânturilor), amplasament față de clădiri vecine, nivel de poluare al zonei, nivel de zgomot al zonei, etc.

-Pentru încăperile din blocurile operatorii și transplanturi, arsuri grave, operații pe cord deschis, instalațiile vor funcționa fără recirculare de aer aer introdus 100% aer exterior, cu debite de aer peste nivelurile minime recomandate, vor fi echipate pentru realizarea în încăperi a unor temperaturi și umidități relative ale aerului între valorile limită recomandate și pentru filtrarea aerului în 3 trepte, din care ultima treaptă, a III-a, prin filtru tip HEPA sau superior; amplasarea filtrelor: tr.I-a în amonte de unitatea de tratare primară a aerului tr. a II a după ventilatorul de introducere a aerului tr. a IIIa cât mai aproape de gurile de introducere a aerului în încăperea servită.

Echipamentul instalațiilor va cuprinde obligatoriu aparatura destinată recuperării de căldură din aerul evacuat la exterior pentru tratarea (primară) a aerului proaspăt introdus, aparatura de reglare pentru menținerea unor regimuri de debite constante de aer de introducere indiferent de stările, monitorizate de altfel în cadrul unor domenii prescrise, de colmatare ale filtrelor din cele 3 trepte de filtrare și aparatura de reglare pentru menținerea unor niveluri de suprapresiune în încăperile cu pretenții mai ridicate de puritate a aerului față de spații cu pretenții mai scăzute din cadrul zonei controlate sau din exteriorul ei.

Se recomandă realizarea, pe grupe de funcțiuni pentru încăperi compatibile d.p.d.v. al condițiilor necesare în exploatare și pentru evitarea riscurilor de contaminare, de sisteme centralizate pentru vehicularea și tratarea „primară” a aerului de introducere filtrare tr. I-a, recuperare de căldură, preîncălzire, umidificare cu abur, răcire de umidificare, eventual reîncălzire, reglare debit, atenuare zgomot și filtrare tr. a II-a; sistemele cuprind distribuții secundare de tubulatură la/de la încăperi: sau grupe de încăperi cu tratări „secundare” ale aerului de introducere reglare debit, atenuarea acustică, eventual reîncălzire și filtrare tr. a III a.

-Se recomandă ca în încăperi să se realizeze introducerea de aer prin guri în/sau la tavan, iar evacuările de aer prin guri la pardoseală (1015 cm de la pardoseală).

În cazul unor exigențe complexe se prevăd sisteme de tratare a aerului pe grupe de încăperi compatibile d.p.d.v. al condițiilor de exploatare și cu evitarea riscurilor de contaminare; este necesară satisfacerea cerințelor de împănțirea aerului, cu evacuarea completă la exterior a aerului viciat din încăperile cu potențial ridicat de poluare (grupuri sanitare, băi, cabine de dezbrăcare, dar și rezerve septice, eventuale camere pentru fumători, etc); debitele de aer proaspăt vor compensa evacuările de aer viciat și vor satisface cel puțin nivelurile minime recomandate; în rest, recircularea de aer este posibilă fie în cadrul încăperilor prin eventuale aparate locale (de climatizare) combinate cu un sistem central de introducere aer proaspăt tratat și de evacuare aer viciat, fie în cadrul unui sistem central cu grup de tratare –introducere de aer amestecat exterior/recirculat și cu două grupuri de evacuare de aer în încăperi; un grup este destinat evacuării la exterior a aerului provenit din încăperile cu poluare puternică, iar celălalt grup este destinat recirculării și/sau evacuării la exterior a aerului provenit din încăperile cu niveluri reduse de poluare.

Sistemelor de tratare a aerului, destinate încăperilor pentru pacienți, le revine și sarcina asigurării unor niveluri controlate de temperatură și de umiditate relativă a aerului în încăperi, în concordanță cu nevoile specifice ale actului medical. Bine utilizată climatizarea spitalicească în încăperile cu pacienți constituie un factor de tratament. Se recomandă în spitalele clinico generale umidități relative ale aerului, între 30% și 60% pentru temperaturi între 22°C și 26°C: condiții excesive de umezeală dar mai ales de uscăciune reprezintă factori majori de risc pentru persoanele bolnave.

#### **11.7. Soluții de modernizare a instalațiilor de iluminat**

Actual iluminatul este asigurat preponderent cu lampi incandescente și fluorescente, rezultând un consum apreciabil.

Pentru reducerea consumului de energie se propune înlocuirea lampilor incandescente cu lampi

economice, si montarea de panouri fotovoltaice , pentru producerea de energie electrica.Se vor avea in vedere respectarea Normativelor specifice, aferente spitalelor, in functie de destinatia fiecarei incaperi.

## 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

$$Q_f = Q_{f,h} + Q_{f,w} + Q_{f,l} = \mathbf{3984855,81} \quad \text{kwh/an}$$

$$q_{fh} = 204,52$$

### Energia primara

Factorii de conversie in energie primara:

$$fp1 = 1,17 \quad \text{gaz} \quad fp2 = 2,62 \quad \text{pt.en. Electrica SEN}$$

$$E_p = Q_{f,h} * fp1 + Q_{acc} * fp2 + Q_{f,w} * fp2 = \mathbf{6187861,27} \quad \text{kWh/an}$$

### Performanta energetica a cladirii

$$e = E_p / Q_h = \mathbf{5,11}$$

### Calculul emisiei de CO2

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

$$E_{CO2} = \mathbf{853330,61} \quad \text{kgCO}_2/\text{mp an}$$

$$f_{CO2} = 0,205 \quad \text{gaz} \quad f_{CO2} = 0,299 \quad \text{energie elec.SEN}$$

Rezultatele obtinute sunt centralizate in tabelul de mai jos

Folosind surse neregenerabile

Consumul de energie pentru incalzire	Consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum	Consumul de energie pentru iluminat	Total energie consumata
Q <sub>f,h</sub>	Q <sub>acc</sub>		
KWh/an	KWh/an	KWh/an	KWh/an
1483725,16	1449006,53	1052124,12	3984855,81
Consumul specific consumat pe suprafata utila A=			19483,78
q <sub>inc</sub>	q <sub>acc</sub>	q <sub>w</sub>	q <sub>T</sub>
KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an
76,15	74,37	54,00	204,52

Folosind surse regenerabile

Consumul de energie pentru incalzire	Consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum	Consumul de energie pentru iluminat	Total energie consumata
Q <sub>f,h</sub>	Q <sub>acc</sub>		



KWh/an	KWh/an	KWh/an	KWh/an
735286,98	1349466,53	552564,12	2637317,63
Consumul specific consumat pe suprafata utila A=			19483,78
qinc	qacc	qw	qT
KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an	KWh/mp.an
37,74	69,26	28,36	135,36

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 elaborarii: oct. 2022

Clădirea: **spital-corp C1-SPITAL DE URGENTA PETROSANI+AMBULATORIU**

Adresa: str. 1 Decembrie 1918 nr. 137A, municipiul Petrosani, jud.Hunedoara

### ◆ 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: III

### ◆ Regimul de înălțime al clădirii : S+P +5E;S+P+6E;S+P+3E

### ◆ Anul construcției: 1975-1977

### ◆ 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 acesteia: **planse**

- 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,

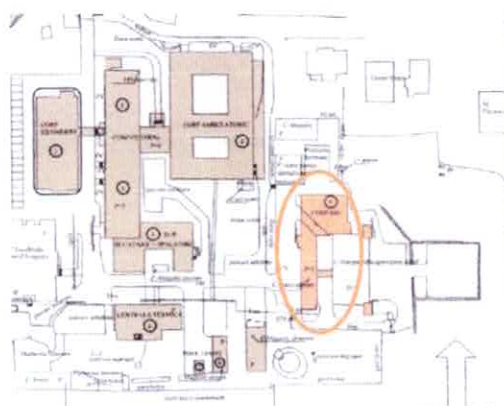
### ◆ Gradul de expunere la vânt:

- adăpostită
- moderat adăpostită
- liber expusă (neadăpostită)

### ◆ Starea subsolului tehnic al clădirii: nu este cazul

- Uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună,
- Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună,
- Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refluxare a apei din canalizarea exterioară)

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



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

- Pereți exteriori:**
- Alcătuire:

Nr.Crt	PERETE EXTERIOR	ai	ae	Rsi	Rse	Coef. de reducere r
	pe diafragme beton 30+ 10 polistiren, cm					
	9150,05 mp	d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala exterioara	0,010	0,93	1,03	0,010	
2	beton armat	0,250	1,62	1,03	0,150	
3	tencuiala interioara	0,010	0,70	1,03	0,014	1,00
4	termoizolatie	0,100	0,04	1	2,500	
5	tencuiala	0,010	0,93	1	0,011	

- Stare:  bună,  pete condens,  igrasie,
- Starea finisajelor  bună,  tencuială căzută parțial / total,
- Tipul și culoarea materialelor de finisaj: **tencuieli structurale, crem**
- Rosturi despărțitoare pentru tronsoane ale clădirii: nu
- Alcătuire:

Pereți către spații anexe: nu este cazul



Nr.Crt			ai	ae	Rsi	Rse	Coef. de reducere r
	<b>PERETE INTERIOR</b>		8	12	0,125	0,083	
	catre rost inchis		gros.	$\lambda$	Coef. majorare a	$R_s=d/\lambda$	
	228,36	mp	d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala interioara		0,020	0,7	1,03	0,028	
2	beton armat		0,150	1,62	1,03	0,090	
3	tencuiala interioara		0,020	0,70	1,03	0,028	1,00
4	termoizolatie		0,100	0,04	1	2,500	
5	tencuiala		0,010	0,93	1	0,011	

**Planșeu pe sol/subsol:**

Alcătuire:

Nr.Crt			ai	ae	Rsi	Rse	Coeficientul de reducere r
	<b>placa pe sol</b>		6		0,167		
	560,13	mp	GROSIME d[M]	$\lambda$ [W/Mk]	Coeficient majorare a	$R_s=d/\lambda$	
1	pardoseli		0,02	1,62	1,03	0,012	0,32
2	sapa		0,05	1,62	1,03	0,030	
3	placa beton		0,15	1,62	1,03	0,090	
4	pietris		0,10	0,7	1	0,143	
5	pamant		2,70	2	1	1,350	
6	pamant		4,00	4	1	1,000	

Nr.Crt			ai	ae	Rsi	Rse	Coef. de reducere r
	<b>PLACA PE SUBSOL</b>		6	12	0,16666667	0,083	
	2061,39	mp	g	$\lambda$	Coeficient majorare a	$R_s=d/\lambda$	
			d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala interioara		0,010	0,7	1,03	0,014	0,94
2	beton armat		0,150	1,62	1,03	0,090	
3	sapa		0,040	1,62	1,03	0,024	
4	pardoseala		0,020	1,62	1,03	0,012	

Volumul de aer din subsol [m³]: **2061,39**

**Terasă / acoperiș: terasa**

Suprafața totală a învelitorii [m²]:

Nr.Crt			ai	ae	Rsi	Rse	Coef. de reducere r
	<b>PLANSEU PESTE ULTIM NIVEL</b>		8	24	0,125	0,042	
	3717,16	mp	g	$\lambda$	Coeficient majorare a	$R_s=d/\lambda$	
			d[m]	[W/mK]			
1	tencuiala interioara		0,010	0,7	1,03	0,014	

2	beton armat		0,160	1,62	1,03	0,096	0,83
3	sapa		0,020	1,62	1,03	0,012	
4	membrana bit.		0,020	0,17	1,03	0,114	
5	termoizolatie		0,200	0,04	1	5,000	
6	sapa		0,04	1,62	1	0,025	

- Materiale finisaj: **membrana bituminoasa/ tabla**
- Starea acoperișului peste pod:  bună  Acoperiș spart/neetanș la ploaie/ zăpadă;
- Planșeu sub pod neîncălzit:**
- Alcătuire:

- Ferestre / uși exterioare:**

✓ Alcătuire:

FE/UE	Descriere	Suprafață	Tipul tâmplăriei	Grad etanșare	Prezență oblon (i,e)
2	Ferestre +usi	2868,08	PVC	buna	nu

- Starea tâmplăriei:  bună,  evident neetanșă,  fără măsuri de etanșare,
- cu garnituri de etanșare,  cu măsuri speciale de etanșare;
- Alte elemente de construcție:**
- Alcătuire:

Nr.Crt	placa pe sol, in subsolul incalzit		$\alpha_i$	$\alpha_e$	Rsi	Rse	Coeficientul de reducere r
	1095,63	mp	GROSIME d[M]	$\lambda$ [W/Mk]	Coeficient majorare a	$R_s=d/\lambda$	
1	pardoseala		0,02	1,62	1,03	0,012	
2	sapa		0,05	1,62	1,03	0,030	
3	placa beton		0,15	1,62	1,03	0,090	
4	pietris		0,10	0,7	1	0,143	
5	pamant		2,70	2	1	1,350	
6	pamant		4,00	4	1	1,000	1,15

- 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 scărilor: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:

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

ferestre/uși în stare bună, dar neetanșe

ferestre/uși în stare proastă, lipsă sau sparte

◆ Caracteristici ale spațiului încălzit:

Aria utilă a pardoselii spațiului încălzit [m<sup>2</sup>]: **19483,78**

Aria construită [m<sup>2</sup>]: **4024,00 (la sol), 19886,95 (aria construită desfasurata); 23104,44 (inclusiv subsolul)**

Volumul spațiului încălzit [m<sup>3</sup>]: **2346,27**

Înălțimea medie liberă [m]: **3,8035**

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

◆ Raportul dintre suprafața fațadei cu balcoane închise și suprafața totală a fațadei prevăzută cu



balcoane / logii: **0,00%**

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

♦ Înălțimea medie a subsolului / demisolului față de cota terenului sistematizat [m]:

♦ Suprafața pardoselii subsolului / demisolului clădirii[ m<sup>2</sup>]:

♦ **Instalația de încălzire interioară:**

Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

Sursă proprie, cu combustibil: 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):

Contor de căldură: tip contor, anul instalării, existența vizei metrologice: nu este cazul

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

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: rețeaua de distribuție este amplasată atât în spațiul încălzit, cât și neîncălzit

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

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

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

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

Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire: Nu este cazul

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

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

Sursa de încălzire – centrală termică proprie:

- Putere termică nominală:

- Randament de catalog:

- Anul instalării:

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

- Stare (arзатор, conducte / armături, manta): Bună;

- Sistemul de reglare / automatizare și echipamente de reglare: Bun.

♦ **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: combustibil gazos

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. 413 a.r. 612**
- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri :

Tip obiect sanitar	TOTAL
	buc
Lavoar	214
spalator	52
Dus	147
pisoar	2
rezervor WC	197

- Racord la sursa centralizată cu căldură:  **racord unic**,  multiplu în puncte
- Diametru nominal (mm): **80 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 termica , si energie electrica
  - date privind starea armăturilor și conductelor de a.c.m.: **nu prezinta scurgeri**
  - temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea: **valoare medie anuală: 10.9°C**
  - numărul de persoane mediu pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate): **nu exista 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 ventilație mecanică: **nu este cazul**
- Informații privind instalația de iluminat :
  - Instalația de iluminat este in stare buna. Corpurile de iluminat sunt incandescente si fluorescente.

## RAPORTUL DE AUDIT ENERGETIC (RAE)

### Titlul proiectului

„Imobil situat in str.1 Decembrie 1918, nr. 137A, orasul Petrosani, jud. Hunedoara”

**Faza de proiectare:** AUDIT ENERGETIC

**Beneficiarul investiției:** ORAȘUL PETRILA

**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:** oct. 2022

**Lista de semnături:**

- Auditor energetic: ing. Roman Maria



## 1.Date generale

### Date de identificare

*Clădirea:* CORP C1 - SPITAL DE URGENTA+AMULATORIU (POLICLINICA)  
*Adresa:* Str. 1 Decembrie 1918 ,nr. 137A, Petrosani, jud. Hunedoara

### Date de identificare ale auditorului:

Numele auditorului energetic pentru cladire: Roman Maria  
Adresa: Str. Morii, nr.33, municipiul Vulcan, jud. Hunedoara  
Telefon nr.: 0722518927  
Nr.certificat atestare: seria UA nr. 01301  
Nr.dosarului de audit energetic: 4381/20.10.2022

### Date generale cladire

Clădirea expertizată este situată pe str. 1 Decembrie 1918 ,nr. 137A, municipiul Petrosani, jud. Hunedoara, nr. cadastral 61373-C1. Din punct de vedere al tipologiei clădirilor publice, spitale, și elementelor caracteristice privind amplasarea, cladirea expertizata se caracterizează prin:

- Zona teritorială: urbană;
- Functiune : spital ;
- Regim de înălțime: S+P+6E, P+3E
- zona climatică: III, conform hărții de zonare climatică a României, din SR 1907-1/1997 sau Anexa D din Normativul C107-2005; **Te = -18°C**;

Obiectul prezentei lucrări il constituie elaborarea documentației privind performanța termoenergetică a elementelor construcției , in vederea depunerii spre finantare, Programul PNRR/2022/C5/B.2.1/1, PNRR/2022/C5/B.2.2/1, componenta 5-valul renovarii, axa 2-Schema de granturi pentru eficienta energetica si rezilienta in cladiri publice, operatiunea B.2: Renovarea energetica moderata sau aprofundata a cladirilor publice.

Lucrarile eligibile privind cresterea eficientei energetice a cladirii sunt:

- Lucrari de reabilitare termica a elementelor de anvelopa a cladirii
- Lucrari de reabilitare termica a sistemului de incalzire/a sistemului de furnizare a apei calde de consum;
- Instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei electrice/termice pentru consum propriu, utilizand surse regenerabile de energie;
- Lucrari de instalare/reabilitare/modernizare a sistemelor de climatizare si/sau ventilare mecanica pentru asigurarea calitatii aerului;
- Lucrari de reabilitare/modernizare a instalatiilor de iluminat in cladire;
- Sisteme de management energetic integrat pentru cladiri;
- Sisteme inteligente de umbrire pentru sezonul cald;
- Modernizarea sistemelor tehnice ale cladirilor, inclusiv in vederea pregatirii cladirilor pentru solutii inteligente;



- Lucrari pentru echiparea cu statii de incarcare pentru masini electrice, conform prevederii legii nr. 377/2005 privind performanta energetica a cladirilor, republicata;:
- Lucrari de reabilitare a instalatiilor de fluide medicale (instalatii de oxigen);
- Lucrari de recompartimentari interioare in vederea organizarii optime a fluxurilor si circuitelor medicale, doar pentru cladirile in care se desfasoara activitati medicale;
- Alte tipuri de lucrari;
- Instalarea de statii de incarcare rapida pentru vehicule electrice aferente cladirilor publice (cu putere peste 22 KW), cu doua puncte de incarcare /statie.

## **2.Sinteza pachetelor de masuri tehnice propuse pentru modernizarea cladirii**

Scurta prezentare a fiecarui pachet de masuri preconizate

**Solutia 1 (S1)**- Sporirea rezistenței termice a plăcii peste subsolul neincalzit, prin termoizolarea acesteia, cu polistiren/vata mineral, cu grosimea de 10 cm.

**Solutia 2 (S2)**- Sporirea rezistenței termice a plăcii de acoperiș (tip terasa) peste valoarea de 5.0 m<sup>2</sup>K/W prevazută de norma metodologică de aplicare a OG 18/2009, prin montarea unui strat suplimentar termoizolant din vată minerală, astfel incat sa se obtina grosimea de minim 25 cm, protejată cu un strat de șapă slab armată si 2 straturi de membrane hidroizolanta.

**Solutia 3 (S3)**- Dotarea tamplariei cu sisteme inteligente de umbrire, si protectie pe perioada de noapte (rulouri/jaluzele inteligente) .

**Solutia 4 (S4)**- Folosirea de surse regenerabile, pentru producerea de energie termica si electrica (pompe de caldura si panouri solare-pentru energie termica, ca aport la producerea de apa calda si incalzire, panouri fotovoltaice, pentru producere de energie electrica.)

## **3. Analiza eficientei economice a lucrarilor de interventie**

### **Indicatorii de eficiență economică a pachetelor de măsuri preconizate**

Determinarea indicatorilor de eficiență economică s-a făcut pe baza pachetelor de soluții propuse. În analiză 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 facut analiza este de 1 euro= 4.9227 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 P5, urmat fiind de pachetul P4.

### **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 analiza 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 pereților exteriori este  $R'=2,852 \text{ m}^2\text{K/W}$ , fata de cea normata  $R_{\min}=1.8 \text{ m}^2\text{K/W}$ ;

-rezistența termică corectată a pereților catre spatiu neincalzit este  $R'=0,365 \text{ m}^2\text{K/W}$ , fata de cea normata  $R_{\min}=2,9 \text{ m}^2\text{K/W}$ ;

-rezistența termică a planșeului acoperișului  $R'=4,52 \text{ m}^2\text{K/W}$ , fata de cea normata  $R_{\min}=5.00 \text{ m}^2\text{K/W}$ ;

-rezistența termică a tamplăriei este  $R'=0,52 \text{ m}^2\text{K/W}$ , fata de cea normata  $R_{\min}=0,69 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

De asemenea coeficientul global de izolare termică nu indeplinește la limita condiția  $G \leq G_N$ , având următoarele valori:  $G=0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , fata de  $G_{\text{ref}}=0.17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

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

- preturi pentru energie, rata anuală de creștere a preturilor energiei, rata anuală de depreciere a monedei utilizate, etc.

În analiza economică a măsurilor tehnice preconizate sau folosit :

-prețul energiei =0.11 euro,

-rata anuală de creștere a preturilor energiei =5%,

-rata anuală de depreciere a monedei utilizate =7%

-durata de viață = 15 ani

## **5.Descrierea detaliată a măsurilor de modernizare energetică preconizate și rezultatele analizei tehnice și economice ale fiecărui pachet de măsuri.**

### **P1 –Pachetul de soluții (S1)**

Acest pachet de soluții propune realizarea următoarelor lucrări:

-Reabilitarea termică a plăcii peste subsolul neincalzit, 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 spaclu armată cu plasa din fibra de sticlă; realizarea stratului de finisare cu tencuială. Ca materiale termoizolante se pot folosi polistiren, cu  $R_c=80 \text{ kPa}$  și  $R_t=120 \text{ kPa}$  sau de vată minerală bazaltică având  $R_c= 30 \text{ kPa}$  și  $R_t=10 \text{ kPa}$ , Clasa de reacție la foc a sistemului compozit de izolare termică în structura compactă va corespunde clasei min. B-s2,d0, respectiv A1 sau A2-s1,d0. Grosimea stratului de termoizolație va fi de 10 cm.



Sistemul de termoizolare se va cobora la nivelul peretilor exteriori si interiori cu 40-50 cm, fata de tavan.

## **P2 –Pachetul de soluții (S2)**

Acest pachet de solutii propune realizarea urmatoarelor lucrari:

- Reabilitarea termica a planseului peste ultimul etaj se va face folosind un sistem care va cuprinde:curatarea stratului suport; reparatia betonului de panta (daca este cazul); strat difuzie si bariera contra vaporilor; material termoizolant; sapa armata; material hidroizolant. Ca material termoizolant se va folosi vata minerala bazaltica cu  $R_c=50$  kPa;  $R_t=10$  kPa, avand clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1,d0. Grosimea stratului final de termoizolatie va fi de min.25 cm.( la placile unde exista termoizolatie , se va completa grosimea necesara, mentinandu-se stratul existent, daca dimensiunile , permit acest lucru.

## **P3 –Pachetul de soluții (S3)**

Acest pachet de soluții propune realizarea următoarelor lucrări:

- Sisteme inteligente de umbrire pentru sezonul cald-Montarea la ferestre de jaluzele/rulouri , inteligente.

## **P4 –Pachetul de soluții (S4)**

Acest pachet de soluții propune realizarea următoarelor lucrări:

-Montarea de panouri fotovoltaice ;

-Montarea de pompe de caldura , aer-apa;

-Montarea de panouri solare termice, pentru producere apa calda, si aport la incalzire.

## **P5 – Pachetul de soluții (S1+S2+S3)- surse conventionale pentru producerea energiei**

- Izolarea termică a placii peste subsolul neincalzit cu 10 cm polistiren sau vată minerală bazaltica;  
- Izolarea termică a plașeului peste ultimul nivel ( pana la grosimea de 25 cm vată minerală);  
- Montarea la ferestre de jaluzele/rulouri , inteligente.

### **VARIANTA 1**

## **P6 – Pachetul de soluții (S1+S2+S3+S4)**

- Izolarea termică a placii peste subsolul neincalzit cu 10 cm polistiren sau vată minerală bazaltica;  
- Izolarea termică a plașeului peste ultimul nivel ( pana la grosimea de 25 cm vată minerală);  
- Montarea la ferestre de jaluzele/rulouri , inteligente.  
- Montarea de pompe de caldura,panouri solare termice si panouri fotovoltaice

Astfel pe baza utilităților globale se propune realizarea reabilitării energetice a clădirii pe baza pachetului de soluții P6, având cea mai mare utilitate globală.

### **VARIANTA 2**

- Izolarea termică a placii peste subsolul neincalzit cu 10 cm polistiren sau vată minerală bazaltica;  
- Izolarea termică a plașeului peste ultimul nivel ( pana la grosimea de 25 cm vată minerală);  
- Inlocuirea tamplariei cu tamplarie cu 3 foi de geam si montarea la ferestre de jaluzele/rulouri , inteligente.  
- Montarea de pompe de caldura,panouri solare termice si panouri fotovoltaice



S-a ales varianta 1, de reabilitare termica, inlocuirea tamplariei , nu aduce reduceri semnificative ale pierderilor de energie , fata cu costurile mari, rezultate.

## 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 redade 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	Consum total specific KWh/mp an	Consum total KWh/ an	Economia anuala		Nota energ.
				KWh/mp an			KWh/an	%	
V0)cl. reala	19483,78	2232717,57	3039420,71	156,00	284,37	5540551,36	-		82,30
P1/S1(iz. pl. pe subsol )	19483,78	1668349,55	2348081,53	120,51	248,88	4849212,18	691.339,18	12,5	84,04
P2/S2(iz. pl. acop.)	19483,78	2224203,64	2868167,06	147,21	275,58	5369297,71	171.253,65	3,1	77,55
P3/S3(tamplarie)	19483,78	1604848,24	2270326,42	116,52	244,89	4771457,06	769.094,29	13,9	80,37
P4/S4(regenerabile)	19483,78	1348038,98	735286,98	37,74	135,36	2637317,63	2.903.233,73	52,4	96,42
P5(S1+S2+S3)	19483,78	1211354,11	1483725,16	76,15	204,52	3984855,81	1.555.695,55	28,1	92,68

## 7. Analiza economica a solutiilor propuse

Rezultatele analizei economice sunt prezentate in tabelul urmatoar:

Varianta	Economia anuala KWh/an	Economia anuala tep	Costul apoximativ al investitiei lei	Durata de viata ani	Durata de recuperare a investitiei ani	Costul specific al economiei energetice lei/KWh
P1/S1(iz. pl. pe subsol )	691.339,18	59,46	313331,28	20	0,5	0,006
P2/S2(iz. pl. acop.)	171.253,65	14,73	680239,37	10	4,4	0,057
P3/S3(tamplarie)	769.094,29	66,14	1434040,50	15	2,1	0,027
P4/S4(regenerabile)	2.903.233,73	249,68	505350,40	20	0,1	0,002
P5(S1+S2+S3)	1.555.695,55	133,79	2932961,55	20	2,1	0,01

### Concluzii

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

- Varianta de reabilitare (S1)- consta in izolarea termică a placii peste subsolul neincalzit si implica un cost de 313331,29 lei si se recupereaza in cca 0,5 ani, costul specific al economiei energetice fiind 0.006 lei/KWh. Aceasta solutie implica un cost relativ mare al investitiei, dar aduce imbunatatiri performantei energetice a anvelopei

cladirii prin limitarea punctilor 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 ultimul nivel si implica un cost de cca 680239,37lei, se recupereaza in cca 4,4 ani, iar costul specific al economiei energetice este de 0,057 lei/KWh.
- Varianta de reabilitare (S3)– consta in montarea la tamplaria existenta a jaluzelelor/rulouri inteligente si implica un cost de cca 1434040,50 lei si se recupereaza in cca 2,1 ani, costul specific al economiei energetice fiind de 0.002 lei/KWh.
- Varianta de reabilitare (S4)– consta in montarea de pompe caldura,panouri solare si fotovoltaice, implica un cost de cca 505350,40 lei si se recupereaza in cca 0,1 ani, costul specific al economiei energetice fiind de 0.002 lei/KWh
- Varianta de reabilitare P5 (S1+S2+S3) – implica un cost de cca 2427611,15 lei si se recupereaza in cca 2,1 ani, costul specific al economiei energetice fiind de 0,01lei/KWh..
- Varianta de reabilitare P6 (S1+S2+S3+S4) implica un cost de cca 2932961,55 lei si se recupereaza in cca 2,1 ani, costul specific al economiei energetice fiind de 0,01lei/KWh..

## 8. Centralizator al solutiilor de reabilitare energetică

Solutie/pachet solutii modernizari	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	Economia relativa de energie %	Consum CO2		
							kg/an	kg/mp/an	t/an
V0)cl.reala	156,00	74,37	54,00	<b>284,37</b>			1303177,60	<b>66,89</b>	<b>1303,18</b>
P1/S1(iz.pl.pe subsol )	120,51	74,37	54,00	248,88	691.339,18	12,48	1151082,99	59,08	1151,08
P2/S2(iz.pl.acop.)	147,21	74,37	54,00	275,58	171.253,65	3,09	1265501,80	64,95	1265,50
P3/S3(tamplarie)	116,52	74,37	54,00	244,89	769.094,29	13,88	1133976,86	58,20	1133,98
P4/S4(regenerabile)	37,74	69,26	28,36	135,36	2.903.233,73	52,40	593729,64	30,47	593,73
<b>P5(S1+S2+S3)</b>	<b>76,15</b>	74,37	54,00	<b>204,52</b>	1.555.695,55	<b>28,08</b>	853330,61	<b>43,80</b>	<b>853,33</b>
<b>P6(P5+S4)</b>	<b>37,74</b>	69,26	28,36	<b>135,36</b>	237.599,34	<b>3,59</b>	592591,14	<b>30,41</b>	<b>1396,24</b>

Reducerea de CO2		Consumul de Energie primara			Reducerea de energie primara		
kg/an	%	KWh/an	KWh/mp an	%	KWh/an	KWh/mp an	%
		6.885.918,25	<b>353,42</b>				
152.094,62	11,67	6.249.886,21	320,77	90,76	636.032,04	32,64	9,24
37.675,80	2,89	6.728.364,90	345,33	97,71	157.553,36	8,09	2,29
169.200,74	12,98	6.178.351,50	317,10	89,72	707.566,75	36,32	10,28
709.447,96	54,44	3.886.879,60	199,49	56,45	2.999.038,65	153,92	43,55
449.847,00	<b>34,52</b>	6.187.861,27	<b>317,59</b>	89,86	698.056,99	35,83	<b>10,14</b>

152.929,81	<b>9,87</b>	3.886.879,60	<b>199,49</b>	92,28	622.511,39	35,04	<b>7,72</b>
------------	-------------	--------------	---------------	-------	------------	-------	-------------



## INDICATORI

Rezultate	Valoare la începutul implementării proiectului	Valoare la finalul implementării proiectului
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m <sup>2</sup> an)	156,00	76,15
Consumul de energie primară totală (kWh/m <sup>2</sup> an)	353,42	199,49
Consumul de energie primară totală utilizând surse conventionale (kWh/m <sup>2</sup> an)	353,42	317,59
Consumul de energie primară totală utilizând surse regenerabile (kWh/m <sup>2</sup> an)	0,00	118,10
Nivel anual estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> an)	66,89	30,41
Aria desfășurată de clădire renovată energetic (m <sup>2</sup> )	19886,95	19886,95
Puncte de încărcare rapidă (cu putere peste 22 kW) instalate pentru vehicule electrice (număr)	0	10
Puncte de încărcare rapidă (cu putere peste 50 kW) instalate pentru vehicule electrice (număr)	0	0
Persoane care beneficiază în mod direct de măsuri pentru adaptarea la schimbările climatice (ex. valuri de căldură) (număr)		

Rezultate	Valoarea indicatorului	Procent %
Reducerea consumului anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m <sup>2</sup> an)	79,85	<b>51,18</b>
Reducerea consumului de energie primară (kWh/m <sup>2</sup> an)	153,92	43,55
Consumul de energie primară utilizând surse regenerabile (kWh/m <sup>2</sup> an)	118,10	<b>33,42</b>
Reducerea anuală estimată a gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> an)	36,47	<b>54,53</b>



# 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 termoizolației și vopsitoriilor de la fatade

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

- interzicerea spargerii termoizolației pentru diferite ancorări ulterioare, pe pereții exteriori;
- interzicerea depozitării de obiecte sau alte amenajări sprijinite de pereții clădirilor;
- verificarea periodică și remedierea jheaburilor și burlanelor, pentru preintampinarea scurgerilor pe suprafața termoizolată;
- remedierea și refacerea stratului termoizolat și a vopsitoriilor, a eventualelor zone care au suferit lovituri;
- curățirea zăpezii și a gheții din jurul blocului, pentru a se proteja împotriva infiltrațiilor dinspre soclu, la pereții termoizolați.

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;
- curățirea periodică a elementelor de captare și 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 prevăzute cu picurator, pentru a nu afecta peretii prin scurgeri de ape pluviale;
- etansarea rosturilor elementelor mobile exterioare, pentru tamplaria existentă ;
- inlocuirea geamurilor sparte.

#### **Recomandari privind asigurarea necesarului de aer proaspăt**

În urma etansării rosturilor elementelor mobile exterioare din spațiul încălzit, necesarul minim de aer proaspăt va fi asigurat prin deschiderea periodică a ferestrelor , prin montarea de ferestre cu sistem higroscopic de aerare sau prin ventilare mecanică.

#### **Recomandari privind întreținerea instalațiilor de încălzire și producere apă caldă de consum**

Pentru reducerea consumurilor de energie pentru încălzire și apă caldă de consum se vor avea în vedere următoarele:

- inlocuirea aparatelor învechite sau neadaptate (arzoare mai vechi de 10 ani și cazane mai vechi de 12-15 ani);
- substituirea parțială sau totală a sursei de energie (utilizarea de pompe de căldură; cazane cu condensat, instalații solare);
- montarea de regulatoare cu senzor de temperatură, pentru funcționarea cu intermitență a centralelor termice locale, în funcție 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 atestarea 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 unitățile funcționale ale clădirilor 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 European din 16 decembrie 2002 privind performanța energetică a clădirilor.
33. I 9-1994 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare.

## **ANEXE**

### **Certificatul de performanța energetică**

### **Anexa la Certificatul de performanța energetică**

Cod postal localitate: 2 2 0 0 4 4  
 Nr.inregistrare la Consiliul Local: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]  
 Data Inregistrarii: Z Z I I a a: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

**Certificat de performanta energetica**

<b>Performanta energetica a cladirii</b>		Nota energetica	82,30
Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al performantelor Energetice a Cladirii		Cladirea certificata	Cladirea de referinta
<p style="text-align: center;">Eficienta energetica ridicata</p> <p style="text-align: center;">Eficienta energetica scazuta</p>			
Consum anual specific de energie (kWh/m <sup>2</sup> an)		284,37	256,39
Indice de emisii echivalent CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> an)		66,89	60,73
Consum anual specific de energie (kWh/m <sup>2</sup> an) pentru:		Clasa energetica	
		Cladirea certificata	Cladirea de referinta
Incalzire:	156,00	C	C
Apa calda de consum:	74,37	D	D
Climatizare:	0,00		
Ventilare mecanica:	0,00		
Iluminat artificial:	54,00	C	C
Consum anual specific de energie din surse regenerabile (KWh/m <sup>2</sup> an)			

**Date privind cladirea certificata:**

Adresa cladirii: 1 Decembrie 1918, Petrosani  
 CORP C1-SPITAL DE  
 Categoria cladirii: URGENTA+AMULATORIU Aria utila : 19483,78 m<sup>2</sup>  
 Regimul de inaltime: S+P+6E Aria construita desfasurata 19886,95 m<sup>2</sup>  
 Anul construirii: 1982 Volumul interior al cladirii: 64296,47 m<sup>3</sup>  
 Scopul elaborarii certificatului energetic: **Reabilitare termica**

**Programul de calcul utilizat:** versiunea: Metoda de calcul: sezoniera

**Date privind identificarea auditorului energetic pentru cladiri:**

Specialitatea	Numele si prenumele	Seria si Nr. Certificat de atestare	Nr.si data inregistrarii certificatului in registrul auditorului	
gradul I (ci)	Roman Maria	U <sub>A</sub> 0 1 3 0 1	4 3 8 1 / 2 0 / 1 0 / 2 0 2	

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.

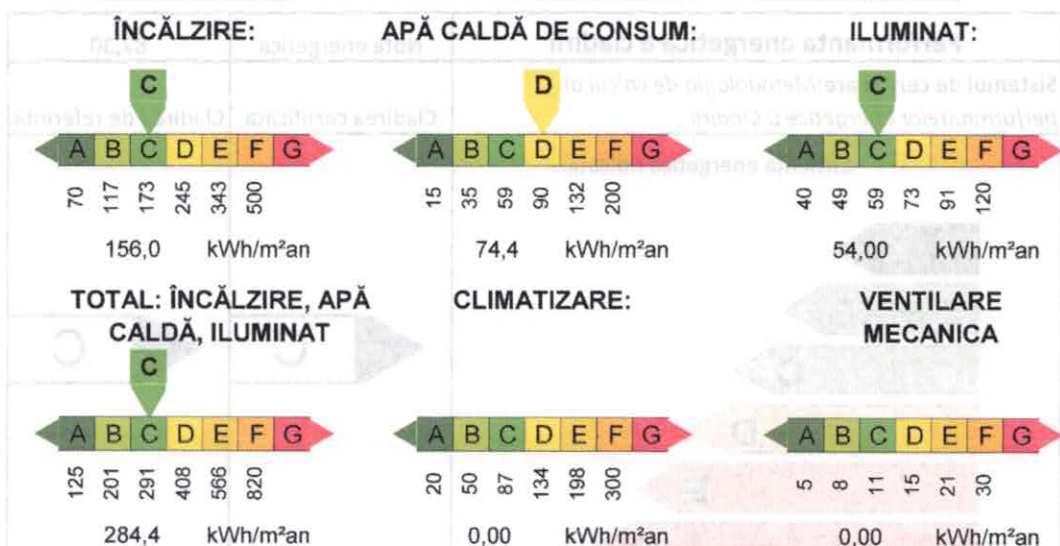
Notarea energetica a cladirii tine de penalizarile datorate utilizarii nerationale a energiei.

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: 128,02	92,41
Apa calda de consum: 74,37	
Climatizare: 0,00	
Ventilare mecanica: 0,00	
Iluminat: 54,00	

Penalizari acordate cladirii certificate si motivarea acestora:

$p_0 =$	1,45	dupa cum urmeaza:	
• P1- coeficientul de penalizare functie de starea subsolului tehnic al cladirii	$p_1 =$	1,00	
• P2- coeficientul de penalizare functie de utilizarea usi de intrare in cladire	$p_2 =$	1,01	
• P3- coeficientul de penalizare functie de starea elementelor de inchidere mobile din spatiile comune	$p_3 =$	1,00	
• P4- coeficientul de penalizare functie de starea armaturilor de inchidere si de reglaj a corpurilor statice	$p_4 =$	1,05	
• P5- coeficientul de penalizare functie de spalrea/curatirea instalatiei de incalzire interioara	$p_5 =$	1,05	
• P6- coeficientul de penalizare functie de existenta armaturilor de separare si golire a coloanelor	$p_6 =$	1,03	
• P7- coeficientul de penalizare functie de existenta echipamentelor de masurare	$p_7 =$	1,15	
• P8- coeficientul de penalizare functie de starea finisajelor exterioare ale peretilor exteriori	$p_8 =$	1,00	
• P9- coeficientul de penalizare functie de starea peretilor exteriori d.p.v al continutului de umiditate al acestora	$p_9 =$	1,00	
• P10- coeficientul de penalizare functie de starea acoperisului peste pod	$p_{10} =$	1,00	
• P11- coeficientul de penalizare functie de starea cosului de evacuare (nu este cazul)	$p_{11} =$	1,00	
• P12- coeficientul de penalizare functie de asigurarea necesarului de aer proaspat la valoarea confort	$p_{12} =$	1,10	

**Recomandari pentru reducerea costurilor prin imbunatatirea performantei energetice a cladirii:**

Solutii recomandate pentru anvelopa cladirii:

Termoizolare planșeu ultimul etaj cu vata minerala bazaltica/ polistiren 20 cm; termoizolare placa pe subsol cu polistiren -10 cm.

Solutii recomandate pentru instalatiile aferente cladirii

montare de surse regenerabile : pompe caldura/ panouri solare, si fotovoltaice



## INFORMATII PRIVIND CLADIREA CERTIFICATA

Anexa la Certificatul de performanta energetica nr.

4 3 8 1/ 20/ 1 0/ 2 0 2 2

### 1.Date privind constructia:

Categoria clădirii:

- de locuit,individuala  de locuit, cu mai multe apartamente (bloc)
- camine,internate  spitale,policlinici
- hoteluri si restaurante  cladiri pentru sport
- cladiri social culturale  cladiri pentru servicii de comert
- alte tipuri de cladiri consumatoare de energie

Numar de niveluri:

- subsol  demisol
- parter+ 5 etaje

Numar & tip apartament si suprafete utile

Tip apartament	Arie unui apartament	Nr.ap.	S (m <sup>2</sup> )
0	0,00	0	0,00
0	0,00	0	0,00

Volumul incalzit al apartamentului: 64296,47 m<sup>3</sup>

Caracteristicile geometrice si termotehnice ale anvelopei:

Element de constructie	Suprafata (m <sup>2</sup> )	Rezistenta termica corectata (m <sup>2</sup> K/W)
pereti exteriori	9150,05	2,852
pereti catre rost inchis	228,36	2,864
planseu terasa	3717,16	4,520
placa pe subsol neinc.	2061,39	0,365
placa pe sol	560,13	1,201
tamplarie	2868,08	0,520

Indice de compactitate al cladirii S<sub>e</sub>/V 0,21 m<sup>-1</sup>

2.Date privind instalatia de incalzire a spatiilor

• Sursa de energie pentru incalzirea spatiilor:

- sursa proprie, cu combustibil:
- 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 <sup>2</sup> )		
	in spatiul locuit	in spatiul comun	total	in spatiul locuit	in spatiul comun	total
fonta	630	70	700	1668,87		1668,87

Necesarul de caldura de calcul: 487067,53 W

• Racord la sursa centralizata de caldura:

racord unic

multiplu: puncte

- diametru nominal:

mm

- disponibil de presiune (nominal)

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]	465420,09	411301,4725	362594,7	308476	254357,49	200238,87

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

- Aria planseului incalzitor ....[mp]

- Lungimea si diametrul nominal al serpentinei 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:
- Centrala termica de cartier
- Termoficare-punct termic central
- Termoficare-punct termic local
- Alta sursa sau sursa mixta

- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

- 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: 214 buc

- Numarul de obiecte sanitare-pe tipuri: 610 buc

214 lavoare  
197 rezervor WC  
147 dus  
52 spalatoare

- Racord la sursa centralizata de caldura:

- racord unic
- multiplu;.....puncte

- Conducta de recirculare acm:

- functionala
- .....



Contor de caldura general:  nu functioneaza  
 nu exista  
 tip contor  
 anul instalarii  
 existenta vizei metrologice

Debitmetre la nivelul punctelor de consum:  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): 233805 W

Intocmit  
 Auditor energetic pentru cladiri  
 ing. Romani Maria



Cod postal  
localitate

2 2 0 0 4 4

Nr.inregistrare la  
Consiliul Local

□ □ □ □ □ □

Data Inregistrarii

Z Z I I a a  
□ □ □ □ □ □

# Certificat de performanta energetica

<b>Performanta energetica a cladirii</b>		Nota energetica	92.68
Sistemul de certificare: <i>Metodologia de calcul al performantelor Energetice a Cladirii</i>		Cladirea certificata	Cladirea de referinta
Eficienta energetica ridicata			
Eficienta energetica scazuta			
Consum anual specific de energie (kWh/m <sup>2</sup> an)		284.37	256.39
Indice de emisii echivalent CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> an)		66.89	60.73
Consum anual specific de energie (kWh/m <sup>2</sup> an) pentru:		Clasa energetica	
		Cladirea certificata	Cladirea de referinta
Incalzire:	37.74	A	C
Apa calda de consum:	69.26	D	D
Climatizare:	0.00		
Ventilare mecanica:	0.00		
Iluminat artificial:	28.36	A	C
Consum anual specific de energie din surse regenerabile (KWh/m <sup>2</sup> an)			

## Date privind cladirea certificata:

Adresa cladirii: 1 Decembrie 1918, Petrosani  
CORP CL-SPIIAL DE  
URGENTA+AMULATORIU

Categoria cladirii (POLICLINICA) Aria utila : 19483.78 m<sup>2</sup>  
Regimul de inaltime: S+P+6E Aria construita desfasurata 19886.95 m<sup>2</sup>  
Anul construirii: 1982 Volumul interior al cladirii: 64296.47 m<sup>3</sup>

Scopul elaborarii certificatului energetic: **Reabilitare termică**

Programul de calcul utilizat: versiunea: Metoda de calcul: sezoniera

## Date privind identificarea auditorului energetic pentru cladiri:

Specialitatea	Numele si prenumele	Seria si Nr. Certificat de atestare	Nr.si data inregistrarii certificatului in registrul auditorului
gradul I (ci)	Roman Maria U <sub>A</sub> 0 1 3 0 1		0 0 0 0 / 2 0 / 1 0 / 2 0



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.

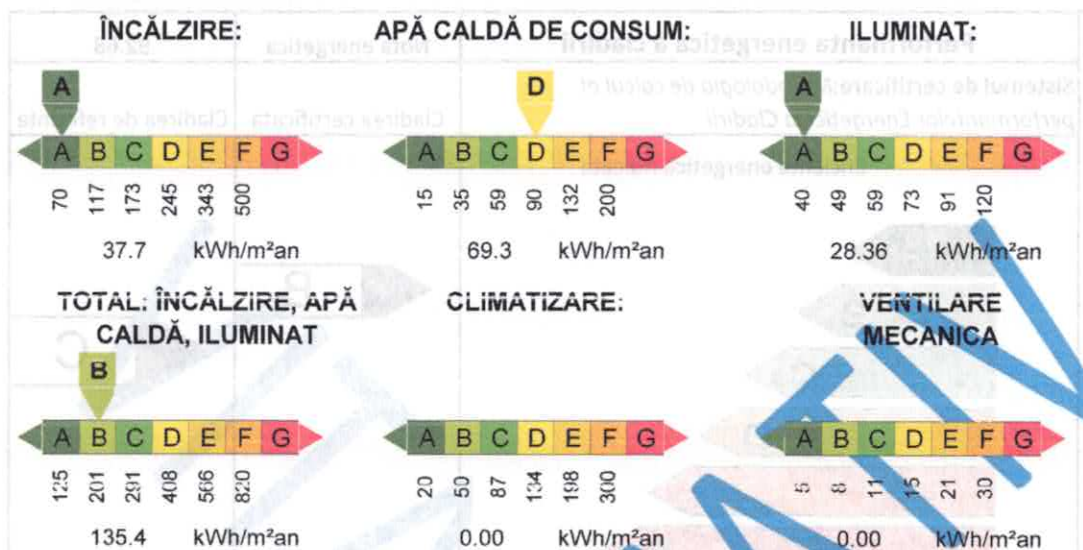
Notarea energetica a cladirii tine de penalizarile datorate utilizarii nerationale a energiei.

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:	128.02
Apa calda de consum:	74.37
Climatizare:	0.00
Ventilare mecanica:	0.00
Iluminat	54.00
	92.41

### Penalizari acordate cladirii certificate si motivarea acestora:

$p_c = 1.45$  dupa cum urmeaza:

- P1- coeficientul de penalizare functie de starea subsolului tehnic al cladirii  $p1 = 1.00$
- P2- coeficientul de penalizare functie de utilizarea usii de intrare in cladire  $p2 = 1.01$
- P3- coeficientul de penalizare functie de starea elementelor de inchidere mobile din spatiile comune  $p3 = 1.00$
- P4- coeficientul de penalizare functie de starea armaturilor de inchidere si de reglaj a corpurilor statice  $p4 = 1.05$
- P5- coeficientul de penalizare functie de spalrea/curatirea instalatiei de incalzire interioara  $p5 = 1.05$
- P6- coeficientul de penalizare functie de existenta armaturilor de separare si goiire a coioaneilor  $p6 = 1.03$
- P7- coeficientul de penalizare functie de existenta echipamentelor de masurare  $p7 = 1.15$
- P8- coeficientul de penalizare functie de starea finisajelor exterioare ale peretilor exteriori  $p8 = 1.00$
- P9- coeficientul de penalizare functie de starea peretilor exteriori d.p.v al continutului de umiditate al acestora  $p9 = 1.00$
- P10- coeficientul de penalizare functie de starea acoperisului peste pod  $p10 = 1.00$
- P11- coeficientul de penalizare functie de starea cosului de evacuare (nu este cazul)  $p11 = 1.00$
- P12- coeficientul de penalizare functie de asigurarea necesarului de aer proaspat la valoarea confort  $p12 = 1.10$

### Recomandari pentru reducerea costurilor prin imbunatatirea performantei energetice a cladirii:

Solutii recomandate pentru anvelopa cladirii:

Termoizolare planșeu ultimul etaj cu vata minerala bazaltica/ polistiren 20 cm; termoizolare placa pe subsol cu polistiren -10 cm.

Solutii recomandate pentru instalatiile aferente cladirii

montare de surse regenerabile : pompe caldura/ panouri solare, si fotovoltaice