

RAPORT PRIVIND CERINTELE MINIME DE CONFORMARE A CLADIRII CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE EGAL CU ZERO (NZEB)

elaborat in conformitate cu Metodologia de Calcul a Performantei Energetice a Cladirilor Mc001 - 2023

DATE PRIVIND IDENTIFICAREA RAPORTULUI SI A AUDITORULUI ENERGETIC																
RAPORTUL numar				Cod postal			Data intocmirii		FEJER SZIDONIA				Auditor energetic			
0	0	N	1	5	1	/	5	2	0	0	0	9	07/11/2025	Certificat atestare seria / nr SSA/02219	gradul	I

DATE PRIVIND CLADIREA									
Categoria cladirii :		alte tipuri de cladiri				Anul construirii / Renovarii majore :		2025	
Adresa cladirii :		STR.KOROSI CSOMA SANDOR,NR.10				Aria de referinta a pardoselii cladirii :		104.19	mp
		CF NR.28682,40970,SF GHEORGHE,JUD.COVASNA				Aria utila/constr. a cladirii :		104.19 / 175.90	mp
Regim de inaltime :		P				Volumul interior de referinta al cladirii :		396.56	mc

Scopul elaborarii RAPORTULUI :	Certif.urbanism / 43 din 06.02.2025	Program de calcul :	InteliEPB versiunea: 3.1 / 2025
--------------------------------	-------------------------------------	---------------------	---------------------------------

Beneficiari : MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE

Semnatura si stampila auditorului

CUPRINS

OBIECTUL SI SCOPUL LUCRARIII

- 1 INFORMATII GENERALE PRIVIND CLADIREA
- 1.1. Date caracteristice privind amplasamentul cladirii
- 1.2. Elemente de alcatuire constructiva a cladirii
- 1.3. Instalatiile cladirii
- 2 CERINTE MINIME de PERFORMANTA pentru ELEMENTELE ANVELOPEI CLADIRII
- 3 CERINTE MINIME de PERFORMANTA ENERGETICA a CLADIRII si IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI INCONJURATOR
- 4 CERINTE MINIME PRIVIND UTILIZAREA SURSELOR REGENERABILE de ENERGIE (SRE)
- 5 ALTE CERINTE MINIME DE CONFORMARE - NZEB
- 6 CALCULE FINALE - folosind atat SURSELE CLASICE de ENERGIE cat si SRE
- 7 CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC

OBIECTUL si SCOPUL LUCRARIII

Prezenta documentatie reprezinta Calculul Performantei Energetice si Evaluarea conformarii la conditiile NZEB pentru cladirea de la adr. : STR.KOROSI CSOMA SANDOR,NR.10CF NR.28682,40970,SF GHEORGHE,JI
Proiectul s-a efectuat pe baza datelor obtinute din Planurile si documentatia tehnica de Instalatii a cladirii.
Proiectul urmareste identificarea principalelor caracteristici termice si energetice ale cladirii si ale instalatiilor aferente acestora si posibilitatea asigurarii necesarului de energie electrica sau termica din surse de energie nepoluante pentru a reduce degajarile de CO₂ ale cladirii.

Intocmirea proiectului s-a efectuat in conformitate cu prevederile legale si normativele in vigoare.
Alatur mai jos cele mai importante surse bibliografice folosite :

BIBLIOGRAFIE

O.G. si Legi

Legea 372/2005 republicata

Legea nr.325/2002 pentru aprobarea Ordonantei Guv.nr.29/2000 privind renovarea termica a fondului construit existent si stimularea economisirii energiei termice ;

Legea nr.10/1995 privind calitatea in constructii , republicata , cu modificarile si completarile ulterioare.

Normative si Ghiduri

Mc001 Metodologia de calcul al performantei energetice a cladirilor ;

NP 008-97 Normativ privind igiena compozitiei aerului in spatii cu diverse destinatii,in functie de activitatile desfasurate in regim de iarna-vara ;

MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performantelor termotehnice ale materialelor si produselor pentru constructii ;

GT 036-02 Ghid pentru efectuarea expertizei termice si energetice a cladirilor existente si a instalatiilor de incalzire si preparare a apei calde de consum aferente acestora ;

C107/2-2005 Normativ privind calculul coeficientilor globali de izolare termica la cladirile cu alta destinatie decat locuirea ;

C107/3 2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale cladirilor

C107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic ale elementelor de constructie in contact cu solul ;

II3 Normativ pentru proiectarea,executarea si exploatarea instalatiilor de incalzire centrala

I5 Normativ pentru proiectarea,executarea si exploatarea instalatiilor de ventilare si climatizare

I9 Normativ pentru proiectarea si executia instalatiilor sanitare

I7 Normativul pentru proiectarea,executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor

1 INFORMATII GENERALE PRIVIND CLADIREA

1.1 Date caracteristice privind amplasamentul cladirii

Amplasamentul cladirii este definit de urmatoarele elemente caracteristice :

- face parte din zona climatica **V** conform hartii de zonare climatica a Romaniei, fig.A1 din SR 1907-1 sau anexa D din C107/3-2005 ;
- zona eoliana **IV** conform hartii de incadrare a teritoriului in zone eoliene , fig.4 din SR 1907-1 : pozitia fata de vanturile dominante , amplasament neadapostit pentru fatade.

A) TEMPERATURA AERULUI MEDIE LUNARA - multianuala (°C)

Pentru localitatea SFANTU GHEORGHE valorile medii lunare pentru temperaturile exterioare sunt luate din Mc 001/6 - 2013 , Tab.II.1 :

IAN	FEB	MAR	APR	MAI	IUN	IUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
-3.7	-2.5	2.1	8.2	14.1	17.3	18.9	18.0	12.8	7.9	2.2	-3.2

B) UMIDITATEA RELATIVA A AERULUI MEDIE LUNARA - multianuala (%)

Pentru localitatea SFANTU GHEORGHE valorile umiditatii relative a aerului sunt luate din Mc 001/6 - 2013 , Tab.II.2 :

IAN	FEB	MAR	APR	MAI	IUN	IUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
86.1	82.4	75.4	71.5	70.4	72.5	74.6	77.7	81.5	81.9	84.5	86.5

C) INTENSITATEA RADIATIEI SOLARE

Pentru localitatea TARGU SECUIESC valorile Intensitatii radiatiei solare (W/mp) se gasesc in tabele din anexa A 9.6 din Mc-001/1 - 2006

		IAN	FEB	MAR	APR	MAI	IUN	IUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
IT	S	79.4	102.5	103.7	93.7	89.4	89.7	107.5	119.6	119.3	128.7	83.0	53.6
IT	SV	61.1	83.8	91.6	90.6	84.1	86.3	101.3	107.9	104.4	106.3	64.4	41.6
IT	V	31.4	51.7	65.7	75.2	73.4	74.9	79.1	70.3	75.5	66.9	36.0	22.1
IT	NV	14.6	26.9	38.4	52.2	69.1	73.7	77.8	68.5	54.9	36.1	16.8	10.6
IT	N	13.2	19.9	29.5	39.2	64.8	72.6	76.5	66.8	47.5	24.5	15.4	10.2
IT	NE	14.6	26.9	38.4	52.2	69.1	73.7	77.8	68.5	54.9	36.1	16.8	10.6
IT	E	31.4	51.7	65.7	75.2	73.4	74.9	79.1	70.3	75.5	66.9	36.0	22.1
IT	SE	61.1	83.8	91.6	90.6	84.1	86.3	101.3	107.9	104.4	106.3	64.4	41.6
IT	TO	49.9	81.6	124.4	165.4	200.3	213.6	228.8	204.0	156.3	115.2	58.3	34.0
Id	DV	13.2	19.9	29.5	39.2	46.6	49.8	49.0	43.3	34.4	24.5	15.4	10.2
Id	DC	26.3	39.8	58.9	78.3	93.2	99.6	98.0	86.6	68.7	48.9	30.8	20.5

D) TEMPERATURILE INTERIOARE CONVENTIONALE ALE INCAPERILOR INCALZITE

Temperaturile interioare conventionale de calcul ale incaperilor incalzite se considera conform SR 1907-2/2014 pct.2.1 tabelul 1.In cazul nostru pentru **alte tipuri de cladiri** avem calculate inclusiv medii ponderate per Suprafata si per Perioade (°C) :

IAN	FEB	MAR	APR	MAI	IUN	IUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	26.8	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3

1.2 Elemente de alcatuire constructiva ale cladirii

1.2.1. CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE ale CLADIRII

Regim de inaltime	P	
Arie incalzita	104.19	mp
Volumul incalzit	396.56	mc

1.2.2. ANVELOPA CLADIRII

Pereti exteriori - parte opaca Anvelopa

- tencuiala grosime = 1.0 cm
- Caramida porotherm grosime = 25.0 cm
- **vata minerala pt.fatada grosime = 15.0 cm**
- tencuiala grosime = 2.0 cm

Tamplarie exterioara - partea vitrata a anvelopei

- Ferestrele exterioare sunt din
- Usa(i) exterioara de acces este PVC

Pentru ca o cladire sa indeplineasca conditiile NZEB trebuie ca ferestrele si usile catre exterior sa fie la fata exterioara a peretilor.

Planseu spre Terasa

- rigips grosime = 1 cm
- beton grosime = 20 cm
- **vata minerala pt.fatada grosime = 30 cm**
- **asfalt / bitum grosime = 2 cm**

Placa pe Sol - Cladire

- gresie grosime = 1 cm
- Polistiren extrudat grosime = 15 cm
- sapa grosime = 5 cm
- **Polistiren extrudat grosime = 15 cm**
- pl.beton slab arm. grosime = 18 cm

1.3 Instalatiile cladirii (fara Surse Regenerabile de Energie - SRE)

INSTALATIA DE INCALZIRE

Pentru cladirea analizata de tip **alte tipuri de cladiri** incalzirea incaperilor
se realizeaza cu agentul termic de la centrala in condensare cu Gaz natural

amplasata la Parter.

Incalzirea in camere se realizeaza cu tip : Radiator sub fereastră

INSTALATIA DE PRODUCERE si DISTRIBUTIE APA CALDA de CONSUM

Prepararea apei calde menajere se face prin intermediul agentului termic provenit de la :
centrala in condensare cu Gaz natural

INSTALATIA DE RACIRE

Cladirea NU este prevazuta cu un sistem de racire.

INSTALATIA DE VENTILARE

Cladirea este prevazuta cu un sistem de ventilare.

INSTALATIA DE ILUMINAT

Iluminatul electric este realizat cu becuri de tip : **led**

Actionarea corpurilor de iluminat se face prin reglarea de tip : manuala

REGIMUL DE OCUPARE AL CLADIRII

Cladirea este ocupata 24 ore / zi , 365 zile per an , iar alimentarea cu caldura se considera in regim continuu.

2 CERINTE MINIME de PERFORMANTA pentru ELEMENTELE ANVELOPEI CLADIRII

Din calcule rezulta urmatoarele Rezistente termice necorectate si Puncti termice pentru elementele Anvelopei :

Deoarece la pierderile de energie intervin si pierderile prin puncti termice , Rezistentele termice necorectate vor fi modificate cu influenta punctilor termice rezultand Rezistentele termice corectate.

Mai jos este Tabelul cu acestea si cu Rezistentele corectate **normate** (cele cu rosu) prevazute in Mc001-2023 :

Caracteristici geometrice si termotehnice ale anvelopei :

Este cladire NZEB ?	X				
Tip element de constructie	Rezistenta term.medie corectata,calcul.[m²K/W]	Rezist.term.corectata normata [m²K/W]	Aria [m²]	Tot.lungime	
				Puncti (m)	$\Psi^* I$ (W/K)
Pereti Ext. 1	4.13	3.00	153.41	43.55	8.547
FE -	0.00	0.83	0.00		
UE - Usa(i) spre ext	1.00	0.77	10.58		
TE - Placa terasa	7.26	5.00	105.88	9.00	2.493
Placa pe pamant	8.92	5.00	105.88	20.00	5.800
.....					
Aria totală a anvelopei, SE [m²]			375.74	72.55	16.840
					Ψ_{mediu}
					0.232

Se observa ca nu se indeplinesc **conditiile de minim pentru Rezistentele termice corectate ale elementelor anvelopei cladirii**,pentru o parte din elemente,dar aceasta este o conditie orientativa si nu obligatorie pentru cerintele NZEB.

Coloanele din dreapta acestui Tabel urmaresc realizarea conditiei ca : **transmitanta termica liniara medie la nivelul anvelopei cladirii $\Psi_{med} < 0.15 \text{ W/mK}$** . (vezi Mc001-2023,Cap.2.2.1)

Aceasta conditie este orientativa si nu obligatorie pentru cerintele NZEB.

3 CERINTE MINIME de PERFORMANTA ENERGETICA a CLADIRII si IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI INCONJURATOR

Pentru a calcula necesarul de energie finala si primara pentru toate tipurile de utilitati pe care le are cladirea am procedat astfel :

- 1 Am calculat **H total** cladire folosind Rezistentele termice corectate de mai sus si introducand si pierderile prin Ventilare (infiltratii si aerisire normala sau mecanica) , **Hv**

Htr este coeficient de transfer termic prin transmisie [W/K]		V - vol.de aer al cladirii 396.56 mc	
CALCUL Htr	CALCUL Hv	na cl = 0.37 sch./h	CALCUL H
		Coef. recup. cald / frig	

Hd + Hg + Hu = Htr					75%					H = Htr + Hv	
Luna					Coef.	Luna	recup.	na	Volum aer	Luna	H (W / K)
IAN	62.275	10.343	0.000	72.618	+	IAN	75%	0.37	396.56	IAN	84.975
FEB	62.275	10.618	0.000	72.893		FEB	75%	0.37	396.56	FEB	85.250
MAR	62.275	12.074	0.000	74.349		MAR	75%	0.37	396.56	MAR	86.706
APR	62.275	16.270	0.000	78.546	+	APR	75%	0.37	396.56	APR	90.902
MAI	62.275	35.456	0.000	97.731		MAI	75%	0.37	396.56	MAI	110.088
IUN	62.275	#####	0.000	4874.800		IUN	75%	0.37	396.56	IUN	4887.157
IUL	62.275	-54.630	0.000	7.645	+	IUL	38%	0.37	396.56	IUL	38.536
AUG	62.275	-134.596	0.000	-72.321		AUG	75%	0.37	396.56	AUG	-59.964
SEP	62.275	26.926	0.000	89.202		SEP	75%	0.37	396.56	SEP	101.558
OCT	62.275	15.937	0.000	78.212	+	OCT	75%	0.37	396.56	OCT	90.569
NOV	62.275	12.115	0.000	74.391		NOV	75%	0.37	396.56	NOV	86.747
DEC	62.275	10.453	0.000	72.729		DEC	75%	0.37	396.56	DEC	85.085

2 Am calculat apoi Fluxurile Interne :

		IAN	FEB	MAR	APR	MAI	IUN	IUL	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC
Nr.zile / luna		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Nr.zile ocupare / luna		23	20	23	20	23	22	23	15	22	23	22	20
coef.ocup.luna = Nz ocup / Nz		0.742	0.714	0.742	0.6667	0.742	0.7333	0.742	0.484	0.733	0.74	0.7333	0.6452
PERSOANE Flux mediu (W)		620.2	620.2	620.2	620.18	620.2	620.18	620.2	620.2	620.2	620	620.18	620.18
ILUMINAT Flux mediu (W)		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ALTE DEGAJARI Flux mediu (W)		244.8	244.8	244.8	244.85	244.8	244.85	244.8	244.8	244.8	245	244.85	244.85
TOTAL (W)		884.6	884.6	884.6	884.56	884.6	884.56	884.6	884.6	884.6	885	884.56	884.56
TOT. * coef.ocup.		656.3	631.8	656.3	589.7	656.3	648.67	656.3	428	648.7	656	648.67	570.68

3 Am calculat Fluxurile solare :

	IAN	FEB	MAR	APR	MAI	IUN	IUL	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC
FERESTRE - plan Vertical + Orizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERETI - plan Vertical	-10	4	14	23	33	109	122	113	28	16	-8	-18
ACOPERIS - plan Vertical SAU Orizontal	-3	12	33	53	70	181	196	172	49	29	1	-11
TOTAL	-14	16	47	76	103	290	318	285	77	44	-7	-29

4 Avand aceste date am putut calcula necesarul de energie pentru INCALZIRE :

	IUL	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC	IAN	FEB	MAR	APR	MAI	IUN
θ _e - Temperatura externa (medie luna)	18.90	18.00	12.80	7.90	2.20	-3.20	-3.70	-2.50	2.10	8.20	14.10	17.30
θ _i - Temperatura interna (medie luna)	17.32	17.32	17.32	17.32	17.32	17.32	17.32	17.32	17.32	17.32	17.32	17.32
Flux solar mediu lunar - Φ _s m l (W)	318.20	284.51	77.01	44.49	-7.13	-29.02	-13.58	16.07	46.87	76.14	103.16	290.14
Flux intern - Φ _i (W)	656.28	428.01	648.67	656.28	648.67	570.68	656.28	631.83	656.28	589.70	656.28	648.67
Durata sezon incalzire (zile)	231	0	0	6	31	30	31	28	31	29	0	14
H (W/K) =	38.54	-59.96	101.56	90.57	86.75	85.09	84.97	85.25	86.71	90.90	110.09	4887.16
H * (θ _i - θ _e) * Nr.zile,luna * 24 / 1	0.00	0.00	66.10	634.74	944.36	1298.98	1328.90	1135.44	981.82	577.00	0.00	32.62
Q _H ;sol;m = Φ _s m * Nr.zile luna * 24	0.00	0.00	11.09	33.10	-5.14	-21.59	-10.11	10.80	34.87	52.99	0.00	97.49
Q _H ;int;m = Φ _{int} m * Nr.zile luna * 24	0.00	0.00	93.41	488.28	467.05	424.59	488.28	424.59	488.28	410.43	0.00	217.95
TOT Aport int m = Q _H ;sol;m + Q _H ;int;m	0.00	0.00	104.50	521.38	461.91	403.00	478.17	435.39	523.15	463.43	0.00	315.44
a = 1 + τ / 15	14.02	-7.37	5.94	6.54	6.78	6.90	6.90	6.88	6.79	6.52	5.56	1.10
Rap.de bilant termic adim. γ = Q _H ;gn;m / Q _H ;tr,m	1.00	1.00	1.58	0.82	0.49	0.31	0.36	0.38	0.53	0.80	1.00	9.67
η H;gn;m = $\frac{1 - \gamma^a}{1 - \gamma^{a+1}}$	1.00	1.00	0.62	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.94	1.00	0.10
Q _H ;nd;m = Q _H ;tr,m - η H;gn;m * C _{cald.NEC.LUNAR}	0.00	0.00	1.67	146.63	484.30	896.07	850.99	700.41	462.11	140.63	0.00	2.42
Q _H ;nd;sezon = Σ Q _H ;nd;m	3685.24											

kWh / sezonul de incalzire

Tipul sistemului pentru producerea si distributia agentului termic pentru INCALZIRE :

X

1

1

se insumeaza sau se scad casutele albe sau putin colorate din coloana

Qf,h **3,836.44** kW*h/sezon

$$=$$

area a

area a

Q _{w,ls}	= U _i * (θ _m - θ _{ai}) * L _i * N * 24		= °C	0.00	= L _i * U _i * (70-13) * N _z inc * 24 / 1000
	+ Q _d , se anuleaza cu Q _{r,d}				
	+ Q _{sto,ls,tot}				
	H _{sto} = 0.03 w/k transmitanta Per.rezerv.acum.				
Q _{w,ls}	θ _{sto} = 70 °C tem fsto; bac, a 3		pt. Termoficare = 0		Q _{sto,ls,tot} pierderi term. -rezervorul de acum.
	θ _{sto} = 15 °C temp.ambian = fsto; bac, acc * fsto; dis; ls * (H _{sto,ls} /1000) * (θ _{sto, set} - θ _{sto, amb}) * N _z acc * 2				H _{sto,ls} - Transmit. per. rez. (prosp.) W/K
				30.4128	
Q _{w,ls}	+ Q _{g,net}				
	Tip de cazan cu condensare				
	ng, brut max				
	ng, brut min = f * ng, net min				
Q _{w,ls}	Alte detalii cazan				
	clasic / On/Off				
	η _{g,net}				
	g, brut / f * ng, brut				
Q _{w,ls}	Q _{g,out} = Q _h + Q _{H,em,ls} - 0.25 * W _{d,e}				
	1,813.37				
	Tip de Sursa de energie				
	Tip combustibil / Energie				
Q _{w,ls}	→ = 0 / Q _{d,r} [Q _d] = Q				
	centrala in condon				
	Gaz natural				
	101.6				
Q _{w,ls}	Q _g , = 0 / se pierde integral deoarece ζ				
Q _{w,ls}	- → = 0 / Q _{g,r} [Q _g] = Q _{g,r} [Q _r] / pierd				
Q _{w,ls}	Q _{g,r}				
	Q _{d,r}				
	Q _{d,r,w} = 0.25 * W _c Supr. inc. de 100mp si 5.000 ore/an inc. / Caz. cu vol red.				
	Q _{d,r,a} = 0.25 * W _c = 0 / se pierde integral deoarece geamul de la cam. tehn. este in permanenta deschis				
Q _{w,ls}	(kW*h/an)				
	W _{d,e} , sez. =				
	W _{d,e} , 5000 *				
	Dsez. * 24/5000				
Q _{w,ls}	Q _{ls,rvd}				
	kW*h/sezon				
	3.84				
Q _{w,ls}	Putere Pom				
	Nr. ore funct				
	Nr. zile apa				
	Ww,dis				
Q _{w,ls}	Sist. distr. Acc				
	pompa/zi				
	calda / an				
	Nz acc				
Q _{w,ls}	20				
	3				
	256				
	15.36				

Am calculat necesarul de energie pentru ILUMINAT

Categoria cladirii : alte tipuri de cladiri

tD =	2000 ore/an	timpul de utilizare al luminii de zi in functie de tipul cladirii (tab.1, Anexa II.4.A1-pag.225)
tN =	2000 ore/an	timpul in care nu este utilizata lumina naturala (tab.2, Anexa II.4.A1)
FC =	1.0	factorul de dependenta de nivelul constant de iluminare FC
FD =	1.0	factorul de depen. de lumina de zi (tab.2, Anexa II.4.A1)- dep. de sist. de contr. al ilum. si de tipul de cl.
FO =	1.0	factorul de ocupare a spatiilor (dependenta de durata de utilizare)(tab.3, Anexa II.4.A1)

tipul de becuri folosite **led** (Mixt = o proportie din toate cele 3 tipuri)

tipul reglarii iluminarii **manuala**

consum total

$$\begin{aligned}
 W_{L,an} &= \frac{P_n (W)}{300} * F_c * F_o * [(t_D * F_D) + t_N] / 1000 = 1200 \text{ (kWh / an)} \\
 W_{P,an} &= 0 \\
 W_{t,an} &= W_{L,an} + W_{P,an} = 1200 / Su = 11.52 \text{ (kWh / mp, an)} \\
 Su &= 104.19 \text{ mp}
 \end{aligned}$$

4 CERINTE MINIME privind UTILIZAREA SURSELOR REGENERABILE de ENERGIE (SRE)

Pentru a putea cobora degalarile de CO₂ si a creste Coef.de utilizare a SRE (RER) au fost folosite urmatoarele SRE , care produc economiile urmatoare :

Am calculat Energia electrica produsa de PANOURI FOTOVOLTAICE

Localitatea pt.Intensitati Solare

SFANTU GHEORGHE

Np - Numarul de Panouri

4 (buc)

Apanou -Supr.echivalenta de captare Solara

2.20 (mp)

Pmax,1000

450 (W)

Puterea maxima a unui Panou solar

Unghi inclinare suprafata captare - φ_i
fata de Orizontala

30 (°)

Unghi azimut suprafata captare - φ_a
abatere fata de axa Sud - Nord

Sud 0° (°)

η_{inv}

0.97 (W)

Randamentul inverterului pt.conv.in tens.alternativa

si am obtinut Energia produsa :

Luna	IAN	FEB	MAR	APR	MAI	IUN	IUL	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC
$I_{0,i}$ (W / m ²)	49.90	81.60	124.40	165.40	200.30	213.60	228.80	204.00	156.30	115.20	58.30	34.00
f_{cap}	1.59	1.37	1.22	1.09	1.01	0.97	0.98	1.08	1.21	1.37	1.49	1.52
I (W / m ²)	79.34	111.79	151.77	180.29	202.30	207.19	224.22	220.32	189.12	157.82	86.87	51.68
NRzi (zi/luna)	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Pmax,1000 (W)	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00
Apanou (m ²)	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20
Atot (m ²)	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80	8.80
ϵ_{PV}	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
η_t	0.90	0.90	0.85	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.85	0.90	0.90
η_{inv}	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
$E_{inc,i} = I_{0,i} \cdot f_{cap} \cdot A_{tot} \cdot 24 \cdot N_{zi}$	519.46	661.09	993.66	1142.29	1324.52	1312.77	1468.04	1198.28	550.39	338.36		
$E_{l,i} = E_{inc,i} \cdot \eta_t \cdot \eta_{inv} \cdot \epsilon_{PV}$	92.76	118.05	167.58	181.31	210.24	208.37	233.02	190.20	174.26	98.28	60.42	
$\eta_{captare,i} = E_{l,i} / E_{inc,i}$	0.18	0.18	0.17	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.17	0.18	0.18	
	Tot.El - tot anul (kwh / an)				1963.46			Tot.El / Su (kwh/m ² ,an)			18.84	

Su Cladire

= 104.19 mp

6 CALCULE FINALE - folosind atat SURSELE CLASICE de ENERGIE cat si SURSELE REGENERABILE de ENERGIE (SRE)

La final centralizam toate Consumurile specifice (kWh/mp,an) pentru toate tipurile de utilitati pe care le are cladirea,obtinute cu Sursele de energie clasice din care vom scadea Productia de energie din Surse de Energie Regenerabile.

Energie FINALA									
		(kWh/mp,an)	(kWh/mp,an)	(kWh/mp,an)	(kWh/mp,an)	(kWh/mp,an)			(kWh/mp,an)
Tip sistem de instalatii	pt.CPE	Absorbtie	Prod.En.	Prod.En.	Prod.En.	pe Contoar	Sursa de energie		(kWh/mp,an)
	Cons.specif	Energ.	Solara	Solara	Centrila	pt.PLATA	Combustibil	Cons.specific	Cons.specific
	En.finala	ambienta	Fotovolt.	(Termica)	Eoliana	Cons.specific		En.finala	En.finala
		Pomp.Cald.	(Electrica)		(Electrica)	En.finala		termic	electric
1 (1) Incalzire	36.8	0.0	0.0	0.0	0.0	36.8		Gaz natural	36.8
2 (1) Apa calda	17.1	0.0	0.0	0.0	0.0	17.1		Gaz natural	17.1
3 Racire	0.0		0.0		0.0	0.0	En.el.dinSEN		0.0
4 Vent.mec.	6.1		6.1		0.0	0.0	En.el.dinSEN		6.1
5 Iluminat	11.5		11.5		0.0	0.0	En.el.dinSEN		11.5
TOTAL	71.6		17.7		0.0			54.0	17.7
SRE Tot.produsa ->			18.8		0.0				
Fact.conv. En.fin. -> En.prim. SRE			1.00	2.50	1.00	2.50			

Energie PRIMARA											
		(kWh/mp,an)	(kWh/mp,an)	(kWh/mp,an)	(kWh/mp,an)	(kWh/mp,an)					(kWh/mp,an)
Pondere Cons.sp	Factor conv.	Cons.specific	Energ.	Prod.En.	Prod.En.	Prod.En.	Energ.	Ewe = Ewe;del;an - Ewe;exp;an	Cons.spec.En.prim.	Factor conv.	Emisii specifice
	En.fin -> En.prim.	En.primara	ambienta	Solara	Solara	Centrila	regen.	RER	Globala (pt.calc.CO2	En.prim. -> CO2	anuale echiv.
	En.fin. electric	(kWh / mp,an)	Pomp.Cald.	Fotovolt.	(Electrica)	Eoliana	Biomasa	%	(kWh/mp,an)		CO2 kg CO2 / mp,an
0.0%	1.17	43.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	43.1	0.202	8.70
0.0%	1.17	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	20.0	0.202	4.05
0.0%	2.50	0.0		0.0		0.0		0.0%	0.0	0.107	0.00
34.8%	2.50	15.3		15.3		0.0		100.0%	0.0	0.107	0.00
65.2%	2.50	28.8		28.8		0.0		100.0%	0.0	0.107	0.00
100.0%		107.3	0.0	44.1	0.0		0.0	41.2%		Total	12.8
NZEB ?								0.0	Prod.En.Centr.Eoliana(kWh/mp,an)		
								0.0	+ 0.2*(En.f el-En.f Foto-En.f Eol) * 2.5		
								0.0	= Total Alt tip SRE		
									(kWh/mp,an)		
								0.0%	RER -Total Alt tip SRE		
									+ RER		
								41.2%	= Total RER		
									NZEB ?		
									(procentul de energie primara consumata din Surse Regenerabile)		
									(1)		
									(2)		
									(3)		

7 CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC

Conform Mc001-2023 , Cap.2.2.1.1,2 pentru a fi NZEB o cladire trebuie sa indeplineasca simultan 3 conditii :

- (1) valorile limita maxim admise ale consumului total de energie primara (din surse regenerabile si neregenerabile) - conform tabel 2.10a;
- (2) valorile limita maxim admise ale emisiilor echivalente de CO2 - conform tabel 2.10a
- (3) consumul de energie primara totala care sa provina in proportie de **minim 30%** din surse regenerabile instalate la fata locului sau in apropiere , pe o raza de 30 km fata de coordonatele GPS cladirii.

In tabelul de mai jos se face verificarea acestor 3 conditii :

(Mc001-2022,Cap.2.2 si Cap.2.3)		Conditia nr.1 ↓ (1)		Conditia nr.2 ↓ (2)		Conditia nr.3 ↓ (3)	
Zona climatica	Categoria cladirii	Energia primara TOTALA		Emisii echivalente CO2		RER	
		(kWh/mp,an)		(kg CO2 / mp,an)		(%)	
		Cl.Reala	Maxima admis	Cl.Reala	Maxima admis	Cl.Reala	Minim admis
V	alte tipuri de cladiri	107.3	107.5	12.8	13.7	41.2%	30%

Valorile cu culoarea ROSIE,din Tabelul de mai sus, sant din Tab.2.10a si 2.10b din Mc 001-2023 / Cap.2.3.

Se vede din aceste date :

Cladirea este NZEB

Semnatura si stampila auditorului