

STUDIU PRIVIND FEZABILITATEA DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, ECONOMIC SI AL MEDIULUI INCONJURATOR A UTILIZARII SISTEMELOR ALTERNATIVE DE INALTA EFICIENTA

Beneficiar	JUDETUL ARGES PRIN CONSILIUL JUDETEAN ARGES
Proiectant General	S.C. GREEN BUILDING STRUCTURE S.R.L.
Titlul Proiectului	CRESTERA EFICIENTEI ENERGETICE CENTRU SCOLAR DE EDUCATIE INCLUZIVA SFANTUL STELIAN, CORP 1 COSTESTI, JUDETUL ARGES
Adresa imobil	Loc Costesti, str Morii, nr 7A, jud Arges
Proiectant Elaborator	Dogeanu Angel Madalin



MDRAP

MDRAP

MDRAP

MDRAP

Seria D_A Nr.

01954



1821205450022AEci I DA01954

ROMÂNIA

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE
ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICECERTIFICAT
DE
ATESTARE

T.S.

În aplicarea dispozițiilor art. 20 din Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, cu modificările ulterioare,
în temeiul prevederilor art. 4, pct. IV, lit. d) din Hotărârea Guvernului nr. 1/2013 privind organizarea și funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice,

urmare promovării examenului de atestare din data de **03.12.2013**,
la propunerea Comisiei de examinare **nr.1 - Bucuresti** numită prin
Ordinul viceprim-ministrului, ministrul dezvoltării regionale și administrației publice
nr. 757/12 martie 2013,

Dl. Dogeanu A. Angel-Mădălincod numeric personal: **1821205450022**

născut/(ă) în anul **1982**, luna **12**, ziua **05**, țara **România**,
județul **Sector 5**, localitatea **București**,
de profesie **Inginer**, cu domiciliul în țara **România**,
județul/sectorul **Sector 5**, localitatea **București**,
str. **Sos.Alexandria**, nr. **8**, este atestat/(ă)

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRIGRADUL PROFESIONAL **I (unu)**SPECIALITATEA **construcții și instalații (AEci)**

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.



VICEPRIM-MINISTRU

MINISTRUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

Dr. Liviu Nicolae DRAGNEA

Nr. 000310

Data emiterii **13.01.2014**

Semnătura titularului

MDRAP

MDRAP

MDRAP

MDRAP

Prezentă legitimație se vizează de emitent din 5 în 5 ani de la data emiterii

Valabilă până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la
Anul: 2024	Anul: <input type="text"/>	Anul: <input type="text"/>
Luna: 01	Luna: <input type="text"/>	Luna: <input type="text"/>
Ziua: 13	Ziua: <input type="text"/>	Ziua: <input type="text"/>
(LS)	(LS)	(LS)

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI
ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

LEGITIMAȚIE

Seria D_A Nr. 01954

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

DI. / D_{na} DOGEANU A. ANGEL-MĂDĂLIN

Cod numeric personal: 1821205450022

Profesia: INGINER

ATESTAT



AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Gradul profesional: I

Specialitatea: CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AE I ci)

Data emiterii: 13.01.2014

Director general,
Diana Doina TENEA

Șef birou,
Adela Mirabela VĂLUTARU

Semnătura titularului

Prezentă legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare
auditor energetic pentru clădiri

Seria D_A Nr. 01954

Cuprins:

1. GENERALITATI

1.1 Caracteristici geometrice si de alcatuire a cladirii

2. EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE

[RAPORT DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA]

2.1 Caracteristici termice – Breviar de calcul termotehnic

2.2 Parametrii climatici

2.3 Temperaturile de calcul ale spatiilor interioare

2.4 Programul de functionare si regimul de furnizare a agentului termic

2.5 Consumul de energie pentru incalzire

2.6 Consumul de energie pentru prepararea apei calda de consum

2.7 Consumul de energie pentru iluminat

2.8 Energie Primara si emisiile de CO₂

3. ANALIZA SISTEMELOR ALTERNATIVE DE PRODUCERE A ENERGIEI

3.1 Energia eoliana

3.2 Energie solara fotovoltaica

3.3 Energie solara termica

3.4 Biomasa

3.5 Energie hidrologica

3.6 Energie geotermala

3.7 Pompele de caldura

4. ANALIZA ECONOMICA A VARIANTELOR FEZABILE TEHNIC

5. CONCLUZII

1. GENERALITATI

Prezenta documentație realizează un studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență pentru obiectivul „CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE – CENTRU ȘCOLAR DE EDUCATIE INCLUZIVA SFANTUL STELIAN, CORP 1 COSTESTI, JUDEȚUL ARGES” – amplasat în Jud. Argeș, Loc Costești, str Morii, Nr. 7A.

Studiul privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată în funcție de fezabilitatea acestora din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător se conformează cerințelor obligatorii, stabilite prin Legea 372/2005 republicată și actualizată

(denumită în continuare Legea 372/2005):

- evaluează cele 2 tipuri de “Sisteme Alternative de Eficiență Ridicată” (denumită în continuare Sisteme alternative) menționate la art 9 alin.2 din 372/2005
- evaluează “posibilitatea utilizării” și “fezabilitatea” așa cum este precizat la art.9 alin.1 din Legea 372/2005;
- evaluarea pentru “posibilitatea utilizării” și pentru “fezabilitate” este făcută din punct de vedere “tehnic, economic și al mediului înconjurător”;

Pentru a furniza rezultate utile beneficiarilor, informațiile prelucrate au fost atât de natură cantitativă (ex: pentru câte luni/an există cerere de încălzire din partea clădirii?) cât și calitativă (ex: cât de fiabile sunt sistemele analizate).

Metodele și tehnicile utilizate în studiu au fost alese pentru ca rezultatele furnizate să aibă suficientă precizie pentru informare și luarea unor decizii, dar totodată pentru ca studiul să poată fi elaborat cu costuri de timp financiare cât mai mici.

Nu în ultimul rând se precizează că pentru elaborarea studiului au fost utilizate reguli de bună practică aplicate în unele state membre UE.

La baza întocmirii acestei documentații au stat :

1. Tema de proiectare pusă la dispoziție de către proiectantul de arhitectură.
2. Planurile și secțiunile de arhitectură.
3. Normele și normativele în vigoare.

Construcția va fi echipată cu instalații de termo-ventilații pentru asigurarea cerințelor de confort, funcționalitate și siguranță în acord cu tema beneficiarului, documentația de arhitectură și cu prevederile reglementărilor tehnice. Soluțiile adoptate asigură respectarea legislației în vigoare privind cerințele esențiale de calitate A, B, C, D, E, F, G așa cum sunt ele definite de Legea nr.10/1995 privind calitatea în construcții, modificată prin Legea nr.123/2007:

- A – rezistența mecanică și stabilitate.
- B – securitate la incendiu (fosta C).
- C – igienă, sănătate și mediu (fosta D).

- D – siguranța în exploatare (fosta B).
- E – protecție împotriva zgomotului (fosta F).
- F – economie de energie și izolare termică (fosta E).
- G – utilizare sustenabilă a resurselor naturale a proiectului.

La baza întocmirii documentației au stat planurile de arhitectură ale clădirii (cu funcțiunile prezentate pe planuri), precum și datele de temă ale beneficiarului, acestea țin cont și de documentația românească de specialitate.

Norme și standarde aplicabile:

- I13-2015-Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
- I5-2010-Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de ventilare și climatizare
- ISO 7132/2003-Măsurile de siguranță la instalațiile de încălzire centrală cu apă având temperatură maximă de 115°C
- SR 1907-1- 2014-Instalații de încălzire. Necesarul de căldură. Prescripții de calcul
- SR 1907-2- 2014-Instalații de încălzire. Necesarul de căldură. Temperaturi interioare convenționale de calcul
- C107/1-C107/5-97-Normative privind calculul termotehnic al elementelor de construcție
- STAS 6648/1-82-Instalații de ventilare și climatizare. Calculul aporturilor de căldură din exterior. Prescripții fundamentale.
- STAS 6648/2-82-Instalații de ventilare și climatizare. Parametrii climatici exteriori
- C 142-85-Instrucțiuni tehnice pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elementele de instalații
- SR EN 13789: - Performanța termică a clădirilor. Coeficient de pierderi de căldură prin transfer. Metodă de calcul
- SR EN 13790:- Performanța termică a clădirilor
- SR EN 12831:2004 Sisteme de încălzire a clădirilor. Metodă de determinare a necesarului de căldură de calcul
- SR EN-15780: Ventilarea în clădiri. Rețele de tubulaturi. Curățarea sistemelor de ventilare
- Legea nr. 372 din 13/12/2005 privind performanța energetică a clădirilor.
- Legea 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.

- Legea 50 din 1991, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare.
- Ordonanța nr. 22 din 20/08/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie.
- Metodologie din 01/09/2008 privind elaborarea devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții
- HG 349-93 privind contorizarea apei și a energiei termice la consumatorii urbani, instituții și agenți economici.
- Mc001-2006 Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
- NP 008-97 Normativ privind igiena compoziției aerului în spații cu diverse destinații, în funcție de activitățile desfășurate în regim de iarnă-vară.
- NP 057-02 Normativ privind proiectarea clădirilor de locuințe.
- MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții.
- MP013-2001 Metodologie privind stabilirea ordinii de prioritate a măsurilor de reabilitare termică a clădirilor și instalațiilor aferente. Program cadru al programului național anual de reabilitare și modernizare termică a clădirilor și instalațiilor aferente.
- GT 036-02 Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde menajeră aferente acestora.
- GT 032-01 Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare analizării termoeconomice a construcțiilor și instalațiilor aferente.
- GT 040-02 Ghid de evaluare a gradului de izolare termică al elementelor de construcție la clădiri existente în vederea reabilitării termice.
- GT 041-02 Ghid privind reabilitarea finisajelor pereților și pardoselilor clădirilor civile.
- C107/0-2002 Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.
- C 107/2-2005 Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile cu altă destinație decât cea de locuire.
- C 107/3-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
- C 107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
- SR 4839-1997 Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile.

- SR 1907/1-1997 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul.
- SR 1907/2-1997 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare convenționale de calcul.
- STAS 4908-85 Clădiri civile, industriale și agrozootehnice. Aree și volume convenționale.
- STAS 11984-2002 Instalații de încălzire centrală. Suprafața echivalentă termică a corpurilor de încălzire.
- STAS 7462/2 Fizica construcțiilor. Higrotermica. Parametrii climatici exteriori.
- STAS 6472/4 Fizica construcțiilor. Termotehnica. Comportarea elementelor de construcții

la difuzia vaporilor de apă. Prescripții de calcul.

- STAS 6472/6 Fizica construcțiilor. Proiectarea elementelor de construcții cu punți termice.
- STAS 1478-90 Construcții civile și industriale. Alimentarea interioară cu apă.
- I 9 / 2015 Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor;
- I 13-2015 Normativ privind proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală;
- I 5-2010 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilație și climatizare;
- S -1981 Indicator de norme de deviz pentru lucrări de instalații sanitare
- PCC - 016/2000 Procedura privind tehnologia pentru reabilitarea termică a clădirilor folosind plăci din materiale termoizolante.
- Ordin nr.2513/22.11.2010 al MDRT pentru modificarea Reglementării tehnice C107-2005
- Ordinul nr. 2641/2017 privind modificarea și completarea reglementării tehnice "Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor".
- FprEN 15316-4-2:2016 Energy performance of buildings — Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies —Part 4-2: Space heating generation systems, heat pump systems
- FprEN 15316-4-3:2016 Energy performance of buildings — Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies — Part

Clădirea expertizată, din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, se caracterizează prin:

- Regim înălțime: Sp+P+1E

La momentul inspectiei fizice, s-au identificat urmatoarele caracteristici:

- Partea opaca a cladirii este izolata cu un strat de 10 cm de material termoizolator.
- Tamplaria exterioara este din PVC cu geam termopan. S-au constatat local deficiente ale sistemului de inchidere si ale sistemului de etansare.
- Nu s-au identificat sisteme de termoizolatie aplicate peste placa superioara a ultimului etaj si nici peste placa pardoselii de la parter

Elemente de alcatuire a structurii de rezistenta

Clădirea a fost executată în anul 1976 si are ca destinatie "Cladire destinate Invatamantului"

Cladirea este edificata din pereti strcturali din zidarie si inchideri din caramida.

Sistemele de incalzire si de preparare a apei calde de consum

Sistemele de preparare si distributie agent termic apa calda sunt in stare de functionare, la momentul inspectiei.

Agentul termic este produs de doua centrale murale cu combustibil gazos, in condensatie. Agentul termic produs este distribuit catre corpuri statice (radiatoare din otel) prin intermediul unor conducte din otel si PPr, montate apparent. Corpurile statice nu sunt prevazute cu sisteme de reglare. Nu s-au identificat elemente de automatizare sau reglare calitativa a sistemului de producer sau distributie a agentului termic in imobil.

Sistemul de climatizare

Nu s-a identificat un sistem de climatizare a aerului in cladire.

Sistemul de iluminat

Sistemul de iluminat este functional si in stare de functionare.

Corpurile de iluminat sunt preponderant fluorescente. Nu s-au identificat senzori de prezenta, senzori de miscare sau alte elemente de automatizare ale sistemului electric.

2. EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE [RAPORT DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA]

2.1 Caracteristice termice – Breviar de calcul termotehnic

Caracteristicile termotehnice ale materialelor de constructie

Conductivitatile termice de calcul ale materialelor se determina în conformitate cu Mc001-capitol 2, prin multiplicarea valorilor cu coeficienti de majorare care tin cont de deprecierea conductivitaticilor în functie de vechimea materialelor si de starea acestora (stare uscata, afectata de condens sau afectata de igrasie). Valorile rezultate sunt prezentate în tabelul 2.2.

Tabel 2.2

Nr. crt.	Denumirea materialului	ρ (kg/m ³)	λ (W/mK)	Coeficient majorare	Conductivitate de calcul, λ_c (W/mK)
0	1	2	3	4	5
1	Mortar de ciment si var	1700	0,87	1,1	0,957
2	Zidarie din caramizi pline	1800	0,8	1,1	0,88
3	Saltele din vata minerala - tip SCI 60, SCO 60, SPS 60	115	0,04	1	0,04
4	Beton cu perlit (600 kg/m ³)	600	0,17	1,1	0,187
5	Saltele din vata minerala - tip SCI 60, SCO 60, SPS 60	115	0,04	1,1	0,044
6	Umplutura din pietris	1800	0,7	1,1	0,77
7	Beton simplu cu agregate naturale de natura sedimentara sau amorfa (pietris, tuf calcaros, diatomit) (1200 kg/m ³)	1200	0,46	1,1	0,506
8	Mortar de ciment	1800	0,93	1,1	1,023
9	Gresie si cuarcite	2400	2,03	1,1	2,233
10		0	0	1,1	0
11	Beton armat (2600 kg/m ³)	2600	2,03	1,1	2,233
12	Fonta	7200	50	1,1	55

Prin identificarea punctilor termice la nivelul anvelopei cladirii s-a stabilit coeficientul de reducere (notat r) a rezistentei termice totale unidirectionale pentru fiecare element de anvelopa.

Rezistentele termice corectate pentru elementele opace ale anvelopei clădirii tin cont de valorile rezistentelor termice unidirectionale din câmpul curent (valori necorectate), precum si de influenta punctilor termice. Valorile rezultate sunt prezentate în tabelul 2.4., pentru fiecare tip de element de constructie al anvelopei clădirii.

Tabel 2.4 Rezistente termice

ELEMENT DE ANVELOPĂ			Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)						Cod element	PE01
Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m ² K/W]	
1	Rezistența superficială	Catre exterior							0,042	
2	Mortar	Mortar de ciment si var	0,03	1700	0,870	840	1,10	0,957	0,031	
3	Zidarie/BCA	Zidarie din caramizi pline	0,35	1800	0,800	870	1,10	0,880	0,398	
4	Mortar	Mortar de ciment si var	0,05	1700	0,870	840	1,10	0,957	0,052	
5	Vata minerala	Saltele din vata minerala - tip SCI 60, SCO 60, SPS 60	0,1	115	0,040	750	1,00	0,040	2,500	
6				0	0,000	0				
7				0	0,000	0				
8				0	0,000	0				
9				0	0,000	0				
10	Rezistența superficială								0	

Masă unitară [kg/m²]

777,5

Rezistență termică

R =

3,023

[m²K/W]

TIP

OPAC

ELEMENT DE ANVELOPĂ			Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri						Cod element	TE01
Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m ² K/W]	
1	Rezistența superficială	Catre subsol/pod/rost inchis							0,084	
2	Betoane	Beton cu perlit (600 kg/m ³)	0,17	600	0,170	840	1,10	0,187	0,909	
3	Vata minerala	Saltele din vata minerala - tip SCI 60, SCO 60, SPS 60	0,02	115	0,040	750	1,10	0,044	0,455	
4	Mortar	Mortar de ciment si var	0,02	1700	0,870	840	1,10	0,957	0,021	
5				0	0,000	0				
6				0	0,000	0				
7				0	0,000	0				
8				0	0,000	0				
9				0	0,000	0				
10	Rezistența superficială								0	

Masă unitară [kg/m²]

138,3

Rezistență termică

R =

1,469

[m²K/W]

TIP

OPAC

ELEMENT DE ANVELOPĂ			Plăci pe sol (peste cota terenului sistematizat - CTS)						Cod element	S01
Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kg/K]	a	λ' [W/mK]	R [m ² K/W]	
1	Rezistența superficială	Catre subsol/pod/rost inchis							0,084	
2	Pământ/umpluturi	Umplutura din pietris	0,1	1800	0,700	840	1,10	0,770	0,130	
3	Vata minerala	Saltele din vata minerala - tip SCI 60, SCO 60, SPS 60	0,02	115	0,040	750	1,10	0,044	0,455	
4	Betoane	Beton simplu cu agregate naturale de natura sedimentara sau amorfă (pietris, tuf calcaros, diatomit) (1200 kg/m ³)	0,17	1200	0,460	840	1,10	0,506	0,336	
5	Mortar	Mortar de ciment	0,05	1800	0,930	840	1,10	1,023	0,049	
6	Pietre naturale	Gresie si cuarțite	0,03	2400	2,030	920	1,10	2,233	0,013	
7				0	0,000	0				
8				0	0,000	0				
9				0	0,000	0				
10										

Masă unitară [kg/m²]

548,3

Rezistență termică

R =

1,067

[m²K/W]

TIP

OPAC

ELEMENT DE ANVELOPĂ		Planșee peste subsoluri neîncălzite și pivnițe						Cod element	S02
Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	a	λ' [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Rezistența superficială	Catre subsol/pod/rost închis							0,084
2				0	0,000	0	1,10	0,000	
3	Betoane	Beton armat (2600 kg/m ³)	0,17	2600	2,030	840	1,10	2,233	0,076
4	Vata minerală	Saltele din vata minerală - tip SCI 60, SCO 60, SPS 60	0,02	115	0,040	750	1,10	0,044	0,455
5	Mortar	Mortar de ciment	0,03	1800	0,930	840	1,10	1,023	0,029
6	Pietre naturale	Gresie și cuarțite	0,02	2400	2,030	920	1,10	2,233	0,009
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistența superficială								0

Masă unitară [kg/m²]

546,3

Rezistență termică R = 0,653 [m²K/W]

TIP

OPAC

ELEMENT DE ANVELOPĂ		Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri						Cod element	INV
Nr.	Tip	Strat	δ [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	a	λ' [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Rezistența superficială	Catre subsol/pod/rost închis							0,084
2	Metale	Fonta	0,03	7200	50,000	480	1,10	55,000	0,001
3				0	0,000	0			
4				0	0,000	0			
5				0	0,000	0			
6				0	0,000	0			
7				0	0,000	0			
8				0	0,000	0			
9				0	0,000	0			
10	Rezistența superficială								0

Masă unitară [kg/m²]

216

Rezistență termică R = 0,085 [m²K/W]

TIP

OPAC

1 - FE01		
Cod	Tip tâmplărie	Tip structură vitraj
FE01	Fereastră	Geam Dublu

b_w [m]	h_w [m]	b_f [m]	A_p Din tâmplărie [m ²]	A_g [m ²]	A_f [m ²]	A_w [m ²]	l_g [m]	l_{gb} [m]	l_p [m]
1,15	1,15	0,05		1,10	0,22	1,32	4,20	2,10	

Proprietăți termice ale componentelor																					
Comp. vitraj: Geam Dublu				-		Comp. vitraj: -				U_g		-				U_p		-		U_f	
Tip Geam	Tip Gaz intern	U_{g1}		d mm	R_s m ² K/W	Tip Gaz intern	U_{g2}		U_g	U_p						Tip Ramă	U_f				
		Din fișă produs	W/m ² K				Din fișă produs	W/m ² K		Strat exterior	Strat interior	Strat protecție	Din fișă produs	W/m ² K							
Low-e	Aer		2,00						2,00								PVC		1,86		

Tip dispozitiv de protecție solară	Poziție	Transparență
Clasa Permeabilitate aer	Culoare dispozitiv	
U02		

Transmitanța ferestrei/ușii - U'_{w} ; U'_D [W/m ² K]										U'_{w}
Ψ'_{fg}	Ψ'_{gb}	Ψ'_{fp}	U'_{w}	ΔR	U'_{ws}	$U'_{w,m}$	$U'_{w,m}$	$U'_{w,m}$	$U'_{w,m}$	
Introduș	W/mK	Introduș	W/mK	Introduș	W/mK	Introduș	W/mK	Introduș	W/mK	W/m ² K
	0,08		0,04			2,29				2,29

$\tau_{e,B}$		$\rho_{e,B}$		$\rho_{v,B}$		$\alpha_{e,B}$ [W/m ² K]
Introduș	[-]	Introduș	[-]	Introduș	[-]	

τ_e		ρ_e		ρ'_e		τ_v		ρ_v		ρ'_v	
Introduș	[-]	Introduș	[-]	Introduș	[-]	Introduș	[-]	Introduș	[-]	Introduș	[-]
	0.55		0.12	1.50	2.10		0.50		0.13		0.13

$\tau_{v,B}$		$\rho'_{e,B}$		$\rho'_{v,B}$		G	
Introduș	[-]	Introduș	[-]	Introduș	[-]		[W/m²K]

g		α_e	α_v	$\tau_{e,tot}$	$\tau_{v,tot}$	g_{tot}
Introduș	[-]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[-]	[-]	[-]
	0.60	0.33	0.37	0.55	0.50	0.60

Starea de degradare a tâmplăriei, PVC

P2 - cu garnitură învechită, care nu mai este flexibilă

2 - U01		
Cod	Tip tamplărie	Tip structură vitraj
U01	Usa	Dublu+P.opac

b_D	h_D	b_f	A_p		A_g	A_f	A_D	l_g	l_{gb}	l_p
[m]	[m]	[m]	Din tamplarie	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m]	[m]	[m]
2.65	2.70	0.06	0.50	0.50	6.03	0.63	7.16	9.44	5.11	0.78

Proprietăți termice ale componentelor																		
Comp. vitraj: Geam Dublu			-		Comp. vitraj: -			U_g		Compoziție Panou opac					U_p		U_f	
Tip Geam	Tip Gaz intern	U_{g1}	d mm	R_s m²K/W	Tip Geam	Tip Gaz intern	U_{g2}	Din fișă produs W/m²K	Din fișă produs W/m²K	Tip	d mm	Tip	d mm	Tip	d mm	Din fișă produs W/m²K	Tip Ramă	Din fișă produs W/m²K
		W/m²K					Strat exterior											
Low-e	Aer	2,00							2,00	PVC	2	EPS	30	HDF	2	1,08	PVC	1,86

Tip dispozitiv de protecție solară	Poziție	Transparentă
Clasa Permeabilitate aer	Culoare dispozitiv	
Fe10		

Transmitanța ferestrei/ușii - U' _w ; U' _D [W/m ² K]										U' _D
ψ' _{fg}	ψ' _{gb}	ψ' _{fp}	U' _D	ΔR	U _{ws}	U _{w,m}				U' _D
Introdus W/mK	Introdus W/mK	Introdus W/mK	W/m ² K	Introdus m ² K/W	W/m ² K	W/m ² K				W/m ² K
0,08	0,04	0,000	2,06							2,06

τ _{e,B}	ρ _{e,B}	ρ _{v,B}	α _{e,B}
Introdus [-]	Introdus [-]	Introdus [-]	[W/m ² K]

τ_e		ρ_e		ρ'_e		τ_v		ρ_v		ρ'_v	
Introdus	[-]	Introdus	[-]	Introdus	[-]	Introdus	[-]	Introdus	[-]	Introdus	[-]
	0.55		0.12	0.60	1.80				0.13		0.13

τ _{v,B}	ρ' _{e,B}	ρ' _{v,B}	G
Introdus [-]	Introdus [-]	Introdus [-]	[W/m ² K]

g	α _e	α _v	τ _{e,tot}	τ _{v,tot}	g _{tot}
Introdus [-]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[-]	[-]	[-]
0,60	0,33	0,87	0,55	0,00	0,60

Starea de degradare a tamplăriei, PVC	P2 - cu garnitură învechită, care nu mai este flexibilă
---------------------------------------	---

3 - FE02		
Cod	Tip tamplărie	Tip structură vitraj
FE02	Fereastră	Geam Dublu

b_w	h_w	b_f	A_p	A_g	A_f	A_w	l_g	l_{gb}	l_p
[m]	[m]	[m]	Din tamplărie [m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m]	[m]	[m]
2,60	1,15	0,05		2,63	0,37	2,99	7,10	3,55	

Proprietăți termice ale componentelor																				
Comp. vitraj: Geam Dublu				-		Comp. vitraj: -				U _g		-				U _p		Tip Ramă	U _f	
Tip Geam	Tip Gaz intern	U _{g1}		d mm	R _s m ² ·K/W	Tip Geam	Tip Gaz intern	U _{g2}		U _g		Strat exterior		Strat interior		Strat protecție			Din fișă produs	W/m ² ·K
		Din fișă produs	W/m ² ·K					Din fișă produs	W/m ² ·K	Tip	d mm	Tip	d mm	Tip	d mm					
Low-e	Aer		2,00								2,00							PVC		1,86

Tip dispozitiv de protecție solară	Poziție	Transparentă
Clasa Permeabilitate aer	Culoare dispozitiv	
Fe11		

Transmitanța ferestrei/ușii - U' _w ; U' _D [W/m ² K]										U' _w
ψ' _{fg}	ψ' _{gb}	ψ' _{fp}	U' _w	ΔR	U _{ws}	U _{w,m}				U' _w
Introdus W/mK	Introdus W/mK	Introdus W/mK	W/m ² K	Introdus m ² K/W	W/m ² K	W/m ² K				W/m ² K
0,08	0,04		2,22							2,22

τ _{e,B}	ρ _{e,B}	ρ _{v,B}	α _{e,B}
Introdus [-]	Introdus [-]	Introdus [-]	[W/m ² K]

τ_e		ρ_e		ρ'_e		τ_v		ρ_v		ρ'_v	
Introdus	[-]	Introdus	[-]	Introdus	[-]	Introdus	[-]	Introdus	[-]	Introdus	[-]
	0.55		0.12	0.95	1.50				0.13		0.13

τ _{v,B}	ρ' _{e,B}	ρ' _{v,B}	G
Introdus [-]	Introdus [-]	Introdus [-]	[W/m ² K]

g	α _e	α _v	τ _{e,tot}	τ _{v,tot}	g _{tot}
Introdus [-]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[-]	[-]	[-]
0,60	0,33	0,87	0,55	0,00	0,60

Starea de degradare a tamplăriei, PVC	P2 - cu garnitură învechită, care nu mai este flexibilă
---------------------------------------	---

4 - FE03		
Cod	Tip tâmplărie	Tip structură vitraj
FE03	Fereastră	Geam Dublu

b_w	h_w	b_f	A_p	A_g	A_f	A_w	l_g	l_{gb}	l_p
[m]	[m]	[m]	Din tamplărie [m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m]	[m]	[m]
1,15	0,35	0,05		0,26	0,14	0,40	2,60	1,30	

Proprietăți termice ale componentelor																		
Comp. vitraj: Geam Dublu			-			Comp. vitraj: -			U_g			-			U_p			Tip
Tip	Tip	U_{g1}	d	R_s	Tip	Tip	U_{g2}	U_g	Strat exterior	Strat interior	Strat protecție	U_p	Tip	U_f				
Geam	Gaz	Din fișă produs	mm	m ² K/W	Geam	Gaz	Din fișă produs	Din fișă produs	mm	mm	mm	mm	Ramă	Din fișă produs	mm	mm	mm	mm
	intern	W/m ² K				intern	W/m ² K	W/m ² K						W/m ² K				
Low-e	Aer	2,00						2,00					PVC					1,86

Tip dispozitiv de protecție solară	Poziție	Transparență
Clasa Permeabilitate aer	Culoare dispozitiv	
Fe12		

Transmitanța ferestrei/ușii - $U'_{w'} : U'_D$ [W/m ² K]										$U'_{w'}$
Ψ'_{fg}	Ψ'_{gb}	Ψ'_{fp}	$U'_{w'}$	ΔR	U_{ws}	$U_{w,m}$	$U'_{w'}$			
Introduș	Introduș	Introduș	W/m ² K	Introduș	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K
0,08	0,04		2,60							2,60

$\tau_{e,B}$	$\rho_{e,B}$	$\rho_{v,B}$	$\alpha_{e,B}$
Introduș	Introduș	Introduș	[W/m ² K]

τ_e	ρ_e	$\rho'_{e'}$	τ_v	ρ_v	$\rho'_{v'}$
Introduș	Introduș	Introduș	Introduș	Introduș	Introduș
0,55	0,12	1,80	0,60	0,13	0,13

$\tau_{v,B}$	$\rho'_{e,B}$	$\rho'_{v,B}$	G
Introduș	Introduș	Introduș	[W/m ² K]

g	α_e	α_v	$\tau_{e,tot}$	$\tau_{v,tot}$	g_{tot}
Introduș	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[-]	[-]	[-]
0,60	0,33	0,87	0,55	0,00	0,60

Starea de degradare a tamplăriei, PVC

P2 - cu garnitură învechită, care nu mai este flexibilă

5 - U02		
Cod	Tip tâmplărie	Tip structură vitraj
U02	Usa	Dublu+P.opac

b_D	h_D	b_f	A_p	A_g	A_f	A_D	l_g	l_{gb}	l_p
[m]	[m]	[m]	Din tamplărie [m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m]	[m]	[m]
2,70	2,20	0,06	0,50	0,50	4,87	0,57	5,94	8,45	4,66

Proprietăți termice ale componentelor																		
Comp. vitraj: Geam Dublu			-			Comp. vitraj: -			U_g			Compoziție Panou opac			U_p			Tip
Tip	Tip	U_{g1}	d	R_s	Tip	Tip	U_{g2}	U_g	Strat exterior	Strat interior	Strat protecție	U_p	Tip	U_f				
Geam	Gaz	Din fișă produs	mm	m ² K/W	Geam	Gaz	Din fișă produs	Din fișă produs	mm	mm	mm	mm	Ramă	Din fișă produs	mm	mm	mm	mm
	intern	W/m ² K				intern	W/m ² K	W/m ² K						W/m ² K				
Low-e	Aer	2,00						2,00	PVC	2	XPS	30	HDF	2	0,97	PVC		1,86

Tip dispozitiv de protecție solară	Poziție	Transparență
Clasa Permeabilitate aer	Culoare dispozitiv	

Transmitanța ferestrei/ușii - $U'_{w'} : U'_D$ [W/m ² K]										$U'_{w'}$
Ψ'_{fg}	Ψ'_{gb}	Ψ'_{fp}	$U'_{w'}$	ΔR	U_{ws}	$U_{w,m}$	$U'_{w'}$			
Introduș	Introduș	Introduș	W/m ² K	Introduș	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K
0,08	0,04		0,000	2,05						2,05

$\tau_{e,B}$	$\rho_{e,B}$	$\rho_{v,B}$	$\alpha_{e,B}$
Introduș	Introduș	Introduș	[W/m ² K]

τ_e	ρ_e	$\rho'_{e'}$	τ_v	ρ_v	$\rho'_{v'}$
Introduș	Introduș	Introduș	Introduș	Introduș	Introduș
0,55	0,12	0,12	0,79	0,13	0,13

$\tau_{v,B}$	$\rho'_{e,B}$	$\rho'_{v,B}$	G
Introduș	Introduș	Introduș	[W/m ² K]

g	α_e	α_v	$\tau_{e,tot}$	$\tau_{v,tot}$	g_{tot}
Introduș	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[-]	[-]	[-]
0,60	0,33	0,08	0,55	0,79	0,60

Starea de degradare a tamplăriei, PVC

P2 - cu garnitură învechită, care nu mai este flexibilă

6 - U3		
Cod	Tip tâmplărie	Tip structură vitraj
U3	Usa	Dublu+P.opac

b_D	h_D	b_f	A_p		A_g	A_f	A_D	I_g	I_{gb}	I_p
[m]	[m]	[m]	Din tamplarie	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m]	[m]	[m]
2.80	2.10	0.06	3.00	3.00	2.31	0.57	5.88	4.05	4.66	5.27

Proprietăți termice ale componentelor																								
Comp. vitraj: Geam Dublu				-		Comp. vitraj: -				U_g		Compoziție Panou opac					U_p		Tip	U_f				
Tip Geam	Tip Gaz intern	U_{g1}		d mm	R_s m²K/W	Tip Geam	Tip Gaz intern	U_{g2}		Din fișă produs	W/m²K	Din fișă produs	W/m²K	Strat exterior					Din fișă produs	W/m²K	Ramă	Din fișă produs	W/m²K	
		Din fișă produs	W/m²K					Din fișă produs	W/m²K					Tip	d mm	Tip	d mm	Tip						d mm
Low-e	Aer		2,00										2,00	PVC	2	XPS	30	HDF	2		0,97	PVC		1,86

Tip dispozitiv de protecție solară	Poziție	Transparentă
Clasa Permeabilitate aer	Culoare dispozitiv	

Transmitanța ferestrei/ușii - $U'_{w,i}$; U'_D [W/m ² K]										U'_D
Ψ'_{fg}	Ψ'_{gb}	Ψ'_{fp}	U'_D	ΔR	U_{ws}	$U_{w,m}$	$U'_{w,i}$	U'_D	U'_D	U'_D
Introdus W/mK	Introdus W/mK	Introdus W/mK	W/m ² K	Introdus m ² K/W	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K
0,08	0,04	0,000	1,55							1,55

$\tau_{e,B}$	$\rho_{e,B}$	$\rho_{v,B}$	$\alpha_{e,B}$
Introdus [-]	Introdus [-]	Introdus [-]	W/m ² K

τ_e	ρ_e	ρ'_e	τ_v	ρ_v	ρ'_v
Introdus [-]	Introdus [-]	Introdus [-]	Introdus [-]	Introdus [-]	Introdus [-]
0,55	0,12	0,12	0,79	0,13	0,13

$\tau_{v,B}$	$\rho'_{e,B}$	$\rho'_{v,B}$	G
Introdus [-]	Introdus [-]	Introdus [-]	W/m ² K

g	α_e	α_v	$\tau_{e,tot}$	$\tau_{v,tot}$	g_{tot}
Introdus [-]	W/m ² K	W/m ² K	[-]	[-]	[-]
0,60	0,33	0,08	0,55	0,79	0,60

Starea de degradare a tâmplăriei, PVC

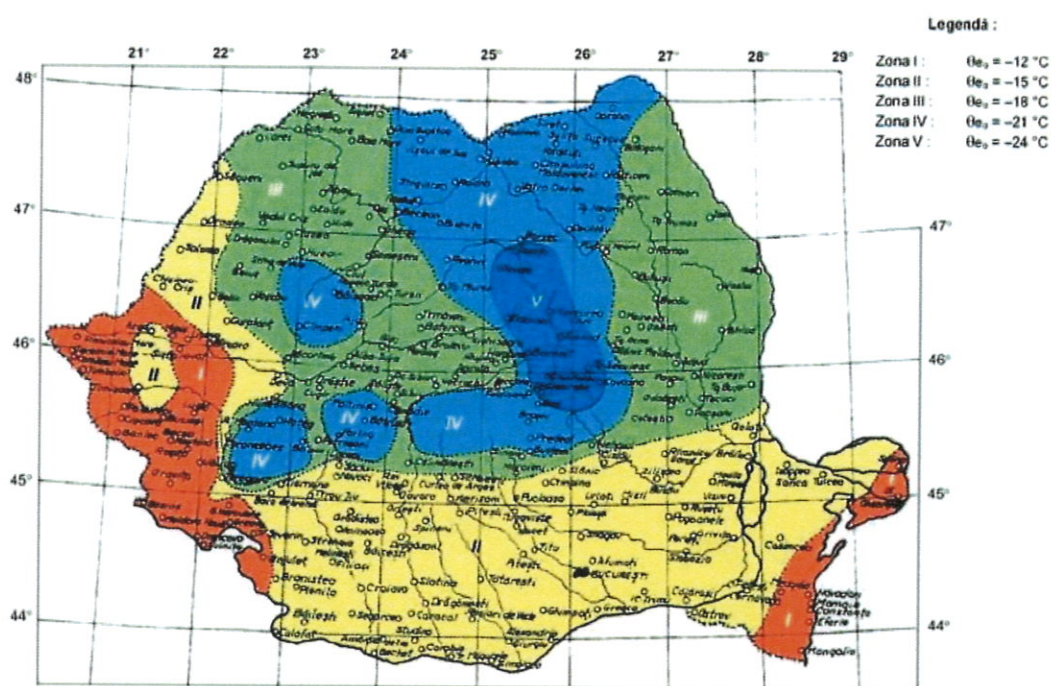
P2 - cu garnitură învechită, care nu mai este flexibilă

Nr. crt.	Cod element de construcție	Tip element de anvelopă	Rezistența termică unidirecțională, R [m ² K/W]	Coeficientul de reducere, r	Rezistența termică corectată, R' [m ² K/W]
0	1	2	3	4	5
1	PE01	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	3,023	0,8	2,42
2	FE01	Tâmplărie exterioară (ferestre și ferestre de mansardă)	0,436	1,01	0,44
3	FE02	Tâmplărie exterioară (ferestre și ferestre de mansardă)	0,45	-	0,45
4	FE03	Tâmplărie exterioară (ferestre și ferestre de mansardă)	0,385	1,01	0,39
5	U01	Tâmplărie exterioară (uși cu acționare manuală)	0,486	1,01	0,49
6	U02	Tâmplărie exterioară (uși cu acționare manuală)	0,489	-	0,49
7	U3	Tâmplărie exterioară (uși cu acționare manuală)	0,645	1,01	0,65
8	S01	Plăci pe sol (peste cota terenului sistematizat - CTS)	1,067	0,8	0,85
9	TE01	Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	1,469	0,8	1,18

2.2 Parametrii climatici

Temperaturi exterioare de calcul:

Pentru stabilirea temperaturilor exterioare de calcul se vor utiliza Harta climatica a Romaniei, pentru stabilirea temperaturii exterioare de calcul pentru perioada de iarna, respective Normativul I5/2022, Anexa 2 pentru stabilirea temperaturii exterioare de calcul pentru perioada de vara.



Harta climatica a Romaniei -Zonarea climatică a României pentru perioada de iarnă

Astfel, din harta climatica a Romaniei, observam ca Orasul Costesti se afla in zona climatica II, ceea ce corespunde unei temperaturi de calcul de -15°C .

Din Anexa 2 a Normativului I5/2022 determinam ca temperature de calcul pentru perioada de vara de 27°C cu o umiditate relativa de 38%.

Intensitatea radiatiei solare si temperaturile exterioare medii lunare:

Acesti parametri de calcul au fost stabilita in conformitate cu Mc001-PI, anexa !9.6, respective SR 4839, pentru localitatea Pitesti, localitatea cea mai apropiata de localitatea Costesti.

2.3 Temperaturi de calcul ale spatiilor interioare

Pentru stabilirea temperaturilor de calcul ale spatiilor interioare se vor utiliza valorile din Tabel 4.14 prevazute in Normativ privind proiectarea, realizarea si exploatarea constructiilor pentru scoli si licee Individativ NP 101-2022 emis de Ministerul Dezvoltarii, Lucrarilor Publice si Administratiei.

Tabelul 4.14 Temperatura de calcul a aerului interior pentru climatizare (răcire)

Destinația încăperii	θ_i [°C]
Săli de clasă	23-25
Laboratoare multimedia, informatice	23-26
Laboratoare	23-25
Culoare	24-27
Cancelarii, cabinete profesori	23-25
Cabinete medicale	23-25
Biblioteci	24-27
Cantine, bufete	23-27
Toalete	27
Săli de sport	20-26

2.4 Programul de functionare si regimul de functionare a agentului termic

Cladirea are un program de functionare discontinuu, cu 10 ore de functionare in fiecare zi de luni pana vineri. In restul timpului, toate sistemele de incalzire / racire / ventilare vor functiona la parametrii reduși.

Scenariu de funcționare (Programul de utilizare a clădirii / unității de clădire / apartamentului)

		Numarul orelor de utilizare pe zile [h]							Total ore [h]		
		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
Ianuarie	Sap. 1							8	24	8	260
	Sap. 2	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 3	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 4	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 5	12	12							24	
Februarie		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
	Sap. 5			12	12	12	8	8	24	52	264
	Sap. 6	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 7	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 8	12	12	12	12	12				60	
Martie		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
	Sap. 8			12	12	12	8	8	24	52	264
	Sap. 9	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 10	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 11	12	12	12	12	12				60	
Aprilie		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
	Sap. 11						8	8	24	16	256
	Sap. 12	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 13	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 14	12	12	12	12	12	8	8		76	
Mai	Sap. 15	12							24	12	264
	Sap. 15	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 16	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 17	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 18	12	12	12						36	
Iunie		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
	Sap. 18				12	12	8	8	24	40	260
	Sap. 19	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 20	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 21	12	12	12	12	12	8			68	
Iulie		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
	Sap. 21						8	8	24	16	256
	Sap. 22	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 23	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 24	12	12	12	12	12	8	8		76	
August	Sap. 25	12							10	12	112
	Sap. 25	12	12	12	12	12	8	8		64	
	Sap. 26	12	12	12	12					48	
Septembrie		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
	Sap. 26					12	8	8	24	28	256
	Sap. 27	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 28	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 29	12	12	12	12	12	8	8		76	
Octombrie		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
	Sap. 29						8	8	24	8	260
	Sap. 30	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 31	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 32	12	12	12	12	12	8	8		76	
Noiembrie	Sap. 33	12	12						24	24	264
	Sap. 33			12	12	12	8	8		52	
	Sap. 34	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 35	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 36	12	12	12	12	12				60	
Decembrie		Luni	Marti	Miercuri	Joi	Vineri	Sambata	Duminica	Nr. Zile	Sapt.	Luna
	Sap. 36					12	8	8	18	28	192
	Sap. 37	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 38	12	12	12	12	12	8	8		76	
	Sap. 39	12								12	

Gradul de ocupare al spatiului încălzit [programul de functionare al instalatiei de încălzire]:

Zona	Zi de lucru	Noaptea	Zi de weekend	
Programul (h)	10	0	8	
Temperatura interioara (°C)	21	10	21	

Gradul de ocupare al spatiului răcit [programul de functinare al instalatiei de climatizare/răcire]:

Zona	Zi de lucru	Noaptea	Zi de weekend	...
Programul [h]	8	0	0	
Temperatura interioară [°C]	26	35	35	
Grad de ocupare zilnic/saptamana/lunar [m²/pers]	5			

Zone termice (ZT):

ZT1	Categoria Subzonei		
	Încălzire/ Răcire/ Ventilare	Apă caldă de consum	Iluminat artificial
	02 - Clădire de învățământ	13 - Școli fără dușuri sau băi	04 - Cladiri de invatamant
	Tip sisteme tehnice de instalații aferente subzonei		
	Încălzire/ Răcire/ Ventilare	Apă caldă de consum	Iluminat artificial
	alt tip	a - Școli fără dușuri sau băi (pentru un elev pe program)	a - Sala de clasa
	Tipul de combustibil utilizat ca sursă principală de energie		
	Încălzire	Apă caldă de consum	
	Gaz natural	Gaz natural	

Zone termice conditionate (ZTC):

Cod ZTC	Zona asociată	Arie de referință [m²]	Alocuibilă [m²]	H [m]	Sistem încălzire	$\theta_{incalzire}$ [°C]	Sistem răcire	θ_{racire} [°C]	Sistem ventilare	Sistem ACC	Sistem Iluminat
ZTC1.1	ZT1	1932,00	1640,0	2,9	Da	20	Nu		Nu	Da	Da

2.5 Consumul de energie pentru incalzire

Consumul de energie pentru incalzire, pentru cladirea existenta se va determina cu ajutorul MC001, capitolul 3:

Aporturile interioare din zonele termice conditionate (ZTC):

1	ZTC1.1
---	--------

Tip	Putere termică		Perioada de funcționare												Număr Ore / Zi	
	Predefinit		User [W]	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi		Dec
	N	[W]		[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]	[zile]
Ocupanti activitate moderata	180	27000		20	20	23	22	23	22	23	22	23	22	23	23	8
Iluminat - T26 fluorescent liniar		0	23200	20	20	23	22	23	22	23	22	23	22	23	23	8
Calculatoare tip laptop	12	840		20	20	23	22	23	22	23	22	23	22	23	23	8
Calculatoare tip desktop	24	8400		20	20	23	22	23	22	23	22	23	22	23	23	8
Monitoare LCD	24	1920		20	20	23	22	23	22	23	22	23	22	23	23	8
Imprimanta mica	4	120		20	20	23	22	23	22	23	22	23	22	23	23	8
Imprimanta/Xerox mare	2	300		20	20	23	22	23	22	23	22	23	22	23	23	8
Alte echipamente			2500	20	20	23	22	23	22	23	22	23	22	23	23	8
Total putere și ore de funcționare	38580		25700	160,0	160,0	184,0	176,0	184,0	176,0	184,0	184,0	176,0	184,0	176,0	184,0	2128,0

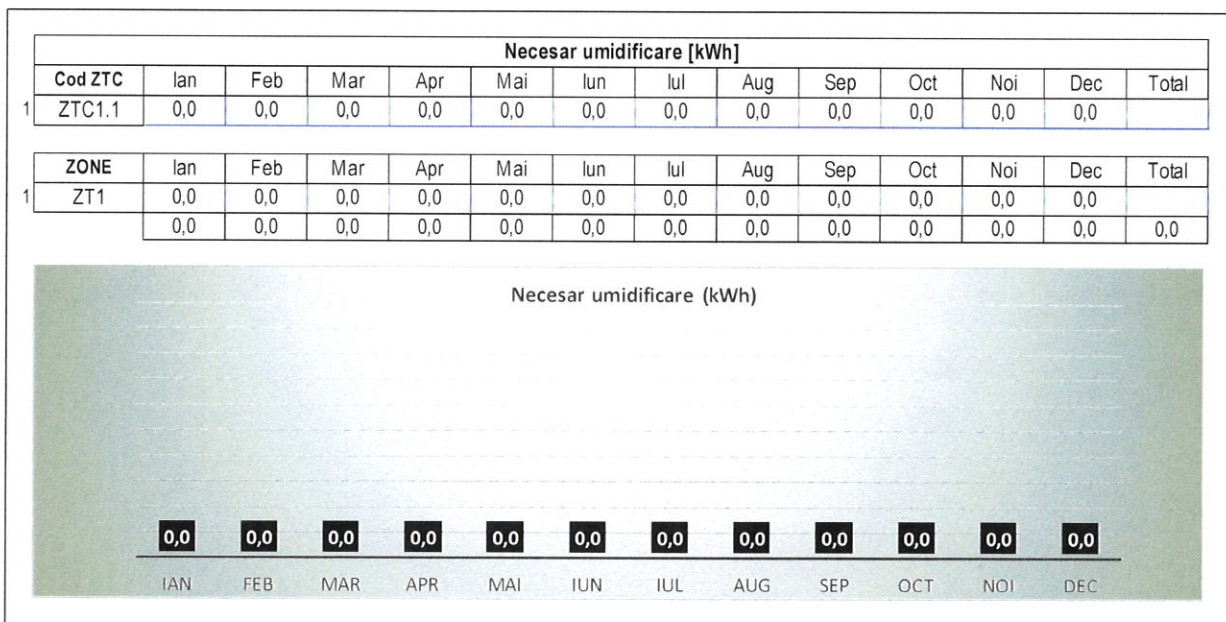
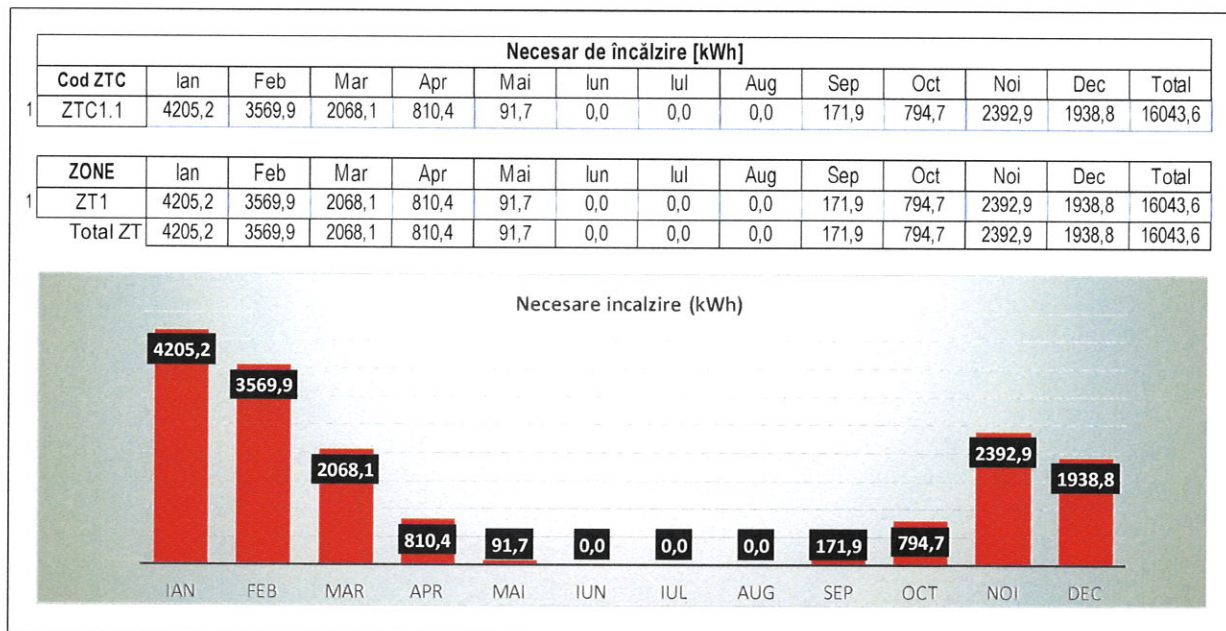
Aporturi interioare de caldură												TOTAL	
Ian [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mai [kWh]	Iun [kWh]	Iul [kWh]	Aug [kWh]	Sep [kWh]	Oct [kWh]	Noi [kWh]	Dec [kWh]	Tip sursă [kWh]	Anual [kWh]
4320,00	4320,00	4968,00	4752,00	4968,00	4752,00	4968,00	4968,00	4752,00	4968,00	4752,00	4968,00	57456,00	136787,84
3712,00	3712,00	4268,80	4083,20	4268,80	4083,20	4268,80	4268,80	4083,20	4268,80	4083,20	4268,80	49369,60	
134,40	134,40	154,56	147,84	154,56	147,84	154,56	154,56	147,84	154,56	147,84	154,56	1787,52	
1344,00	1344,00	1545,60	1478,40	1545,60	1478,40	1545,60	1545,60	1478,40	1545,60	1478,40	1545,60	17875,20	
307,20	307,20	353,28	337,92	353,28	337,92	353,28	353,28	337,92	353,28	337,92	353,28	4085,76	
19,20	19,20	22,08	21,12	22,08	21,12	22,08	22,08	21,12	22,08	21,12	22,08	255,36	
48,00	48,00	55,20	52,80	55,20	52,80	55,20	55,20	52,80	55,20	52,80	55,20	638,40	
400,00	400,00	460,00	440,00	460,00	440,00	460,00	460,00	440,00	460,00	440,00	460,00	5320,00	
													136787,84
10284,80	10284,80	11827,52	11313,28	11827,52	11313,28	11827,52	11827,52	11313,28	11827,52	11313,28	11827,52		

Aporturile solare din zonele termice conditionate (ZTC):

Aportul solar lunar prin elemente - Qsol;eli [kWH]													
Dec.(0)	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3,61	3,81	1,52	2,58	0,00	0.00	0.00	33807,2
5.55	8.81	13.62	13.62	14,76	14,93	14,24	15,09	6,13	16,06	15,20	8,57	5,55	
24,14	37,86	45,85	35,41	30,42	30,14	21,15	25,47	13,19	31,76	48,17	32,24	24,14	
4.43	7.03	10.87	10.87	11,78	11,92	11,37	12,04	4,89	12,82	12,14	6,84	4,43	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4,58	4,76	1,89	3,01	0,00	0.00	0.00	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	46,40	48,17	19,11	30,43	0,00	0.00	0.00	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,09	1,13	0,45	0,72	0,00	0.00	0.00	
6.53	10,05	16,98	19,00	20,94	21,50	20,29	21,13	8,55	21,02	19,01	10,23	6,53	
48,99	75,37	127,34	142,53	157,07	161,25	152,19	158,50	64,13	157,67	142,60	76,71	48,99	
9.60	14,59	19,33	16,70	14,59	14,67	10,18	12,05	6,22	14,05	20,36	13,00	9,60	
416,10	632,45	837,49	723,71	632,31	635,76	441,35	522,35	269,34	609,03	882,17	563,47	416,10	
118,40	182,14	307,75	344,44	379,58	389,68	367,80	383,04	154,97	381,03	344,62	185,38	118,40	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6,27	6,51	2,58	4,11	0,00	0.00	0.00	
7.57	11,64	19,67	22,02	24,27	24,91	23,51	24,49	9,91	24,36	22,03	11,85	7,57	
3.59	5.52	9.32	10,44	11,50	11,81	11,14	11,61	4,70	11,54	10,44	5,62	3,59	
494,98	836,51	1280,58	1553,43	1950,00	2437,58	2745,86	2948,36	1213,70	2227,10	1583,91	840,32	494,98	

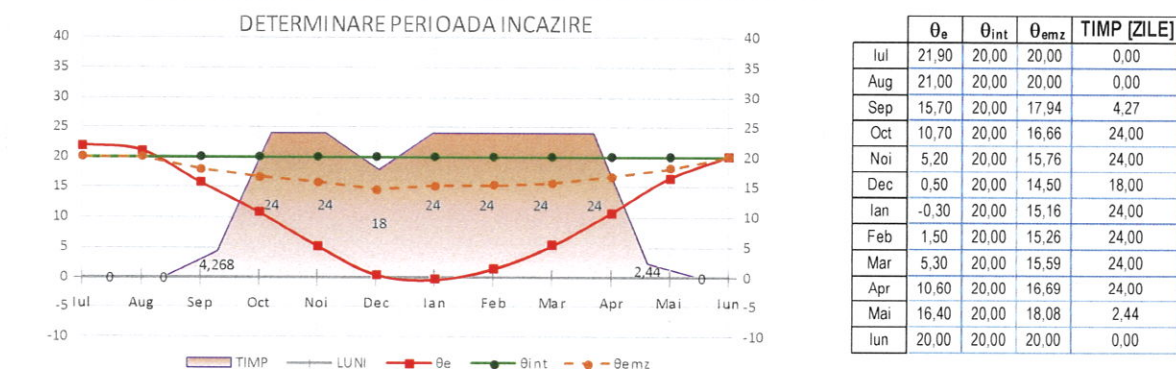
[illegible]

Necesarul de incalzire:



1	ZTC1.1				$H_{gr,H,adj}$ 113,82 [W/K]																	Umidificare		
Luna	Ore	$Q_{H,tr;cont}$	$Q_{H,ve;cont}$	$Q_{H,ht;cont}$	τ_H	$Q_{H,sol}$	Q_r	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$	$\gamma_{H,gn;cont}$	γ_H	a_H	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$	f_H	f_{HU}	$Q_{HU,nc}$			
[-]	[h]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[h]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[-]	[-]	[-]	[-]	[kWh]	[-]	[-]	[kWh]			
Dec	192	5121	3402	8522	36,4	1140	923	217	13789	14006	5431	3402	8833	1,41	1,59	1,32	0,44	1939	1,00	0,12	0,0			
Ian	260	7132	4795	11927	37,4	1822	1278	544	12348	12892	7618	4795	12413	0,91	1,04	1,33	0,56	4205	1,00	0,26	0,0			
Feb	264	6693	4437	11130	36,4	2689	1210	1478	12188	13667	7120	4437	11557	1,06	1,18	1,32	0,52	3570	1,00	0,22	0,0			
Mar	264	5582	3526	9108	34,0	2892	1127	1765	13891	15656	5829	3526	9355	1,49	1,67	1,29	0,42	2068	1,00	0,13	0,0			
Apr	256	3905	2186	6091	31,2	3247	1137	2110	13324	15433	3905	2186	6091	2,20	2,53	1,25	0,31	810	1,00	0,05	0,0			
Mai	264	2298	863	3161	28,8	384	126	258	2865	3123	235	88	324	4,54	9,65	1,21	0,10	92	0,10	0,01	0,0			
Iun	260	0	0	0	27,2	0	0	0	1601	1601	0	0	0	0,00	0,00	1,19	0,00	0	0,00	0,00	0,0			
Iul	256	0	0	0	26,7	0	0	0	1655	1655	0	0	0	0,00	0,00	1,18	0,00	0	0,00	0,00	0,0			
Aug	112	0	0	0	27,2	0	0	0	1655	1655	0	0	0	0,00	0,00	1,19	0,00	0	0,00	0,00	0,0			
Sep	256	2464	1000	3464	28,8	794	291	503	4134	4637	498	224	722	3,91	6,42	1,21	0,14	172	0,18	0,01	0,0			
Oct	260	3932	2197	6128	31,2	3101	1312	1788	13891	15679	3932	2197	6128	2,22	2,56	1,25	0,31	795	1,00	0,05	0,0			
Noi	264	5617	3550	9167	34,0	1754	1317	437	13324	13761	5864	3550	9413	1,28	1,46	1,29	0,46	2393	1,00	0,15	0,0			
Dec	192	5121	3402	8522	36,4	1140	923	217	13789	14006	5431	3402	8833	1,41	1,59	1,32	0,44	1939	1,00	0,12	0,0			
		42743		68699		17823	8722	9101	104664	113765	40432	24405	64837					16044				0		

Reducere pe timp de noapte							Reducere perioada de zi						Reducere perioada de weekend						Final	
$d\theta_{float}$	$\Delta t_{H,red}$ · τ_H	$d\theta_{set}$ $H_{low,y}$	$\Delta t_{H,red,j}$ $owj \cdot \tau_H$	$f_{H,red}$ low,y	$d\theta_{H,re}$ d,m,n,y	$a_{H,red}$ y	$\Delta t_{H,re}$ $d,y \cdot \tau_H$	$d\theta_{set}$ $H_{low,y}$	$\Delta t_{H,red,j}$ $owj \cdot \tau_H$	$f_{H,red}$ low,y	$d\theta_{H,re}$ d,m,n,y	$a_{H,red}$ y	$\Delta t_{H,re}$ $d,y \cdot \tau_H$	$d\theta_{set}$ $H_{low,y}$	$\Delta t_{H,red,j}$ $owj \cdot \tau_H$	$f_{H,red}$ low,y	$d\theta_{H,re}$ d,m,n,y	$a_{H,red}$ y	$a_{H,red}$ H_{red}	$\theta_{int,calc,i}$
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[°C]
1,00	0,22	0,49	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,49	1,00	1,00	0,00	1,00	0,66	0,49	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	20,00
0,91	0,21	0,51	1,00	1,00	0,99	1,00	0,00	0,51	1,00	1,00	0,00	1,00	0,64	0,51	1,00	1,00	0,91	0,97	0,97	19,42
1,00	0,22	0,46	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,46	1,00	1,00	0,00	1,00	0,66	0,46	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	20,00
1,00	0,24	0,32	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,32	1,00	1,00	0,00	1,00	0,71	0,32	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	20,00
1,00	0,26	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,77	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	20,00
1,00	0,28	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,83	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	20,00
1,00	0,29	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,88	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	20,00
1,00	0,30	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,90	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	20,00
1,00	0,29	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,88	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	20,00
1,00	0,28	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,83	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	20,00
1,00	0,26	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,77	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	20,00
1,00	0,24	0,32	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,32	1,00	1,00	0,00	1,00	0,71	0,32	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	20,00
1,00	0,22	0,49	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,49	1,00	1,00	0,00	1,00	0,66	0,49	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	20,00



Calculul consumului de energie pentru incalzire:

Calcul pierderi de căldură la emisie

#	ZT	ZONA	Tip aparat terminal	Nr.	Ctrl.	Ctrl.	Stra.	Stra.	Stra.	Rad.	Ingl.	Ingl.	Ingl.	Int.	Hid.	Aut.
um	[m]	[-]			$\Delta\theta_{ctr,1}$	$\Delta\theta_{ctr,2}$	$\Delta\theta_{str,1}$	$\Delta\theta_{str,2}$	θ_{str}	$\Delta\theta_{rad}$	$\Delta\theta_{emb1}$	$\Delta\theta_{emb2}$	$\Delta\theta$	$\Delta\theta_{im}$	$\Delta\theta_{hydr}$	$\Delta\theta_{room}$
1	ZT1	ZTC1.1	Radiatoare/convectoare	108	[2]	Da	[1]	[4]						[1]	[2]	[1]

#	ZONA	H	θ_{int}	$Q_{em,out}$	$\theta_{int,inc}$	$Q_{em,ls}$	$\epsilon_{em,ls,a}$	P_{ctr}	$P_{H,aux}$	P_{fan}	W_{ctr}	W_{fan}	$W_{em,ls,aux}$	$W_{em,ls,aux}$	$\Phi_{H,n}$
um	[-]	[m]	[m]	[kWh]	[°C]	[kWh]	[-]	[W]	[W]	[W]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kW]
1	ZTC1.1	2,85	20	16043,600	22,5	2545,620	1,16				0,000	0,000	0,000	0,000	70
				$Q_{em,out}$		$Q_{em,ls}$					W_{ctr}	W_{fan}	$W_{em,ls,aux}$	$W_{em,ls,aux}$	
TOTAL				16043,600		2545,620					0,000	0,000	0,000	0,000	

Calcul total energie emisie încălzire

Consum energie încălzire emisie **2545,620** [kWh/an]
 Consum specific energie încălzire emisie **1,32** [kWh/m²,an]

Aria totală de referință a pardoselii **1932,00** [m²]

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
ZT1	507,5	472,8	344,7	211,2	62,4	0,0	0,0	0,0	97,9	209,4	396,1	243,6	2545,620
TOTAL	507,5	472,8	344,7	211,2	62,4	0,0	0,0	0,0	97,9	209,4	396,1	243,6	2545,620

Consum electric echipamente/control	
ZT1	0,000
TOTAL	0,000

Calcul pierderi de căldură pe subsistem distribuție - calcul detaliat

Adâncime conducte îngropate **0,1** [m] $f_{H,dis,rb}$ **0,8** Diferența de temp. admisă **1** [°C]

#	ZONA	TIP	d_a	d_i	λ_d	λ_p	λ_{em}
um	[-]	Conducta	[mm]	[mm]	[W/m°K]	[W/m°K]	[W/m°K]
1	ZT1	Neizolata	63	52		PPR	0,24

#	ZONA	L	ZT	θ_{avg}	Număr ore de funcționare												Ψ
um	[-]	[m]	[-]	[°C]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	[W/mK]
1	ZT1	140	ZTC1.1	60	576	576	576	576	59	0	0	0	102	576	576	432	2,0486

#	ZONA	ZT	$Q_{H,dis,ls}$	$Q_{H,dis,rb}$	$Q_{H,dis,ls,total}$	$Q_{H,dis,ls,total}$
um	[-]	[-]	[kWh]	[kWh]	[kWh/an]	[kWh/m ² ,an]
1	ZT1	ZTC1.1	4654,541	3723,633	4654,541	2,41

TOTAL **4654,541** **3723,633**

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
ZT1	670,3	660,8	660,8	660,8	67,2	0,0	0,0	0,0	117,5	660,8	660,8	495,6	4654,541
TOTAL	670,3	660,8	660,8	660,8	67,2	0,0	0,0	0,0	117,5	660,8	660,8	495,6	4654,541

Calcul consum de energie prin distribuție instalație încălzire													
	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
ZT1	670,3	660,8	660,8	660,8	67,2	0,0	0,0	0,0	117,5	660,8	660,8	495,6	4654,541
TOTAL	670,3	660,8	660,8	660,8	67,2	0,0	0,0	0,0	117,5	660,8	660,8	495,6	4654,541

Calcul consum de energie auxiliară - dacă se cunosc pompe de circulație											
#	ZONA	L _{max}	t _{H,op_P1}	t _{H,op_P}	P _{el,H,op_P}	W _{H,dis,an}	Izolată	f _{aux,rbl}	Q _{H,dis,aux,rbl}	Q _{H,dis,aux,rvd}	ZONA
um	[-]	[m]	[h]	[h]	[W]	[kWh]	[-]	[-]	[kWh]	[kWh]	[-]
1	ZT1	140,0	4048,992		1000	4048,992			1012,248	3036,744	ZTC1.1

[illegible][illegible]

#	ZONA	Q _{sto}
um	[-]	[kWh]
1	ZT1	

0,000 [kWh/an]

0,00 [kWh/m².an]

7T1

[illegible]

Calcul pierderi la subsistem generare

[illegible]

CONSUM AUXILIAR	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	
WH;gen [kWh]	16,5338	14,0400	9,8942	4,7815	0,6591	0,0000	0,0000	0,0000	1,1333	4,8094	10,8895	8,5264	
VW;gen [kWh]	8,5724	8,4106	14,8123	22,0211	41,8105	45,1897	46,6960	46,6960	37,3209	23,0394	12,8206	16,5977	
WC;gen [kWh]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
VV;gen [kWh]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
Wgen [kWh]	25,1062	22,4505	24,7065	26,8026	42,4696	45,1897	46,6960	46,6960	38,4542	27,8488	23,7101	25,1242	
CONSUM TERMIC	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	
fctr;ls [-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Qgen;out [kWh]	1514,125	1366,851	1507,969	1453,360	1490,458	1440,000	1488,000	1488,000	1444,037	1501,606	1460,677	1506,462	
Qgen;ren [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Qgen;aux;rvd [kWh]	18,830	16,838	18,530	20,102	31,852	33,892	35,022	35,022	28,841	20,887	17,783	18,843	
Qgen;aux;rbl [kWh]	4,394	3,929	4,324	4,690	7,432	7,908	8,172	8,172	6,729	4,874	4,149	4,397	
Qgen;aux;env,rbl[kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
QH;gen;ls [kWh]	1566,301	1340,955	1008,276	547,986	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	553,944	1088,407	889,409	
QW;gen;ls [kWh]	893,436	865,177	1423,934	2005,004	3569,874	3819,258	3946,566	3946,566	3211,274	2094,671	1251,612	1571,566	
QC;gen;ls [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
QV;gen;ls [kWh]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Egen,in [kWh]	3955,033	3556,145	3921,649	3986,248	5028,480	5225,365	5399,544	5399,544	4626,471	4129,335	3782,914	3948,594	
Egen,in,tot,INC1	61962,406	[kWh/an]		Wgen,tot,INC1		988,136	[kWh/an]		EH,tot,INC1		62950,542	[kWh/an]	
Egen,in,spec,INC1	32,07	[kWh/m², an]		Wgen,spec,INC1		0,51	[kWh/m², an]		EH,spec,INC1		32,58	[kWh/m², an]	

2.6 Consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum

Determinarea consumului anual de caldura pentru prepararea apei calde de consum pentru cladirea auditata se determina în conformitate cu metodologia Mc001- capitolul 3.

1 **ZT1** Arie referință **1932,0** [m²]
Aria locuibilă **0,0** [m²]

Pompă recirculare **NU** Control pompă
Recirculare 24h/24h Pompă izolată

Tipul echipamentelor de preparare acc:

☒ Boiler cu acumulare: Nr. **1** Volum [l] **500**

Prep. cu apare instant: Nr. Putere [kW]

Preparare locală pe plită

Alte echipamente de preparare acc

Debitmetre la nivelul punctelor de consum

Program funcționare a.c.c zilnic **12** [ore/zi]

Numar utilizări obiecte sanitare **70** [1/zi]

13 - Școli fără dușuri sau băi

a - Școli fără dușuri sau băi (pentru un elev pe program)

Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:

☐ Sursă proprie (centrala individuală), comb.:

☐ Sursă electrică

☒ Centrală termică în clădire, cu combustibil **Gaz natural**

☐ Centrală în exteriorul clădirii, cu combustibil

☐ Termoficare cu racordare la un punct termic local central

☐ Altă sursă sau sursă mixtă (precizați)

Obiecte sanitare

WC **18** Pisoar Duș **4** Puncte de consum a.c.c. **16**

Lavoar **12** Spălător Cadă de baie Puncte de consum a.r.

Bideu Mașină Mașină **34**

vase spalate rufe

V _{day}	Zile											
l/zi	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
1228,5	21	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21

Consum corespunzător pierderilor și risipei de apă - coeficienți de majorare f₁, f₂

- f₁ ☒ Obiective alimentate în sistem centralizat, fără recirculare
- ☐ Instalații echipate cu baterii monocomandă

• f - numărul mediu de unități zilnice de consum:	180,00 [-]	Numar elevi: 180 [pers.]
• V _{w,f,day} - necesar specific pentru un consumator:	5,00 [l/unitate,zi]	
• V _{w,day} - necesarul volumic de acc:	900,00 [l/zi]	
• V _{w,ls,day} - volum corespunzător pierderilor și risipei de apă:	328,50 [l/zi]	

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
Număr ore consum ACC - fără recirculare	252	240	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252
Număr ore funcționare pompă de recirculare	252	240	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252
Q_{w,nd,lunar} [kWh/luna]	1484,9	1414,2	1484,9	1484,9	1484,9	1484,9	1484,9	1484,9	1484,9	1484,9	1484,9	1484,9

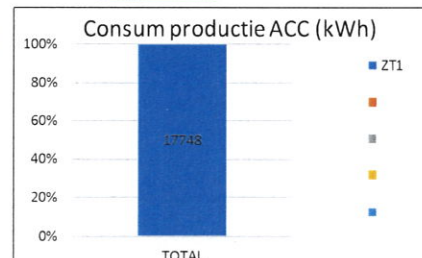
Q_{w,nd}, annual, ZT1 **17748,057** [kWh/an] Q_{w,nd}, annual, spec., ZT1 **9,19** [kWh/m²,an]

Calcul total energie pentru asigurare necesar ACC -- REZUMAT

Necesar total de energie pentru ACC **17748,057** [kWh/an]
Necesar specific de energie pentru ACC **9,19** [kWh/m²,an]

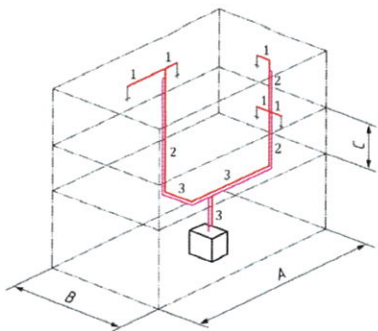
Aria totală de referință a pardoselii **1932,00** [m²]

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
ZT1	1484,9	1414,2	1484,9	1484,9	1484,9	1484,9	1484,9	1484,9	1484,9	1484,9	1484,9	1484,9
TOTAL	1484,9	1414,2	1484,9	1484,9	1484,9	1484,9	1484,9	1484,9	1484,9	1484,9	1484,9	1484,9



Calcul consum de energie prin distribuție - calcul simplificat

L_L - Lungime clădire (A) **54,95** [m] $\theta_{ah,W}$ **45** [°C]
 L_W - Latime clădire (B) **45,45** [m]
 h_{fl} - Înălțime de nivel (C) **6,2** [m]
 N_{lev} - Numar niveluri **2** [-]
 Canal termic exterior **NU** [-]
 Recirculare ACC **NU** [-]



Lungimi conducte

L_A	249,75	[m]
L_S	1161,33	[m]
L_V	70,56	[m]
L_{max}	180,15	[m]
L_{equi}	222,25	[m]

- Diametre conducte - valori medii pe instalație

d_i	0,040	[m]
d_a	0,047	[m]

Pierderi de energie distribuție

$\theta_{W,em,mean}$ **59,5** [°C]
 $Q_{W,dis,ls}$ **19104,505** [kWh/an]

Pierderi de energie circuit deschis

$m_{w,dis,stub}$ **1811,5** [kg/h]
 V_p **0,3** [m³]
 $Q_{W,dis,stub}$ **31601,972** [kWh/an]

Determinarea temperaturii apei pe perioada de nefuncționare și consumului de energie

$\theta_{W,avg} - L_V$ **34,5** [°C]
 $\theta_{W,avg} - L_S$ **31,8** [°C]
 $\theta_{W,avg} - L_a$ **31,8** [°C]

$Q_{W,dis,nom}$ **-37668,508** [kWh/an]

TOTAL PIERDERI $Q_{W,dis,ls,total}$ **13037,969** [kWh/an]
ENERGIE DISTRIBUȚIE $q_{W,dis,ls,total}$ **6,75** [kWh/m²,an]

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
ZT1	1090,826	1038,882	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	13037,969
TOTAL	1090,826	1038,882	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	13037,969

Calcul consum de energie prin distribuție instalație apă caldă de consum

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
ZT1	1090,826	1038,882	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	13037,969
TOTAL	1090,826	1038,882	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	1090,826	13037,969

Calcul consum de energie auxiliară - dacă se cunosc detalii pompe de circulație

#	ZONA	L_{max}	$t_{W,op,P1}$	$t_{W,op,P1}$	$P_{el,W,op,P1}$	$W_{W,dis,an}$	Izolata	$f_{aux,rbl}$	$Q_{W,dis,aux,rbl}$	$Q_{W,dis,aux,rvd}$	ZONA
um	[-]	[m]	[h]	[h]	[W]	[kWh]	[-]	[-]	[kWh]	[kWh]	[-]
1	ZT1	0	3012		500	1506,000		0,00	376,500	1129,500	ZTC1.1

Consum electric pompe circulație **1506,000** [kWh/an]

Consum electric specific pompe circulație **0,780** [kWh/m²,an]

Calcul consum de energie stocare

#	ZONA	Stocare	ZONA	V _{sto,1}	n _{sto,1}	V _{sto,2}	S _{sto,1}	S _{sto,2}	λ _{sto,m}	λ _{sto,m}	g _{sto,1}	λ _{sto,iz,1}	λ _{sto,iz,2}	g _{sto,1}	g _{sto,2}
um	[-]	[-]	[-]	[l]	[-]	[m³]	[m²]	[m²]	[W/mK]	[W/mK]	[m]	[W/mK]	[W/mK]	[m]	[m]
1	ZT1	DA	ZTC1.1	500	1		3,66	0,00		45	0,05	Vata	0,033	0	0,1

#	ZONA	f _{sto,bac1}	f _{sto,bac2}	f _{sto,dis1}	f _{sto,dis2}	H _{sto,1}	H _{sto,2}	P _{sto,1}	P _{sto,2}	Δθ _{sto,1}	Δθ _{sto,2}	Q _{sto,1}	Q _{sto,2}
um	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[W/K]	[W/K]	[W]	[W]	[°C]	[°C]	[kWh]	[kWh]
1	ZT1	1	1	1		1,17	0,00	47,44	0,00	1,96		387,898	0,000

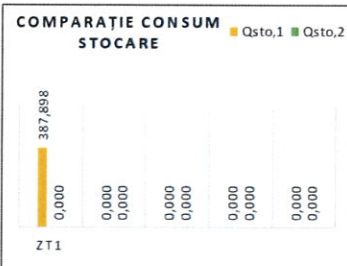
#	ZONA	Q _{sto}
um	[-]	[kWh]
1	ZT1	387,898

Consum energie pentru stocare a.c.c.

387,898 [kWh/an]

Consum specific energie pentru stocare a.c.c.

0,20 [kWh/m²,an]



	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
ZT1	35,295	32,547	34,792	33,669	34,792	26,605	26,094	27,183	33,669	34,792	33,669	34,792	387,898
TOTAL	35,295	32,547	34,792	33,669	34,792	26,605	26,094	27,183	33,669	34,792	33,669	34,792	387,898

Calcul consum de energie generator

#	ZONA	Tip generator	η _g	Q _g	P _{el,W,g}	t _{W,g}	t _{W,g}	W _{W,dis,g,an}
um	[-]	[-]	[%]	[kWh/an]	[-]	[-]	[-]	[kWh/an]
1	ZT1	INC1	92,3	28598,939		6400,9		323,987

TOTAL **28598,939**

TOTAL **323,987**

Calcul consum de energie prin distribuție - de la generator la stocare

#	ZONA	TIP	da	di	λ_d	λ_p	λ_{em}
um	[-]	Conducta	[mm]	[mm]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[W/m ² K]
1	ZT1	Izolata	47	40	Elastomer	0,039	

#	ZONA	L	ZT	Număr ore de funcționare												Ψ	$\theta_{W,avg}$	$\theta_{W,avg}$
um	[-]	[m]	[-]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	[W/mK]	[°C]	[°C]
1	ZT1	60	ZTC1.1	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	0,665	70	60

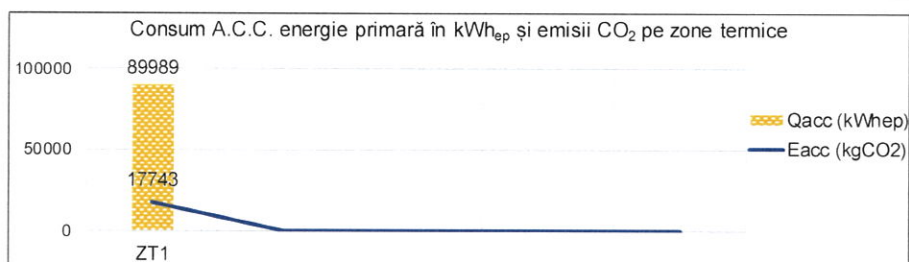
#	ZONA	$Q_{W,dis,ls}$	$Q_{W,dis,nom}$	$Q_{W,dis,tot}$
um	[-]	kWh/an	kWh/an	kWh/an
1	ZT1	13192,331	38,280	13230,611

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
ZT1	1203,857	1110,131	1186,692	1148,411	1186,692	907,446	890,019	927,158	1148,411	1186,692	1148,411	1186,692	13230,611
TOTAL	1203,857	1110,131	1186,692	1148,411	1186,692	907,446	890,019	927,158	1148,411	1186,692	1148,411	1186,692	13230,611

Consum de energie pentru preparare, distribuție, stocare și generare A.C.C.

#	ZONA	$Q_{w,nd}$	$Q_{w,dis,tot}$	$Q_{w,sto}$	$Q_{w,g}$	$Q_{w,total}$	W_w	$Q_{w,total}$	W_w	Q_{acc}	E_{acc}
um	[-]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh _{ep}]	[kWh _{ep}]	[kWh _{ep}]	[kgCO ₂]
1	ZT1	17748,057	26230,300	387,898	28598,939	72965,193	1829,987	85414,064	4574,968	89989,032	17743,163
TOTAL		17748,057	26230,300	387,898	28598,939	72965,193	1829,987	85414,064	4574,968	89989,032	17743,163

#	ZONA	$Q_{w,max}$
um	[-]	[kW]
1	ZT1	0,393
TOTAL		0,393



$Q_{W,in,total}$ 89989,032 [kWh/an]

$Q_{W,in,spec}$ 46,58 [kWh/m²,an]

Emisii CO₂ 17743,163 [kgCO₂/an]

Emisii CO₂ specifice 9,18 [kgCO₂/m²,an]

2.7 Consumul de energie pentru iluminat

Calcul consum de energie pentru iluminat:

Consumul de energie pentru ILUMINAT

W_{total} **64982,225** [kWh/an]

LENI **33,63** [kWh/m²,an]

Emisii CO₂ **6953,098** [kgCO₂/an]

Emisii CO₂ specifice **3,60** [kgCO₂/m²,an]

ZONA	Consumul total anual pentru iluminatul din zona ZT	Indicator LENI aferent zonei ZT (preliminar)
(-)	[kWh/an]	[kWh/m ² ,an]
1 ZT1	25992,890	13,45

Cod ZT	Categoria zonei ZT	Destinatia zonei ZT	Putere estimată
1	ZT1	04 - Cladiri de invatamant	Nu

- Aria de referință a pardoselii: **0,00** [m²]

- Lungime, L: [m]

- Lățime, l: [m]

- Înălțime, hm: [m]

- Index camera, K: **0,000** [-]

- Distribuție sursă iluminat, UFF: []

- Tip flux: []

- Densitate de putere per lux: [W/lx]

- Densitatea puterii: **0,00** [W/m²]

- Putere iluminat estimată: **0,00** [W]

- Factor corecție, Fmf: **0,89** [-]

- Factor de absență, Fa: **0,25** [-]

- Factor reducere putere, FCA: **1,00** [-]

- Factor eficiență sursă, FL: **1,56** [-]

- Putere iluminat cunoscută: **23200,0** [W]

- Nivel de iluminat, Em: **300** [lx]

- Factor de mentenanță, FM: **0,9** [-]

- Procent suprafață iluminat: **100%** [%]

- Baterii pentru încărcat iluminat: **Nu**

- Stand-by pentru control iluminat: **Nu**

- Tip sursă iluminat: **Lampa fluorescența compacta**

- Control ocupare: **1 - Manual On/Off**

- Consum baterie corpuri urgentă: **0** [kWh/m²,an]

- Consum energie stand-by: **0** [kWh/m²,an]

- Factor de iluminare constantă, Fc: **1** [-]

- Factor de dependență control il., Foc: **1** [-]

- Factor de dependență ocupare, Fo: **0,95** [-]

Factor de dependență lumină naturală

- Tip control lumină naturală: **Manual**

- Sistem controlat constant: **Nu**

- Factorul de dependență lumină naturală, Fd: **0,544** [-]

Rezultate zonă termică - ZT1

- Ore utilizare zi: **1800**

- Ore utilizare noapte: **200**

- Total ore utilizare: **2000**

- Putere încărcare ilum. siguranță - Pem: **0,0** [W]

- Puterea elem. de control ilum. - Ppc: **0,0** [W]

- Consum total anual de energie electrică pentru iluminat: **25992,890** [kWh/an]

- Indicator LENI (Preliminar): **13,45** [kWh/m²,an]

2.8 Energia primara si emisiile de CO2

Pe baza consumului anual de energie termica si electrica calculat conform Mc001-revizuita, se determina energia primara consumata pentru asigurarea confortului în cladire, de 300,23 MWh/an (kWh/m²,an - CLASA C).

CONSUMURI DE ENERGIE / EMISII ECHIVALENTE CO ₂	Consum de energie finală conf. Mc001					Consum de energie REG onsite (PTS, PV, CE, mH)		Consum total de energie finală cu plată		Consum de energie primară conform Mc001			Emisii echivalente CO ₂ conform Mc001
	Încălzire	ACC	Ventilare	Răcire	Iluminat	Electric	Termic	Electric	Termic	NREG	REG	Total	
	[MWh/an]					[MWh/an]		[MWh/an]		[MWh/an]			
	34,17	74,83	30,14	0,00	25,99	0,00	0,00	80,47	84,67	259,99	40,23	300,23	41,53
Clasa	B	F	E	-	D							C	B

Pe baza consumului total anual de energie termica si electrica se determina emisiile anuale echivalente de CO2.

Consum energie primara [kWh/m2,an]		Coeficient conversie [kgCO2/kWh]	Emisii CO2 [kgCO2/m2/an]
Incalzire	36,18	0,126	4,543
ACC	46,58	0,197	9,184
Răcire	0	0	0
Ventilare	39	0,107	4,173
Iluminat	33,63	0,107	3,599

Cantitatea specifica de CO2 emisa este de kgCO2/m2,an (41,53 tCO2/an - CLASA B).

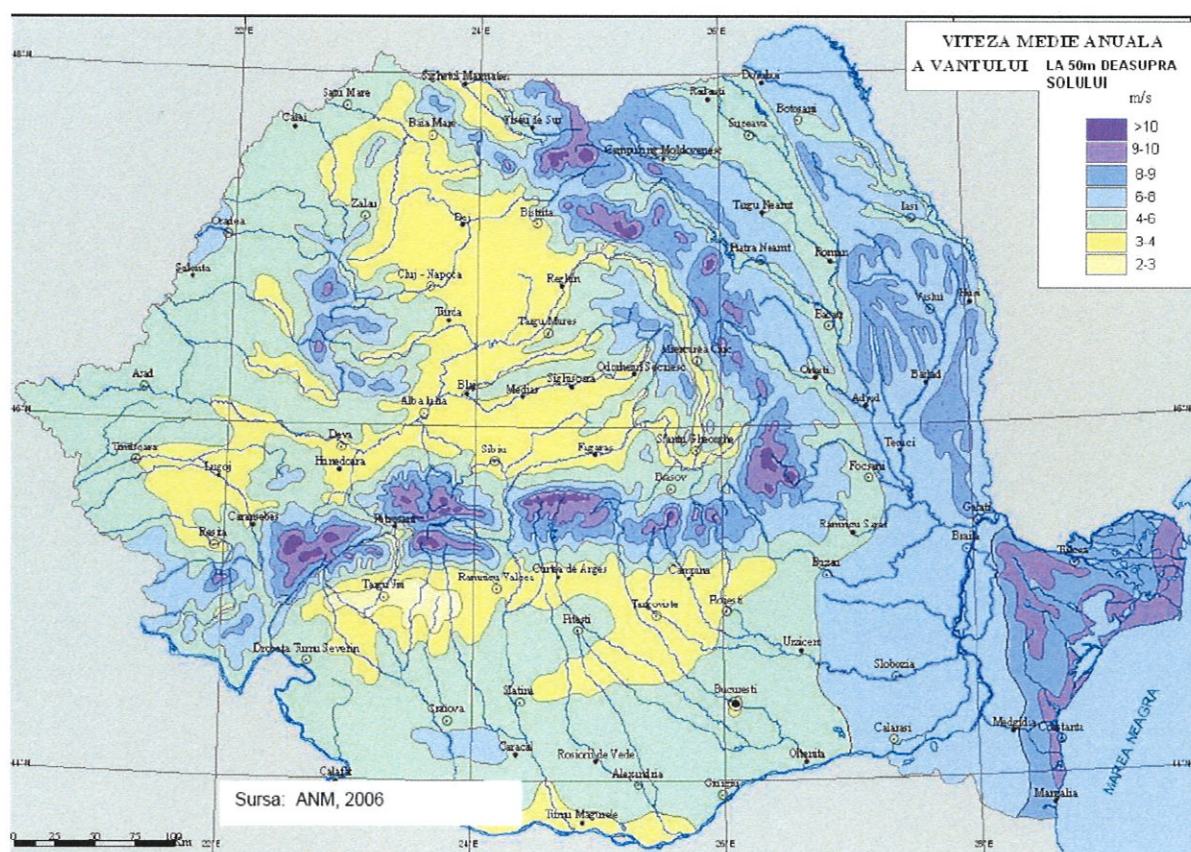
Indicatorul RER se determina tinand cont de raportul între energia primara provenita din surse regenerabile si energia primara totala consumata de cladire:

RER = 13,4 %

3. SOLUTII SURSE REGENERABILE

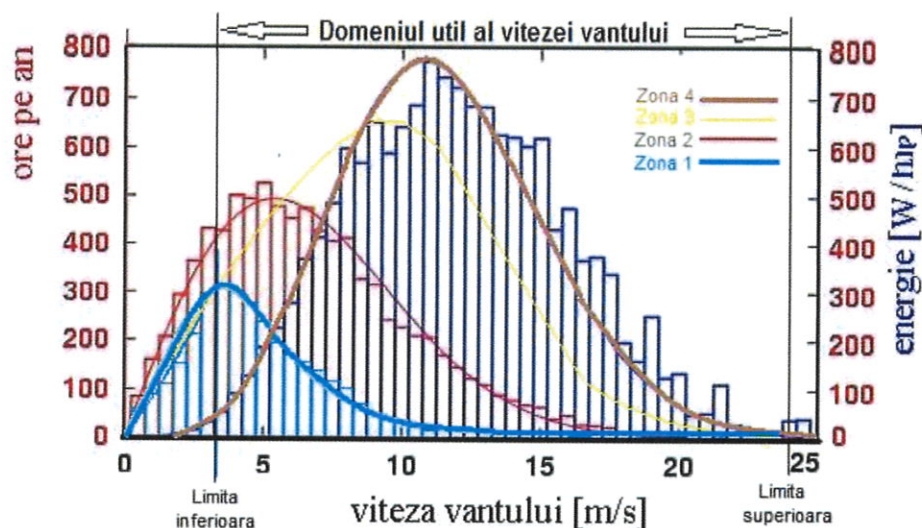
3.1 Energia eoliana

Caracteristicile energiei eoliene Intermitența, variabilitatea și imprecizibilitatea vântului Intermitența, variabilitatea și imprecizibilitatea vântului au fost și încă mai sunt principalii factori de limitare a răspândirii energiei eoliene. Din toate studiile parcurse până la o limită maximă, în jur de 15-20% din total, energia eoliană poate fi administrată fără creșteri de costuri semnificative. ICEMENERG a împărțit, din punctul de vedere al energiei eoliene, teritoriul României în cinci regiuni. Pentru simularea eficienței unei turbine, vom considera vitezele medii ale vântului la 50 m înălțime cuprinse între 4 și 6 m/s.



1) Nu tot spectrul de viteze al vântului este util, există o limită inferioară (cut in speed) sub care o turbină nu produce energie, și o limită superioară (cut out speed) peste care turbină se autofrânează, în ideea de a se autoproteja împotriva distrugerii. Fiecare producător de turbine eoliene are definite aceste limite tehnologice. În general limita inferioară este în jur de 3-4 m/s (10-12km/h), iar limita superioară este în jur de 25m/s (90km/h)

2) În histograma următoare se arată distribuția vitezei vântului pe zone, cu reprezentarea mediei orare anuale fara dinamica curenților de aer.



Se remarcă pentru fiecare zonă variația vitezei vântului precum și durata de timp (ore/an) în care acesta bate cu viteza respectivă. Totalul anual disponibil fiind de 8760 ore, fiecare zonă are caracteristică un anumit număr de ore în care aceasta poate teoretic să producă energie. Prin urmare, dacă eliminăm din cele 8760 h ale unui an perioadele în care nu suflă vântul sau când suflă prea slab, sub limita inferioară și când suflă prea tare, peste limita superioară, obținem perioada utilă care în nici o situație nu se poate considera peste 35% din numărul total de ore dintr-un an. În literatura de specialitate această perioadă de utilizare se cheamă și factor de capacitate iar optimul fezabil este cuprins între 30% și 35%. Factorul de capacitate a unei locații eoliene indică potențialul eolian al acestei locații. În locații cu factorul de capacitate eolian sub 20% nu se mai discută despre utilizarea fezabilă a energiei eoliene. Din analizarea hărții, se observa că viteza medie a vântului este situată sub plaja optimă de funcționare a turbinelor eoliene (10-15 m/s).

Calculul Factorului de capacitate a locației se realizează în funcție de caracteristicile locației și anume:

Forma de relief: câmpie

Locația: Costești

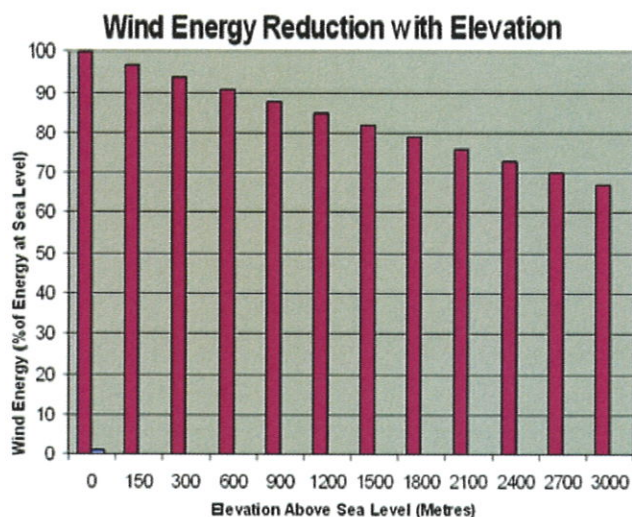
Altitudine: 68 m

Coordonate geo: 44.843350, 24.883120

Tipul turbinei: Necunoscut

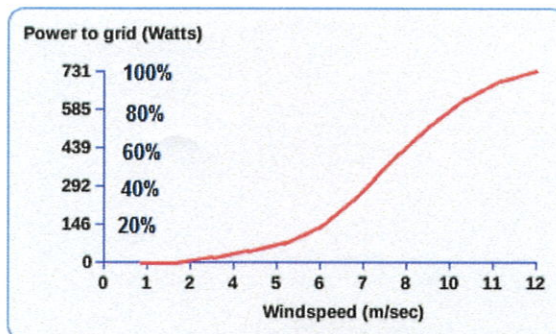
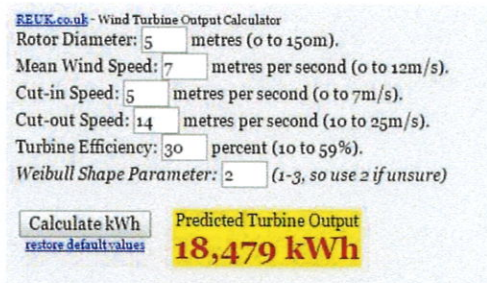
Înălțimea de montaj: Recomandat - 15-20 m

Obstrucții: Minore – existența curenți turbionari.

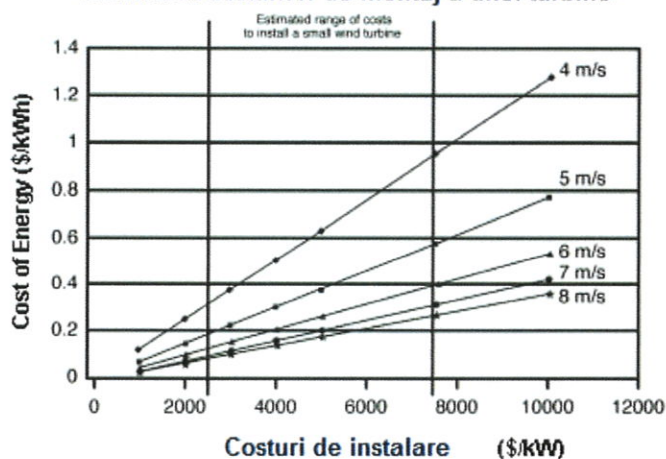


Se va tine seama de reducerea densitatii aerului odata cu cresterea altitudinii, astfel pentru o altitudine fata de nivelul marii de 90m, energia vantului este redusa la cca 96% din potentialul maxim.

Factor de Capacitate : 30%



Estimarea costurilor de montaj a unei turbine



Solutia de implementare a unei turbine eoliene este fezabila din punct de vedere tehnic, dar nu se justifica prin prisma costului investitiei si al duratei de amortizare. Trebuie tinut cont ca exista limitari impuse de planul urbanistic. Astfel nu se mai poate vorbi de utilizarea eficienta a energiei eoliene.

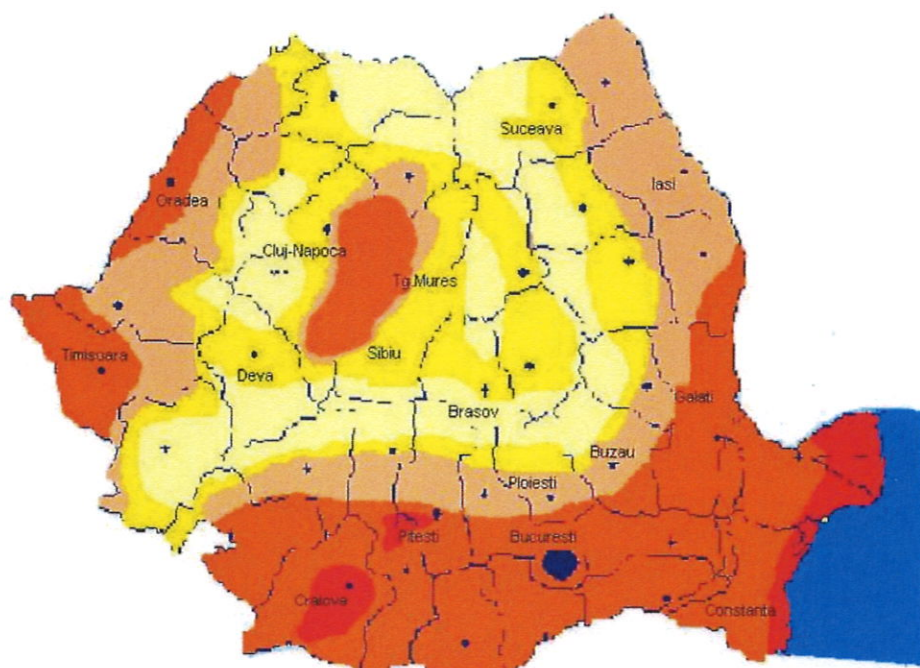
3.2 Energia solara pv (fotovoltaica)

Caracteristicile energiei solare Energia solară poate fi utilizată pentru:

- Încălzirea aerului sau a apei, folosind panouri termice, în vederea aplicațiilor industriale de dimensiuni mici și medii;
- Încălzire și climatizare a locuințelor sau a clădirilor de mari dimensiuni;
- Producerea de energie electrică prin panouri fotovoltaice (PV).

Energia electrică PV poate fi injectată în rețeaua națională de transport în cazul sistemelor conectate la rețea sau poate fi stocată în acumulatori în cazul sistemelor autonome. Energia stocată poate fi utilizată pentru consum curent sau pentru a alimenta diferite instalații ca fântânile, stâlpii de iluminat, antenele aflate în locuri izolate etc.

Pentru evaluarea potențialului solar sunt utile atât date privind radiația solară cât și date meteorologice. Factorii cei mai importanți care influențează distribuția temperaturii aerului pe o suprafață mare sunt : poziția geografică, înălțimea deasupra nivelului mării respectiv distanța marină.



Sursa: ICPE, ANM, ICEMENERG, 2006

ZONA DE RADIATIE SOLARA	INTENSITATEA RADIATIEI SOLARE($kWh/m^2/an$)
I	>1350
II	1300-1350
III	1250-1300
IV	1200-1250
V	<1200

Pornind de la datele disponibile s-a intocmit harta cu distribuția în teritoriu a radiației solare în România. Harta cuprinde distribuția fluxurilor medii anuale ale

energiei solare incidente pe suprafața orizontală pe teritoriul României. Sunt evidențiate 5 zone, diferențiate prin valorile fluxurilor medii anuale ale energiei solare incidente. Se constată că mai mult de jumătate din suprafața țării beneficiază de un flux de energie mediu anual de 1275 kWh/m². Harta solară a fost realizată prin utilizarea și prelucrarea datelor furnizate de către: ANM precum și NASA, JRC, Meteotest. Datele au fost comparate și au fost excluse cele care aveau o abatere mai mare decât 5% de la valorile medii. Datele sunt exprimate în kWh/m²/an, în plan orizontal, aceasta valoare fiind cea uzuală folosită în aplicațiile energetice atât pentru cele solare fotovoltaice cât și termice.

Zonele de interes (areale) deosebit pentru aplicațiile electroenergetice ale energiei solare în țara noastră sunt:

- Primul areal, care include suprafețele cu cel mai ridicat potențial acoperă Dobrogea și o mare parte din Câmpia Română;

- Al doilea areal, cu un potențial bun, include nordul Câmpiei Române, Podișul Getic, Subcarpații Olteniei și Munteniei o bună parte din Lunca Dunării, sudul și centrul Podișului Moldovenesc și Câmpia și Dealurile Vestice și vestul Podișului Transilvaniei, unde radiația solară pe suprafață orizontală se situează între 1300 și 1400 MJ / m²;

- Cel de-al treilea areal, cu potențialul moderat, dispune de mai puțin de 1300 MJ/m² și acoperă cea mai mare parte a Podișului Transilvaniei, nordul Podișului Moldovenesc și Rama Carpatică;

Se poate observa că în zona Pitești (orasul Costești se află la 25 km de Pitești) captarea radiației solare aduce rezultate peste media pe țară.

Se propune o instalație de panouri fotovoltaice. Aceasta va asigura iluminatul, răcirea spațiilor, ventilarea spațiilor cu o putere instalată totală de 50 kW.

3.3. Energie solară – termică (colector solar plan sau cu tuburi vidate)

Unghiul de pantă: 35 grade Panouri pe acoperiș

Orientarea: Sud-Est

Nr de utilizatori: 114 persoane

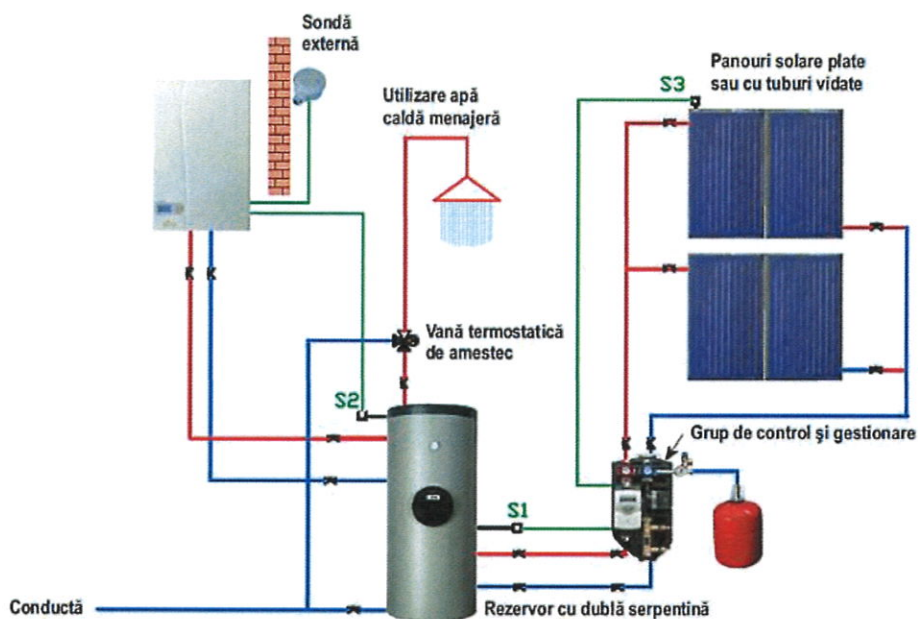
Temp apei cald: 45°C

Obstrucții: Minore

Instalațiile solare sunt conectate la un sistem de producere a apei calde menajere (cazan, centrală termică, rezistență electrică pe boiler, etc). Stratul selectiv de pe interiorul tuburilor vidate transformă energia solară în energie termică și transferă căldura țevilor heatpipe prin intermediul aripioarelor. Lichidul din țevile heatpipe se transformă în vapori care se ridică în condensator, căldura trece prin schimbătorul de căldură și vaporii se transformă din nou în lichid, întorcându-se la baza țevii heatpipe. Căldura ajunge la fluidul caloportor (antigel sau apă) prin țeava de cupru. Acest

transfer de căldură către fluidul caloportor crează o circulație continuă în țeava heatpipe cât timp colectorul este încălzit de soare.

În imagine este prezentat un sistem standard de preparare și gestionare a apei calde menajere.



Sistemul de panouri solare pentru energie termică poate fi folosit pentru producerea de apă caldă menajeră, pentru acoperirea necesarului zilnic de apă caldă dar și pentru încălzirea spațiului de locuit pe perioada sezonului rece, dacă clădirea este dotată cu o instalație de încălzire de joasă temperatură, de tipul încălzire în pardoseală sau prin plafon radiant.

Având în vedere că regimul de funcționare al unității studiate este limitat pe perioada verii, nu se propune o instalație de panouri solare

3.4 Biomasă

Biomasă reprezintă resursa regenerabilă cea mai abundentă de pe planetă. Aceasta include absolut toată materia organică produsă prin procesele metabolice ale organismelor vii. Biomasă este prima formă de energie utilizată de om, odată cu descoperirea focului. Energia înglobată în biomasă se eliberează prin metode variate, care însă, în cele din urmă, reprezintă procesul chimic de ardere (transformare chimică în prezența oxigenului molecular, proces prin excelență exergonic).

Forme de valorificare energetică a biomasei (biocarburanți):

- Arderea directă cu generare de energie termică.
- Arderea prin piroliză, cu generare de gaze ($\text{CO} + \text{H}_2$).
- Fermentarea, cu generare de biogaz (CH_4) sau bioetanol ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$)- în cazul fermentării produșilor zaharați; biogazul se poate arde direct, iar bioetanolul, în amestec cu benzina, poate fi utilizat în motoarele cu combustie internă.

- Transformare chimică a biomasei de tip ulei vegetal prin tratare cu un alcool și generare de esteri, de exemplu metil ester (biodiesel) și glicerol. În etapa următoare, biodieselul purcat se poate arde în motoarele diesel.

- Degradare enzimatică a biomasei cu obținere de etanol sau biodiesel.

- Celuloza poate fi degradată enzimatic la monomerii săi, derivați glucidici, care pot fi ulterior fermentați la etanol.

Biomasa reprezintă componentul vegetal al naturii. Ca formă de păstrare a energiei soarelui în formă chimică, biomasa este unul din cele mai populare și universale resurse de pe pământ.

Biomasa este utilizată în scopuri energetice din momentul descoperirii de către om a focului.

Astăzi combustibilul din biomasă poate fi utilizat în diferite scopuri - de la încălzirea clădirilor până la producerea energiei electrice și combustibililor pentru automobile.

Din punct de vedere al potentialului energetic al biomasei, teritoriul Romaniei a fost impartit in opt regiuni si anume:

1. Delta Dunării - rezervatie a biosferei
2. Dobrogea
3. Moldova
4. Muntii Carpi (Estici, Sudici, Apuseni)
5. Platoul Transilvaniei
6. Campia de Vest
7. Subcarpati
8. Campia de Nord

Tehnologii si echipamente pentru biomasa

Tehnologiile de cel mai mare interes în prezent sunt:

- Arderea directă în cazane.

- Conversia termică avansată a biomasei într-un combustibil secundar, prin gazeificare termică sau piroliză, urmată de utilizarea combustibilului într-un motor sau într-o turbină.

- Conversia biologică în metan prin digestia bacteriană aerobă.

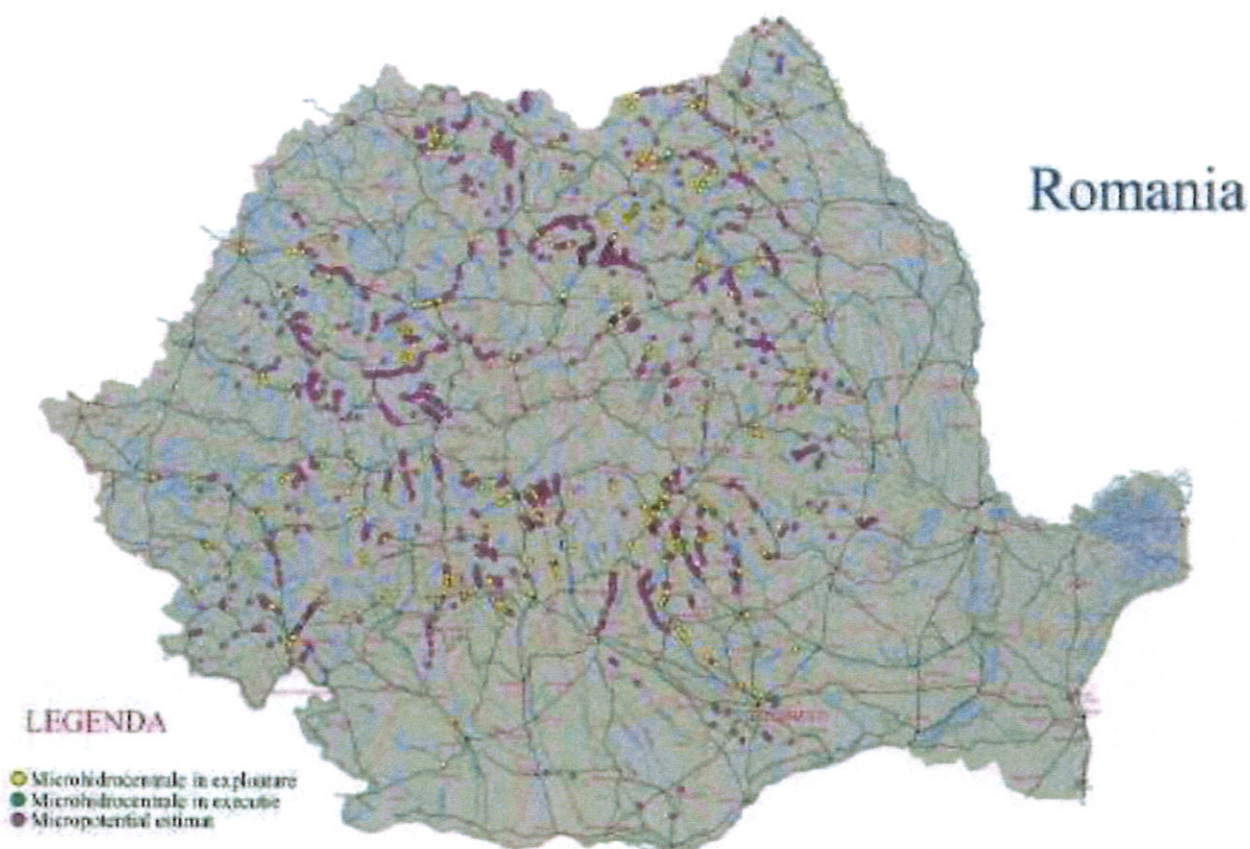
- Conversia chimică și biochimică a materiilor organice în hidrogen, metanol, etanol sau combustibil diesel.

Nu se propune folosirea biomasei

3.5. Energie hidrologica

Resursele de apă datorate râurilor interioare sunt evaluate la aproximativ 42 miliarde m³/an, dar în regim neamenajat se poate conta numai pe aproximativ 19 milioane m³/an, din cauza fluctuațiilor de debite ale râurilor.

VALORIFICAREA MICROPOTENTIALULUI HIDROENERGETIC



Resursele de apă din interiorul țării se caracterizează printr-o mare variabilitate, atât în spațiu, cât și în timp. Astfel, zone mari și importante, cum ar fi Câmpia Română, podișul Moldovei și Dobrogea, sunt sărace în apă. De asemenea apar variații mari în timp a debitelor, atât în cursul unui an, cât și de la an la an. În lunile de primăvară (martie-iunie) se scurge peste 50% din stocul anual, atingându-se debite maxime de sute de ori mai mari decât cele minime. Toate acestea impun concluzia necesității realizării compensării debitelor cu ajutorul acumulărilor artificiale.

Se poate observa ca in zona studiata nu este nici o apa curgatoare.

Costul ridicat al unei astfel de centrale este un impediment major.

Costurile unei astfel de lucrari sunt foarte mari si se justifica daca mai multe cladiri din zona doresc folosirea unei astfel de resurse, astfel costurile investitiei sa se imparta intre mai multi beneficiari.

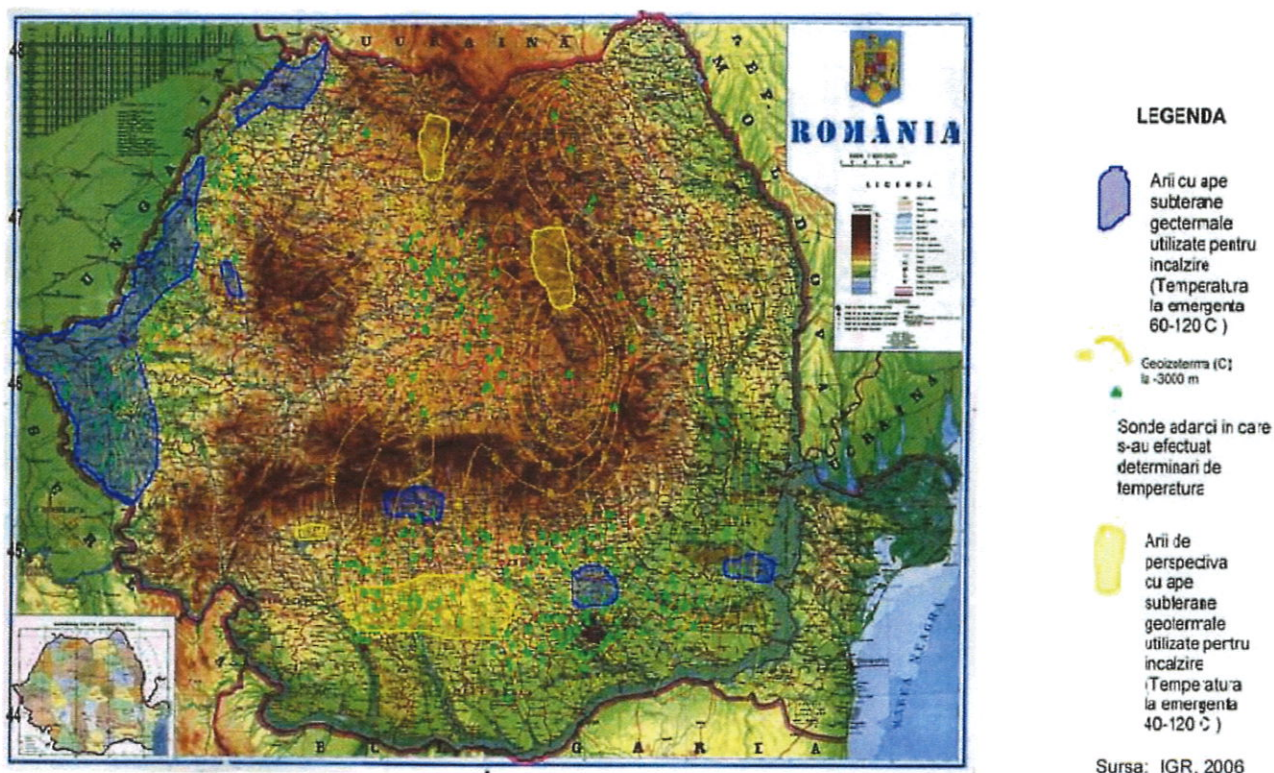
3.6 Energia geotermala

Energia geotermică este o formă de energie regenerabilă obținută din căldura aflată în interiorul Pamântului. Apa fierbinte și aburii, captați în zonele cu activitate vulcanică și tectonică, sunt utilizați pentru încălzirea locuințelor și pentru producerea electricității.

Există trei tipuri de centrale geotermale care sunt folosite la această dată pe glob pentru transformarea puterii apei geotermale în electricitate: uscat, flash și binar, depinzând după starea fluidului: vapori sau lichid, sau după temperatura acestuia.

- centralele uscate au fost primele tipuri de centrale construite, ele utilizează abur din izvorul geotermal.
- centralele flash sunt cele mai răspândite centrale de azi. Ele folosesc apa la temperaturi de 182 °C (364 °F) , injectând-o la presiuni înalte în echipamentul de la suprafață.
- centralele cu ciclu binar diferă față de primele două, prin faptul că apa sau aburul din izvorul geotermal nu vine în contact cu turbina, respectiv generatorul electric. Apa folosită atinge temperaturi de până la 200 °C (400 °F).

Harta distribuției resurselor geotermale în România.



Din harta cu zonele termale ale Romaniei se poate observa ca nu exista surse de energie geotermala in zona. De asemenea, costul unei astfel de investiții poate ajunge la 80-100 mii de Euro, jumătate din acea sumă reprezentând forajul propriu-zis, iar restul sunt folosiți pentru studii geologice și echipamente pentru producerea energiei.

Deasemeni, solutia de incalzire adoptata la incalzirea cladirilor (incalzire cu panouri radiante cu temperaturi 80-60°C) nu se preteaza unei solutii de incalzire cu pompa de

caldura utilizand caldura geotermala care utilizeaza un regim scazut al agentului termic (aproximativ 40°C)

Aceasta solutie nu se poate aplica din punct de vedere tehnic si economic.

3.7 Pompe de caldura aer-apa

Pompa de caldura este un dispozitiv cu ajutorul căruia se poate transporta căldură de la o locație ("sursă") la o altă locație ("radiator" sau "schimbător de căldură") folosind lucru mecanic, de obicei în sens invers direcției naturale de mișcare a căldurii. Majoritatea pompelor de căldură sunt folosite pentru a muta căldura de la o sursă cu temperatură mai mică la un radiator cu temperatură mai mare. Cele mai comune exemple de astfel de pompe se regăsesc în frigidere, congelatoare, aparate de aer condiționat și invertoare de căldură.

Funcționarea pompelor de căldură se bazează pe proprietățile unui fluid la schimbarea stării de agregare, mai precis la lichefiere și evaporare.

Pompele de caldura aer-apa reprezinta unul dintre cele mai eficiente (din punct de vedere tehnico-economic) sisteme de incalzire si productie a apei calde care utilizeaza in acest scop caldura stocata in aerul exterior. Aceasta energie care se gaseste gratuit in mediul inconjurator si acopera aproape 75% din necesarul de caldura livrat de pompa, numai 25 % din acest necesar fiind acoperit din surse externe (electricitate) si numai pentru perioade de aprox. 2% din timpul total de utilizare.

Caldura necesara este extrasa din aer prin niste schimbatoare de caldura dupa care aceasta caldura parcurge un ciclu special in interiorul pompei pentru a fi adusa la parametrii necesari instalatiei pentru incalzire.

O cladire incalzita cu pompa de caldura consuma mai putina energie primara, fiind considerata sursa de caldura folosind energie regenerabila, fiind acceptata la nivel european.

Pompele de caldura, surse termice regenerabile, vor avea o contributie decisiva la realizarea acestor obiective deoarece:

- au o eficienta energetica mare, generand energie cu pana la de 4 ori fata de cat consuma
- nu emit CO₂ la locul de instalare
- utilizeaza energie regenerabila din aer

In plus, cu acelasi sistem, utilizand ventilo-convectoare, se poate si raci spatiul, fara o investitie suplimentara si automat cu costuri reduse.

Se propune folosirea pompelor de caldura aer-apa cu functionare in cascada.

4. ANALIZA ECONOMICA A VARIANTELOR FEZABIILE TEHNIC

Indicator de realizare (de output) pentru pachetul P3	Valoarea indicatorului înainte de renovare	Valoarea indicatorului după renovare
Consum total de energie finală termică (MWh/an)	9,305	28,673
Consum total de energie finală electrică (MWh/an)	44,395	39,225
Consum total de energie primară (MWh/an)	122,154	39,225
Consum total specific de energie primară (kWh/m ² an)	148,96	20,3
Clasa energetică	B	A+
Cantitatea de emisii echivalent CO ₂ (kg CO ₂ /m ² ,an)	8,4	0
Clasa de mediu	B	A+
Cost de investiție (EUR inclusiv TVA)	0	450
Cost global actualizat (EUR inclusiv TVA)	939127,8	144897,9
Economie de energie finală termică (MWh/an)	0	9,31
Economie de energie finală electrică (MWh/an)	0	44,4
Economie de energie primară (%)	0	67,9
Economie de emisii echivalent CO ₂ (t CO ₂ /an)	0	16,23
Economie de emisii echivalent CO ₂ (%)	0	100

5. CONCLUZII

- Se propune ventilatie cu recuperator de caldura cu o eficienta de minim 85%.
- Se propune sistem de preparare agent termic apa calda / apa racita cu pompe de caldura, montate in cascada. Pentru regimul de incalzire, pompele de caldura vor functiona pana la temperature exterioare de 0°C
- Se propune sistem de preparare agent termic apa calda cu centrale murale, in condensatie, montate in cascada.
- Se propune sistem racire cu ventiloconvectoare cu agent termic apa racita produsa de pompe de caldura aer-apa.
- Se propune o instalatie de panouri fotovoltaice. Aceasta va asigura iluminatul, incalzirea/racirea spatiilor, ventilarea spatiilor. Aportul s-a calculat cu o putere de aproximativ 110kW

Indicatori de proiect

INDICATOR PUNCTAJ	VALOARE INITIALA	VALOARE SCENARIU I	RE- DUCERE	VALOARE FINALA	RE- DUCERE
Emisii anuale echivalent CO2 [kgCO2/mp*an]	21.5	5	77%	0	100%
Consum annual specific de energie finala [kWh/mp*an]	85.5	27.3	68.10%	25.5	70.20%
Consum annual specific de energie primara [kWh/mp*an]	155.4	48.4	68.85%	20.3	86.93%
consum total de energie pri- mara care este realizat din surse regenerabile de ener- gie (la nivel de proiect) ce poate fi atins, la sfarsitul im- plementarii		29.2		35.1	



Intocmit,
Auditor Energetic Gr I Cl
Dogeanu Angel Madalin