

ANALIZĂ ENERGETICĂ

IONESCU EXPERTCONS SRL

Str. IOSIF COCEA , Nr.12, MUN. BACAU

Tel: 0740899475

Mail: certificatenergeticbacau@gmail.com

1. Studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată privind performanțele energetice ale construcției
2. Stabilirea performanței energetice a clădirii
3. Raport de conformare nZEB

**DENUMIREA INVESTIȚIEI:
CONSTRUIRE CENTRU SOCIAL DE TIP RESPIRO,
PENTRU PERSOANE CU DIZABILITĂȚI, ÎN
COMUNA TEACA, JUDEȚUL BISTRIȚA – NĂSĂUD**

**AMPLASAMENT : NR. 667, SAT TEACA,
COMUNA TEACA, JUDEȚUL BISTRIȚA - NĂSĂUD**

**BENEFICIAR:
COMUNA TEACA, JUD. BISTRIȚA - NĂSĂUD**

Auditor energetic pentru clădiri gradul I
ing. Ionescu Gabriel

APRILIE 2025



NOTĂ DE PREZENTARE

Calculul coeficientului global de izolare termică „G” s-a efectuat în baza următoarelor acte normative:

- *** Legea nr. 372 din 13/12/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 764/30.09.2016
- *** Legea nr. 101/2020 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor
- *** Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare, Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 765/30.09.2016
- *** Ordinul nr. 16/2023 pentru aprobarea reglementării tehnice "Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor, indicativ Mc 001-2022"
- *** HG 348-93 privind contorizarea apei și a energiei termice la consumatorii urbani, instituții și agenți economici.
- *** SR EN ISO 13790:2004 - Performanța termică a clădirilor. Calculul necesarului de energie pentru încălzire.
- *** 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. Arii și volume convenționale.
- *** I5-10 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare.
- *** I9-94 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare.
- *** I13-2015 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală.

Valorile suprafețelor și datele tehnice luate în considerare la prezentul raport au fost calculate în conformitate cu releveele puse la dispoziție de către proiectant.

Auditor energetic pentru clădiri gradul I

ing. Ionescu Gabriel



1. ANALIZA TERMICĂ ȘI ENERGETICĂ

Denumirea obiectivului de investitii:	CONSTRUIRE CENTRU SOCIAL DE TIP RESPIRO, PENTRU PERSOANE CU DIZABILITATI, ÎN COMUNA TEACA, JUDEȚUL BISTRIȚA-NĂSĂUD
Ordonator principal de credite / investitor	COMUNA TEACA, JUDEȚUL BISTRIȚA-NĂSĂUD
Ordonator de credite (secundar / tertiar)	NU ESTE CAZUL
Beneficiarul investitiei	COMUNA TEACA, JUDEȚUL BISTRIȚA-NĂSĂUD

➤ **ARHITECTURA**

Centrul este proiectat pe un singur nivel (parter), asigurând accesibilitate maximă pentru persoanele cu dizabilități. Spațiile sunt organizate funcțional, oferind un mediu confortabil, sigur și eficient pentru beneficiari și personal.

1. Zonele de cazare

- 8 dormitoare single cu băi comune (o baie la două dormitoare) și un dormitor single cu grup sanitar propriu – Oferă mai multă intimitate beneficiarilor care necesită cazare individuală, având în același timp acces la o baie comună. Fiecare cameră dispune de pat, dulap și noptieră, iar băile sunt dotate cu echipamente accesibile.

2. Zonele de asistență și tratament

- Sală de consiliere psihologică – Un spațiu destinat ședințelor individuale sau de grup, amenajat într-un mod relaxant și primitor.
- Cabinet medical + sală tratamente – Echipat pentru consultații și tratamente medicale, având mobilier specific, pat de consultație și spațiu pentru depozitarea materialelor sanitare.

3. Zonele administrative și pentru personal

- Birou administrativ – Un spațiu destinat activităților de gestionare a centrului, dotat cu birouri, spațiu de arhivare și echipamente IT.
- Vestiare personal cu grup sanitar și duș – Zonă dedicată personalului, asigurând condiții igienice optime.

4. Spații tehnice și auxiliare

- Cameră tehnică – Găzduiește echipamentele pentru sistemele de încălzire, ventilație și alte utilități ale clădirii.
- Cameră spălătorie – Dotată cu mașină de spălat rufe și uscător, facilitând gestionarea hainelor și a lenjeriilor.

5. Zone comune și funcționale

- Bucătărie – Echipată conform normelor igienico-sanitare, cu spații pentru depozitare și servire a alimentelor.
- Sală de mese – Spațiu destinat servirii mesei, amenajat cu mese și scaune confortabile, adaptate beneficiarilor.

- Sală multifuncțională – Poate fi utilizată pentru activități recreative, educative sau sociale, având mobilier flexibil și echipamente multimedia.
- Zonă de intrare și recepție – Punct de primire al beneficiarilor și vizitatorilor, asigurând un acces facil și un mediu primitor.

Peretele despărțitor dintre sala multifuncțională și sala de mese este realizat din panouri mobile din PVC, care pot fi glisate și grupate într-o singură parte. Această soluție modulară permite unirea celor două spații, formând o sală mai mare, adaptabilă pentru activități care necesită un spațiu extins, cum ar fi evenimente, ateliere sau întâlniri de grup.

Clădirea va dispune de următoarele compartimentări:

Nr. crt.	DENUMIRE	SUPRAFATA/ mp	PARDOSEALA	FINISAJ PERETI
PARTER				
P-01	ACCES CLADIRE	7,05	Gresie antiderapanta	Tencuiala decorativa exterior
P-02	HOL 1	64,08	Covor PVC	Zugraveli lavabile
P-03	RECEPTIE	8,4	Covor PVC	Zugraveli lavabile
P-04	PODEST	4,13	Gresie antiderapanta	Tencuiala decorativa exterior
P-05	ACCES SECUNDAR	5,6	Gresie antiderapanta	Tencuiala decorativa exterior
P-06	CT	9,05	Vopsea epoxidica	Zugraveli lavabile
P-07	HOL 2	2,86	Covor PVC	Zugraveli lavabile
P-08	M.SPAL/USCAT	1,2	Gresie antiderapanta	Zugraveli lavabile
P-09	GS PERSONAL	2,46	Gresie antiderapanta	Faianta H: 2.10 m
P-10	VESTIAR	5,61	Gresie antiderapanta	Zugraveli lavabile
P-11	GS VESTIAR	1,99	Gresie antiderapanta	Faianta H: 2.10 m
P-12	BIROU ADMINISTRATIV	15,05	Covor PVC	Zugraveli lavabile
P-13	CONSILIERE PSIHO.	9,45	Covor PVC	Zugraveli lavabile
P-14	BUCATARIE	11,25	Gresie antiderapanta	Zugraveli lavabile+faianta H: de la 0.80 la 1.50 m
P-15	SALA MESE	19	Covor PVC	Zugraveli lavabile
P-16	SALA MULTIFUNCTIONALA	12,5	Covor PVC	Zugraveli lavabile
P-17	BOXA MAT.CURAT.	1,84	Covor PVC	Zugraveli lavabile
P-18	DEPOZIT LENJERIE CURATA	1,68	Covor PVC	Zugraveli lavabile
P-19	CABINET MEDICAL/ SALA TRATAMENT	9,45	Covor PVC	Zugraveli lavabile
P-20	SALON 1	9,89	Covor PVC	Zugraveli lavabile

P-21	BAIE 1	2,8	Covor PVC	Tapet PVC
P-22	SALON 2	10,45	Covor PVC	Zugraveli lavabile
P-23	BAIE 2-3	7,88	Covor PVC	Tapet PVC
P-24	SALON 3	10,5	Covor PVC	Zugraveli lavabile
P-25	SALON 4	10,5	Covor PVC	Zugraveli lavabile
P-26	BAIE 4-5	7,88	Covor PVC	Tapet PVC
P-27	SALON 5	10,5	Covor PVC	Zugraveli lavabile
P-28	SALON 6	10,5	Covor PVC	Zugraveli lavabile
P-29	BAIE 6-7	7,88	Covor PVC	Tapet PVC
P-30	SALON 7	10,5	Covor PVC	Zugraveli lavabile
P-31	SALON 8	10,5	Covor PVC	Zugraveli lavabile
P-32	BAIE 8-9	7,88	Covor PVC	Tapet PVC
P-33	SALON 9	10,5	Covor PVC	Zugraveli lavabile

Suprafata construită parter = 375,22 mp

Suprafata desfășurată parter = 375,22 mp

Aria utila fără acces clădire și CT = 294,98 mp

Aria utila accese clădire = 16,78 mp

Aria utila centrală termică = 9,05 mp

Accese în clădire

Accesul principal în clădire este situat pe fațada principală, accesul secundar, destinat personalului, se află pe fațada dreaptă a clădirii, iar accesul către zona de activități recreative (în curtea exterioară) se realizează din zona de recepție.

Finisaje interioare

Plafonul și pereții vor fi în totalitate din materiale rezistente, impermeabile, necorodabile, cu suprafețe netede, ușor lavabile și dezinfectabile.

Zugraveli lavabile pentru interior, pe un suport de glet de ipsos stabilizat cu amorsa la pereți și tavane.

In zonele umede ale băilor pentru beneficiari pereții vor fi placați cu tarket PVC.

In zona umedă a bucătăriei pereții vor fi placați cu faianta de la înălțimea de 80 cm până la 1,50 m.

Pardoselile interioare vor fi placcate cu gresie antiderapantă în bucătărie, vestiar, grup sanitar personal, spălătorie/ uscătorie și covor PVC în restul încăperilor.

Pavimentele (pardoselile) vor fi în totalitate din materiale rezistente, impermeabile, necorodabile, cu pantă de înclinare care să permită scurgerea apei spre gurile de canalizare prevăzute cu grătare necorodabile și sifoane de pardoseală, pentru a preveni difuzarea mirosurilor neplăcute și refularea apelor uzate.

Se va acorda atenție deosebită detaliilor aflate la racordul dintre suprafețe sau materiale, hidroizolațiilor orizontale și verticale.

Compartimentările la interior se vor executa din pereți de zidărie BCA de 15 cm și pereți din structură de gips carton.

Aceste finisaje sunt alese pentru a oferi durabilitate, ușurință în întreținere și confort maxim beneficiarilor și personalului.

Finisajele exterioare includ tencuială decorativă de exterior. La soclu se va monta izolație termică cu polistiren extrudat ignifugat de 10 cm grosime.

Închiderile exterioare vor fi din zidărie BCA de 30 cm, cu termoizolație din vată minerală bazaltică de 15 cm.

Se vor prevedea **hidroizolații** din membrană bituminoasă la partea superioară a elevațiilor, sub zidărie și minim 50 cm spre interior și sub pereții de zidărie interiori pe o lățime de 1 m, pentru oprirea infiltrațiilor din capilaritate și izolație la soclu cu polistiren extrudat de 10 cm.

➤ Clădirea este proiectată astfel încât să ofere durabilitate, eficiență energetică și integrare armonioasă în peisajul local. Materialele utilizate sunt rezistente la intemperii și ușor de întreținut, asigurând un aspect modern și primitor.

➤ Pentru finisajele exterioare se va folosi un sistem compozit, care asigură atât protecție, cât și un design estetic plăcut:

➤ -Tencuială decorativă rezistentă la umezeală și mucegai.
➤ -Soclu finisat cu tencuială hidroizolantă
➤ -Gresie antiderapantă la scările exterioare, la rampele pentru persoane cu dizabilități și la podestele de acces.

➤ -Sistem de jgheaburi și burlane din tablă zincată, culoare gri antracit, pentru colectarea și evacuarea apei pluviale.

➤ -Elemente de protecție împotriva zăpezii, cum ar fi parazăpezi și opritoare de gheață.

➤ -Balustrade din inox, cu mână curentă la 60 cm și 100 cm înălțime totală.

➤ **Tâmplăria exterioară**

➤ Pentru ferestre și uși exterioare se va utiliza tâmplărie PVC, minim pentacameral cu geam termoizolant triplu.

➤ **Caracteristici:**

➤ Profil PVC cu 5-7 camere – Asigură izolație termică și fonică superioară.

➤ Geam termoizolant Low-E – Reduce pierderile de căldură și protejează împotriva razelor UV.

➤ Garnituri de etanșare duble/triple – Pentru o bună protecție împotriva infiltrațiilor de aer și apă.

➤ Feronerii rezistente – Permite deschidere oscilo-batantă pentru ventilație controlată.

➤ Culoare gri antracit – Adaptată esteticii generale a clădirii.

➤ **Tâmplăria interioară**

➤ Pentru ușile interioare se vor folosi uși din MDF, adaptate funcționalității fiecărei încăperi.

➤ Uși de acces în dormitoare și birouri – MDF, cu strat de protecție antibacterian, culoare alb.

➤ Uși pentru grupurile sanitare și băi – MDF dotate cu mânere ergonomice și sistem de blocare accesibil.

➤ Glafuri interior/ exterior din PVC.

➤ Această tâmplărie contribuie la eficiența energetică, confortul acustic și siguranța beneficiarilor.

Camera tehnică

➤ Pardoseală din vopsea epoxidică;

➤ Ușă metalică;

➤ Fereastră din metal cu geam simplu de 4 mm.

Acoperișul și învelitoarea

Acoperișul propus este de tip șarpantă din lemn pe scaune, având o structură rezistentă, ușor de întreținut și eficientă din punct de vedere termic.

Cosoroabele vor fi ancorate de grinzile de cadru de peste parter prin poziționarea înainte de turnarea betonului a unor bare (mustați) din otel beton. Toate elementele șarpantei se vor trata antiseptic și se vor ignifuga conform prevederilor din C58-96 și P118/1-1999.

Învelitoare din țiglă metalică în culoare gri antracit.

Accesul în pod se va realiza printr-un chepeng metalic și o scară metalică detașabilă, amplasate pe hol, prin planșeul de peste parter. Pentru menținerea panourilor solare și fotovoltaice, amplasate pe șarpanta clădirii, se va asigura ieșirea pe șarpantă printr-o trapă de acces cu dimensiunile 1.00 m x 1.00 m.

➤ **Amenajări exterioare**

➤ -Perimetral construcțiilor se va realiza un trotuar de protecție (beton rolat) cu lățimea de 1,00m. Pentru evacuarea apelor pluviale se propune o pantă de minim 2% de la construcție spre exterior.

➤ -Se va amenaja o parcare pentru a asigura spații de staționare adecvate.

➤ -Spații verzi amenajate cu gazon rezistent.

➤ -Iluminat exterior cu LED, pentru siguranță și eficiență energetică.

➤ -Bănci de grădină – Amplasate în diverse colțuri ale curții pentru a crea locuri confortabile de relaxare în aer liber. Acestea vor fi din materiale rezistente la intemperii (lemn tratat sau metal vopsit anticoroziv).

➤ -Foișor – Amenajat pentru a oferi un spațiu protejat de soare sau ploaie, destinat activităților recreative și sociale. Foișorul va fi construit din lemn, cu un acoperiș din material ușor și rezistent la intemperii.

➤ Masă exterioară de șah – Oferind un loc pentru relaxare activă, masa va fi cu suprafață special concepută pentru jocul de șah, amplasată în zona de recreere pentru a încuraja socializarea și activitățile de relaxare.

➤ Aceste finisaje oferă rezistență în timp, ușurință în întreținere și un aspect modern, adaptat funcționalității centrului.

➤

➤ Toate materialele care se pun în operă vor fi compatibile cu funcțiunea solicitată și vor fi însoțite de certificate de calitate, conformitate și de garanție care se anexează la cartea tehnică a construcției. Pentru materialele care sunt furnizate de constructor este obligatorie certificarea calității acestora, fie prin laboratoarele proprii atestate, fie prin laboratoare exterioare. Materialele și procedeele noi vor fi însoțite de agrementul tehnic eliberat potrivit prevederilor legale. Se va asigura îndeplinirea cerințelor de calitate și performanță din documentațiile specifice, pe specialități, avizate de instituțiile abilitate.

➤ La recepționarea fazelor conform programului de urmărire a calității, pentru orice inadvertență sau modificare se va solicita prezenta, respectiv acordul proiectantului.

➤ La executarea lucrărilor se vor respecta toate normele și normativele privind calitatea lucrărilor, normele și normativele sanitare, de protecția mediului, de protecția muncii și P.S.I. în vigoare.

➤

CATEGORII DE ÎNCADRARE ȘI CLASIFICARE

În conformitate cu prevederile H.G. nr. 766/ 21.11.1997, construcția se încadrează în **categoria de importanță „C” (clădiri de importanță normală)**.

În conformitate cu prevederile normativului P100/2013, construcția se încadrează în **clasa de importanță III** (clădiri de importanță normală).

În conformitate cu prevederile normativului P118/2013, construcția are **gradul II de stabilitate la foc**.

➤ **REZISTENȚA**

Infrastructura:

Sistemul de fundare este fundarea directă, alcatuită din fundații continue pe cele două direcții ortogonale ale stâlpilor de cadru.

Placa suport a pardoselii de la cota -0.10 m se va realiza din beton cu grosimea de 15 cm armata la partea inferioară și superioară cu plase sudate.

Fundațiile pentru treptele de acces și a rampei pentru persoanele cu dizabilități se vor realiza din beton armat, cu rost față de fundațiile clădirii.

Materialele utilizate la infrastructură vor fi:

- Clasa de beton C8/10 - P4-T3-I32,5/0-31 pentru betonul de egalizare
 - clasa de expunere – X0
 - gradul de impermeabilitate – P4;
 - tipul de ciment - Portland;
 - valoarea maxima a raportului A/C – 0.55.
- Clasa de beton C20/25 - P4-T3-I42,5/0-16 pentru grinzile, elevațiile și placa suport a pardoselii
 - clasa de expunere – XC2;
 - gradul de impermeabilitate – P4;
 - tipul de ciment - Portland;
 - valoarea maxima a raportului A/C – 0.65.
- oțel BST 500s-C, plase SPPB

Suprastructura:

Structura de rezistență este de tip cadre alcătuite din stâlpi și grinzi din beton armat dispuse după cele două direcții ortogonale ale clădirii.

Planșeul peste Parter este din beton armat monolit cu grosimea de 15 cm. Structura acoperisului este de tip șarpantă din lemn, cu învelitoare din țiglă metalică.

Peretii de închidere perimetrali se vor realiza din B.C.A.;

Pentru șarpanta: lemn Clasa de Rezistență C18 - conform SR EN 338 : 2010

Materialele utilizate la suprastructură vor fi:

- Clasa de beton C20/25 - P4-T3-I42,5/0-16 pentru stâlpi, grinzi și planșeu
 - clasa de expunere – XC1;
 - gradul de impermeabilitate – P4;
 - tipul de ciment - Portland;
 - valoarea maxima a raportului A/C – 0.65.
- oțel BST 500s-C.
- Pentru șarpanta: lemn Clasa de Rezistență C18 - conform SR EN 338 : 2010

Elemente de izolare termică

Închiderile perimetrale vor fi realizate din BCA 30 cm.

Se propune ca protecția termică a pereților exteriori din termosistem, strat de termoizolare, vata minerală bazaltică de fatada să se facă prin montarea în grosime de 15 cm, amplasat pe suprafața exterioară a pereților.

Conductivitate termică min 0.037 (W/mK)

Se va avea în vedere realizarea tencuielii exterioare cu o grosime de 5...10 mm, armată cu țesătură deasă din fibre de sticlă.

Tamplarie , minim pentacameral, tripan Low-e (U maxim=1.10 W/mpK/ R minim=0.9 mpK/W) .

Pe conturul tâmplăriei diminuarea punților termice de la acest nivel se va realiza prin dispunerea unui strat de polistiren extrudat pe o grosime de min. 5 cm, în zona glafurilor exterioare și a solbancurilor, prevăzându-se profile de întărire și protecție adecvate (din aluminiu) precum și benzi suplimentare din țesătură de fibră de sticlă sau fibre organice.

Protecția termică la nivelul planșeului inferior se va realiza prin izolarea termică a acestui element de construcție prin montarea unui strat de 15 cm de polistiren extrudat XPS 80 .



Se va acorda o atenție deosebită examinării protecției hidrofuge a elementelor de construcție care se află în contact cu solul.

Pentru planșeul superior se propune termoizolarea acestuia prin aplicarea a 30 cm termoizolatie vata minerala 30 cm având conductivitatea termică minimă $\lambda=0,037$ W/mK.

Date privind instalațiile

Corpul de clădire va fi dotat cu toate tipurile de instalații interioare.

Instalația de încălzire :

Alimentarea cu energie termica este prevăzută din sursa proprie, care asigura independenta in exploatare a imobilului, respectiv 2 pompe de caldura 20 W, alimentata din rețeaua electrica si din panourile fotovoltaice.

Se vor monta pe terasa 30 panouri fotovoltaice de 550W, fiecare.

Toata ventilatia va fi cu recuperare de caldura. Ventilarea spatiilor se va asigura cu o instalatie de ventilare centralizate (centrala / centrale de tratare aer, cu tubulatura, anemostate si grile de introducere si evacuare), dubluflux cu preincalzire a aerului. Introducerea aerului proaspat in spatiile intens populate , si evacuarea aerului viciat .

Sistem de incalzire / climatizare

Se vor utiliza ventiloconvectoare .

La trecerea conductelor de la distributie, prin pereti se vor monta mansoane de protectie.

Pentru evacuarea aerului din agentul termic, instalatia de incalzire va fi dotata, in afara de dezaerisitoarele manuale ale corpurilor de incalzire, cu dezaerisitoare automate, amplasate in punctele cele mai inalte ale instalatiei si in general la capetele de coloane ale instalatiei.

La amplasarea corpurilor de încălzire s-a urmărit obținerea unei eficiențe termice maxime prin poziționarea la partea inferioară a încăperilor, în vecinătatea suprafețelor reci;

Înainte de punerea în operă, materialele și aparatele se supun unei verificări riguroase.

Pentru ventilatie se propune o centrala de tratare aer cu recuperare de caldura .

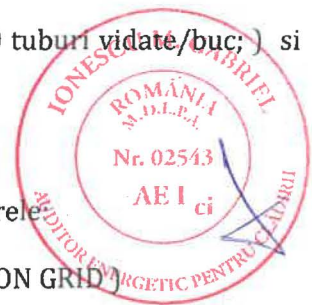
Instalatie de preparare apa calda

Boiler termo electric 300 l conectat la panourile solare (4 buc x 20 tuburi vidate/buc;) si panourile fotovoltaice 30 buc – 550 W)

Instalația electrică

Datele electroenergetice de consum pentru obiectivul propus sunt următoarele:

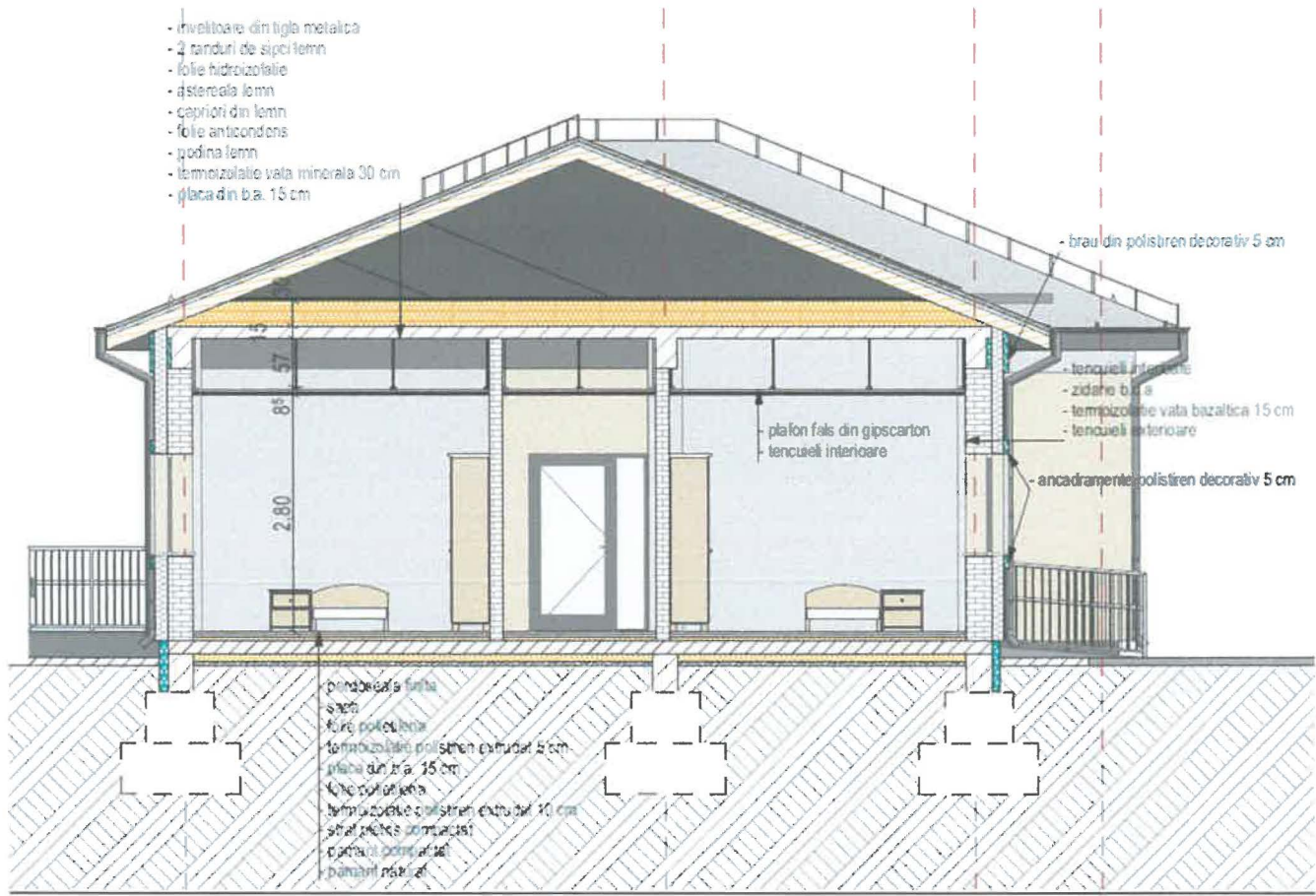
- Se vor monta pe terasa 30 buc panouri fotovoltaice de 550W, fiecare. (ON GRID)
- Stabilirea corectă a numărului de corpuri de iluminat în funcție de destinația încăperii și nivelul de iluminare necesar în funcție de specificul activității ce se desfășoară în acestea;
- Utilizarea cu precădere a corpurilor de iluminat cu lămpi economice sau tuburi cu LED;
- Utilizarea iluminatului local pentru zonele de interes și limitarea în acest fel a iluminatului general;
- Utilizarea corpurilor de iluminat cu randament ridicat (fluxul luminos al corpului de iluminat raportat la fluxul luminos al lămpilor aferente);

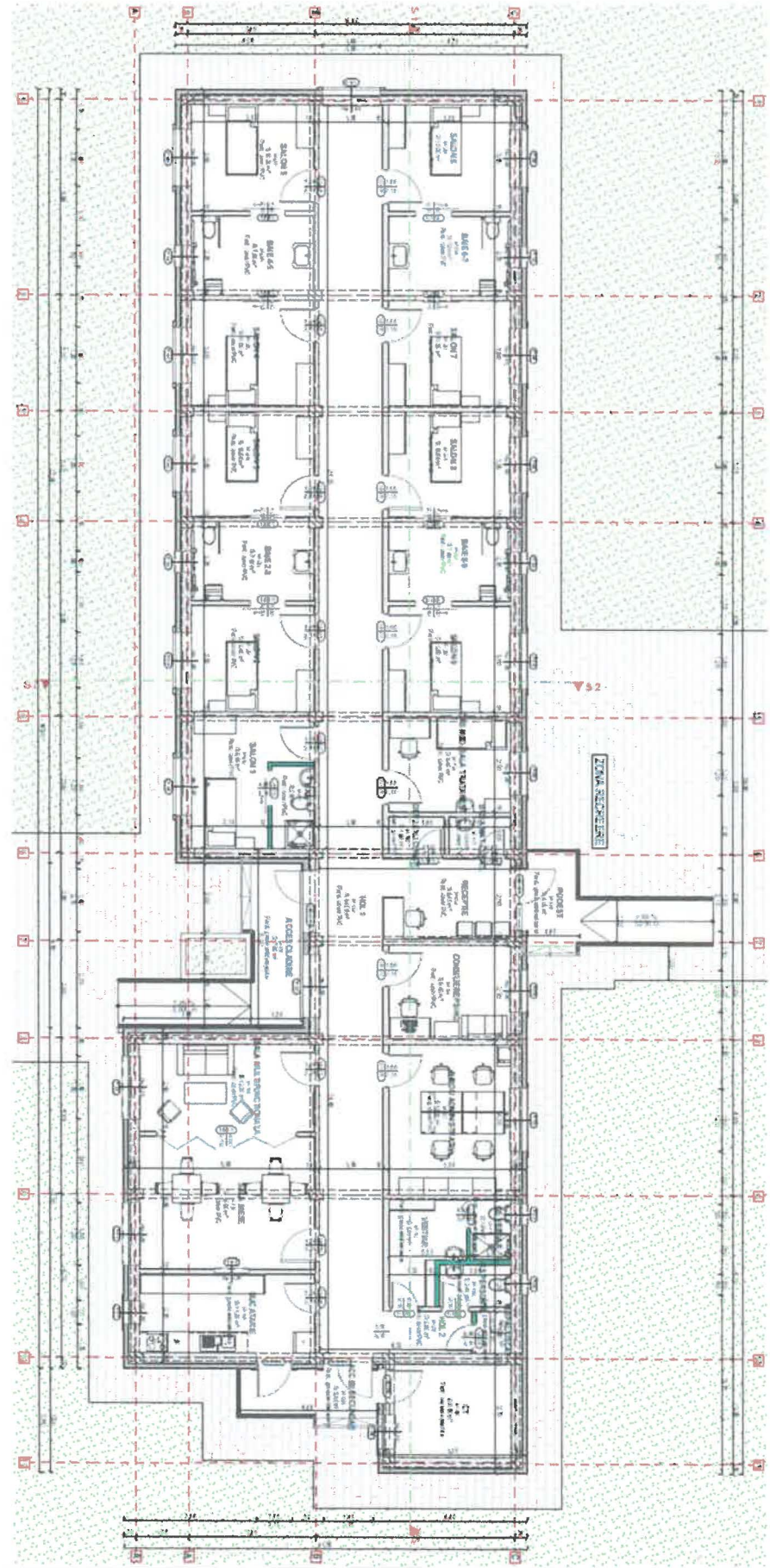


Implementarea unui sistem de management al consumurilor energetice. Acesta poate fi un sistem inteligent de achiziție și prelucrare a datelor pentru gestionarea energiei electrice sau datorită dimensiunii reduse a sistemului energetic al clădirii, achiziția datelor se poate face manual - prin citirea zilnică a contorului de energie electrică și introducerea manuală a datelor. Cantitatea de combustibil solid va fi gestionată săptămânal, iar prelucrarea datelor se va face automat de către un PC.

Alimentarea cu energie electrică a obiectivului din sursa de bază, se va realiza din Sistemul Energetic Național, prin intermediul unui bransament electric trifazat, în baza documentației tehnice de obținere a avizului de racordare ce va fi solicitat de beneficiar și în baza documentației tehnice de execuție a furnizorului de electricitate. Alimentarea cu energie electrică a consumatorilor obiectivului se realizează din tabloul electric general (denumit TG) amplasat conform planului de specialitate instalații electrice.

Iluminatul artificial se va realiza cu aparate de iluminat cu sursă de tip LED. Circuitele de alimentare ale aparatelor de iluminat sunt separate de cele pentru alimentarea prizelor. Fiecare circuit de iluminat este încărcat astfel încât să însumeze o putere totală de maxim 1,2 kW. Comanda iluminatului se va face manual, prin intermediul întrerupătoarelor aferente circuitelor de iluminat. Circuitele de iluminat vor fi protejate la suprasarcină și scurtcircuit cu întrerupătoare automate prevăzute, atunci când este cazul, cu protecție automată la curenți de defect, conform schemelor monofilare și specificațiilor de aparat. Circuitele de iluminat se vor realiza cu cabluri de cupru tip N2XH, având secțiunea $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$, protejate împotriva deteriorării mecanice în tuburi de protecție din PVC fără degajări de halogen. Execuția instalațiilor electrice de iluminat se va realiza în conformitate cu prevederile din normativul I.7-2011 privind proiectarea și execuția instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000 V c.a.





Clima

Clima este temperat-continentală, temperaturile fiind cuprinse între -25 grade Celsius, pe timpul iernii, și +35 grade Celsius, pe timpul verii cu o temperatură medie anuală de 9,2°C, iar precipitațiile anuale au o valoare de 654 mm. Vânturile cele mai frecvente bat pe direcția vest și sud – vest.

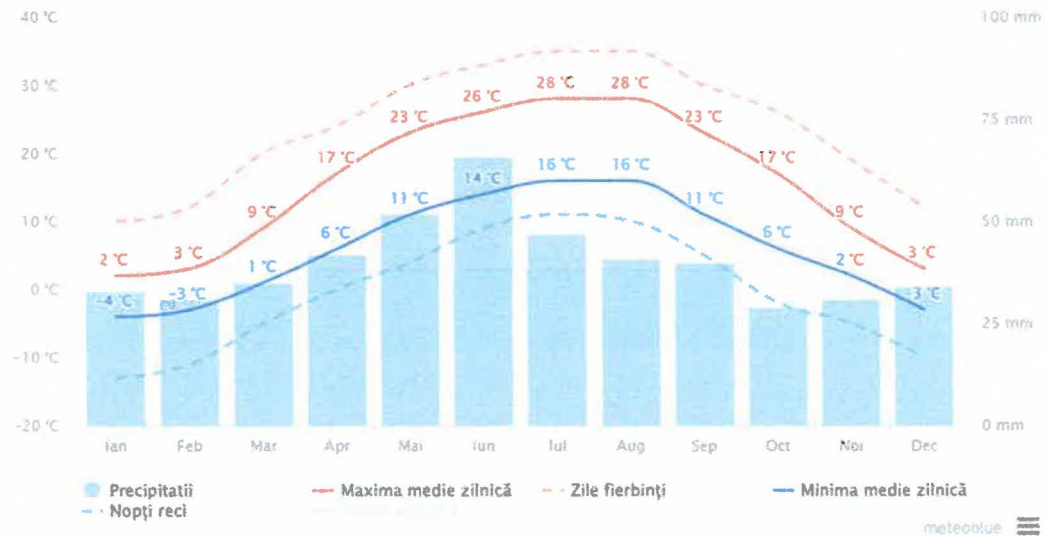
Luna	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Anual
Maxima medie °C (°F)	-0,1 (31,8)	2,1 (35,8)	5,1 (41,2)	10,1 (50,2)	15,4 (59,7)	20,2 (68,4)	25,1 (77,2)	28,1 (82,6)	22,7 (72,9)	16,1 (61,0)	8,4 (47,1)	2,1 (35,8)	14,8 (58,6)
Media zilnică °C (°F)	-5,7 (23,7)	-1,9 (28,6)	1,0 (33,8)	10,3 (50,5)	15,1 (59,2)	19,2 (66,6)	23,1 (73,6)	19,9 (67,8)	15,4 (60,0)	10,0 (50,0)	4,7 (40,5)	-0,1 (31,8)	9,4 (48,9)
Minima medie °C (°F)	-8,3 (17,1)	-4,8 (23,4)	-2,9 (28,8)	5,2 (41,4)	10,4 (50,7)	13,7 (56,7)	15,0 (59,0)	14,3 (57,7)	10,7 (51,3)	5,5 (41,9)	1,1 (34,0)	-3,4 (25,9)	5,0 (41,0)
Minima istorică °C (°F)	-30,8 (-23,4)	-26,3 (-15,3)	-22,7 (-9,1)	-8,4 (17,1)	3 (37,4)	5,5 (42,1)	6,3 (43,3)	4,6 (40,3)	-3,5 (23,7)	-8,8 (14,4)	-21,3 (-6,3)	-28,9 (-19,9)	-30,3 (-22,5)
Precipitații mm (inches)	32 (1,26)	31 (1,22)	31 (1,22)	33 (1,29)	43 (1,69)	70 (2,76)	80 (3,15)	96 (3,78)	48 (1,89)	25 (0,98)	35 (1,38)	37 (1,46)	500 (19,69)
Zăpadă cm (inches)	15,9 (6,26)	14,3 (5,63)	11,9 (4,69)	6,8 (2,70)	0,0 (0)	0,0 (0)	0,0 (0)	0,0 (0)	0,0 (0)	0,7 (0,28)	15,4 (6,06)	8,3 (3,27)	81,8 (32,17)
No. de zile cu precipitații ≥ 1,0 mm	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	60
Ore însorite	68,1	77,6	127,6	170,1	214,8	254,7	272,8	270,1	206,0	155,9	73,0	57,3	1.971,0

Intensitatea totală a radiației solare (W/m²)

N	NE	E	SE	S	SV	V	NV	Orizontal
20.5	26.2	46	70.4	83.9	70.4	46	26.2	93.2

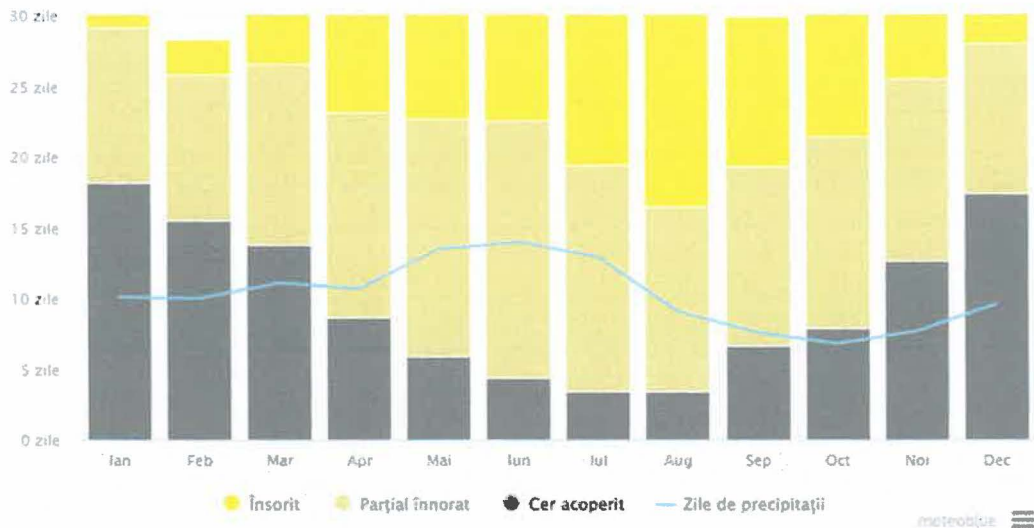
- valori ale temperaturilor de calcul pentru iarna, te - cf. Mc001/2022: zona IV → -21°C;
- adâncimea de îngheț, a_i - cf. STAS 6054/77: 0,80 + 0,90 m;
- valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului, q_b - cf. CR 1-1-4/2012: 0,60 kPa;
- valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol, s_k - cf. CR 1-1-3/2012: 2,50 kN/m²

Temperatura și precipitațiile medii



"Maxima medie zilnică" (linia roșie continuă) arată temperatura maximă medie a unei zile pentru fiecare lună pentru Iași. De asemenea, "minima medie zilnică" (linia albastră continuă) arată media temperaturii minime. Zilele calde și nopțile reci (liniile punctate albastre și roșii) arată media celei mai calde zile și a celei mai reci nopți ale fiecărei luni din ultimii 30 de an

Acoperirea cu nori, soarele și zilele de precipitații



Graficul arată numărul lunar de zile de soare, parțial înnorate, înnorate și cu precipitații. Zilele cu mai puțin de 20% acoperire cu nori sunt considerate însorite, cele cu 20-80% acoperire ca parțial înnorate iar cele cu peste 80% ca înnorate

Temperaturi maxime

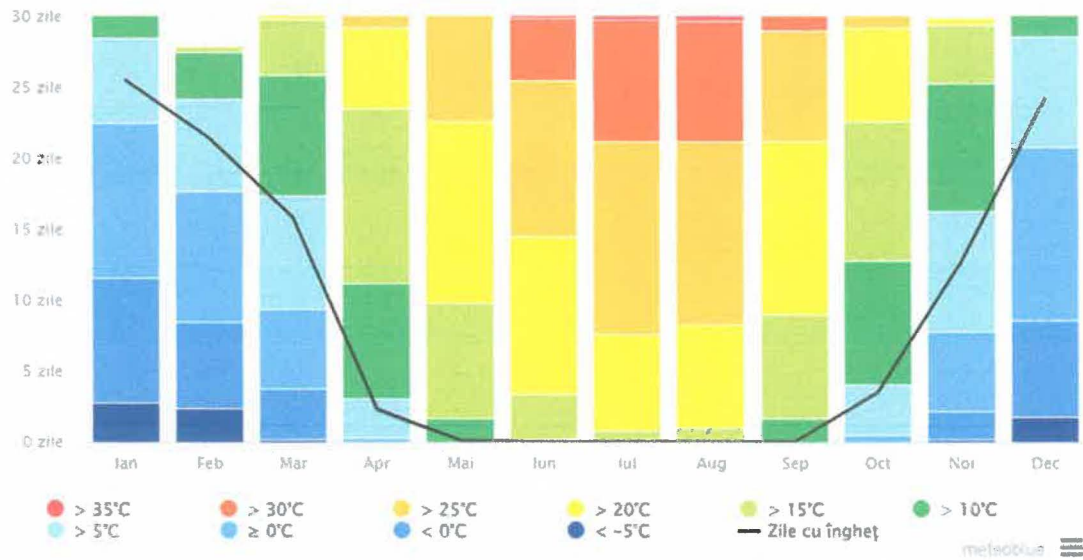
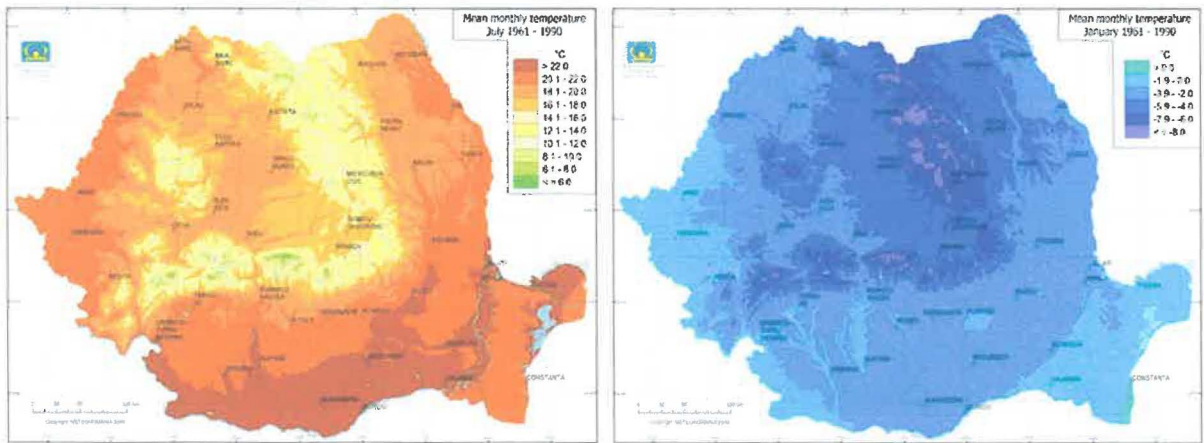
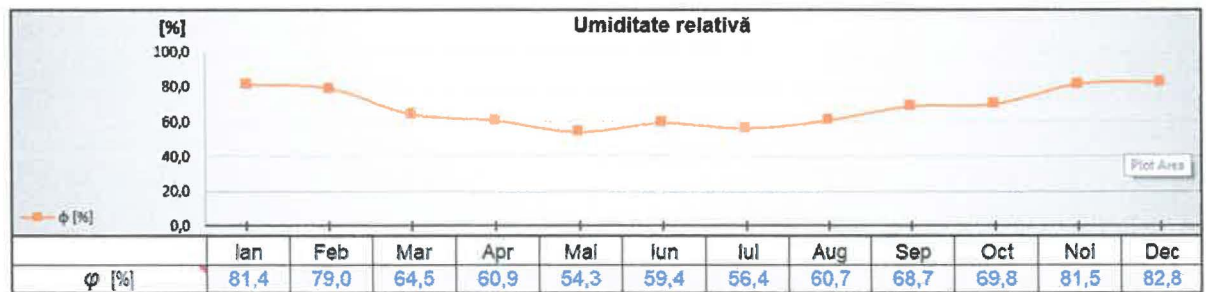
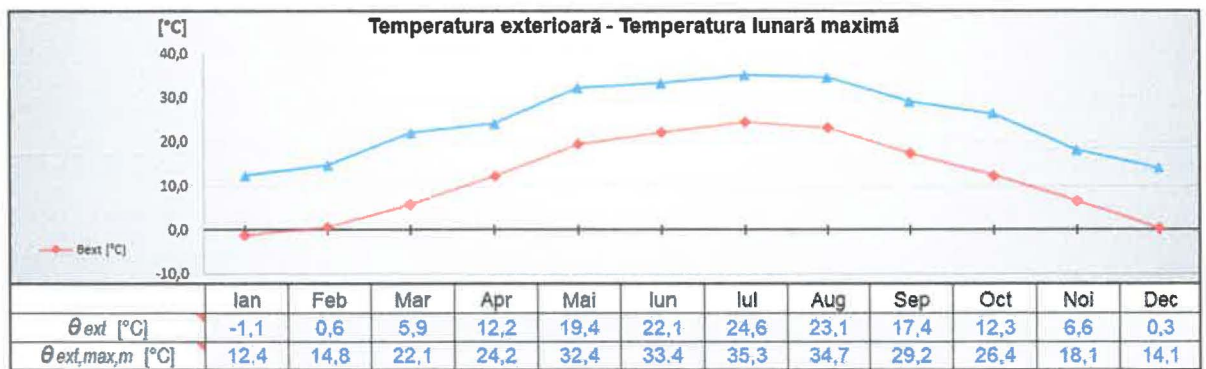
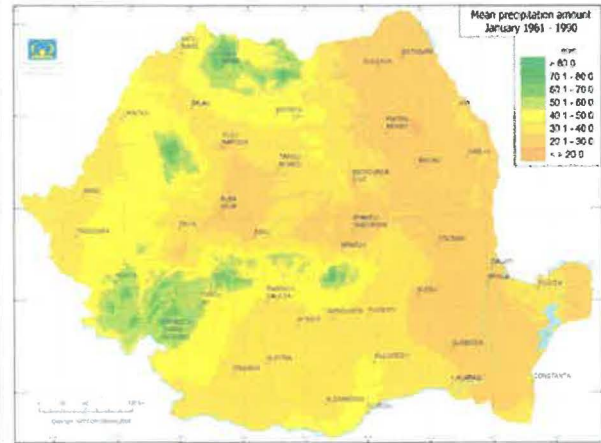
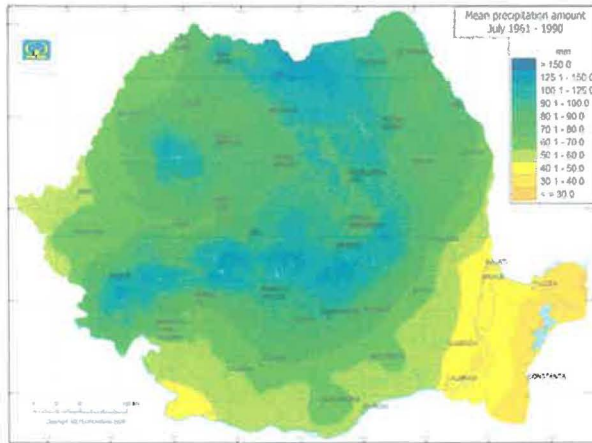


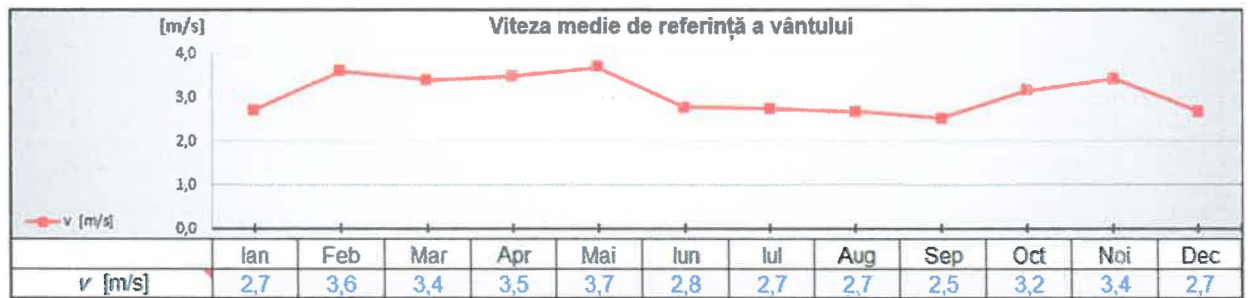
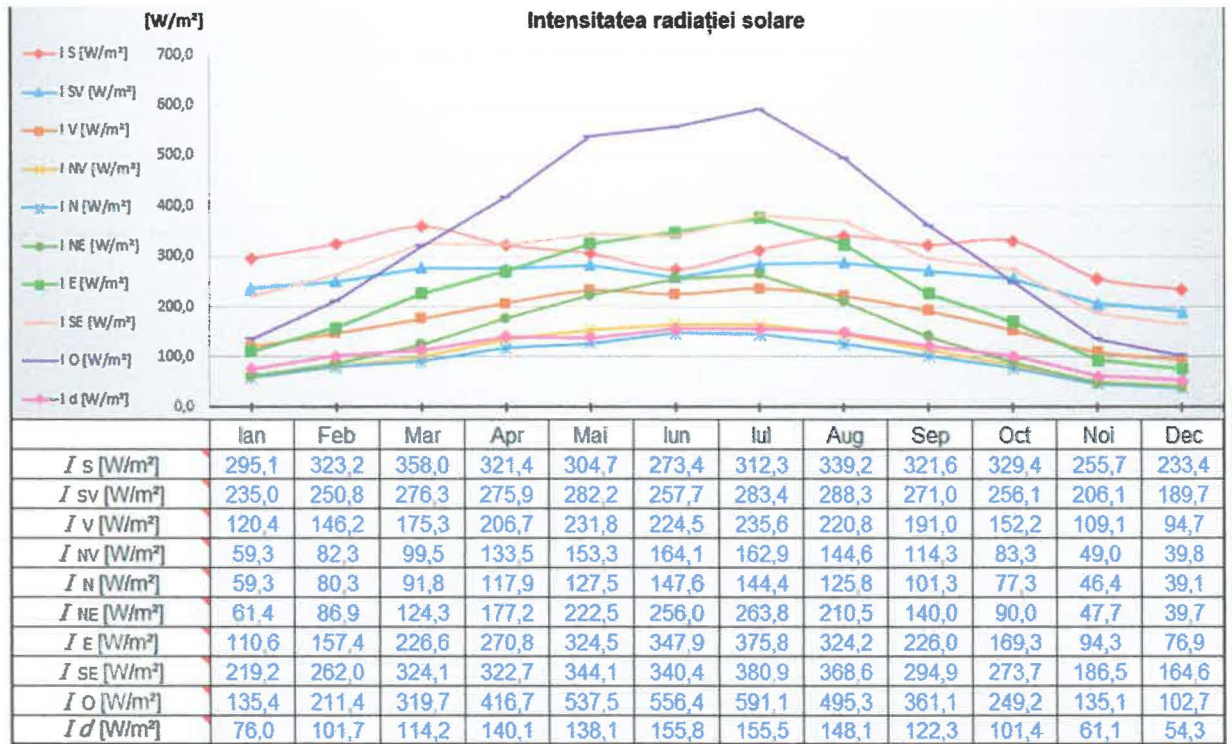
Diagrama temperaturii maxime afișează câte zile pe lună ating o anumite temperaturi.

Corespunzător prevederilor C107/3 - 2005 amplasamentul este situat în zona climatică IV, caracterizată prin valori ale temperaturii exterioare de calcul $t_e = -21\text{ }^\circ\text{C}$.

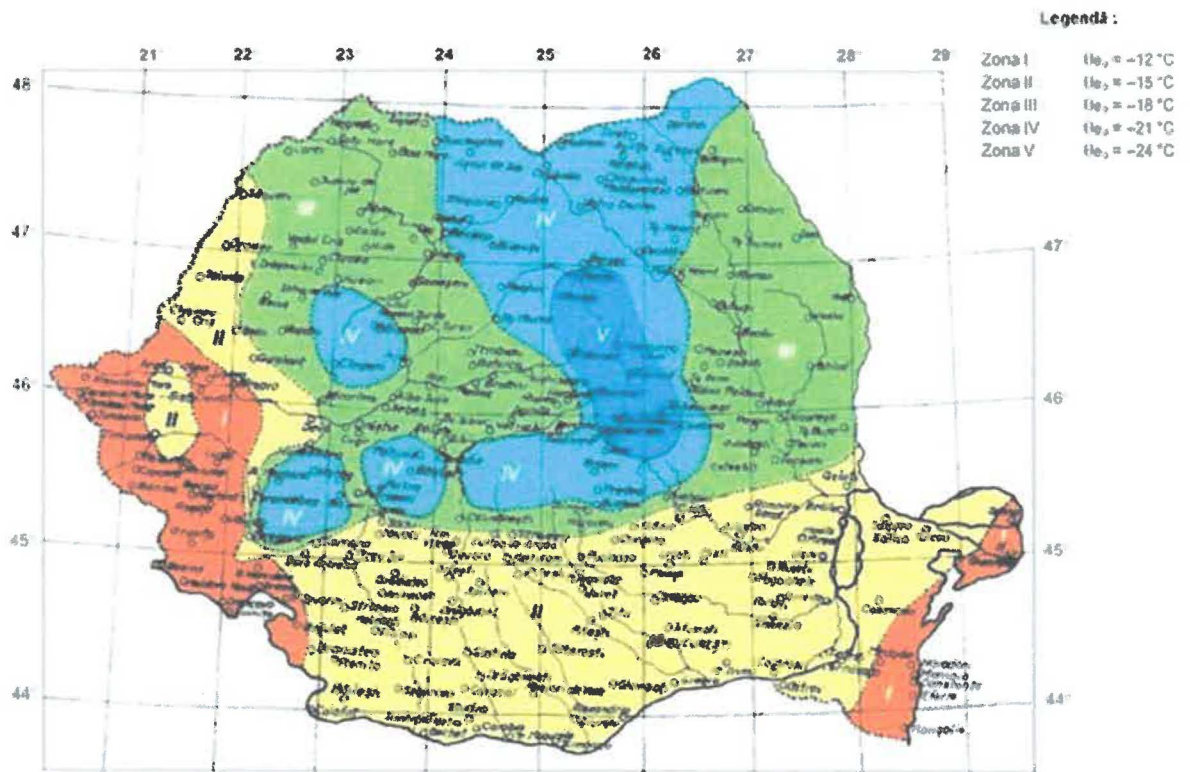
Temperaturi medii lunare multianuale la nivelul țării*







HARTA ZONA CLIMATICA



1.2. FIȘA DE ANALIZĂ TERMICĂ A CLĂDIRII

1. CONSTRUCȚII

DENUMIREA INVESTIȚIEI:
CONSTRUIRE CENTRU SOCIAL DE TIP RESPIRO, PENTRU PERSOANE CU DIZABILITĂȚI,
ÎN COMUNA TEACA, JUDEȚUL BISTRIȚA - NĂSĂUD

AMPLASAMENT: COMUNA TEACA, JUD. BISTRIȚA - NĂSĂUD

BENEFICIAR : COMUNA TEACA, JUD. BISTRIȚA - NĂSĂUD

Auditor energetic: ing. Gabriel Ionescu, AE Ici,

Destinația principală a clădirii:

- | | | | | | |
|--------------------------|----------|--------------------------|---------|-------------------------------------|---------------------|
| <input type="checkbox"/> | locuințe | <input type="checkbox"/> | birouri | <input checked="" type="checkbox"/> | centru de îngrijire |
| <input type="checkbox"/> | comerț | <input type="checkbox"/> | hotel | <input type="checkbox"/> | autorități locale |
| <input type="checkbox"/> | școală | <input type="checkbox"/> | cultură | <input type="checkbox"/> | altă destinație: |

Zona climatică în care este amplasată clădirea: IV ($T_e = - 21 \text{ }^\circ\text{C}$)

Regimul de înălțime al clădirii: Parter

Structura constructivă:

- | | | | |
|--------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> | zidărie portantă | <input checked="" type="checkbox"/> | cadre din beton armat |
| <input type="checkbox"/> | pereți structurali din beton armat | <input type="checkbox"/> | stâlpi și grinzi |
| <input type="checkbox"/> | diafragme din beton armat | <input type="checkbox"/> | schelet metalic |

Existența documentației construcției și instalației aferente acestora:

- partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ - releveu
- secțiuni reprezentative ale construcției
- detalii de execuție
- planuri pentru instalația de încălzire interioară
- schema coloanelor pentru instalația de încălzire interioară
- planuri pentru instalația sanitară

Gradul de expunere la vânt:

- adăpostită moderat adăpostită liber expusă (neadăpostită)

Starea demisolului/subsolului tehnic al clădirii:

- uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună
- uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună
- inundat / inundabil (posibilitate de refulare a apei din canalizarea exterioară)
- nu este cazul

Orientarea fațadei principale este considerată către SUD



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

Pereți exteriori supraterani - 30 cm

PE1	Descriere	Suprafață (m ²)	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere (R'/R)
			Material	Grosime (m)	
1	Perete exterior N	112.78	Tencuială interioară	0.01	0.80
			Zidărie BCA	0.30	
			Vata minerala bazaltica	0.15	
			Tencuială exterioară	0.005	
2	Perete exterior E	31.12	Tencuială interioară	0.01	0.80
			Zidărie BCA	0.30	
			Vata minerala bazaltica	0.15	
			Tencuială exterioară	0.005	
3	Perete exterior Sud	115.88	Tencuială interioară	0.01	0.80
			Zidărie BCA	0.30	
			Vata minerala bazaltica	0.15	
			Tencuială exterioară	0.005	
4	Perete exterior V	28.96	Tencuială interioară	0.01	0.80
			Zidărie BCA	0.30	
			Vata minerala bazaltica	0.15	
			Tencuială exterioară	0.005	

Suprafața pereților exteriori opaci PE1:

Stare: bună

Starea finisajelor: bună



Planșeu inferior

PI1	Descriere	Suprafață (m ²)	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere
			Material	Grosime (m)	
1.	Planșeu inferior	375.22	Pardoseala caldă/rece	0.02	0.90
			Șapă	0.03	
			Placa b.a.	0.10	
			Polistiren extrudat	0.15	
			Pietriș	0.20	

Planșeu superior

PS	Descriere	Suprafață (m ²)	Straturi componente (i → e)		Coeficient reducere
			Material	Grosime (m)	
1.	Planșeu superior	375.22	Tencuială interioară	0.01	0.90
			Planșeu b.a.	0.15	
			termoizolatie vata minerala	0.30	
			Podina lemn , folie anticondens	0.014	
			Capriori din lemn , astereanla , folie hidroizolatie , 2 randuri de sipci	0.015	
			Invelitoare tigla metalica	0.01	

Ferestre / uși exterioare

TE	Descriere	Tipul tâmplăriei	Suprafață [m ²]	Grad de etanșare	Prezență obloane
1.	TE Nord	termopan, pvc	21.52	etanșe	nu
2.	TE Est	termopan, pvc	2.88		
3.	TE Sud	termopan, pvc	18.42		
4.	TE Vest	termopan, pvc	5.04		

Suprafața tâmplărie: 47.86 m²

Starea tâmplăriei : bună;
 cu garnituri de etanșare;

Elementele de construcție mobile din spațiile comune

- **Ușa de intrare în clădire:**
Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie);
- **Ferestre de pe casa scărilor: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:**
Ferestre/uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare;

2. INSTALAȚII

2.1. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE ÎNCĂLZIRE INTERIOARĂ

- **Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:**

- Sursă proprie: cu combustibil electric/gaz sau solid
- Centrală termică de cartier;
- Termoficare – punct termic central;
- Termoficare – punct termic local;
- Altă sursă sau sursă mixtă.

- **Tipul sistemului de încălzire:**

- Încălzire locală cu sobe;
- Încălzire centrală cu corpuri statice;
- Încălzire centrală cu aer cald;
- Încălzire centrală cu planșee încălzitoare;
- Alt sistem de încălzire:

- **Date privind instalația de încălzire:**

Nr. crt.	Tipul radiatorului	Putere / elem.	Nr. buc.	Puterea termica totală
PARTER				

- **Tip distribuție a agentului termic de încălzire:**

- inferioară;
- superioară;
- mixtă;

- **Elemente de reglaj termic și hidraulic, la nivelul corpurilor statice:**

- Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj;

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

- Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate

- **Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:**

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

2.2. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE APĂ CALDĂ MENAJERĂ

○ Sursa de energie pentru prepararea apei calde menajere:

- Sursă proprie cu: electric;
- Centrală termică de cartier;
- Termoficare – punct termic central;
- Termoficare – punct termic local;
- Altă sursă sau sursă mixtă:

○ Tipul sistemului de preparare a apei calde menajere:

- Din sursă centralizată;
- Centrală termică proprie;
- Boiler cu acumulare;
- Cu schimbator de caldura (cu placi);
- Preparare locală cu aparat de tip instant a.c.m.;
- Preparare locală pe plită;
- Alt sistem de preparare a.c.m.: pompa de caldura

● Puncte de consum - a.c.m. / a.r.:

●

● Numărul de obiecte sanitare pe tipuri:

Lavoare
Vase WC/Pișoare

● Racord la sursa centralizată de căldură: Φ

● Conducta de recirculare a a.c.m.:

- funcțională, nu funcționează, nu există

● Debitmetre la nivelul punctelor de consum:

- nu există, parțial, peste tot

2.3. DATE PRIVIND INSTALAȚIA DE VENTILARE

În interiorul recuperatorului de căldură (Fig. 7) se află un schimbător de căldură prin care trece aerul cald viciat și cu de dioxid de carbon, dar și aerul rece preluat de la exterior. În schimbătorul de căldură, energia aerului evacuat de la interior este cedată în mare parte către aerul proaspăt și astfel la interior ajunge aer curat și cald. Circulația aerului este asigurată de ventilatoare, iar canalele respective sunt ori lipite unul de celălalt ori unul în interiorul celuilalt realizându-se astfel transferul de căldură. Principiul este foarte simplu iar schimbarea de căldură se face în proporție de 80-90%.

Avantajele utilizării schimbătoarelor de căldură sunt: i. Introducere aerul proaspăt centralizat și controlat, fără a crea disconfort local; ii. Filtrează aerul și contribuie la realizarea dezumidificării

aerului interior; iii. Împiedică apariția mușgaiului; iv. coeficientul de recuperare a căldurii ajunge la 91%.

Aerul din încăperea, păstrează aceeași bioenergie ca și în natură, iar aceasta creează un confort sporit. Un microclimat sănătos - adică aer proaspăt și curat, pereți fără igrasie și mușgai, și geamuri uscate și fără condens sunt elemente importante pentru sănătatea familiei. Un alt element important este eficiența energetică ridicată și păstrarea energiei în încăperea, care înseamnă economii cu cheltuielile de încălzire de până la 30% în timpul iernii, și economii de până la 70% din bugetul energiei consumate pentru aerul condiționat în timpul verii.



Fig. 7. Captator de căldură (<https://pranaromania.ro/>)

Din analiza calitativă prezentată rezultă necesitatea unei evaluări atente a influenței fiecărui parametru în parte în condițiile climatice specifice și utilizarea unui instrument de calcul specializat pentru dimensionarea și simularea funcționării instalațiilor de încălzire/răcire.

2.5. DATE PRIVIND INSTALAȚIA ELECTRICĂ

Instalația electrică pentru iluminatul artificial se va realiza cu aparate de iluminat cu sursa de tip LED. Circuitele de alimentare ale aparatelor de iluminat sunt separate de cele pentru alimentarea prizelor. Fiecare circuit de iluminat este încărcat astfel încât să însumeze o putere totală de maxim 1,2 kW. Comanda iluminatului se va face manual, prin intermediul întrerupătoarelor aferente circuitelor de iluminat.



1.4. STUDIU PRIVIND POSIBILITATEA UTILIZĂRII UNOR SISTEME ALTERNATIVE DE EFICIENȚĂ RIDICATĂ PRIVIND PERFORMANȚELE ENERGETICE ALE CONSTRUCȚIEI

I. Introducere

I.1. Context general

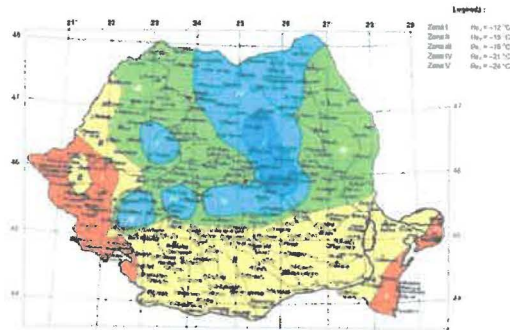
1. ENERGII REGENERABILE – GENERALITĂȚI

Problematica energiei a devenit primordială în ultimii ani din cauza epuizării resurselor de combustibili fosili, a variațiilor prețului acestora și a dependenței politice de națiunile care le livrează. În plus, schimbările condițiilor climatice impun reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera.

Directiva 2009/28/CE a Parlamentului European și a Consiliului European din 23 aprilie 2009 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile prevede scăderea consumului de energie primară cu 20% și ca energia alternativă obținută din surse regenerabile ar trebui să reprezinte 20 % din totalul consumului de energie al Uniunii Europene până în anul 2020.

În acest sens a fost introdus termenul de clădire „near zero energy building” (nZEB) care se traduce în legislația românească în domeniul prin ”clădire al cărei consum de energie este aproape egal cu zero”. O astfel de clădire poate fi descrisă ca o clădire cu performanță energetică ridicată, la care consumul de energie este aproape egal cu zero sau este foarte scăzut și este acoperit, în proporție de minimum 10%, cu energie din surse regenerabile, inclusiv cu energie din surse regenerabile produsă la fața locului sau în apropiere. Clădirile noi, pentru care recepția la terminarea lucrărilor se efectuează în baza autorizației de construire emise începând cu 31 decembrie 2020, vor fi clădiri al caror consum de energie este aproape egal cu zero. Excepție fac clădirile noi aflate în proprietatea/administrarea autorităților administrației publice, care vor trebui să respecte aceleași prevederi, dar cu aplicare de la data de 31 decembrie 2018.

Împreună cu ultimele modificări aduse legii 372/2005 prin Ordinul 386 al Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice din 28/03/2016, au fost aduse modificări Normativului C107-2005 - Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor. Se modifică Anexa D - Zonarea climatică a României pentru perioada de iarnă prin introducerea unei a 5-a zone climatice cu temperatura exterioară -24°C. Se introduce Anexa L - Nivelul necesarului de energie pentru clădiri al caror consum de energie este aproape egal cu zero.



Anexa - Zonarea climatică a României pentru perioada de iarnă.

Pentru clădirea analizată, zona climatică este zona IV, caracterizată de temperaturi exterioare de calcul de -21°C.

Zona climatică ¹⁾	Orizont	CATEGORII DE CLĂDIRI									
		CLĂDIRI DE LOCUIT INDIVIDUALE		CLĂDIRI DE LOCUIT COLECTIVE		CLĂDIRI DE BIROURI		CLĂDIRI DESTINATE ÎNVĂȚĂMÂNTULUI		CLĂDIRI DESTINATE SISTEMULUI SANITAR	
		Energie primară (kWh/m ² an)	Emisii CO ₂ (kg/m ² an)	Energie primară (kWh/m ² an)	Emisii CO ₂ (kg/m ² an)	Energie primară (kWh/m ² an)	Emisii CO ₂ (kg/m ² an)	Energie primară (kWh/m ² an)	Emisii CO ₂ (kg/m ² an)	Energie primară (kWh/m ² an)	Emisii CO ₂ (kg/m ² an)
I (-12°C)	2015	131	36	105	28	75	21	115	28	135	37
	31.12.2018	115	31	100	25	50	13	100	25	79	21
	31.12.2020	98	24	93	25	45	12	92	24	76	21
II (-15°C)	2015	147	42	112	30	93	27	135	37	155	43
	31.12.2018	121	34	105	28	57	15	120	25	97	27
	31.12.2020	111	30	100	27	57	15	115	30	97	26
III (-18°C)	2015	172	48	130	36	110	28	154	39	171	49
	31.12.2018	155	41	122	34	69	19	136	37	115	32
	31.12.2020	145	40	111	30	69	19	136	37	115	32
IV (-21°C)	2015	226	57	152	38	107	28	192	56	190	55
	31.12.2018	201	51	144	40	87	24	172	48	167	42
	31.12.2020	189	42	127	35	83	24	170	49	142	41
V (-24°C)	2015	248	78	178	48	127	29	210	58	214	58
	31.12.2018	229	57	152	38	98	28	192	56	174	49
	31.12.2020	217	54	135	37	89	24	185	53	167	48

Anexă – Nivelul necesarului de energie pentru clădiri al căror consum de energie este aproape egal cu zero. Sursele de energie alternativă trebuie evaluate în funcție de mai mulți factori, cum ar fi :

- disponibilitatea în timp a resurselor
 - stabilitatea prețurilor;
 - statutul juridic și comercial;
 - fiabilitatea surselor;
 - efectele economico - sociale ale exploatării;
 - efectele de natură ecologică;
 - repartiția geografică ;
 - ponderea în producție.

2. ENERGII REGENERABILE – TIPOLOGII

2.1. ENERGIE SOLARĂ – TERMICĂ (COLECTOR SOLAR PLAN SAU TUBURI VIDATE)

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.

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 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.

Concluzie:

Conform analizei și având în vedere amplasamentul clădirii, o soluție de producere a apei calde cu ajutorul panourilor solare este optimă din punct de vedere tehnic și economic

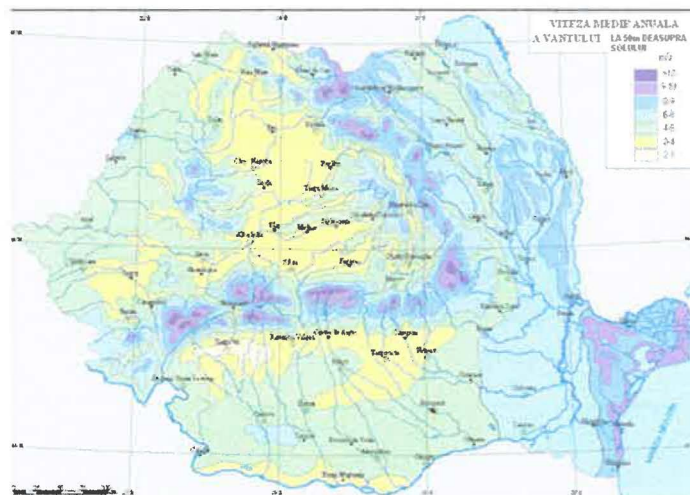
2.3. ENERGIA EOLIANĂ

Caracteristicile energiei eoliene

-Intermitență, variabilitatea și impredictibilitatea vântului

Intermitență, variabilitatea și impredictibilitatea 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.

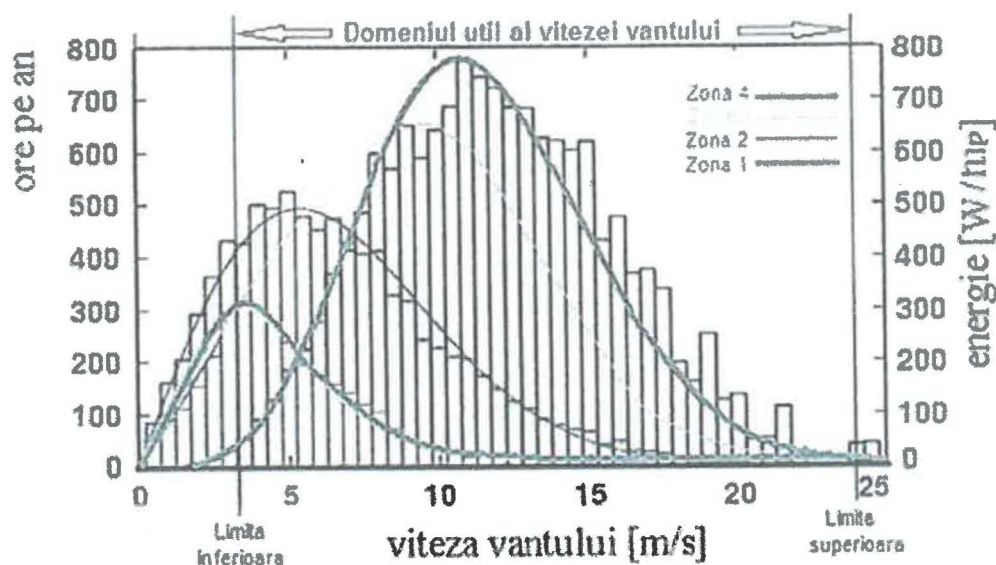
Pentru simularea eficienței unei turbine, vom considera vitezele medii ale vântului la 50 m înălțime cuprinse între 4 și 6 m/s.



Nu tot spectrul de viteze al vântului este util, există o limită inferioară (cut in speed) sub care o turbina nu produce energie, și o limită superioară (cut out speed) peste care turbina 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)

În histograma următoare se arată distribuția vitezei vântului pe zone, cu reprezentarea mediei orare anuale fără dinamică 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

sufală 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 analiza hărții, se observă 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:

- | | |
|-------------------|---------|
| • Zona eoliană | Zona 4 |
| • Formă de relief | Câmpie |
| • Locația | Dorohoi |
| • Altitudine | 231 m |

- Coordonate geo 46°15'23"N 26°41'27"E
- Tipul turbinei Necunoscut
- Înălțimea de montaj Recomandat- 15-20 m
- Obstrucții Minore- existență curenți turbionari

Se va ține seama de reducerea densității aerului odată cu creșterea altitudinii, astfel pentru o altitudine față de nivelul mării de 64 m, energia vantului este redusă la cca 96% din potențialul maxim .

Factor de Capacitate 42%

Concluzie: Conform analizei și având în vedere amplasamentul clădirii, poziționarea unei turbine eoliene nu este optimă din punct de vedere tehnic. Turbina ar urma să funcționeze la o altitudine de 350 m, ceea ce este cu mult peste nivelul maxim de performanță, limitat la 90 m față de nivelul mării.

Trebuie ținut cont că există limitări impuse de planul urbanistic.

2.4.BIOMASA

Biomasa reprezintă resursa regenerabilă cea mai abundentă de pe planetă. Aceasta include absolut toată materia organică produsă prin procesele metabolice ale organismelor vii. Biomasa 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.
- Transformarea chimică a biomasei de tip ulei vegetal prin tratare cu un alcool și generare de esteri, de exemplu metil esteri (biodiesel) și glicerol. În etapa următoare, biodieselul purificat se poate arde în motoarele diesel.

Degradarea 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 forma 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 potențialului energetic al biomasei, teritoriul României a fost împărțit în opt regiuni și anume:

1. Delta Dunării - rezervație a biosferei
2. Dobrogea
3. Moldova
4. Munții Carpați (Estici, Sudici, Apuseni)
5. Platoul Transilvaniei
6. Câmpia de Vest
7. Subcarpații
8. Câmpia de Sud

Tehnologii și echipamente pentru biomasă

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.

Diferitele tehnologii care pot fi aplicate pentru a obține energie din biomasă sunt prezentate mai jos.

Proces	Produs	Aplicații	
Combustie	Gaze fierbinți	<ul style="list-style-type: none"> • cazan • motor pe abur 	<ul style="list-style-type: none"> • încălzire spațiu, căldură de proces • apă fierbinte, electricitate / căldură
Gazeificare	Gaz combustibil	<ul style="list-style-type: none"> • cazan, motor pe gaz • turbină pe gaz • celule combustie 	<ul style="list-style-type: none"> • căldură • electricitate / căldură
	Gaz de sinteză	<ul style="list-style-type: none"> • gaz natural sintetic • combustibil lichid • chimicale 	<ul style="list-style-type: none"> • căldură • transport
Piroliză	Gaz combustibil	<ul style="list-style-type: none"> • motor 	<ul style="list-style-type: none"> • electricitate / căldură
	Combustibil lichid	<ul style="list-style-type: none"> • cazan 	<ul style="list-style-type: none"> • electricitate / căldură
	Combustibil solid	<ul style="list-style-type: none"> • motor 	<ul style="list-style-type: none"> • transport



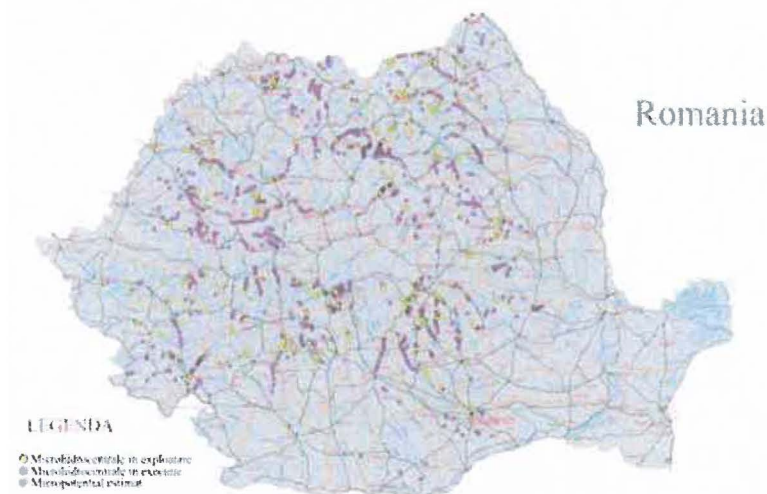
Deși, se constată că mare din potențialul biomasei provine din domeniul agricol, și doar o mica parte din domeniul forestier, vom ține cont de amplasare, astfel vom considera prezenta mai abundentă a resurselor de biomasă forestieră. Se poate lua în calcul proiectarea și construirea unei centrale termice folosind ca sursa de energie biomasă forestieră prin combustie directă.

Concluzie: Conform analizei și având în vedere amplasamentul clădirii, o soluție de producere a energiei cu biomasă este optimă din punct de vedere tehnic si economic

2.5. ENERGIE HIDROLOGICĂ

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 sarace 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 acumularilor artificiale.

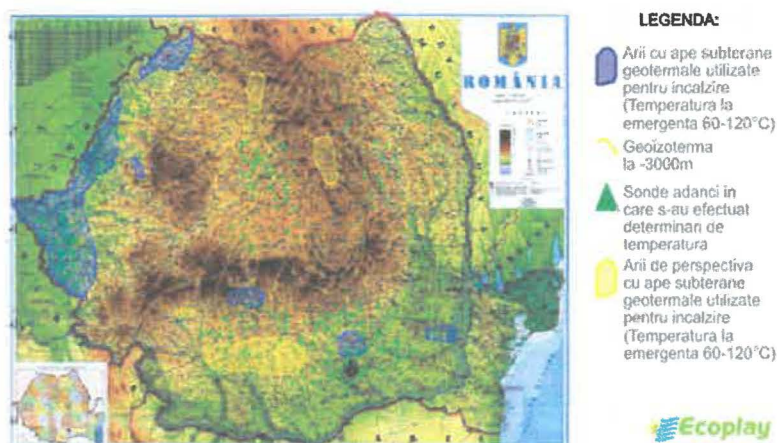
Concluzie: Conform analizei și având în vedere amplasamentul clădirii, o soluție de producere a energiei hidrologice nu este optimă din punct de vedere tehnic.

2.6. ENERGIE GEOTERMALĂ

Energia geotermică este o formă de energie regenerabilă obținută din căldura aflată în interiorul Pământului. 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 apă 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, respective generatorul electric. Apa folosită atinge temperaturi de până la 200 °C (400 °F).



Harta geotermală a României

Principalii parametri ai sistemelor geotermale identificate în România (în exploatare) sunt prezentate mai jos.

Din acest tabel și din harta prezentată pe pagina anterioară se poate observa că nu există surse de energie geotermala în zona BISTRIȚA - NĂSĂUD. De asemenea, costul unei astfel de investiții poate ajunge la peste 200 mii de Euro, jumătate din acea sumă reprezentând forajul propriu-zis, iar restul sunt folosiți pentru studii geologice și echipamente pentru producerea energiei.

Deasemeni, soluția de încălzire adoptată la încălzirea clădirilor (încălzire cu panouri radiante cu temperaturi 80-60°C) nu se pretează unei soluții de încălzire cu pompa de căldură utilizând căldura geotermală care utilizează un regim scăzut al agentului ° termic (aproximativ 40C)

Concluzie: Conform analizei și având în vedere amplasamentul clădirii, o soluție de producere a energiei geotermale nu este optimă din punct de vedere tehnic.

2.7. POMPE DE CALDURĂ AER-APĂ

Pompa de căldură este un dispozitiv cu ajutorul căruia se poate transporta căldura de la o locație ("sursa") la o alta 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 temperatura 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 lichiefiere și evaporare.

Pompele de căldură aer-apa reprezintă unul dintre cele mai eficiente (din punct de vedere tehnico-economic) sisteme de încălzire și producere a apei calde care utilizează în acest scop căldura stocată în aerul exterior. Această energie care se găsește gratuit în mediul inconjurator și acoperă aproape 75% din necesarul de căldură livrat de pompă, numai 25 % din acest necesar fiind acoperit din surse externe (electricitate) și numai pentru perioade de aprox. 2% din timpul total de utilizare. Căldura necesară este extrasă din aer prin niște schimbătoare de căldură după care această căldură parcurge un ciclu special în interiorul pompei pentru a fi adusă la parametrii necesari instalației pentru încălzire.

O clădire încălzită cu pompa de căldură consuma mai puțină energie primară, fiind considerată sursă de căldură folosind energie regenerabilă, fiind acceptată la nivel european.

Pompele de căldură, surse termice regenerabile, vor avea o contribuție decisivă la realizarea acestor obiective deoarece:

- au o eficiență energetică mare, generând energie cu pana la de 4 ori față de cât consuma
- nu emit CO₂ la locul de instalare
- utilizează energie regenerabilă din aer

În plus, cu același sistem, utilizând ventilo-convectoare, se poate și răci spațiul, Fără o investiție suplimentară și automat cu costuri reduse.

Concluzie: Conform analizei și a soluțiilor tehnice propuse, o soluție de producere a energiei cu pompe aer-apă este optimă din punct de vedere tehnic.

Soluțiile propuse prin sunt soluții de principiu și au un caracter de recomandare, fiind adoptate și pe criteriul unor investiții inițiale minime. Ca urmare, la elaborarea următoarelor faze de proiectare, în limita fondurilor disponibile și cu acordul proiectantului, pot fi propuse soluții diferite, care să conducă la performanțe energetice în conformitate cu prevederile normative, sau superioare valorilor normate.

Lucrarea este efectuată pe baza datelor și observațiilor obținute în urma analizei proiectului de arhitectură faza S.F.. a clădirii, a instalațiilor de încălzire, sanitare și a instalațiilor de iluminat.

În sectorul energetic, în majoritatea statelor europene, are loc o reconsiderare a priorităților privind creșterea siguranței, a protecției mediului înconjurător și a alimentării consumatorilor, iar în cadrul acestui proces sursele regenerabile de energie oferă o soluție accesibilă și garantată pe termen mediu și lung.

Valorile suprafețelor luate în considerare au fost calculate în conformitate cu releveele puse la dispoziție de către proiectant.

Sistemele alternative de eficiență ridicată evaluate în prezentul studiu, sunt cele 6 categorii prevăzute în Legea 372/2005 cu modificările și actualizările ulterioare. Studiul privind performanța energetică evaluează posibilitatea bazată pe cele trei tipuri de fezabilitate, conform cerințelor din Legea 372/2005 și Legea 156/2016.

Necesitatea eficienței energetice în sectorul rezidențial apare datorită faptului că:

- scăderea consumului de energie este deseori posibilă prin măsuri care necesită investiții mici;
- crește siguranța în alimentare;
- costurile cu energia sunt un factor de cost în continuă creștere;
- se îndeplinesc măsurile și directivele legislative;
- se pot obține reduceri de impozite cu și pe energie;
- se asigură protecția mediului.

Utilizarea surselor de energie regenerabile are avantajul perenității lor și a impactului neglijabil asupra mediului ambiant, ele neemițând gaze cu efect de seră. Directiva 2009/28/CE a

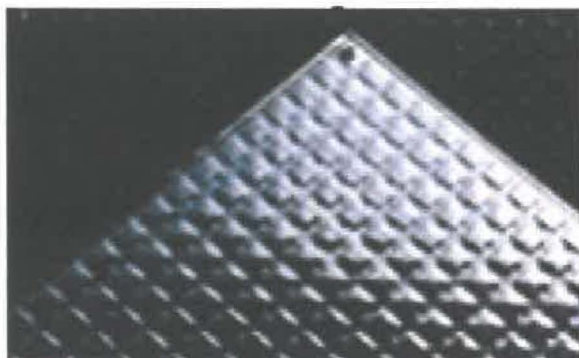
Parlamentului European din 23 aprilie 2009, privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile, de modificare și ulterior abrogare a Directivelor 2001/77/CE, stabilește pentru țările membre limite naționale globale privind ponderea energiei din surse regenerabile în consumul final din anul 2010, în concordanță cu obiectivul obligatoriu de 20% impus la nivel comunitar.

Sisteme descentralizate de alimentare cu energie, bazate pe surse regenerabile de energie

Dintre variantele cu aplicație curentă, prezintă interes pentru reducerea consumului de energie în clădiri următoarele tipuri:

➤ **Captatoare fără vitraj cu suprafață absorbantă metalică**

Sunt utilizate pentru preîncalzirea apei calde de consum și pentru încălzirea cu aer cald a clădirilor cu regim de funcționare numai în timpul zilei (Fig. 1). O aplicație a acestui tip de captator este *peretele solar*.



Detaliu

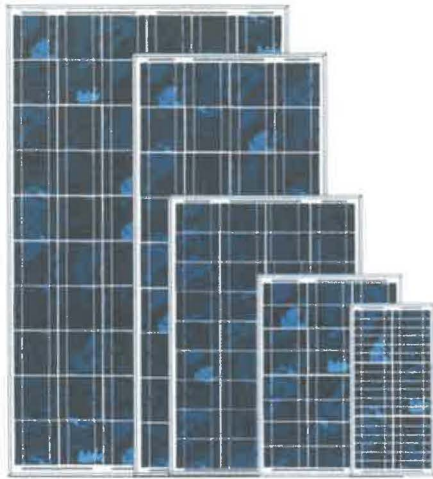


Soluție de amplasare

Fig. 1. Captatoare fără vitraj cu suprafață absorbantă metalică

➤ **Captatoare plane vitrate**

Sunt captatoarele cele mai răspândite și cele mai bine adaptate producerii de agent de încălzire și apă caldă de consum pentru clădiri. Sunt mult mai performante decât cele nevitrate, chiar dacă acestea au fost utilizate pe scară largă în Europa (în special pentru preîncalzirea apei calde de consum). Acest tip de captator solar poate fi realizat sub forma unor panouri compacte, de dimensiuni diferite sau sub forma unor componente separate, care urmează să fie integrate direct în arhitectura clădirilor (Fig. 2).



Ansamblu



Soluție de amplasare

Fig. 2. Captatoare solare plane

Din punct de vedere constructiv, acestea sunt alcătuite din una sau mai multe suprafețe vitrate, un element absorbant acoperit în general cu un strat selectiv, în contact direct cu tubulatura metalică prin care circulă fluidul caloportor și o incintă termoizolantă.

➤ **Captatoarele cu tuburi vidate**

Captatoarele cu tuburi vidate (Fig. 3) sunt concepute pe același principiu cu captatoarele plane, având conductele de circulație a agentului caloportor incluse într-un sistem de tuburi transparente vidate.



Detaliu



Ansamblu

Fig. 3. Captatoare solare cu tuburi vidate

Sunt utilizate pentru răcire prin absorbție, unde sunt necesare temperaturi de peste 80 °C, sau pentru producerea de apă caldă cu temperatură înaltă. Pot fi utilizate și pentru producerea apei calde de consum, dar performanțele instalațiilor echipate cu panouri solare cu tuburi vidate,

destinate producerii apei de consum cu temperatură de 50 °C, nu sunt evidente în raport cu cele care se utilizează captatoare plane.

➤ **Captatoare cu tuburi vidate și circulație directă**

Este singurul colector solar independent față de poziția de montaj și poate fi amplasat atât pe fațada clădirii cât și pe acoperișuri plane. Fiecare tub colector poate fi rotit axial, pentru a asigura o orientare optimă spre razele solare.

În acest sistem, fluidul caloportor circulă în tubul vidat, printr-o conductă în U pe care este fixată o aripioară acoperită cu un strat selectiv. Concepția absorbitorului și tuburile de circulație ale fluidului caloportor sunt similare cu cele dintr-un captator plan. Ansamblul însă este suficient de compact încât poate glisa în interiorul unui tub de sticlă, vidat în prealail și închis ermetic.

➤ **Centrale eoliene**

Centralele eoliene casnice sunt mici turbine eoliene care generează energie într-o cantitate mai mică decât marile turbine eoliene comerciale, cum sunt cele din fermele eoliene. Acestea au dimensiunile unui generator de barcă de 50W sau a unei unități de refrigerare. Acestea au adesea generatoare proprii de ieșire directă a curentului, lamele aeroelastice, rulmenți cu o durată de viață ridicată și folosesc o giretă pentru a se îndrepta spre direcția vântului (Fig. 4).



Fig. 4. Centrală eoliană (<http://ecopen.homelinux.net>)

Turbinele trebuie montate pe un turn adecvat pentru a fi deasupra diferitelor obstacole din apropiere. O regulă generală de montaj arată că turbinele trebuie să fie cu cel puțin 9 m deasupra oricărui obstacol de pe o rază de 152 m. Măsurătorile efectuate au arătat că efectele negative asociate cu obstacolele aflate în apropiere se pot extinde până la o înălțime de 80 de ori mai mare decât a obstacolului din calea vântului.

O centrală eoliană poate fi amplasată și pe acoperiș. Problemele care pot apărea în acest caz sunt legate de rezistența mecanică a acoperișului, vibrații, precum și a turbulențelor cauzate de streșina acoperișului. Efectele turbulențelor sunt importante, prin urmare centralele eoliene amplasate în orașe și mentropole rareori generează cantități importante de energie.

2. Sisteme de cogenerare/ trigenerare

Trigenerarea produce într-un singur proces trei forme ale energiei: electricitate, încălzire și răcire. Astfel, se furnizează printr-un singur sistem: energie, apă caldă, încălzirea spațiului și aer condiționat. Această producere combinată de energie ca și cogenerarea poate fi aplicată cu succes atât în industrie, cât și în scop de autoconsum.

Trigenerarea nu este un concept nou. Aceasta a apărut în urma sistemului de cogenerare ca o extindere a lui. Atât cogenerarea cât și trigenerarea reprezintă tot mai des una dintre opțiunile strategice ale întreprinderilor care percep eficiența energetică ca pe o oportunitate esențială de reducere a costurilor de producție și de creștere a competitivității.

O instalație de trigenerare se compune din:

- o instalație de cogenerare;
- un chiler de absorbție compatibil cu parametrii termici ai instalației de cogenerare;
- un tablou de comandă și control general, dotat cu procesor;

Generatoarele pierd căldură în timp ce creează energia electrică. O instalație de trigenerare captează această căldură care într-un sistem convențional s-ar fi pierdut și o folosește pentru a genera apă atât caldă cât și rece. Apa răcită este creată de un răcitor de absorbție, care este generat de excesul de căldură și care funcționează ca un frigider. Se creează apă la temperaturi suficient de scăzute pentru a fi utilizată pentru aerul condiționat.

Avantajele utilizării unui astfel de sistem constau în următoarele:

- Economie de pînă la 40% a combustibilului primar utilizat
- Randamentul total (energie electrică + energie termică) poate atinge 80 - 90%
- Asigurarea aprovizionării continue cu energie
- Flexibilitate în utilizarea combustibililor
- Reducerea emisiilor poluante eliberate în mediul înconjurător
- Sistem energetic fiabil, flexibil și rentabil
- Forma de energie susținută la nivel european
- Soluție eficientă pentru majoritatea sectoarelor economice

3. Sisteme centralizate de încălzire sau de răcire de bloc

Sistemele de încălzire diferă în funcție de principiile de funcționare. Încălzirea centralizată este compusă din: producătorul principal de energie termică, rețeaua de transport și distribuție primară, de la producător la punctul termic (PT) și rețeaua secundară: transport de la PT la

consumatorul final. În România, producția se bazează pe arderea combustibililor fosili (cărbuni, gaz natural, păcură, combustibil lichid ușor). Agentul termic utilizat este apa.

Sistemul centralizat de termoficare este cel mai eficient sistem de asigurare a apei calde și a căldurii pentru locuitorii din marile orașe. Fata de soluția individuală, sistemul centralizat are avantajul de a produce eficient energie termică (și de multe ori și energie electrică, prin cogenerare) la un preț mai mic. Mai mult, termoficarea centralizată nu prezintă riscuri pentru consumatorii finali - proprietarii de apartamente, pe când o centrală individuală pe gaze, de exemplu, reprezintă un risc permanent de explozie sau asfixiere (mai ales atunci când nu a fost bine instalată sau când nu este exploatată corect și verificată periodic în mod corespunzător).

De asemenea, centrala de apartament poluează în mod direct mediul înconjurător urban, pe când marea majoritate a centralelor electrice de termoficare (CET-uri) se afla la marginea orașelor. Tot din punct de vedere al poluării, CET-urile sunt obligate să respecte cu strictețe cerințele Uniunii Europene în ceea ce privește emisiile de gaze cu efect de seră, pe când centralele individuale nu se supun unor astfel de constrângeri, și deci emisiile lor poluante nu sunt măsurate. Un alt avantaj major al termoficării centralizate față de soluțiile individuale pe gaz este posibilitatea de a utiliza mai mulți combustibili (păcura, cărbune, etc), ceea ce înseamnă ca, în momentul când este întrerupta alimentarea cu gaze naturale, furnizarea apei calde și a căldurii nu este pusă în pericol (în cazul unei centrale individuale pe gaz, nu există posibilitatea utilizării unui combustibil alternativ).

4. Pompe de căldură

Pompele de căldură reprezintă o soluție eficientă de alimentare a consumatorilor cu energie termică de potențial redus și constau în valorificarea imenselor cantități de căldură care pot fi preluate din mediul ambiant, de la purtătorii de energie termică cu temperaturi inferioare celor impuse de consumatori, prin intermediul unei instalații care, pentru a realiza un transfer de căldură în sens contrar celui natural, consumă din exterior o anumită cantitate de energie, denumită pompă de căldură sau pompă termică.

În majoritatea aplicațiilor de putere redusă se utilizează pompe de căldură cu compresie mecanică, care folosesc ca aport exterior energia electrică (Fig. 5).

Pentru captarea energiei din mediul rece și cedarea acesteia mediului cald se utilizează un fluid (lichid sau gaz) care prezintă particularitatea de a-și schimba faza odată cu modificarea presiunii. Lichidul are tendința de a fierbe când scade presiunea, iar gazul are tendința de a se condensa când crește presiunea. Lichidul fierbe la temperaturi negative, producând simultan un frig intens iar condensarea gazelor este însoțită de o degajare de căldură importantă. Energia externă necesară pentru funcționarea sistemului este preluată de compresorul utilizat pentru creșterea presiunii gazului și este relativ scăzută în comparație cu energia generată.

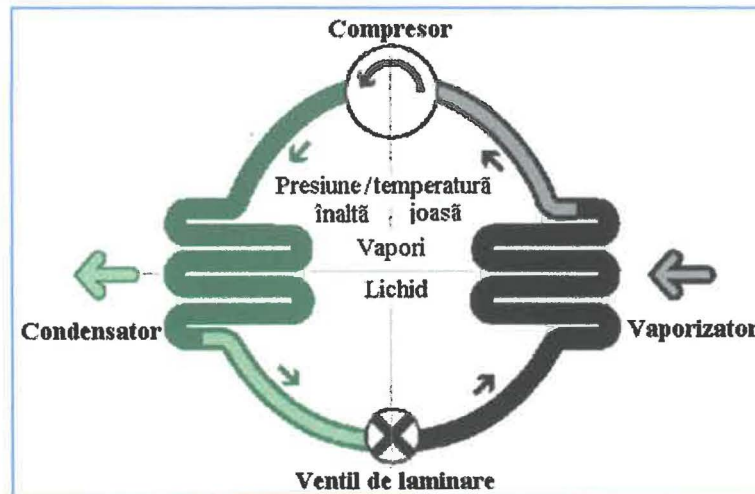


Fig. 5. Principiul de funcționare al pompelor de căldură

Practic, pompa termică cu compresie mecanică transformă energia mecanică în energie termică în proporție de cca 25%...33%. Energia mecanică este obținută cu ajutorul unui electromotor alimentat de la rețeaua electrică sau cu un motor diesel.

În general, utilizarea pompelor de căldură este oportună atât pentru prepararea apei calde de consum cât și pentru încălzire, pe cât posibil cu nivele de temperatură mai scăzute decât cele practicate în mod curent. Astfel, sunt indicate sistemele de încălzire a clădirilor prin pardoseală sau cu aer cald.

Temperatura surselor de căldură naturale: aerul exterior, solul, apele freatice sau de suprafață și radiația solară variază în concordanță cu evoluția anuală a temperaturii exterioare, cu o atenuare și defazare în timp.

Pentru a putea obține o funcționare economică a pompelor de căldură este necesar ca:

- diferența între temperatura la consumator și cea a sursei să fie cât mai mică;
- sursa de căldură să aibă o temperatură cât mai ridicată și, pe cât posibil, constantă în timp.

Aceste cerințe sunt satisfăcute de formele de căldură-deșeu precum: aerul viciat de la încălzirea spațială, apele de canalizare și la limită sursele naturale, apele freatice sau căldura solului și/sau un element de stocare a căldurii

Sursele naturale de căldură prezintă avantaje pentru utilizarea ca surse primare la instalații cu pompe de căldură, cu efecte energetice semnificative și durate reduse de recuperare a investițiilor.

Solul reprezintă o sursă de căldură valorificabilă, având în vedere temperatura constantă la nivele acceptabile și posibilitățile de acumulare în spațiu și timp.

Conținutul de umiditate și densitatea au influențe determinante asupra proceselor de conducție a căldurii.

În timpul funcționării schimbătorului de căldură au loc procesele de difuzie, prin care umiditatea migrează, cu scăderea temperaturii, ceea ce îmbunătățește conductibilitatea solului, realizându-se în apropierea schimbătorului un transport suplimentar de căldură.

Evoluția temperaturii în sol este practic constantă la 10 m adâncime și este egală cu temperatura medie anuală de la suprafața solului. Adâncimea recomandată pentru pozarea schimbătoarelor de căldură este de 1,5-2 m. La această adâncime se simte încă variația temperaturii de la suprafață, însă cu un oarecare defazaj în timp și cu o diferență între maxim și minim mai redusă.

În funcție de umiditatea solului, cantitatea de căldură ce poate fi preluată anual este de cca. 30-60 kWh/m² de suprafață amenajată.

Utilizarea solului ca sursă primară pentru pompele de căldură prezintă o serie de avantaje față de celelalte surse naturale, dintre care cel mai important este că sursa este aproape independentă de necesarul de căldură și are capacitatea termică practic constantă.

Radiația de căldură. Necesarul de căldură al unei case poate fi acoperit integral numai cu energie solară în sisteme care includ și elemente de acumulare corespunzătoare. Este posibilă și utilizarea nemijlocită a energiei solare ca sursă de căldură.

Sursele de căldură prezentate anterior sunt alimentate de energia solară reprezentând utilizarea acestora prin intermediul unor agenți naturali.

Prin utilizarea unei scheme cu colectoare solare și o pompă de căldură se poate reduce temperatura și mări randamentul de captare.

În combinație cu aerul exterior, în colectoarele solare se obține, prin încălzirea acestuia, o creștere a coeficientului de performanță al instalației cu pompă de căldură de până la 25%. Cuplarea energiei solare cu solul aduce avantaje energetice.

Domeniile de temperatură caracteristice pentru diferitele surse de căldură sunt indicate în Tabelul 1. **Tabel 1.** Domenii de temperatură caracteristice

Sursa de caldura	Domeniul de temperatura [°C]
Aerul ambiant	10 ÷ +15
Aerul evacuat	+15 ÷ +25
Apa freatică	+4 ÷ +10
Apa de lac	+4 ÷ +10
Apa de râu	0 ÷ +10
Apa de mare	+3 ÷ +8
Rocile	0 ÷ +5
Solul	0 ÷ +10

Modalități de utilizare a pompelor de căldură

În raport cu funcțiunile preluate pentru deservirea clădirilor, pompele de căldură pot fi integrate în instalații în diferite moduri:

- **pompe de căldură numai pentru încălzire** - acestea realizează numai încălzirea spațiilor și/sau a apei menajere;

- **pompe de căldură pentru încălzire și răcire** - acestea realizează atât încălzirea cât și răcirea spațiilor. Cea mai des întâlnită este pompa de căldură reversibilă aer-aer, care poate funcționa fie pentru încălzire, fie pentru răcire;

- **sisteme integrate cu funcțiuni mixte** - acestea realizează încălzirea și răcirea spațiilor, încălzirea apei menajere și uneori recuperarea căldurii din aerul evacuat. Încălzirea apei menajere se poate face fie numai prin de-supra încălzirea vaporilor, fie prin de-supraîncălzirea și condensarea vaporilor. Cea de-a doua variantă permite producerea apei calde menajere atunci când nu este necesară încălzirea sau răcirea spațiilor;

- **pompe de căldură pentru preparare apei menajere** - destinate în totalitate pregătirii apei calde menajere. Acestea pot fi de tipul aer-apă sau apă-apă și utilizează ca sursă de căldură aerul din imediata apropiere, aerul evacuat de către instalația de climatizare și căldura de de-supraîncălzire.

Pompele de căldură pot fi exploatate în sistem *monovalent* sau *bivalent*.

Un sistem de încălzire monovalent dispune de o pompă de căldură care este capabilă să acopere singură necesarul pentru încălzire și/sau răcire. Condiția fundamentală este ca temperatura tur pentru sistemul de distribuție conectat la pompa de căldură să fie mai mică decât temperatura maximă pe care o poate atinge pompa de căldură. Valori ridicate pentru factorul sezonier de performanță pot fi obținute numai în cazul în care temperatura maximă pe turul sistemului de distribuție atinge o valoare de circa 35 °C.

Un sistem de încălzire bivalent dispune de cel puțin două surse pentru producerea căldurii: una dintre aceste surse este o pompă de căldură, iar cealaltă sursă adițională este de tip clasic, funcționând cu combustibil convențional sau energie electrică.

Pompa de căldură dintr-un sistem bivalent este dimensionată la 20-60 % din sarcina termică maximă și poate acoperi 50-95 % din necesarul anual pentru încălzire (lucru valabil pentru o locuință europeană). Vârful de sarcină este acoperit de regulă de sistemul auxiliar, care folosește combustibil gazos sau lichid.

Un sistem bivalent de încălzire poate fi exploatat în trei moduri: funcționare alternativă, funcționare parțial-paralelă și funcționare paralelă.

5. Schimbătoare de căldură sol-aer

Schimbătorul de căldură aer-sol (Fig. 6) folosește capacitatea naturală a solului de a acumula căldura la adâncimi mai mari. Un schimbător de căldură aer-sol, este o completare ideală a instalațiilor utilizate pentru ventilarea controlată dar și a instalațiilor de climatizare. Acesta are un efect pozitiv pentru economisirea emisiilor de CO₂ și pentru reducerea costurilor pentru energie. În domeniul caselor pasive și cu consum energetic redus, instalațiile pentru ventilarea controlată a încăperilor de locuit au devenit deja un standard. Instalațiile utilizate au în principal rolul de a preîncălzi aerul pe timpul iernii, pentru a evita în mod orientat givrarea dispozitivului de recuperare a căldurii din aparatul de ventilare. Efectul de răcire simțit vara se utilizează ca un avantaj suplimentar pentru reglarea temperaturii.

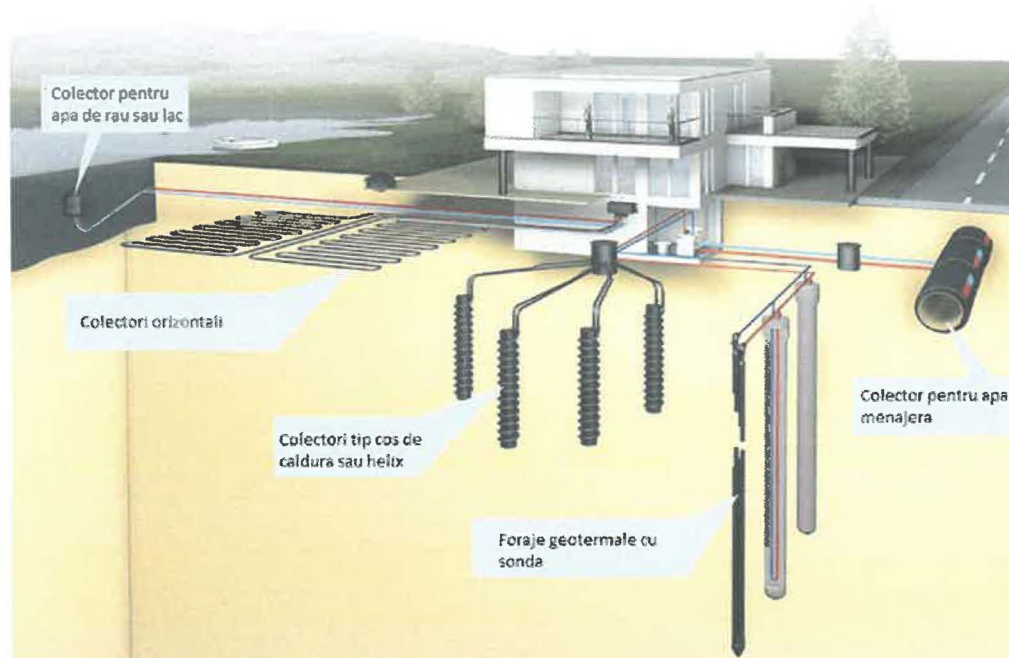


Fig. 6. Pompe de căldură sol-apă (<https://adriansarbescu.ro/pompa-de-caldura/>)

Pompele de căldură sol-apă denumite și pompe de căldură geotermale, utilizează un circuit subteran care conține un amestec de apă-glicol. Întrucât solul poate acumula și menține căldura pe o perioadă îndelungată, se consideră ca pompele sol-apă sunt cele mai eficiente din categoria pompelor de căldură aer-apă, apă-apă, sol-apă având și cel mai scăzut coeficient de performanță și cel mai mic consum de energie electrică.

Pentru a elimina riscul de dezvoltare a bacteriilor, favorizat de mediul umed și temperatura relativ constantă, fittingurile și tevele au un strat interior bactericid pentru împiedicării dezvoltării agenților patogeni.

6. Recuperatoare de căldură

În interiorul recuperatorului de căldură (Fig. 7) se află un schimbător de căldură prin care trece aerul cald viciat și cu de dioxid de carbon, dar și aerul rece preluat de la exterior. În schimbătorul de căldură, energia aerului evacuat de la interior este cedată în mare parte către aerul proaspăt și astfel la interior ajunge aer curat și cald. Circulația aerului este asigurată de ventilatoare, iar canalele respective sunt ori lipite unul de celălalt ori unul în interiorul celuilalt realizeazăndu-se astfel transferul de căldură. Principiul este foarte simplu iar schimbarea de căldură se face în proporție de 80-90%.

Avantajele utilizării schimbătoarelor de căldură sunt: i. Introducere aerul proaspăt centralizat și controlat, fără a crea disconfort local; ii. Filtrează aerul și contribuie la realizarea dezumidificării aerului interior; iii. Împiedică apariția mușcăiului; iv. coeficientul de recuperare a căldurii ajunge la 91%.

Aerul din încăperea, păstrează aceeași bioenergie ca și în natură, iar aceasta creează un confort sporit. Un microclimat sănătos - adică aer proaspăt și curat, pereți fără igrasie și mușcăi, și geamuri uscate și fără condens sunt elemente importante pentru sănătatea familiei. Un alt element important este eficiența energetică ridicată și păstrarea energiei în încăperea, care înseamnă economii cu cheltuielile de încălzire de până la 30% în timpul iernii, și economii de până la 70% din bugetul energiei consumate pentru aerul condiționat în timpul verii.



Fig. 7. Captator de căldură (<https://pranaromania.ro/>)

Din analiza calitativă prezentată rezultă necesitatea unei evaluări atente a influenței fiecărui parametru în parte în condițiile climatice specifice și utilizarea unui instrument de calcul specializat pentru dimensionarea și simularea funcționării instalațiilor de încălzire/răcire.

III. Concluzii

Studiul evaluează fezabilitățile impuse prin Legea 372/2005 și Legea 156/2016 respectiv: *fezabilitatea tehnică, fezabilitatea economică și fezabilitatea privitoare la mediu înconjurător.*

Studiul se bazează pe evaluări privitoare la: costurile cu investiția inițială, economia la factura lunară de energie, potențiale subvenții, prețul energiei obținute prin intermediul instalațiilor, venituri obținute prin vânzarea de energie excedentară prin intermediul rețelei publice, efectul produs prin poluarea cu fum prin arderea de biomasă și combustibili fosili, dificultăți privind obținerea autorizațiilor necesare din partea autorităților, asigurarea mentenanței/întreținerii, modul de asigurare cu piese de schimb, reguli privind planificarea urbanistică.

Rezultatele finale sunt prezentate sub formă tabelară (Tabel 2); pentru cazul studiat cea mai potrivită soluție de implementare este pompa de căldură aer – apa.

Tabel 2. Posibilitatea de succes pentru implementarea instalației

Categoria de instalație analizată	Posibilitatea de succes pentru a implementa instalația la noua clădire
Panouri termosolare	95 %
Panouri fotovoltaice	99%
Centrală termică cu biomasă	85 %
Cogenerare	5%
Încălzire centralizată/de bloc	15%
Pompă de căldură aer-apa	100%
Panouri Solare	88%

Pentru a reduce costurile de întreținere și pentru a realiza o clădire eficientă din punct de vedere energetic se recomandă introducerea unui sistem de Building Management, sistem automat și inteligent de control al tuturor sistemelor din clădire astfel:- senzori de temperatură care vor monitoriza temperatura din clădire și vor acționa asupra sistemelor de încălzire, închizând și deschizând căldura ori de câte ori este nevoie, menținând astfel temperatura dorită constant, fără a crește peste limitele dorite și fără a duce la risipă de energi,

- senzori de umiditate care vor detecta umiditatea din clădire și vor acționa prin evacuarea aerului viciat și introducerea aerului curat, controlând astfel sistemul de ventilație al întregii clădiri.

- senzori de prezență, care vor detecta prezența persoanelor din clădire și în lipsa acestora vor acționa la închiderea luminii din clădire.

Clădirea analizată - îndeplinește criteriile de conformare nZEB .



1.4. RAPORT DE REZULTATE

Imobil: DENUMIREA INVESTITIEI:
CONSTRUIRE CENTRU SOCIAL DE TIP RESPIRO, PENTRU PERSOANE CU
DIZABILITĂȚI, ÎN COMUNA TEACA,
JUDEȚUL BISTRIȚA - NĂSĂUD

Adresa: : COMUNA TEACA, JUD. BISTRIȚA - NĂSĂUD

Beneficiar:
COMUNA TEACA, JUD. BISTRIȚA - NĂSĂUD



- Suprafețe exterioare ale elementelor de anvelopă, S, conform tabel:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
TE Nord	TE	21.52
TE Est	TE	2.88
TE Sud	TE	18.42
TE Vest	TE	5.04
Perete ext Nord	PE	112.78
Perete ext Est	PE	31.12
Perete ext Sud	PE	115.88
Perete ext Vest	PE	28.96
TOTAL	-	-

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planseu inferior	PI	375.22
TOTAL	-	375.22

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
Planseu superior	PS	375.22
TOTAL	-	375.22

- Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R[m ² K/W]	r	R'[m ² K/W]
TE Nord (TE)	0.90	1	0.90
TE Est (TE)	0.90	1	0.90
TE Sud (TE)	0.90	1	0.90
TE Vest (TE)	0.90	1	0.90
Perete ext Nord (PE)	4.975	0.80	4.114
Perete ext Est (PE)	4.975	0.80	4.114
Perete ext Sud (PE)	4.975	0.80	4.114
Perete ext Vest (PE)	4.975	0.80	4.114

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R[m ² K/W]	r	R'[m ² K/W]
Planseu pe sol (PI)	5.392	0.9	5.041

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	R[m ² K/W]	r	R'[m ² K/W]
Planseu superior (PS)	7.52	0.90	6.92

	energie primară regenerabilă specifică [kWh/m ² an]	[%]
energie regenerabilă DIN PANOURI FOTOVOLTAICE PANOURI SOLARE POMPE DE CALDURA	57.98	60,50

- Detalierea consumului anual total specific de energie primară [kWh/m²,an], respectiv a emisiilor specifice anuale echivalente de CO₂ [kgCO₂/m²,an]

Tip sistem de instalații	Clădirea reală		
	Consum specific energie primară	Emisii specifice anuale echivalente CO ₂	Clasa de performanță energetică
1 Încălzire	41.41	8.37	A+
2 Apă caldă de consum	20.31	2.17	A+
3 Răcire	17.97	1.92	A+
4 Ventilare mecanică	8.18	0.88	A+
5 Iluminat	7.98	0.85	A+
TOTAL/CLASA	95.84	14.19	A+

Tabel 2.7. Rezistențe/transmitanțe termice corectate recomandate (valori normate/de referință) pentru clădiri nerezidențiale NZEB

ELEMENT DE ANVELOPĂ	R'_{min} [m ² K/W]	U'_{max} [W/m ² K]
Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	3,00 ¹⁾	0,33

ELEMENT DE ANVELOPĂ	R'_{min} [m ² K/W]	U'_{max} [W/m ² K]
Tâmplărie exterioară (ferestre și ferestre de mansardă)	0,83 ^{2,3)}	1,20
Tâmplărie exterioară (uși cu acționare manuală)	0,77 ^{2,3)}	1,30
Fațade vitrate tip perete cortină și luminatoare	0,77 ^{2,3)}	1,30
Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	6,00 ¹⁾	0,17
Planșee peste subsoluri neîncălzite și pivnițe	3,40 ¹⁾	0,29
Pereți adiacenți rosturilor închise	1,50 ¹⁾	0,67
Planșee care delimitează clădirea la partea inferioară, de exterior (la bowindowi, ganguri de trecere, ș.a.)	5,00 ¹⁾	0,20
Plăci pe sol (peste cota terenului sistematizat - CTS)	5,00 ¹⁾	0,20
Plăci la partea inferioară a demisolurilor sau a subsolurilor încălzite (sub CTS)	5,30 ¹⁾	0,19
Pereți exteriori, sub CTS, la demisolurile sau la subsolurile încălzite	3,40 ¹⁾	0,29

Tabel 2.10a. Valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) și ale emisiilor echivalente de CO₂ pentru clădirile NZEB

Zona climatică	Începând cu	Clădiri de birouri		Clădiri destinate învățământului		Clădiri de locuit colective		Clădiri de locuit individuale	
		Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]
I	2022	94,7	10,1	61,6	7,3	99,1	12,0	120,1	14,7
II	2022	98,4	10,9	66,8	8,1	103,7	12,8	127,9	16,0
III	2022	98,9	11,5	71,0	8,8	105,9	13,5	133,3	17,1
IV	2022	100,6	12,2	76,5	9,7	109,5	14,3	140,6	18,5
V	2022	102,6	13,0	82,0	10,6	113,1	15,1	147,9	19,9

Zona climatică	Începând cu	Clădiri destinate sistemului sanitar		Clădiri destinate turismului		Spații comerciale		Clădiri destinate activităților sportive	
		Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]
I	2022	162,5	19,0	96,5	11,7	95,5	11,0	93,4	10,4
II	2022	168,8	20,2	101,0	12,5	102,9	12,2	98,2	11,3
III	2022	170,9	21,1	103,7	13,1	107,7	13,3	100,3	12,0
IV	2022	174,8	22,3	107,4	13,9	114,5	14,6	103,8	12,9
V	2022	179,3	23,5	111,6	14,7	121,4	16,0	107,5	13,7

Nota 1 – În România este legal stabilit că energia primară totală consumată de clădirile NZEB să fie produsă în proporție de minimum 30% din surse regenerabile, inclusiv din cele la distanță (maxim 30 km față de coordonatele GPS ale clădirii).

Nota 2 – Clădirile multizonale-multiserviciu cu mai multe destinații se vor încadra într-o categorie sau alta, după destinația principală / a zonei cu ponderea cea mai mare în consumul total de energie primară al clădirii.

Nota 3 – Pentru clădirile noi cu destinații principale diferite de cele din tabelul de mai sus, limitele maxime de consum total de energie primară, respectiv de emisii echivalente de CO₂ pentru încadrarea în categoria NZEB, se determină ca medie ponderată cu suprafața a limitelor aferente diferitelor zone care compun clădirea și care au destinații identice sau se pot asimila cu destinațiile din tabelul 2.10a, de exemplu, o clădire muzeu poate fi compusă dintr-o zonă de birouri, o zonă de săli de reuniune/prezentări (asimilate cu săli de școală), o zonă de catering (similară unui restaurant) și o zonă de expoziție (similară unei săli de sport). În acest caz se consideră ca limită de consum energetic, respectiv emisii de CO₂, media ponderată cu anile de referință a valorilor limită de consum total de energie primară, respectiv emisii de CO₂ echivalent (pentru fiecare zonă climatică). Se păstrează regula privind procentul minim de 30% aferent energiei consumate din surse regenerabile, din totalul energiei primare consumate.

1.4. CONCLUZII

Pentru îndeplinirea criteriilor de conformare nZEB, pentru clădirea cu **destinația de clădire destinată SISTEMULUI SANITAR – CENTRU DE ÎNGRIJIRE**, situată în zona climatică IV, indicatorii de performanță sunt:

Rezistențele termice corectate ale elementelor anvelopei clădiri respecta în ansamblul lor cerințele minime aferente criteriului NZEB.

➤ Consumul anual specific de energie primara

Clădire analizată: Indicatorul energiei primare EPP: 95.84 kWh/m²an

Valoare de referință: Indicatorul energiei primare EPP: 174.8 kWh/m²an

➤ Emisiile specifice de CO₂ aferente energiei primare

Clădire analizată: Indicatorul emisiilor de CO₂: 14.20 kgCO₂/m²an

Valoare de referință: Indicatorul emisiilor de CO₂: 22.30 kgCO₂/m²an

Procent energie regenerabilă

- Conf Mc 001-2022 (pct 2.2.1.2) la clădire noua este necesar minim 30 %

Clădire analizată: p= 60.50 %

Valoare de referință: p = 30 %

Clădirea analizată - îndeplinește criteriile de conformare nZEB

Întocmit,
Auditor energetic AE I_{ci}
ing. Gabriel Ionescu



IV BIBLIOGRAFIE

Se va avea în vedere respectarea următoarelor normative și STAS-uri de proiectare cu privire la izolarea termică, hidrofugă și economia de energie:

- LEGEA nr. 372 din 13 decembrie 2005 privind performanța energetică a clădirilor
- Ordin 2641/2017 privind modificarea și completarea reglementarii tehnice

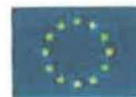
"Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor", aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 157 /2007

- C 107 Normativ pentru proiectarea și executarea lucrărilor de izolații termice la clădiri.
- C107 /2 Normativ pentru calculul coeficientului global de izolare termică la clădiri cu altă destinație decât cea de locuit.
- C 107 /3 Normativ privind calculul termotehic al elementelor de construcție ale clădirilor.
- CI 12 Normativ pentru proiectarea și executarea hidroizolațiilor din material bituminoase la lucrările de construcții.
- C 37 Normativ pentru alcatuirea și executarea învelitorilor la construcții.
- STAS 6472/2 Fizica construcțiilor. Higrotermice. Parametrii climatici exteriori.
- STAS 6472/4 Fizica construcțiilor. Termotehnica. Comportarea elementelor de construcție la difuzia vaporilor de apă. Prescripții de calcul.
- STAS 6472/7 Fizica construcțiilor. Termotehnica. Calculul permeabilității la aer a elementelor și materialelor de construcții.
- STAS 6472/10 Fizica construcțiilor. Termotehnica. Transfer termic la contactul cu pardoseală. Clasificarea și metoda de determinare.
- STAS 13149 Fizica construcțiilor. Ambianțe termice moderate. Determinarea indicilor PMV; PPD și nivele de performanță pentru ambianțe.
- STAS 9791 Rosturi la fațadele clădirilor executate cu panouri mari prefabricate. Clasificare, terminologie și principii generale de proiectare.
- STAS 4839 Instalații de încălzire. Numărul anual de grade zile.
- STAS 1907/1 Instalații de încălzire. Calcul necesarului de caldură. Prescripții de calcul.
- GAT 009/1995 Ghid tehnic de agrement, pentru agrementarea ferestrelor și Ușilor.

Întocmit,
Auditor energetic AE I și
ing. Gabriel Ionescu



Seria CA A Nr. 02543



ROMÂNIA
MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI



**CERTIFICAT
DE
ATESTARE**

În aplicarea dispozițiilor art. 30 alin. (1) din Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată, cu modificările și completările ulterioare,

urmare cererii înregistrată la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. 170526 /17.12.2020

în baza concluziilor Comisiei de examinare numite prin O. MDLPA nr. 1393/2021, cu modificările ulterioare, consemnate în Procesul verbal din data de 23.11.2021 înregistrat la Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației cu nr. 149332 / 2021

SE ATESTĂ

DI. IONESCU M. GABRIEL

cod numeric personal: 1861111044871 , născut(ă) în anul 1986 , luna NOIEMBRIE , ziua 11
țara ROMÂNIA, județul/sectorul BACĂU , localitatea COMĂNEȘTI
de profesie INGINER
cu domiciliul în țara ROMÂNIA , județul/sectorul BACĂU , localitatea BACĂU ,
str. IOSIF COCEA , nr. 12

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

GRADUL PROFESIONAL I (UNU)

SPECIALITATEA CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AEci)

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.

**MINISTRUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI
CSEKE ATTILA**

Data emiterii

08.02.2022



Semnătura titularului

MDLPA

MDLPA

MDLPA

MDLPA

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

DL. IONESCU M. GABRIEL

Cod numeric personal: 1861111044871

Profesia: INGINER



ATESTAT

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

Gradul profesional: I (UNU)

Specialitatea: CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AECi)

Data emiterii: 08.02.2022

**Director,
Anca Șinavar**

**Șef birou,
Andreea Uncrop**




Semnătura titularului.....

Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de
atestare auditor energetic pentru clădiri.

Seria CA A Nr. 02543



Prezenta 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: 2027	Anul:	Anul:
Luna: 02	Luna:	Luna:
Ziua: 08	Ziua:	Ziua:
 (LS)	(LS)	(LS)

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR
PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

LEGITIMAȚIE

Seria CA A Nr. 02543