

RAPORT PRIVIND CERINȚELE MINIME DE CONFORMARE A UNEI CLĂDIRI CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE EGAL CU ZERO (nZEB)

Nr. 8133/28.06.2025



Denumire proiect:	CONSTRUIRE CENTRU SOCIAL DE TIP RESPIRO PENTRU PERSOANE CU DIZABILITĂȚI ÎN COMUNA SADOVA, JUD. SUCEAVA
Amplasament:	STR. PRINCIPALĂ NR. 32, COMUNA SADOVA, JUDEȚUL SUCEAVA
Beneficiar:	COMUNA SADOVA, REPREZENTATĂ PRIN CONSTANTINESCU-OTCU MIHAI, PRIMAR AL COMUNEI SADOVA
Proiectant general:	S.C. EVOPLAN DESIGN S.R.L.
Raport întocmit de:	ING. CRISTIAN LUPU AUDITOR ENERGETIC GRADUL I

INTRODUCERE

Cerințe nZEB – nearly Zero Energy Building/ Clădiri cu un consum de energie aproape de zero

În funcție de zona climatică, fezabilitatea economică, starea fondului construit existent, standardele privind eficiența energetică a clădirilor aflate în vigoare și a tipului de resurse de energie regenerabilă accesibile, fiecare stat membru al UE a pus în aplicare o legislație națională și/sau o serie de standarde și norme tehnice în sectorul construcțiilor cu scopul de a defini clădirile Nzeb. De asemenea, au fost stabiliți o serie de indicatori de performanță (ex.: limitarea consumului de energie; impunerea unei valori minime sau a unui procent minim pentru aportul de energie obținută din surse regenerabile; limitarea emisiilor de dioxid de carbon) pe care atât mediul construit existent cât și cel viitor trebuie să îi respecte.

Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, varianta consolidată, definește o clădire al cărei **consum de energie este aproape egal cu zero** ca fiind o clădire cu o performanță energetică foarte ridicată, la care necesarul de energie pentru asigurarea performanței energetice este aproape egal cu zero sau este foarte scăzut și este acoperit astfel:

a) *în proporție de minimum 30% cu energie din surse regenerabile, inclusiv cu energie din surse regenerabile produsă la fața locului sau în apropiere, pe o rază de 30 de km față de coordonatele GPS ale clădirii, începând cu anul 2021;*

b) *proporțiile minime de energie din surse regenerabile, inclusiv cu energie din surse regenerabile produsă la fața locului sau în apropiere, pe o rază de 30 de km față de coordonatele GPS ale clădirii, pentru perioadele 2031-2040, 2041-2050 și după 2051, se stabilesc prin Hotărâre a Guvernului.*

Conceperea, proiectarea, execuția și utilizarea unei clădiri nZEB trebuie să se bazeze pe condițiile și indicatorii de performanță urmăriți spre a fi atinși, după cum sunt definiți de legislația națională în vigoare.

Astfel, în primul rând, anvelopa termică a clădirii și toate instalațiile trebuie dimensionate corect cu scopul de a încadra **necesarul de energie primară**, exprimat în kWh/m²·an, în limitele maxime impuse în funcție de zona climatică, tipul clădirii și destinația acesteia. Dimensionarea anvelopei termice a clădirii trebuie să se realizeze cu respectarea prevederilor în vigoare în momentul proiectării clădirii, respectiv a îndeplinirii valorilor limită aferente rezistențelor termice corectate și implicit a transmitanțelor termice corectate, care sunt definite pentru fiecare element de anvelopă, în funcție de destinația clădirii.

O altă condiție care trebuie respectată se referă la **atingerea pragului minim de energie din surse regenerabile** obținută la fața locului sau în apropiere (conform Legii 372/2005 cu modificările și completările ulterioare), exprimat în %. Pe de altă parte, cu cât necesarul de energie este mai mic, cu atât acest procent impus a fi realizat din surse regenerabile va fi mai ușor de atins. Nu în ultimul rând, trebuie avute în vedere și **valorile maxime acceptate pentru emisiile echivalente de dioxid de carbon**, exprimate în kg/m²·an.

Prin urmare, **clădirile nZEB** trebuie să respecte valorile limită impuse de legislația și normele în vigoare la data proiectării, în funcție de tipul clădirii și zona climatică, privind următorii **indicatori de performanță**:

- **necesarul de energie primară** (cu valori sub valoarea maximă impusă);
- **emisiile echivalente de dioxid de carbon** (cu valori sub valorile maxim impuse);
- **necesarul de energie din surse regenerabile** (cu valori peste minimul legiferat).

Potrivit Legii nr. 372/2005, cerințele minime de performanță energetică a clădirilor sau unităților de clădire atât noi, cât și existente, denumite în continuare cerințe, se aplică diferențiat pe tipuri de funcțiuni, după cum urmează:

- clădiri de locuit de tip condominiu (blocuri de apartamente, cămine de studenți/nefamiliști etc.);
- clădiri de locuit unifamiliale;
- clădiri de birouri/administrative;
- clădiri din sistemul de educație și învățământ;
- clădiri din sistemul de sănătate;
- clădiri destinate turismului (hoteluri și restaurante);
- clădiri destinate activităților comerciale;
- clădiri destinate activităților sportive;
- clădiri cu alte funcțiuni (teatre, muzee și alte clădiri cu activitate/ocupare umană și în care sunt furnizate sau ar trebui furnizate cel puțin încălzirea, apa caldă de consum și iluminatul).

SCOPUL RAPORTULUI

Scopul lucrării este stabilirea performanței energetice a clădirii în cauza, în vederea stabilirii încadrării imobilului în categoria nZEB - clădiri cu un consum de energie aproape de zero.

Conform Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 16/ 2023 pentru aprobarea reglementării tehnice „Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor, indicativ Mc 001-2022, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 46 din 17 ianuarie 2023, pentru **zona climatică IV (jud. Suceava), valorile limita maxim admise ale consumului total de energie primară și ale emisiilor echivalente de CO₂**, pentru **clădirile noi nZEB, nerezidențiale**, sunt următoarele:

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

Prin urmare, conform tabelului prezentat mai sus, pentru **judetul Suceava (zona climatică IV*)**, valorile limită maxim admise ale consumului total de **energie primară** (din surse regenerabile și neregenerabile), precum și ale **emisiilor de CO₂ pentru clădirile nerezidentiale, nou construite la standarde nZEB sunt:**

- **Energie primara totala: 107,4 kWh/m², an**
- **Emisii echivalente CO₂: 13,9 kg/m², an**
- **Conditia impusa de Ord. nr. 16/ 2023 este ca min. 30% din energia consumata sa provina din surse regenerabile.**

**Construcția studiată este încadrată în categoria clădirilor destinate turismului, conform specificațiilor din metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor aflată în vigoare la data întocmirii acestui raport, având în vedere funcțiunea sa de cazare temporară și facilitățile oferite beneficiarilor.*

Prezenta lucrare reprezintă studiul de conformare energetică la cerința "Cladiri cu consum aproape egal cu zero" **pentru cladirea nou proiectata.**

Calculul energetic al clădirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul Mc 001-2022 și au avut ca bază datele furnizate de firma proiectantă **S.C. EVOPLAN DESIGN S.R.L.**, iar partea de calcul, privind performanțele energetice ale clădirii, prin intermediul programelor de simulare numerică.

CADRUL LEGAL

LEGISLAȚIE ȘI STANDARDE

- Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor, indicativ Mc 001-2022
- LEGEA nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată;
- LEGEA nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- C107/3-2005 - Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție a clădirilor;
- ORDIN nr. 386 din 28 martie 2016, pentru modificarea și completarea Reglementării tehnice "Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor", indicativ C 107-2005;
- ORDIN nr. 2.641 din 4 aprilie 2017, privind modificarea și completarea reglementării tehnice „Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor”;
- SC 007-2013 - Soluții cadru privind reabilitarea termo-higro-energetică a anvelopei clădirilor de locuit existente;
- GP 123-2013 - Ghid privind proiectarea și executarea lucrărilor de reabilitare termică a blocurilor de locuințe;
- Cataloage de punți termice;
- Anexa la Ordinul nr. 1590/24.08.2012 (Anexa K-informativă) CATALOG CU PUNȚI TERMICE SPECIFICE CLĂDIRILOR.
- I5 - Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare;
- I13 - Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală;
- SR EN ISO 9972:2016 - Performanța termică a clădirilor. Determinarea permeabilității la aer a clădirilor. Metodă de presurizare prin ventilare.

MEMORIU GENERAL

Ca urmare a consumului mare de energie pentru asigurarea confortului termic necesar ocupanților unei clădiri nerezidențiale, înregistrat de clădirile existente, atât la nivel mondial, cât și local - în România - se fac eforturi pentru limitarea acestui consum, prin elaborarea unor măsuri de eficientizare energetică a clădirilor noi și a clădirilor existente.

În acest scop, este necesară **evaluarea clădirii în stadiul de proiect cu privire la performanța energetică a acesteia**, pentru stabilirea stării imobilului din punct de vedere al consumului de energie și pentru elaborarea soluțiilor oportune în vederea reducerii consumului de energie din surse conventionale de energie și a sporirii consumului de energie din surse alternative de energie.

Prezenta evaluare are la baza Legea nr. 372/2005, intrată în vigoare la 01.10.2007 cu completările și modificările ulterioare, care instituie măsuri pentru creșterea performanței energetice a clădirilor prin:

- realizarea de clădiri noi cu consumuri reduse de energie și, după caz, utilizarea unor sisteme alternative de producere a energiei, în condițiile legii;
- realizarea auditului energetic al clădirilor existente, cu recomandarea măsurilor de creștere a performanței energetice a acestora;
- realizarea inspecției centralelor termice, a instalațiilor de încălzire și a instalațiilor de ventilare-climatizare, în condițiile legii.

Cerințele minime de performanță energetică sunt stabilite diferențiat pentru clădirile noi și existente, precum și pentru diverse categorii de clădiri. În cazul clădirilor noi, cerințele minime sunt stabilite pentru clădiri rezidențiale și **clădiri nerezidențiale** astfel:

Clădiri rezidențiale

Pentru fiecare element de anvelopă:

- Rezistența termică corectată minimă $R'm \geq R'min$ [m^2K/W], respectiv
- Tansmitanța termică corectată maximă, $U'm \leq U' max$ [$W/(m^2K)$].

Pe ansamblul clădirii:

- coeficientul global de izolare termică, $G \leq GN$ [$W/(m^3K)$];
- consumul anual specific maxim de energie primară din surse neregenerabile pentru încălzirea clădirii: $q_{an} \leq q_{an, max}$ [kWh/m^2an].

Clădiri nerezidențiale

Pentru fiecare element de anvelopă:

- Rezistența termică corectată minimă $R'm \geq R'min$ [m^2K/W], respectiv
- Tansmitanța termică corectată maximă, $U'm \leq U' max$ [$W/(m^2K)$].

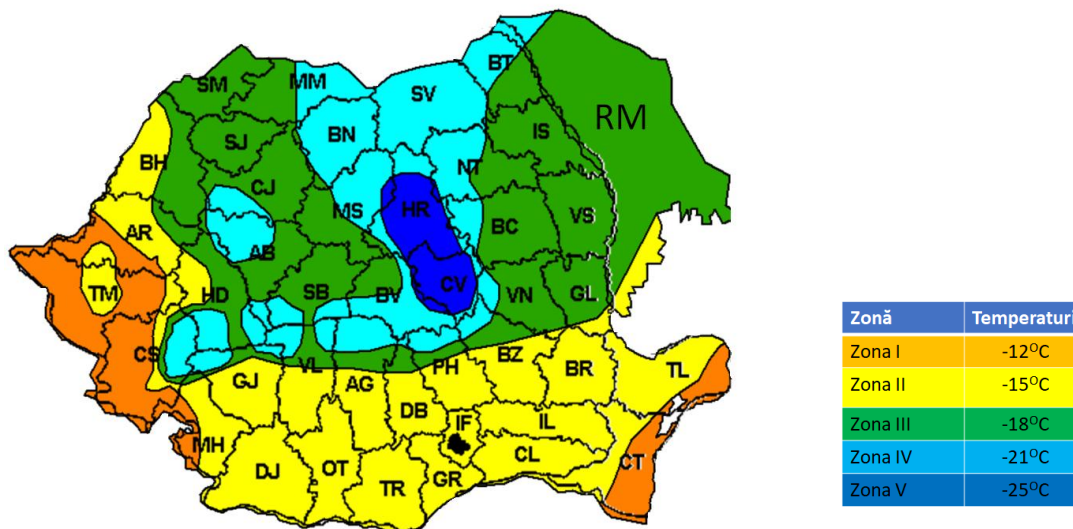
Pe ansamblul clădirii:

- coeficientul global de izolare termică, $G1 \leq G1ref$ [$W/(m^3K)$];
- consumul anual specific maxim de energie primară din surse neregenerabile pentru încălzirea clădirii: $q_{an} \leq q_{an, max}$ [kWh/m^2an].

Caracteristicile climatice ale zonei

- zona climatică de temperaturi de vara: zona a II cu $T_e = +25^{\circ}C$;
- zona climatică de temperaturi de iarna: zona a IV cu $T_e = -21^{\circ}C$;

Harta de zonare climatică a României



DESCRIEREA OBIECTIVULUI ANVELOPA, STRUCTURA ȘI INSTALAȚIILE IMOBILULUI

CARACTERISTICILE AMPLASAMENTULUI

Terenul pe care se propune realizarea investiției este situat în intravilanul comunei Sadova, aparține domeniului public al Comunei Sadova, este identificat prin numărul cadastral 31709, are o suprafață de 1.102 mp și este liber de sarcini.

Parcela de teren are o formă trapezoidală, se află în imediata apropiere a drumului național DN17A, iar accesul pe amplasament se realizează prin intermediul unui drum pietruit.

Terenul are următoarele vecinătăți și accese:

- la **nord**: imobil cu nr. 33 din strada Principală, com. Sadova;
- la **est**: Ciubotaru Ana Maria CF 30166;
- la **sud**: Comuna Sadova CF 34795;
- la **vest**: Drum Național DN 17A KM 0+448-2+704;

În situația actuală, accesul carosabil și pietonal pe amplasament se realizează prin intermediul unui drum pietruit, cu ieșire directă spre DN17A.

LUCRĂRILE PROPUSE

Se propune realizarea un **centru respiro**, cu **regim de înălțime P+1E**, destinat **cazării temporare a persoanelor cu dizabilități**, cu spații special amenajate pentru îngrijire, activități de zi și recuperare. Vor fi amenajate spații administrative și cabinete specializate precum psihologie, consiliere și kinetoterapie. De asemenea, sunt prevăzute spații tehnice și anexe funcționale, precum bucătărie, spălătorie și depozite.

BILANȚ TERITORIAL

CATEGORIA / CLASA DE IMPORTANȚA:

CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ A CONSTRUCȚIEI ESTE (CF. HG 766 /1997): "**C**"
(IMPORTANTĂ NORMALĂ)

CLASA DE IMPORTANȚĂ (CF. P100-1 / 2013): **III**

NOTE DE SECURITATE LA INCENDIU:

GRAD DE REZISTENȚĂ LA FOC: **II (cf. P118-1999) Risc mic de incendiu**

COEFICIENȚI URBANISTICI:

POT maxim = **20%**

CUT maxim = **0,90**

H streășină = **6,89 m (de la cota ±0,00)**

Aria construită = **215.42 mp**

Aria desfășurată = **430.84 mp**

Aria utilă = **310.7 mp**

Volumul clădirii = **1815 m³**

DESCRIERE FUNCȚIONALĂ

Din punct de vedere funcțional, centrul este structurat astfel:

Parterul cuprinde spațiile comune, incluzând: recepția, cabinetul medical, sala de consiliere psihologică, sala de mese, bucătăria, spațiile tehnice, precum și zona de circulație verticală.

Etajul este dedicat zonei de cazare și include 9 dormitoare, deservite de două băi comune, adaptate pentru persoane cu dizabilități și o baie suplimentară.

Înălțimea liberă între pardoseală și plafon este de minimum 3,00 m, în conformitate cu prevederile din Ordinul Ministerului Sănătății nr. 119/2014, art. 2 alin. (2), privind normele de igienă pentru unități de asistență medico-socială, care reglementează cerințele minime pentru centrele rezidențiale destinate persoanelor adulte cu handicap.

Clădirea dispune de **pod necirculabil**, accesibil printr-o trapa amplasată la etajul 1, în zona nodului vertical.

SISTEMUL CONSTRUCTIV

Infrastructura

Infrastructura clădirii este alcătuită din fundații continue realizate din blocuri de beton simplu și elevații armate.

Suprastructura

Suprastructura clădirii este alcătuită din stâlpi de 30x30cm și grinzi din beton armat 30x50cm, turnat monolit, iar închiderile perimetrice sunt realizate din zidărie de BCA. **Planșeele peste parter și etajul 1 sunt din beton armat monolit și au o grosime de 15 cm.**

Scările și rampa de acces în clădire sunt construite din beton armat.

Scara interioară este cu întoarcere la 180° și este realizată din beton armat, având grosimea rampelor de 15 cm. Lățimea rampelor este de 2,20 m, iar lățimea podestului este de 2,60 m, conform normativului P118.

Acoperișul este realizat sub formă de șarpantă pe scaune fără streășină, din lemn de rășinoase uscat și tratat ignifug.

Peste golurile de uși și ferestre exterioare se vor monta buiandrugi prefabricați din beton armat cu armătură pretensionată, care vor avea o rezemare minimă de 25 cm pe fiecare parte a golului.

Închideri exterioare și compartimentări interioare

Închiderile exterioare vor fi realizate din zidărie BCA cu grosimea de 30 cm. Compartimentările interioare vor include zidărie BCA de 12,5 cm și 10 cm, precum și pereți ușori din gips-carton în zona bailor de la etajul 1.

Finisaje interioare:

Tencuieli interioare

Acestea se vor executa la pereții din zidărie BCA, în toate încăperile.

Tencuielile se vor realiza cu tencuieli driscuite, cu mortar de var-ciment marca M10-T, în grosimea medie de 2 cm și se vor executa manual sau mecanizat.

La executarea acestor lucrări se vor respecta prevederile Normativului privind executarea tencuielilor umede, groase și subțiri – indicativ NE 001-96.

Pardoseli din parchet

Pardoselile din parchet se vor monta în dormitoare.

Se va utiliza parchet lamelar cu grosime minimă de 10 mm.

Se va folosi parchet pentru trafic intens (minim clasa de trafic 33, AC4), rezistent la impact.

Montajul parchetului se va face flotant, cu prindere mecanică prin sistem de îmbinare tip dublu click.

Între șapă și parchet se va monta o folie cu rol de barieră de vapori (folii PEE – polietilenă expandată sau polistiren extrudat), cu grosimi între 3 și 5 mm.

Înainte de montarea parchetului, la nevoie se va turna șapă autonivelantă.

Pardoselile din parchet vor fi finisate la perimetru cu plintă din PVC sau MDF.

Îmbinarea parchetului cu gresia.

Pentru îmbinarea dintre parchet și gresie se va utiliza un profil de trecere din aluminiu, special conceput pentru astfel de rosturi.

Pardoseli din gresie

Pardoselile din gresie se vor executa în spațiile comune, casa scării, băi, grupuri sanitare, bucătării și holuri.

Placaje interioare

Placaje cu faianță

Placajele cu faianță se vor realiza pe pereții din zidărie de BCA și pe suprafețele din gips-carton, în următoarele zone:

În grupurile sanitare – pe pereții din zona dușurilor, până la înălțimea de 2,10 m; în zona chiuvetelor până la înălțimea de 1,20m;

În zona blatului de lucru – pe o înălțime de 1,00 m.

Finisaje exterioare:

Termosistem

Pentru termoizolarea fațadelor, se va utiliza un sistem ETICS cu plăci din vată minerală bazaltică de 15 cm grosime.

Pentru termoizolarea fațadelor dintre șpaletii ferestrelor, se va utiliza un sistem de fațadă ventilată cu plăci din vată minerală bazaltică de 10 cm grosime.

Tâmplăria exterioară

Ferestrele exterioare vor fi realizate din profile PVC, culoare RAL 7015, și vor fi echipate cu geam termoizolant tripan (compoziție: 48 mm – LowE CLR4 + F4 + LowE CLR4, gaz Argon + Warm Edge).

Geamul duplex va fi montat spre interior, conform detaliilor de execuție.

Montajul tâmplăriei se va efectua cu bandă adezivă interioară și exterioară, asigurându-se astfel etanșeitatea la îmbinarea dintre tâmplărie și perete.

Ușile exterioare vor fi executate din profile de aluminiu și vor fi dotate, de asemenea, cu geam termoizolant tripan, în aceeași configurație.

Șarpanta și învelitoarea

Acoperișul clădirii este de tip șarpantă pe scaune, fără streășină, realizat din lemn de rășinoase uscat, tratat ignifug și biocidat, conform normativelor în vigoare.

Componența sistemului de acoperiș:

- Învelitoare: tablă prefălțuită, vopsită în câmp electrostatic, culoare RAL 7024 (gri grafit);
- Strat suport: astereală din scândură de lemn de rășinoase, ignifugată și tratată împotriva dăunătorilor (biocidată);
- Cavitare de ventilare: realizată cu șipci din lemn de rășinoase, secțiune 3x5 cm, montate pe verticală;
- Strat de protecție: membrană permeabilă la vapori, tip Rothoblaas Traspir 135, aplicată peste astereală;
- Elemente structurale: cãpriori din lemn de rășinoase, cu secțiunea de 100 x 150 mm, tratați ignifug și biocidat.

Izolații termice

La nivelul pardoselii de la parter, termoizolația se va realiza cu plăci din polistiren extrudat de 10 cm grosime, montate peste stratul de rupere a capilarității.

Înainte de turnarea betonului, se va proteja termoizolația cu folie de polietilenă sau hârtie kraft.

Ulterior, peste stratul de beton armat se va așeza un strat suplimentar de polistiren extrudat de 3 cm, destinat integrării conductelor pentru radiatoare și turnării șapei.

Socul clădirii se va izola cu plăci de polistiren extrudat de 10 cm grosime, iar izolația se va prelungi sub C.T.A. cu min. 50cm.

Izolarea planșeului peste etajul 1 se va realiza cu vata bazaltică de 25 cm.

INSTALAȚIILE CONSTRUCȚIEI

INSTALAȚII ELECTRICE

Alimentarea cu energie electrică

Caracteristicile consumatorului. Datele electroenergetice de consum rezultate sunt următoarele:

- putere electrica instalata P_i : 66.0 KW;
- putere electrica absorbita P_a : 38.9 KW;
- tensiunea de utilizare U : 230/400V; 50 Hz;
- factorul de simultaneitate K_s : 0,59;

Receptoarele de energie electrica constau in: iluminat artificial, sisteme de climatizare, prize uzuale, electrocasnice;

Alimentarea cu energie electrica a imobilului este prevazuta a se realiza prin intermediul unui BMPT/FDCP pentru tabloul general de distributie TEG montat la limita de proprietate, care se va alimenta dintr-un post de transformare din zona, conform solutiei din avizul de racordare, ce va fi eliberat de furnizorul de energie electrica la solicitarea beneficiarului pentru aceasta investitie.

Contorul general se va monta in BMPT/FDCP si va masura, prelucra si stoca date referitoare la energie si putere, intr-o configuratie ce permite multitarifarea si afisarea informatiilor referitoare la energie si/sau putere activa impreuna cu una din marimile aditionale (energie/putere reactiva, energie/putere aparenta sau combinatii ale acestora).

Documentatia pentru alimentarea cu energie electrica va fi elaborata de societati atestate de furnizorul de energie electrica.

Iluminatul normal proiectat consta in:

Instalatia de iluminat interior, este realizata cu corpuri de iluminat echipate cu lampi LED cu o redare a culorii corespunzatoare destinatiei incaperii in care se instaleaza si lampi fluorescente in grupurile sanitare. Solutiile respecta nivelele de iluminare recomandate de catre normativele in vigoare.

Destinația încăperii	Nivel de iluminare (lx)
Dormitor	200lx
Birou	500lx - zona de lucru
Bucătărie	500 - nivelul de lucru
Scări	200 - 250lx - nivelul pardoselii
Hol	200lx - nivelul pardoselii
Spatiu tehnic	150lx - nivelul echipamentelor

Propunerea corpurilor de iluminat s-a facut tinand cont de cerintele arhitectului conform temei de proiectare, modelul il va alege beneficiarul.

Stabilirea numarului circuitelor de iluminat normal se face respectandu-se conditia din normativul+ I7-2023 de a nu depasi o putere total instalata de 3 kw pe un circuit monofazat si de 8 kw pe un circuit trifazat.

Pe circuitele de iluminat se vor monta dispozitive AFDD.

Comanda sistemului de iluminat se realizeaza local cu intrerupatoare, comutatoare si senzori de miscare.

Inaltimea de montaj a intrerupatoarelor este de 1.0 m fata de pardoseala finita.

Intrerupatoarele sunt de tip IP20 cu montaj aplicat sau incastrat in functie de elementul de constructie pe care se monteaza.

Se recomandă montarea corpurilor de iluminat cu becuri de tip led, care au un consum redus de energie electrica.

Pentru a fi indeplinite criteriile si obligatiile **Legii nr. 372/2005** privind performanța energetică a clădirilor si reglementarile tehnice din **Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor, indicativ Mc 001-2022**, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 46 din 17 ianuarie 2023, este recomandat ca noua **construcție să fie prevazuta cu un sistem de panouri solare fotovoltaice care va contribui la obtinerea energiei electrice necesare consumului pentru clădirea studiata.**

INSTALAȚII SANITARE

Instalațiile de distribuție a apei

Alimentarea cu apa a obiectelor sanitare a consumatorilor aferenti cladirii se face din rețeaua oraseneasca, prin intermediul unei conducte din teava PEHD D.40.

Presiunea si debitul de apa aferente consumatorilor sunt furnizate de rețeaua publica din zona.

Prepararea apei calde menajere se va asigura prin intermediul celor două centrale termice pe gaz, cu puteri de 2x24kW si a boilerului cu serpentina interioara cu un volum de 300l, montate in camera tehnica.

Pentru distributia apei reci si a apei calde s-au prevazut cate doua distribuitoare pe nivel si s-a adoptat utilizarea conductelor din teava PE-XA pozate in tuburi de protectie de tip copex, montate in sape si pereti.

Fiecare obiect sanitar va fi echipat cu robinet coltar de 1/2".

Obiectele sanitare propuse sunt: vas de closet, lavoar, dus, spalator de vase. Aceste obiecte sanitare vor fi dotate cu baterii amestecătoare.

Proba de presiune la rece a instalatiei se face inainte de izolarea conductelor, inchiderea elementelor de constructie si de turnarea sapei.

Proba se efectueaza inainte de montarea armaturilor, instalatia se probeaza la o presiune de 1.5 ori mai mare decat regimul normal de lucru, dar nu la o presiune mai mica de 6 BAR.

Pentru a fi indeplinite criteriile si obligatiile **Legii nr. 372/2005** privind performanța energetică a clădirilor si reglementarile tehnice din **Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor, indicativ Mc 001-2022**, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 46 din 17 ianuarie 2023, se propune montarea unui **sistem de panouri solare termice, pentru obtinerea apei calde pe parcursul perioadelor insorite din an.**

INSTALAȚII TERMICE

Instalația de încălzire

Sursa de caldura este realizata de doua centrale termice murale in condensatie cu functionare pe combustibil gazos, tiraj fortat, cu o putere nominala de 24 KW fiecare, amplasate in camera tehnica de la parter, ce produce agent termic 70/55°C tur/retur. **Apa calda menajera se realizeaza cu ajutorul unui boiler cu capacitatea de 300 litri**, a carei serpentina se va conecta la una din centralale termice murale.

Centralele se vor monta in camera tehnica de la parter, unde va fi prevazuta o suprafata vitrata de explozie (2% din volumul incaperii), detector pentru gaze naturale cu prag de sensibilitate 2% si vana electromagnetica pe circuitul de gaze al cazanelor, care la detectarea concentratiei maxime admisibile va actiona servovana de pe circuitul de gaz in sensul inchiderii acestuia si se va declansa un semnal sonor (alarma). Functionarea centralei va fi controlata de aparatura de automatizare. Reglajul centralei se va face calitativ prin reglarea temperaturii pe tur care trebuie mentinuta in jurul valorii de 75-55°C.

Centralele termice vor fi echipate cu cate o supapa de siguranță, pompa de circulatie si vas de expansiune.

Încălzirea spațiilor interioare, la nivel de temperatură precizat în standarde (1907/2-14), se va realiza prin intermediul **radiatoarelor tip panou** cu teava multistrat de tip PE-Xa sau similar si **corpurilor statice (radiatoare) tip port prosop** din otel pentru fiecare baie.

Distribuția agentului termic din camera tehnica pana la distribuitorul-colector de radiatoare se va realiza prin conducte din Pe-Xa izolate termic, montate direct pe placa de beton si acoperite cu sapa (sistemul de incalzire in pardoseala). Distanțele între radiator, perete și pardoseală vor fi în conformitate cu STAS 1797. Montarea lor se va face după probarea lor prealabilă la o presiune de 4 bar și se va realiza cu ajutorul consolelor și susținătoarelor de perete.

Fiecare corp de încălzire va fi racordat prin intermediul unui robinet de reglare termostatat pe tur, a unui robinet de închidere pe retur și va avea robinet de golire și robinet automat de aerisire.

La etajul 1, pe hol, incalzirea se va realiza cu ajutorul unui ventilconvector montat deasupra ferestrei din axul 1. Ventilconvectorul este de tip SABIANA FLY CVP3.

Funcționarea in parametri tehnici de siguranța și economie a centralei termice este prevăzută a fi asigurată conform cap. 15 din I13, cu aparate de măsură, contorizare și echipamente de automatizare care controlează în principal siguranță și economicitatea la arzătoare, temperaturile si presiunile prescrise, inclusiv protecția la depășirea acestora, reglarea temperaturilor agenților termici corelat cu temperatura exterioara si cu cererea de consum.

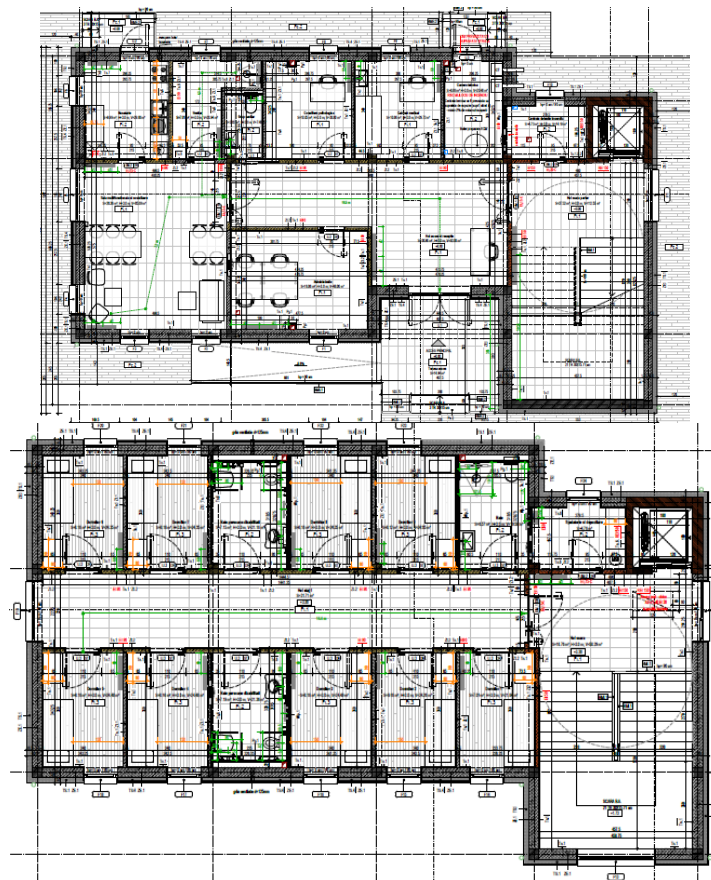
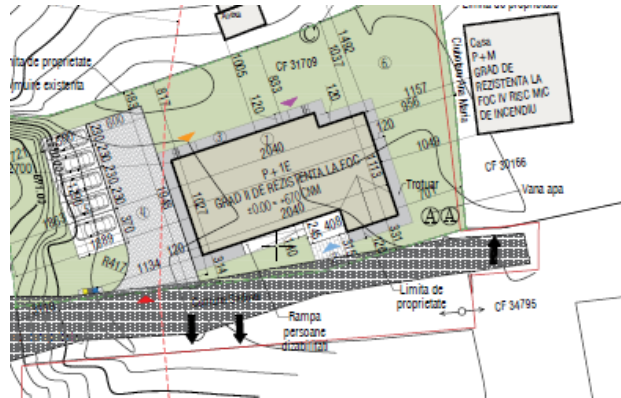
Evacuarea gazelor de ardere provenite din cazan se face cu ajutorul coșului de fum al cazanului.

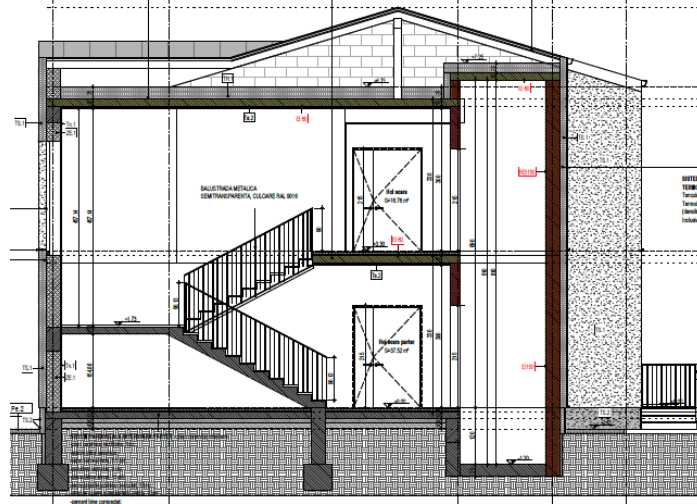
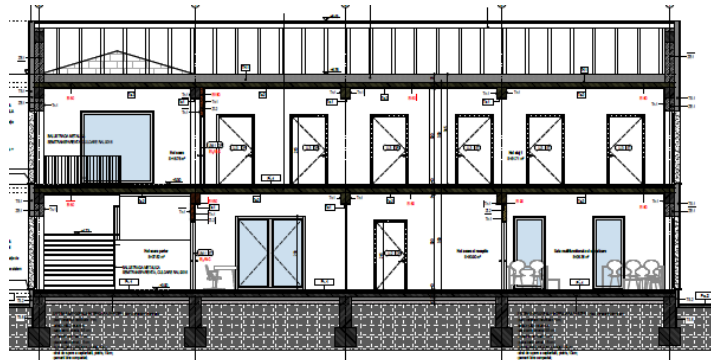
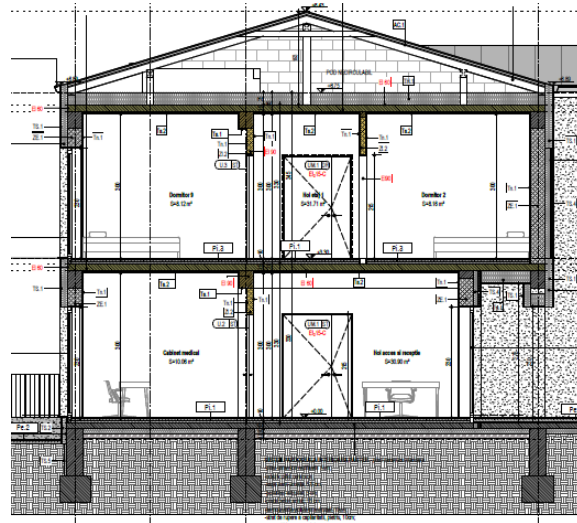
Instalatia de ventilare aer viciat din baile fara geam exterior

Baile care nu au fereastra cu exteriorul vor avea un ventilator de extragere de 50 mc/h care se va conecta la exterior printr-o tubulatura din tabla zincata cu diametrul de 125 mm si o grila de exterior montata pe fatada cu diametrul de 125 mm.

Pornirea ventilatorului se va realiza odata cu pornirea instalatiei de iluminat din acea incapere. Oprirea se va realiza dupa inchiderea corpului de iluminat la un anumit interval de timp (timmer) prestabilit de utilizator (de obicei 5-10 minute).

PLANURILE CLĂDIRII CARE VA FI CONSTRUITĂ





CONSUM ESTIMATIV DE ENERGIE

Determinarea performanțelor energetice și a consumului anual de energie al clădirii în cauza, pentru încălzirea spațiilor, apa caldă de consum, ventilare/ climatizare și iluminat constă în:

- Determinarea **rezistențelor termice** corectate ale elementelor de construcție din componența **anvelopei** clădirii
- Determinarea **parametrilor termodinamici caracteristici spațiilor încălzite și neîncălzite** ale clădirii, inclusiv a **necesarului de căldură/ frig** și a temperaturii interioare pe timp de vară fără climatizare
- Determinarea **consumului anual de energie**, total și specific (prin raportare la aria utilă a spațiilor încălzite), **pentru încălzirea spațiilor**, la nivelul sursei de energie a clădirii
- Determinarea **consumului anual de energie**, total și specific (prin raportare la aria utilă a spațiilor încălzite), **pentru iluminatul artificial**, la nivelul sursei de energie a clădirii.
- Determinarea **consumului anual de energie electrică** pentru asigurarea condițiilor de confort interior (iluminat) aferent clădirilor și a Performanței Energetice a Clădirii.
- Determinarea **consumului anual de energie**, total și specific (prin raportare la aria utilă a spațiilor încălzite), **pentru apa caldă de consum**, la nivelul sursei de energie a clădirii.
- Determinarea **necesarului anual de apă caldă de consum** la nivelul punctelor de consum;
- Determinarea eficienței sistemului de producere / furnizare, distribuție și utilizare a apei calde de consum,
- Determinarea consumului anual de apă caldă de consum și a consumului anual de energie pentru furnizarea apei calde de consum și a Performanței Energetice a Clădirii.

Conform Ordinului ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 16/2023 pentru aprobarea reglementării tehnice „Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor, indicativ Mc 001-2022”, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 46 din 17 ianuarie 2023, rezistențele minime corectate ale elementelor de anvelopa, pentru clădirile nerezidențiale nZEB, nou construite, sunt:

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
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 bowindouri, 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

Valorile rezistențelor termice, rezultate în urma calculelor întocmite pentru construcția în cauză, sunt:

Element de anvelopă	Rezistența termică calculată (m ² K/W)	Rezistența termică minimă (m ² K/W)	Respectare cerințe minimale nZEB
Pereți exteriori	6.0	3.0	Da
Placă sol	5.3	5.0	Da
Placă peste ultimul nivel	6.6	6.0	Da
Tâmplărie exterioară	0.9	0.8	Da

RAPORT DE REZULTATE

Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire

- Suprafața utilă a spațiilor încălzite: $A_u = 310.7 \text{ m}^2$
- Volumul încălzit: $V = 994 \text{ m}^3$
- Temperatura interioară medie a spațiului încălzit: $\theta_i = 19.35 \text{ }^\circ\text{C}$
- Rata de ventilare a spațiilor: $n_a = 0.5 \text{ h}^{-1}$

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

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
-perete exterior sud-est	-PE sud-est	95.7
-perete exterior nord-vest	-PE nord-vest	98.8
-perete exterior nord-est	-PE nord-est	69.9
-perete exterior sud-vest	-PE sud-vest	64.9
-ferestre exterioare sud-est	-FE sud-est	30.7
-ferestre exterioare nord-vest	-FE nord-vest	27.6

-ferestre exterioare nord-est	-FE nord-est	8.9
-ferestre exterioare sud-vest	-FE sud-vest	13.9
TOTAL	-	410.4

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
-planseu pe sol	-PL sol	215.4
TOTAL	-	215.4

➤ Elemente spre spații secundare:

Elementul de construcție	Simbol	S [m ²]
-planseu sub pod	-PL pod	215.4
TOTAL	-	215.4

• Rezistențe termice ale elementelor de construcție:

➤ Elemente spre exterior:

Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
-perete exterior sud-est (-PE sud-est)	6.079	0.991	6.024
-perete exterior nord-vest (-PE nord-vest)	6.079	0.992	6.03
-perete exterior nord-est (-PE nord-est)	6.079	0.988	6.006
-perete exterior sud-vest (-PE sud-vest)	6.079	0.988	6.006
-ferestre exterioare sud-est (-FE sud-est)	0.9	1	0.9
-ferestre exterioare nord-vest (-FE nord-vest)	0.9	1	0.9
-ferestre exterioare nord-est (-FE nord-est)	0.9	1	0.9
-ferestre exterioare sud-vest (-FE sud-vest)	0.9	1	0.9

➤ Elemente spre sol:

Elementul de construcție	R _{echiv} [m ² K/W]
-planseu pe sol (-PL sol)	5.34

➤ Elemente spre spații secundare:

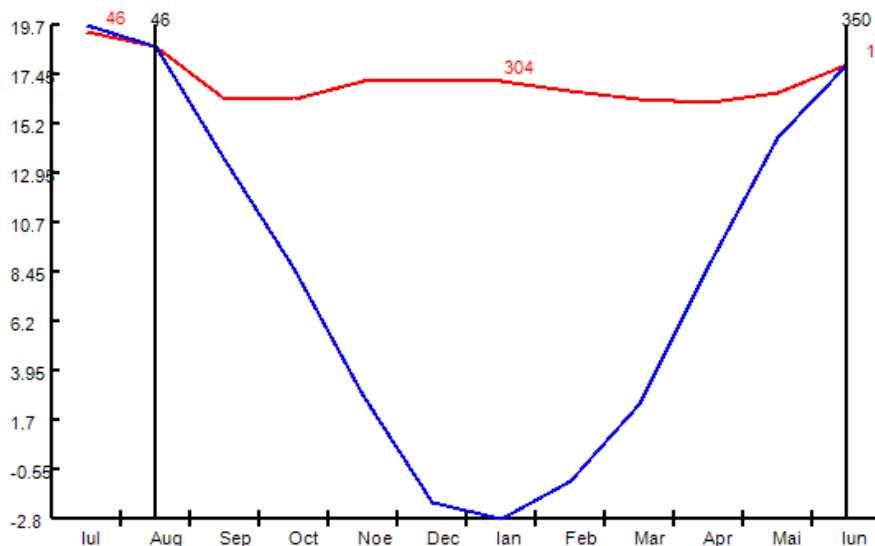
Elementul de construcție	R [m ² K/W]	r	R' [m ² K/W]
-planseu sub pod (-PL pod)	6.619	0.998	6.606

Rezultate obținute:

- Rezistența termică corectată medie pe toată anvelopa clădirii: $R' = 3.863 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Coeficientul de cuplaj termic prin anvelopă spre exterior: $L = 144.827 \text{ W/K}$
- Coeficientul de pierderi de căldură prin ventilare prin anvelopă spre exterior: $H_v = 166.495 \text{ W/K}$
- Coeficientul de pierderi de căldură

- prin anvelopă spre spațiile neîncălzite: $H_u = 0$ W/K
- Coeficientul de pierderi de căldură spre sol: $H_g = 40.334$ W/K
- Coeficientul de pierderi de căldură totale: $H = 351.656$ W/K
- Durata sezonului de încălzire: $D_z = 304$ zile

Luna	θ_e [°C]	θ_{ech} [°C]	D_z [zile]
ianuarie	-2.8	17.094	31
februarie	-1.1	16.628	28
martie	2.4	16.322	31
aprilie	8.7	16.107	30
mai	14.6	16.581	31
iunie	17.9	17.9	15
iulie	19.7	19.35	0
august	18.7	18.702	16
septembrie	13.5	16.3	30
octombrie	8.6	16.282	31
noiembrie	2.8	17.121	30
decembrie	-2.1	17.206	31



- Necesarul anual de căldură pentru încălzire: $Q_{nec\ inc} = 24590.939$ kWh/an
- Consumul anual de energie pentru încălzire, energie finală de natură termică: $Q_{inc\ nereg} = 31672.524$ kWh/an
- Consumul anual de energie pentru încălzire, energie finală de natură electrică: $W_{inc} = 379.712$ kWh/an
- Consumul anual de energie primara pentru încălzire asigurat din surse regenerabile: $E_{inc\ RER} = 0$ kWh/an

- Consumul anual de energie primară totală pentru incalzire: $E_{inc\ total} = 34205.43\text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primară totală pentru incalzire: $q_{Pinc} = 110.092\text{ kWh/an m}^2$
- Emisiile de CO₂ pentru incalzire aferente energiei finale $E_{FCO_2} = 6438.479\text{ kgCO}_2/\text{an}$
- Emisiile de CO₂ pentru incalzire aferente energiei primare totale $E_{PCO_2} = 6820.265\text{ kgCO}_2/\text{an}$
- Indicele de emisii de CO₂ pentru incalzire, aferent energiei primare totale $e_{CO_2} = 21.951\text{ kgCO}_2/\text{an m}^2$

Determinarea consumului anual de energie pentru apa caldă de consum

- Temperatura apei reci $\theta_{ar} = 10\text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura de utilizare a apei calde de consum $\theta_{ac} = 42\text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura de preparare a apei calde de consum $\theta_W = 45\text{ }^\circ\text{C}$
- Numărul de persoane din clădire $N_p = 6$
- Necesarul specific de apă caldă de consum, la temperatura de 60°C $V_{sp\ 60^\circ} = 15\text{ l/pers.zi}$
- Necesarul specific de apă caldă de consum, la temperatura de utilizare $V_{sp} = 23.211\text{ l/pers.zi}$
- Durata anuală de funcționare a instalației de apă caldă de consum $t = 320\text{ zile}$

Rezultate obținute:

- Consumul anual de apă caldă de consum la temperatura de utilizare $V_{ac\ an} = 139.266\text{ m}^3/\text{an}$
- Necesarul anual de căldură pentru apa caldă de consum, energie utilă netă anual $Q_{ac\ nec} = 1646.561\text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru apa caldă de consum, energie finală de natură termică $Q_{ac} = 824.59\text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru apa caldă de consum, energie finală de natură electrică $W_{ac} = 29.418\text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie primară pentru apa caldă de consum asigurat din surse regenerabile $E_{ac\ RER} = 1428.044\text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie primară totală pentru apa caldă de consum $E_{ac} = 2367.409\text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primară totală pentru apa caldă de consum $q_{Pac} = 7.62\text{ kWh/an m}^2$
- Emisiile de CO₂ pentru apa caldă de consum aferente energiei finale $E_{FCO_2} = 169.715\text{ kg CO}_2/\text{an}$
- Emisiile de CO₂ pentru apa caldă de consum aferente energiei primare totale $E_{PCO_2} = 182.838\text{ kg CO}_2/\text{an}$

- Indicele de emisii de CO₂ pentru apa caldă de consum, aferent energiei primare totale $e_{CO_2} = 0.588 \text{ kg CO}_2/\text{an m}^2$

Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

Rezultate obținute:

- Necesarul anual de energie electrică pentru funcția de iluminare $W_{il \text{ nec}} = 1288.97 \text{ kWh/an}$
- Necesarul anual de energie electrică auxiliară $W_{aux} = 0 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie pentru iluminat asigurat din sursa clasică, energie finală $W_{illum \text{ nereg}} = 1288.97 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie primara pentru iluminat asigurat din surse regenerabile $E_{illum \text{ RER}} = 1288.97 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual de energie primară pentru iluminat $E_{il \text{ total}} = 1288.97 \text{ kWh/an}$
- Consumul anual specific de energie primară totală pentru iluminat $q_{Pillum} = 4.149 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- Emisii de CO₂ pentru iluminat aferente energiei finale $E_{F \text{ CO}_2} = 0 \text{ kgCO}_2/\text{an}$
- Emisii de CO₂ pentru iluminat aferente energiei primare totale $E_{P \text{ CO}_2} = 0 \text{ kgCO}_2/\text{an}$
- Indicele de emisii de CO₂ pentru iluminat aferent energiei primare totale $e_{CO_2} = 0 \text{ kgCO}_2/\text{an m}^2$

SURSE ALTERNATIVE DE ENERGIE

Potențialul energetic pentru surse regenerabile de energie

Cele mai utilizate surse de energie regenerabilă sunt: energia solară, energia geotermală, energia eoliană, energia hidroelectrică și energia provenită din biomasă.

1. Panouri solare fotovoltaice

Sistemele fotovoltaice transformă energia solară direct în electricitate. Acestea sunt compuse din celule fotovoltaice, de obicei un material semiconductor subțire, care generează electricitate când este sub acțiunea razelor solare.

Mai multe celule pot forma module, acestea din urmă alcătuind ansambluri fotovoltaice. Pentru a mari tensiunea, modulele fotovoltaice sunt compuse din celule în serie (36 celule pentru un modul de 12V, 54 pentru 18V și 72 pentru 24V). Aceste sisteme sunt relativ simple, modulare și foarte fiabile datorită lipsei pieselor în mișcare.

Sistemele fotovoltaice sunt utilizate împreună cu generatoare cu combustibili fosili, deoarece în funcție de clima pot exista perioade cu puțină radiație solară. Sistemele fotovoltaice pot fi conectate și la rețeaua de electricitate printr-un sistem special denumit invertor. Din nefericire, fără subvenții, aceste aplicații sunt rar fezabile datorită costului ridicat al modulelor fotovoltaice.

Panourile solare fotovoltaice se amplasează pe acoperișul clădirii. Instalarea și poziționarea: orientarea optimă a panourilor fotovoltaice este către sud pentru ca acestea să primească maximum de lumină solară și să genereze maximum de electricitate pe întreaga durată a zilei. Soarele răsare la est, apune la vest, iar la sud se află în cel mai înalt punct al traiectoriei sale.

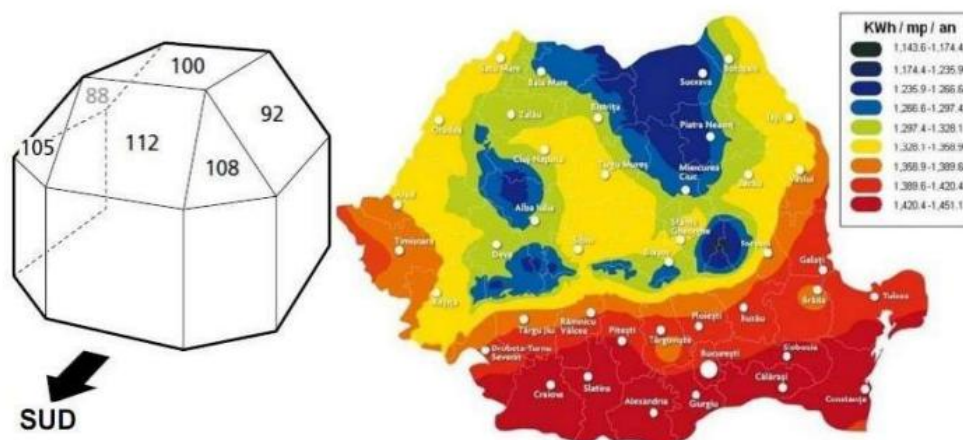


Fig. 12 Cantitatea de energie electrică generată de un sistem fotovoltaic

În partea stângă, figura exprimă radiația solară ca procent din radiația globală în raport cu unele suprafețe înclinate orientate diferit față de poziția SUD. În partea dreaptă, harta prezintă radiația solară globală în România, măsurată pe suprafețe orizontale. Cu ajutorul figurii și a hărții, se poate estima valoarea anuală a radiației solare care cade pe suprafețele pe care sunt amplasate panourile solare fotovoltaice.

Avantajele panourilor fotovoltaice:

- Sunt o resursă gratuită cu un enorm potențial repartizat pe Terra
- Modalitate centralizată de producție, autonomie
- Au fiabilitate mare și necesită foarte puțină întreținere (fără piese în mișcare)
- Nu poluează în timpul utilizării
- Există o variabilitate de putere foarte mare, de la miliwatt la megawatt

Dezavantajele panourilor fotovoltaice sunt următoarele:

- Necesită o investiție mare
- Disponibilitate intermitentă (rețea electrică sau stocaj sau energie auxiliară)
- Suprafața mare a captatorului, dificultate de integrare în clădire/peisaj
- Tehnologie de fabricație scumpă, consumatoare de energie, utilizarea produselor chimice

Principiul de funcționare

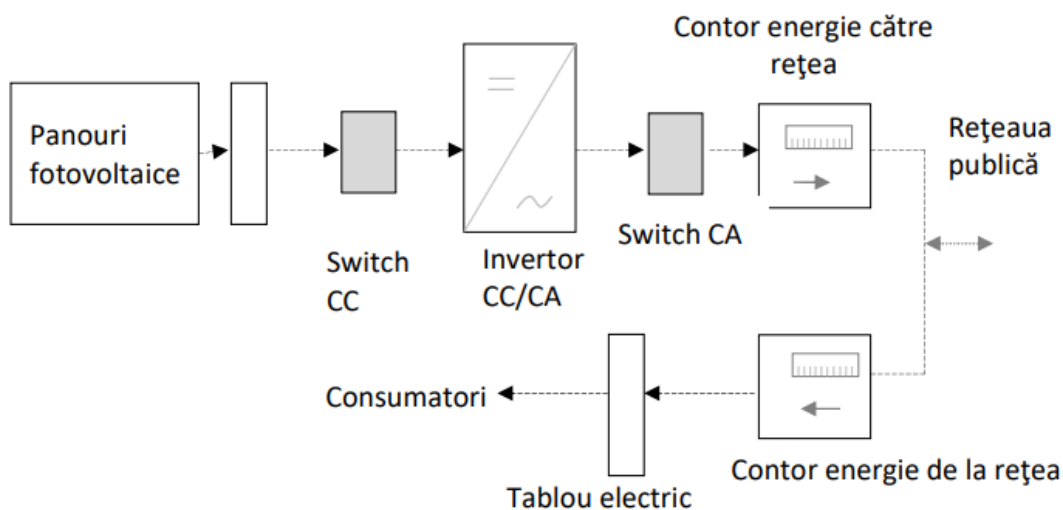
Un sistem fotovoltaic produce energie electrică cu ajutorul celulelor solare grupate în module fotovoltaice, acestea fiind de cele mai multe ori conectate în serie, astfel, mai multe module formând o matrice solară fotovoltaică și care transformă energia de la soare în energie electrică. Aceste panouri produc un curent continuu, care este o funcție a radiației solare care

atinge suprafața panoului. Puterea de vârf a unui panou solar, dată în Wp măsoară puterea maximă teoretică care poate apărea în condiții nominale standard (1000 W/m² – radiație solară și o temperatură exterioară de 25°C).

Principiul de funcționare a unui sistem fotovoltaic solar este ilustrat în Figura 1. Atunci când se utilizează mai multe module, conductoarele de la fiecare modul merg într-un switch de tip CC (curent continuu). Curentul de tip CC este transformat în energie utilizabilă cu ajutorul unui invertor CC/CA (curent continuu /curent alternativ).

Dacă se utilizează un sistem „on-grid,, - legat la rețea, atunci sunt instalate două contoare de energie electrică: unul pentru a contoriza energia trimisă în rețeaua publică și altul pentru a contoriza energia primită din rețea. În țări cum ar fi Franța, majoritatea proprietarilor preferă să injecteze în rețea toată energia produsă.

În momentele când nu avem energie disponibilă se face apel la utilizarea energiei electrice din rețeaua publică. În cazul în care un sistem este deconectat de la rețea trebuie asigurat un sistem de acumulatori (ex. baterii) pentru a stoca energia produsă.

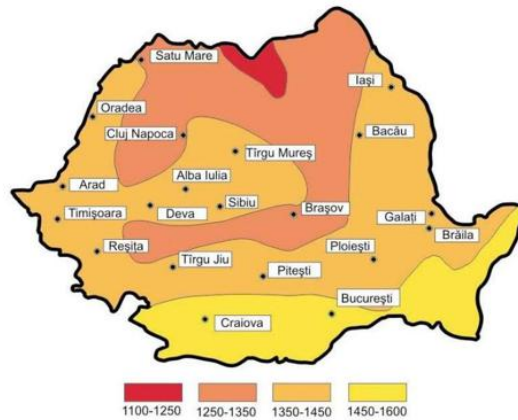


Energia electrică generată poate fi consumată direct de către aparatele de uz casnic și surplusul să fie vândut în cazul în care producția depășește consumul. În caz contrar, când consumul depășește cantitatea de energie generată, se va cumpăra energia electrică de la furnizor. Sistemele fotovoltaice conectate la rețea reprezintă o soluție foarte convenabilă cu o investiție relativă mică și cu o rată de profitabilitate mare. Mai mult, durata de amortizare se poate situa în jurul valorii de 5-7 ani.

2. Panouri solare termice

Înainte de proiectarea unei instalații ce utilizează energie solară este necesară stabilirea valorilor densității solare globale zilnice, sezoniere și respectiv anuale, pentru a determina dacă utilizarea unei astfel de surse regenerabile este eficientă pentru zona considerată.

România este împărțită în 4 zone în funcție de nivelul de însorire. Cel mai ridicat nivel de însorire se află în Dobrogea, valoarea maxima fiind de 1600 kWh/m²/an, iar cel mai scăzut nivel de însorire se află în nordul țării, valoarea minimă fiind de 1250 kWh/m²/an.



Zonarea României în funcție de nivelul de însorire

O altă împărțire a României este realizată în trei zone principale de însorire, conform tabelului următor, respectiv a hărții:

Zona	Nivel de însorire [kWh/m ² /an]	Teritoriul aferent zonei
Zona 0	>1250 / 1300	Litoralul Mării Negre (cca. 50km de la tarm)
Zona 1	1159-1250 / 1200- 1300	Regiunile carpatice și subcarpatice (cca. 75 km în stânga și dreapta Munților Carpați)
Zona 2	1000-1150 / 1050-1200	Restul teritoriului României

În lunile iunie, iulie se înregistrează cele mai ridicate valori ale radiației solare, iar în lunile decembrie, ianuarie, cele mai scăzute, din cauza înălțimii la care se află Soarele față de Pământ. Numărul mediu al zilelor în care cerul este senin pe teritoriul României nu este mai mare de 50% din totalul zilelor dintr-o lună, în general, exceptând sud-estul țării (Constanța, Delta Dunării), unde numărul mediu al zilelor în care cerul este senin poate ajunge până la 75-80% din totalul zilelor dintr-o lună. În schimb, în zona de munte, numărul zilelor în care cerul este senin iarna și toamna, este mai mare decât numărul zilelor din perioada de primăvară și vară. Zonele din România unde se poate utiliza energia solară sunt următoarele:

- **Zona cu cel mai ridicat potențial solar** se află în Dobrogea și o mare parte din Câmpia Română
- **Zonele cu un potențial bun** sunt nordul Câmpiei Române, Podișul Getic, Subcarpatii Olteniei și Munteniei, o bună parte din Lunca Dunării, sudul și centrul Podișului Moldovenesc și Câmpia și Dealurile Vestice și vestul Podișului Transilvaniei, unde radiația solară pe suprafață orizontală se situează între 1300 și 1400 MJ / m².

- **Zona cu un potențial moderat**, în care se înregistrează mai puțin de 1300 MJ / m², acoperă cea mai mare parte a Podișului Transilvaniei, nordul Podișului Moldovenesc și Rama Carpatică.

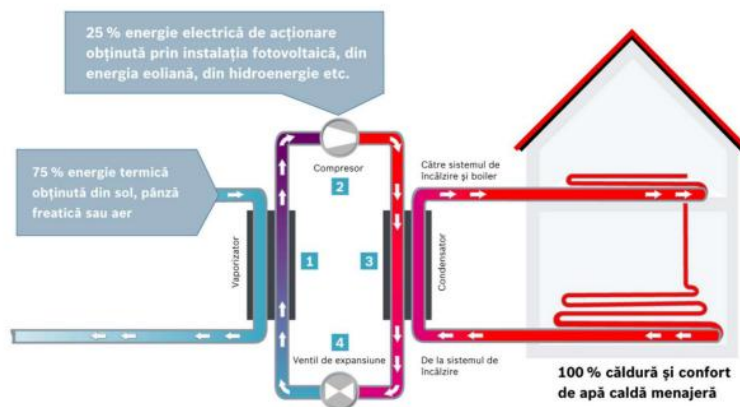
Colectorul solar este o instalație care captează energia radiației solare și o transformă în energie termică. Această energie este transferată fluidului de lucru (apa sau, după caz, aerul), fluid utilizat la încălzirea clădirilor prin transfer termic, la încălzirea apei menajere, în instalații pentru uscarea lemnului și a produselor agricole. Colectoarele funcționează pe principiul serei, captând căldura sub învelitoarea din sticlă. Cu ajutorul captatoarelor solare, radiația electromagnetică solară este convertită în energie termică și transferată către un agent caloportor (purtător de căldură). Captatoarele solare reprezintă principala componentă a sistemelor ce utilizează energia solară. Alegerea tipului de captator se face ținând cont de condițiile climatice din zona în care se dorește amplasarea lor, precum și de temperatura apei calde solicitată la consumator.

3. Pompe de căldură

Pompa de căldură reprezintă o modalitate inteligentă de a transfera căldura în interiorul sau în afara locuinței folosind căldura existentă în sursele de energie neconvenționale (apă, aer și sol), pentru a încălzi apa sau clădirile și, suplimentar, pentru a climatiza creând un confort termic corespunzător.

Alegerea unei pompe de căldură se face bazându-se pe aspectele următoare:

- Costurile de instalare;
- Disponibilitatea sursei de căldură în cantitate suficientă;
- Capacitate cât mai mare de a acumula căldură;
- Capacitate de regenerare suficient de mare;
- Nivel cât mai ridicat de temperatură
- Posibilitate de captare în condiții cât mai economice;
- Necesarul de spațiu pentru amplasarea PC



Schema unui sistem de încălzire de pompă de căldură

a) Pompă de căldură aer - aer

Încălzirea cu aer cald este economică, necesitând temperaturi reduse, de circa 30°C, realizate de PC cu eficiență ridicată, acest fapt justificând numărul mare de aplicații de acest tip. În recuperările de căldură, deseori se utilizează aerul ca mijloc de transport al căldurii, în scopul încălzirii unui spațiu. Prin utilizarea aerului evacuat din incintele încălzite, temperatura lui mai ridicată și constanta în timp, poate constitui un argument suplimentar.

Dezavantajul principal al PC aer-aer este dat de transferul slab de căldură a aerului, necesitând astfel suprafețe mari de transfer de căldură atât pentru Vaporizator cât și pentru Condensator. Ameliorări ale acestui neajuns se realizează prin circulația forțată a aerului (cu ventilatoare) și prevederea de promotori de turbulență.

Din acest motiv, PC aer-aer sunt utilizate pentru puteri termice reduse sau medii. Puterea termică obișnuită este de 1...5 kW, pentru agregatele individuale, necesare încălzirii unui apartament, ajungând până la maxim 100 kW la sistemele centralizate. Aceste puteri termice reduse conduc la utilizarea numai a pompelor de căldură cu compresie mecanică. Alt inconvenient al acestor PC îl constituie variația puternică și valorile foarte scăzute ale temperaturii izvorului (aerul), exact în perioada anului când se solicită mai multă căldură.

Astfel, PC va funcționa în regimuri de lucru din ce în ce mai grele, consumând mai multă energie de acționare. O soluție este utilizarea ca izvor și a aerului evacuat din incinta încălzită. Izvorul pompei de căldură poate fi: aerul exterior, aerul evacuat, un amestec de aer exterior cu aer recirculate din cel evacuat. Astfel, Vaporizatorul preia căldura atât de la aerul evacuat din spațiul încălzit, cât și de la fracția de aer exterior. În același timp, Condensatorul încălzește amestecul de aer exterior și aer evacuat, recirculat. Totodată, instalația poate fi utilizată doar ca PC (numai pentru încălzire, deci în sezonul rece), sau/si ca IF (concomitent, cumulând cele două efecte de încălzire și răcire sau, alternativ, în sezonul rece, funcționând ca pompă de căldură, iar în sezonul cald ca instalație frigorifică). Funcționarea bivalentă sau reversibilă conduce la performanțe superioare.

După modul de acoperire a necesarului de căldură, instalația poate fi prevăzută numai cu o pompă de căldură sau și cu o sursă de adăos (de vârf), de regulă o rezistență electrică, în cazul funcționării bivalente.

b) Pompă de căldură aer - apă

Cu toate că PC aer - apă are cel mai scăzut COP dintre toate pompele de căldură, aceasta este, alături de varianta sol-apă, una dintre cele mai vândute pompe de căldură din Europa.

PC aer-apa are ca sursă de energie aerul: energia solară existentă în aerul de afară este colectată în modulul de aer și preluată mai departe de pompa de căldură, producând căldură și apă caldă necesare pentru imobilul respectiv. Utilizarea parțială sau totală a aerului evacuat, ca izvor al pompei de căldură, prin temperatura mai ridicată și constantă în timp (15...22°C) prelungește funcționarea instalației și în sezonul foarte rece. În puținele zile cu temperaturi sub -10°C, PC este ajutată automat de o rezistență electrică.

Dezavantajul major al sistemului este faptul că nu poate funcționa monovalent la temperaturi foarte scăzute (începând de la cca. -15°C). Astfel pot funcționa bivalent - paralel monoenergetic, prin folosirea unei rezistențe electrice care intră în funcțiune la temperaturi foarte scăzute. Datorită acestui fapt, puterea de încălzire este limitată. În condiții de temperaturi scăzute se poate forma gheață pe modulul din afară. Pentru a dezgheța modulul exterior, un lichid cald circulă prin unitatea exterioară, dezghețarea realizându-se în doar

câteva minute. Funcționalitatea aceasta este controlată și activată printr-un sistem anti-îngheț automat, care reduce consumul de energie necesar pentru dezghețare la minim.

c) Pompă de căldură sol – apă

Solul are proprietatea ca poate acumula și menține energia solară pe o perioadă mai lungă de timp, ceea ce conduce la un nivel de temperatură al sursei de căldură aproximativ constant de-a lungul întregului an și astfel la o funcționare a pompelor de căldură cu eficiență ridicată.

Avantaje ale solului sunt:

- nu deranjează vecinii – sursă de căldură ecologică
- este ușor de întreținut – sistemul de captare a căldurii din sol și PC aproape nu necesită întreținere
- este sigură în exploatare – siguranța realizată prin calitatea tuturor componentelor care alcătuiesc sistemul de captare și pompa de căldură
- Solul absoarbe aproape jumătate din căldura solară
- Solul atenuează variațiile de temperatură: pompele de căldură sunt mai eficiente
- Variațiile de temperatură scad odată cu adâncimea: neglijabil sub 15 m; lungimea tuburilor montate în sol nu trebuie să depășească 100m.

La capete, țevile sunt conectate la colectoare și distribuitoare. Acestea sunt poziționate puțin deasupra țevilor propriu-zise, cu scopul de a permite aerisirea întregului sistem. Înghețarea temporară a solului în zona din jurul țevilor, mai ales în a doua perioadă de încălzire a anului, nu are urmări negative asupra funcționării instalației și a creșterii plantelor. Trebuie însă să se evite, după posibilități, plantarea acelor plante cu rădăcini adânci în zona unde se află țevile.

Mărimea suprafeței necesare de sol depinde foarte mult de proprietățile termofizice ale solului și de energia radiantă, adică de condițiile climatice. Capacitatea de acumulare și conductivitatea termică sunt cu atât mai mari cu cât solul este umectat cu apă, cu cât cantitatea de componente minerale este mai ridicată și cu cât cantitatea de porii este mai redusă.

d) Pompă de căldură apă – apă

Pompa de căldură apă-apă este cea mai eficientă și se pretează la orice tip de construcție, inclusiv cele cu necesar de căldură ridicat, unde prezența apei în pânza freatică este abundentă. Căldura se extrage prin vehicularea apei freactice prin pompa de căldură de la adâncimi cuprinse între 1,5-45 m. Există mai multe modalități de extragere a apei din pânza freatică, fie din puțuri forate și tubate, fie din fântâni, în funcție de ce debit este nevoie și de la ce adâncime se extrage apa.

Apa, după ce este răcită (îi este extrasă energie), se refulează într-un puț de absorbție. Pompele de căldură apă-apă utilizează căldura stocată în apa existentă din sol dacă aceasta se găsește în cantitate suficientă la adâncimi accesibile. Calitatea apei folosite trebuie să îndeplinească calitatea apei potabile. Apa freatică are o temperatură foarte bună și se păstrează relativ constant (7-12 grad. C) pe parcursul unui an. Din acest motiv, pompele de

căldură apă-apă pot realiza cel mai ridicat COP. Însă, pentru a nu scădea temperatura apei sub 5 grad. C, la intrarea în pompa de căldură, adâncimea puțului/ fântâniei trebuie să fie mare.

Este recomandat ca noua cladire sa fie prevazuta cu surse alternative de obtinere a energiei, precum panouri solare termice, pentru a deservi cladirea nou proiectata in ceea ce priveste consumul de apa calda, precum si cu panouri solare fotovoltaice, pentru obtinerea energiei electrice necesara consumului.

Conform metodologiei aflate in vigoare la data intocmirii acestui raport, min. 30% din energia consumată de cladirile nou construite trebuie să provină din surse regenerabile (panouri solare fotovoltaice, panouri solare termice, recuperatoare de caldura, pompa de caldura etc), însemnând atat energie din surse regenerabile produsă la fața locului, cat si în apropiere, pe o rază de 30 de km față de coordonatele GPS ale clădirii.

PIESE DESENATE:

ARHITECTURA

- PLAN DE SITUATIE
- PLAN PARTER
- PLAN ETAJ
- PLAN SECTIUNI

REZULTATE FINALE:

Se mentioneaza că informațiile din prezentul raport de conformare nZEB sunt bazate pe datele furnizate de către proiectantul **S.C. EVOPLAN DESIGN S.R.L.**, respectiv memoriul de arhitectura/ instalatii si planurile cladirii, puse la dispozitie de catre acesta.

În conditiile respectării informațiilor și a datelor tehnice din documentele puse la dispozitie de catre proiectant, în conformitate cu Mc 001-2022, Metodologia de calcul a performanței energetice a clădirilor, consumurile estimative de energie ar putea fi următoarele:

Rezultate finale, obtinute în urma calculului privind eficienta energetica a cladirii:

- **Consumul anual de energie finală, de natură termică,**
 $Q_{total} = 33925.158$ kWh/an
- **Consumul anual de energie finală, de natură electrică,**
 $W_{total} = 2393.819$ kWh/an
- **Consumul anual de energie din surse regenerabile,**
 $Q_{RER} = 3269.438$ kWh/an
- **Consumul anual de energie primara totală**
 $E_{total} = 37861.809$ kWh/an
- **Consumul anual specific de energie primara totală**
 $q_P = 101.86$ kWh/m²an
- **Emisiile de CO₂ aferente energiei finale**
 $E_{PCO2} = 6608.194$ kgCO₂/an
- **Emisiile de CO₂ aferente energiei primare**

	$E_{PCO2} = 7003.103$	kgCO ₂ /an
➤	Indicele de emisii de CO₂ aferente energiei primare	
	$e_{PCO2} = 12.54$	kgCO ₂ /m ² an
➤	Performanța energetică globală, ponderată specifică	
	$E_{WE} = 101.86$	[kWh/an.m ²]
➤	Energia disponibilă pentru consum în afara clădirii ("exportată")	
	$E_{export} = 0$	[kWh/an.m ²]
➤	Contribuția energiei din surse regenerabile	
	$RER = 0.306$	[-]

RECOMANDĂRI:

Pentru ca o cladire sa indeplineasca standardele nZEB, este nevoie sa se urmareasca urmatoarele principii:

- Conformarea arhitecturala sa aiba o geometrie cat mai compacta (**raportul arie / volum sa fie cat mai mic**) si o amplasare avantajoasa pe sit, precum si o **pozitionare adecvata a incaperilor in functie de orientarea cardinala** si de vecinatati;
- Prevederea unui **strat termoizolant continuu pe conturul anvelopei cladirii** si realizarea unui nivel de **izolare termica** care sa asigure valorile rezistentelor termice cerute pentru nZEB, inclusiv un impact minim al punctilor termice, prin tratarea adecvata a detaliilor de imbinare care reprezinta puncti termice;
- **Tamplaria exterioara sa aiba performanta termica ridicata: rama termoizolanta si vitraj dublu sau triplu, cu tratare low-e si/ sau de protectie solara**, cu aer sau cu gaze rare intre foile de geam si cu bagheta calda, permeabilitate la aer redusa; pozitionarea corecta a acestora in raport cu alcatuirea constructiva a partii opace si etansarea corecta pe contur, alegerea factorului de energie solara g , adaptat la conditiile particulare ale fiecarei fatade, in functie de destinatie, procent de vitrare, conditii de confort, orientare etc, precum si prevederea de dispozitive de protectie solara termica adecvate;
- Este **recomandata termoviziunea anvelopei clădirii** după executarea termoizolării elementelor de construcție și montarea corespunzătoare a tâmplăriei, în vederea realizării unei analize calitative a lucrărilor;
- **Surse de energie regenerabile inglobate in elementele de constructie ale anvelopei** (de exemplu, celule PV in invelitoarea cladirii sau in structura unor suprafete vitrate)
- Prevederea **elementelor de stocaj a energiei termice si/ sau electrice** produse local;
- Utilizarea unor materiale/ solutii constructive care sa permita economia circulara dupa terminarea duratei de viata a acestora;
- Utilizarea unor materiale si sisteme tehnice cu valori cat mai scazute de energie inglobata si cu amprenta de carbon cat mai scazuta;

- Prevederea unor sisteme tehnice adaptate corespunzator pentru racirea, incalzirea sau ventilarea aerului;
- **min. 30% din energia consumată de cladirile nou construite**, respectiv **min. 10% din energia consumata de cladirile existente, care se reabiliteaza, să provină din surse regenerabile** (panouri solare fotovoltaice, recuperatoare de caldura, pompe de caldura etc), însemnând atat energie din surse regenerabile produsă la fața locului, cat si în apropiere, pe o rază de 30 de km față de coordonatele GPS ale clădirii.

CONCLUZII RAPORT DE CONFORMARE nZEB:

CONSTRUIRE CENTRU SOCIAL DE TIP RESPIRO PENTRU PERSOANE CU DIZABILITĂȚI ÎN COMUNA SADOVA, JUD. SUCEAVA - STR. PRINCIPALĂ NR. 32, COMUNA SADOVA, JUDEȚUL SUCEAVA

1. Se respectă pragul nZEB, impus la momentul efectuării acestui raport, în ceea ce privește consumul de energie primară totală $< 107,4 \text{ kWh/m}^2$, an, recomandat pentru clădirile nZEB, nou construite, din zona climatică IV.
2. Se respectă pragul nZEB privind reducerea emisiilor de CO₂ pentru a nu depăși pragul maxim admis de $13,9 \text{ kg/m}^2$, an, recomandat pentru clădirile nZEB din zona din care face parte județul Suceava.
3. Se respectă condiția impusă de Ord. nr. 16/ 2023, astfel încât min. 30% din energia consumată de clădirea nou construită să provină din surse regenerabile, însemnând atat energie din surse regenerabile produsă la fața locului, cat si în apropiere, pe o rază de 30 de km față de coordonatele GPS ale clădirii.

Raport de conformare nZEB
întocmit de

ING. CRISTIAN LUPU
Auditor energetic gradul I