

STUDIULUI PRIVIND FEZABILITATEA DIN
PUNCT DE VEDERE TEHNIC, ECONOMIC
ȘI AL MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR
A UTILIZĂRII SISTEMELOR
ALTERNATIVE DE ÎNALTĂ EFICIENȚĂ
Nr. S047



-IULIE 2025-



ENERGY 3A

**SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR**



OBIECTIV:

**“ CONSTRUIRE CASA DE TIP FAMILIAL PENTRU
12 COPII CU DIZABILITATI”**

AMPLASAMENT:

STR. PETŐFI SĂNDOR, NR. 8, LOC. BARAOLT, JUD. COVASNA, NR. CAD. 29987

BENEFICIAR:

**CONSILUL JUDEȚEAN COVASNA PRIN D.G.A.S.P.C. COVASNA
ȘI
FUNDATIA SERA ROMANIA**

NUMĂR PROIECT:

S047/02.07.2025



ENERGY 3A

**SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR**



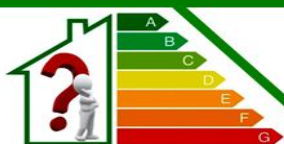
ELABORATORI:

- **Ing. Claudiu Jipa**

- Auditor energetic gradul I - construcții și instalații – Atestat nr. DA 02171/14.01.2015
- Auditor termoeconomic pt. industrie Cls. I - Autorizație ANRE nr. 0009/24.02.2021
- Auditor sisteme de management al energiei SR EN ISO 50001:2018, SR EN ISO 19011:2018
- Certificat” Passive House Tradesperson”
- Operator echipamente termografice – cod 313908

- **Ing. Dipl. Adrian Plăsoianu**

- Auditor energetic gradul II - construcții și instalații– Atestat nr. UA 01828
- Inginer de instalații pentru construcții:
- Certificat” Passive House Tradesperson”
- Operator echipamente termografice – cod 313908

**ENERGY 3A****SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR**

Cuprins

A. PIESE SCRISE.....	5
CAPITOLUL 1 – PREZENTARE GENERALĂ	5
1.1 Introducere	5
1.2 Obiectul studiului.....	6
1.2.1 Energia solară.....	7
1.2.2 Energia eoliană.....	9
1.2.3 Energia derivată din biomasă.....	10
1.2.4 Energia apei	10
1.2.5 Energia geotermică.....	11
1.3 Bibliografie.....	11
CAPITOLUL 2 – DATE SPECIFICE:	15
2.1 Amplasarea construcției	15
2.2 Descrierea arhitecturii și a structurii clădirii.....	15
2.3 Descrierea instalațiilor clădirii.....	20
2.4 Îndeplinirea cerințelor fundamentale aplicabile.....	20
A. Rezistență mecanică și stabilitate;.....	20
B. Securitate la incendiu;	20
C. Mediu înconjurător;.....	20
E. Economie de energie și izolare termică;.....	21
CAPITOLUL 3 - ANALIZA POTENȚIALULUI LOCAL PRIVIND UTILIZAREA SURSELOR ALTERNATIVE ȘI ADAPTAREA SCHEMELOR DE PRINCIPIU PENTRU FURNIZAREA UTILITĂȚILOR; ALEGEREA SOLUȚIILOR FEZABILE DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC.....	21
3.1 Pompe de căldură:	21
3.2 Panouri fotovoltaice:.....	23
3.3 Panouri solare	24
3.4 Centrale termice pe biomasă:.....	25
3.5 Sisteme de încălzire în pardoseală:	26
CAPITOLUL 4 – DETERMINAREA CONSUMURILOR DE ENERGIE ÎN SITUAȚIA UTILIZĂRII SURSELOR ALTERNATIVE (INDIVIDUAL SAU CUPLATE) ȘI IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR.....	28
4.1 Determinarea consumurilor de energie ale clădirii:	28
4.2 Calcul utilizare surse alternative (panouri solare):.....	31
4.3 Calcul utilizare surse alternative (panouri fotovoltaice):.....	31
4.4 Calcul utilizare surse alternative (pompă de căldură):	32
CAPITOLUL 5 – ANALIZA ECONOMICĂ A VARIANTELOR FEZABILE TEHNIC ȘI ÎNCADRAREA ÎN NIVELUL OPTIM, DIN PUNCTUL DE VEDERE AL COSTURILOR, A CERINȚELOR MINIME DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ	34
CAPITOLUL 6 – CONCLUZIILE PROIECTANTULUI PRIVIND FEZABILITATEA	



ENERGY 3A

**SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR**



UTILIZĂRII SISTEMELOR ALTERNATIVE DE ÎNALTĂ EFICIENȚĂ	39
CAPITOLUL 7 – ANEXE	41
B. PIESE DESENATE.....	44



A. PIESE SCRISE

CAPITOLUL 1 – PREZENTARE GENERALĂ

1.1 Introducere

Necesitatea și oportunitatea realizării documentației, este confirmată de Prevederile și obiectivele incluse în Strategia Energetică a României.

Strategia energetică a României are ca obiectiv general *“satisfacerea necesarului de energie atât în prezent, cât și pe termen mediu și lung, la un preț cât mai scăzut, adecvat unei economii moderne de piață și unui standard de viață civilizat, în condiții de calitate, siguranță în alimentare, cu respectarea principiilor dezvoltării durabile”*.

Astfel, tema prezentului studiu, se încadrează într-un domeniu de real interes național și internațional, determinat de conjunctura energetică globală și de cerințele conceptului de dezvoltare durabilă.

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

Utilizarea surselor de energie regenerabile are avantajul perenității lor și al impactului neglijabil asupra mediului ambiant, acestea nefiind surse care să emită 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.

Clădirile sunt responsabile în Europa pentru 40% din consumul de energie și 36% din emisiile de CO₂.

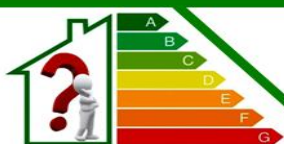
În cazul clădirilor noi consumul de combustibil necesar anual pentru încălzirea unui singur metru pătrat de clădire este de până la 5 litri echivalent petrol în cazul clădirilor noi și ajunge la aproximativ 25 de litri, iar uneori chiar la 60 de litri în cazul clădirilor existente.

Peste 35% din clădirile din Europa au mai mult de 50 de ani vechime și nu au suferit reabilitări care să conducă la creșterea performanțelor energetice.

Pentru a cerceta și promova capacitatea de reducere a consumului de energie în clădiri la anumite valori țintă, Parlamentul European a propus o serie de măsuri privind stimularea creșterii numărului de clădiri eficiente energetic și a implementării de măsuri în vederea reabilitării acestora.

Măsurile propuse au în vedere:

- a) informarea chiriașilor și cumpărătorilor asupra consumului energetic al clădirilor;
- b) țările europene trebuie să instituie un control asupra sistemelor de încălzire și climatizare;
- c) începând cu 2020 toate clădirile noi trebuie să aibă consum energetic aproape egal cu zero (fiecarei țări îi revine sarcina de a defini aceasta limită);
- d) se vor stabili parametri minimi privind consumul de energie al clădirilor noi sau celor supuse reabilitării;



e) țările europene trebuie să prevadă măsuri pentru creșterea performanțelor energetice:

- cel puțin 3% din clădirile civile de utilitate publică trebuie să aibă eficiență energetică ridicată;
- autoritățile publice nu vor achiziționa decât clădiri civile cu eficiență energetică ridicată;
- statele trebuie să stabilească politici naționale care să ducă la creșterea eficienței energetice.

Scopul acestor măsuri este promovarea creșterii performanței energetice a clădirilor având în vedere condițiile climatice exterioare și de amplasament, cerințele de confort interior, nivelul optim din punct de vedere al costurilor, cerințele de performanță energetică, precum și ameliorarea aspectului urbanistic al localităților.

Ca răspuns la provocările enunțate anterior, în România s-au dezvoltat instrumente de calcul destinate activităților de elaborare a **Studiului privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență energetică**, al **Certificatului de performanță energetică** și în perspectiva întocmirii **Raportului de audit energetic**, ce asigură printre altele:

- reducerea semnificativă a timpului de realizare a documentației tehnice și implicit a costurilor analizelor numerice a soluțiilor tehnice;
- diversificarea scenariilor de eficientizare energetică a clădirilor existente sau de concepere a unor soluții performante în cazul unor clădiri noi conform prevederilor art. 9 al Directivei Europene 31 / 2010 / UE din 19.05.2010;
- garantarea unor soluții valide cu grad ridicat de precizie.

1.2 Obiectul studiului

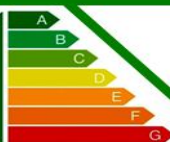
Clădirile noi trebuie să respecte cerințele stabilite și înainte de începerea lucrărilor de construcție, trebuie să facă obiectul unui *Studiului privind fezabilitatea din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător a utilizării sistemelor alternative de înaltă eficiență* privind instalarea unor sisteme de alimentare cu energie din surse regenerabile, a unor pompe de căldură, a unor sisteme de încălzire sau de răcire centralizate sau de bloc și a unor sisteme de cogenerare.

Atunci când sunt nou instalate, înlocuite sau modernizate, sistemele tehnice ale clădirilor, cum sunt sistemele de încălzire, sistemele de apă caldă, sistemele de climatizare și sistemele de ventilare de mari dimensiuni, trebuie să îndeplinească, de asemenea, cerințele în materie de performanță energetică.

Elementele unei clădiri care fac parte din anvelopa clădirii și care au un impact semnificativ asupra performanței energetice a acestei anvelope (de exemplu, ramele ferestrelor) trebuie să respecte, de asemenea, cerințele minime în materie de performanță energetică atunci când sunt înlocuite sau modernizate, pentru a se atinge la un nivel optim, din punctul de vedere al costurilor.

Ori de câte ori se construiește sau se renovează o clădire, directiva încurajează ferm introducerea unor sisteme inteligente de contorizare, în conformitate cu Directiva privind normele comune pentru piața internă a energiei electrice.

În conformitate cu Legea 372/2005 actualizată și completată în 2016 se impune necesitatea realizării unui „Studiului privind fezabilitatea din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător a utilizării sistemelor alternative de înaltă eficiență” în funcție de



fezabilitatea acestora din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător.

Aceste sisteme alternative pot fi:

- Descentralizate de alimentare cu energie, bazate pe surse regenerabile de energie;
- De cogenerare/trigenerare;
- Centralizate de încălzire sau de răcire ori de bloc;
- Pompe de căldură;
- Schimbătoare de căldură sol-aer;
- Recuperatoare de căldura.

Se impune folosirea surselor alternative de energie, acestea constituind o sursă nepoluantă și inepuizabilă care asigură creșterea siguranței în alimentarea cu energie, cum ar fi:

- energia solară
- energia eoliană
- energia derivată din biomasă: biodiesel, bioetanol, biogaz
- energia apei: energia hidroelectrică, energia mareelor, energia potențială osmotică
- energia geotermică

1.2.1 Energia solară

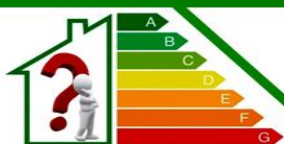
POTENTIALUL SOLAR AL ROMÂNIEI



Sursa: ICPE, ANM, ICEMENERG, 2006

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

Energia solară a devenit un subiect foarte popular din momentul în care omenirea a realizat că energia constituie o componentă vitală a existenței sale în condițiile civilizației moderne. În multe locuri de pe planetă, soarele oferă o alternativă posibilă la soluționarea crizei de energie, care devine din ce în ce mai accentuată odată cu creșterea populației și ridicarea standardului sau de viață, simultan cu epuizarea combustibililor fosili și nucleari.



Se estimează că rezervele mondiale de gaze naturale vor fi epuizate în câteva zeci de ani, după care va urma epuizarea petrolului în alte câteva zeci de ani și în fine a cărbunelui în cca. 300 de ani. Într-o secundă soarele radiază în spațiu mai multă energie decât a consumat omenirea de la apariția sa pe pământ și anume $3,86 \cdot 10^{26}$ J. O mare parte din aceasta se pierde în spațiu, dar cantitatea de energie primită pe pământ într-o zi este suficientă pentru a asigura necesitățile energetice ale omenirii, la nivelul actual, timp de cca. 60 ani.

În estimarea posibilităților de utilizare a energiei solare în aplicațiile terestre trebuie avute în vedere atât avantajele, cât și dezavantajele energiei solare.

Principalele avantaje sunt următoarele:

- energia solară este practic nepuizabilă;
- este o formă de energie nepoluantă;
- este disponibilă practic pretutindeni;
- „combustibilul” solar este gratuit.

Dezavantajele energiei solare sunt:

- radiația solară incidentă pe pământ este variabilă, depinzând de: ciclul zi/noapte, ciclul anotimpurilor și condițiile meteorologice locale;
- energia solară la suprafața pământului este dispersată, atingând la amiază, în cele mai bune condiții cca. 1 kW/m^2 .

Variabilitatea radiației solare atrage după sine necesitatea prevederii în sistemele energetice solare a unor subsisteme de stocare a energiei în scopul asigurării livrării de energie în funcție de cerere. Din păcate, această cerere este de multe ori defazată față de disponibilitatea energiei solare.

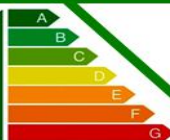
De exemplu, încălzirea clădirilor este necesară în sezonul rece, când insolația este mai scăzută decât vara. De asemenea, vârfurile consumului de energie electrică sunt situate de obicei dimineața și seara când nivelul radiației solare este foarte scăzut. În anumite situații, variabilitatea direcției radiației solare, determinată de mișcarea aparentă a soarelui, implică utilizarea unor sisteme de orientare a captatoarelor, care pot complica și scumpi - uneori substanțial - instalația solară.

Faptul că energia solară este dispersată conduce la necesitatea utilizării unor suprafețe mari de captare, care pot ridica uneori probleme legate de disponibilitatea acestui spațiu. Totuși suprafața necesară pentru a asigura nevoile energetice ale omenirii, folosind energia solară, reprezintă doar o mică porțiune din suprafața necesară producerii hranei, iar suprafețele cele mai adecvate pentru captarea energiei solare sunt de multe ori suprafețele cele mai puțin adecvate pentru alte scopuri (de exemplu: acoperișurile clădirilor, deșerturile, suprafețe întinse de apă etc.).

Un alt aspect al caracterului dispersat al energiei solare îl constituie obligativitatea de a recurge la concentrarea radiației în cazul unor aplicații (captatoare solare, instalații electroenergetice solare etc.).

Aceste dezavantaje nu trebuie să împietzeze asupra opțiunii privind dezvoltarea energiei solare, întrucât implementarea oricărei noi tehnologii ridică în fazele de început o serie de obstacole de natură tehnică și economică.

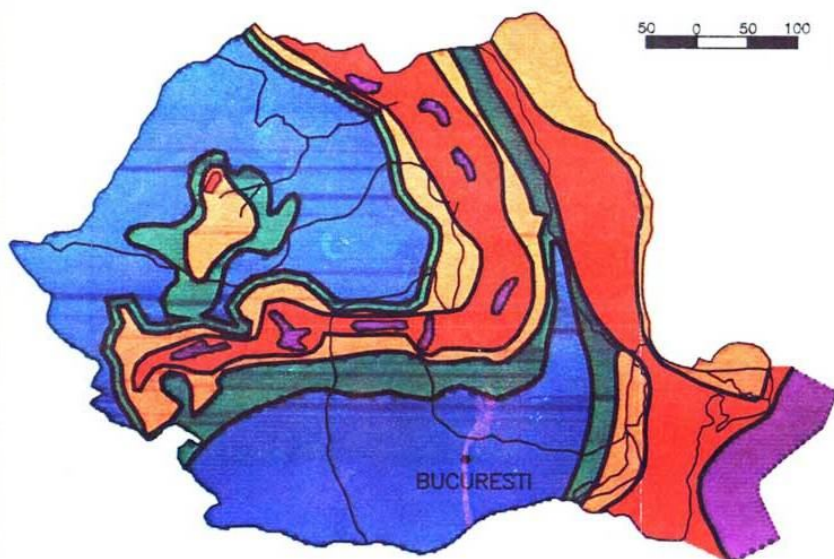
Deja în unele aplicații - cum ar fi încălzirea apei, producerea de energie electrică prin conversie fotoelectrică în anumite zone (destinată unor mici consumatori izolați sau în tehnica spațială), distilarea apei, obținerea unor combustibili și produse chimice prin bioconversie, cuptoarele solare, pompele solare - instalațiile solare au devenit comercializabile în unele țări. În alte aplicații ca: încălzirea și climatizarea clădirilor, refrigerarea, uscarea, precum și producerea energiei electrice prin ciclu termodinamic, cercetările și realizările de instalații solare se afla într-



un stadiu relativ avansat. În privința radiației solare, ecartul lunar al valorilor de pe teritoriul României atinge valori maxime în luna iunie (1.49 kWh/ m²/zi) și valori minime în luna februarie (0.34 kWh/ m²/zi).

1.2.2 Energia eoliană

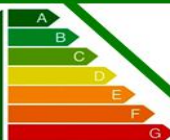
montana înaltă		mare deschisă		zona litorală		terenuri plate		dealuri și podluri	
m/s	w/mp	m/s	w/mp	m/s	w/mp	m/s	w/mp	m/s	w/mp
>11.5	>1800	>9.0	>800	>8.5	>700	>7.5	>500	>6.0	>250
10.0-11.5	1200-1800	8.0-9.0	600-800	7.0-8.5	400-700	6.5-7.5	300-500	5.0-6.0	150-250
8.5-10.0	700-1200	7.0-8.0	400-600	6.0-7.0	250-400	5.5-6.5	200-300	4.5-5.0	100-150
7.0-8.5	400-700	5.5-7.0	200-400	5.0-6.0	150-250	4.5-5.5	100-200	3.5-4.5	50-100
<7.0	<400	<5.5	<200	<5.0	<150	<4.5	<100	<3.5	<50



Energia eoliană este sursă de energie care crește ca aport procentual cel mai mult. Pe ultimii zece ani s-a înregistrat o medie de aproximativ 29% creștere anuală (anul 2005 a înregistrat o creștere record de 43%), mult peste 2.5% pentru cărbune, 1.8% pentru energie nucleară, 2.5% pentru gaz natural și 1.7% pentru petrol. Datorită iminenței crizei a combustibililor și efectelor alarmante ale încălzirii globale este de așteptat ca aceste cifre să crească în cazul energiei eoliene. Europa este continentul care produce cea mai mare cantitate de energie folosind puterea vântului.

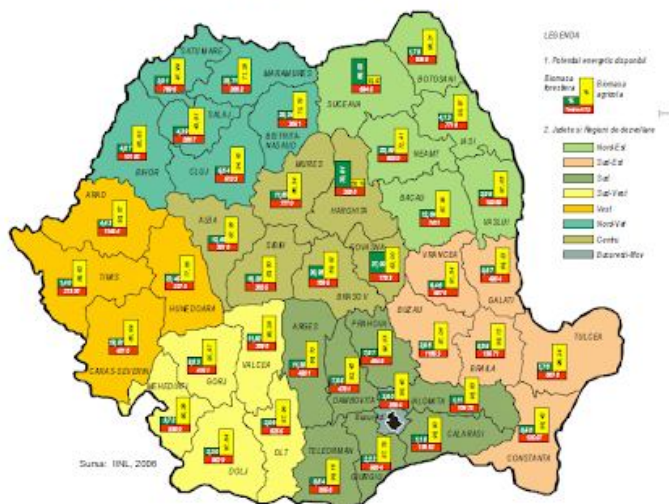
În strategia de valorificare a surselor regenerabile de energie, potențialul eolian declarat este de 14.000 MW (putere instalată), care poate furniza o cantitate de energie de aproximativ 3.000 GWh/an. Aceste valori reprezintă o estimare a potențialului teoretic. Pornind de la potențialul eolian teoretic, ceea ce interesează însă prognozele de dezvoltare energetică este potențialul de valorificare practică în aplicații eoliene, potențial care este mult mai mic decât cel teoretic, depinzând de posibilitățile de folosire a terenului și de condițiile pe piața energiei. De aceea potențialul eolian valorificabil economic poate fi apreciat numai pe termen mediu, pe baza datelor tehnologice și economice cunoscute astăzi și considerate și ele valabile pe termen mediu.

Potențialul eolian al României este mare, conform multor surse de informații. Potențialul eolian este mai ridicat decât în țările vecine, dar mai scăzut, de exemplu decât potențialul eolian al Germaniei. Județul Timiș are condiții defavorabile pentru utilizarea energiei eoliene, în comparație cu zonele de coasta ale României. Viteza medie a vântului în județul Timiș este mai mică decât viteza medie a vântului în regiunile de coasta.



1.2.3 Energia derivată din biomasă

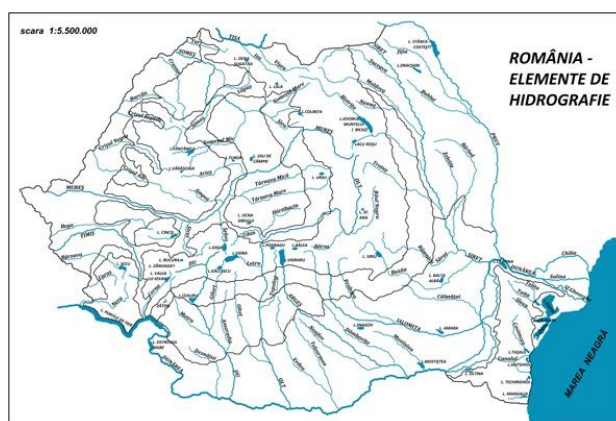
POTENTIALUL ENERGETIC AL BIOMASEI ÎN ROMANIA



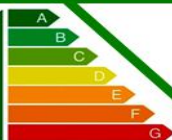
Biomasa este reprezentată de componente organice, care s-au format prin fotosinteză, utilizând energia solară, precum și prin fixarea azotului din aer și a CO₂. De aceea biomasa este considerată un acumulator de energie. Utilizarea biomasei se face prin conversie termică (biomasa uscată, lemnoasă) sau prin conversia în surse de energie de tip solid, lichid sau gazos.

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.

1.2.4 Energia apei



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



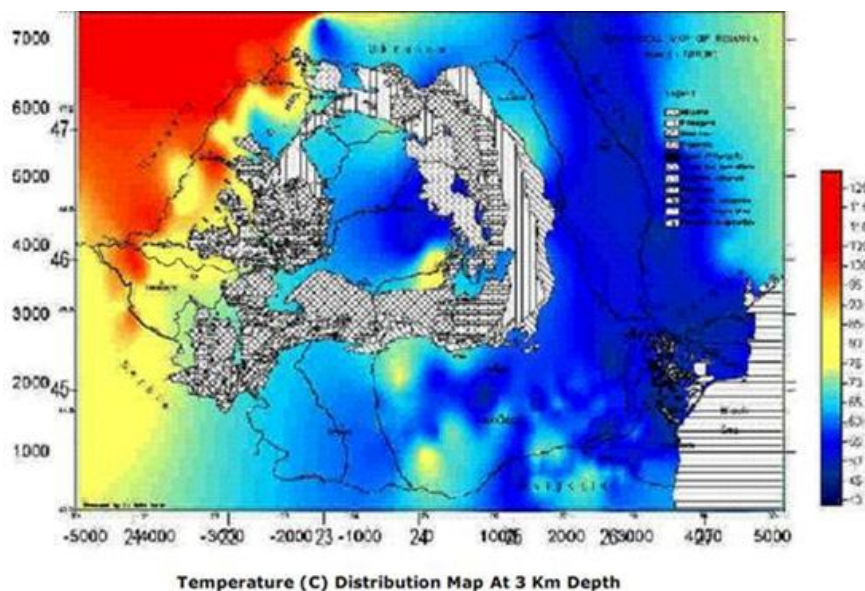
cauza fluctuațiilor de debite ale râurilor. Resursele de apă din interiorul țării se caracterizează printr-o mare variabilitate, atât în spațiu, cât și în timp. Astfel, zone mari și importante, cum ar fi Câmpia Română, podișul Moldovei și Dobrogea, sunt sărace în apă.

De asemenea, apar variații mari în timp a debitelor, atât în cursul unui an, cât și de la un an la altul. În lunile de primăvară (martie-iunie) se scurge peste 50% din stocul anual, atingându-se debite maxime de sute de ori mai mari decât cele minime. Toate acestea impun concluzia necesității realizării compensării debitelor cu ajutorul acumulărilor artificiale.

În ceea ce privește potențialul hidroenergetic al țării noastre se apreciază că potențialul teoretic al precipitațiilor este de circa 230 TWh/an, potențialul teoretic al apelor de scurgere de aproximativ 90 TWh/an, iar potențialul teoretic liniar al cursurilor de apă este de 70 TWh/an.

Potențialul teoretic mediu al râurilor țării, inclusiv partea ce revine României din potențialul Dunării, se ridică la 70 TWh/an, din care potențialul tehnic amenajabil reprezintă 40 TWh/an (2/3 dat de râurile interioare și 1/3 de Dunăre).

1.2.5 Energia geotermică

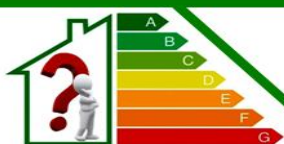


Geotermia este utilizată în România din anii 1960. Momentan sunt instalați 137 MWt prin forări în 61 de locații geotermale. Puterea instalată este utilizată doar pentru aplicații termice. Există tendința pentru utilizare suplimentară a potențialului geotermic, în special pentru aplicații termice, cum ar fi încălzirea spațiilor și producția apei calde. Utilizarea energiei geotermice extrase este folosită în proporție de 37% pentru încălzire, 30% pentru agricultură (sere), 23% în procese industriale, 7% în alte scopuri.

1.3 Bibliografie

*** Legea 325/27.05.2002 pentru aprobarea O.G. 29/30.01.2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice

*** O.G. 29/30.01.2000 (actualizată) privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice

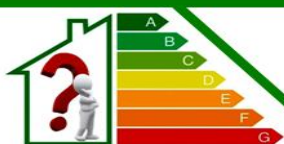
**ENERGY 3A****SERVICIU DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR**

*** Legea nr. 10/1995 (actualizată) privind calitatea în construcții

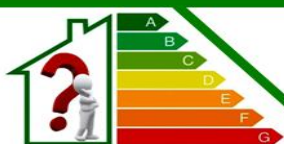
Mc001-2022 Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor

I5-2022 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare

Nr.crt.	Număr	Titlul standardului
1.	SR EN ISO 52000-1	Performanța energetică a clădirilor. Evaluarea de ansamblu a PEC. Partea 1: Cadru general și metode
2.	SR EN ISO 52003-1	Performanța energetică a clădirilor. Indicatori, cerințe, evaluare și certificate. Partea 1: Aspecte generale și aplicarea la performanța energetică globală
3.	SR EN 15316-4-10	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 4-10: Sisteme de generare a energiei eoliene. Modul M11-8-3
4.	SR EN 16798-1	Performanța energetică a clădirilor – Ventilarea clădirilor. Partea 1: Parametrii ambientali pentru proiectare și evaluarea performanței energetice a clădirilor, privind calitatea aerului interior, confortul termic, iluminatul și acustica (Modulul M1-6)
5.	SR EN ISO 52010-1	Performanța energetică a clădirilor. Condiții climatice exterioare. Partea 1: Prelucrarea datelor climatice pentru calculele energetice
6.	SR EN 15459-1	Performanța energetică a clădirilor. Procedură de evaluare economică a sistemelor energetice din clădiri Partea 1: proceduri de calcul, Modul M1-14
7.	SR EN ISO 52016-1	Performanța energetică a clădirilor. Necesarul de energie pentru încălzire și răcire, temperaturi interioare și sarcini termice sensibile și latente. Partea 1: Metode de calcul
8.	SR EN ISO 52017-1	Performanța energetică a clădirilor. Sarcini termice sensibile și latente și temperaturi interioare. Partea 1: Metode de calcul generale
9.	SR EN ISO 52018-1	Performanța energetică a clădirilor. Indicatori pentru cerințe PEC parțiale referitoare la bilanțul termic energetic și la caracteristicile elementelor de clădire. Partea 1: Prezentare generală a opțiunilor
10.	SR EN ISO 13789	Performanța termică a clădirilor. Coeficienți de transfer termic prin transmisie și prin ventilare. Metodă de calcul
11.	SR EN ISO 13370	Performanța termică a clădirilor. Transfer termic prin sol. Metode de calcul
12.	SR EN ISO 10211	Punți termice în alcătuirea clădirilor. Fluxuri termice și temperaturi superficiale. Calcule detaliate
13.	SR EN ISO 14683	Punți termice în alcătuirea clădirilor. Transmitanța termică liniară. Metode simplificate și valori implicite
14.	SR EN ISO 10077-1	Performanța termică a ferestrelor, ușilor și obloanelor. Calculul transmitanței termice. Partea 1: Generalități
15.	SR EN ISO 10077-2	Performanța termică a ferestrelor, ușilor și obloanelor. Calculul transmitanței termice. Partea 2: Metoda numerică pentru profilurile de tâmplărie
16.	SR EN ISO 12631	Performanța termică a fațadelor cortină. Calculul transmitanței termice
17.	SR EN ISO 13786	Performanța termică a elementelor de clădire. Caracteristici termice dinamice. Metode de calcul


ENERGY 3A
**SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR**


18.	SR EN ISO 52022-3	Performanța energetică a clădirilor. Proprietățile termice, solare și de lumină naturală ale componentelor și elementelor clădirii. Partea 3: Metodă de calcul detaliată a caracteristicilor solare și de lumină naturală pentru dispozitive de protecție solară asociate vitrajelor
19.	SR EN ISO 52022-1	Performanța energetică a clădirilor. Proprietățile termice, solare și de lumină naturală ale componentelor și elementelor clădirii. Partea 1: Metodă de calcul simplificată a caracteristicilor solare și de lumină naturală pentru dispozitive de protecție solară asociate vitrajelor
20.	SR EN 15316-1	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 1: Generalități și exprimarea performanței energetice, Modulele M3-1, M3-4, M3-9, M8-1, M8-4
21.	SR EN 12831-1	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al sarcinii termice de dimensionare. Partea 1: Necesarul de căldură pentru încălzire, Modul M3-3
22.	SR EN 15316-2	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 2: Sisteme de emisie (încălzire și răcire), Modulele M3-5, M4-5
23.	SR EN 15316-3	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 3: Sisteme de distribuție (apă caldă de consum, încălzire și răcire), Modulele M3-6, M4-6, M8-6
24.	SR EN 15316-5	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 5: Sisteme de stocare aferente instalațiilor de încălzire și de apă caldă de consum (nu de răcire), Modulele M3-7, M8-7
25.	SR EN 15316-4-1	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 4-1: Sisteme de producere a căldurii pentru încălzire și prepararea apei calde de consum: instalații de ardere (cazane, biomasă), Modulele M3-8-1, M8-8-1
26.	SR EN 15316-4-2	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 4-2: Sisteme de producere a căldurii pentru încălzire: pompe de căldură, Modulele M3-8-2, M8-8-2
27.	SR EN 15316-4-3	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 4-3: Sisteme de producere a căldurii: instalații termice solare și fotovoltaice, Modulele M3-8-3, M8-8-3, M11-8-3
28.	SR EN 15316-4-4	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 4-4: Sisteme de producere a căldurii: instalații de cogenerare integrate în clădiri, Modulele M8-3-4, M8-8-4, M8-11-4
29.	SR EN 15316-4-5	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 4-5: Încălzire și răcire centralizată. Modulele M3-8-5, M4-8-5, M8-8-5, M11-8-5
30.	SR EN 15316-4-8	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 4-8: Sisteme de producere a căldurii pentru încălzire: panouri radiante suspendate și instalații de încălzire cu aer cald, inclusiv sobe (local) Modul M3-8-8

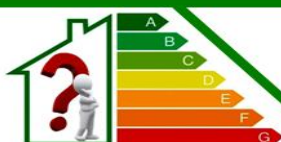


ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



31.	SR EN 15378-3	Performanța energetică a clădirilor. Instalații de încălzire și de apă caldă de consum în clădiri. Partea 3: Performanța energetică măsurată, Modulele M3-10, M8-10
32.	SR EN 15378-1	Performanța energetică a clădirilor. Instalații de încălzire și de apă caldă de consum în clădiri. Partea 1: Inspecția cazanelor, a instalațiilor de încălzire și de apă caldă de consum, Modulele M3-11, M8-11
33.	SR EN 16798-9	Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor. Partea 9: Metode de calcul pentru necesarul de energie al sistemelor de răcire (Modulele M4-1, M4-4, M4-9). Generalități
34.	SR EN 16798-15	Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor. Partea 15: Calculul sistemelor de răcire. (Modul M4-7). Stocare
35.	SR EN 16798-13	Performanța energetică a clădirilor. Partea 13: Modul M4-8. Calculul sistemelor de răcire. Producere
36.	SR EN 16798-17	Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor. Partea 3: Pentru clădiri nerezidențiale. Cerințe de performanță pentru sistemele de ventilare și de climatizare a încăperilor (Modulele M5-1, M5-4)
37.	SR EN 16798-3	Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor. Partea 17: Ghid pentru inspecția instalațiilor de ventilare și de climatizare (Modulele M4-11, M5-11, M6-11, M7-11)
38.	SR EN 16798-7	Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor. Partea 7: Metode de calcul pentru determinarea debitelor de aer în clădiri, inclusiv prin infiltrație (Modulul M5-5).
39.	SR EN 16798-5-1 și SR EN 16798-5-2	Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor - Partea 5-1: Metode de calcul pentru necesarul de energie al sistemelor de ventilare și de climatizare. Modulele M5-6, M5-8, M6-5, M6-8, M7-5, M7-8. Metoda 1: Distribuție și producere Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor. Partea 5 2: Metode de calcul pentru necesarul de energie al sistemelor de ventilare (Modulele M5-6, M5 8, M6-5, M6-8, M7-5, M7-8). Metoda 2 - Distribuție și producere
40.	SR EN 12831-3	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al sarcinii termice de dimensionare. Partea 3: Necesarul de căldură pentru prepararea apei calde de consum și caracterizarea necesarului, Modulele M8-2, M8-3
41.	SR EN 15193-1	Performanța energetică a clădirilor. Cerințe energetice pentru iluminat. Partea 1: Specificații, Modul M9
42.	SR EN 15232-1	Performanța energetică a clădirilor. Partea 1: Impact al automatizării, reglării și managementului tehnic al clădirii. Module M10-4,5,6,7,8,9,10
43.	SR EN ISO 52127-1	Performanța energetică a clădirilor. Sistem de management tehnic al clădirilor. Partea 1: Modul M10-12
44.	SR EN 16946-1	Performanța energetică a clădirilor. Inspecția sistemelor de automatizare, reglare și management tehnic al clădirilor. Partea 1: Modul M10-11
45.	SR EN ISO 10456	Materiale și produse pentru construcții. Proprietăți higrotermice. Valori tabelare de proiectare și proceduri pentru determinarea valorilor termice declarate și de proiectare



CAPITOLUL 2 – DATE SPECIFICE:

2.1 Amplasarea construcției

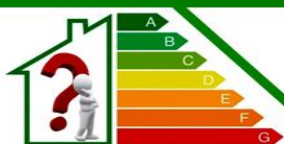
Amplasamentul se afla pe teritoriul administrativ al localității Baraolt, județul Covasna str. Petőfi Sándor, Nr. 8, aflat în intravilan cu ieșire la drum de acces pe latura de nord-vest a terenului. Terenul are o forma de paralelogram, totalizând o suprafață de 1100 mp și are următoarele vecinătăți:

- La nord-vest : drum de acces
- La nord-est : proprietate privata
- La sud-vest : proprietate privata
- La sud-est : proprietate privata.

2.2 Descrierea arhitecturii și a structurii clădirii

Din punct de vedere funcțional structurarea spațiilor se face după cum urmează:

Parter					
ARIA CONSTRUITA (mp)		347,95			
Nr. încăpere	Denumire încăpere	Aria utilă	Înălțime liberă	Volum	Temp int.
		[m ²]	[m]	[m ³]	[°C]
P-01	Windfang	3,78	2,6	9,83	12
P-02	Coridor	48,79	2,6	126,85	20
P-03	Camera personal	11,59	2,6	30,13	20
P-04	Cam pt. vizitatori	9,39	2,6	24,41	20
P-05	Gr. san. personal	4,81	2,6	12,51	18
P-06	Gr. san. Barbati	1,76	2,6	4,58	20
P-07	Gr. san. Femei	1,76	2,6	4,58	20
P-08	Chicinetă	7,28	2,6	18,93	18
P-09	Camera IDSAI	4,41	2,6	11,47	20
P-10	Spațiu tehnic	15,56	2,6	40,46	15
P-11	Dormitor 1	24,92	2,6	64,79	20
P-12	Gr. san. Dizabilitati 1	10,36	2,6	26,94	22
P-13	Gr. san. Dizabilitati 2	10,36	2,6	26,94	22
P-14	Dormitor 2	24,92	2,6	64,79	20
P-15	Dormitor 3	25,43	2,6	66,12	20
P-16	Gr. san. Dizabilitati 3	8,16	2,6	21,22	22
P-17	Spalatorie / Uscatorie	17,02	2,6	44,25	15
P-18	Living + Loc de luat masa	30,49	2,6	79,27	20
P-19	Bucatarie	9,44	2,6	24,54	18
P-20	Camara	2,22	2,6	5,77	15

**ENERGY 3A****SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR**

P-21	Dormitor 4	24,06	2,6	62,56	20
P-22	Gr. san. Dizabilitati 4	6,57	2,6	17,08	22
P-23	Gr. san. Izolator	6,57	2,6	17,08	22
P-24	Izolator	9,84	2,6	25,58	20
ARIA UTILA (mp)		319,49	2,6	830,67	19,49

Structura construcției va fi modular alcătuită din containere prefabricate din structura metalică cu pereți din panouri tip Sandwich de 100 mm.

Clădirea va avea infrastructura alcătuită din fundații izolate. Peste aceste fundații se vor amplasa ansamblul de containere modulare ce alcătuiesc construcția. Între fiecare modul va exista o garnitură de cauciuc pentru etanșeizare de 2 cm.

Clădirea va avea suprastructura de rezistență din profile metalice deschise din OL 4 mm sudate în care se vor fixa pereții exterior și interiori alcătuiți din panouri metalice de tip sandwich cu tablă cutată pe fețele exterioare și miez de vată minerală, având o grosime de 100 mm.

Peste parter clădirea va avea planșeul alcătuit din traverse metalice tip "C" între care se va monta termoizolație cu vată minerală bazaltică semirigidă 10 cm. Peste aceste profile se va monta un strat suplimentar de vată minerală semirigidă de 7 cm. Tavanul va fi de tip tavan fals plăcat la interior cu un dublu strat de plăci de gips-carton pe structura metalică.

Structura învelitorii va fi din table metalice prefabricate de tipul celor folosite la containere cu o pantă minimă de 1%. Apa meteorică va fi captată de profile colectoare de colț și direcționată către rigolele perimetrale.

Finisajul pereților interiori va rămâne cel al panourilor pereților de tablă cutată albă.

Pardoseala interioară a containerelor este alcătuită din traverse metalice tip "C" cu termoizolație din vată minerală bazaltică de 10 cm. Se va prevedea încălzire în pardoseală fără șapă în sistem de polisiren cu placă cu nuturi și folie fixate pe plăci de OSB conform detaliilor din proiect.

Finisajul pardoselii interioare va fi de tip covor PVC în toate spațiile așezat pe suportul de OSB de peste sistemul de încălzire în pardoseală.

Finisajul pardoselilor exterioare va fi din plăci ceramice de trafic intens, antiderapante și dalaje prefabricate din beton perimetral construcției.

Tamplaria ușilor interioare va fi profile de PVC albe.

Finisajul pereților exteriori va fi cel al panourilor sandwich ce alcătuiesc pereții exterior, respective tablă metalică cutată în culori diferite conform proiectului de arhitectură.

La nivelul aticului containerelor se prevede perimetral un cadru metalic ornamental vopsit în RAL 9006 gri.

Finisajul exterior al soclului va fi din tencuială decorativă mozaicată pentru soclu.

Tamplaria exterioară a ferestrelor și ușilor va fi din profile de PVC stejar auriu cu geam termopan/tripan și rupere de punte termică.

Terasele neacoperite ale construcției sunt prevăzute cu pergole realizate din profile metalice pentru a putea crește plante cataratoare pe acestea.

Este necesară poziționarea a câte o rampă cu pantă de 8% la intrarea principală și secundară pentru persoanele cu dizabilități fizico-motorii. Rampele și terasele vor fi bordate de către balustazi metalice cu mână curentă cu $H_p=0.75$ m și $H_p=0.90$ m de culoare gri RALc9006.

Se va respecta Ordinul nr. 16/2023 pentru aprobarea reglementării tehnice "Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor, indicativ Mc 001-2022", tabel 2.4, pereții având $R' 4.00$ [m²K/W], iar geamurile având $R' 0.90$ [m²K/W].



Pentru clădirile rezidențiale noi (NZEB) cerințele minime de performanță pentru proiectarea clădirilor din punct de vedere energetic se referă la:

a) valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) – conform tabel 2.10a; Clădiri de locuit individuale

b) valorile limită maxim admise ale emisiilor echivalente de CO₂ – conform tabel 2.10a; Clădiri de locuit individuale

c) consumul de energie primară totală care să provină în proporție de minim 30% din surse regenerabile, inclusiv din surse regenerabile instalate la fața locului sau în apropiere, pe o rază de 30 km față de coordonatele GPS ale clădirii

Pentru îndeplinirea cerințelor minime de performanță energetică definite mai sus se recomandă ca fiecare element de construcție care formează anvelopa clădirii să respecte relația $R' \geq R'_{\min}$, respectiv $U' \leq U'_{\max}$, unde R' / R'_{\min} [m²K/W] este rezistența termică corectată calculată / corectată minimă (de referință) pentru fiecare element de construcție al anvelopei clădirii iar U' / U'_{\max} [W/(m²K)] este transmitanța termică corectată calculată / corectată maximă (inversul lui R' respectiv lui R'_{\min}), având valorile conform tabelului 2.9b.

Tabel 2.9a. Rezistențe termice corectate recomandate (valori normate/de referință) pentru renovarea clădirilor rezidențiale existente

ELEMENT DE ANVELOPĂ	R'_{\min} [m ² K/W]	U'_{\max} [W/m ² K]
Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereți 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
Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	5,00 4,5)	0,20
Planșee peste subsoluri neîncălzite și pivnițe	2,50 1,4,5)	0,40
Pereți adiacenți rosturilor închise	1,10 1,4,5)	0,90
Planșee care delimitează clădirea la partea inferioară, de exterior (la bowindowi, ganguri de trecere ș.a.)	4,50 1,4,5)	0,22
Plăci pe sol (peste cota terenului sistematizat - CTS)	4,50 1,4,5)	0,22
Plăci la partea inferioară a demisolurilor sau a subsolurilor încălzite (sub CTS)	4,80 1,4,5)	0,21
Pereți exteriori, sub CTS, la demisolurile sau la subsolurile încălzite	2,90 1,4,5)	0,35

Note:

1) Pentru elementele de construcție opace ale anvelopei, rezistența termică poate fi redusă (respectiv transmitanța termică poate fi mai mare) în cazurile în care montarea termoizolației

**ENERGY 3A****SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR**

este limitată din considerente tehnico-economice justificate în raportul de audit energetic (de exemplu la calcanele învecinate ale clădirilor, separate sau nu cu rost, în cazul fațadelor cu valoare arhitecturală etc.).

2) Sunt obligatorii măsurile pentru asigurarea ventilării mecanice corecte a clădirii (asigurarea necesarului de aer proaspăt). Este obligatorie și reducerea punților termice generate de tâmplărie prin montarea acestora cât mai aproape de fața exterioară a pereților exteriori sau chiar în exteriorul acestora.

3) Valorile R'_{min} respectiv U'_{max} indicate ca recomandare în tabelul 2.9b se determină conform prevederilor standardelor de produs aferente, elementele de anvelopă fiind considerate așezate în poziție verticală și nu sunt valabile pentru uși culisante automate, uși culisante telescopice, uși culisante cu funcție break-out, uși circulare, uși semicirculare precum și pentru ușile rotative. Aceste valori sunt valabile pentru tâmplăria montată, prevăzută sau nu cu dispozitive de protecție solară și reprezintă o valoare medie a tuturor elementelor de anvelopă de același tip.

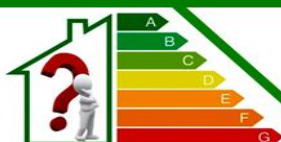
4) Rezistența termică poate fi redusă în cazurile în care grosimea termoizolației nu permite înălțimile minime de evacuare a apelor pluviale sau grosimea și tipul termoizolației depășește capacitatea portantă a structurii de rezistență.

5) Rezistența termică poate fi redusă în cazurile în care grosimea termoizolației nu permite respectarea gabaritelor minime cerute din alte considerente tehnice.

Îndeplinirea condițiilor din tabelul 2.10a (cerințe minime de performanță energetică) și a celor privind confortul higrotermic rămâne obligatorie și în cazul clădirilor rezidențiale pentru care nu se poate respecta relația $R' \geq R'_{min}$, respectiv $U' \leq U'_{max}$, pentru unul sau mai multe elemente ale anvelopei clădirii.

Pentru elementele vitrate noi care fac parte din anvelopa unei clădiri rezidențiale, este necesară și alegerea unui factor solar optim

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



ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



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 fața locului sau în apropiere (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 ariile 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.

Comparând valorile din tabelul „Detalierea consumului anual total specific de energie primară [kWh/m²,an], respectiv a emisiilor specifice anuale echivalente de CO₂ [kgCO₂/m²,an]” cu valorile din tabelul 2.10a se poate observa că pentru clădirile rezidențiale cu destinația locuință prin utilizarea resurselor convenționale clădirea nu se încadrează în cerințele NZEB.



2.3 Descrierea instalațiilor clădirii

Încălzirea spațiilor:

Încălzirea imobilului se va asigura cu o pompă de căldură aer-apă alimentată electric, care utilizează apa caldă ca agent termic; pentru cedarea căldurii în încăperi s-a ales un sistem compus din încălzire în pardoseală și corpuri statice (radiatoare portprosop), alimentate cu agent termic de la distribuitoare-colectoar. Necesarul de căldură pentru imobilul analizat este de ~25 kW. Pompa de căldură va fi complet echipată, prevăzută cu automatizare, sisteme protecție + siguranță. Pompa de căldură se va racorda la conducta de alimentare cu apă rece. Distribuția agent termic se realizează cu distribuitoare / colectoare. În bucătărie aerul viciat se va evacua prin intermediul unei hote amplasate deasupra mașinii de gătit.

Instalația de preparare apă caldă:

Apa caldă se prepară prin intermediul unei pompe de caldura iar rețeaua de distribuție este realizată din țevă PPR

Numărul de obiecte sanitare este după cum urmează: lavoare – 6, vase WC - 7, spălător – 3, duș - 2, cada de baie - 3

Instalația de iluminat

Sistemul de iluminat este alcătuită din corpuri de iluminat de tip LED

Instalația de climatizare/ventilare:

Ventilarea spațiilor se realizează prin deschiderea controlată a ferestrelor, asigurând aportul de aer proaspăt necesar igienei aerului interior, în conformitate cu cerințele de confort și sănătate, fără utilizarea unui sistem mecanizat de ventilare. În bucătărie aerul viciat se va evacua prin intermediul unei hote amplasate deasupra mașinii de gătit.

2.4 Îndeplinirea cerințelor fundamentale aplicabile

A. Rezistență mecanică și stabilitate;

Se realizează conform documentației tehnice de rezistență.

B. Securitate la incendiu;

Clădirea alcătuiește un singur compartiment incendiu cu GR. III RF.

Si este amplasata la distante corespunzătoare de alte clădiri.

C. Mediu înconjurător;

Clădirea de față răspunde cerințelor normativelor în vigoare referitoare la:

- asigurarea temperaturii optime și valoarea umidității în regim iarna – vara;
- asigurarea calității aerului prin ventilație corectă la nivelul tuturor spațiilor;
- evitarea umidității accentuate în detrimentul oamenilor;
- asigurarea calității aerului prin finisaje și materiale adecvate;
- evacuarea în bune condiții a deșeurilor existente;
- alimentarea cu apă din surse autorizate și în condiții adecvate;
- atenuarea vibrațiilor produse de utilaje din sau din afara clădirii.
- se asigură ariile utile minime pe încăpere respectiv pe locuință conform legii locuinței.
- se asigură înălțimea liberă minimă 2,60 m.
- se asigură numărul minim de schimburi de aer, 0,5 sch/oră.
- se asigură grupuri sanitare și spații de gătit.

D. Protecție împotriva zgomotului;

În interiorul clădirii se va asigura un nivel de zgomot max. 35 dB(A) provenit din surse exterioare. La 2



m de fațada clădirii se impune asigurarea unui nivel zgomot max. 50 dB(A). Planșeele vor avea un indice de atenuare L_w min. 58 dB.

E. Economie de energie și izolare termică;

Anvelopanta clădirii trebuie să asigure un grad de rezistență termică $R' = 4,0$ [m²K/W]. Închiderile exterioare verticale vor avea un indice de izolare termică $R' = 0,9$ [m²K/W], iar Planșeul peste ultimul nivel $R' = 6,67$ [m²K/W]. Placa pe sol va avea $R' = 5,00$ [m²K/W]. Placa peste subsol va avea $R' = 3,40$ [m²K/W]. Se prevede strat de rupere a capilarității sub placa pe sol. Se prevede hidroizolație verticală a elevațiilor fundațiilor. Se prevede hidroizolație orizontală (folie difuzie) sub învelitoarea.

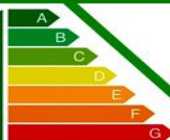
CAPITOLUL 3 - ANALIZA POTENȚIALULUI LOCAL PRIVIND UTILIZAREA SURSELOR ALTERNATIVE ȘI ADAPTAREA SCHEMELOR DE PRINCIPIU PENTRU FURNIZAREA UTILITĂȚILOR; ALEGEREA SOLUȚIILOR FEZABILE DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC

Cerințe specifice ce trebuiesc îndeplinite pentru alimentarea cu energie electrică și termică având în vedere specificul clădirii sunt următoarele:

- **Continuitatea** - aceasta cerință se referă la necesitatea asigurării în permanență indiferent de condițiile climatice, a condițiilor de exploatare pentru clădire;
- **Constanță** - aceasta cerință se referă la necesitatea asigurării în permanență indiferent de condițiile climatice, a temperaturii interioare de confort;
- **Disponibilitatea sursei de energie** - se referă la cerința de funcționare continuă, neîntreruptă, pe perioade lungi de timp;
- **Influența factorilor meteo-climatici și geografici** - se referă la dependența performanțelor tehnice și economice de factorii meteo-climatici și geografici ;
- **Adaptarea la nevoile locului de consum** - se referă la cerința de furnizare de energie electrică și termică exact atât cât are nevoie locația, eliminând pierderile cauzate de livrarea în rețea sau la disiparea căldurii în atmosferă;
- **Furnizarea de electricitate simultan cu furnizarea de căldură în condiții de eficiență economică** - se referă la cerința simultană de furnizare de electricitate și căldură;
- **Maturitatea tehnologică** - este o condiție care exprimă fiabilitatea soluției pentru a nu avea întreruperi în alimentarea cu energie electrică și termică;

3.1 Pompe de căldură:

- **Continuitatea** - pompele de căldură, sunt echipamente capabile să funcționeze vară/iarnă, zi și noapte, fără întrerupere, asigurând necesarul de energie termică, în baza, pentru locație.
- **Constanță** - pompele de căldură sunt capabile să livreze energia termică, fără variații majore datorate condițiilor meteo-climatice.
- **Disponibilitatea** - pompele de căldură au durate de funcționare, între două mentenanțe preventive, cuprinse între 4000 ore de funcționare și 5000 ore de funcționare, adică între 5,5 luni și 7 luni, durata mentenanței preventive fiind de 6-8 ore/operațiune. Rezultă astfel o disponibilitatea de peste 95 %;
 - exista o gamă mare de modele și puteri care acoperă toate



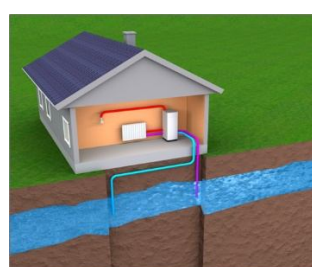
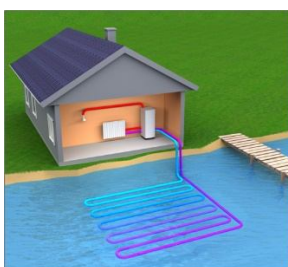
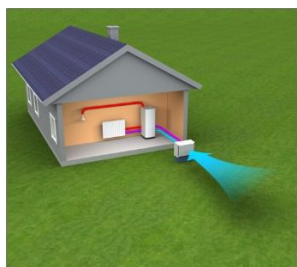
ENERGY 3A

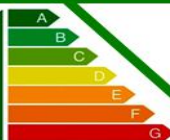
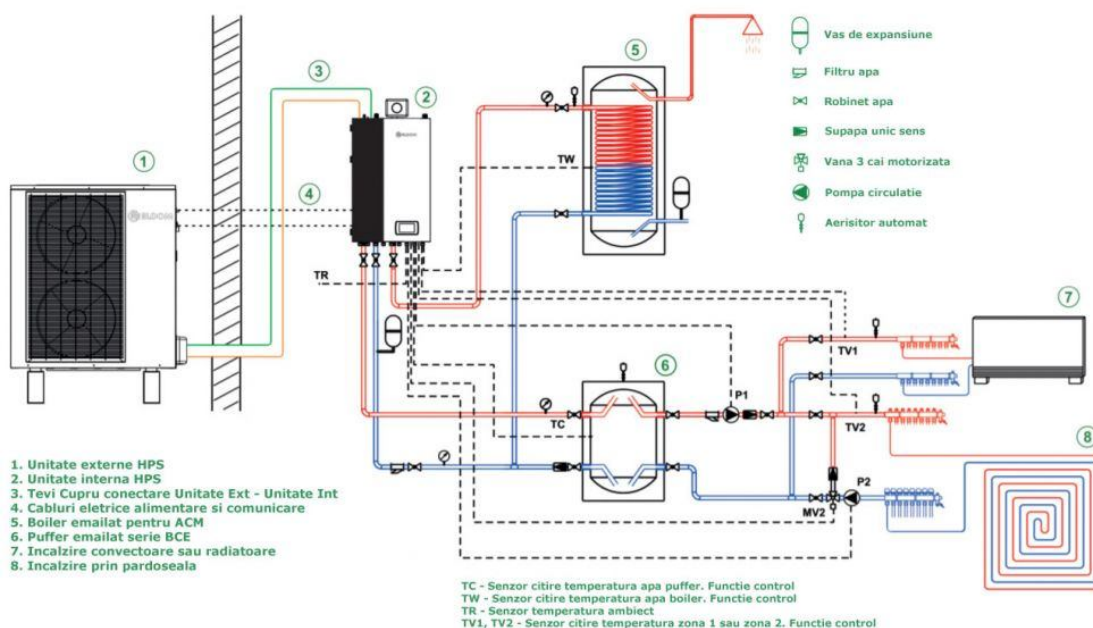
SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



aplicațiile rezidențiale, comerciale și industriale (sol-apă / apă-apă; aer-apă);

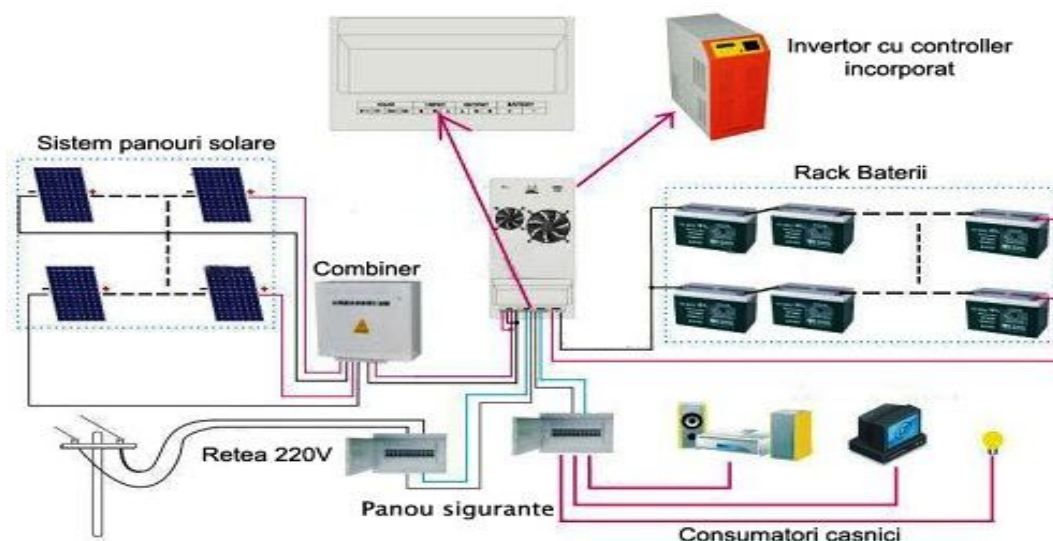
- **Influența factorilor meteo-climatici și geografici** - pompele de căldură sunt sensibile la variația temperaturii aerului.
- **Adaptarea la nevoile locului de consum** — pompele de căldură asigură o temperatură constantă a apei furnizate ca agent termic, însă performanțele tehnice ale acestora depind de temperatura "apei de retur".
- **Furnizarea de electricitate simultan cu furnizarea de căldură în condiții de eficiență economică** - pompele de căldură nu furnizează decât căldură.
- **Maturitatea tehnologică** - pompele de căldură sunt soluții mature din punct de vedere tehnologic.



**ENERGY 3A****SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR**

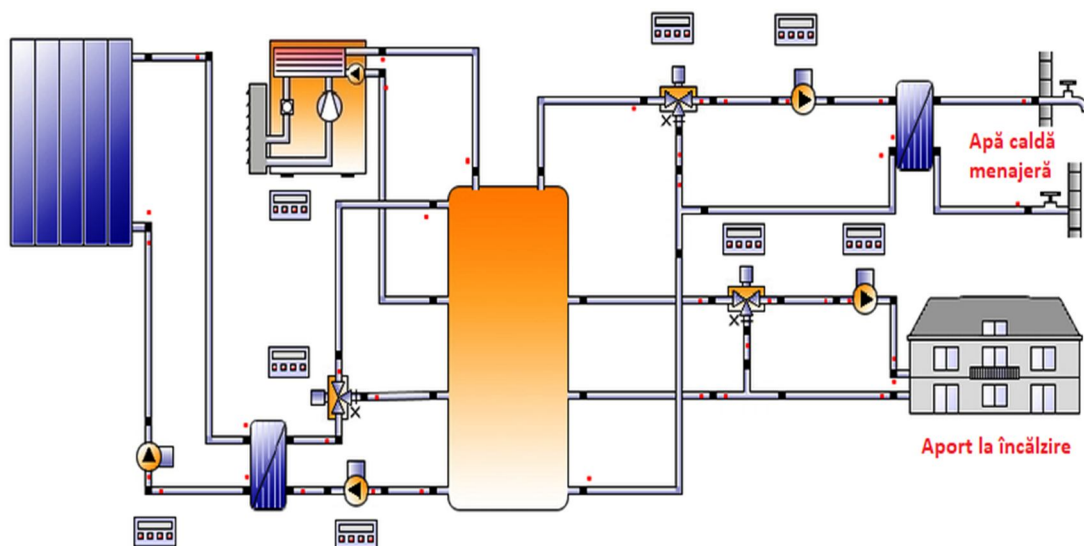
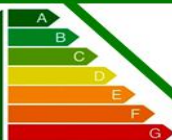
3.2 Panouri fotovoltaice:

- **Continuitatea** - echipamentele de producere a energie electrice cu panouri fotovoltaice au o funcționare discontinuă fiind influențate de anotimp, de alternanța zi/noapte, cât și de apariția înnorărilor din timpul zilei. Cantitatea de energie electrică furnizată este puternic dependentă de condițiile meteo climatice.
- **Constanță** - echipamentele de producere a energie electrice cu panouri fotovoltaice **NU** produc electricitate în mod constant ci variabil și intermitent, neputând asigura nevoia constantă de energie electrică a clădirii, aceasta trebuind să fie furnizată, pe perioada întreruperilor/reducerilor, din alte tipuri de echipamente, sau de la rețeaua electrică.
- **Disponibilitatea** - echipamentele de producere a energie electrice cu panouri fotovoltaice au o disponibilitate relativ mare, ca durată de funcționare între două mentenanțe preventive (peste 4.000 ore de funcționare). Însă, la nivelul unui an de zile disponibilitatea se reduce la aproximativ 2.000 de ore (scoatind 6 luni, din 15 aprilie până în 15 octombrie, și luând durata de lumină de 12 ore/zi).
- **Influența factorilor meteo-climatici și geografici** - echipamentele de producere a energie electrice cu panouri fotovoltaice sunt, de asemenea, puternic influențate de factorii meteo-climatici (cer înnorat, ploaie, ceata, etc.) care reduc substanțial eficacitatea și eficiența acestora.
- **Adaptarea la nevoile locului de consum** - echipamentele de producere a energie electrice cu panouri fotovoltaice nu își pot modula cantitatea de energie electrică produsă, funcție de nevoile locației, ele fiind dependente de cantitatea de radiație solară, care este complet independentă de consum.
- **Maturitatea tehnologică** - echipamentele de producere a energie electrice cu panouri fotovoltaice sunt mature din punct de vedere tehnologic;



3.3 Panouri solare

- **Continuitatea** - echipamentele cu panouri solare au o funcționare discontinua fiind influențate de anotimp, de alternanța zi/noapte, cât și de apariția înnorărilor din timpul zilei.
- **Constanța** - echipamentele cu panouri solare NU produc în mod constant ci variabil și intermitent, neputând asigura nevoia constantă de energie a clădirii, aceasta trebuind să fie furnizată, pe perioada întreruperilor/reducerilor, din alte tipuri de echipamente.
- **Disponibilitatea** - echipamentele cu panouri solare au o disponibilitate relativ mare, ca durată de funcționare între două mentenanțe preventive (peste 6.000 ore de funcționare). Însă, la nivelul unui an de zile disponibilitatea se reduce la aproximativ 2.000 de ore (socotind 6 luni, din 15 aprilie până în 15 octombrie, și luând durata de lumină de 12 ore/zi). Cantitatea de energie termică generată nu va fi semnificativă și este considerată o sursă termică cu intermitență.
- **Influența factorilor meteo-climatici și geografici** - echipamentele cu panouri solare sunt, de asemenea, puternic influențate de factorii meteo-climatici (cer înnorat, ploaie, ceata, etc.) care reduc substanțial eficacitatea și eficiența acestora.
- **Adaptarea la nevoile locului de consum** - echipamentele cu panouri solare nu își pot modula cantitatea de energie produsă, funcție de nevoile locației, ele fiind dependente de cantitatea de radiație solară, care este complet independentă de consum.
- **Maturitatea tehnologică** - echipamentele cu panouri solare sunt mature din punct de vedere tehnologic;

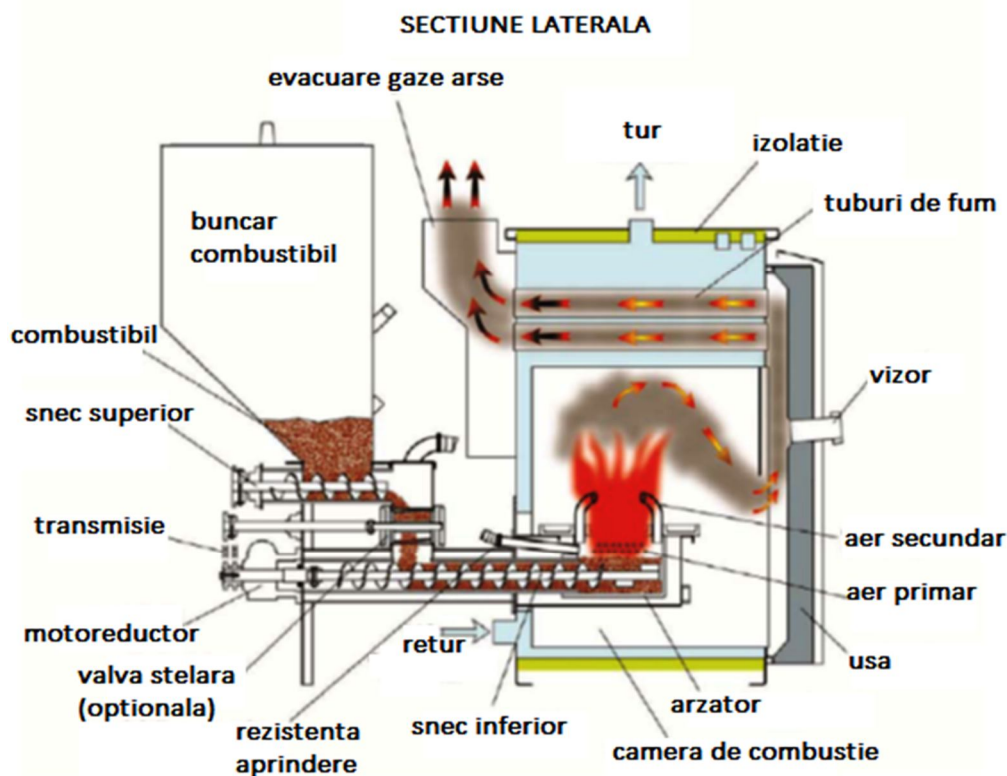
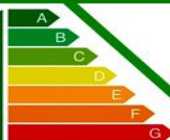


3.4 Centrale termice pe biomasă:

Din punct de vedere al combustibilului folosit centralele termice pe bază de biomasă le putem clasifica după cum urmează:

- Centrale termice pe baza de paie balotate;
- Centrale termice pe baza de brichete;
- Centrale termice pe baza de pelete;
- Centrale termice pe lemn.

- **Continuitatea** - centralele termice pe biomasă, sunt echipamente capabile să funcționeze vară/iarnă, zi și noapte, fără întrerupere, asigurând necesarul de energie termică, în baza, pentru locație.
- **Constanța** - centralele termice pe biomasă sunt capabile să livreze energia termică, fără variații datorate condițiilor meteo-climaticice.
- **Disponibilitatea** - centralele termice pe biomasă au durată de funcționare, între două mentenanțe preventive, cuprinse între 4000 ore de funcționare și 5000 ore de funcționare, adică între 5,5 luni și 7 luni, durată mentenanței preventive fiind de 6-8 ore/operațiune. Rezultă astfel o disponibilitate de peste 95 %;
- **Influența factorilor meteo-climatici și geografici** - centrale termice pe biomasă nu sunt sensibile la variația temperaturii aerului.
- **Adaptarea la nevoile locului de consum** — centralele termice pe biomasă asigură o temperatură constantă a apei furnizate ca agent termic, însă performanțele tehnice ale acestora depind de sistemul de auto-curățare, unele elemente au nevoie de curățare sau verificare periodică, pentru a se asigura buna funcționare a aparatului și a se evita accidentele. De asemenea, coșul pentru cenușa va trebui golit cu regularitate.
- **Furnizarea de electricitate simultan cu furnizarea de căldură în condiții de eficiență economică** - centrale termice pe biomasă nu furnizează decât căldură.
- **Maturitatea tehnologică** - centrale termice pe biomasă sunt soluții mature din punct de vedere tehnologic.



3.5 Sisteme de încălzire în pardoseală:

Soluțiile de încălzire prin pardoseala sunt ideale pentru utilizarea surselor de energie regenerabile și ajută la reducerea consumului de energie și a emisiilor de CO₂, care garantează un climat ideal în interior.

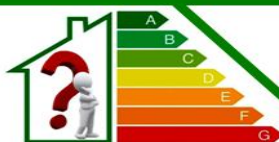
În funcție de specificul locuinței, principiul de funcționare al sistemelor de încălzire în pardoseala se poate instala și în pereți sau tavane. De asemenea, se poate utiliza aproape sub orice tip de pardoseală finită, cu condiția unei dimensionări adecvate:

- gresie, marmura, piatra naturală, etc.;
- parchet (laminat sau stratificat);
- linoleum, PVC;
- mochetă, covor

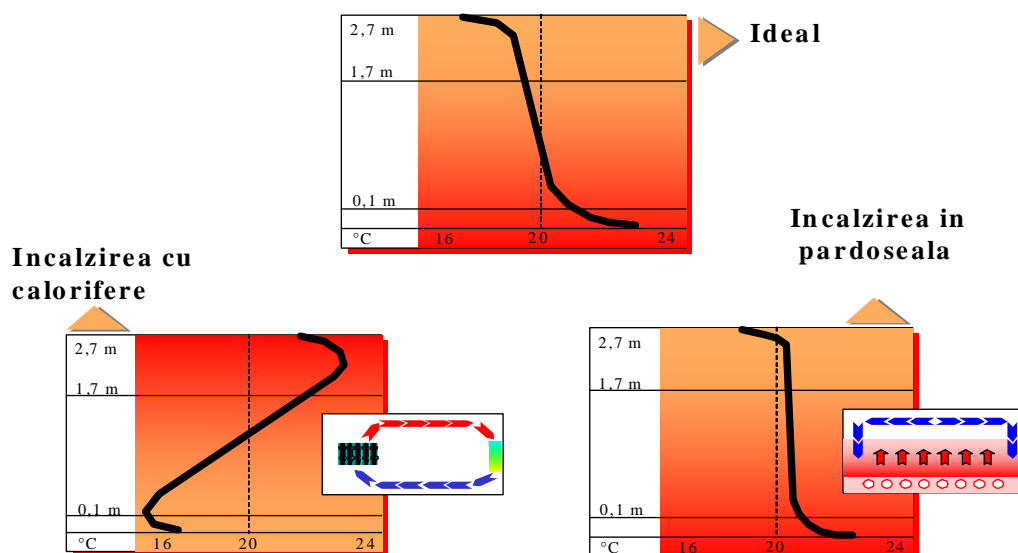
Chiar dacă montarea unui astfel de sistem este ceva mai scump decât varianta clasică (cea pe calorifer), investiția se recuperează rapid. Sistemul este eficient din punct de vedere energetic. Utilizatorii vor avea facturi de energie și costuri totale ale sistemului de încălzire mult mai mici decât în cazul caloriferelor tradiționale. Încălzirea prin pardoseala are o durată lungă de viață, necesită puțină întreținere și reduce destul de mult costurile. Astfel, o investiție inițială ușor mai ridicată decât în cazul sistemelor de încălzire convenționale va fi recuperată de mai multe ori, în timpul ciclului de viață al clădirii, prin faptul că se obține un consum de energie redus. Avantajele și dezavantajele încălzirii în pardoseală în raport cu încălzirea cu radiatoare


ENERGY 3A
**SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR**


	CARACTERISTICA		INCALZIRE IN PARDOSEALA	INCALZIRE CU RADIATOARE
1	Temperatura minima / maxima a agentului termic (apa)		35°C / 45°C	70°C / 90°C
2	Modalitatea de transmitere a căldurii		Radiație	Convecție
3	Temperatura in camera la	la nivelul pardoselii	22 - 23 °C	15 - 16 °C
		la 1 m înălțime fata de podea	21 - 22 °C	17 - 18 °C
		la 1,7 m înălțime fata de podea	20 - 21 °C	23 - 24 °C
4	Încălzirea uniforma a încăperii		DA	NU
5	Se formează curenți de aer in încăpere		NU	DA
6	Antrenează circulația prafului		NU	DA
7	“Afumarea” pereților		NU	DA
8	Protecția la difuzia oxigenului protejează centrala termica și îi mărește durata de viață		DA	NU
10	Durabilitatea sistemului		Pana la 100 ani	Pana la 30 ani
11	Izolație suplimentară prin aplicarea pe placa de beton a polistirenului		DA	NU
12	Utilizarea centralelor in condensatie la randament maxim		DA	NU
13	ECONOMIE DE ENERGIE		40 %	0
14	Se combină in mod fericit cu sistemele de încălzire neconvenționale (instalații solare, pompe de căldură)		DA	NU
15	Posibilitatea utilizării sistemului si pentru răcire		DA	NU
16	Investiția inițială		In medie, mai mare cu 30% fata de radiatoare	
17	Silentșios – zgomot de curgere a apei redus		DA	NU
18	Amplasarea mobilei pe oricare perete a încăperii		DA	NU

**ENERGY 3A****SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR**

Distribuția căldurii la încălzirea în pardoseală și la radiatoare raportată la varianta ideală:



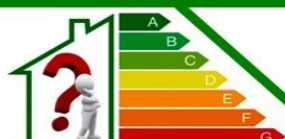
CAPITOLUL 4 – DETERMINAREA CONSUMURILOR DE ENERGIE ÎN SITUAȚIA UTILIZĂRII SURSELOR ALTERNATIVE (INDIVIDUAL SAU CUPLATE) ȘI IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

Având în vedere că în prezentul studiu se vor adopta ipoteze simplificate de calcul, principiul de bază îl reprezintă eficiența economică a investiției, respectiv recuperarea acestuia într-o perioadă de timp inferioară perioadei estimate de viață.

4.1 Determinarea consumurilor de energie ale clădirii:

În continuare vom analiza consumurile clădirii conform proiect la care vom adăuga trei pachete de măsuri:

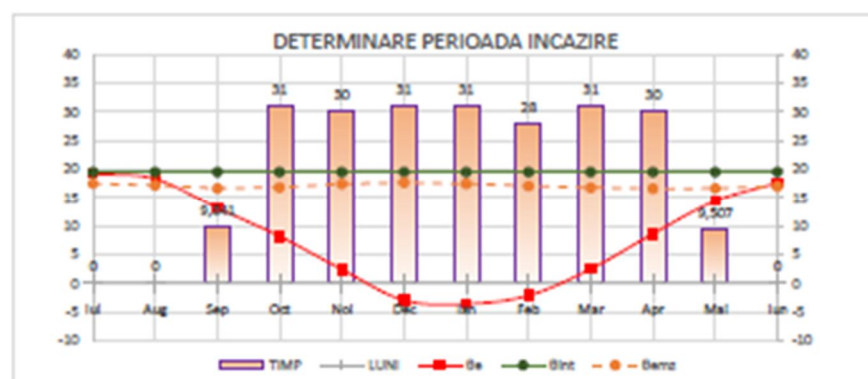
1. Clădire actuală; - cu un sistem de încălzire standard cu radiatoare din (otel, fontă, aluminiu) și trei cazane pe combustibil gaz natural și o centrală electrică.



ENERGY 3A

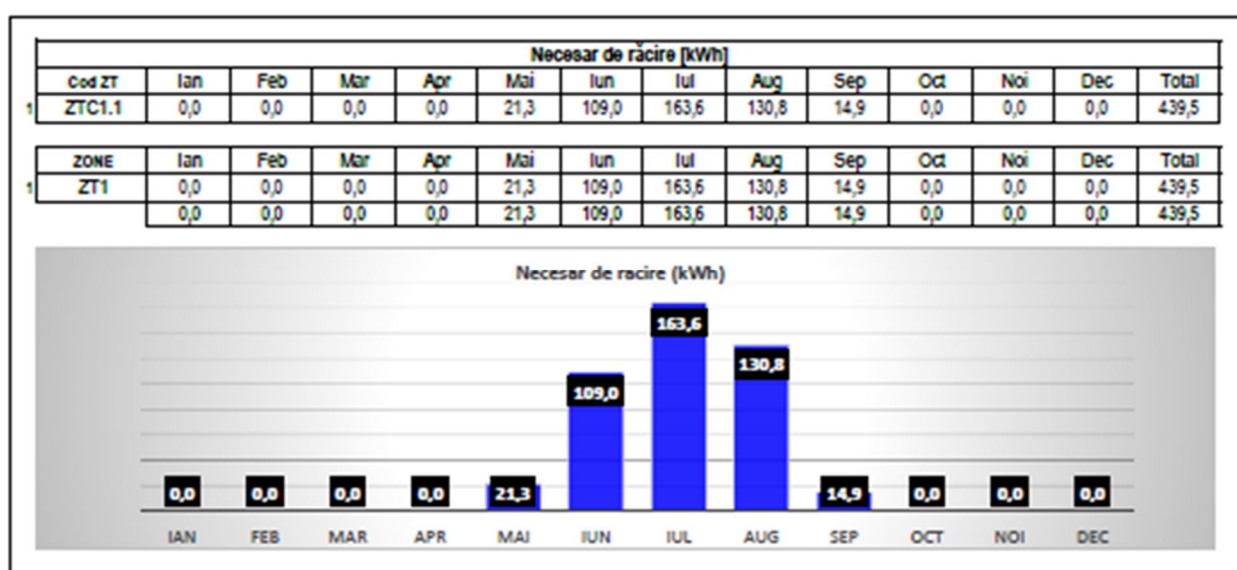
SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR

PROFESIONIST
ÎN EXECUȚIE
CERTIFICAT PENTRU
CASA PASIVĂ
PROFESIONIST
ÎN EXECUȚIE



	θ_{e}	θ_{int}	θ_{ext}	TMP [ZILE]
Iul	19,19	19,49	17,49	0,00
Aug	18,27	19,49	17,17	0,00
Sep	13,12	19,49	16,64	9,84
Oct	8,15	19,49	16,79	31,00
Noi	2,41	19,49	17,42	30,00
Dec	-2,97	19,49	17,65	31,00
Ian	-3,60	19,49	17,46	31,00
Feb	-2,14	19,49	17,05	28,00
Mar	2,47	19,49	16,77	31,00
Apr	8,60	19,49	16,57	30,00
Mai	14,36	19,49	16,60	9,51
Iun	17,58	19,49	16,93	0,00

NECESAR RĂCIRE



1	ZTC1.1	$H_{gr,clad}$	235,28	[WIK]	Dezumidificare														
Luna	Ore	Q_{ctr}	Q_{cve}	Q_{cint}	τ_c	Q_{cpol}	Q_r	Q_{cpol}	Q_{cjet}	Q_{cgn}	$\gamma_{cgn,cont}$	a_c	η_{cjet}	$Q_{cjet,cont}$	$a_{cjet,wind}$	Q_{cjet}	f_c	f_{DU}	$Q_{DU,2nd}$
[-]	[h]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[h]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[-]	[-]	[-]	[kWh]	[-]	[kWh]	[-]	[-]	[kWh]
Dec	744	5717	5493	11210	18,0	0	0	0	0	0,0	0,00	2,20	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00
Ian	744	5865	5618	11484	17,9	0	0	0	0	0,0	0,00	2,19	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00
Feb	672	5130	4815	9945	17,8	0	0	0	0	0,0	0,00	2,19	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00
Mar	744	4980	4425	9405	17,8	0	0	0	0	0,0	0,00	2,18	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00
Apr	720	3888	3118	7004	17,8	0	0	0	0	0,0	0,00	2,18	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00
Mai	744	3090	2090	5181	17,8	576	219	357	628	985,5	0,19	2,19	0,19	21,3	1,00	21,3	0,69	0,05	0,00
Iun	720	2460	1410	3870	17,9	929	329	601	843	1444,2	0,37	2,19	0,34	109,0	1,00	109,0	1,00	0,25	0,00
Iul	744	2240	1141	3380	18,0	1014	340	674	871	1545,2	0,48	2,20	0,41	163,6	1,00	163,6	1,00	0,37	0,00
Aug	744	2342	1302	3664	18,0	981	356	626	871	1497,1	0,41	2,20	0,37	130,8	1,00	130,8	1,00	0,30	0,00
Sep	720	3024	2257	5281	18,1	532	228	304	592	895,9	0,17	2,21	0,17	14,9	1,00	14,9	0,69	0,03	0,00
Oct	744	3904	3309	7214	18,1	0	0	0	0	0,0	0,00	2,21	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00
Noi	720	4575	4294	8969	18,0	0	0	0	0	0,0	0,00	2,20	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00
Dec	744	5717	5493	11210	18,0	0	0	0	0	0,0	0,00	2,20	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00
		47913		88605		4033	1471	2562	3906	8398				440		440			0,00



CONSUM DE ENERGIE PRIMARA											
Încălzire	ACC	Ventilare	Răcire	Iluminat	Energie din surse regenerabile	Emisie de CO2	Clasa energ la CO2	Total	clasa energ	RERp	
[KWh/m²,an]						kg CO2/mp,an		[KWh/m²,an]		[%]	
CT-GAZ	171,7	52,9	0,0	0,0	21,2	4,8	47,4	C	245,8	C	1,96%
CT-PELETI	185,7	57,2	0,0	0,0	21,2	182,6	11,9	A+	264,1	C	69,14%
PC	94,7	30,2	0,0	1,5	12,8	207,7	19,5	A	139,2	B	65,10%
PC+PF 10 kw	72,8	23,3	0,0	1,2	9,9	217,5	11,4	A+	107,2	A+	76,10%

După cum se poate observa în tabelul de mai sus pentru PC apare un consum suplimentar pentru răcire, acest fapt se datorează capacității pompelor de căldură cu inverter de a funcționa atât pentru încălzire cât și pentru răcire. În celelalte două cazuri avem un număr de 44 ore în care temperatura interioară depășește temperatura de confort în regim liber, pe durata verii.

4.2 Calcul utilizare surse alternative (panouri solare):

Nu este cazul.

4.3 Calcul utilizare surse alternative (panouri fotovoltaice):

Se propune implementarea unui sistem fotovoltaic de 10 kW(sau mai mare), amplasat pe clădire.

Componenta sistemului:

- **Putere instalată totală:** 10 kW (curent continuu)
- **Număr panouri fotovoltaice:** aprox. 20 buc. x 500 W (monocristaline, eficiență >21%)
- **Inverter(e):** 1 buc. inverteare trifazate on-grid (10 k, eficiență >98%)
- **Tablou electric de curent continuu și alternativ**
- **Sistem de monitorizare inteligentă (online)**
- **Opțional:** sistem de stocare energie (baterii Li-ion, 10-15 kWh)

CALCUL PRODUCȚIE DE ENERGIE PANOURI FOTOVOLTAICE

Zona termică aferentă instalației solare fotovoltaice ☒ ZT1 ☐ ZT2 ☐ ZT3 ☐ ZT4 ☐ ZT5

Date intrare sistem fotovoltaic

Tip panou **P=400 Wp Monocristalin Randament=21%**


Putere electrică maximă	500	[W]	500	[W]
Randament nominal	21	[%]	21	[%]
Suprafață panou solar	2,11	[m²]	2,11	[m²]
Număr panouri solare	20	[-]		
Suprafață totală panouri	42,20	[-]		
Putere electrică totală	10000,0	[W]		
Temperatura nominală	45	[°C]		
Coef. de temp. modul	0,4	[%/°C]		

Mod montare **pe clădire**

Metoda de calcul: **Complexă**

Orientare panouri **SE** [-]

Unghi de înclinare **30** [°]



Pierderi de energie exprimate în procente

Praf:	0,1	[%]	Vânt:		[%]	Degradare inițială:		[%]	Disponibilitate:		[%]
Umbrire:		[%]	Cabluri:		[%]	Producător:		[%]	Panouri PV:		[%]
Zăpadă:	0,2	[%]	Conexiuni:		[%]	Imperfecțiuni:		[%]			

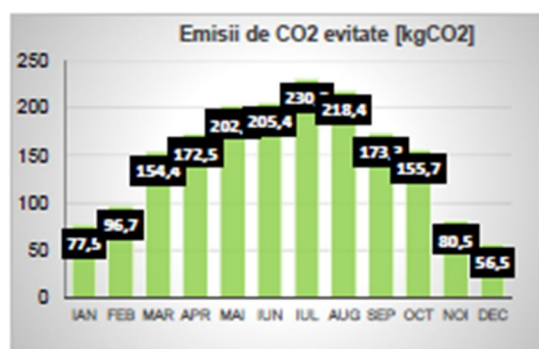
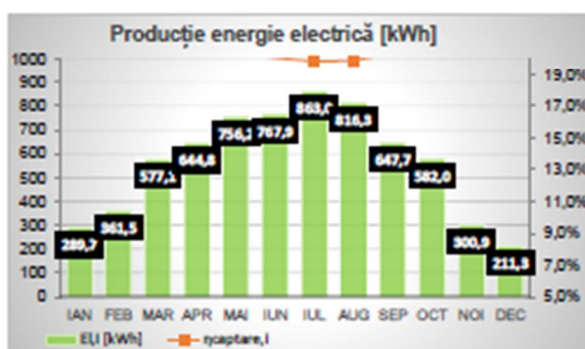
Pierderi inverter **15** [%]

Total pierderi energie **0,30** [%]



REZULTATE PRODUCȚIE DE ENERGIE

	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec	Total
$I_{T,Oriz}$ [W/m ²]	47,8	80,0	120,5	180,2	192,8	214,2	224,9	202,2	165,1	111,7	66,3	36,6	1598,0
f_{cap}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
$I_{inclinet}$ [W/m ²]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
$I_{inclinet}$ [W/m ²]	86,7	101,9	136,9	188,5	187,3	206,2	219,4	207,1	171,3	140,9	74,8	47,8	1724,9
N_{st}	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
$P_{max,1000}$ [W]	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	
A_{panou} [m ²]	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	
A_{tot} [m ²]	42,20	42,20	42,20	42,20	42,20	42,20	42,20	42,20	42,20	42,20	42,20	42,20	
ϵ_{PV}	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	
η_i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
η_{inv}	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	
$E_{inc,i}$ [kWh]	2084,119	2890,900	4287,027	6069,162	6878,120	8264,997	8889,845	8503,264	6206,128	4428,078	2272,172	1600,828	63218,43
$E_{U,i}$ [kWh]	289,894	381,640	677,083	844,817	768,189	787,928	882,888	818,283	647,738	582,024	300,804	211,287	6818,48
Emisii [kgCO ₂]	77,5	98,7	164,4	172,5	202,3	206,4	230,8	218,4	173,3	165,7	80,5	56,5	1823,94
$\eta_{captare,i}$	22,3%	22,0%	21,4%	20,9%	20,4%	20,1%	19,9%	19,9%	20,4%	20,9%	21,7%	22,3%	



TOTAL ENERGIE PRODUSĂ	6818,463	[kWh/an]
TOTAL ENERGIE SPECIFICĂ PRODUSĂ	21,34	[kWh/m ² ,an]
TOTAL EMISII CO2 EVITATE	1823,939	[kg CO ₂ /an]
TOTAL EMISII CO2 EVITATE RAPORT SUPRAFAȚĂ	5,71	[kg CO ₂ /m ² ,an]

4.4 Calcul utilizare surse alternative (pompă de căldură):

Calculul performanței energetice a pompei de căldură (PdC)										
Tip pompă căldură: aer-apă	Tehnologie PdC Inverter	Domeniu utilizare Toate funcțiile	Combustibili PdC Electricitate	Locație PdC Spatiu încălzit						
	Marca/ CE DA	Sursă rezervă Interna	Combustibili rezervă Electricitate	<table border="1"> <tr> <td>θ_{Lamb}</td> <td>θ_{gen}</td> </tr> <tr> <td>[°C]</td> <td>[°C]</td> </tr> <tr> <td>20,0</td> <td>0,0</td> </tr> </table>	θ_{Lamb}	θ_{gen}	[°C]	[°C]	20,0	0,0
θ_{Lamb}	θ_{gen}									
[°C]	[°C]									
20,0	0,0									
Conexiune hidrolică PdC Conexiune directă	Conexiune hidrolică rezervă Conexiune directă	Temperatură proiectare; θ_{des} -20 [°C] Limită de operare; θ_{ol} -25 [°C] Temperatură pct. Bivalentă; θ_{biv} -7 [°C]								
Autorizare funcționare sursă de rezervă DA										
Autorizare stocare DA										
		Prioritate regim de încălzire: 2 Prioritate regim de preparare apă caldă de consum: 1 Prioritate regim de stocare: 3								



Date de intrare referitoare la pompa de căldură (Metoda A)

Capacitatea PdC la sarcină maximă; $\Phi_{Pn,PdC}$	23,00	[kW]	Putere electrică auxiliară; $P_{gen,aux}$	0,000	[kW]
Număr pompe de căldură	1	[buc.]	Parte din puterea el. cons. comp. aux.; $f_{gen,aux}$		[-]
Capacitate totală sistem PdC la sarcină maximă; Φ_{Pn}		[kW]	Valoarea min. a sarcinii parțiale; $LR_{cont,min}$	0,30	[-]
Capacitate totală sistem PdC la sarcină maximă; Φ_{Pn}	23,00	[kW]	Factor mult. fct. cont. sar. min.; $\eta_{LR,cont,min,net}$		[-]
Eficiență la sarcină maximă; $COP_{gen,Pn,qh,qout}$	3,40	[-]	Constanta de timp pt. operare ON/OFF; τ_{eq}		[s]
Temperatura de intrare de referință; $\theta_{gen,ref,in}$	30,00	[°C]	Categoria de inerție termică a emițătorului	4	[-]
Temperatura de ieșire de referință; $\theta_{gen,ref,out}$	35,00	[°C]			
Model pompă de căldură	PdC Aer - Apa ($P_n < 100kW$)				
Putere electrică sursă de rezervă; $P_{gen,sto}$	6,00	[kW]	Putere electrică auxiliară stocare; $P_{gen,sto,aux}$	0,12	[kW]
Eficiența energetică a sursei de rezervă; $\eta_{H,sto}$	0,80	[-]	Debit masic pentru pompă; $\dot{m}'_{gen,sto}$	4,00	[m³/h]
Parte recuperabilă din pierderile în stand-by; $f_{gen,env}$	0,50	[-]			
Parte din en. aux. recuperată ca en. termică; $f_{gen,aux,rec}$	0,75	[-]	Tip de refrigerent utilizat:	R410a	
Parte din energia auxiliară recuperată; $f_{sto,aux}$	0,75	[-]	$f_{CO_2,r}$ - Factor conversie:	1725,00	[kgCO ₂ /kg]
Parte din en. el. nom. către subsist. de distrib.; $f_{gen,aux,el}$	0,25	[-]	RP - Rata de pierderi:	6,00	[%]
Factor corecție în funcție de temp.comp.aux.; $\delta_{gen,aux}$	0,00	[-]	CR - Capacitatea de refrigerent:	7,10	[kg]

Luna	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
$\theta_{gen,ext}$ [°C]	-3,8	-2,1	2,5	8,8	14,4	17,8	19,2	18,3	13,1	8,2	2,4	-3,0
Nr. zile	31	28	31	30	10	8	8	10	31	30	31	
t_{ei} [h]	744	672	744	720	239	180	188	188	239	744	720	744
$Q_{gen,dts,out,1}$ [kWh]	1118,8	1008,9	1118,8	1080,8	1118,8	1075,5	1111,3	1111,3	1080,8	1118,8	1080,8	1118,8
$\theta_{gen,dts,out,1}$ [°C]	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0
$Q_{gen,dts,out,2}$ [kWh]	7889,1	8567,4	5822,9	3384,8	1629,8	0,0	0,0	0,0	1755,9	3548,4	5574,7	7712,0
$\theta_{gen,dts,out,2}$ [°C]	38,8	38,1	33,8	30,7	27,8	28,2	25,4	25,9	28,4	30,9	33,8	38,5
$\theta_{gen,in}$ [°C]	-3,8	-2,1	2,5	8,8	14,4	17,8	19,2	18,3	13,1	8,2	2,4	-3,0
$\theta_{gen,sto,out}$ [°C]	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
$E_{H,gen,in}$ [kWh]	3188,8	2338,8	1488,5	788,0	868,4	513,4	517,2	524,7	685,9	830,9	1488,1	2945,7
$Q_{H,gen,sto,out}$ [kWh]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$Q_{H,gen,sto,in}$ [kWh]	5837,2	5237,5	6243,1	3857,4	1887,2	582,1	584,2	586,8	2150,8	3834,5	5187,4	5883,1
$W_{H,gen,aux}$ [kWh]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

$E_{H,gen,sto,in}$ [kWh]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	7889,1	8567,4	5822,9	3384,8	1629,8	0,0	0,0	0,0	1755,9	3548,4	5574,7	7712,0
$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	1118,8	1008,9	1118,8	1080,8	1118,8	1075,5	1111,3	1111,3	1080,8	1118,8	1080,8	1118,8
$Q_{H,gen,sto,out}$ [kWh]	68,3	63,9	68,3	68,1	68,3	67,1	68,0	68,0	68,1	68,3	68,1	68,3

Calcul final - performanța energetică a pompei de căldură (PdC)

Total energie electrică consumată; $E_{H,gen,in}$	16868,128	[kWh/an]	Total consum energie sursă de rezervă; $E_{H,gen,sto,in}$	0,000	[kWh/an]
Total pierd. căldură rec. de la sursă aux.; $Q_{H,gen,sto,out}$	0,000	[kWh/an]	Total energie furnizată pentru încălzire; $Q_{H,gen,out}$	43564,845	[kWh/an]
Total cantitate energie din sursă regen.; $Q_{H,gen,sto,in}$	40740,994	[kWh/an]	Total energie furnizată pentru ACC; $Q_{H,gen,out}$	13134,277	[kWh/an]
Total energie auxiliară; $W_{H,gen,aux}$	0,000	[kWh/an]	Energie furnizată pentru stocare; $Q_{H,gen,sto,out}$	778,909	[kWh/an]

CENTRALIZATOR PRODUCȚIE DE ENERGIE

Zona termică	Solar fotovoltaic	Solar termic Încălzire	Solar termic A.C.C	Turbină eoliană	Pompe de căldură Încălzire	Pompe de căldură A.C.C
ZT1	6818,5	0,0	0,0	0,0	43564,8	13913,2
ZT2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	6818,5	0,0	0,0	0,0	43564,8	13913,2

TOTAL ENERGIE PRODUSĂ	64296,493	[kWh/an]
TOTAL ENERGIE SPECIFICĂ PRODUSĂ	201,25	[kWh/m²,an]
TOTAL EMISII CO2 EVITATE	7974,088	[kg CO ₂ /an]
TOTAL EMISII CO2 EVITATE RAPORT SUPRAFAȚĂ	24,96	[kg CO ₂ /m²,an]



CAPITOLUL 5 – ANALIZA ECONOMICĂ A VARIANTELOR FEZABILE TEHNIC ȘI ÎNCADRAREA ÎN NIVELUL OPTIM, DIN PUNCTUL DE VEDERE AL COSTURILOR, A CERINȚELOR MINIME DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

Mărimea	UM	CT-GAZ	CT-Peleti	PC	PC+PF 10kw
Aria de referință a pardoselii	[m ²]	319,49			
Cost total inițial investiție	[Eur cu TVA]	0	23.000,00	25.000,00	52.000,00
Cost specific investiție	[Eur/m ² cu TVA]	0	71,99	78,25	162,76
Cost anual mentenanță	[Eur cu TVA/an]	200,00	300,00	150,00	250,00
Rata anuală medie creștere cost mentenanță	[%]	10			
Costuri anuale operaționale	[Eur cu TVA/an]	4.100,00	3.300,00	2.700,00	400,00
Rata anuală medie creștere costuri operaționale	[%]	5			
Consum anual energie finală termică	[MWh/an]	67,3	61	0	0
Cost unitar energie termică	[Eur cu TVA/MWh]	150			
Cost anual energie termică	[Eur cu TVA/an]	10.095,00	9.150,00	0,00	0,00
Rată anuală medie creștere energie termică	[%]	5			
Consum anual energie finală electrică	[MWh/an]	3,1	3,1	17,8	4,2
Cost unitar energie electrică	[Eur cu TVA/MWh]	210			
Cost anual energie electrică	[Eur cu TVA/an]	651	651	3738	882
Rată anuală medie creștere energie electrică	[%]	5			
Costuri periodice înlocuire	[Eur cu TVA/an]		0	0	0
Rată anuală medie creștere costuri înlocuire	[%]	3			
Costuri dezafectare	[Eur cu TVA]	0	0	0	0
Emisii echivalente CO ₂ /an	[tCO ₂ e/an]	15,1	3,8	6,2	4,4
Cost specific CO ₁	[Eur/tCO ₂ e]	20			
Costuri anuale emisii echivalente CO ₂ [2023]	[Eur cu TVA/an]	302,00	76,00	124,00	88,00
Durata de viață a pachetului	[ani]	-	30	30	20
Perioada de calcul / Durata de calcul cost global	[ani]	-	30		
Valoarea reziduală	[Eur cu TVA]	0	5050,4	2802,4	2700,2
Rata de actualizare a costurilor (rata dobânzii)	[%]	1,2			
	Început perioadă	Modificari de pret in perioada de calcul			
Anul de aplicare pret	2025	2030	2035	2040	2045
Costuri emisii CO ₂ [Eur/tCO ₂ e]	20	25	30	35	40



ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



CENTRALA PE GAZ										
0		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ANUL		Cost anual mentenan ta CNR	Cost anual operation al CNR	Cost actualizat energie termica CNR	Cost actualizat energie electrica CNR	Costuri periodice inlocuire CNR	Valoare reziduala costuri inlocuire CNR	Costuri dezafectare CNR	Costuri anuale emisii echivale nte CO2 CNR	Costuri exploatare actualizate CNR
2025	0	200,00	4.100,00	10.095,00	651,00	0,00	0,00	0,00	302,00	15.348,00
2026	1	217,39	4.253,95	10.474,06	675,44	0,00	0,00	0,00	302,00	15.922,85
2027	2	236,29	4.413,69	10.867,36	700,81	0,00	0,00	0,00	302,00	16.520,14
2028	3	256,84	4.579,42	11.275,42	727,12	0,00	0,00	0,00	302,00	17.140,80
2029	4	279,18	4.751,37	11.698,80	754,43	0,00	0,00	0,00	302,00	17.785,78
2030	5	303,45	4.929,78	12.138,09	782,75	0,00	0,00	0,00	377,50	18.531,58
2031	6	329,84	5.114,89	12.593,87	812,15	0,00	0,00	0,00	377,50	19.228,24
2032	7	358,52	5.306,95	13.066,76	842,64	0,00	0,00	0,00	377,50	19.952,37
2033	8	389,70	5.506,23	13.557,41	874,28	0,00	0,00	0,00	377,50	20.705,11
2034	9	423,58	5.712,98	14.066,48	907,11	0,00	0,00	0,00	377,50	21.487,66
2035	10	460,42	5.927,50	14.594,67	941,17	0,00	0,00	0,00	453,00	22.376,76
2036	11	500,45	6.150,08	15.142,69	976,51	0,00	0,00	0,00	453,00	23.222,73
2037	12	543,97	6.381,01	15.711,29	1.013,18	0,00	0,00	0,00	453,00	24.102,45
2038	13	591,27	6.620,61	16.301,24	1.051,22	0,00	0,00	0,00	453,00	25.017,34
2039	14	642,69	6.869,21	16.913,34	1.090,70	0,00	0,00	0,00	453,00	25.968,93
2040	15	698,57	7.127,15	17.548,42	1.131,65	0,00	0,00	0,00	528,50	27.034,30
2041	16	759,32	7.394,77	18.207,36	1.174,14	0,00	0,00	0,00	528,50	28.064,09
2042	17	825,35	7.672,44	18.891,03	1.218,23	0,00	0,00	0,00	528,50	29.135,55
2043	18	897,12	7.960,53	19.600,38	1.263,98	0,00	0,00	0,00	528,50	30.250,50
2044	19	975,13	8.259,44	20.336,36	1.311,44	0,00	0,00	0,00	528,50	31.410,87
2045	20	1.059,92	8.569,58	21.099,98	1.360,68	0,00	0,00	0,00	604,00	32.694,16
2046	21	1.152,09	8.891,36	21.892,27	1.411,78	0,00	0,00	0,00	604,00	33.951,50
2047	22	1.252,27	9.225,23	22.714,31	1.464,79	0,00	0,00	0,00	604,00	35.260,60
2048	23	1.361,16	9.571,63	23.567,22	1.519,79	0,00	0,00	0,00	604,00	36.623,80
2049	24	1.479,52	9.931,04	24.452,16	1.576,86	0,00	0,00	0,00	604,00	38.043,58
2050	25	1.608,18	10.303,94	25.370,32	1.636,07	0,00	0,00	0,00	604,00	39.522,51
2051	26	1.748,02	10.690,85	26.322,96	1.697,50	0,00	0,00	0,00	604,00	41.063,33
2052	27	1.900,02	11.092,29	27.311,37	1.761,24	0,00	0,00	0,00	604,00	42.668,92
2053	28	2.065,24	11.508,80	28.336,90	1.827,37	0,00	0,00	0,00	604,00	44.342,31
2054	29	2.244,83	11.940,94	29.400,93	1.895,99	0,00	0,00	0,00	604,00	46.086,70
2055	30	2.440,03	12.389,32	30.504,92	1.967,18	0,00	0,00	0,00	604,00	47.905,45
										887.368,93



ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



CT - PELETI													
0			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ANUL		Costuri energie actualizate CNR	Costuri anual mentenanț a CR	Cost anual operațional CR	Cost actualizat energie termica CR	Cost actualizat energie electrica CR	Costuri periodice înlocuire CR	Valoare reziduala costuri înlocuire CR	Costuri dezafectare CR	Costuri anuale emisii echivalente CO2 CR	Costuri exploatare actualizate CR	CASH FLOW	VNA
2025	0	15.348,00	300,00	3.300,00	9.150,00	651,00	0,00	0,00	0,00	76,00	13.477,00	-	23.000,00
2026	1	15.922,85	326,09	3.423,91	9.493,58	675,44	0,00	0,00	0,00	76,00	13.995,02	-1.927,83	21.072,17
2027	2	16.520,14	354,44	3.552,48	9.850,06	700,81	0,00	0,00	0,00	76,00	14.533,78	-1.986,36	19.085,81
2028	3	17.140,80	385,26	3.685,87	10.219,92	727,12	0,00	0,00	0,00	76,00	15.094,18	-2.046,62	17.039,19
2029	4	17.785,78	418,76	3.824,27	10.603,67	754,43	0,00	0,00	0,00	76,00	15.677,14	-2.108,64	14.930,55
2030	5	18.531,58	455,18	3.967,87	11.001,83	782,75	0,00	0,00	0,00	95,00	16.302,64	-2.228,94	12.701,61
2031	6	19.228,24	494,76	4.116,87	11.414,94	812,15	0,00	0,00	0,00	95,00	16.933,71	-2.294,53	10.407,08
2032	7	19.952,37	537,78	4.271,45	11.843,57	842,64	0,00	0,00	0,00	95,00	17.590,44	-2.361,93	8.045,15
2033	8	20.705,11	584,55	4.431,84	12.288,29	874,28	0,00	0,00	0,00	95,00	18.273,96	-2.431,16	5.613,99
2034	9	21.487,66	635,38	4.598,25	12.749,71	907,11	0,00	0,00	0,00	95,00	18.985,45	-2.502,21	3.111,78
2035	10	22.376,76	690,63	4.770,92	13.228,45	941,17	0,00	0,00	0,00	114,00	19.745,16	-2.631,59	480,19
2036	11	23.222,73	750,68	4.950,06	13.725,17	976,51	0,00	0,00	0,00	114,00	20.516,42	-2.706,31	-2.226,12
2037	12	24.102,45	815,96	5.135,93	14.240,54	1.013,18	0,00	0,00	0,00	114,00	21.319,61	-2.782,83	-5.008,95
2038	13	25.017,34	886,91	5.328,78	14.775,27	1.051,22	0,00	0,00	0,00	114,00	22.156,18	-2.861,16	-7.870,11
2039	14	25.968,93	964,03	5.528,88	15.330,07	1.090,70	0,00	0,00	0,00	114,00	23.027,68	-2.941,26	-10.811,37
2040	15	27.034,30	1.047,86	5.736,48	15.905,70	1.131,65	0,00	0,00	0,00	133,00	23.954,70	-3.079,60	-13.890,96
2041	16	28.064,09	1.138,98	5.951,88	16.502,95	1.174,14	0,00	0,00	0,00	133,00	24.900,96	-3.163,12	-17.054,09
2042	17	29.135,55	1.238,02	6.175,37	17.122,63	1.218,23	0,00	0,00	0,00	133,00	25.887,26	-3.248,29	-20.302,38
2043	18	30.250,50	1.345,68	6.407,26	17.765,57	1.263,98	0,00	0,00	0,00	133,00	26.915,48	-3.335,02	-23.637,40
2044	19	31.410,87	1.462,69	6.647,84	18.432,66	1.311,44	0,00	0,00	0,00	133,00	27.987,64	-3.423,24	-27.060,64
2045	20	32.694,16	1.589,88	6.897,47	19.124,80	1.360,68	0,00	0,00	0,00	152,00	29.124,83	-3.569,34	-30.629,97
2046	21	33.951,50	1.728,13	7.156,46	19.842,92	1.411,78	0,00	0,00	0,00	152,00	30.291,29	-3.660,21	-34.290,18
2047	22	35.260,60	1.878,40	7.425,18	20.588,01	1.464,79	0,00	0,00	0,00	152,00	31.508,39	-3.752,21	-38.042,39
2048	23	36.623,80	2.041,74	7.704,00	21.361,08	1.519,79	0,00	0,00	0,00	152,00	32.778,61	-3.845,20	-41.887,59
2049	24	38.043,58	2.219,29	7.993,28	22.163,17	1.576,86	0,00	0,00	0,00	152,00	34.104,59	-3.938,99	-45.826,58
2050	25	39.522,51	2.412,27	8.293,42	22.995,39	1.636,07	0,00	0,00	0,00	152,00	35.489,14	-4.033,37	-49.859,95
2051	26	41.063,33	2.622,03	8.604,83	23.858,85	1.697,50	0,00	0,00	0,00	152,00	36.935,21	-4.128,12	-53.988,07
2052	27	42.668,92	2.850,03	8.927,94	24.754,74	1.761,24	0,00	0,00	0,00	152,00	38.445,95	-4.222,97	-58.211,04
2053	28	44.342,31	3.097,86	9.263,18	25.684,26	1.827,37	0,00	0,00	0,00	152,00	40.024,67	-4.317,64	-62.528,68
2054	29	46.086,70	3.367,24	9.611,00	26.648,69	1.895,99	0,00	0,00	0,00	152,00	41.674,93	-4.411,77	-66.940,44
2055	30	47.905,45	3.660,05	9.971,89	27.649,34	1.967,18	0,00	0,00	0,00	152,00	43.400,45	-4.505,00	-71.445,44
											777.575,48		



ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



POMPA DE CALDURA													
0			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ANUL		Costuri energie actualizate CNR	Costuri anual mentenanta CR	Cost anual operational CR	Cost actualizat energie termica CR	Cost actualizat energie electrica CR	Costuri periodice inlocuire CR	Valoare reziduala costuri inlocuire CR	Costuri dezafectare CR	Costuri anuale emisii echivalente CO2 CR	Costuri exploatare actualizate CR	CASH FLOW	VNA
2025	0	15.348,00	150,00	2.700,00	0,00	3.738,00	0,00	0,00	0,00	124,00	6.712,00	-	25.000,00
2026	1	15.922,85	163,04	2.801,38	0,00	3.878,36	0,00	0,00	0,00	124,00	6.966,79	-8.956,06	16.043,94
2027	2	16.520,14	177,22	2.906,57	0,00	4.023,99	0,00	0,00	0,00	124,00	7.231,78	-9.288,36	6.755,58
2028	3	17.140,80	192,63	3.015,71	0,00	4.175,09	0,00	0,00	0,00	124,00	7.507,43	-9.633,37	-2.877,79
2029	4	17.785,78	209,38	3.128,95	0,00	4.331,86	0,00	0,00	0,00	124,00	7.794,19	-9.991,58	-12.869,37
2030	5	18.531,58	227,59	3.246,44	0,00	4.494,52	0,00	0,00	0,00	155,00	8.123,55	-10.408,03	-23.277,40
2031	6	19.228,24	247,38	3.368,34	0,00	4.663,29	0,00	0,00	0,00	155,00	8.434,01	-10.794,23	-34.071,63
2032	7	19.952,37	268,89	3.494,82	0,00	4.838,39	0,00	0,00	0,00	155,00	8.757,10	-11.195,27	-45.266,90
2033	8	20.705,11	292,27	3.626,05	0,00	5.020,07	0,00	0,00	0,00	155,00	9.093,39	-11.611,72	-56.878,62
2034	9	21.487,66	317,69	3.762,21	0,00	5.208,57	0,00	0,00	0,00	155,00	9.443,46	-12.044,19	-68.922,81
2035	10	22.376,76	345,31	3.903,48	0,00	5.404,15	0,00	0,00	0,00	186,00	9.838,91	-12.537,82	-81.460,63
2036	11	23.222,73	375,34	4.050,05	0,00	5.607,07	0,00	0,00	0,00	186,00	10.218,46	-13.004,27	-94.464,90
2037	12	24.102,45	407,98	4.202,13	0,00	5.817,61	0,00	0,00	0,00	186,00	10.613,72	-13.488,73	-107.953,63
2038	13	25.017,34	443,45	4.359,91	0,00	6.036,06	0,00	0,00	0,00	186,00	11.025,43	-13.991,92	-121.945,55
2039	14	25.968,93	482,02	4.523,63	0,00	6.262,71	0,00	0,00	0,00	186,00	11.454,35	-14.514,58	-136.460,13
2040	15	27.034,30	523,93	4.693,49	0,00	6.497,87	0,00	0,00	0,00	217,00	11.932,29	-15.102,01	-151.562,14
2041	16	28.064,09	569,49	4.869,72	0,00	6.741,86	0,00	0,00	0,00	217,00	12.398,08	-15.666,01	-167.228,15
2042	17	29.135,55	619,01	5.052,58	0,00	6.995,02	0,00	0,00	0,00	217,00	12.883,61	-16.251,94	-183.480,09
2043	18	30.250,50	672,84	5.242,30	0,00	7.257,67	0,00	0,00	0,00	217,00	13.389,81	-16.860,69	-200.340,78
2044	19	31.410,87	731,35	5.439,15	0,00	7.530,20	0,00	0,00	0,00	217,00	13.917,69	-17.493,19	-217.833,97
2045	20	32.694,16	794,94	5.643,38	0,00	7.812,95	0,00	0,00	0,00	248,00	14.499,27	-18.194,89	-236.028,86
2046	21	33.951,50	864,07	5.855,29	0,00	8.106,32	0,00	0,00	0,00	248,00	15.073,68	-18.877,82	-254.906,68
2047	22	35.260,60	939,20	6.075,15	0,00	8.410,71	0,00	0,00	0,00	248,00	15.673,06	-19.587,54	-274.494,22
2048	23	36.623,80	1.020,87	6.303,27	0,00	8.726,53	0,00	0,00	0,00	248,00	16.298,67	-20.325,14	-294.819,36
2049	24	38.043,58	1.109,64	6.539,95	0,00	9.054,20	0,00	0,00	0,00	248,00	16.951,80	-21.091,78	-315.911,14
2050	25	39.522,51	1.206,13	6.785,52	0,00	9.394,18	0,00	0,00	0,00	248,00	17.633,84	-21.888,67	-337.799,81
2051	26	41.063,33	1.311,02	7.040,32	0,00	9.746,93	0,00	0,00	0,00	248,00	18.346,26	-22.717,07	-360.516,88
2052	27	42.668,92	1.425,02	7.304,68	0,00	10.112,92	0,00	0,00	0,00	248,00	19.090,61	-23.578,31	-384.095,19
2053	28	44.342,31	1.548,93	7.578,96	0,00	10.492,65	0,00	0,00	0,00	248,00	19.868,55	-24.473,76	-408.568,95
2054	29	46.086,70	1.683,62	7.863,55	0,00	10.886,65	0,00	0,00	0,00	248,00	20.681,82	-25.404,88	-433.973,83
2055	30	47.905,45	1.830,02	8.158,82	0,00	11.295,43	0,00	0,00	0,00	248,00	21.532,28	-26.373,18	-460.347,01
												386.673,92	



ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



POMPA DE CALDURA + SISTEM FOTOVOLTAIC													
0			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ANUL		Costuri energie actualizate CNR	Costuri anual mentenanta CR	Cost anual operational CR	Cost actualizat energie termica CR	Cost actualizat energie electrica CR	Costuri periodice inlocuire CR	Valoare reziduala costuri inlocuire CR	Costuri dezafectare CR	Costuri anuale emisii echivalente CO2 CR	Costuri exploatare actualizate CR	CASH FLOW	VNA
2025	0	15.348,00	250,00	400,00	0,00	882,00	0,00	0,00	0,00	88,00	1.620,00	-	52.000,00
2026	1	15.922,85	259,39	407,11	0,00	915,12	0,00	0,00	0,00	88,00	1.669,62	-14.253,23	37.746,77
2027	2	16.520,14	269,13	414,36	0,00	949,48	0,00	0,00	0,00	88,00	1.720,96	-14.799,18	22.947,59
2028	3	17.140,80	279,23	421,73	0,00	985,13	0,00	0,00	0,00	88,00	1.774,09	-15.366,71	7.580,88
2029	4	17.785,78	289,72	429,23	0,00	1.022,12	0,00	0,00	0,00	88,00	1.829,07	-15.956,71	-8.375,83
2030	5	18.531,58	300,60	436,86	0,00	1.060,50	0,00	0,00	0,00	110,00	1.907,96	-16.623,61	-24.999,44
2031	6	19.228,24	311,88	444,63	0,00	1.100,33	0,00	0,00	0,00	110,00	1.966,84	-17.261,40	-42.260,84
2032	7	19.952,37	323,59	452,54	0,00	1.141,64	0,00	0,00	0,00	110,00	2.027,78	-17.924,60	-60.185,44
2033	8	20.705,11	335,75	460,59	0,00	1.184,51	0,00	0,00	0,00	110,00	2.090,85	-18.614,27	-78.799,71
2034	9	21.487,66	348,35	468,78	0,00	1.228,99	0,00	0,00	0,00	110,00	2.156,12	-19.331,53	-98.131,24
2035	10	22.376,76	361,43	477,12	0,00	1.275,14	0,00	0,00	0,00	132,00	2.245,69	-20.131,07	-118.262,31
2036	11	23.222,73	375,00	485,61	0,00	1.323,02	0,00	0,00	0,00	132,00	2.315,63	-20.907,10	-139.169,42
2037	12	24.102,45	389,09	494,24	0,00	1.372,69	0,00	0,00	0,00	132,00	2.388,02	-21.714,42	-160.883,84
2038	13	25.017,34	403,70	503,03	0,00	1.424,24	0,00	0,00	0,00	132,00	2.462,97	-22.554,38	-183.438,21
2039	14	25.968,93	418,85	511,98	0,00	1.477,72	0,00	0,00	0,00	132,00	2.540,55	-23.428,38	-206.866,59
2040	15	27.034,30	434,58	521,09	0,00	1.533,21	0,00	0,00	0,00	154,00	2.642,88	-24.391,42	-231.258,02
2041	16	28.064,09	450,90	530,36	0,00	1.590,78	0,00	0,00	0,00	154,00	2.726,03	-25.338,05	-256.596,07
2042	17	29.135,55	467,83	539,79	0,00	1.650,51	0,00	0,00	0,00	154,00	2.812,13	-26.323,42	-282.919,49
2043	18	30.250,50	485,40	549,39	0,00	1.712,48	0,00	0,00	0,00	154,00	2.901,27	-27.349,23	-310.268,72
2044	19	31.410,87	503,62	559,16	0,00	1.776,79	0,00	0,00	0,00	154,00	2.993,57	-28.417,30	-338.686,02
2045	20	32.694,16	522,54	569,11	0,00	1.843,50	0,00	0,00	0,00	176,00	3.111,15	-29.583,02	-368.269,03
2046	21	33.951,50	542,16	579,23	0,00	1.912,73	0,00	0,00	0,00	176,00	3.210,11	-30.741,39	-399.010,42
2047	22	35.260,60	562,51	589,53	0,00	1.984,55	0,00	0,00	0,00	176,00	3.312,60	-31.948,00	-430.958,42
2048	23	36.623,80	583,64	600,02	0,00	2.059,07	0,00	0,00	0,00	176,00	3.418,72	-33.205,08	-464.163,51
2049	24	38.043,58	605,55	610,69	0,00	2.136,38	0,00	0,00	0,00	176,00	3.528,63	-34.514,95	-498.678,46
2050	25	39.522,51	628,29	621,55	0,00	2.216,60	0,00	0,00	0,00	176,00	3.642,45	-35.880,06	-534.558,52
2051	26	41.063,33	651,88	632,61	0,00	2.299,84	0,00	0,00	0,00	176,00	3.760,33	-37.303,01	-571.861,53
2052	27	42.668,92	676,36	643,86	0,00	2.386,19	0,00	0,00	0,00	176,00	3.882,41	-38.786,51	-610.648,04
2053	28	44.342,31	701,76	655,31	0,00	2.475,79	0,00	0,00	0,00	176,00	4.008,86	-40.333,45	-650.981,49
2054	29	46.086,70	728,11	666,97	0,00	2.568,76	0,00	0,00	0,00	176,00	4.139,83	-41.946,86	-692.928,35
2055	30	47.905,45	755,45	678,83	0,00	2.665,21	0,00	0,00	0,00	176,00	4.275,49	-43.629,96	-736.558,31
											83.462,62		

Pachet de măsuri de renovare	Durata "redușă" de recuperare a	Costul global Euro cu TVA (30 de ani)	Ierarhizare pachete f(CG)
CNR	-	887.368,93	-
CR-P1	11	777.575,48	3
CR-P2	3	386.673,92	2
CR-P3	4	83.462,62	1



CAPITOLUL 6 – CONCLUZIILE PROIECTANTULUI PRIVIND FEZABILITATEA UTILIZĂRII SISTEMELOR ALTERNATIVE DE ÎNALTĂ EFICIENȚĂ

După analiza soluțiilor privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată, în acord cu normele și legislația în vigoare ce impun o serie de măsuri privind stimularea creșterii numărului de clădiri eficiente energetic și a implementării de măsuri în vederea reabilitării acestora, încurajăm utilizarea echipamentelor ce valorifică energia regenerabilă, ținând cont de trei tipuri de fezabilități : fezabilitate tehnică, fezabilitate economică, fezabilitate privind mediul înconjurător.

În urma studiului efectuat asupra imobilului din str. Petőfi Sándor, nr. 8, loc. Baraolt, jud. Covasna, nr. cad. 29987 se recomandă:

Montarea unui sistem fotovoltaic.

Dacă măsurile s-ar implementa, ar rezulta următoarele valori:

- a) Consumul total specific de energie primară: $107,2 \text{ kWh/m}^2\text{an} < 147,9 \text{ kWh/m}^2\text{an}$
- b) Emisia totală specifică de gaze echivalent CO₂ : $11,4 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an} < 19,9 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$
- c) Se asigură 76,10 % din consumul de energie primară din surse regenerabile.

Evident, folosirea acestei energii alternative necesită o investiție inițială plus cheltuieli de implementare, timp și "energie" din partea utilizatorului. Însă implementarea acestor soluții aduc beneficii de care trebuie să Țineți cont dacă decideți să mergeți pe această variantă:

Existența unor surse gratuite de căldură de tipul: aer (aerul exterior sau aerul evacuat prin instalațiile de ventilare), apă (apă de suprafață, apă freatică, apă caldă uzată evacuată prin instalațiile de canalizare, ape geotermale), Energia solară este gratuită și inepuizabilă, iar acestea sunt avantaje majore;

Posibilitatea utilizării aceleiași instalații, printr-o simplă inversare a ciclului, pentru răcire în anotimpul calduros;

Superioritatea sistemelor care utilizează pompe de căldură, atât din punct de vedere economic, cât și din punct de vedere al protecției mediului înconjurător prin reducerea semnificativă a emisiilor de CO₂;

Înlăturarea inconvenientelor provocate de utilizarea combustibililor din biomasă (transport, stocare, poluare);

Se utilizează numai echipamente silențioase;

Nu este necesară utilizarea coșurilor de fum (dacă soluția include cazan pe biomasă) ;

Având în vedere că nu se folosește flacără deschisă, nu există pericol de explozie (pentru soluțiile fără cazan pe biomasă);

Fiabilitatea panourilor solare. Acestea au o durată lungă de viață, între 25 și 30 de ani, și sunt detașabile. Așadar, pot fi montate atât pe acoperiș, cât și pe câmp;

Investiția va fi amortizată relativ rapid, instalația permițându-vă să reduceți costurile casnice;

Tehnologia în această industrie este în continuă dezvoltare și îmbunătățirile se vor intensifica în viitor. Inovațiile tehnologice pot crește eficiența panourilor fotovoltaice și a pompelor de căldură, cu care ar putea dubla sau tripla productivitatea lor.

O mare atenție trebuie acordată înclinăției și orientării panourilor fotovoltaice, cu cât montarea lor este cât mai aproape de ideal cu atât randamentul este mai bun.

**ENERGY 3A****SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR**

Toate cerințele expuse de normative, legislație, hotărâri ale autorităților locale, standarde referitoare la activitatea din domeniul construcțiilor (inclusiv normele de protecție a muncii și PSI) vor fi incluse în proiectul tehnic și în detaliile de execuție.

Toate performanțele, care sunt necesare realizării sau funcționării corespunzătoare a clădirii, în integralitatea sa, se vor include în proiectul tehnic și în detaliile de execuție și trebuie executate, chiar dacă în etapele prezentate în actuala documentație, nu sunt prezentate, expres.

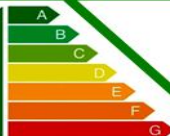
Rezultatele prezentate justifică eficiența energetică și economică a acțiunii de creștere a performanței energetice a clădirii cu influențe benefice asupra confortului termic, reducerii consumului de energie în exploatare și a protecției mediului înconjurător.

Întocmit :
Ing. Claudiu Jipa
Auditor energetic

Întocmit :
ing. dipl. Adrian Plășoianu
Inginer Instalații
Auditor Energetic

**CAPITOLUL 7 – ANEXE****FIȘĂ TEHNICĂ - NR. 01****Pompa de caldura aer-apa**

SPECIFICATII TEHNICE
1
1. PARAMETRII TEHNICI SI FUNCTIONALI Capacitate nominală încălzire 24 – 25 kW (A7/W35) Capacitate nominală răcire 20 – 22 kW (A35/W7) Tip Aer-apă, monobloc sau split Alimentare electrică 400V / 3 faze / 50 Hz COP la A7/W35 $\geq 4,2$ SCOP mediu sezonier $\geq 4,0$ Temperatură aer exterior -25°C până la $+45^{\circ}\text{C}$ Temperatură maximă agent termic 60 – 65°C Nivel presiune sonoră ≤ 56 dB(A) Dimensiuni unitate exterioară aprox. 1250 x 500 x 1600 mm Greutate 150 – 200 kg Agent frigorific R32 / R410A Presiune maximă de lucru 4,2 MPa Compatibilitate control Smart Control, BMS (Modbus, BACnet)
2.SPECIFICATIILE DE PERFORMANTA SI CONDITIILE PRIVIND SIGURANTA IN EXPLOATARE Eficiență sezonieră conform EN 14825 Protecții multiple: anti-îngheț, suprapresiune, supratemperatură, anti-blocare pompă Autodiagnoză și jurnal erori Conectivitate Wi-Fi / aplicație mobilă pentru monitorizare
3.CONDITII PRIVIND CONFORMITATEA CU STANDARDELE RELEVANTE Certificări: CE, ISO 9001, ISO 14001, RoHS Conform EN 378, EN 14511, EN 14825 Producție conformă cu directivele europene privind eficiența energetică și siguranța
4.CONDITII DE GARANTIE SI POST GARANTIE Garanție echipament minim 2 ani Garanție extinsă opțională până la 5 ani Timp de remediere în garanție max. 15 zile lucrătoare Asigurare piese de schimb post-garanție max. 10–15 zile Durată minimă de viață echipament min. 10 – 15 ani Autorizare ISCIR inclusă în costul de achiziție
5.ALTE CONDITII CU CARACTER TEHNIC - Echipamentul va fi însoțit de certificatul de garanție, de cartea tehnică, inclusiv instrucțiuni de montaj și exploatare.

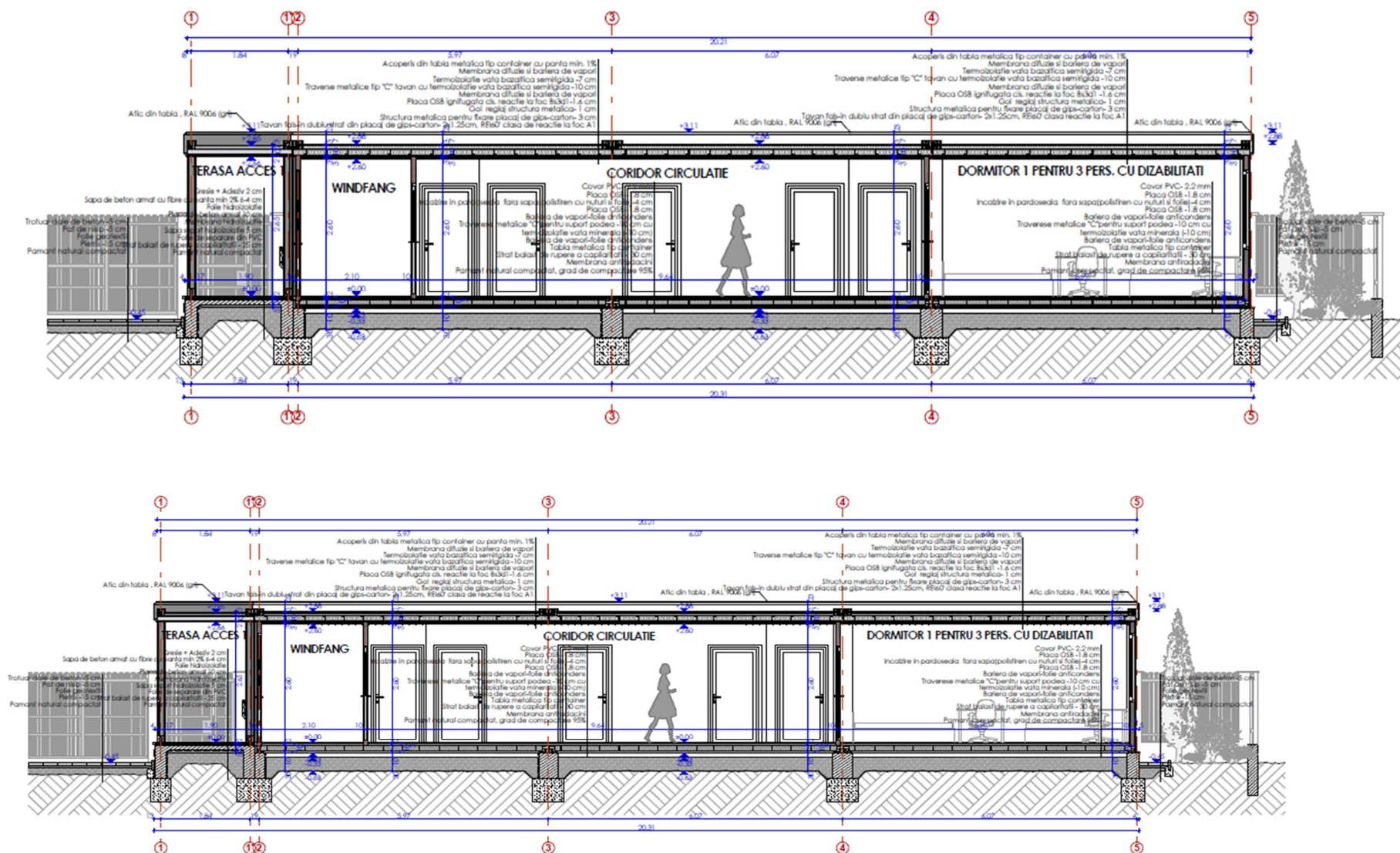
**FIȘĂ TEHNICĂ - NR. 02****Panouri fotovoltaice monocristaline 500 W**

SPECIFICATII TEHNICE
1
1. PARAMETRII TEHNICI SI FUNCTIONALI <ul style="list-style-type: none">- Putere nominală: 500 W/panou- Număr panouri: aprox. 20 bucăți- Eficiență conversie: >21%- Tip celulă: monocristalină- Tensiune la putere maximă (V_{mp}): ~42 V- Curent la putere maximă (I_{mp}): ~11.9 A- Dimensiuni: aprox. 2100 x 1050 mm- Greutate: 25–28 kg/panou- Temperatura de operare: -40°C până la +85°C- Grad protecție: IP68 (mufă și conectori)
2.SPECIFICATIILE DE PERFORMANTA SI CONDITIILE PRIVIND SIGURANTA IN EXPLOATARE <ul style="list-style-type: none">- Rezistență la vânt și zăpadă: >2400 Pa- Sticlă securizată antirefle
3.CONDITII PRIVIND CONFORMITATEA CU STANDARDELE RELEVANTE <ul style="list-style-type: none">- Certificare norme europene si internationale :CEE, ISO 9002, TUV, DIN...etc.
4.CONDITII DE GARANTIE SI POST GARANTIE <ul style="list-style-type: none">- Garanție produs: min. 12 ani- Garanție performanță: min. 25 ani (minim 80% din puterea inițială)- Timp de livrare piese de schimb: 15 zile
5.. ALTE CONDITII CU CARACTER TEHNIC <ul style="list-style-type: none">- Echipamentul la livrare va fi însoțit de certificatul de garanție, inclusiv instrucțiuni de transport,depozitare, manipulare montaj si exploatare.

**FIȘĂ TEHNICĂ - NR. 03****Invertor trifazat on-grid (10 kW)**

SPECIFICATII TEHNICE
1
1. PARAMETRII TEHNICI SI FUNCTIONALI <ul style="list-style-type: none">- Putere nominală: 10 kW- Număr invertoare: 1 bucată- Tip: on-grid, trifazat- Randament maxim: >98%- Interval tensiune MPPT: 200–1000 V- Număr trackere MPPT: min. 2- Factor de putere reglabil: 0,8 ind–cap- Răcire: naturală sau forțată (în funcție de model)
2.SPECIFICATIILE DE PERFORMANTA SI CONDITIILE PRIVIND SIGURANTA IN EXPLOATARE <ul style="list-style-type: none">- Protecții: supratensiune, scurtcircuit, polaritate inversă, monitorizare izolație- Comunicare: RS485, Ethernet, WiFi opțional- Certificat de calitate, declarație de conformitate
3.CONDITII PRIVIND CONFORMITATEA CU STANDARDELE RELEVANTE <ul style="list-style-type: none">- Certificare norme europene si internationale :CEE, ISO 9002, TUV, DIN...etc.
4.CONDITII DE GARANTIE SI POST GARANTIE <ul style="list-style-type: none">- Garanție echipament: min. 5 ani (opțional extindere la 10 ani)- Timp de rezolvare în garanție: max. 15 zile- Piese de schimb: 15 zile lucrătoare
5.. ALTE CONDITII CU CARACTER TEHNIC <ul style="list-style-type: none">- Echipamentul la livrare va fi însoțit de certificatul de garanție, inclusiv instrucțiuni de transport,depozitare, manipulare montaj si exploatare.

Plan secțiune transversală





ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



Plan fațadă

