

**STUDIUL PRIVIND POSIBILITATEA UTILIZARII UNOR SISTEME  
ALTERNATIVE DE EFICIENȚA RIDICATĂ**

**DENUMIRE PROIECT : Construire Gradinita cu program normal**

**AMPLASAMENT : sat Budesti comuna Budesti, judetul Valcea**

**BENEFICIAR : UAT comuna Budesti, judetul Valcea**

**PROIECTANT : Arhitectura : ARHIDUAL STUDIO SRL, Arhitect Ionut- Lucian Popa  
TNA 8561**

**Inginerie structurala : BLC MAT CONS SRL . Ing. Gabriel Matei**

**Instalatii: GWE NEXT PROIECT INSTAL SRL , Ing. Daniel David**

**Mai 2025**

**SC SANITERM SRL**

**Intocmit,**

**Auditor energetic gr. I, CI MIHAELA  
Ogaseanu Mihaela**



## **1. GENERALITATI /INTRODUCERE**

Documentatia prezentata reprezinta studiul privind posibilitatea implementarii de surse alternative de energie cu eficienta ridicata pentru cladirea propusa, Gradinita cu program normal din comuna Budesti, sat Budesti, judetul Valcea.

Pentru verificarea consumului de minim 30% din energia primară totală utilizată de sistemele tehnice ale clădirii, ca provenind din surse regenerabile de energie (SRE), se vor considera

- cota de energie consumată de sistemele tehnice ale clădirii din energia totală produsă de sursele regenerabile individuale montate în/pe cladire, respectiv amplasate pe proprietatea (terenul) aferentă clădiri respective,

- cota de energie consumată de sistemele tehnice ale clădiri din energia totală produsă de sursele regenerabile amplasate în apropierea (vecinătatea) clădirii, la o distanță de cel mult 30 km față de coordonatele GPS ale clădirii, inclusiv surse regenerabile centralizate, neracordate la SEN (sistemul electroenergetic național), care pot fi utilizate în comun de mai multe clădiri ale căror terenuri sunt adiacente proprietății clădirii respective;

- cota din energia electrică consumată de sistemele tehnice ale clădirii racordate la SEN, egală cu cota medie națională de contribuție energetică a surselor regenerabile racordate la SEN

- cotele de energie termică și/sau electrică consumate de sistemele tehnice ale clădirii din energia produsă cu unități de cogenerare locale, neracordate la SEN, care folosesc biomasă, biocombustibili sau alte surse regenerabile de energie.

Se acceptă, ca la procentajul de 30% aferent consumului din surse regenerabile să contribuie și sistemul electroenergetic național (SEN) sau local de alimentare cu energie electrică și/sau termică, sistem al cărui mix energetic include energie din SRE (exclusiv energie electrică provenită din unități hidroenergetice de mare capacitate); aceeași regulă se aplică și unui SACET (Sistemul de Alimentare Centralizată cu Energie Termică) la care este racordat obiectivul analizat, atunci când sunt utilizate surse regenerabile pentru producerea energiei furnizate prin SACET.

Scopul acestei lucrari este stabilirea performantei energetice a cladirii din comuna Copaceni, sat Ulmetu judetul Valcea ,identificarea si fundamentarea posibilității utilizării unor surse alternative de eficiență ridicată, din punct de vedere al performanței energetice, economice si fezabilitate de implementare.

## **2. DESCRIEREA OBIECTIVULUI**

Construirea unei noi Gradinite in comuna Budesti , judetul Valcea ar asigura accesul echitabil la educatie pentru toti copiii din comuna, indiferent de conditiile economice sau geografice. O noua gradinita va oferi un mediu educational adaptat nevoilor actuale cu

facilitatile moderne , materiale didactice si activitati interactive care vor contrinui la dezvoltarea completa a colpiilor

A fost propusa construirea cladirii pentru gradinita cu program normal , regim de inaltime P+2E, cu fundatii si suprastructura din beton armat si partial metal pentru sustinerea invelitorii salii de sport , inchideri din blocuri ceramice cu goluri verticale , plansee beton armat, sarpanta structura lemn termo /hidroizolata , inchideri invelitori tabla zincata vopsita electrostatic

Constructia propusa urmeaza a fi amplasata in satul Ulmetu, comuna Copaceni, judetul Valcea.

Regimul de inaltime al constructiei este P+ 2E si are urmatoarele caracteristici :

- deschideri : 4 deschideri cu dimensiunea 9,24m, 7,81m, 4,5m si 5,65m
- travei : 4 travei cu dimensiuni 5,00m, 4,87m, 4,70m si 4,87 m
- suprafata construita parter : 482,22 mp
- suprafata construita desfasurata 1446,66 mp
- suprafata utila interioara parter : 414,85mp
- suprafata utila interioara totala : 1265,85 mp
- inaltimea utila parter , eta1 setaj 2 : 2,70m /3,15m se va monta tavan suspendat din gips carton
- inaltimea maxima la coama : 15,10 m fata de cota terenului a,menajat , aflat la -0,45mfata de cota +/- 0,00
- volum construit 7500mc
- Categoría de importanta : "C " conf. HG 766 / 1997
- Clasa de importanta:"III" conf P100 -1/201
- Risc Mic de incendiu
- Gradul II rezidenta la foc

#### FUNCTIUNE:

Spatiile interioare au urmatoarele destinatii si suprafete:

#### **PARTER (Sc = 482,22 m<sup>2</sup> , Su = 414,85 m<sup>2</sup> )**

1. Hol (Su = 27,15 m<sup>2</sup>; H = 3,15 m.; V = 85,52m<sup>3</sup>)
2. Grup sanitar dizabilitati (Su = 6,10 m<sup>2</sup>; H = 2,7 m.; V = 16,47m<sup>3</sup>)
3. Casa scarii (Su = 23,05 m<sup>2</sup>; H = 4,00 m.; V = 92,2m<sup>3</sup>)
4. Vestiar (Su = 6,3 m<sup>2</sup>; H = 3,0 m.; V = 18,9 m<sup>3</sup>)
5. Sas (Su = 3,0 m<sup>2</sup>; H = 3,0 m.; V = 9,0m<sup>3</sup>)
6. Chicineta /Oficiu (Su = 20,1 m<sup>2</sup>; H = 3,0 m.; V = 60,3m<sup>3</sup>)
7. Sala de mese (Su = 103,4 m<sup>2</sup>; H = 3,15 m.; V = 325,71m<sup>3</sup>)
8. Spatiu tehnic (Su = 11,1 m<sup>2</sup>; H = 4,0 m.; V = 44,4 m<sup>3</sup>)

9. Gospodarie H.I. ( $S_u = 11,1 \text{ m}^2$ ;  $H = 4,0 \text{ m.}$ ;  $V = 44,4 \text{ m}^3$ )
10. Cabinet medical ( $S_u = 20,8 \text{ m}^2$ ;  $H = 3,0 \text{ m.}$ ;  $V = 62,4 \text{ m}^3$ )
11. Izolator ( $S_u = 8,7 \text{ m}^2$ ;  $H = 3,0 \text{ m.}$ ;  $V = 26,1 \text{ m}^3$ )
12. Grup sanitar ( $S_u = 3,25 \text{ m}^2$ ;  $H = 2,7 \text{ m.}$ ;  $V = 8,78 \text{ m}^3$ )
13. Hol distributie parter ( $S_u = 35,3 \text{ m}^2$ ;  $H = 3,15 \text{ m.}$ ;  $V = 111,20 \text{ m}^3$ )
14. Sala grupa 20 copii ( $S_u = 56,15 \text{ m}^2$ ;  $H = 3,15 \text{ m.}$ ;  $V = 176,87 \text{ m}^3$ )
15. Sala grupa 20 copii ( $S_u = 56,15 \text{ m}^2$ ;  $H = 3,15 \text{ m.}$ ;  $V = 176,87 \text{ m}^3$ )
16. Grup sanitar copii ( $S_u = 11,6 \text{ m}^2$ ;  $H = 2,7 \text{ m.}$ ;  $V = 31,32 \text{ m}^3$ )
17. Grup sanitar copii ( $S_u = 11,6 \text{ m}^2$ ;  $H = 2,7 \text{ m.}$ ;  $V = 31,32 \text{ m}^3$ )

#### **ETAJ 1 ( $S_c = 482,22 \text{ m}^2$ , $S_u = 417,7 \text{ m}^2$ )**

1. Casa scarii ( $S_u = 23,05 \text{ m}^2$ ;  $H = 4,0 \text{ m.}$ ;  $V = 92,2 \text{ m}^3$ )
2. Vestibul ( $S_u = 20,8 \text{ m}^2$ ;  $H = 3,15 \text{ m.}$ ;  $V = 65,52 \text{ m}^3$ )
3. Hol ( $S_u = 7,2 \text{ m}^2$ ;  $H = 2,7 \text{ m.}$ ;  $V = 19,44 \text{ m}^3$ )
4. Cabina ( $S_u = 13,75 \text{ m}^2$ ;  $H = 2,7 \text{ m.}$ ;  $V = 37,13 \text{ m}^3$ )
5. Depozitare ( $S_u = 21,10 \text{ m}^2$ ;  $H = 2,7 \text{ m.}$ ;  $V = 56,97 \text{ m}^3$ )
6. Sala de festivitati ( $S_u = 114,7 \text{ m}^2$ ;  $H = 3,15 \text{ m.}$ ;  $V = 361,30 \text{ m}^3$ )
7. Spatiu birouri/Cancelarie ( $S_u = 20,8 \text{ m}^2$ ;  $H = 2,7 \text{ m.}$ ;  $V = 56,16 \text{ m}^3$ )
8. Hol distributie etaj ( $S_u = 48,5 \text{ m}^2$ ;  $H = 3,15 \text{ m.}$ ;  $V = 152,78 \text{ m}^3$ )
9. Sala grupa 20 copii ( $S_u = 56,15 \text{ m}^2$ ;  $H = 3,15 \text{ m.}$ ;  $V = 176,87 \text{ m}^3$ )
10. Sala grupa 20 copii ( $S_u = 56,15 \text{ m}^2$ ;  $H = 3,15 \text{ m.}$ ;  $V = 176,87 \text{ m}^3$ )
11. Grup sanitar copii ( $S_u = 11,6 \text{ m}^2$ ;  $H = 2,7 \text{ m.}$ ;  $V = 31,32 \text{ m}^3$ )
12. Grup sanitar copii ( $S_u = 11,6 \text{ m}^2$ ;  $H = 2,7 \text{ m.}$ ;  $V = 31,32 \text{ m}^3$ )
13. Grup sanitar F ( $S_u = 7,8 \text{ m}^2$ ;  $H = 2,7 \text{ m.}$ ;  $V = 21,06 \text{ m}^3$ )
14. Grup sanitar B ( $S_u = 4,5 \text{ m}^2$ ;  $H = 2,7 \text{ m.}$ ;  $V = 12,15 \text{ m}^3$ )

#### **ETAJ 2 ( $S_c = 482,22 \text{ m}^2$ , $S_u = 443,3 \text{ m}^2$ )**

1. Casa scarii ( $S_u = 23,05 \text{ m}^2$ ;  $H = 4,00 \text{ m.}$ ;  $V = 92,2 \text{ m}^3$ )
2. Vestiar ( $S_u = 15,15 \text{ m}^2$ ;  $H = 2,7 \text{ m.}$ ;  $V = 40,91 \text{ m}^3$ )
3. Depozitare ( $S_u = 14,75 \text{ m}^2$ ;  $H = 2,7 \text{ m.}$ ;  $V = 39,83 \text{ m}^3$ )
4. Sala de sport ( $S_u = 390,35 \text{ m}^2$ ;  $H = 4,1-5,85 \text{ m.}$ ;  $V = 1894,14 \text{ m}^3$ )

#### **STRUCTURA**

- Structura supraterana mixta –zidarie portanta din caramida cu goluri verticale grosime rigidizata cu stalpi, grinzi, centuri si planseu din beton armat;
- fundatii din beton armat;
- placa suport pardoseala: din beton armat;

- plansee din beton armat;
- peretii interiori vor fi realizati din caramida si gips carton rezistent la umezeala ( in cazul ghenelor pentru coloane instalatii )si vor fi finisati cu vopsitorie lavabila /tapet PVC si placaje ceramice dupa caz
- peste placile de beton ( parter si placile etajelor )se va turna o sapa de 5-7 cm grosime + sapa autonivelanta peste care se vor monta finisaje : placi ceramice antiderapante pentru terase exterioare, covor PVC pentru spatiile destinate copiilor, placaje ceramice pentru restul spatiilor. Se va monta tavan suspendat din gips carton .

- Peretii interiori se vor realiza din caramida grosime 15-20 cm .
- Compartimentarile cabinelor de dus si dusurile se vor realiza din panouri hpl
- Inchiderile exterioare se vor realiza din caramida termoefficienta /BCA grosime 30 cm , cu termoizolatie din vata minerala ignifuga BS 2d0, 15 cm grosime si tencuiala si vopsitorie de exterior diferite culori conform planse desenate arhitectura
- Peretii exteriori se vor placi la limita de trecere intre etaje cu vata bazaltica fisii de 30 cm cu inaltime de 30 cm

Specificatii tehnice admise :

- PIR :  $\lambda = 0,024 \text{ W/mK}$  ( condus=conductivitatea termica minima dupa imbatranirea accelerata 175 zile si  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ , Reactie la foc "E" , Reactie la foc privind sistemul cu tencuiala : "B-s3d0"

- Caramida cu goluri verticale : conductivitate termica minima  $\lambda = 0,234 \text{ W/mK}$ . Reactie la foc " A1"

- Vata bazaltica pentru fatade tip " termosistem" conductivitate termica minima  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ . Reactie la foc " A1". Rezistenta de compresiune la o deformatie de  $10\% > 30 \text{ kPa}$

Pentru izolatia soclului se va utiliza polistiren extrudat montat peste hidroizolatie si fisat cu tencuiala de soclu rezistenta la sollicitari mecanice

- Sarpanta structura mixta metal si lemn cu izolatie vata minerala ignifugata. Partea lemnoasa a constructiei va fi tratata cu solutii ignifuge si fungicide pentru a mari rezistenta la diversi factori(foc , microorganisme etc.)

- Termoizolatia sarpantei se recomanda a se executa din materiale usoare ( saltele din vata minerala)

- Invelitoarea va fi realizata din tigla metalica vopsita in camp electrostaic culoare gri

- Tamplaria va fi din aluminiu minim 5 camere, rezistenta termica 1,culoare inchisa , cu rupere a puntii termice cu geam termoizolant cu sticla clara / sticla sablata pentru grupurile sanitare

## INSTALATII

Necesarul de căldură pentru încălzirea încăperilor a fost calculat conform normativelor in vigoare, STAS 1907-1/1997, ținând cont de temperatura aerului exterior ( $-15^{\circ}\text{C}$ ), parametrii aerului interior destinația încăperilor, ( STAS 1907-2/1997)orientarea și de elementele constructive de închidere exterioară ale clădirii

Sistemul de incalzire va fi cu distributie orizontala , bitubulara si arborescenta compus din doua ramuri ce pornesc din camera tehnica. Distributia va fi realizata din conducte din PPR montate ingropat.

Incalzirea in pardoseala a fost dimensionata tinandu-se cont de temperatura agentului de incalzire (  $45^{\circ}\text{C}$ - temperatura de intrare ), temperatura ambientala a camerei pasul de montaj si finisajul pardoselii in camere. Circuitele de incalzire in pardoseala se vor realiza din teava PEX .

Distributia circuitelor de incalzire se va face de la modele de incalzire in pardoseala.Aceste module vor avea in alcatuire pompe de circulatie monofazate, vane cu 3 cai, robinete de reglare si inchidere pe fiecare circuit, ventile de aerisire si robinete de golire , manometru si termometru, sistem de automatizare pentru incalzire in pardoseala cu termostat de camera .Modulele termice vor fi alimentate cu agent termic de la centrala termica.

Incaperi precum grupuri sanitare depozite, casa scarii unde nu s-a considerat necesar sa se faca racire pe timpul veriivor fi incalzite cu convectori electrici prevazuti cu termostate de reglaj si protectie.

Asigurarea necesarului termic pentru incalzire se va realiza cu doua pompe de caldura formate din doua unitati: o unitate exterioara si o unitate interioara hydro box prevazuta cu pompa de circulatie si vana cu trei cai Pompele de caldura se vor instala in camera tehnica destinata acestui scop, care sa corespunda tuturor normativelor tehnice specifice I13/2015, I9-2022, Normativ GP 051/2000.

Agentul termic produs este apa calda  $50/45^{\circ}\text{C}$  pentru instalatia de incalzire in pardoseala

Sala de sport se va incalzi cu aeroterme electrice montate suspendat , de capacitate 9kW, 400V - 50 Hz

Pentru producerea de energie electrica s-a propus un sistem de panouri fotovoltaice on-grid trifazic de 30 kW complet echipat, compus din:

- panouri fotovoltaice monocristaline = 54 buc
- invertor solar
- tablou electric
- accespoorii

Instalatia de productie energie electrica cu panouri fotovoltaice , va fi realizata de o firma de specialitate autorizata.

Energia electrica produsa de sistemul cu panouri solare fotovoltaice va fi permanent consumata , deoarece puterea activa pe bara tabloului general unde se injecteaza energia electrica este mai mare decat energia produsa de instalatia cu panouri solare fotovoltaice

Alimentarea cu apă rece potabila, pentru toate categoriile de consumatori se va asigura de la rețeaua publica existenta in zona (Apavil SA ) printr-un bransament realizat din teava de polietilena de inalta densitate cu diametru 63mm, montata subteran pe pat de nisip, la adancimea minima de 90 cm deasupra generatoarei. Contorizarea se va face cu un apometru Dn 50, amplasat in caminul de apometru .

Echiparea si dotarea instalatiilor sanitare din cladire si de alimentare cu apa si canalizare s-a facut in functie de destinatia cladirii, caracteristicile retelelor exterioare de apa si canalizare , de nivelul de confort la care trebuie sa raspunda cladirea propusa Deoarece constructia propusa este gradinita , pentru echiparea bailor si a bucatariei s-au prevazut obiecte si accesorii specificei utilizatorilor .

Pentru reducerea consumului de energie necesar prepararii apei calde de consum, cladirea va fi prevazuta cu o instalatie de preparare apa calda menajera cu panouri solare.

Prepararea apei calde de consum se va face cu ajutorul energiei termice si solare intr-un boiler cu doua serpentine de 200l ce va fi montat in spatiul tehnic . Boilerul se varacorda la panoul solar montat pe acoperisul cladirii , dar si la instalatia de incalzire.

Panoul solar va fi cu colectori solari cu tuburi vidate ( 20 buc )

Evacuarea apelor uzate menajere provenite de la obiectele sanitare se va face in bazinul vidanjabil propus in incinta .

Retelele de canalizare sunt din teava PVC KG D110 mm

Alimentarea cu energie electrica se va face din printr-un bransament de la rețeaua publica .

Sistemul de iluminat proiectat indeplineste conditiile impuse de normele in vigoare (NP 061/02) in ceea ce priveste valoarea iluminarii astfel incat sa se asigure o buna vizibilitate in conditii de confort vizual.

Iluminatul interior se va realizeza cu corpuri de iluminat, tip plafoniere si aplice prevazute cu surse LED sau echivalent, in functie de destinatia incaperii si a gradului de protectie.

Alegerea corpurilor de iluminat s-a facut tinand cont de modul de montaj al acestora si de categoria in care se incadreaza spatiile din punct de vedere al mediului, astfel incat sa se realizeze o acoperire globala a conditiilor impuse.

Iluminatul general in salile de grupa va fi realizat cu corpuri de iluminat cu sursa led 4 x 8W tip panou , distributie indirecta a luminii . In holuri iluminatul se realizeza cu surse led , tip panou , avand distributie indirecta a luminii , montate aparent.

In grupurile sanitare si vestiare se vor monta aparent corpuri de iluminat cu surse led tip tub , balast electronic, cu distributie directa a luminii, rezistenta la praf si umezeala IP65.

In camerele tehnice iluminatul va fi realizat cu corpuri de iluminat cu surse led tip tub, balast electronic cu distributie directa a luminii montate aparent.

Iluminatul exterior va fi realizat cu corpuri de iluminat tip aplice de perete cu surse led , montate aparent pe cladire , rezistente la praf si umezeala si vor fi actionate de un senzor crepuscular montat aparent

Comanda iluminatului se va realiza local , cu intreruptoare si comutatoare obisnuite , montate ingropat , iar in spatiul tehnic se va utiliza comutator etans , montat aparent si amplasat la 0,90 m de pardoseala

In grupurile sanitare iluminatul este comandat de senzori de miscare , montati aparent avand unghi de detectie de 360 grade si o distanta de detectie cu raza de 12m.

Pe portiunile in care cablurile electrice traverseaza zone in care pot intervenii solicitari mecanice ce pot afecta integritatea acestora se vor lua masuri de protectie prin montarea in teava de protectie metalica.

Ventilatia incaperilor se va realiza natural -organizat prin deschiderea ferestrelor si a usilor .

Ventilarea salilor cu grupe de copii se va realiza cu unitati de ventilare cu recuperare de caldura tip " Prama 150 " sau similar ,  $Q_{max} = 140m^3/h$ , diametru 200 mm, alimentare electrica 230V-1ph-50Hz. Acestea se vor monta in partea superioara a peretelui.

Pentru asigurarea confortului termic in perioada de vara , se vor monta aparate de climatizare cu unitati interioare tip caseta de refulare circulara a jetului de aer, montate in plafon / pereti. Toate unitatile interioare tip caseta vor fi prevazute cu pompa pentru evacuarea condensului si functie de autocuratare zilnica a filtru

Distributia agentului frigorific ( freon ecologic R410A) de la unitatile exterioare catre unitatile interioare se face prin conducte din cupru izolate cu izolatie din cauciuc elastomeric cu grosimea 13mm

### **3. ANALIZA POTENTIALULUI LOCAL PRIVIND UTILIZAREA SURSELOR ALTERNATIVE SI ADAPTAREA SCHEMELOR DE PRINCIPIU PENTRU FURNIZAREA UTILITATILOR. ALEGEREA SOLUTIILOR FEZABILE DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC**

Toate cladirile noi, pentru care receptia la terminarea lucrarilor se efectueaza in baza autorizatiei de construire emise incepand cu 31 decembrie 2020 , vor fi cladiri al caror consum de energie este aproape egal cu zero ( NZEB )

Sistemele tehnice ale clădirilor (de încălzire, de apă caldă, de climatizare si ventilare, de iluminat) de mari dimensiuni, trebuie să îndeplinească cerințele în materie de performanță energetică indiferent dacă sunt nou instalate, înlocuite sau

modernizate.

Elementele unei clădiri care fac parte din anvelopa clădirii și care au un impact semnificativ asupra performanței energetice (de exemplu, ramele ferestrelor) trebuie să respecte, cerințele minime în materie de performanță energetică atunci când sunt înlocuite sau modernizate, pentru a se atinge niveluri optime, din punctul de vedere al costurilor. Ori de câte ori se construiește o clădire, se recomandă introducerea unor sisteme inteligente de contorizare, în conformitate cu ”Directiva privind normele comune pentru piața internă a energiei electrice”.

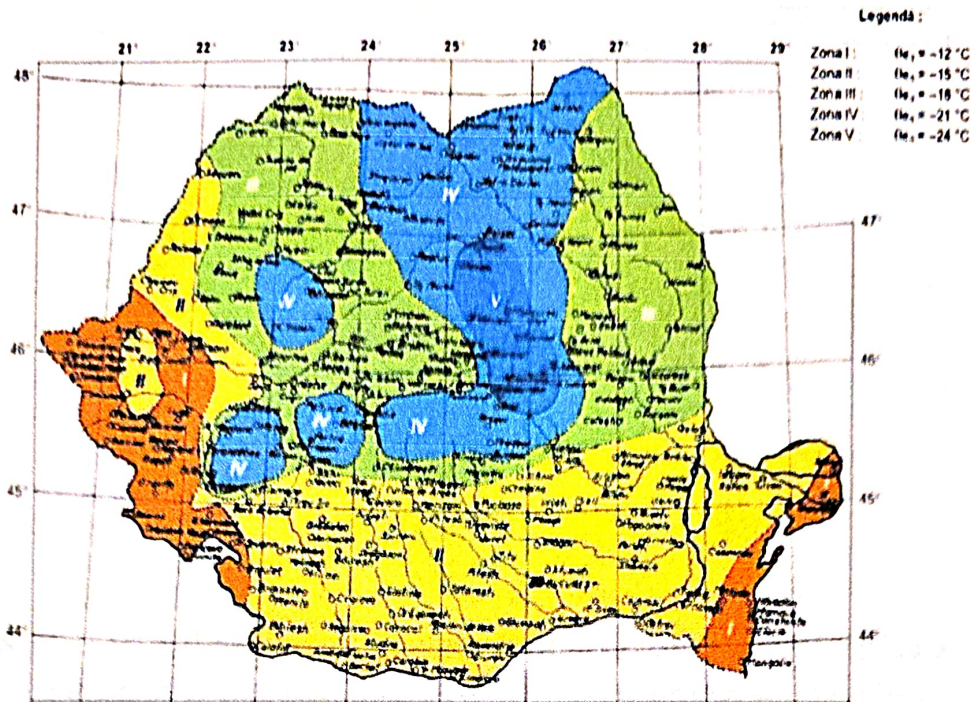
Durata de viață a clădirilor este de 20 ani la clădiri comerciale, 50 ani la clădiri rezidențiale, 30 ani la alte categorii de clădiri. Cel mai avantajos din punct de vedere economic este de a integra în clădire, încă de la început, tehnologii energetice moderne și eficiente din punct de vedere tehnic și economic, deoarece în cazul în care va fi făcută ulterior, va fi mult mai costisitor.

O clădire poate deveni eficientă energetică, prin folosirea sistemelor alternative de eficiență ridicată, care pot proveni din utilizarea surselor regenerabile de energie (solara, pompe de caldura, panouri fotovoltaice), cât și din creșterea eficienței energetice a anvelopei clădirii, eficientizarea consumului de apă caldă menajeră, încălzire și iluminat. În cazul nostru, eficientizarea se va face din faza de construire, fiind o clădire nouă.

Sistemele alternative care au fost evaluate în prezentul studiu, sunt cele prevăzute în MC001-2022 și Legea 372/2005 actualizată, respectiv:

## SURSE REGENERABILE DE CLADURA

Clădirea analizată se încadrează în zona climatică II, caracterizată de temperaturi exterioare de calcul de  $-15^{\circ}\text{C}$ .



Sursele de energie alternativa trebuie evaluate in functie de mai multi factori, cum ar fi:

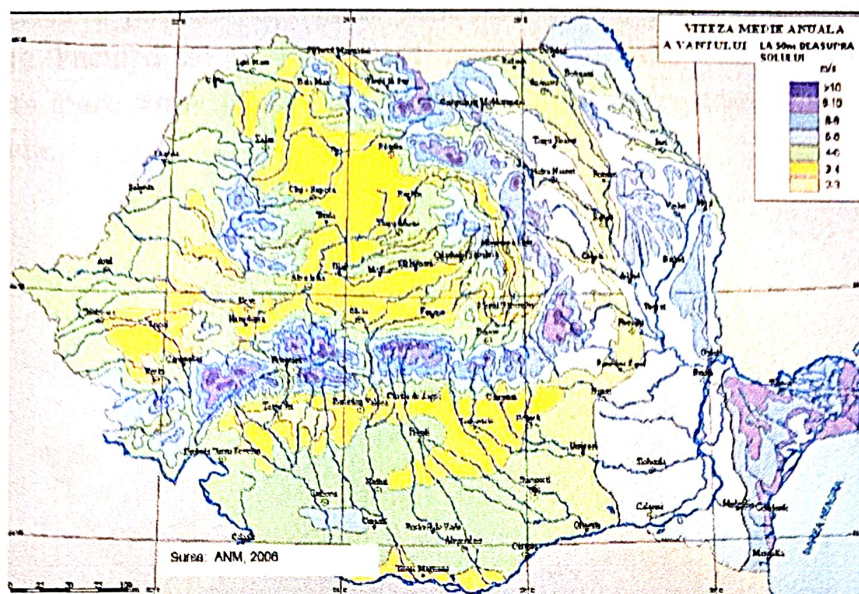
- disponibilitatea in timp a resurselor;
- repartitia geografica;
- ponderea in productie;
- stabilitatea preturilor;
- statutul juridic si comercial;
- fiabilitatea surselor;
- efectele economico - sociale ale exploatarii;
- efectele de natura ecologica.

Sursele regenerabile de energie nu produc gaze cu efect de sera, spre deosebire de combustibilii fosili, care prin ardere elimina in atmosfera compusi organici care dauneaza calitatii aerului si implicit au un impact major asupra vietii de zi cu zi a oamneilor.

#### - ENERGIA EOLIANA

Intermitenta, variabilitatea si impredictibilitatea vântului au fost si înca mai sunt principalii factori de limitare a raspândirii energiei eoliene. Din toate studiile facute pana in prezent, energia eoliana poate fi administrata fara cresteri de costuri semnificative.

Zona analizata prezinta viteze medii ale vântului: între 3 si 4 m/s. Astfel se va considera o viteză a vântului de 4m/s.



Nu tot spectrul de viteze al vântului este util, exista o limita inferioara sub care o turbina nu produce energie, si o limita superioara peste care turbina se autofrâneaza, in ideea de a se autoproteja împotriva distrugerii. Fiecare producator de turbine eoliene are definite aceste limite tehnologice. In general limita inferioara este in jur de 3-4 m/s (10-12km/h), iar limita superioara este in jur de 25m/s (90km/h)

În locatii cu factorul de capacitate eolian sub 20% nu se mai discuta despre utilizarea fezabila a energiei eoliene. Din analiza hartii, se observa ca viteza medie a vântului nu este situata in plaja optima de functionare a turbinelor eoliene (10-15 m/s).

In concluzie, energia eoliana nu se preteaza pentru implementare la Gradinita cu program normal Budesti din comuna Budesti, judetul Valcea

## -ENERGIA SOLARA PV ( FOTVOLTAICA )

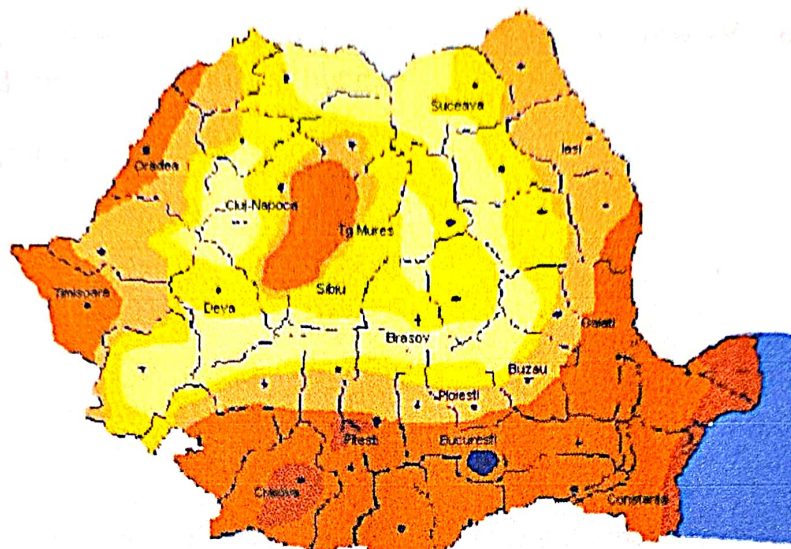
Energia solara poate fi utilizata pentru:

- Încalzirea aerului sau a apei, folosind panouri termice, in vederea aplicatiilor industriale de dimensiuni mici si medii;
- Încalzire si climatizare a locuintelor sau a cladirilor de mari dimensiuni;
- Producerea de energie electrica prin panouri fotovoltaice (PV).

Energia electrica PV poate fi injectata in reseaua nationala de transport in cazul sistemelor conectate la retea sau poate fi stocata in acumulatori in cazul sistemelor autonome. Energia stocata poate fi utilizata pentru consum curent sau pentru a alimenta diferite instalatii care au consum de energie electrica.

### 1. Evaluarea nivelului de insolatie

In evaluarea potentialului solar sunt utile datele aferente radiatiei solare si datele meteorologice. Factorii cei mai importanti care influenteaza distributia temperaturii aerului pe o suprafata mare sunt : pozitia geografica, inaltimea deasupra nivelului marii respectiv distanta marina.



Sursa: ICPE, ANM, ICEMENERG, 2006

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

Pornind de la datele disponibile s-a intocmit harta cu distributia in teritoriu a radiatiei solare in România (figura de mai sus). Harta cuprinde distributia fluxurilor medii anuale ale energiei solare incidente pe suprafata orizontala pe teritoriul Romaniei.

Sunt evidentiata 5 zone, diferite prin valorile fluxurilor medii anuale ale energiei solare incidente. Se constata ca mai mult de jumătate din suprafata tarii beneficiaza de un flux de energie mediu anual de 1275 kWh/m<sup>2</sup>.

Harta solara a fost realizata prin utilizarea si prelucrarea datelor furnizate de catre: ANM precum si NASA, JRC, Meteotest. Datele au fost comparate si au fost excluse cele care aveau o abatere mai mare decât 5% de la valorile medii. Datele sunt exprimate in kWh/m<sup>2</sup>/an, in plan orizontal, aceasta valoare fiind cea uzuala folosita in aplicatiile energetice atat pentru cele solare fotovoltaice cat si termice.

Zonele de interes (areale) deosebit pentru aplicatiile electroenergetice ale energiei solare in tara noastra sunt:

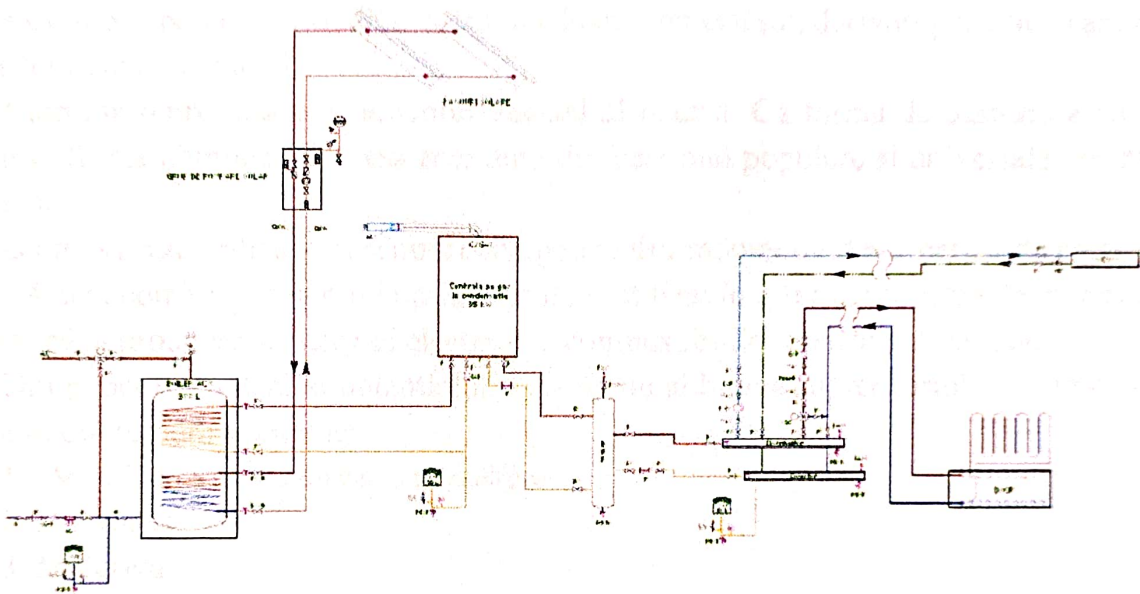
- Primul areal, care include suprafetele cu cel mai ridicat potential acopera Dobrogea si o mare parte din Câmpia Româna;
- Al doilea areal, cu un potential bun, include nordul Câmpiei Române, Podisul Getic, Subcarpatii Olteniei si Munteniei o buna parte din Lunca Dunarii, sudul si centrul Podisului

Moldovenesc si Câmpia si Dealurile Vestice si vestul Podisului Transilvaniei, unde radiatia solara pe suprafata orizontala se situeaza între 1300 si 1400 MJ / m<sup>2</sup>;

- Cel de-al treilea areal, cu potentialul moderat, dispune de mai putin de 1300 MJ/m<sup>2</sup> si acopera cea mai mare parte a Podisului Transilvaniei, nordul Podisului Moldovenesc si Rama Carpatica;

Se poate observa ca obiectivul analizat se afla in zona IV, astfel captarea radiatiei solare poate aduce rezultate relativ bune.

## -ENERGIE SOLARA – TERMICA



Sistemul de panouri solare pentru energie termica poate fi folosit pentru producerea de apa calda menajera, pentru acoperirea necesarului zilnic de apa calda dar si pentru incalzirea spatiului de locuit pe perioada sezonului rece, daca cladirea este dotata cu o instalatie de incalzire de joasa temperatura, de tipul incalzire in pardoseala cum este cladirea analizata in acest studiu

Intrucat obiectivul este prevazut cu puncte de consum apa calda, se poate afirma ca solutia utilizarii de panouri solare pentru apa calda menajera este fezabila.

## - BIOMASA

Biomasa reprezinta resursa regenerabila cea mai abundenta de pe planeta. Aceasta include absolut toata materia organica produsa prin procesele metabolice ale organismelor vii. Biomasa este prima forma de energie utilizata de om, odata cu descoperirea focului. Energia inglobata in biomasa se elibereaza prin metode variate, care insa, in cele din urma, reprezinta procesul chimic de ardere (transformare chimica in prezenta oxigenului molecular, proces prin excelenta exergonic).

Forme de valorificare energetica a biomasei (biocarburanti):

- Arderea directa cu generare de energie termica.
- Arderea prin piroliza, cu generare de singaz ( $\text{CO} + \text{H}_2$ ).
- Fermentarea, cu generare de biogaz ( $\text{CH}_4$ ) sau bioetanol ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ )- in cazul fermentarii produsilor zaharati; biogazul se poate arde direct, iar bioetanolul, in amestec cu benzina, poate fi utilizat in motoarele cu combustie interna.
- Transformarea chimica a biomasei de tip ulei vegetal prin tratare cu un alcool si generare de esteri, de exemplu metil esteri (biodiesel) si glicerol. in etapa urmatoare, biodieselul purificat se poate arde in motoarele diesel.
- Degradarea enzimatica a biomasei cu obtinere de etanol sau biodiesel.
- Celuloza poate fi degradata enzimatic la monomerii sai, derivati glucidici, care pot fi ulterior fermentati la etanol.

Biomasa reprezinta componentul vegetal al naturii. Ca forma de pastrare a energiei soarelui in forma chimica, biomasa este unul din cele mai populare si universale resurse de pe Pamânt.

Biomasa este utilizata in scopuri energetice din momentul descoperirii de catre om a focului. Astazi combustibilul din biomasa poate fi utilizat in diferite scopuri - de la încălzirea cladirilor pâna producerea energiei electrice si combustibililor pentru automobile.

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

1. Delta Dunarii – rezervatie a biosferei
2. Dobrogea
3. Moldova
4. Muntii Carpati (Estici, Sudici, Apuseni)
5. Platoul Transilvaniei
6. Campia de Vest
7. Subcarpatii
8. Campia de Sud

Tehnologii si echipamente pentru biomasa

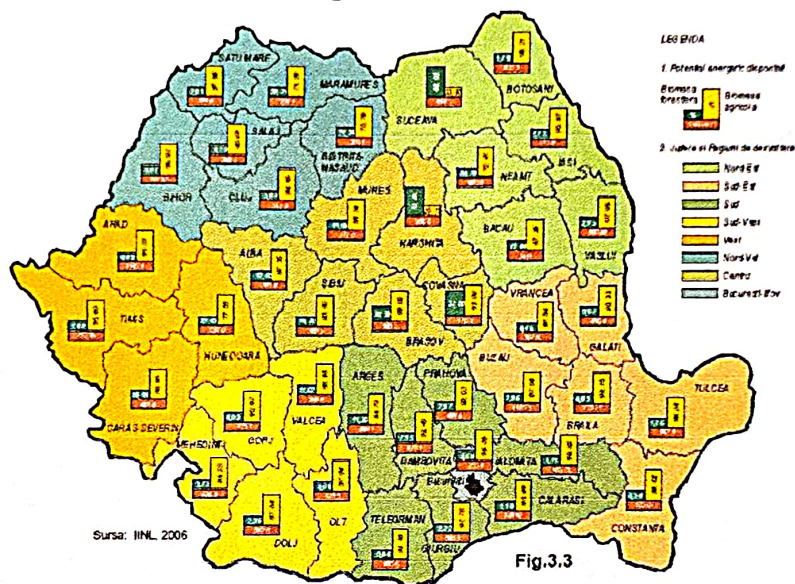
Tehnologiile de cel mai mare interes in prezent sunt:

- Arderea directa in cazane.
- Conversia termica avansata a biomasei într-un combustibil secundar, prin gazeificare termica sau piroliza, urmata de utilizarea combustibilului într-un motor sau într-o turbina.
- Conversia biologica in metan prin digestia bacteriana aeroba.
- Conversia chimica si biochimica a materiilor organice in hidrogen, metanol, etanol sau combustibil diesel.

Diferitele tehnologii care pot fi aplicate pentru a obtine energie din biomasa sunt prezentate mai jos :

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

### Potentialul Bioenergetic – Biomasa al Romaniei



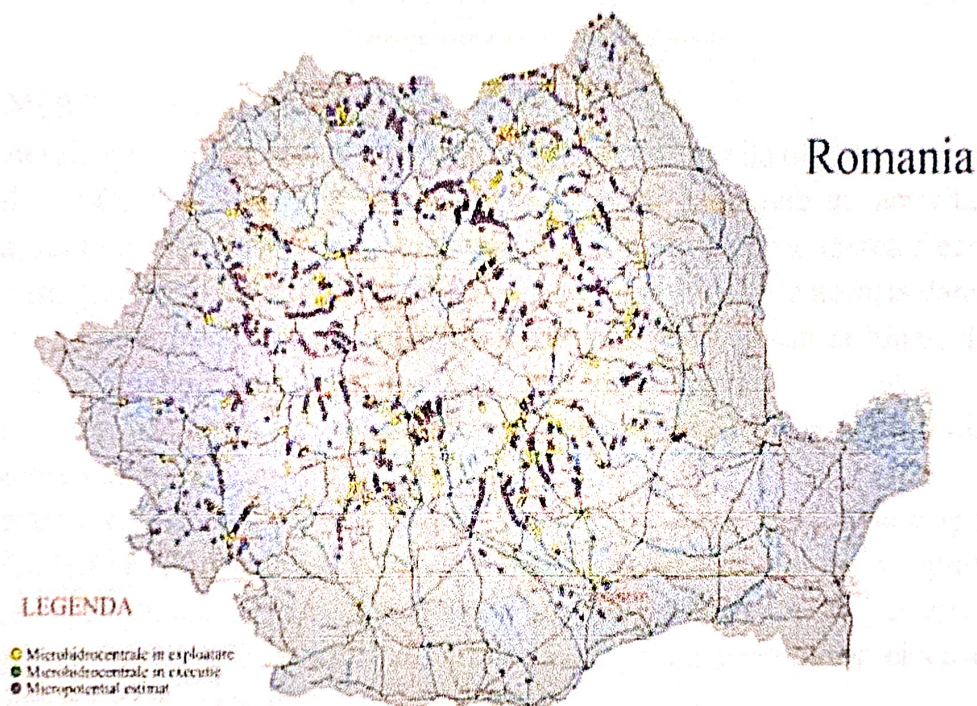
In cazul obiectivului analizat, se constata ca 88.4% din potentialul biomasei provine din domeniul agricol, si doar 11.6% din domeniul forestier, deci nu se poate lua in calcul proiectarea si construirea unei centrale termice folosind ca sursa de energie biomasa forestiera prin combustie directa.

#### - ENERGIE HIDROLOGICA

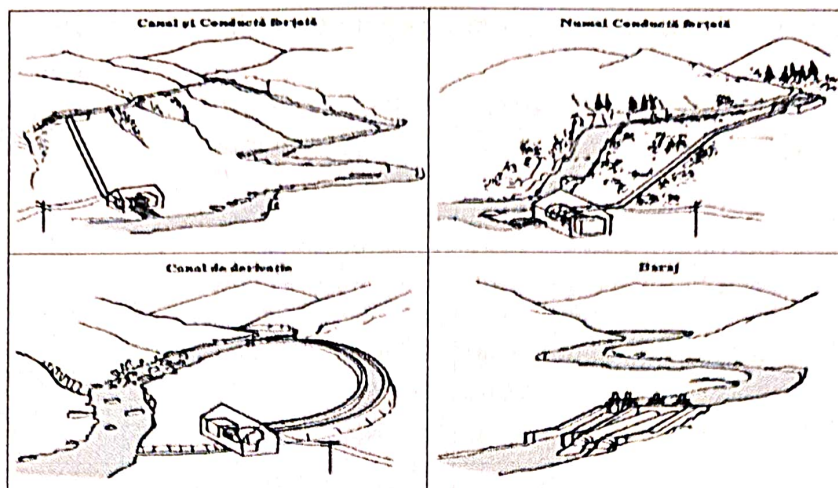
Resursele de apa datorate raurilor interioare sunt evaluate la aproximativ 42 miliarde m<sup>3</sup>/an, dar in regim neamenajat se poate conta numai pe aproximativ 19 milioane m<sup>3</sup>/an, din cauza fluctuatiilor de debite ale râurilor.

Resursele de apa din interiorul tarii se caracterizeaza printr-o mare variabilitate, atât in spatiu, cât si in timp. Astfel, zone mari si importante, cum ar fi Câmpia Româna, podisul Moldovei si Dobrogea, sunt sarace in apa. De asemenea apar variatii mari in timp a debitelor, atât in cursul unui an, cât si de la an la an. in lunile de primavara (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 necesitatii realizarii compensarii debitelor cu ajutorul acumularilor artificiale.

## VALORIFICAREA MICROPOTENTIALULUI HIDROENERGETIC



Se poate observa ca in zona obiectivului nu exista ape curgatoare. Costurile unei astfel de lucrari sunt foarte mari si se justifica daca mai multe cladiri din zona doresc folosirea unei astfel de resurse, astfel costurile investitiei sa se imparta intre mai multi beneficiari.



Tipuri de amenajări microhidroenergetice

## - ENERGIE GEOTERMALA

Energia geotermica este o forma de energie regenerabila obtinuta din caldura aflata in interiorul Pamântului. Apa fierbinte și aburii, captati in zonele cu activitate vulcanica și tectonica, sunt utilizati pentru încălzirea locuintelor și pentru producerea electricitatii.

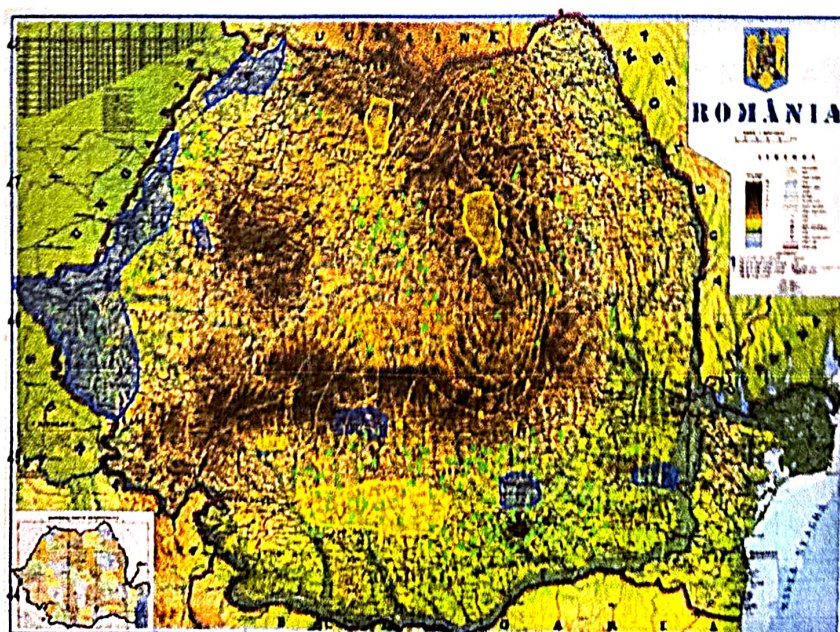
Exista trei tipuri de centrale geotermale care sunt folosite la aceasta data pe glob pentru transformarea puterii apei geotermale in electricitate: uscat, flash și binar, depinzând dupa starea fluidului: vapori sau lichid, sau dupa temperatura acestuia.

- centralele uscate au fost primele tipuri de centrale construite, ele utilizeaza abur din izvorul geotermal.

- centralele flash sunt cele mai raspândite centrale de azi. Ele folosesc apa la temperaturi de 182 °C (364 °F) , injectând-o la presiuni înalte in echipamentul de la suprafata.

- centralele cu ciclu binar difera fata de primele doua, prin faptul ca apa sau aburul din izvorul geotermal nu vine in contact cu turbina, respectiv generatorul electric. Apa folosita atinge temperaturi de pâna la 200 °C (400 °F).

Mai jos este prezentata harta distributiei resurselor geotermale in România



### LEGENDA

• Ani cu ape subterane geotermale utilizate pentru încălzire (Temperatura la emergența 60-120 °C)

• Geozistem (C) <math>4-3000\text{ m}</math>

• Bunde adânci în care s-au efectuat determinări de temperatura

• Ani de perspectivă cu ape subterane geotermale utilizate pentru încălzire (Temperatura la emergența 40-120 °C)

Sursa: IGR, 2006

Principalii parametri ai sistemelor geotermale identificate in Romania (in exploatare) sunt prezentate mai jos.

Parametrul geotermic	U/M	Oradea	Bors	Campa de Vest	Valen Oitului	Nord Bucuresti
Tipul petrografic de sistem geotermal		Carbonatite fluorate	Carbonatite fluorate	Gresii	Conglomerate	Carbonatite
Suprafata	Kmp	75	12	2500	18	300
Adancimea	Km	2.2-3.2	2.4-2.8	0.8-2.1	2.1-2.4	1.9-2.6
Sonde sapate	(total)	14	6	88	3	11
Sonde active		12	5	37	2	5
Temperatura la talpa sondei	°C	80-110	120	60-90	90-95	80-80
Gradientul temperaturii	°C/km	35-43	45-50	35-50	45-48	28-34
Total saruri dizolvate	g/l	0.6-1.4	12.0-14.0	2.0-7.0	13.0	2.2
Economia anuala de combustibil conventional	toe	9700	3200	15500	2500	1900
Total putere disponibila pentru sondele existente	MWt	58	25	210	18	32
Rezerve exploatabile (pentru 20 ani)	MW/zi	570	110	4700	190	310

Din acest tabel si din harta prezentate anterior se poate observa ca nu exista surse de energie geotermala in zona in care este amplasat obiectivul.

#### POMPE DE CALDURA

Termenul de pompa de caldura este folosit in general pentru echipamentele care pot face frig in anotimpul cald si cald in anotimpul rece. Toate aceste sunt posibile datorita utilizarii freonului ca agent frigorific, care la anumite presiuni vaporizeaza si condenseaza cedand caldura latentă de vaporizare/ condensare, caldura care practic este energie pe care noi o obtinem. Pentru a obtine fenomenul de condensare/ vaporizare ne trebuie o sursa de energie.

Aceasta sursa de energie in cazul sistemelor clasice gen split este aerul exterior. COP-ul pompei depinde in mare masura de temperatura acestei surse.

In cazul pompelor de caldura complexe, energia finala ne este transmisa cu ajutorul agentului termic apa, care este produsa in echipamentul denumit pompa de caldura, in concluzie fata de sistemul clasic obtinem energia finala prin intermediul apei nu a aerului, caz in care putem folosi apa apa la diverse terminale cum ar fi pardoseala, corpuri statice, ejectoconvectoare, ventiloconvectoare, putem sa utilizam energia data de pompa de caldura in toate sistemele. In cazul clasic energia finala o obtineam cu ajutorul unei unitati interioare tip split sub forma de aer incalzit/racit. In cazul sistemului clasic la temperaturi extreme +45/-25 sistemele nu mai erau eficiente sau chiar nu mai functionau.

In ambele cazuri pentru a obtine presiunile dorite in instalatia de agent frigorific se foloseste compresia mecanica cu ajutorul unui compresor.

Pompele de caldura complexe folosesc ca sursa de energie primara:  
solul./ apa din panza freatica/ aerul

Primele doua sunt cele mai raspandite la noi in tara si din cauza conditiilor impuse de apa din panza freatica, solutia pompei de caldura apa-sol este in general cea mai sigura.

## POMPA DE CALDURA Sol / Apa

La adancimi peste 20 m temperatura solului este constanta pe intreg parcursul anului la aproximativ +10 C. In aceasta situatie vom avea o putere obtinuta pe intreg parcursul anului indiferent de conditiile de vreme.

Caldura degajata de pamant (geotermica) este energia termica inmagazinata sub suprafata superioara solida a pamantului.

Caldura solului se dezvolta atat in interiorul pamantului (prin dezagregari naturale radioactive) cat si ca urmare a influentei exterioare (prin razele soarelui si ploaie).

Ca urmare, pamantul este permanent "reincarcat" cu energie termica, de aceea caldura pamantului trebuie vazuta ca o sursa inepuizabila de energie.

Captatorul pentru caldura degajata de sol este de tipul schimbatorului de caldura, ingropat in sol sub forma de sonde - verticale .

In cazul de fata se va opta pentru varianta de pompa de caldura cu sonde verticale, cele cu colector orizontal nefiind fezabile prezentului proiect, neavand suficient spatiu verde pentru amplasarea serpentinelor orizontale de teava ingropate. In general suprafata de teren necesara colectoarelor orizontale este 2.5 x din aria desfasurata a cladirii.

Amestecul apa-agent de protectie la inghet curge pana la nivelul cel mai de jos prin doua tuburi si revine la vaporizatorul pompei de caldura prin celelalte doua. Astfel se preia cadura din sol, pe toata lungimea tuburilor. Spatiile dintre tuburi si sol trebuie umplute cu un material cu o conductivitate termica buna (bentonita).

Puterea de extractie difera foarte mult, intre 20 si 100 W/m lungime de sonda.

## Pompa de caldura apa / apa

Sursa de caldura este apa din panza freatica, extrasa din puturi special forate in acest scop.

In acest caz vom avea un put din care *extragem* apa freatica cu ajutorul unei pompe sumersibile o trecem printr-un schimbator de caldura si energia cedata pe partea de secundar a schimbatorului este folosita la pompa de caldura deoarece din cauza impuritatilor nu putem folosi direct apa din panza freatica in pompa de caldura. Va exista un put *colector* care se va dispune pe directia de curgere a apei din panza freatica de la putul extractor catre cel colector.

Inainte de a lua decizia folosirii acestei solutii trebuie avute in vedere urmatoarele aspecte:

-aprobare de la apele romane, existenta apei freactice in zona, asigurarea debitului de apa freatica, stabilirea curgerii apei freactice in sol, extragere de test timp de 48 de ore a apei din panza freatica, evitarea inundarii locatiei prin dispunerea corecta a putului colector.

Principalul impediment este siguranta redusa in exploatare pe care o ofera aceasta solutie in comparatie cu colectoarele verticale din puturile forate.

## POMPA DE CALDURA aer / apa

Sursa de caldura este aerul exterior, vehiculat fortat prin vaporizatorul pompei de caldura.

Este o solutie folosita pentru puteri mici in general, randamentul la temperaturi scazute este slab.

Aceasta varianta este o alternativa pentru incalzirea spatiilor interioare si este prevazuta in faza de proiect pentru incalzirea locuintei si asigurarea necesarului de apa calda de consum

#### POMPA DE CALDURA aer/aer

Intrucat exista pe piata de specialitate au aparut in ultimii ani pompe de caldura aer -aer, este recomandabila utilizarea acestora ca varianta de incalzire pentru perioadele din anotimpul rece cu temperaturi pozitive. Un plus al acestor echipamente este asigurarea climatului optim interior pe timpul verii. Functioneaza cu 80% energie extrasa din aer si cu 20 % energie electrica , pompele de caldura aer-aer incalzesc si racesc locuinta , avand cea mai ridicata eficienta energetica de pe piata si o clasa energetica A+++

Este o solutie care se poate implementa atat in faza de constructie, dar si ulterior receptiei, in functie de posibilitatile beneficiarului

#### SURSA TERMICA CAZAN PE BIOMASA

Se poate folosi ca sursa de incalzire biomasa. Cazanele pe biomasa pot fi pe Lemn sau Peleti .

##### CAZAN PE LEMNE

Sunt cazane de randament bun. Lemnul trebuie sa fie uscat pentru a avea un randament bun la ardere. Dezavantajul cazanelor pe lemn este ca trebuie incarcate manual. Avantajul lor este costul in exploatare.

##### CAZAN PELETI

In cazul peletilor vs lemn costul este mai mare atat la instalatie cat si la sursa de incalzire.

Intrucat pretul peletilor este in continua crestere , precum si faptul ca prezenta investitie nu dispune de spatiu suficient pentru o centrala termica pe peleti, cu buncar de peleti si cos de fum, acesta varianta nu este pretabila.

Sistemul de cazan pe lemn este un sistem simplu, ieftin dar are nevoie de incarcare manuala.

In urma analizei facute , avem urmatoarele propuneri de surse regenerabile:

- Panouri fotovoltaice
- Pompe de caldura aer-apa
- Panouri solare producere acc

#### **4 DETERMINAREA CONSUMURILOR DE ENERGIE IN SITUATIA UTILIZARII SURSELOR ALTERNATIVE ( INDIVIDUAL SAU CUPLATE ) SI IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI INCONJURATOR**

Sursele alternative de energie pentru cladirea analizata, au fost analiza in urmatoarele variante :

##### **Pachetul 1**

- panouri solare termice pentru preparare acc – panou solar cu 20 tuburi vidate
- sistem de 54 panouri fotovoltaice monocristaline pentru producere energie electrica si consumata pe amplament pentru iluminat , climatizare , ventilatie .

Captatoarele solare plane cu tuburi vidate sunt utilizate atunci când se doresc temperaturi medii și ridicate, cum ar fi pentru încălzirea clădirilor, pentru apa caldă de consum, pentru aplicații industriale unde este necesară o temperatură de 60-80°C.

Energia solară este captată foarte eficient prin intermediul acestui tip de captator, iar pierderile termice sunt foarte mici. Elementele componente ale unui astfel de captator sunt următoarele: suprafață absorbantă „îmbrăcată” într-un înveliș selectiv vidat din sticlă. Pentru a extrage căldura din suprafața absorbantă este utilizat de regulă un dispozitiv care funcționează pe principiul vaporizării unui lichid în contact cu suprafața absorbantă caldă, căldura fiind recuperată la capătul tubului, în timp ce vaporii condensează iar condensatul este returnat gravitațional în tubul absorbant.

Se propune analiza unui sistem de panouri solare plane standard care sa ajute la productia de apa calda menajera. Toate panourile vor directiona apa incalzita la camera tehnica unde se afla rezervorul de stocare.

S-a propus un boiler cu o capacitate de 200 l.

Sistemele fotovoltaice transformă energia solară direct în electricitate. Acestea sunt compuse din celule fotovoltaice, de obicei un material semiconductor subțire, care generează electricitate când este sub acțiunea razelor solare. Mai multe celule pot forma module, acestea din urmă alcătuind ansambluri fotovoltaice. Pentru a mari tensiunea, modulele fotovoltaice sunt compuse din celule în serie (36 celule pentru un modul de 12V, 54 pentru 18V și 72 pentru 24V). Aceste sisteme sunt relativ simple, modulare și foarte fiabile datorită lipsei pieselor în mișcare. Sistemele fotovoltaice sunt utilizate împreună cu generatoare cu combustibili fosili, deoarece în funcție de clima pot exista perioade cu puțină radiație solară. Sistemele fotovoltaice pot fi conectate și la rețeaua de electricitate printr-un sistem special denumit invertor. Din nefericire, fără subvenții, aceste aplicații sunt rar fezabile datorită costului ridicat al modulelor fotovoltaice.

Panourile solare fotovoltaice se amplasează pe acoperișul clădirii sau langa cladire.

Instalarea și poziționarea: orientarea optimă a panourilor fotovoltaice este către sud

pentru ca acestea să primească maximum de lumină solară și să genereze maximum de electricitate pe întreaga durată a zilei.

Avantajele panourilor fotovoltaice:

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

Dezavantajele panourilor fotovoltaice sunt următoarele:

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

Consumurile de energie utilizand metodologia de calcul in Mc001-2022 si emisiile de CO2 sunt :

Consumuri si emisii CO2	Fara surse alternative de energie	Cu surse alternative de energie - P1
Consumul anual de energie finală, de natură termică ( kWh/an)	$Q_{total} = 12459.69$	$Q_{total} = 1041,397$
Consumul anual de energie finală, de natură electrică ( kWh/an )	$W_{total} = 147387.123$	$W_{total} = 153823.77$
Consumul anual de energie din surse regenerabile( kWh/an)	$Q_{RER} = 73693.557$	$Q_{RER} = 87920.99$
Consumul anual de energie primara totală ( kWh/an)	$E_{total} = 368467.783$	$E_{total} = 360068.6$
Consumul anual specific de energie primara totală ( kWh/m <sup>2</sup> an )	$q_p = 291.083$	$q_p = 284.448$
Emisiile de CO <sub>2</sub> aferente energiei finale ( kgCO <sub>2</sub> /an)	$E_{PCO2} = 15660.646$	$E_{PCO2} = 4559.897$
Emisiile de CO <sub>2</sub> aferente energiei primare kgCO <sub>2</sub> /an	$E_{PCO2} = 39517.518$	$E_{PCO2} = 36739.928$
Indicele de emisii de CO <sub>2</sub> aferente energiei primare kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> an	$e_{PCO2} = 31.218$	$e_{PCO2} = 29.024$

Performanța energetică globală, ponderată specifică [kWh/an.m <sup>2</sup> ]	$E_{WR} = 291.083$	$E_{WR} = 256.673$
Energia disponibilă pentru consum în afara clădirii ("exportată") [kWh/an.m <sup>2</sup> ]	$E_{export} = 0$	$E_{export} = 27.775$
Contribuția energiei din surse regenerabile	$RER = 0.2$	$RER = 0.244$

## Pachetul 2

- pompa de caldura pentru incalzire si acc = 2 buc

Din analizele facute, pompa de caldura aer –apă are cel mai scăzut COP dintre toate pompele de căldură. Este alături de varianta sol-apă, una dintre cele mai vândute pompe de căldură din Europa. Tipul de pompa de caldura studiat, aer-apa are ca sursă de energie aerul: energia solară existentă în aerul de afară este colectată în modulul de aer și preluată mai departe de pompa de căldură producând căldură și apă caldă necesară pentru imobilul respectiv.

Utilizarea parțială sau totală a aerului evacuat, ca izvor al pompei de căldură, prin temperatura mai ridicată și constantă în timp (15...22°C) prelungeste funcționarea instalației și în sezonul foarte rece. În puținele zile cu temperaturi sub -10°C, pompa de caldura este ajutată automat de o rezistență electrică. Dezavantajul major al sistemului este faptul că nu poate funcționa monovalent la temperaturi foarte scăzute (începând de la cca.-15°C). Astfel pot funcționa bivalent- paralel monoenergetic prin folosirea unei rezistențe electrice care intră în funcțiune la temperaturi foarte scăzute. Datorită acestui fapt puterea de încălzire este limitată. În condiții de temperaturi scăzute se poate forma gheață pe modulul din afară. Pentru a dezgheța modulul exterior, un lichid cald circulă prin unitatea exterioară dezghețarea realizându-se în doar câteva minute.

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

Consumurile de energie utilizand metodologia de calcul in Mc001-2022 si emisiile de CO2 sunt :

Consumuri si emisii CO2	Fara surse alternative de energie	Cu surse alternative de energie – P2
Consumul anual de energie finală, de natură termică ( kWh/an)	$Q_{total} = 12459.69$	$Q_{total} = 13579.929$
Consumul anual de energie finală, de natură electrică ( kWh/an )	$W_{total} = 147387.123$	$W_{total} = 31271.64$
Consumul anual de energie din surse regenerabile( kWh/an)	$Q_{RER} = 73693.557$	$Q_{RER} = 28095.517$
Consumul anual de energie primara totală ( kWh/an)	$E_{total} = 368467.783$	$E_{total} = 90638.785$

Consumul anual specific de energie primara totală (kWh/m <sup>2</sup> an )	$q_p = 291.083$	$q_p = 71.603$
Emisiile de CO <sub>2</sub> aferente energiei finale (kgCO <sub>2</sub> /an)	$E_{PCO_2} = 15660.646$	$E_{PCO_2} = 3236.451$
Emisiile de CO <sub>2</sub> aferente energiei primare kgCO <sub>2</sub> /an	$E_{PCO_2} = 39517.518$	$E_{PCO_2} = 8166.499$
Indicele de emisii de CO <sub>2</sub> aferente energiei primare kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> an	$e_{PCO_2} = 31.218$	$e_{PCO_2} = 6.451$
Performanța energetică globală, ponderată specifică[kWh/an.m <sup>2</sup> ]	$E_{WE} = 291.083$	$E_{WE} = 71.633$
Energia disponibilă pentru consum in afara clădirii ("exportata") [kWh/an.m <sup>2</sup> ]	$E_{export} = 0$	$E_{export} = 0$
Contribuția energiei din surse regenerabile	$RER = 0.2$	$RER = 0.31$

### Pachetul 3

Aceasta varianta cumuleaza cele doua pachete de soklutii anterioare

- pompa de caldura pentru incalzire si acc – 2 buc
- sistem de panouri solare pentru preparare acc – panou cu 20 tuburi vidate
- sistem de 54 panouri fotovoltaice pentru producere energie electrica si consumata pe amplament pentru toate utilitatile .

Consumurile de energie utilizand metodologia de calcul in Mc001-2022 si emisiile de CO<sub>2</sub> sunt :

Consumuri si emisii CO <sub>2</sub>	Fara surse alternative de energie	Cu surse alternative de energie – P3
Consumul anual de energie finală, de natură termică ( kWh/an)	$Q_{total} = 12459.69$	$Q_{total} = 13579.929$
Consumul anual de energie finală, de natură electrică ( kWh/an )	$W_{total} = 147387.123$	$W_{total} = 30521.408$
Consumul anual de energie din surse regenerabile( kWh/an)	$Q_{RER} = 73693.557$	$Q_{RER} = 31442.183$
Consumul anual de energie primara totală ( kWh/an)	$E_{total} = 368467.783$	$E_{total} = 82078.799$
Consumul anual specific de energie primara totală ( kWh/m <sup>2</sup> an )	$q_p = 291.083$	$q_p = 64.841$

Emisiile de CO <sub>2</sub> aferente energiei finale (kgCO <sub>2</sub> /an)	$E_{PCO_2} = 15660,646$	$E_{PCO_2} = 2709,22$
Emisiile de CO <sub>2</sub> aferente energiei primare kgCO <sub>2</sub> /an	$E_{PCO_2} = 39517,518$	$E_{PCO_2} = 6836,104$
Indicele de emisii de CO <sub>2</sub> aferente energiei primare kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> an	$e_{PCO_2} = 31,218$	$e_{PCO_2} = 5,4$
Performanța energetică globală, ponderată specifică [kWh/an.m <sup>2</sup> ]	$E_{WE} = 291,083$	$E_{WE} = 61,759$
Energia disponibilă pentru consum în afara clădirii ("exportată") [kWh/an.m <sup>2</sup> ]	$E_{export} = 0$	$E_{export} = 3,082$
Contribuția energiei din surse regenerabile	$RER = 0,2$	$RER = 0,383$

Varianta analizată mai sus, corespunde unei clădiri Nzeb, cu îndeplinirea tuturor condițiilor :

- Valorile limita maxim admise ale consumului total de energie primară – conform tabel 2.10a din Mc001-2022
- Valorile limita maxim admise ale emisiilor echivalente de CO<sub>2</sub> – cf. tabel 2.10a
- Consumul de energie primară totală care provine în proporție de minim 30% din surse regenerabile, inclusive din surse regenerabile instalate la fața locului sau în apropiere pe o rază de 30 km față de coordonatele GPS ale clădirii

Având în vedere rezultatele obținute în varianta pachetului 3 de soluții alternative, se recomandă punerea în opera a acestuia.

## 5. ANALIZA ECONOMICĂ A VARIANTENELOR FEZABILE TEHNIC ȘI ÎNCADRAREA ÎN NIVELUL OPTIM DIN PUNCTUL DE VEDERE AL COSTURILOR, A CERINTELOR MINIME DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

Aceasta cuprinde calculul costurilor de înlocuire pe parcursul perioadei de calcul. Valoarea reziduală la sfârșitul perioadei de calcul este determinată de suma valorilor reziduale ale tuturor sistemelor și componentelor. Valoarea reziduală procentuală a unui sistem sau a unei componente specifice se calculează din durata de viață rămasă (la sfârșitul perioadei de calcul) a ultimei înlocuiri a sistemului sau a componentei, presupunând o depreciere liniară pe durata sa de viață. Valoarea reziduală reală este apoi obținută prin înmulțirea acestui procent cu costul de înlocuire corespunzător. Diferitele tipuri de costuri (costurile inițiale de investiție, costurile de înlocuire, costurile anuale și costurile energetice), precum și valoarea finală (reziduală) sunt transformate în cost global actualizat (adică Anul

0) prin aplicarea factorului de actualizare corespunzător. Rata de actualizare poate varia pentru diferite tipuri de costuri, datorită diferențelor în ratele de modificare a prețurilor la energie, pentru forța de muncă, pe componente etc.

Costul global actualizat este determinat prin însumarea costurilor globale actualizate ale costurilor inițiale de investiție, costurilor de înlocuire, costurilor operaționale, costurilor de exploatare și costurilor energetice din care se scade valoarea finală (reziduală). Calculul costurilor globale poate fi efectuat pe componente, luând în considerare costurile anuale (cu referire la primul an) pentru fiecare an  $i$ , costurile de eliminare (demolare, dezafectare) și valoarea reziduală pentru fiecare componentă  $j$ :

$$CG = CO_{INIT} + \sum_j \left[ \sum_{i=1}^{TC} (CO_{a(i)}(j)) * (1 + RAT_{xx(i)}(j)) + CO_{CO2(i)}(j) * D\_f(i) + CO_{fin(TLS)}(j) - VAL_{tTC}(j) \right]$$

- CG este costul global actualizat (comparativ cu primul an T0);  
 COINIT este costul inițial al investiției;  
 COa(i)(j) este costul anual al componentei sau serviciului  $j$  pentru anul  $i$ ;  
 RATxx(j) este rata de modificare a prețurilor pentru anul  $i$  a componentei sau serviciului  $j$ ;  
 COCO2(i)(j) este costul emisiilor de CO2 pentru măsura  $j$  în anul  $i$ ;  
 COfin(TLS)(j) este costul final pentru dezafectare și eliminare în ultimul an al ciclului de viață TLS al componentei  $j$  sau al clădirii (în raport cu primul an T0);  
 VALfin(tTC)(j) este valoarea reziduală a componentei  $j$  în anul TC la sfârșitul perioadei de calcul (în raport cu primul an T0);  
 D\_f(i) este factorul de reducere pentru anul  $i$ ;  
 tTC este perioada de calcul.

Calculul perioadei de recuperare a investiției :

Perioada de recuperare a investiției este utilizată pentru a compara rentabilitatea două soluții diferite. În general, opțiunea/opțiunile alese este sunt comparate fata de o referință.

Recuperarea se presupune a fi atinsă atunci când costul global estimat al opțiunii estemai mic decât costul global actualizat al referinței pentru o perioadă de calcul identică.

Pentru clădirile noi, referința poate fi o clădire care îndeplinește cerințele minime ale reglementărilor naționale. Perioada de recuperare a investiției (cu reducere) corespunde perioadei în care diferența dintre costul inițial al investiției pentru cazul opțiunii și cazul de referință este compensată cu diferența dintre costurile cumulate anuale pentru fiecare an:

unde

$$\sum_{t=1}^{TPB} CF_t \cdot \left( \frac{1}{1 + RAT_{disc}} \right)^t - CO_{INIT} + CO_{INITref} = 0$$

- CF<sub>t</sub> este diferența dintre costurile anuale (diferența fluxului de numerar) între cazul opțional și cazul de referință în anul t;
- TPB este ultimul an al perioadei de recuperare a investiției (când expresia devine negativă sau egală cu 0);
- RAT<sub>disc</sub> este factorul de reducere;
- CO<sub>INIT</sub> este costul inițial al investiției;
- CO<sub>INIT,ref</sub> - este costul inițial al investiției pentru cazul de referință (0 - pentru opțiunea de a nu interveni deloc).

În cazul unui flux de numerar constant fără influență semnificativă a costurilor de înlocuire, perioada de recuperare a investiției, redusă, poate fi calculată folosind relația

$$PB = \text{MIN} \left( T / \sum_{t=1}^T CF_t \cdot \left( \frac{1}{1 + RAT_{disc}} \right)^t - CO_{INIT} + CO_{INITref} \geq 0 \right)$$

unde CF este valoarea constantă a diferenței de costuri de funcționare între opțiune și cazul de referință pentru toți anii.

Cu pasul de timp de calcul de un an, perioada de recuperare a investiției redusă, ținând cont de valoarea în timp a monedei și costurile de înlocuire, se poate obține din relația de calcul a perioadei de recuperare a investiției, pentru anul în care cash-flow-ul devine pozitiv

$$PB = \ln \left( \frac{1}{1 - \frac{(CO_{INIT} - CO_{INIT,ref}) \cdot RAT_{disc}}{CF}} \right) \cdot \frac{1}{\ln(1 + RAT_{disc})}$$

Etapele necesare pentru aplicarea metodei sunt:

1. Date financiare
2. Datele de proiect
3. Costul produselor
  - 3.1 Costuri unitare pentru produse de construcții
  - 3.2 Date referitoare la costurile de înlocuire
  - 3.3 Alte costuri
4. Costuri de energie
  - 4.1 Costurile energiei înglobate
  - 4.2 Costurile energiei pentru construcție

#### 4.3 Costurile energiei în timpul fazei de exploatare

### 5. Calcularea costului total actualizat

#### 5.1 Costurile de înlocuire

#### 5.2 Valoarea reziduală

Pentru cele trei variante de pachete cu solutii privind utilizarea surselor de energie alternativa , datele de intrare sunt :

Marimea	UM	Cladire	P1	P2	P3
Aria de referinta a pardoselii	m <sup>2</sup>	1265,85	1265,85	1265,85	1265,85
Cost total initial investitie	Eur cu TVA	0	15000	19200	34200
Cost specific investitie	Eur/m <sup>2</sup> cu TVA	0	11,85	15,17	27,02
Cost anual mentenanta	Eur cu TVA/an	0	750	384	1134
Rata anuala medie crestere cost mentenanta	%	10	10	10	10
Costuri anuale operationale	Eur cu TVA/an	0	0	0	0
Rata anuala medie crestere costuri operationale	%	3	3	3	3
Consum anual energie finala termica	MWh/an	12,46	1,04	13,58	13,58
Cost unitar energie termica	Eurcu TVA/MWh	94	94	94	94
Cost anual energie termica	Eur cu TVA/an	1172	98	1276,5	1276,5
Rata anuala medie crestere energie termica	%	5	5	5	5
Consum anual energie finala electrica	MWh/an	147,4	153,8	31,3	30,5
Cost unitar energie electrica	Eurcu TVA/MWh	178,5	178,5	178,5	178,5
Cost anual energie electrica	Eur cu TVA/an	26310,9	27453,3	5587,1	5444,2
Rata anuala medie de crestere energie electrica	%	5	5	5	5
Costuri periodice inlocuire	Eur cu TVA/an	0	20	15	15
Rata anuala medie crestere costuri inlocuire	%	5	5	5	5
Costuri dezafectare	Eur cu TVA	0	0	0	0
Emisii echivalente CO2/an	tCO2e/an	15,7	14,5	3,2	2,7
Cost specific CO2	Eur/tCo2e	20	20	20	20
Costuri anuale emisii echivalente CO2	Eur cu TVA/an	314	290	64	54

Durata de viata a pachetului	an	-	20	20	20
Perioada de calcul /Durata de calcul cost global	an	-	30	30	30
Rata de actualizare a costurilor ( rata dobanzii )	%	8	8	8	8

### Calculul economic in varianta Pachet 1

Anul	Investitia P1	Cheltuieli suplimentare de intretinere	Cheltuieli de inlocuire	Valori reziduale /demolare a produselor achizitionate	Rata de actualizare	Economii de gaz	Rata de actualizare	Economii de energie electrica	VNA	CTA = -VNA
	Euro	Euro	Euro	Euro	Euro	Euro	Euro	Euro	Euro	Euro
2026	15000	0	0	0	1		1	0	-15000	15000
2027		150			1.090909		1	2493.12	-12656.9	12656.88
2028		150			1.190083		1	4986.24	-10313.8	10313.76
2029		150			1.298272		1	7479.36	-7970.64	7970.64
2030		150			1.416297		1	9972.48	-5627.52	5627.52
2031		150			1.545051		1	12465.6	-3284.4	3284.4
2032		150			1.68551		1	14958.72	-941.28	941.28
2033		150			1.838738		1	17451.84	1401.84	-1401.84
2034		150			2.005896		1	19944.96	3744.96	-3744.96
2035		150			2.188251		1	22438.08	6088.08	-6088.08
2036		150			2.387182		1	24931.2	8431.2	-8431.2
2037		150			2.604199		1	27424.32	10774.32	-10774.3
2038		150			2.840944		1	29917.44	13117.44	-13117.4
2039		150			3.099212		1	32410.56	15460.56	-15460.6
2040		150			3.380959		1	34903.68	17803.68	-17803.7
2041		150	15000		3.688318		1	37396.8	20146.8	-20146.8
2042		150			4.02362		1	39889.92	22489.92	-22489.9
2043		150			4.389404		1	42383.04	24833.04	-24833
2044		150			4.788441		1	44876.16	27176.16	-27176.2
2045		150			5.223753		1	47369.28	29519.28	-29519.3
2046		150			5.69864		1	49862.4	31862.4	-31862.4
2047		150			6.216698		1	52355.52	34205.52	-34205.5
2048		150			6.781852		1	54848.64	36548.64	-36548.6
2049		150			7.398385		1	57341.76	38891.76	-38891.8
2050		150			8.070965		1	59834.88	41234.88	-41234.9
2051		150			8.804689		1	62328	43578	-43578
2052		150			9.605115		1	64821.12	45921.12	-45921.1
2053		150			10.47831		1	67314.24	48264.24	-48264.2
2054		150			11.43088		1	69807.36	50607.36	-50607.4
2055		150			12.47005		1	72300.48	52950.48	-52950.5
2056		150			13.60369		1	74793.6	55293.6	-55293.6

Se observa ca aceasta varianta se amorozeaza dupa 6 ani

## Calcul economic in varianta Pachet 2

Anul	Investiti e P1	Cheltuieli suplimentar e de intretinere	Cheltuieli de inlocuire	Valori reziduale /demolar e a prod. Achiz.	Rata de actualizare	Economii de gaz	Rata de actualiz are	Economii de energie electrica	VNA	CTA = -VNA
2026	19200	0	0	0	1		1	0	-19200	19200
2027		192			1.0909091		1	13574.72	-5817.28	5817.28
2028		192			1.1900826		1	27149.44	7565.44	-7565.44
2029		192			1.298272		1	40724.16	20948.16	-20948.16
2030		192			1.4162967		1	54298.88	34330.88	-34330.88
2031		192			1.5450509		1	67873.6	47713.6	-47713.6
2032		192			1.6855101		1	81448.32	61096.32	-61096.32
2033		192			1.8387383		1	95023.04	74479.04	-74479.04
2034		192			2.0058963		1	108597.8	87861.76	-87861.76
2035		192			2.1882506		1	122172.5	101244.48	-101244.5
2036		192			2.3871824		1	135747.2	114627.2	-114627.2
2037		192			2.604199		1	149321.9	128009.92	-128009.9
2038		192			2.8409444		1	162896.6	141392.64	-141392.6
2039		192			3.099212		1	176471.4	154775.36	-154775.4
2040		192			3.3809586		1	190046.1	168158.08	-168158.1
2041		192	19200		3.6883185		1	203620.8	181540.8	-181540.8
2042		192			4.0236201		1	217195.5	194923.52	-194923.5
2043		192			4.3894038		1	230770.2	208306.24	-208306.2
2044		192			4.7884405		1	244345	221688.96	-221689
2045		192			5.2237533		1	257919.7	235071.68	-235071.7
2046		192			5.6986399		1	271494.4	248454.4	-248454.4
2047		192			6.2166981		1	285069.1	261837.12	-261837.1
2048		192			6.7818525		1	298643.8	275219.84	-275219.8
2049		192			7.3983845		1	312218.6	288602.56	-288602.6
2050		192			8.070965		1	325793.3	301985.28	-301985.3
2051		192			8.804689		1	339368	315368	-315368
2052		192			9.6051153		1	352942.7	328750.72	-328750.7
2053		192			10.478308		1	366517.4	342133.44	-342133.4
2054		192			11.430881		1	380092.2	355516.16	-355516.2
2055		192			12.470052		1	393666.9	368898.88	-368898.9
2056		192	0		13.603693		1	407241.6	382281.6	-382281.6

In aceasta situatie , valoarea investitiei este recuperata dupa 2 ani

## Calcul economic in varianta Pachet 3

Anul	Investitie P3	Cheltulele suplimentare de intretinere	Cheltulele de inlocuire	Valori reziduale /demolare a prod. Achiz.	Rata de actualizare	Economii de gaz	Rata de actualizare	Economii de energie electrica	VNA	CTA = - VNA
	Euro	Euro	Euro	Euro	Euro	Euro	Euro	Euro	Euro	Euro
2026		342			1.090909		1	9805.6	-25078.4	25078.4
2027		342			1.190083		1	19611.2	-15956.8	15956.8
2028		342			1.298272		1	29416.8	-6835.2	6835.2
2029		342			1.416297		1	39222.4	2286.4	-2286.4
2030		342			1.545051		1	49028	11408	-11408
2031		342			1.68551		1	58833.6	20529.6	-20529.6
2032		342			1.838738		1	68639.2	29651.2	-29651.2
2033		342			2.005896		1	78444.8	38772.8	-38772.8
2034		342			2.188251		1	88250.4	47894.4	-47894.4
2035		342			2.387182		1	98056	57016	-57016
2036		342			2.604199		1	107862	66137.6	-66137.6
2037		342			2.840944		1	117667	75259.2	-75259.2
2038		342			3.099212		1	127473	84380.8	-84380.8
2039		342			3.380959		1	137278	93502.4	-93502.4
2040		342			3.688318		1	147084	102624	-102624
2041		342			4.02362		1	156890	111745.6	-111746
2042		342			4.389404		1	166695	120867.2	-120867
2043		342			4.788441		1	176501	129988.8	-129989
2044		342			5.223753		1	186306	139110.4	-139110
2045		342	34200		5.69864		1	196112	114032	-114032
2046		342			6.216698		1	205918	123153.6	-123154
2047		342			6.781852		1	215723	132275.2	-132275
2048		342			7.398385		1	225529	141396.8	-141397
2049		342			8.070965		1	235334	150518.4	-150518
2050		342			8.804689		1	245140	159640	-159640
2051		342			9.605115		1	254946	168761.6	-168762
2052		342			10.47831		1	264751	177883.2	-177883
2053		342			11.43088		1	274557	187004.8	-187005
2054		342			12.47005		1	284362	196126.4	-196126
2055		342			13.60369		1	294168	205248	-205248

In situatia implementarii Pachetului P 3, valoarea investitiei se recupereaza in 4 ani

## 6.CONCLUZIE FINALA

In prezenta lucrare au fost calculate consumurile de energie si emisiile echivalente CO2 in conformitate cu Mc001-2022 si au fost prezentate sistemele alternative de eficienta ridicata . În urma simulărilor au rezultat următoarele :

Pachet/Clasa	Incalzire Consum final de energie MWh/an	Acc Consum final de energie MWh/an	Climatizare Consum final de energie MWh/an	Ventilare Consum final de energie MWh/an	Iluminat Consum final de energie MWh/an	Consum din surse regenerabile MWh/an	Consum total energie primara MWh/an	Emisii echivalente CO2 tCO2e/an	RER %
P1	130,04	5,7	10,6	0,01	7,1	87,9	360	0,03	0,24
Clasa	E	B	B	A+	A+			C	
P2	6,8	5,6	11,7	0,01	7,0	28	90,6	0,006	0,31
Clasa	A+	B	C	A+	B			A+	
P3	6,8	5,6	7	0,6	7,0	31,4	82	0,005	0,38
Clasa	A+	B	C	A+	B			A+	

In varianta utilizarii Pachetului P1 sau a Pachetului P2, nu avem cerintele minime de performanta indeplinite conform Mc001-2022 , deci nu avem cladire NZEB

Din punct de vedere tehnic, solutia optima pentru producerea energiei electrice din surse regenerabile, la locul de consum prezentat în cadrul raportului este Pachetului P3, dimensionată astfel încât să asigure cel mai mare procent de utilizare surse regenerabile, si cel mai mic consum de energie primara

#### Centralizator cost global

	P1	P2	P3
Costuri investitie suplimentara	15000	19200	34200
Costuri exploatare actualizate ( Euro)	3000	3840	6840
Bilant pozitiv dupa (ani)	6	2	4
Cost global Euro	18000	23040	41040

In urma efectuării studiului privind posibilitatea utilizării surselor alternative al clădirii analizate, a reieșit ca folosirea pachetului de solutii P3 care include utilizarea panourilor solare termice pentru apa caldă, utilizarea panourilor fotovoltaice pentru producere de energie electrică consumată pe amplasament și instalarea celor două pompe de caldura, conduce la o clădire NZEB cu consum de energie primara totală de 64,8 KWh/m<sup>2</sup>an și emisii echivalente de CO<sub>2</sub> de 5,4 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>an, și un procent de peste 38% consum de energie primara din surse regenerabile .

Intocmit ,

Auditor energetic gr I, CIA  
Ogaseanu Mihaela

