

**Studiu unic privind fezabilitatea utilizării sistemelor  
alternative de înaltă eficiență și cerințele minime de  
conformare a unei clădiri cu consum de energie aproape  
egal cu zero, include STUDIUL PRIVIND FEZABILITATEA  
DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, ECONOMIC ȘI AL  
MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR A UTILIZĂRII SISTEMELOR  
ALTERNATIVE DE ÎNALTĂ EFICIENȚĂ și RAPORTUL  
PRIVIND CERINȚELE MINIME DE CONFORMARE A UNEI  
CLĂDIRI CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE EGAL CU  
ZERO (NZEB)**

**Beneficiar:**

COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

**Proiectant elaborator:**

S.C. ARCH D.U. STUDIO PROJECT S.R.L.

**Titlul proiectului:**

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE  
GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE CONSTRUCTIE  
EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

**Adresa imobil:**

STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

**CLADIRE:**

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT

**Numarul proiectului:**

74/09.2024

**Data:**

Mai 2025

---

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

---

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

Nr. Proiect: 74/09.2024

STUDIU SRE

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

MDRAP

MDRAP

MDRAP

MDRAP

Seria D<sub>A</sub> Nr.

01958



ROMÂNIA

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE  
ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE



**CERTIFICAT  
DE  
ATESTARE**

T.S.

În aplicarea dispozițiilor art. 20 din Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, cu modificările ulterioare,

în temeiul prevederilor art. 4, pct. IV, lit. d) din Hotărârea Guvernului nr. 1/2013 privind organizarea și funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice,

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

**Dr. Ștefan P. Cătălin**

cod numeric personal: **1790815464534**

născut/(ă) în anul **1979**, luna **08**, ziua **15**, țara **România**

judetul **Sector 5**, localitatea **București**

de profesie **Inginer**, cu domiciliul în țara **România**

judetul/sectorul **Sector 6**, localitatea **București**

str. **Intrarea Ierbei**, nr. **6**, este atestat / (ă)

**AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI**

GRADUL PROFESIONAL **I (unu)**

SPECIALITATEA **construcții și instalații (AEci)**

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.



VICEPRIM-MINISTRU

MINISTRUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

*P. Liviu Nicolae DRAGNEA*

Nr. **000314**

Data emiterii **13.01.2014**

Semnătura titularului *[Signature]*

MDRAP

MDRAP

MDRAP

MDRAP

**MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE**

**DL. / D-șia** ..... **STEFAN P. CĂTĂLIN** .....

**Cod numeric personal:** ..... **1790815464534** .....

**Profesia:** ..... **INGINER** .....

**ATESTAT**

**AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI**

**Gradul profesional:** ..... **I** .....

**Specialitatea:** ..... **CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AEI a)** .....

**Data emiterii :** ..... **13.01.2014** .....



Șef birou  
**Adela Mihaela LEUTARU**



Semnătura titularului

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

**Seria DA Nr. 01958**

**MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE  
ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE**

**LEGITIMAȚIE**

Seria **DA** Nr. **01958**

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

Valabilă până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la
<b>Anul:</b> 2024 <b>Luna:</b> 01 <b>Ziua:</b> 13	<b>Anul:</b> 2029 <b>Luna:</b> 01 <b>Ziua:</b> 13	<b>Anul:</b> ..... <b>Luna:</b> ..... <b>Ziua:</b> .....
		



(LS)

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
CONSTRUCȚIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

**LISTA SI SEMNATURILE PROIECTANTILOR:**

<b>Numele si prenumele</b>	<b>Partea de proiect pentru care raspunde</b>	<b>Semnatura</b>
ing. Catalin Stefan	Elaborator studiu – auditor energetic gr. I si inginer proiectant instalatii	
ing. Virgil Necsulescu	inginer proiectant instalatii	

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

---

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

CUPRINS

<b>1. GENERALITATI</b> .....	9
1.1 CARACTERISTICI GEOMETRICE SI DE ALCATUIRE A CLADIRII.....	12
1.1.1 <i>Descrierea arhitecturala a cladirii</i> .....	12
1.1.2 <i>Descrierea alcatuirii elementelor de constructie si structurii de rezistenta</i> .....	13
1.1.3 <i>Descrierea tipurilor de instalatii interioare de incalzire si alcatuirea acestora , apa calda menajera , iluminat si climatizare.</i> ....	13
1.1.4 <i>Regimul de ocupare al cladirii</i> .....	14
1.1.5 <i>Anvelopa cladirii si volumul incalzit al cladirii</i> .....	14
2. EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE .....	16
[ RAPORT DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA].....	16
2.1. CARACTERISTICI TERMICE – BREVIAR DE CALCUL TERMOTEHNIC .....	16
2.1.1 <i>Calculul rezistentelor termice unidirectionale</i> .....	16
2.1.2 <i>Calculul rezistentelor termice corectate</i> .....	17
2.2 PARAMETRII CLIMATICI.....	18
2.2.1 <i>Temperatura conventionala exterioara de calcul</i> .....	18
2.2.2 <i>Intensitatea radiatiei solare si temperaturile exterioare medii lunare</i> .....	18
2.3 TEMPERATURI DE CALCUL ALE SPATIILOR INTERIOARE.....	19
2.3.1 <i>Temperatura interioara predominanta a incaperilor incalzite</i> .....	19
2.3.2 <i>Temperatura interioara a spatiilor neincalzite</i> .....	19
2.3.3 <i>Coeficient de pierderi de caldura prin ventilare</i> .....	19
2.4 PROGRAMUL DE FUNCTIONARE SI REGIMUL DE FURNIZARE A AGENTULUI TERMIC .....	19
2.5 CONSUMUL DE ENERGIE PENTRU INCALZIRE QFH.....	19
2.6 CONSUMUL DE ENERGIE PENTRU PREPARAREA APEI CALDE DE CONSUM.....	21
2.7 CONSUMUL DE ENERGIE PENTRU ILUMINAT .....	21
2.8 ENERGIA PRIMARA SI EMISIILE DE CO <sub>2</sub> .....	22
2.9 ESTIMARE CERTIFICARE ENERGETICA.....	22
<b>2. ENERGIA EOLIANA</b> .....	24
1.1.6 2.1. <i>Caracteristicile energiei eoliene</i> .....	24
1.1.7 2.2. <i>Calculul Factorului de capacitate a locatiei</i> .....	25
<b>3. ENERGIA SOLARA PV (FOTOVOLTAICA)</b> .....	27
1.1.8 3.1. <i>Caracteristicile energiei solare</i> .....	27
1.1.9 3.2. <i>Evaluarea nivelului de insolatie</i> .....	27
<b>4. ENERGIE SOLARĂ – TERMICA (COLECTOR SOLAR PLAN SAU CU TUBURI VIDATE)</b> .....	29
<b>5. BIOMASĂ</b> .....	31
<b>6. ENERGIE HIDROLOGICA</b> .....	33
<b>7. ENERGIE GEOTERMALA</b> .....	34
<b>8. POMPE DE CALDURA AER-APA</b> .....	36
9 ANALIZA ECONOMICA A VARIANTELOR FEZABILE TEHNIC.....	37
10 CONCLUZII.....	38

---

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

---

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

Nr. Proiect: 74/09.2024

STUDIU SRE

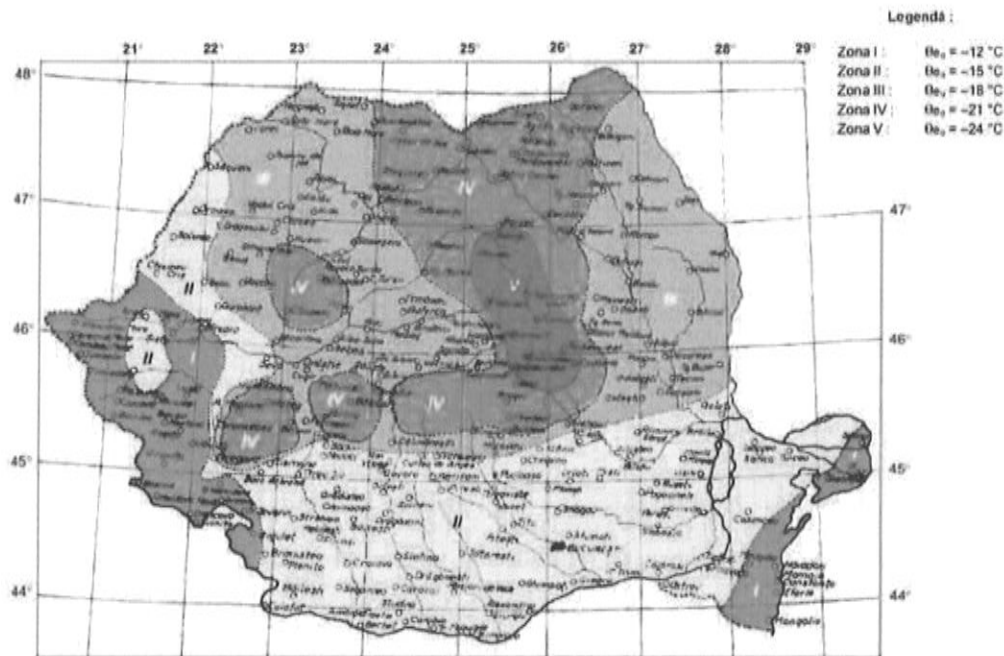
## 1. GENERALITATI

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

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

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

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



Anexa D - Zonarea climatică a României pentru perioada de iarnă

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDEȚUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDEȚUL VALCEA.

IMBUNATĂȚIREA INFRASTRUCTURII DE ÎNVĂȚĂMÂNT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT ȘI DESFIINȚARE  
CONSTRUCȚIE EXISTENTĂ ÎN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDEȚUL VALCEA

Pentru cladirea analizata, zona climatica este zona II, caracterizata de temperaturi exterioare de calcul de -15°C.

Tabel 2.10a. Valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) și ale emisiilor echivalente de CO<sub>2</sub> pentru clădirile NZEB

Zona climatică	Începând cu	Clădiri de birouri		Clădiri destinate învățământului		Clădiri de locuit colective		Clădiri de locuit individuale	
		Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ,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 <sup>2</sup> ,an]	Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ,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

Tabel cu limitele cladirii NZEB pentru cladirii noi.

Tabel 2.10b. Valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) și ale emisiilor echivalente de CO<sub>2</sub> pentru renovarea majoră a clădirilor existente

Zona climatică	Orizont	Clădiri de birouri		Clădiri destinate învățământului		Clădiri de locuit colective		Clădiri de locuit individuale	
		Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ,an]
I	2022	113,5	15,4	72,5	10,9	116,4	17,9	143,2	22,1
II	2022	117,3	16,5	78,2	12,0	121,2	19,1	149,1	26,3
III	2022	116,9	17,2	82,7	13,1	123,1	19,9	156,8	25,5
IV	2022	117,7	18,2	88,6	14,4	126,4	21,1	164,1	27,5
V	2022	119,3	19,2	94,4	15,6	130,0	22,3	171,6	29,5

Zona climatică	Orizont	Clădiri destinate sistemului sanitar		Clădiri destinate turismului		Spații comerciale		Clădiri destinate activităților sportive	
		Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m <sup>2</sup> ,an]	Emisii echiv CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ,an]
I	2022	191,9	28,4	113,0	17,4	113,1	16,5	111,2	15,7
II	2022	198,4	30,1	117,8	18,5	121,1	18,3	116,2	16,9
III	2022	199,6	31,3	120,4	19,4	125,8	19,7	117,9	17,9
IV	2022	202,9	32,9	124,3	20,6	132,7	21,6	121,3	19,1
V	2022	206,8	34,5	128,4	21,7	139,8	23,5	124,6	20,3

Tabel cu limitele cladirii pentru cladirii existente care se renoveaza major.

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

Sursele de energie alternativă trebuie evaluate în funcție de mai mulți factori, cum ar fi:

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

Sursele regenerabile de energie nu produc gaze cu efect de seră, spre deosebire de combustibilii fosili, care prin ardere elimină în atmosfera compusi organici care dau naștere la poluarea aerului și implică un impact major asupra vietei de zi cu zi a oamenilor.

Lista documentelor utilizate la elaborarea studiului SRE este prezentată în continuare:

- Legea nr. 372 din 13/12/2005 privind performanța energetică a clădirilor, cu modificările ulterioare;
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
- Legea 50 din 1991, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- Mc001 – 2022 Metodologia de calcul a performanței energetice a clădirilor;
- NP 008-97 Normativ privind igiena compoziției aerului în spații cu diverse destinații, în funcție de activitățile desfășurate în regim de iarnă-vară;
- MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții;
- GT 036-02 Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde menajere aferente acestora;
- GT 032-01 Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare analizei termoenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente;
- GT 040-02 Ghid de evaluare a gradului de izolare termică al elementelor de construcție la clădiri existente în vederea reabilitării termice;
- GT 041-02 Ghid privind reabilitarea finisajelor peretilor și pardoselilor clădirilor civile;
- GT 043-02 Ghid privind îmbunătățirea calitatilor termoizolatoare ale ferestrelor la clădirile civile existente;
- C 107/3-2010 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor;
- C 107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul;

---

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

- SR 4839-1997      Instalatii de incalzire. Numarul anual de grade-zile;
- SR 1907/1-2014    Instalatii de incalzire. Necesarul de caldura de calcul. Prescriptii de calcul;
- SR 1907/2-1997    Instalatii de incalzire. Necesarul de caldura de calcul. Temperaturi interioare conventionale de calcul;
- STAS 11984-2002   Instalatii de incalzire centrala. Suprafata echivalenta termic a corpurilor de incalzire;
- STAS 7462/2    Fizica constructiilor. Higrotermica. Parametrii climatici exteriori;
- STAS 6472/4    Fizica constructiilor. Termotehnica. Comportarea elementelor de constructii la difuzia vaporilor de apa. Prescriptii de calcul;
- STAS 6472/6    Fizica constructiilor. Proiectarea elementelor de constructii cu puncti termice;
- STAS 4908-1985   Cladiri civile, industriale si agrozootehnice. Aarii si volume conventionale;
- I 5-2022      Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de ventilare si climatizare;
- I 9-2022      Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor sanitare aferente cladirilor;
- E – 1981      Indicator de norme de deviz pentru lucrari de instalatii de incalziri;
- I – 1981      Indicator de norme de deviz pentru lucrari de instalatii electrice;
- IZ – 1981     Indicator de norme de deviz pentru izolatii;
- S -1981      Indicator de norme de deviz pentru lucrari de instalatii sanitare;
- RpC-1981     Indicator de norme de deviz pentru lucrari de reparatii in constructii;
- RpE-1981     Indicator de norme de deviz pentru lucrari de reparatii la instalatii electrice;
- RPI-1981     Indicator de norme de deviz pentru lucrari de reparatii la instalatii de incalzire centrala;
- RpS-1981     Indicator de norme de deviz pentru lucrari de reparatii la instalatii sanitare;
- Ordinul 2641/2017 privind modificarea si completarea reglementarii tehnice "Metodologie de calcul al performantei energetice a cladirilor"

## 1.1 CARACTERISTICI GEOMETRICE SI DE ALCATUIRE A CLADIRII.

### 1.1.1 Descrierea arhitecturala a cladirii

Cladirea analizata este GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , situat in STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA. (figura 1).

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

Scopul lucrării este de a identifica corect caracteristicile termotehnice ale clădirii în vederea evaluării din punct de vedere energetic. Scopul prezentului studiu este : Conformare NZEB.

Datele geometrice și constructive ale clădirii, care au stat la baza întocmirii prezentului studiu SRE, au fost furnizate de către proiectanții de specialitate ai societății ce întocmește proiectul.

Obiectul prezentului proiect îl reprezintă GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT care are ca regim de înălțime P.

Sinteza obținută prin analiză termică și energetică a clădirii oferă informații legate de performanța energetică a clădirii, atât din punctul de vedere al protecției termice a clădirii cât și al gradului de utilizare a energiei la nivelul instalațiilor aferente acestora.

#### 1.1.2 *Descrierea alcatuirii elementelor de construcție și structurii de rezistență.*

Structura de rezistență este : cadre din beton armat.

#### 1.1.3 *Descrierea tipurilor de instalații interioare de încălzire și alcatuirea acestora , apa caldă menajeră , iluminat și climatizare.*

**Prin prezentul studiu, prin calcule, se compară clădirea fără instalații din surse regenerabile cu aceeași clădire la care se aplică surse regenerabile. Clădirea finală, pentru care se consideră surse regenerabile, este cea descrisă la final la concluzii. În continuare se prezintă sursele pentru instalații pentru clădirea fără surse regenerabile:**

Încălzirea este asigurată prin electric.

Apa caldă este asigurată prin electric.

Alimentarea cu căldură se consideră în regim intermitent.

Necesarul total de căldură rezultat din calcule este de aproximativ 27.47 kW calculat în condițiile nominale.

Instalație de ventilare - virtuală.

Instalație de climatizare - NU.

Instalația de iluminat interior are o putere de aproximativ 0.6 kW.

#### 1.1.4 *Regimul de ocupare al clădirii*

Alimentarea cu caldura se considera in regim intermitent. Cladirea nu este echipata cu sisteme de ventilare mecanica. Cladirea nu este echipata cu sistem de climatizare.

#### 1.1.5 *Anvelopa clădirii si volumul incalzit al clădirii*

Anvelopa clădirii reprezinta totalitatea elementelor de constructie ale clădirii, care inchid direct sau indirect, volumul incalzit.

Anvelopa clădirii reprezinta totalitatea suprafețelor elementelor de construcție perimetrare, care delimitează volumul interior (încălzit) al unei clădiri, de mediul exterior sau de spații neîncălzite din exteriorul clădirii.

Volumul încălzit al clădirii reprezintă volumul delimitat de suprafețele perimetrare care alcătuiesc anvelopa clădirii, cuprinzând atât încăperile încălzite direct (cu elemente de încălzire), cât și încăperile încălzite indirect (fără elemente de încălzire), dar la care căldura pătrunde prin pereții adiacenți, lipsiți de o termoizolație semnificativă. În acest sens se consideră ca făcând parte din volumul incalzit al clădirii: camere, debarale, vestibuluri, holuri de intrare, casa scării, puțul liftului și alte spații comune, unde e cazul.

## IDENTIFICAREA STRUCTURII CONSTRUCTIVE A CLĂDIRII:

0 Pereți exteriori opaci:

PE	Descriere	Arie [m <sup>2</sup> ]	Straturi componente (i --- e)	
			Material	Grosime [m]
PE1	Perete exterior 1	257.43	tencuiala caramida vata tencuiala	0.02 0.3 0.15 0
PE2	Perete exterior 2	0.00	tencuiala caramida polistiren BCA	0 0 0 0
Arie totală a pereților exteriori opaci		257.43	-	-

0 Planșeu sub terasa:

TE1	Descriere	Arie [m <sup>2</sup> ]	Straturi componente (i --- e)	
			Material	Grosime [m]
TE1	Terasa 1	0		
TE2	Terasa 2	0		
D Aria totală a terasei		0	-	-

0 Planșeu sub pod:

PP	Descriere	Arie [m <sup>2</sup> ]	Straturi componente (i --- e)	
			Material	Grosime [m]
PP1	pod 1	354.33	tencuiala beton vata	0.02 0.15 0.2
PP2	pod 2	0		
D Aria totală a planșeului sub pod		354.33	-	-

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

FE / UE	Descriere	Arie [m <sup>2</sup> ]	Tipul tâmplăriei	Grad etanșare	Prezență oblon (i / e)	Rezistența termică tamplărie R [mpK/W] / U [W/mpK]
FE1	Fereastra 1	0.00	Lemn	prost	Nu	R=0.50 ; U=2.00
FE2	Fereastra 2	0.00	PVC	bun	Nu	R=0.9 ; U=1.11
FE3	Fereastra 3	57.32	Metal	bun	Nu	R=0.90 ; U=1.11
UE1	Usa 1	0.00	Lemn	prost	Nu	R=0.50 ; U=2.00
UE2	Usa 2	0.00	PVC	bun	Nu	R=0.9 ; U=1.11
UE3	Usa 3	13.26	Metal	bun	Nu	R=0.90 ; U=1.11

## 2. EVALUAREA PERFORMANTEI ENERGETICE

### [ RAPORT DE ANALIZA TERMICA SI ENERGETICA ]

Rezultatele obtinute pe baza expertizei termo-energetice a cladirii si instalatiilor aferente acesteia servesc la certificarea energetica a cladirii precum si la identificarea solutiilor tehnice optime de crestere a eficientei energetice, pe baza caracteristicilor sistemului constructie-instalatie, in vederea cresterii eficientei termoenergetice a acestuia.

#### 2.1. CARACTERISTICI TERMICE – BREVIAR DE CALCUL TERMOTEHNIC

##### 2.1.1 Calculul rezistentelor termice unidirectionale.

$$R = R_{SI} + \sum \delta_i / \lambda_j + R_{SE} \quad [ \text{m}^2\text{K/w} ]$$

Pereti exteriori,

Nr.crt.	Nume strat	d	l	z	l'	R
		grosime	conductivitate termica	coef corectie vechime	conductivitate corectata	rezistența termica a stratului
		(m)	(W/mK)	-	(W/mK)	(mpK/W)
1	aer int (ai=8)					0.13
2	tencuiala	0.02	0.93	1	0.93	0.02
3	caramida	0.3	0.7	1	0.7	0.43
4	vata	0.15	0.035	1	0.035	4.29
5	tencuiala	0	0.93	1	0.93	0.00
6	aer ext (ae=24)					0.04
					<b>Total</b>	<b>4.90</b>

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

## Planseu spre pamant,

Nr.crt.	Nume strat	d	l	z	l'	R
1	aer int (ai=6)					0.17
2	beton	0.1	2.03	1	2.03	0.05
3	pamant umed	7	3.14	1	3.14	2.23
4	polistiren	0.1	0.044	1	0.044	2.27
5	aer ext (ae=12)					0.08
					<b>Total</b>	<b>4.80</b>

## Planseu spre sarpanta,

Nr.crt.	Nume strat	d	l	z	l'	R
1	aer int (ai=8)					0.13
2	tencuiala	0.02	0.93	1	0.93	0.02
3	beton	0.15	2.03	1	2.03	0.07
4	vata	0.2	0.035	1	0.035	5.71
5		0	3	1	3	0.00
6		0	2.03	1	2.03	0.00
7		0	0.17	1	0.17	0.00
8	aer ext (ae=12)					0.08
					<b>Total</b>	<b>6.02</b>

## 2.1.2 Calculul rezistentelor termice corectate

Rezistentele termice corectate  $R'$  pentru elementele opace se obtin prin inmultirea rezistentei termice unidirectionale  $R$  cu un coeficient subunitar adimensional ce tine cont de influenta puntilor termice. Valorile rezultate sunt prezentate mai jos (pentru fiecare tip de element de constructie).

$$R' = r \cdot R$$

unde  $r$  reprezinta coeficientul de reducere a rezistentei termice totale, unidirectionale

$$1/R' = 1/R + \sum \psi l/S + \sum \chi/S$$

$R$ - rezistenta termica totala, unidirectionala, aferenta ariei  $S$ ;

$l$ - lungimea puntilor liniare de acelasi fel, din cadrul suprafetei  $S$ .

$\psi$ - transmitanta termica liniara a puntii termice liniare

$\chi$ - transmitanta termica punctuala

### 1. Pereți exteriori de fațadă cu $R = 4.90 \text{ m}^2\text{K/W}$

Calculul pentru coeficientul de reducere  $r$  și rezistența termică corectată  $R'$ - PE1

$$S(fxI) = 21.77 \text{ W/K.}$$

$$r = 0.71$$

$$R' = 3.47 \text{ mpK/W.}$$

### 4. Planșeu pamant $R = 4.80 \text{ m}^2\text{K/W}$

Calculul pentru coeficientul de reducere  $r$  și rezistența termică corectată  $R'$ - PDp

$$S(fxI) = \text{W/K.}$$

$$r =$$

$$R' = 4.07 \text{ mpK/W.}$$

### 5. Planșeu Sarpanta $R = 6.02 \text{ m}^2\text{K/W}$

Calculul pentru coeficientul de reducere  $r$  și rezistența termică corectată  $R'$ - TE1

$$S(fxI) = 8.02 \text{ W/K.}$$

$$r = 0.88$$

$$R' = 5.30 \text{ mpK/W.}$$

## 2.2 PARAMETRII CLIMATICI

### 2.2.1 Temperatura conventionala exterioara de calcul

Pentru iarna temperatura conventionala de calcul a aerului exterior se considera pentru zona in care se afla localitatea satul Popesti ( zona II), conform STAS 1907/1, astfel:  $t_e = -15 \text{ }^\circ\text{C}$ .

### 2.2.2 Intensitatea radiatiei solare si temperaturile exterioare medii lunare

Au fost stabilite in conformitate cu Mc001-PI, anexa A9.6., respectiv SR 4839, pentru localitatea satul Popesti.

---

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

## 2.3 TEMPERATURI DE CALCUL ALE SPATIILOR INTERIOARE

### 2.3.1 *Temperatura interioara predominanta a incaperilor incalzite*

Conform Metodologiei Mc001-PI (I.9.1.1.1.), temperatura predominanta pentru cladiri cu destinatia Gradinita este:  $t_i = + 20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

### 2.3.2 *Temperatura interioara a spatiilor neincalzite*

Conform Metodologiei, temperatura interioara a spatiilor neincalzite de tip subsol si casa scarilor, se calculeaza pe baza de bilant termic, daca sunt diferente mai mari de 4 grade intre spatii.

### 2.3.3 *Coeficient de pierderi de caldura prin ventilare*

Numarul de schimburi orare de aer se stabileste functie de categoria cladirii, clasa de adapostire si clasa de permeabilitate si expunere simpla sau dubla la vant. Numarul mediu de schimburi de aer este 1.50 sch/h. Se tine cont daca exista recuperare de caldura pe partea de ventilatii.

## 2.4 PROGRAMUL DE FUNCTIONARE SI REGIMUL DE FURNIZARE A AGENTULUI TERMIC

Cladirea are un program de functionare intermitent, avand un regim de furnizare a agentului termic intermitent pe intreaga perioada de incalzire.

## 2.5 CONSUMUL DE ENERGIE PENTRU INCALZIRE $Q_{fh}$

Durata si temperatura medie exterioara pe sezonul de incalzire se stabilesc conform metodologiei, ca medie ponderata a temperaturilor medii lunare cu numarul de zile cu incalzire ale fiecărei luni.

Rezistenta termica corectata medie pe toata anvelopa cladirii:  $R = 3.39 \text{ (m}^2\text{K/W)}$

Temperatura interioara de calcul:  $\theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Temperatura de echilibru a cladirii:  $\theta_{ed} = 18.56 \text{ }^\circ\text{C}$

Numarul corectat de grade zile;  $NGZ = 2496.25 \text{ grade-zile}$ .

$H = 784.93 \text{ [W/K]}$  Factorul global de cuplaj termic al cladirii

Durata sezonului de incalzire:  $Dz = 242 \text{ zile}$ .

Necesarul de caldura pentru incalzirea spatiilor ( $Q_h$ ) se obtine facand diferenta intre pierderile de caldura ale cladirii si aporturile totale de caldura corectate.

$$Q_h = Q_L - \eta Q_G,$$

---

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

$$Q_L = H(\theta_i - \theta_e) \cdot t,$$

t = numar de ore perioada de încălzire

$$t = 242 \times 24 = 5808 \text{ h}$$

$$H = H_v + H_T \text{ [W/K]}, \text{ unde}$$

H = coeficient de pierderi de caldura al cladirii

H<sub>v</sub> = coeficient de pierderi de caldura al cladirii, prin ventilare

H<sub>T</sub> = coeficient de pierderi de caldura prin transmisie

$$H_v = 539.20 \text{ [W/K]}$$

$$H_T = 245.73 \text{ [W/K]}$$

$$H = 784.93 \text{ [W/K]}$$

În final s-au determinat valorile pe baza carora se va clasifica din punct de vedere energetic cladirea.

- pierderi de caldura prin transmisie si infiltratii  $Q_L = 53.49 \text{ MWh/an.}$
- degajarile interioare de caldura  $\Phi_i = 0.72 \text{ kW;}$
- aporturi solare  $\Phi_s = 0.40 \text{ kW;}$

$$Q_g = \Phi_g \times t = 1.12 \times 242 \text{ zile} \times 24 \text{ h} / 10^3 \text{ MWh/an}$$

$$\Phi_g = \Phi_i + \Phi_s \text{ [W]}$$

- aporturile totale de caldura  $Q_g = 6.50 \text{ MWh/an;}$
- necesarul de energie pentru incalzirea cladirii  $Q_h = 47.03 \text{ MWh/an;}$
- pierderile sistemului de transmisie  $Q_{em} = 2.48 \text{ MWh/an;}$
- pierderi distributie  $Q_d = 0.48 \text{ MWh/an}$
- energia recuperata pe partea de agent termic  $Q_{rwh} = 0.32 \text{ MWh/an;}$

$$Q_{fh} = Q_h + Q_{th} - Q_{rwh},$$

$$Q_{th} = Q_{em} + Q_d$$

În final s-au determinat valorile pe baza carora se va clasifica din punct de vedere energetic cladirea.

Rezulta un consum total anual de energie pentru incalzire ( $Q_{fh}$ ) de 53,987 KWh/an, respectiv un consum specific pentru incalzire de 175.32 kW/m<sup>2</sup>an.

## 2.6 CONSUMUL DE ENERGIE PENTRU PREPARAREA APEI CALDE DE CONSUM

Determinarea consumului anual de caldura pentru prepararea apei calde menajera se determina in conformitate cu metodologia Mc001/PII.3. si se bazeaza pe valorile consumurilor (8 l/pers,zi) si pierderilor de apa calda (1 l/pers,zi) estimate conform anexei II.3.A din metodologie.

Temperatura medie anuala a apei reci este  $t_{ar} = + 10^{\circ}\text{C}$ . Temperatura apei calde menajera furnizata de sistemul centralizat este  $t_{ac} = + 60^{\circ}\text{C}$ .

- Numar de persoane :  $N_p = 41$  persoane
- Necesari specific zilnic de apa calda de consum: 8 l/om\*zi
- Numarul zilnic de ore de livrare a apei calde: 24 ore/zi
- Consumul anual de apa calda de consum:  $V_{ac} = 58.06 \text{ m}^3/\text{an}$
- Volum de apa calda risipita:  $V_{acr} = 7.257 \text{ m}^3/\text{an}$

S-au calculat:

- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajera efectiv utilizate, de 3,375.31 KWh/an;
- necesarul de energie pentru prepararea apei calde menajera pierdute, de 422 KWh/an;
- cantitatea de energie disipata de la conductele de distributie si de la coloanele de distributie din cladire, de 116.19 KWh/an.

In final s-au determinat valorile pe baza carora se va clasifica din punct de vedere energetic cladirea:

$$Q_{acc} = Q_{nec} + Q_{pierderi}$$

Consumul de caldura pentru apa calda de consum anual total de  $Q_{acc} = 3,913.41$  KWh/an, respectiv consumul specific anual de  $q_{acc} = 12.71$  KWh/m<sup>2</sup>an.

## 2.7 CONSUMUL DE ENERGIE PENTRU ILUMINAT

Calcularea necesarului de energie pentru iluminat se face conform metodologiei de calcul.

A rezultat, pentru sistemul de iluminat, un consum total anual de 2,278.76 KWh/an, respectiv un consum specific de energie electrica de 7.40 kWh/m<sup>2</sup>an

## 2.8 ENERGIA PRIMARA SI EMISIILE DE CO2

Pe baza necesarului anual de energie termica si electrica se determina energia primara consumata pentru asigurarea confortului si cantitatea de CO2 emisa.

Breviar calcul cladire fara surse regenerabile:

Tip energie	Consum [kWh/an]	Factor de conversie neregenerabil	Factor de conversie regenerabil	Energie primara neregenerabila [kWh/an]	Energie primara regenerabila [kWh/an]	Energie primara totala [kWh/an]	Consum specific energie primara totala [kWh/mp.an]	Clasa energetica	Factor emisie CO2	Emisie CO2 [kg/an]
Incalzirea principala - electric	53,987	2	0.5	107,973	26,993	134,967	438.29	G	0.107	14,441
Incalzirea secundara - NU	0	0	0	0	0				0.000	0
Incalzire cu PC, aport din PV	0	0	1	0	0				0.000	0
Incalzire secundara cu panouri solare termice	0	0	1	0	0				0.000	0
Apa calda principala - electric	3,913	2	0.5	7,827	1,957	9,784	31.77	D	0.107	1,047
Apa calda secundara - NU	0	0	0	0	0				0.000	0
Apa calda cu PC, aport din PV	0	0	1	0	0				0.000	0
Apa calda cu panouri solare	0	0	1	0	0				0.000	0
Iluminat clasic	2,279	2	0.5	4,558	1,139	5,697	18.50	B	0.107	610
Iluminat, aport din PV	0	0	1	0	0				0.000	0
Ventilare	4,804	2	0.5	9,608	2,402	12,010	39.00	E	0.107	1,285
Ventilare, aport din PV	0	0	1	0	0				0.000	0
Racire	0	2	0.5	0	0	0	0.00	-	0.107	0
Racire, aport din PV	0	0	1	0	0				0.000	0

Rezulta o energie primara totala de 162,457 kWh/an, specific fiind 527.56 kWh/an.mp.

De asemenea se determina emisiile anuale de CO<sub>2</sub>. Cantitatea de CO<sub>2</sub> emisa este de 56.45 kg/m<sup>2</sup>an si total de 17,382.89 kg/an.

## 2.9 ESTIMARE CERTIFICARE ENERGETICA

Notarea energetica a cladirii se face in functie de consumurile specifice de energie primara si a emisiilor de CO<sub>2</sub>.

**Consumul anual specific de energie primara pentru incalzirea spatiilor**

$$q_{inc} = 438.29 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

▮ **Clasa G**

**Consumul anual specific de energie primara pentru prepararea apei calde de consum**

$$q_{acm} = 31.77 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

▷ Clasa D

**Consumul anual specific de energie primara pentru iluminat**

$$w_{il} = 18.50 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

▷ Clasa B

**Consumul anual specific de energie primara pentru ventilare**

$$q_{vent} = 39.00 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

▷ Clasa E

**Consumul total anual specific de energie**

$$q_{tot} = 527.56 \text{ kWh/m}^2\text{an}$$

▷ Clasa G

**Emisii CO<sub>2</sub>**

$$56.45 \text{ kg/ m}^2\text{an}$$

▷ Clasa D

## SOLUTII DE SURSE REGENERABILE

### 2. ENERGIA EOLIANA

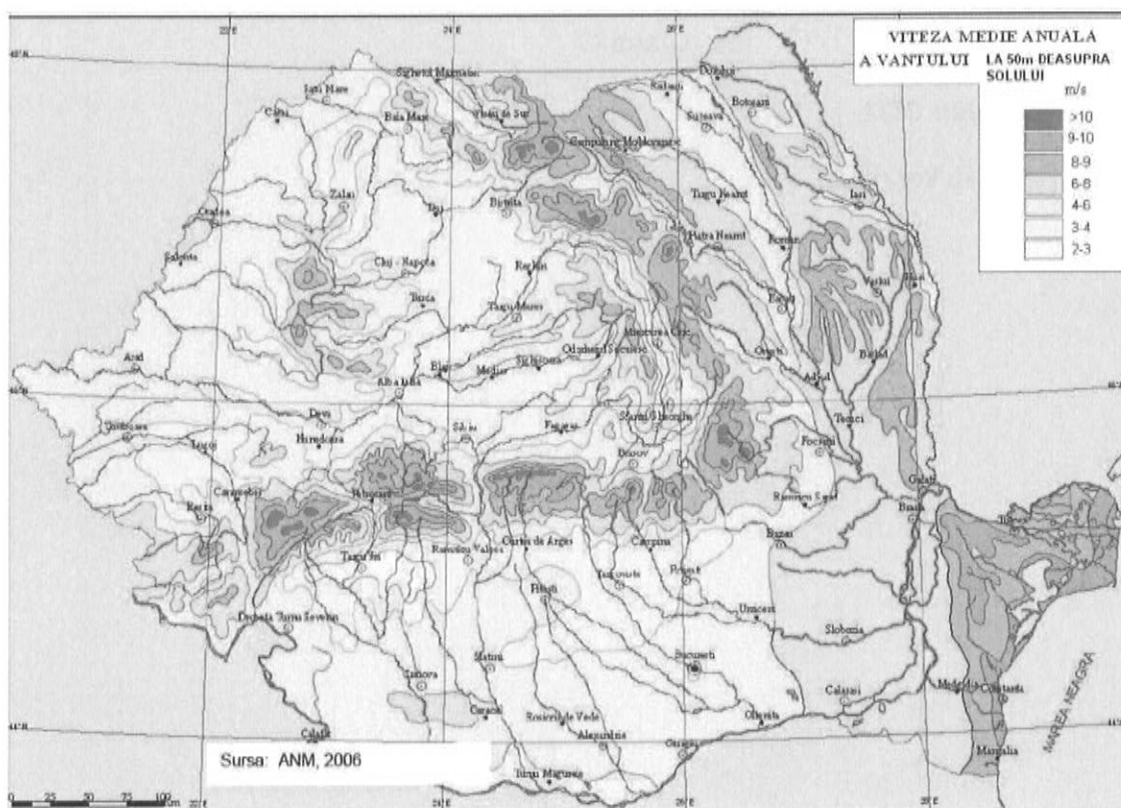
#### 1.1.6 2.1. Caracteristicile energiei eoliene

##### Intermitența, variabilitatea și impredictibilitatea vântului

Intermitența, variabilitatea și impredictibilitatea vântului au fost și încă mai sunt principalii factori de limitare a răspândirii energiei eoliene. Din toate studiile parcurse până la o limita maximă, în jur de 15-20% din total, energia eoliană poate fi administrată fără creșteri de costuri semnificative.

ICEMENERG a împărțit, din punctul de vedere al energiei eoliene, teritoriul României în cinci regiuni.

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



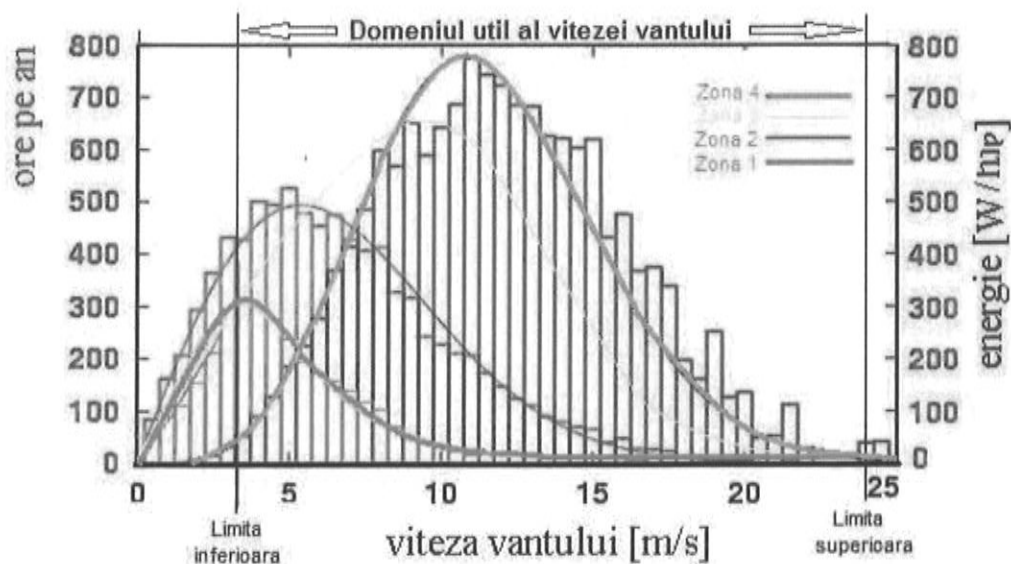
1) Nu tot spectrul de viteze al vântului este util, există o limită inferioară (cut in speed) sub care o turbină nu produce energie, și o limită superioară (cut out speed) peste care turbina se autofrânează, în ideea de a se autoproteja împotriva distrugerii. Fiecare producător de turbine eoliene are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

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

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA



Se remarcă pentru fiecare zonă variația vitezei vântului precum și durata de timp (ore/an) în care acesta bate cu viteza respectivă.

Totalul anual disponibil fiind de 8760 ore, fiecare zonă are caracteristică un anumit număr de ore în care aceasta poate teoretic să producă energie. Prin urmare, dacă eliminăm din cele 8760 h ale unui an perioadele în care nu suflă vântul sau când suflă prea slab, sub limita inferioară și când suflă prea tare, peste limita superioară, obținem perioada utilă care în nici o situație nu se poate considera peste 35% din numărul total de ore dintr-un an.

În literatura de specialitate această perioadă de utilizare se cheamă și factor de capacitate iar optimul fezabil este cuprins între 30% și 35%. Factorul de capacitate a unei locații eoliene indică potențialul eolian al acestei locații.

În locații cu factorul de capacitate eolian sub 20% nu se mai discută despre utilizarea fezabilă a energiei eoliene. Din analiza hărții, se observă că viteza medie a vântului este situată sub plaja optimă de funcționare a turbinelor eoliene (10-15 m/s).

#### 1.1.7 2.2. Calculul Factorului de capacitate a locației

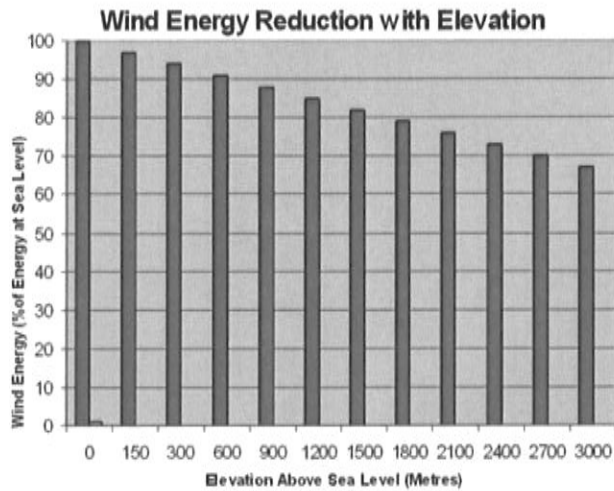
Calculul Factorului de capacitate a locației se realizează în funcție de caracteristicile locației și anume:

Forma de relief: **câmpie**  
 Locația: **satul Popești**  
 Altitudine: **68 m**  
 Coordonate geo: **45.0082, 24.0737**  
 Tipul turbinei: **Necunoscut**  
 Înălțimea de montaj: **Recomandat - 15-20 m**  
 Obstrucții: **Minore – existența curenți turbionari**

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT, Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar: COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
 CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

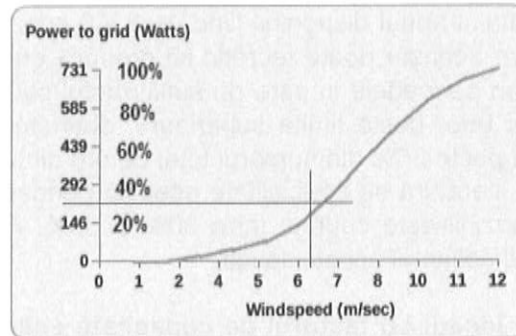


Se va tine seama de reducerea desitatii aerului odata cu cresterea altitudinii, astfel pentru o altitudine fata de nivelul marii de 90m, energia vantului este redusa la cca 96% din potetialul maxim

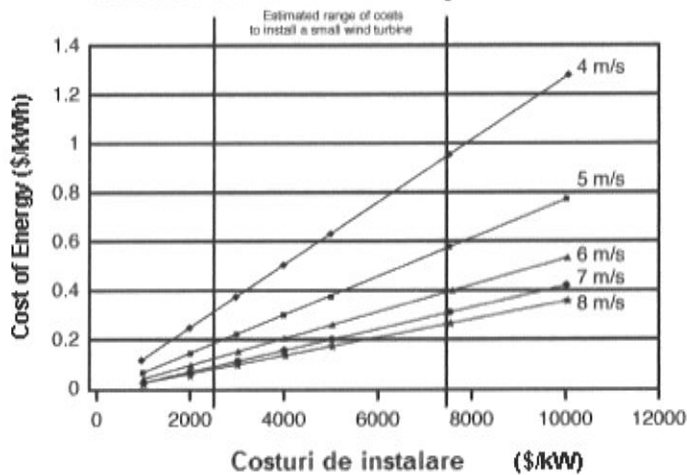
Factor de Capacitate : 30%

REUK.co.uk - Wind Turbine Output Calculator  
 Rotor Diameter: 5 metres (0 to 150m).  
 Mean Wind Speed: 7 metres per second (0 to 12m/s).  
 Cut-in Speed: 5 metres per second (0 to 7m/s).  
 Cut-out Speed: 14 metres per second (10 to 25m/s).  
 Turbine Efficiency: 30 percent (10 to 59%).  
 Weibull Shape Parameter: 2 (1-3, so use 2 if unsure)

Calculate kWh Predicted Turbine Output  
 restore default values **18,479 kWh**



### Estimarea costurilor de montaj a unei turbine



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

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

### 3. ENERGIA SOLARA PV (FOTOVOLTAICA)

#### 1.1.8 3.1. Caracteristicile energiei solare

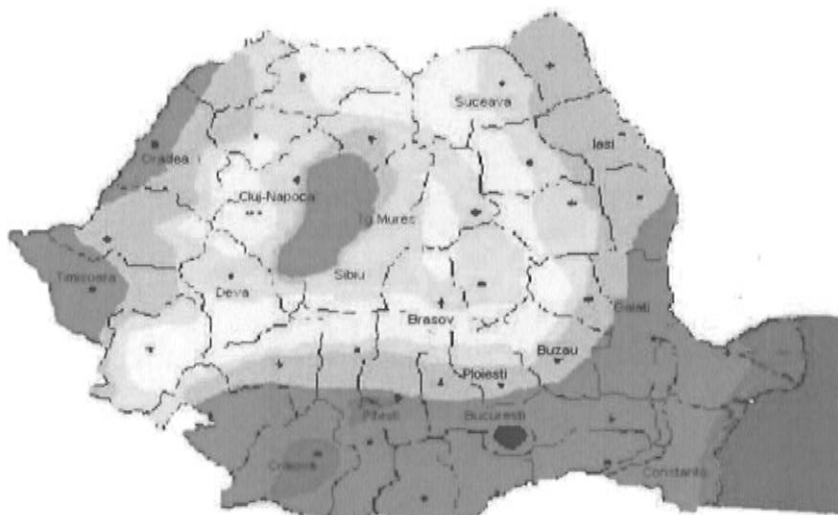
Energia solară poate fi utilizată pentru:

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

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

#### 1.1.9 3.2. Evaluarea nivelului de insolatie

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



Sursa: ICPE, ANM, ICEMENERG, 2006

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

Pornind de la datele disponibile s-a întocmit harta cu distribuția în teritoriu a radiației solare în România. Harta cuprinde distribuția fluxurilor medii anuale ale energiei solare incidente pe suprafața orizontală pe teritoriul României.

Sunt evidențiate 5 zone, diferențiate prin valorile fluxurilor medii anuale ale energiei solare incidente. Se constată că mai mult de jumătate din suprafața țării beneficiază de un flux de energie mediu anual de 1275 kWh/m<sup>2</sup>.

Harta solară a fost realizată prin utilizarea și prelucrarea datelor furnizate de către: ANM precum și NASA, JRC, Meteotest. Datele au fost comparate și au fost excluse cele care aveau o

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDEȚUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDEȚUL VALCEA.

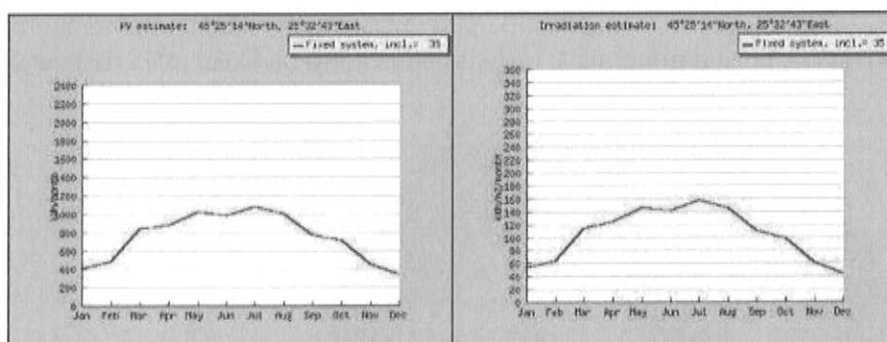
IMBUNATĂȚIREA INFRASTRUCTURII DE ÎNVĂȚĂMÂNT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT ȘI DESFIINȚARE  
CONSTRUCȚIE EXISTENTĂ ÎN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDEȚUL VALCEA

abatere mai mare decât 5% de la valorile medii. Datele sunt exprimate în kWh/m<sup>2</sup>/an, în plan orizontal, aceasta valoare fiind cea uzuală folosită în aplicațiile energetice atât pentru cele solare fotovoltaice cât și termice.

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

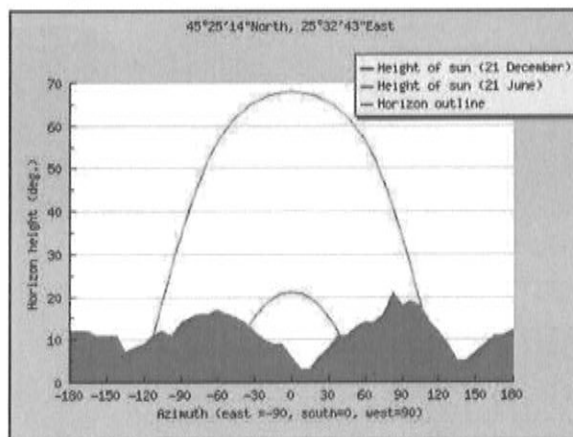
- Primul areal, care include suprafețele cu **cel mai ridicat potențial** acoperă Dobrogea și o mare parte din Câmpia Română;
- Al doilea areal, cu un **potențial bun**, include nordul Câmpiei Române, Podișul Getic, Subcarpații Olteniei și Munteniei o bună parte din Lunca Dunării, sudul și centrul Podișului Moldovenesc și Câmpia și Dealurile Vestice și vestul Podișului Transilvaniei, unde radiația solară pe suprafață orizontală se situează între 1300 și 1400 MJ / m<sup>2</sup>;
- Cel de-al treilea areal, **cu potențialul moderat**, dispune de mai puțin de 1300 MJ/m<sup>2</sup> și acoperă cea mai mare parte a Podișului Transilvaniei, nordul Podișului Moldovenesc și Rama Carpatică;

Se poate observa că în zona satului Popești captarea radiației solare aduce rezultate peste media pe țară.



Productia lunara de energie folosind panouri PV

Valorile insolatiei lunare



Linia orizontului și poziția soarelui pe cer în timpul solstiului de iarnă și vara

- Se propune o instalație de panouri fotovoltaice. Aceasta va asigura parțial consumul pentru iluminat, aport la încălzire, aport la prepararea apă caldă menajeră, răcirea spațiilor, ventilarea spațiilor. Aportul s-a calculat cu 68 mp de panouri fotovoltaice. Acestea vor avea o putere de aproximativ 13.6kW.

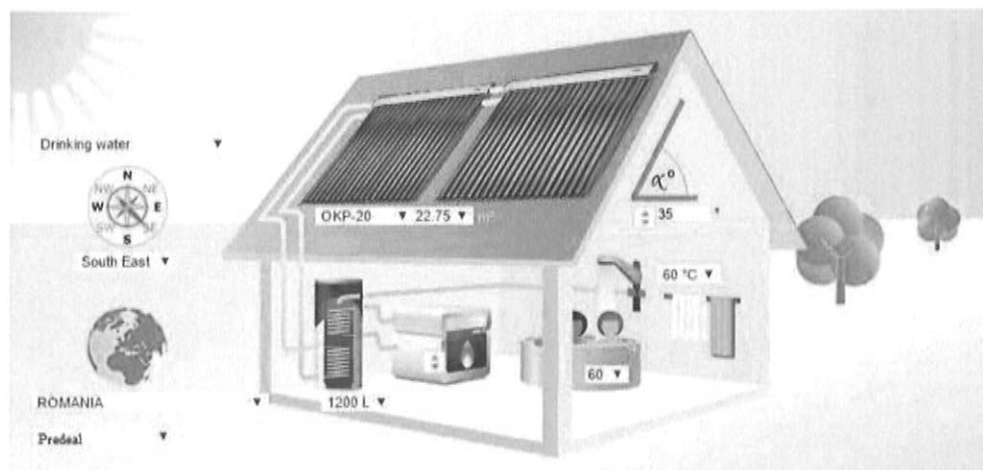
GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

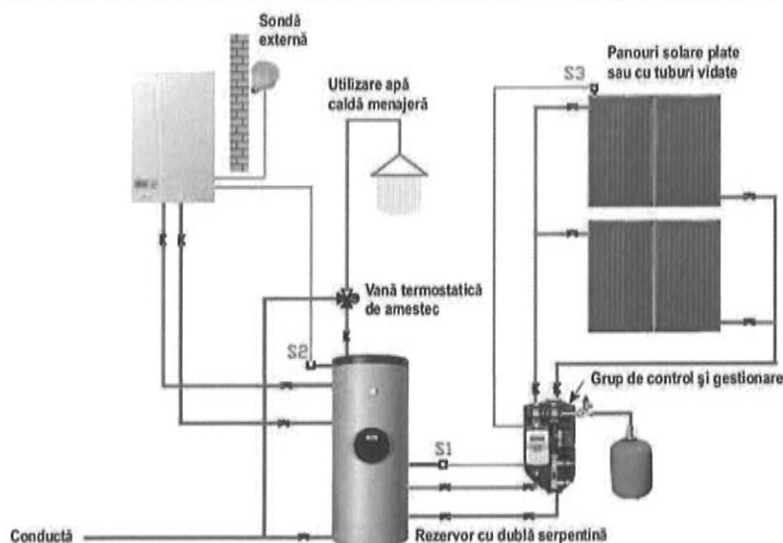
#### 4. ENERGIE SOLARĂ – TERMICA (colector solar plan sau cu tuburi vidate)

Unghiul de panta: **35 grade** Panouri pe acoperis  
 Orientarea: **Sud-Est**  
 Nr de utilizatori: **41 persoane**  
 Temp apei cald: **50°C**  
 Obstructii: **Minore**



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

In imagine este prezentat un sistem standard de preparare si gestionare a apei calde menajere



GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
 CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

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

- Se propune o instalație de panouri solare cu tuburi vidate cu apă caldă. Aceasta va asigura prepararea apei calde menajere. Au fost luate în calcul 5.04 mp panouri solare.

---

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

## 5. BIOMASĂ

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

Forme de valorificare energetică a biomasei (biocarburanți):

- Arderea directă cu generare de energie termică.
- Arderea prin piroliză, cu generare de singaz (CO + H<sub>2</sub>).
- Fermentarea, cu generare de biogaz (CH<sub>4</sub>) sau bioetanol (CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-OH)- în cazul fermentării produșilor zaharați; biogazul se poate arde direct, iar bioetanolul, în amestec cu benzina, poate fi utilizat în motoarele cu combustie internă.

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

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

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

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

Biomasa este utilizată în scopuri energetice din momentul descoperirii de către om a focului. Astăzi combustibilul din biomasă poate fi utilizat în diferite scopuri - de la încălzirea clădirilor până la producerea energiei electrice și combustibililor pentru automobile.

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

1. Delta 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 în prezent sunt:

- Arderea directă în cazane.
- Conversia termică avansată a biomasei într-un combustibil secundar, prin gazeificare termică sau piroliză, urmată de utilizarea combustibilului într-un motor sau într-o turbină.
- Conversia biologică în metan prin digestia bacteriană aerobă.
- Conversia chimică și biochimică a materiilor organice în hidrogen, metanol, etanol sau combustibil diesel.

---

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

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

Proces	Produs	Aplicații	
Combustie	Gaze fierbinți	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cazan</li> <li>• motor pe abur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• încălzire 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>
Piroliză	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 Combustibil solid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cazan</li> <li>• motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• electricitate / căldură</li> <li>• transport</li> </ul>

### Potentialul Bioenergetic – Biomasă al României



Deși pentru satul Popești, se constată că 96,4% din potențialul biomasei provine din domeniul agricol, și doar 3,6% din domeniul forestier, vom ține cont de amplasare, astfel vom considera prezenta mai abundentă a resurselor de biomasă forestieră. Se poate lua în calcul proiectarea și construirea unei centrale termice folosind ca sursă de energie biomasă forestieră prin combustie directă.

**Nu se propune folosirea biomasei.**

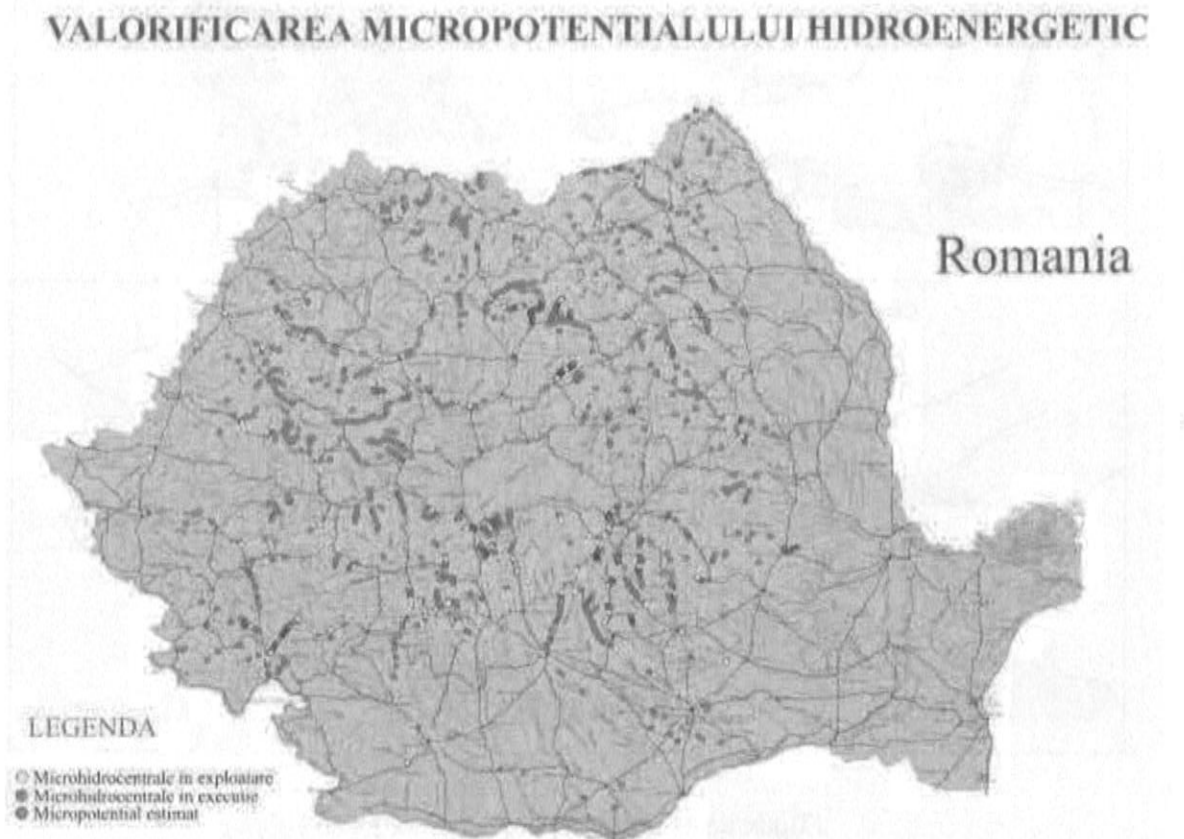
GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPEȘTI, COMUNA POPEȘTI, JUDEȚUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPEȘTI, JUDEȚUL VALCEA.

IMBUNĂTĂȚIREA INFRASTRUCTURII DE ÎNVĂȚĂMÂNT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT ȘI DESFIINȚARE  
CONSTRUCȚIE EXISTENTĂ ÎN SATUL POPEȘTI, COMUNA POPEȘTI, JUDEȚUL VALCEA

## 6. ENERGIE HIDROLOGICA

Resursele de apă datorate râurilor interioare sunt evaluate la aproximativ 42 miliarde m<sup>3</sup>/an, dar în regim neamenajat se poate conta numai pe aproximativ 19 milioane m<sup>3</sup>/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 an la an. În lunile de primăvară (martie-iunie) se scurge peste 50% din stocul anual, atingându-se debite maxime de sute de ori mai mari decât cele minime. Toate acestea impun concluzia necesității realizării compensării debitelor cu ajutorul acumulărilor artificiale.

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

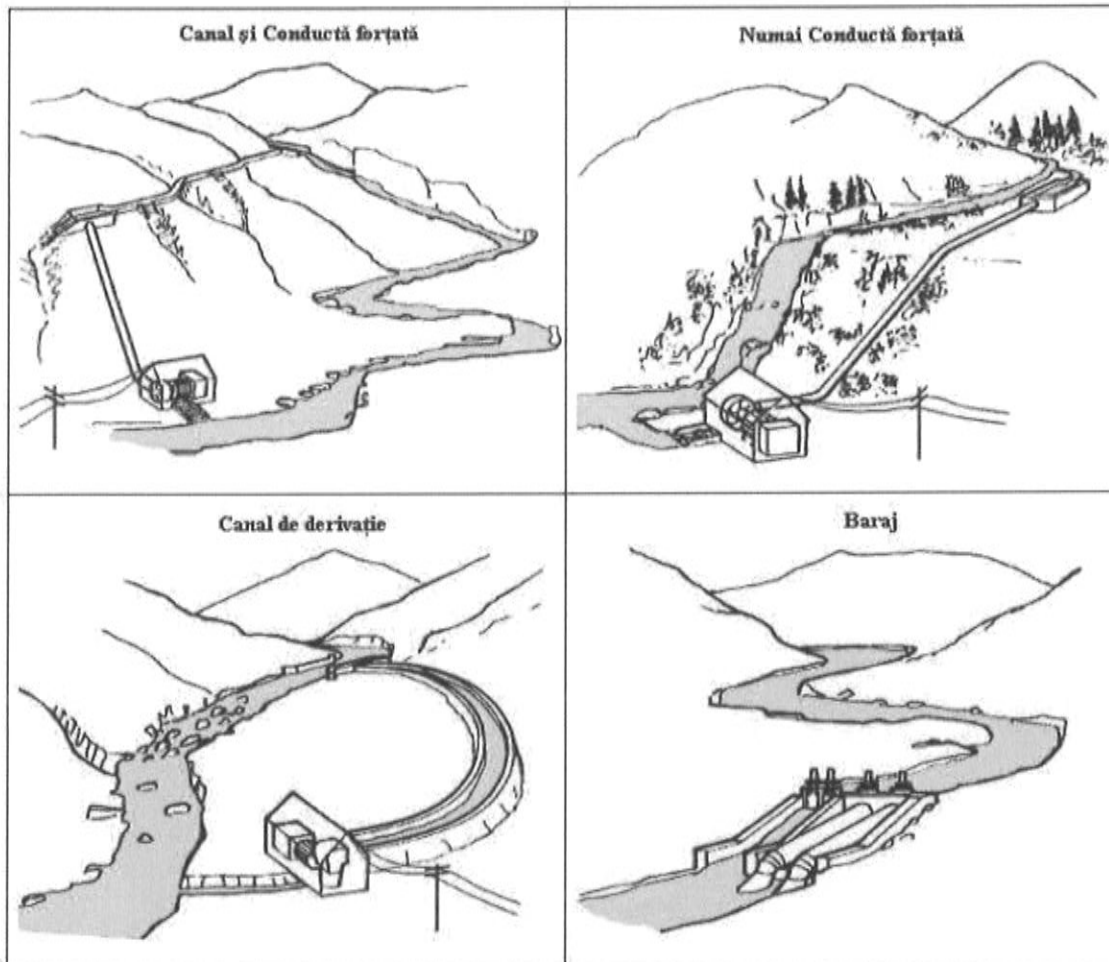
**Costul ridicat al unei astfel de centrale este un impediment major.**

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

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA



Tipuri de amenajări microhidroenergetice

## 7. ENERGIE GEOTERMALA

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

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

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

Mai jos este prezentată harta distribuției resurselor geotermale în România.

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA



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

Parametrul geotermic	U/M	Oradea	Bors	Campia de Vest	Valea Oltului	Nord Bucuresti
Tipul petrografic de system geotermal		Carbonatite fisurate	Carbonatite fisurate	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	60-80
Gradientul temperaturii	°C/km	35-43	45-50	38-50	45-48	28-34
Total saruri dizolvate	g/l	0.8-1.4	12.0-14.0	2.0-7.0	13.0	2.2
Economia anuala de combustibil conventional	toe	9700	3200	18500	2600	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 prezentata pe pagina anterioara se poate observa ca nu exista surse de energie geotermala in zona. De asemenea, costul unei astfel de investitii poate ajunge la 80-100 mii de Euro, jumătate din acea sumă reprezentând forajul propriu-zis, iar restul sunt folosiți pentru studii geologice și echipamente pentru producerea energiei.

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

Deasemeni, solutia de incalzire adoptata la incalzirea cladirilor (incalzire cu panouri radiante cu temperaturi 80-60°C ) nu se preteaza unei solutii de incalzire cu pompa de caldura utilizand caldura geotermala care utilizeaza un regim scazut al agentului termic (aproximativ 40°C)

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

## 8. POMPE DE CALDURA AER-APA

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

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

Pompele de caldura aer-apa reprezinta unul dintre cele mai eficiente (din punct de vedere tehnico-economic) sisteme de incalzire si producere a apei calde care utilizeaza in acest scop caldura stocata in aerul exterior. Aceasta energie care se gaseste gratuit in mediul inconjurator si acopera aproape 75% din necesarul de caldura livrat de pompa, numai 25 % din acest necesar fiind acoperit din surse externe (electricitate) si numai pentru perioade de aprox. 2% din timpul total de utilizare. Caldura necesara este extrasa din aer prin niste schimbatoare de caldura dupa care aceasta caldura parcurge un ciclu special in interiorul pompei pentru a fi adusa la parametrii necesari instalatiei pentru incalzire.

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

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

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

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

Se propune folosirea pompelor de caldura aer-apa.

## 9 ANALIZA ECONOMICA A VARIANTELOR FEZABILE TEHNIC

In analiza economica se compara cladirea fara instalatii din surse regenerabile cu aceeasi cladire la care se aplica surse regenerabile.

Tabel consumuri comparative:

Cladirea	Tip consum	Incalzire	ACM	Iluminat	Ventilare	Racire	Total
Reala	Consum energie finala (KWh/an)	53,986.72	3,913.41	2,278.76	4,803.86	0.00	64,982.76
	Consum unitar energie finala (KWh/mp.an)	175.32	12.71	7.40	15.60	0.00	211.02
	Consum energie primara totala (KWh/an)	134,966.81	9,783.53	5,696.89	12,009.66	0.00	162,456.89
	Consum unitar energie primara totala (KWh/mp.an)	438.29	31.77	18.50	39.00	0.00	527.56
	Emisii CO2 (kg/an)	14,441.45	1,046.84	609.57	1,285.03	0.00	17,382.89
	Emisii unitare CO2 (kg/mp.an)	46.90	3.40	1.98	4.17	0.00	56.45
P1-1 - toate solutiile, cu I1	Consum energie finala (KWh/an)	17,582.83	3,913.41	2,278.76	1,934.85	573.06	26,282.90
	Consum unitar energie finala (KWh/mp.an)	57.10	12.71	7.40	6.28	1.86	85.35
	Consum energie primara totala (KWh/an)	11,340.70	2,601.18	2,600.38	1,991.55	573.06	19,106.87
	Consum unitar energie primara totala (KWh/mp.an)	36.83	8.45	8.44	6.47	1.86	62.05
	Emisii CO2 (kg/an)	977.22	4.00	57.36	10.11	0.00	1,048.70
	Emisii unitare CO2 (kg/mp.an)	3.17	0.01	0.19	0.03	0.00	3.41

Cladirea	Tip consum	Incalzire	ACM	Iluminat	Ventilare	Racire	Total
Reala	Consum energie primara fosila (KWh/an)	107,973.44	7,826.83	4,557.51	9,607.73	0.00	129,965.51
	Consum unitar energie primara fosila (KWh/mp.an)	350.63	25.42	14.80	31.20	0.00	422.05
	Consum energie primara regenerabila (KWh/an)	26,993.36	1,956.71	1,139.38	2,401.93	0.00	32,491.38
	Consum unitar energie primara regenerabila (KWh/mp.an)	87.66	6.35	3.70	7.80	0.00	105.51
	Consum energie primara totala (KWh/an)	134,966.81	9,783.53	5,696.89	12,009.66	0.00	162,456.89
	Consum unitar energie primara totala (KWh/mp.an)	438.29	31.77	18.50	39.00	0.00	527.56
P1-1 - toate solutiile, cu I1	Consum energie primara fosila (KWh/an)	7,306.35	29.92	428.84	75.60	0.00	7,840.71
	Consum unitar energie primara fosila (KWh/mp.an)	23.73	0.10	1.39	0.25	0.00	25.46
	Consum energie primara regenerabila (KWh/an)	4,034.35	2,571.25	2,171.55	1,915.95	573.06	11,266.16
	Consum unitar energie primara regenerabila (KWh/mp.an)	13.10	8.35	7.05	6.22	1.86	36.59
	Consum energie primara totala (KWh/an)	11,340.70	2,601.18	2,600.38	1,991.55	573.06	19,106.87
	Consum unitar energie primara totala (KWh/mp.an)	36.83	8.45	8.44	6.47	1.86	62.05

Masura	Cost specific	Cost lucrari lei	Cost lucrari euro	Economie de energie finala totala	Reducere procentuala energie finala totala	Economie de CO2	Reducere procentuala CO2	Clasa energetica	Clasa de mediu
	lei/mp	lei	euro	KWh/an	%	kg/an	%		
reala	-	-	-	0	0	0	0	G	D
P1-1	-	638,817	129,054	38,699.86	59.55%	16,334.19	93.97%	A	A+

Cladirea	Descriere	Consum termic	Consum electric	Investitia	Durata viata	Cost unitar energie termica	Cost unitar energie electrica
		KWh/an	KWh/an	Lei	ani	Lei/KWh	Lei/KWh
Reala		57,900.14	7,082.62	-	-	-	-
P1-1	P1-1 - toate solutiile, cu I1	1,911.39	11,314.94	638,817	15	0.50	1.30

Solutia	Durata de viata [DV]	CO	DE termic	DE electric	c termic	c electric	DCE	DVNA	e	Nr
		lei	KWh/an	KWh/an	lei/KWh	lei/KWh	lei/an	lei	lei/KWh	ani
P1-1	15	638,817	55,989	-4,232.32	0.50	1.30	22,492	-121,009	0.8228505	>DV

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

## 10 CONCLUZII

- Se propune o instalatie cu pompa de caldura aer-apa pentru incalzirea spatiilor.
- Se propune o instalatie cu pompa de caldura aer-apa pentru preparare apa calda menajera.
- Se propune ventilatie cu recuperator de caldura cu o eficienta de minim 85%.
- Se propune sistem racire aer-apa.
- Se propune o instalatie de panouri solare cu tuburi vidate cu apa calda. Aceasta va asigura preparare apa calda menajera. Au fost luate in calcul 5.04 mp panouri solare.
- Se propune o instalatie de panouri fotovoltaice. Aceasta va asigura partial consumul pentru iluminat, aport la incalzire, aport la preparare apa calda menajera, racirea spatiilor, ventilarea spatiilor. Aportul s-a calculat cu 68 mp de panouri fotovoltaice. Acestea vor avea o putere de aproximativ 13.6kW.

In continuare va prezentam un breviar de calcul cu consumurile estimate:

Tip energie	Consum [kWh/an]	Factor de conversie neregenerabil	Factor de conversie regenerabil	Energie primara neregenerabila [kWh/an]	Energie primara regenerabila [kWh/an]	Energie primara totala [kWh/an]	Consum specific energie primara totala [kWh/mp.an]	Clasa energetica	Factor emisie CO2	Emisie CO2 [kg/an]
Incalzirea principala - PC aer-apa	3,653	2	0.5	7,306	1,827	11,341	36.83	B	0.107	977
Incalzirea secundara - NU	0	0	0	0	0				0.000	0
Incalzire cu PC, aport din PV	2,208	0	1	0	2,208				0.000	0
Incalzire secundara cu panouri solare termice	0	0	1	0	0				0.000	0
Apa calda principala - PC aer-apa	15	2	0.5	30	7	2,601	8.45	A	0.107	4
Apa calda secundara - NU	0	0	0	0	0				0.000	0
Apa calda cu PC, aport din PV	652	0	1	0	652				0.000	0
Apa calda cu panouri solare	1,911	0	1	0	1,911				0.000	0
Iluminat clasic	214	2	0.5	429	107	2,600	8.44	A	0.107	57
Iluminat, aport din PV	2,064	0	1	0	2,064				0.000	0
Ventilare	38	2	0.5	76	19	1,992	6.47	B	0.107	10
Ventilare, aport din PV	1,897	0	1	0	1,897				0.000	0
Racire	0	2	0.5	0	0	573	1.86	A+	0.107	0
Racire, aport din PV	573	0	1	0	573				0.000	0

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

Indicator de proiect (suplimentar) aferent cladirii (de rezultat)	Valoare la finalul implementarii proiectului
Consumul anual de energie finala in cladirea publica (tep)	2.26
Consumul anual specific de energie <b>primara</b> din surse <b>neregenerabile</b> (fosile) (kWh/m <sup>2</sup> /an) total, din care:	25.46
- pentru incalzire	23.73
- pentru apa calda	0.10
- pentru iluminat	1.39
- pentru ventilare	0.25
- pentru racire	0.00
Consumul anual specific de energie <b>primara</b> din surse <b>regenerabile</b> (kWh/m <sup>2</sup> /an) total, din care:	36.59
- pentru incalzire	13.10
- pentru apa calda	8.35
- pentru iluminat	7.05
- pentru ventilare	6.22
- pentru racire	1.86

In urma calculelor, a rezultat un consum anual de energie primara totala unitara de 62.05 kWh/mp.an si o emisie de CO<sub>2</sub> de 3.41 kg/mp.an.

Prin solutiile propuse se asigura 58.96% energie din surse regenerabile.

Fiind o cladire noua, de tipul Gradinita, cladirea trebuie sa se incadreze cu consumurile in limitele unei cladiri noi NZEB (Nearly Zero Energy Building) conform tabel 2.10a, aceste limite sunt 66.8 kWh/an.mp energie primara totala, 8.1 kg/an.mp pentru CO<sub>2</sub> si este necesar ca 30% din energia primara totala sa fie asigurata din surse regenerabile.

Cladirea se va incadra cu consumurile in limitele unei cladiri noi NZEB (Nearly Zero Energy Building) conform tabel 2.10a, cele 3 criterii : **DA**.

Cladirea va fi cladire NZEB+ in limitele unei cladiri noi (conform tabel 2.10a, cele 3 criterii, din MC001-2022 cu limitele scazute cu 20%) :**NU**.

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA

Respectarea celor 3 criterii:

Criteriul 1 – energia primara, limita este 66.8 kWh/mp.an, consum cladire analizata 62.05 kWh/mp.an, indeplinire criteriu : **DA**.

Criteriul 2 – CO2, limita este 8.1 kg/mp.an, consum cladire analizata 3.41 kg/mp.an, indeplinire criteriu : **DA**.

Criteriul 3 – procent RES, limita este 30%, consum cladire analizata 58.96%, indeplinire criteriu : **DA**.

**Intocmit :**

**Auditor Energetic Gr. I. Cl. si inginer instalatii**

**Catalin Stefan**



**Inginer proiectant instalatii:**

**Virgil Neculescu**

GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT , Adresa: STRADA PRINCIPALA, SAT POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

Beneficiar :COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA.

IMBUNATATIREA INFRASTRUCTURII DE INVATAMANT PRIN CONSTRUIRE GRADINITA CU PROGRAM PRELUNGIT SI DESFIINTARE  
CONSTRUCTIE EXISTENTA IN SATUL POPESTI, COMUNA POPESTI, JUDETUL VALCEA