

INOE 2000	<i>Crearea unui nucleu de competență de înalt nivel în domeniul creșterii eficienței de conversie a energiilor regenerabile și a autonomiei energetice prin utilizarea combinată a resurselor</i>	Program: POC 2014 - 2020 Ctr. nr. 37/ 02.09.2016 MySMIS103396-768
	REZULTAT INTERMEDIAR MODEL EXPERIMENTAL DE SISTEM TERMIC COMBINAT	

1. CONSTRUCȚIA MODELULUI EXPERIMENTAL DE SISTEM TERMIC COMBINAT

Modelul experimental de *sistem termic combinat* (fig. 1 și fig. 2) se utilizează în cercetare, pentru testarea posibilității realizării sistemelor combinate de obținere a energiei termice din surse regenerabile de energie, studierea performanțelor și controlul funcțional al parametrilor sistemului.

Modelul experimental combină două surse regenerabile de energie, prin captarea și conversia energiei termice solare și a energiei termice generate prin arderea biomasei, în scopul asigurării continuității livrării de energie termică, indiferent de factorii atmosferici.

Sistemul combinat termic se dorește a fi utilizat de către companii de stat și private, precum și de către persoane private, în mod special din zonele izolate, care vor să-și asigure independența energetică termică prin utilizarea energiilor regenerabile.

El se compune, în principal, dintr-un panou termic solar și un modul energetic pentru biomasă de putere mică (3 kW), care este o centrală termică tip TLUD, la care se adaugă componentele necesare pentru controlul funcționării în bune condiții a sistemului combinat.

Componența detaliată a modelului experimental de sistem termic combinat, pentru energie solară și biomasă, precum și caracteristicile tehnice principale, este următoarea:

- 1 mini panou termic solar (fig. 3) cu 4 tuburi vidate de 400/500 mm, presiunea de 6 bar;
- 1 modul energetic pentru biomasă (fig. 4) este compus, în principal, dintr-o centrală termică pe biomasă (gazogen tip TLUD de 3 kW și un rezervor de apă caldă);
- 1 electropompă de circulație apă caldă gazogen (fig. 5) cu debitul 05-06 l/min;
- 1 boiler mixt (fig. 6) de 120 l, la 10 bar, cu două serpentine și rezistență electrică;
- 1 panou electropompă de circulație panou termic (fig. 7), cu elemente de reglare și securitate;
- 1 sistem de monitorizare a funcționării (fig. 8) cu senzori de temperatura, traductoare de debit și contor de măsurare a volumului de apă caldă.

INOE 2000	<i>Crearea unui nucleu de competență de înalt nivel în domeniul creșterii eficienței de conversie a energiilor regenerabile și a autonomiei energetice prin utilizarea combinată a resurselor</i>	Program: POC 2014 - 2020 Ctr. nr. 37/ 02.09.2016 MySMIS103396-768
	REZULTAT INTERMEDIAR MODEL EXPERIMENTAL DE SISTEM TERMIC COMBINAT	



Fig. 1. Modelul experimental de sistem termic combinat: vedere din față



Fig. 2. Modelul experimental de sistem termic combinat: din lateral



Fig. 3. Mini panou termic solar



Fig. 4. Modul energetic pentru biomasă



Fig. 5. Electropompă de circulație apă și debitmetru



Fig. 8. Sistem de monitorizare a temperaturilor din instalație

INOE 2000	<i>Crearea unui nucleu de competență de înalt nivel în domeniul creșterii eficienței de conversie a energiilor regenerabile și a autonomiei energetice prin utilizarea combinată a resurselor</i>	Program: POC 2014 - 2020 Ctr. nr. 37/ 02.09.2016 MySMIS103396-768
	REZULTAT INTERMEDIAR MODEL EXPERIMENTAL DE SISTEM TERMIC COMBINAT	



Fig. 6. Boiler mixt de 120 l, la 10 bar



Fig. 7. Panou electropompă de circulație

2. TESTAREA MODELULUI EXPERIMENTAL DE SISTEM TERMIC COMBINAT

Testarea modelului experimental a fost impusă de necesitatea adoptării unei soluții constructive pentru sistemul termic combinat, astfel încât să fie fezabilă ideea de obținere și utilizare a energiei termice din două surse regenerabile. A fost urmărit comportamentul funcțional al modelului și modalitatea de a realiza controlul parametrilor tehnici, în scopul maximizării rezultatelor obținute.

Înainte de testarea propriu-zisă s-au efectuat o serie de activități pregătitoare astfel:

- verificarea realizării montajului ansamblului mecano - hidraulic al sistemului termic combinat;
- verificarea echipării sistemului termic combinat cu senzori, traductoare și aparate de măsură;
- verificarea funcționării ansamblului mecano-hidraulic al sistemului termic combinat;
- verificarea funcționării subsistemului termic bazat pe biomasă;
- verificarea funcționării subsistemului termic solar.

Parametri principali, de interes, sunt temperaturile, care influențează procesul termic, și anume: temperatura mediului, temperatura apei din cazanul termic, temperatura apei din panoul solar și temperatura apei din boiler.

Ora înregistrării		11:20	11:30	11:50	12:05	12:15	12:30
Temperatura mediului	T_{med}	7,3 °C					
Temperatura cazan TLUD	T_{TLUD}	15 °C	14 °C	22 °C	38 °C	50 °C	40°C
Temperatura panou solar	T_{PST}	25 °C	23 °C	25 °C	35 °C	40 °C	50 °C
Temperatura boiler	T_{boiler}	10 °C	11 °C	12 °C	12 °C	14 °C	18 °C
Presiunea boiler	P_{boiler}	1,2 bar-1,3 bar					

INOE 2000

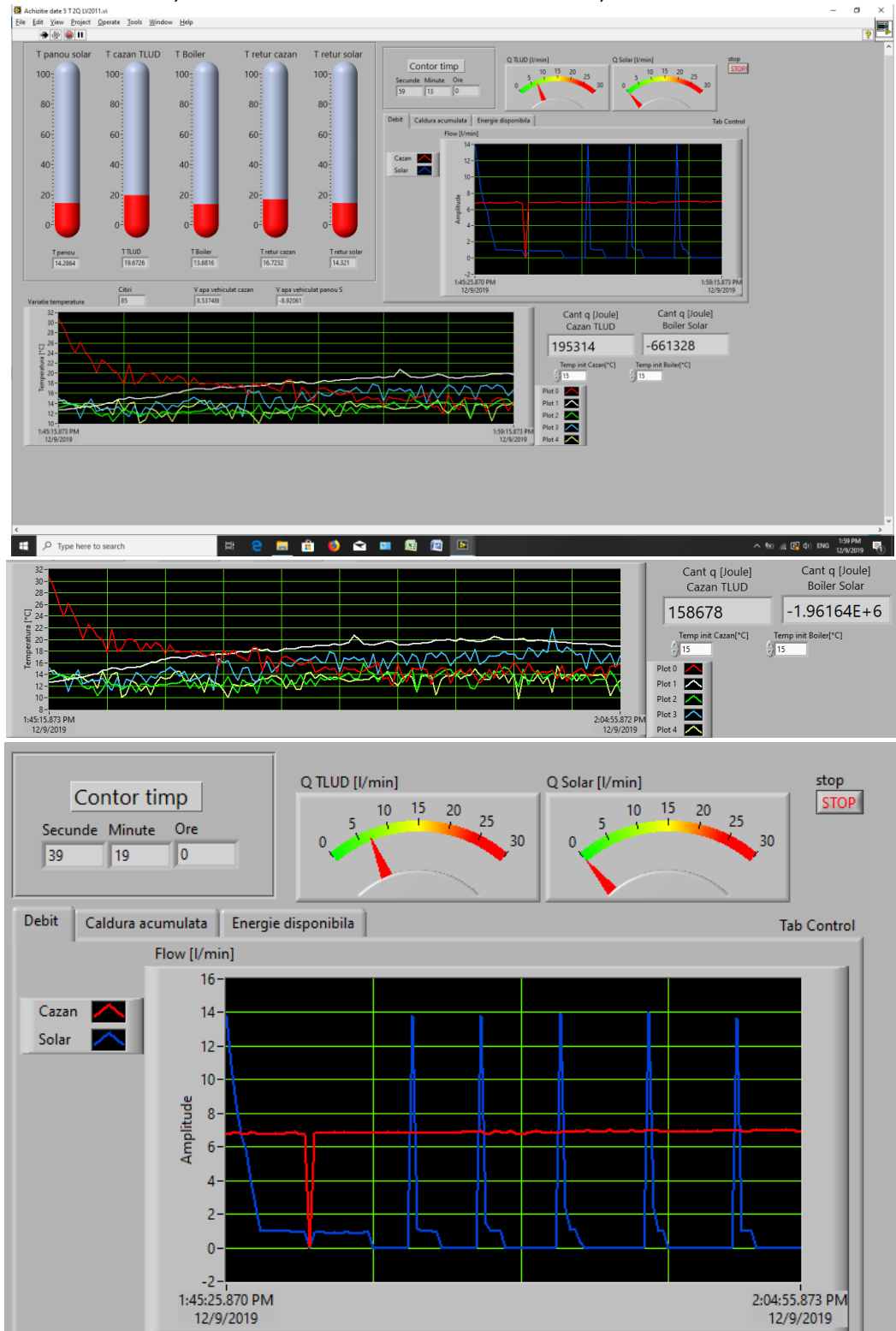
Crearea unui nucleu de competență de înalt nivel în domeniul creșterii eficienței de conversie a energiei regenerabile și a autonomiei energetice prin utilizarea combinată a resurselor

Program:
POC 2014 - 2020
Ctr. nr. 37/ 02.09.2016
MySMIS103396-768

REZULTAT INTERMEDIAR
MODEL EXPERIMENTAL DE SISTEM TERMIC COMBINAT

Din analiza tabelului de date numerice privind temperaturile din sistem, se poate observa o creștere a temperaturii apei din boiler mai importantă, datorită contribuției ambelor subsisteme termice.

Înregistrările grafice obținute evidențiază creșterea temperaturilor de interes, prin barele verticale variabile pentru: temperatura panou solar termic T_{PST} , temperatura cazan TLUD T_{TLUD} , temperatura boilerului T_{boiler} , precum și temperaturile de retur ale cazanului și panoului solar.



INOE 2000	<i>Crearea unui nucleu de competență de înalt nivel în domeniul creșterii eficienței de conversie a energiilor regenerabile și a autonomiei energetice prin utilizarea combinată a resurselor</i>	Program: POC 2014 - 2020 Ctr. nr. 37/ 02.09.2016 MySMIS103396-768
	REZULTAT INTERMEDIAR MODEL EXPERIMENTAL DE SISTEM TERMIC COMBINAT	

3. CONCLUZII PRIVIND REZULTATELE EXPERIMENTALE

- modelul experimental de sistem termic combinat corespunde funcțional cu cerințele documentației tehnice, realizând scopul pentru care a fost gândit;
- observația generală este că raportul dimensional între mărimea surselor de căldură (generatorul termic bazat pe biomasă și panoul solar termic) și cea a boilerului, trebuie optimizat, în sensul creșterii puterii acestora;
- testarea experimentală a subsistemului termic bazat pe biomasă, a pus în evidență comportarea funcțională bună a acestuia, din punct de vedere conceptual;
- testarea experimentală a subsistemului termic bazat pe biomasă a evidențiat faptul că generatorul termic pe bază de biomasă este funcțional, însă din punct de vedere dimensional s-a dovedit a fi prea mic și, deci, pentru prototip, trebuie redimensionat crescător pentru o putere de circa 10-12 kW;
- alimentarea cu peleți, precum și evacuarea cenușei rezultate în urma arderii, durează mult, fapt ce duce la pierderea căldurii acumulate. Din acest motiv, pentru prototip, trebuie gândită o altă soluție, care să micșoreze timpii auxiliari;
- testarea experimentală a subsistemului termic bazat pe un panou termic solar, în tandem cu stația solară, care include pompa de circulație, dar și controlerul de funcționare, s-au dovedit o soluție bună, care garantează buna funcționare a modelului;
- la testarea comportării funcționale a modelului experimental de sistem termic combinat, s-a urmărit funcționarea lor concomitentă, fapt ce a evidențiat o comportare mai bună, în sensul că temperatura apei din boiler a crescut semnificativ, în timp mai scurt;
- din nou, desele încărcări și descărcări ale generatorului termic tip TLUD, au făcut să nu se obțină o creștere deosebită a temperaturii apei în boiler, iar durata să fie mai mare;
- din analiza tabelului de date numerice privind temperaturile din sistem, se poate observa o creștere a temperaturii apei din boiler mai importantă, datorită contribuției ambelor subsisteme termice.

Pentru prototip, este necesară creșterea puterilor la ambele subsisteme termice, pentru a avea o contribuție mai mare la creșterea temperaturii apei din boiler, pe un ecart mai mare, într-un timp mult mai mic. În acest fel se poate asigura un consum optim de apă caldă.