

## **PREZENTARE PRODUS PROIECT ECHIFRAG**

### **DENUMIRE PRODUS:**

# **ECHIPAMENT DE FRAGMENTARE-MĂRUNȚIRE MATERIAL LEMNOS**

**-model funcțional-**

**SIMBOL/COD: 57.2006.3-0**

### **1. DOMENIU DE UTILIZARE**

Echipamentul de fragmentare-mărunțire material lemnos **se utilizează în domeniul agricol și silvic**, precum și în **administrația locală**, pentru **fragmentarea și mărunțirea materialului lemnos** sub formă de crengi sau ramuri, rezultate în urma toaletării aleilor, parcurilor, viței de vie și arealelor silvice, în scopul obținerii **compostului ecologic vegetal**.

### **2. DESTINAȚIA PRODUSULUI**

Echipamentul de fragmentare-mărunțire material lemnos este **destinat administrațiilor domeniilor publice și producătorilor medii de compost** din materiale vegetale, de genul IMM-urilor cu activitate în domeniu, dar și **producătorilor agricoli și silvici** individuali și gospodăriilor particulare, care au deșeuri lemnoase rezultate din toaletarea arborilor din curți, alei și parcuri.

### **3. DESCRIEREA ȘI COMPONENTA PRODUSULUI**

#### **3.1. Descrierea produsului**

Modelul funcțional de echipamentul **materializează o tehnologie de mărunțire a materialului lemnos** bazată pe mecanism de mărunțire de **tip moară cu ciocănele**, caracterizat de turații mari și cupluri mici, la care **mărunțirea se realizează prin lovire și tocure** datorită **energia cinetică a ciocănelelor**, imprimată de turațiile mari folosite.

**Partenerii din consorțiu au ales soluția constructivă care are în vedere realizarea unui echipament tractat**, montat pe șasiul unei remorci cu o singură punte, cu o puterea instalată a echipamentului de circa **18 kW** și utilizează ca **sursă de energie mecanică un motor termic propriu**, care oferă, în principiu, posibilitatea unei **autonomii de utilizare**, indiferent de existența sau nu a unui tractor pentru tractarea echipamentului.

**Modelul funcțional de echipament se compune dintr-un șasiu/platformă** amplasat pe o punte cu două roți, prevăzut cu un proțap pentru tractarea de către un tractor, pe care sunt montate mecanismele de lucru ale echipamentului.

Echipamentul de fragmentare-mărunțire material lemnos **execută mărunțirea crengilor și așchiilor** cu ajutorul unui **rotor cu ciocane**, ce se rotește în interiorul unei carcase, (fig.1). prevăzută cu o gură de alimentare și două uși de vizitare, care servesc la schimbarea ciocanelor și a rotorului ventilatorului. Pe arborele de antrenare sunt fixate patru discuri de montare și antrenare a ciocanelor, între discuri fiind montate patru rânduri de ciocane cu ajutorul a patru axe longitudinale, în jurul lor ciocanele se pot mișca liber.

Mașina de mărunțire cu ciocane, lucrează **pe principiul lovirii (impactului) și fricțiunii** (defibrării); zona de defibrare conține zone cu cuțite executate din oțeluri aliate rezistente la uzură. Așchiile introduse în mașină se lovesc puternic de ciocane și de elementele zonei de defibrare, zdrobindu-se pe direcția longitudinală a fibrelor.

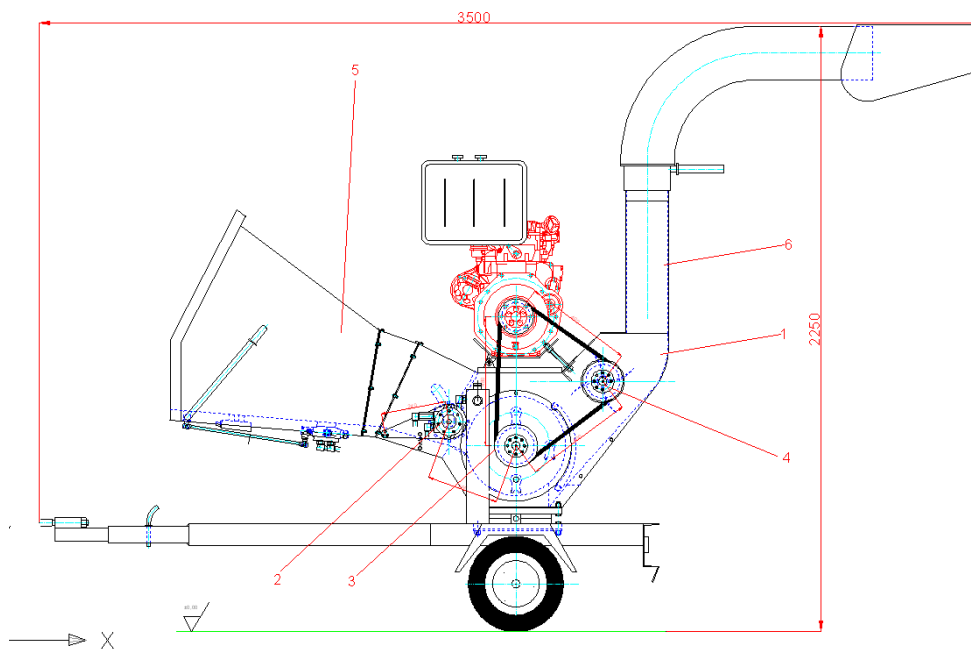
**Evacuarea așchiilor mărunțite** se realizează întotdeauna **prin transport pneumatic, cu ajutorul unui ventilator**; astfel, ia naștere un curent de aer dinspre alimentare spre evacuare. **Sub acțiunea acestui curent se amplifică gradul de impact, care favorizează zdrobirea așchiilor, creându-se totodată un efect de cernere prin faptul că particulele mărunțite sunt atrase într-un flux, transversal de pe calea de defibrare, în zona sitelor, prin ochiurile cărora sunt evacuate din mașină.**

Modelul funcțional de echipament de fragmentare-mărunțire, prezentat ca **ansamblu proiectat** în **figura 1**, de mai jos, este un utilaj cu **acționare de la un motor termic propriu** folosit ca **sursă de energie mecanică**, care oferă, în principiu, posibilitatea unei **autonomii de utilizare**, indiferent de existența sau nu a unui tractor pentru tractarea echipamentului.

În **figurile 1 și 2**, se prezintă modelul funcțional de echipament de fragmentare-mărunțire material lemnos, **proiectat și realizat..**

### 3.2. Caracteristicile tehnice principale

- puterea maximă instalată	18 kW;
- turația maximă la axul motorului	3000 rot /min;
- presiunea maxim de lucru	100 bar;
- debit de ulei hidraulic	6 -10 l /min;
- turația maximă la mecanismul de avans	40 rot/min;
- turația maximă la mecanismul de mărunțire	2000 – 2500 rot/min ;
- turația mecanismului de evacuare	2000 – 2900 rot /min
- Tensiunea de alimentare	12 Vcc.
- cantitatea de ulei hidraulic H46	10 l;
- capacitatea rezervorului de motorină	20 l.



**Fig. 1** Mașina de mărunțit așchii, cu ciocane:



**Fig. 2** Echipamentul de fragmentare-mărunțire material lemnos

### 3.3. Caracteristicile tehnologice

Echipamentul procesează următoarelor grosimi maxim de material lemnos:

- lemn de esență moale (salcie, plop, tei) . . . 5 – 60 mm;
- lemn de esență tare (fag, salcâm, frasin) . . . 5 – 40 mm:

### 3.4. Componenta produsului

Conform **figurii 1**, componenta echipamentului este următoarea: 1 – batiu; 2 – mecanism avans; 3 – mecanism maruntire; 4 – mecanism evacuare; 5-buncar; 6-horn evacuare.

Echipamentul se compune dintr-un șasiu/platformă purtat/ă pe o punte/ax cu două roți, prevăzut cu un proțap pentru tractarea de către un tractor.

Pe batiul echipamentului sunt montate **mecanismele de lucru** și anume::

- mecanismul de avans al materialului lemnos ;
- mecanismul de fragmentare-mărunțire a materialului lemnos;
- mecanismul de evacuare în exterior a produsului mărunțit.

De asemenea, în documentație, mai sunt cuprinse și următoarele subansambluri:

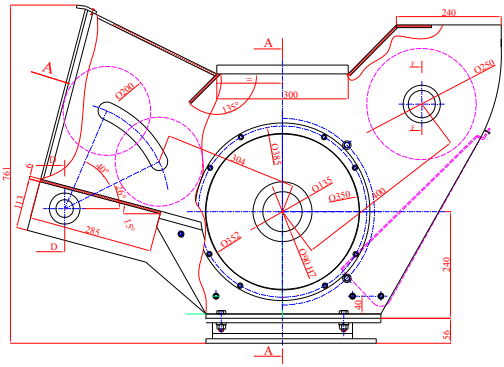
- **subansamblu adaptare traductor de moment și turație** pentru mecanismele de mărunțire și de evacuare, **utilizabile în faza de experimentare**;
- **subansamblu adaptare traductor de moment și turație** pentru mecanismul de avans și alimentare, **utilizabil în faza de experimentare**;
- adaptare pompă pentru mecanism de avans/alimentare;
- adaptare transmisie motor termic;
- adaptare bară de securitate;
- adaptare suport baterie.

Din prezentarea de mai sus, rezultă **complexitatea și multidisciplinaritatea** deosebită a echipamentului de fragmentare-mărunțire și, de aici, și **gradul ridicat de dificultate** a problemelor care apar **în timpul execuției**, atât din punct de vedere **tehnologic**, cât și **din punct de vedere managerial**, în mod special **încadrarea în costuri și în termenele** planificate.

#### Prezentarea subansamblurilor

**Batiul** este un subansamblu complex în **construcție sudată** alcătuit din table de oțel, care permite montarea celorlalte subansamble ale echipamentului de fragmentare-mărunțire material lemnos. **Pereții laterali** ai batiului sunt prevăzuți cu **găuri de trecere** în care sunt sudate **corpuri de lagăr** pentru suținerea arborilor mecanismelor de lucru.

În **figura 3** se prezintă proiectul (a) și realizarea fizică a batiului (b).



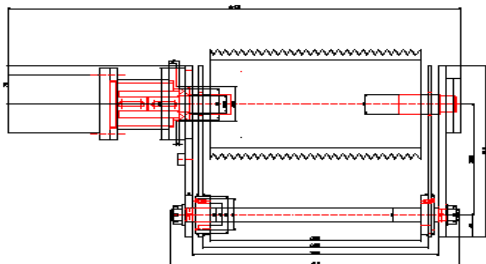
a)

b)

Fig. 3 Batiul echipamentului-proiect și realizare

**Mecanismul de avans, figura 4,** este format dintr-un rotor pe care sunt sudate coroane dintate, care se înfig în materialul lemons, mărind astfel forța de transport la avansul materialului, având două funții:

- asigura o alimentare regulată cu material pentru a fi prelucrat;
- evita evacuarea materialului prelucrat din buncarul de încărcare, permitând desfășurarea activității în siguranță.



a)

b)

Fig. 4 Mecanismul de avans- proiect (a) și realizare (b)

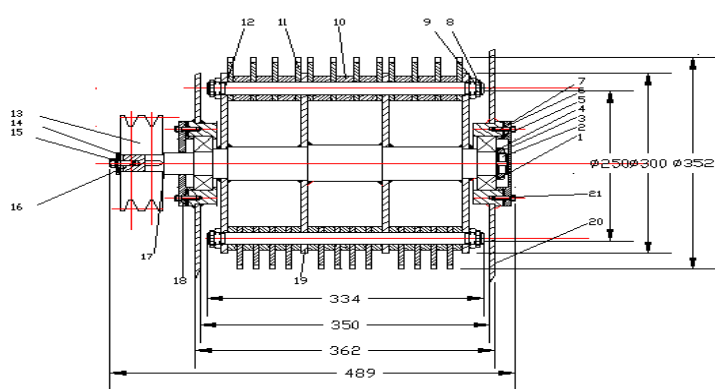
Operatorul poate obține un reglaj fin al vitezei de alimentare cu material lemons către mecanismul de maruntire prin intermediul unui regulator de debit.

Mecanismul de avans este acționat hidraulic de un motor rotativ lent, a cărui turație poate fi reglată cu ajutorul unui regulator de debit prin care acesta este alimentat cu ulei.

**Mecanism maruntire, figura 5,** este alcătuit dintr-un arbore lăgăruit pe doi rulmenți radiali cu bile amplasați în casete sudate fiecare pe câte un capac. Fiecare capac este de tip flanșă cu anzaș de centrare și se fixează de batiu prin șuruburi. Pe arborele morii sunt sudate 4 discuri de rigidizare care susțin 4 tije pe care sunt montate **ciocanele** (constituite din eclise de lanț) decalate, prin intermediul unor inele

distanțiere, astfel încât arborele morii să fie echilibrat static. Tijele sunt fixate axial la ambele capete cu piulițe crenelate joase asigurate cu șplinturi.

Mecanismul realizează funcția de **fragmentare/mărunțire a materialului lemnos**, cu posibilitatea variației turației de lucru **de la accelerația manuală a motorului termic**, dar și cu posibilitatea menținerii constantă a acesteia.

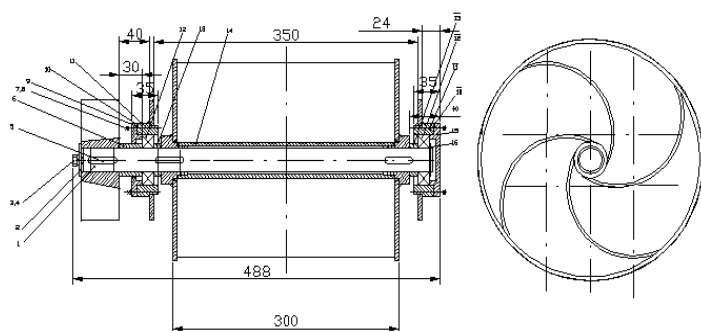


a)

b)

Fig. 5 Mecanismul de mărunțire- proiect (a) și realizare (b)

**Mecanism evacuare, figura 6**, este de tipul **ventilator centrifugal** cu palete dispuse radial pe un arbore tubular antrenat direct de la motorul termic propriu, prin intermediu unei transmisii cu curele trapezoidale, **la turația de 2000 – 3000 rot/min**. Sub acțiunea forței centrifuge materialul mărunțit este antrenat spre evacuare, iar prin intermediul unui horn cu cap orientabil, este aruncat direct în remorca de recoltare.



a)

b)

Fig. 6 Mecanismul de evacuare-proiect (a) și realizare (b)

**Buncarul de alimentare, figura 7a**, servește la introducerea materialului lemnos în mașina (sub un unghi de  $10^0$ ) Este confecționat din tabla de gros 3 în construcție sudată. Peretii sunt înclinați corespunzător pentru ghidarea materialului lemnos către mecanismul de avans.



a)

b)

Fig. 7 Buncărul de alimentare și hornul de evacuare

**Hornul de evacuare, figura 7 b,** servește la evacuarea aschilor ,antrenate de curentul de aer de la ventilator spre remorcă.

**Sistemul de acționare hydraulic,** prezentat în schema hiraucică, este format din:

- motor hidraulic rotativ lent;
- grupul hidraulic de alimentare cu elementele de distribuție și reglare hidraulice: distribuitor ,regulator de debit și supapa de siguranță;
- pompa cu roți dintate ca generator de energie hidrostatică;
- țevi și furtune de legătură.

**Sistemul de acționare are la bază un motor termic tip MAC de 18 Kw** și turația de **3000 rot/min**, care antrenează mecanismul de maruntire 3 și mecanismul de evacuare 4 printr-o transmisie cu curele trapezoidale tip SPB. Tot de la motorul termic, dar de la arboreal cu came, este antrenată, pompa hidraulică

**Instalația electrică de comandă** este compusă din totalitatea componentelor electrice de alimentare și comandă, în care intră și butoanele de comandă (PORNIRE, OPRIRE, ACCELERARE) și aparate indicatoare de consum .

#### **4. DESFĂȘURAREA DEMONSTRĂRII FUNCȚIONALITĂȚII MODELULUI DE ECHIPAMENT DE FRAGMENTARE-MĂRUNȚIRE MATERIAL LEMNOS**

Pentru realizarea **activității de demonstrare a funcționalității** , în condiții de exploatare, s-a amenajat un complex de demonstrare format din **modelul funcțional de echipament** de fregmentare-mărunțire și **echipamentul electronic de măsurare** a parametrilor principali, prezentat în **figura 8**.

În **figura 9**, se prezintă **imagini cu ramuri de copac utilizate** pentru realizarea experimentărilor și verificărilor funcționale ale echipamentului.

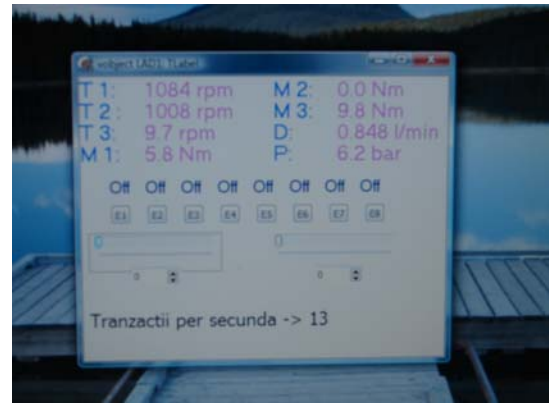


Fig. 8 Inagini cu complexul experimental, rezultatele procesării și măsurarea electronică a parametrilor principali



Fig. 9 Materiale lemnoase pentru demonstrare procesare



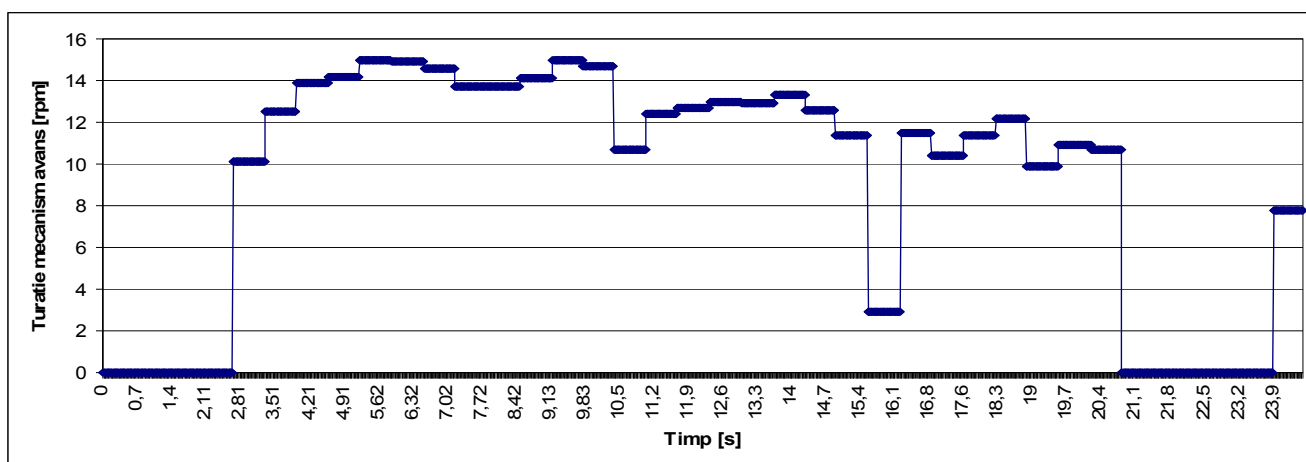
După realizare tuturor conexiunilor și racordărilor necesare: mecanice, hidraulice și electrice, s-a trecut la realizarea demonstrării funcționalității modelului funcțional de echipament de fragmente-mărunțire material lemnos.

S-au utilizat **7 categorii de materiale lemnoase**, de dimensiuni și esențe diferite, pentru **3 turații diferite** ale motorului termic și s-au realizat, în total **16 fișiere de măsurători și înregistrări**.

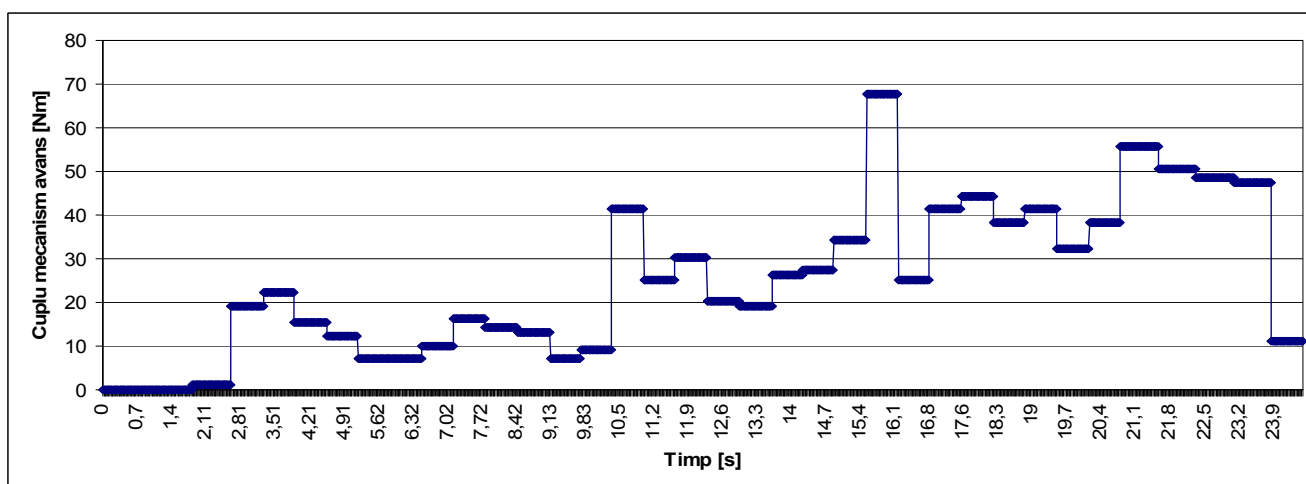
**O înregistrare** conține următoarele informații:

- **date numerice tabelare**, privind variația tuturor parametrilor de interes;
- **graficele de variație a turațiilor** ventilatorului, mecanismul de mărunțire (moare) și mecanismul de avans;
- **graficele de variație a momentelor** ventilatorului, mecanismul de mărunțire (moare) și mecanismul de avans;
- **graficele de variație a presiunii și debitului** la motorul hydraulic.

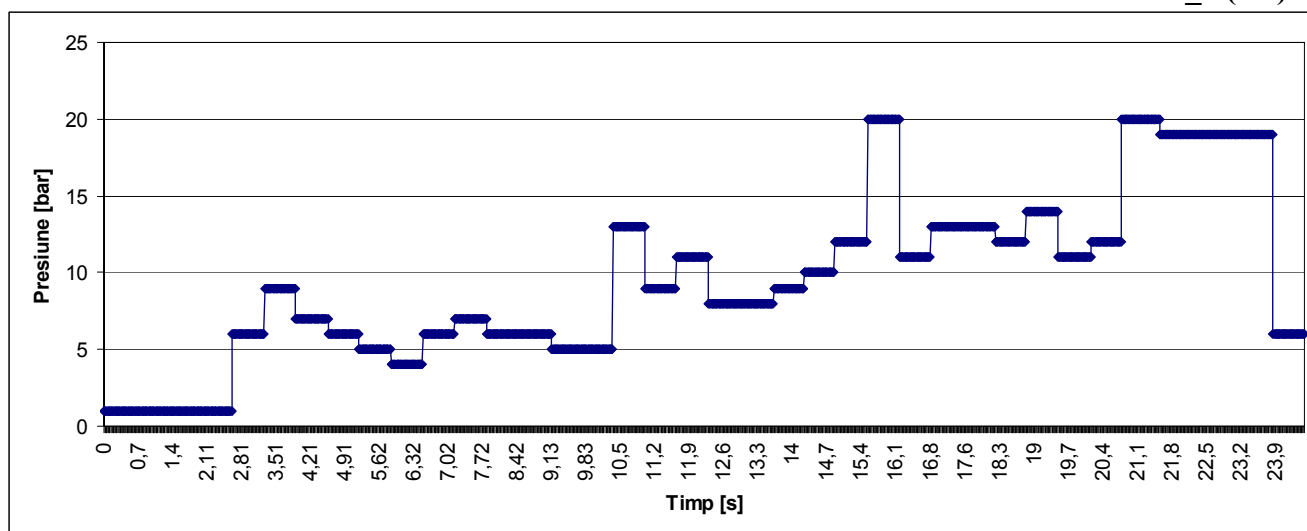
**Exemple de grafice** obținute pentru mecanismul de avans sunt date în figura 10 a,b și c, pentru variațiile turației (fig. 10 a), cuplului (10 b) și pentru presiune (10 c).



a)



b)



c)

Fig. 10

Din analiza graficelor, obținute în urma prelucrării pe calculator a datelor achiziționate, **s-a demonstrat o bună concordanța dintre parametrii proiectați și cei realizați** de modelul funcțional de echipament de fragmentare- mărunțire material lemnos.

În finalul demonstrării funcționalității echipamentului, **s-a concluzionat** că sunt **întreprinse condițiile pentru realizarea transferului tehnologic** către un agent economic interesat, care **să dezvolte un prototip certificat**, pe baza căruia să treacă la producția de serie pentru satisfacerea cererii de piață.

La finalul prezentării și demonstrării funcționalității și utilității modelului funcțional, participanții au semnat **Procesul Verbal nr. 1473 /25.07.2008, anexat**, care **atestă prezentarea și demonstrarea funcționalității și utilității** modelului funcțional de echipament de fragmentare-mărunțire material lemnos, ca **rezultat fizic al proiectului**.

## 5. BENEFICIARI POTENTIALI

Beneficiarii potențiali sunt marii producători **agricoli și silvici**, administrațiile **domeniilor publice**, producătorii medii de **compost din materiale vegetale**, de genul IMM-urilor cu activitate în domeniu, dar și producătorilor individuali și gospodăriilor particulare, care au deșeuri lemnoase rezultate din toaletarea arborilor din curți, alei și parcuri, care pot realiza producții de compost ecologic vegetal, pentru o agricultură ecologică cu produse sănătoase .

Pe lângă **agenți economici** care doresc să execute echipamentul ( SC ROMFLUID București, SC ICTCM SA București, SC GENERAL FLUID București etc.), sunt discuții avansate pentru **utilizarea echipamentului** de către **Administrația Domeniului Public ADP - Sector 4**.