

**RECEPȚIONAT**

Agenția Națională pentru Cercetare  
și Dezvoltare \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 2024

**AVIZAT**

Secția AȘM \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 2024

## **RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL**

### **pentru etapa 2023**

**privind implementarea proiectului din cadrul  
Programului de Stat (2020–2023)**

Proiectul „Mijloace tehnice competitive pentru tehnologii agricole durabile”  
(titlul proiectului)

Cifrul proiectului: 20.80009.5007.23

Prioritatea Strategică: Competitivitate economică și tehnologii inovative

Rectorul/Directorul organizației

Roșca Andrian \_\_\_\_\_

Consiliul științific/Senatul

Pasat Igor \_\_\_\_\_

Conducătorul proiectului

Pasat Igor \_\_\_\_\_



Chișinău 2024

## CUPRINS:

1. Scopul și obiectivele etapei 2023	3
2. Acțiunile planificate și realizate în 2023	3
3. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect 2023 în limba română (Anexa nr. 1)	32
4. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect 2023 în limba engleză (Anexa nr. 1)	33
5. Impactul științific/social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute	28
6. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect 2023:	
Lista publicațiilor științifice 2023 (Anexa nr. 2)	34
Lista participărilor la conferințe	30
Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media	30
7. Executarea devizului de cheltuieli (Anexa nr. 3)	35
8. Componența echipei proiectului pentru anul 2023 (Anexa nr. 4)	37

### 1. Scopul etapei 2023 conform proiectului depus la concurs (obligatoriu)

Efectuarea cercetărilor și elaborarea în baza lor, a noilor mijloace tehnice pentru protecția plantelor cu utilizarea tehnologiilor conservative, precum și pentru alte lucrări de bază sau auxiliare în agricultură.

### 2. Obiectivele etapei 2023 (obligatoriu)

- a) Elaborarea, cercetarea și implementarea soluțiilor tehnice de ridicare a competitivității mașinilor de stropit cu rampă.
- b) Elaborarea și cercetarea eficacității mașinii de stropit cu rampă, dotată cu sistem de copiere a reliefului.
- c) Elaborarea mașinii de stropit cu protecție pneumatică a jetului pulverizat, reieșind din rigorile specifice pieții locale sau altor țări cu situație economică similară.
- d) Elaborarea unui manipulator detașabil cu capacitate de 0,5 tone purtat de tractor, reieșind din rigorile specifice gospodăriilor agricole.
- e) Elaborarea unui set de echipamente suplimentare care ar spori universalitatea manipulatorului MDT-500 .
- f) Corectarea documentației de construcție a *utilajului pentru lucrarea solului în rândurile plantațiilor multianuale*, perfecționarea modelului experimental în baza încercărilor preliminare, efectuarea cercetărilor și încercărilor de exploatare, elaborarea documentației de exploatare;
- g) Corectarea documentației de construcție a *tocatorului pentru tocarea coardelor viței de vie din grămezi*, perfecționarea modelului experimental în baza încercărilor preliminare, efectuarea cercetărilor și încercărilor de exploatare, elaborarea documentației de exploatare;
- h) Studiul de preferezabilitate a toculatorului mobil pentru tocarea crengilor și resturilor lemnoase, elaborarea cerințelor inițiale, elaborarea documentației de construcție, confecționarea modelului experimental, efectuarea cercetărilor și încercărilor preliminare, perfecționarea modelului experimental în baza încercărilor preliminare, efectuarea cercetărilor și încercărilor de exploatare, corectarea documentației de construcție, elaborarea documentației de exploatare.

### 3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei 2023 (obligatoriu)

- a) Implementarea noilor soluții constructive la mașinile de stropit cu rampă.
- b) Elaborarea documentației de schiță, confecționarea și încercarea mașinii de stropit cu rampă, dotată cu sistem de copiere a reliefului.
- c) Elaborarea documentației de schiță, confecționarea și încercarea mașinii de stropit cu protecție pneumatică a jetului pulverizat.
- d) Confecționarea, cercetarea și perfecționarea modelului experimental al manipulatorului detașabil MDT-500 cu capacitate de 0,5 tone.
- e) Elaborarea documentației de schiță și confecționarea echipamentelor opționale la manipulatorul MDT-500, destinate extinderii ariei de utilizare.
- f) Efectuarea corecțiilor documentației de construcție a utilajului pentru lucrarea solului în rândurile plantațiilor multianuale, elaborarea noilor soluții tehnice pentru

- subansamblele cu deficiențe, cercetarea procesului de lucrare a solului în rândurile plantațiilor multianuale, evaluarea fiabilității și eficacității utilajului.
- g) Efectuarea corectării documentației de construcție a tocătorului de viță-de-vie din grămezi, elaborarea noilor soluții tehnice pentru subansamblele cu deficiențe, elaborarea documentației de exploatare cu recomandări.
  - h) Studiul particularităților constructive a analogurilor, conjuncturii pe piață și posibilităților tehnologice de fabricare, efectuarea calculelor construcției tocatului mobil și elaborarea documentației de construcție, confecționarea modelului experimental, cercetarea și evaluarea calității constructive a utilajului, elaborarea noilor soluții tehnice pentru subansamblele cu deficiențe, efectuarea corectării documentației de construcție, elaborarea documentației de exploatare.

#### **4. Acțiunile realizate (obligatoriu)**

- a) Noile soluții constructive, dezvoltate în etapele anterioare, au fost integrate în documentația de construcție a noilor mașini de stropit cu rampă STRA-21/18-2000 și STRA-21/18-2000C.
- b) A fost întocmită documentația de schiță, iar apoi a fost fabricat și testat modelul experimental al mașinii de stropit STRA-21-2000C, echipată cu o rampă dotată cu sistem de copiere a reliefului.
- c) A fost finisată confecționarea instalației experimentale și s-au efectuat experiențe de cercetare a eficienței protecției pneumatice în funcție de parametrii constructivi.
- d) A fost elaborată documentația de schiță și s-a confecționat modelul experimental al mașinii de stropit STRP-18-2000 cu protecție pneumatică a jetului pulverizat.
- e) S-a confecționat modelul experimental al manipulatorului MDT-500, în documentația de schiță al căruia s-au efectuat modificări constructive în scopul posibilității atașării rapide la el a echipamentelor opționale.
- f) A fost elaborată documentația de schiță pentru confecționarea echipamentelor opționale destinate extinderii ariei de utilizare a manipulatorului MDT-500, în componența: prelungitor de braț și lingură de excavator.
- g) Este perfecționat modelul experimental în scopul înlăturării deficiențelor constructive al utilajului pentru lucrarea solului în rândurile plantațiilor multianuale. Au fost efectuate cercetările și încercările utilajului, s-a verificat funcționalitatea sa, a fost elaborată documentația de exploatare cu recomandări.
- h) S-a investigat comportamentul și s-a evaluat calitatea constructivă a tocătorului utilizat pentru mărunțirea coardelor de viță-de-vie din grămezi. Au fost dezvoltate soluții tehnice noi pentru subansamblurile cu deficiențe. S-au efectuat ajustări la documentația de construcție și a fost întocmită documentația de exploatare, incluzând recomandări.
- i) S-au desfășurat studii de prefizabilitate, au fost elaborate cerințele inițiale și documentația de construcție, iar apoi a fost construit modelul experimental al

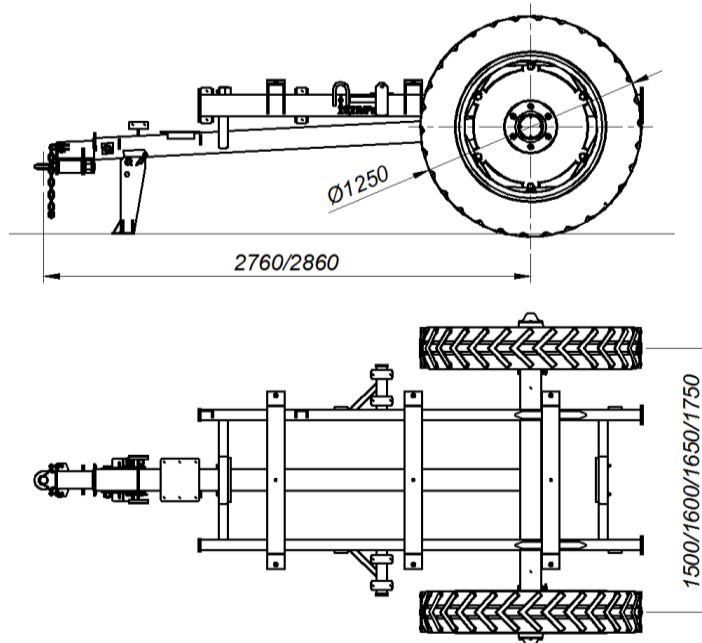
tocătorului mobil destinat mărunțirii crengilor și resturilor lemnoase. Au avut loc cercetări și teste ale tocătorului, beneficiind de noi soluții tehnice pentru a îmbunătăți performanța acestuia. S-au adus corectări la documentația de construcție, iar în final a fost întocmită și documentația de exploatare a tocătorului.

## 5. Rezultatele obținute (descriere narativă 3-5 pagini) (obligatoriu)

### 5.1. Cercetarea construcțiilor mașinilor de stropit cu rampă și elaborarea soluțiilor constructive pentru sporirea eficienței și fiabilității lor

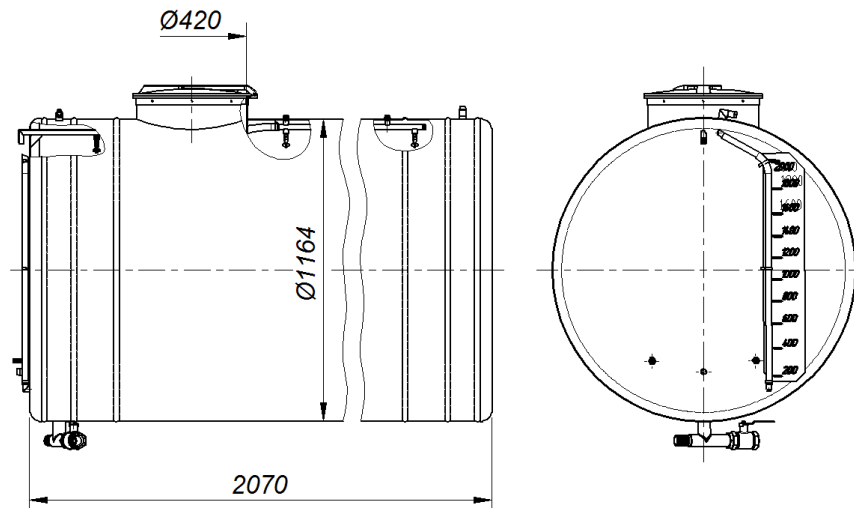
În urma studiilor și cercetărilor efectuate în anul 2022, în scopul ridicării competitivității mașinilor de stropit cu rampă, pe parcursul perioadei de referință a fost elaborat șasiul unificat (cod 2965.01.00.000) (vezi fig.5.1.1), destinat mașinilor de stropit cu capacitate de 2000 litri. Avantajele noii construcții sunt:

- îmbinări detașabile între principalele componente a structurii portante, ceea ce oferă configurarea diverselor modele de mașini fără intervenții la șasiul de bază, facilitând astfel creșterea seriilor de fabricare și respectiv reducerea costului de fabricație;
- utilizarea țevilor dreptunghiulare în locul profilelor de tip „U” oferă avantaj atât tehnologic cât și estetic.
- fiabilitate sporită a structurii portante.



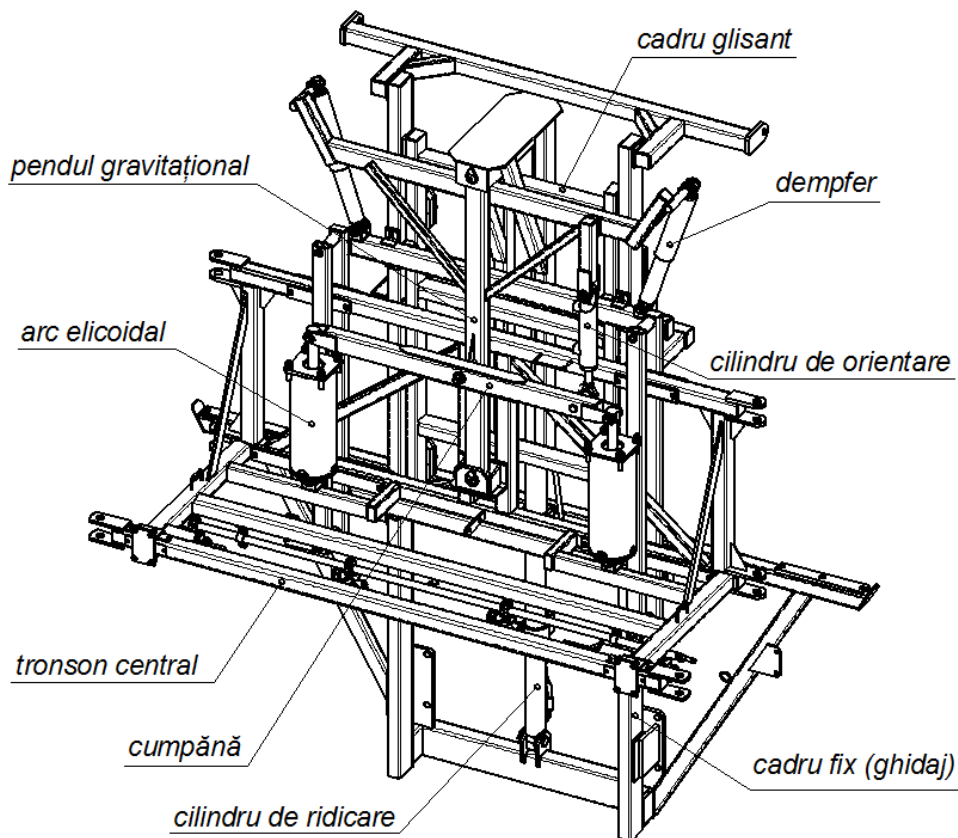
**Fig.5.1.1** Noua construcție a șasiului pentru mașini cu capacitatea rezervorului 2 m<sup>3</sup>

- construcția unificată a rezervorului (cod 2965.02.00.000) cu capacitate de 2000 litri (vezi fig.5.1.2). Principalele avantaje ale noii construcții sunt:
- posibilitatea utilizării la diverse modele fără careva modificări (inclusiv și la cele dotate cu sistem de clătire) va oferi posibilitatea creșterii seriei în producție și respectiv reducerea costului de fabricație.
- unificarea diametrului și lungimii rezervorului cu cele existente la rezervoarele mașinilor de stropit vii și livezi (care se produc în serii mai mari);



**Fig.5.1.2 Noua construcție a rezervorului cu capacitate de 2 m3**

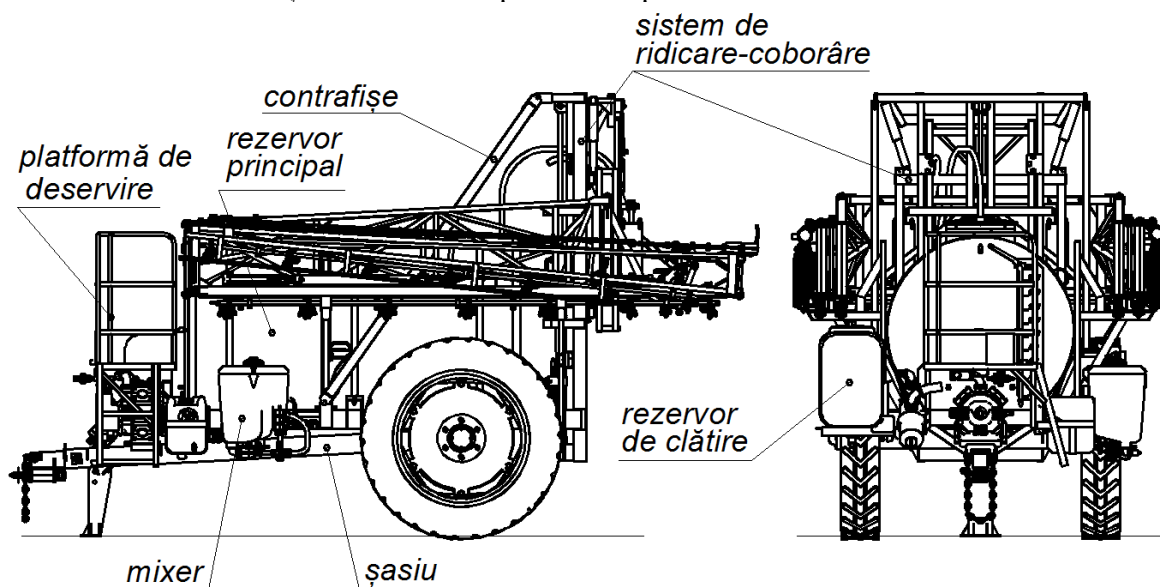
- noua construcție a rampelor de 18 și 21 metri cu sistemul de manipulare și stabilizare (cod 2965.03.00.000) (vezi fig.5.1.3). Principalele avantaje ale noilor construcții sunt:
  - concepția acțiunii mixte la sistemul de stabilizare al rampei, oferă atât stabilizare dinamică cât și statică ceea ce va reduce considerabil frecvența lovirii solului sau plantelor de către rampă, sporind astfel fiabilitatea și durabilitatea mașinii.
  - facilitarea accesului la cilindru de ridicare și alte elemente.
  - oportunități atât la fabricația și reparația mașinii, cât și posibilitatea reconfigurării mașinii fără intervenții la șasiu.



**Fig.5.1.3 Noua construcție a rampei (vedere în partea centrală)**

Pe parcursul anului 2023 soluțiile susmenționate au fost implementate în documentația de construcție a următoarelor mașini de stropit cu rampă:

- STRA-21/18-2000 mașini de generație nouă (vezi fig.5.1.4), destinată înlocuirii modelelor STR-18-2000 și STR-21-2000 produse în prezent.



**Fig.5.1.4 Construcția mașinii de stropit STRA-21-2000**

- STRA-21/18-2000C - mașină de stropit cu rampă, dotată cu sistem de copiere a reliefului.

## **5.2. Elaborarea mașinii de stropit cu rampă, dotată cu sistem de copiere a reliefului**

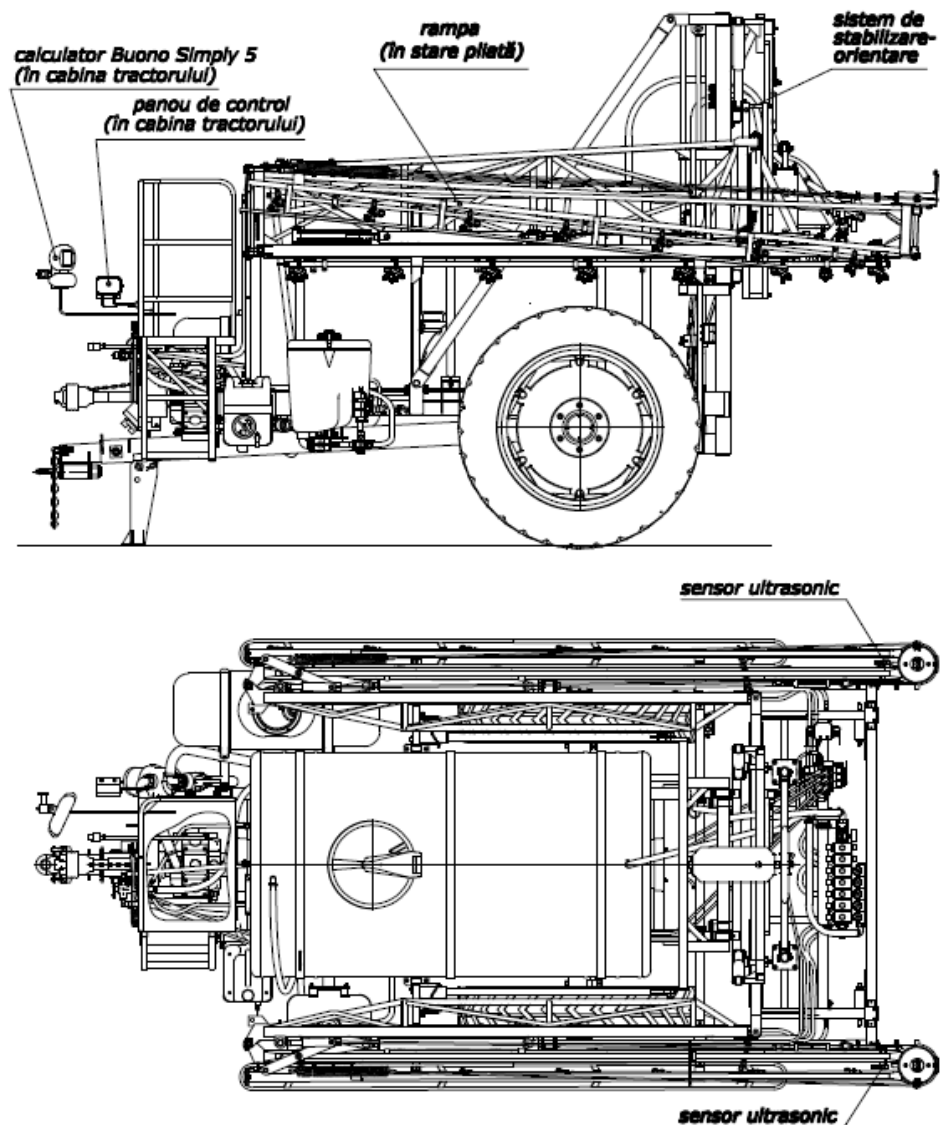
Specificul complex al reliefului din Republica Moldova este caracterizat prin variația relativ frecventă a pantelor chiar și în cadrul unui singur masiv agricol prelucrat. Astfel în timpul lucrului, pentru a asigura aplicarea corectă a pesticidelor, precum și pentru a reduce riscul coliziunii rampei cu solul sau plantele tratate, este necesară menținerea înălțimii rampei în raport cu terenul. Pentru aceasta, mașinile de stropit sunt dotate cu sisteme de orientare și ridicare a rampei, care de regulă, acționează la comanda operatorului. În cazul Republicii Moldova (vezi mai sus), aceste manevre, fiind prea frecvente și deseori necesitând oprirea mersului mașinii, duc la solicitarea suplimentară semnificativă a operatorului, ridicând riscul erorilor ce pot duce la deteriorarea rampei.

În baza studiilor și cercetărilor efectuate, a fost elaborată documentația de schiță (cod 2976.00.00.000) pentru confecționarea modelului experimental al mașinii STRA-21/18/2000C (vezi fig.5.2.1).

La concepția mașinii s-a ținut cont de necesitatea asigurării unui grad înalt de unificare a componentelor cu mașinile tradiționale produse în serii mai mari. Astfel se va evita creșterea excesivă a costului mașinii, condiție necesară promovării ei pe piață.

Principiul de lucru al sistemului de copiere a reliefului este bazat pe manevre automatizate ale rampei, asigurate de către sistemul electronic de comandă și control, care, prin intermediul unor traductori ultrasonici, primește informații cu privire la poziția rampei față de sol. Tot odată, sistemul păstrează și posibilitatea manevrării rampei la comenzile operatorului.

Pentru a satisface cerințele FAO, mașina este dotată cu malaxor pentru pregătirea soluției de lucru și rezervor cu sistem de clătire. La dorința beneficiarului, în scopuri pecuniare, aceste sisteme pot fi excluse, fără a fi necesare modificări constructive.



**Fig. 5.2.1** Mașina de stropit STRA-21-2000C

Principalii parametri tehnici ai noii mașini sunt:

- Volumul rezervorului principal ..... 2000 l
- Lățimea fâșiei tratate ..... 21 m sau 18 m (în funcție de varianta de execuție)
- Productivitate ..... 12,5...21 sau 10,8...18 ha/oră (în funcție de varianta de execuție)
- Masa proprie ..... 1622 kg sau 1607 kg (în funcție de varianta de execuție)
- Manipularea rampei – hidroficată cu acțiune de la pompa tractorului
- Sistem de stabilizare – cu acțiune mixtă (elastică și gravitațională)

Sistemul SECC de copiere a reliefului, este destinat pentru menținerea rampei la înălțimea necesară și paralelă terenului și constă din următoarele părți: SPC- setul panoului de control, BE- bloc electronic, SU1 și SU2- senzori ultrasonici.

Sistemul SECC (vezi fig.5.2.2) de dirijare cu cilindrii are două regimuri de lucru :

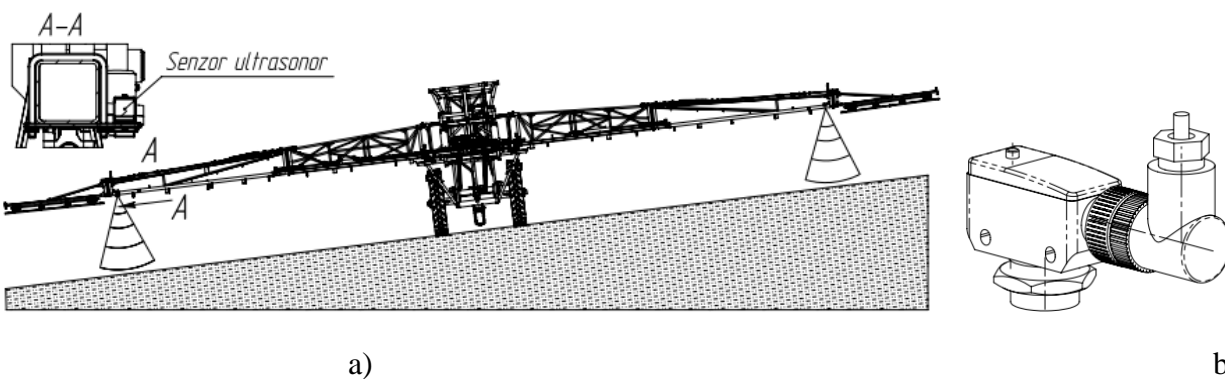


- 1- „MAN”- manual, care se utilizează la ridicarea-coborârea rampei de pe suport, pliarea-deplierea și înclinarea rampei, acest regim se utilizează la începutul și sfârșitul lucrului;
- 2- „Autoridicare” - ridicarea-coborârea automată a rampei în procesul de lucru, menținând astfel înălțimea rampei în raport cu suprafața tratată.

Blocul electronic BE îndeplinește funcția de monitorizare a datelor statistice medii pentru o perioadă cuantificată de timp, atâta timp cât înălțimea rămâne aceeași, rampa este într-o stare statică.

Când se obțin datele medii de înălțime, diferă de datele originale cu cel puțin 20%, valva de comandă hidraulică D1.3 (Fig.3.1) este acționată de blocul electronic BE în direcția opusă vectorului de schimbare a datelor. Este controlat de un semnal modulat (lățimea impulsului sau PWM).

Ridicarea rampei de urgență, activat numai în modul de control automat. În cazul unei situații de urgență în care distanța dintre rampă și suprafața solului este redusă drastic la mai puțin de 30 cm, în acest caz, blocul electronic BE emite un semnal de ridicare a rampei de urgență la o înălțime de cel puțin 50 cm.



**Fig. 5.2.2 a) SECC cu funcția de menținere a înălțimii rampei față de suprafața tratată**

**b) traductor ultrasonic pentru determinarea poziției rampei pe verticală**

În baza documentației de schiță, a fost confecționat modelul experimental (vezi fig.5.2.2).



**Fig. 5.2.3 Modelul experimental al mașina STRA-21-2000C**

În urma încercărilor (vezi fig.5.2.4) la care a fost supus modelul experimental, s-au constatat următoarele:

- mașina de stropit cu rampă STRA-21-2000C îndeplinește cerințele standardului de firmă SF MD 65-03001224-013:2014 și sarcinii tehnice;
- mecanismul de ridicare-stabilizare a rampei al stropitoarei STRA-21-2000C îndeplinește satisfăcător procesul tehnologic, rampa se menține stabil față de teren;
- SECC "BUONO simply 5" este funcțional și asigură diferențierea debitului pulverizatoarelor în funcție de viteza de deplasare și doza stabilită la hectar;
- SECC de copiere a reliefului asigură menținerea înălțimii stabilite a rampei, însă în cazul prezenței unor pante parțiale sub unul dintre capetele rampei, ultima este ridicată excesiv față de restul lățimii de lucru, ceea ce în cazul vântului, ar putea influența negativ procesul;
- uniformitatea debitului pulverizatoarelor pe lățimea de lucru a rampei corespunde normelor.



**Fig. 5.2.4** Încercări ale mașinii STRA-21-2000C cu imitarea neregularităților de teren

### **5.3. Studiul și elaborarea construcției optime a mașinii de stropit cu protecție pneumatică a jetului pulverizat**

În scopul diminuării influenței nocive a vântului asupra procesului tehnologic de pulverizare-aplicare a soluției pentru tratare chimică a culturilor de câmp, în baza studiilor și cercetărilor efectuate în anii trecuți, s-a ajuns la concluzia că cel mai adecvat remediu este protecția jetului pulverizat cu ajutorul unei perdele de aer, refulat cu viteze mai mari decât a vântului. Din câte se știe, efectul protecției pneumatice constă în redirectionarea spre sol a vectorului rezultat al fluxului de aer, asigurând astfel transportul picăturilor spre plantele tratate.

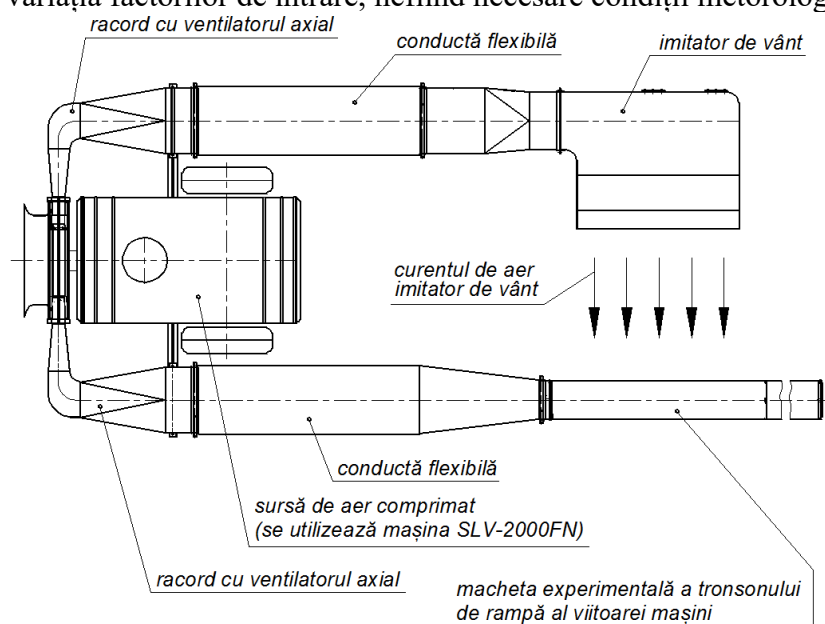
Studiile efectuate în baza analizei statistice a datelor meteorologice, precum și experienței practice a agricultorilor din Republica Moldova, denotă faptul că, ținând cont de înaltele rigori pecuniare, precum și caracterul relativ moderat al problemei în țara noastră, calchierea soluțiilor tehnice cunoscute în alte țări, este inoportună din punct de vedere economic, din cauza costului mult mai mare al acestui tip de mașini. Aceasta se datorează conceperii lor reieșind din schema constructivă bazată pe amplasarea unui ventilator de mare putere direct pe rampă, ceea ce atrage după sine necesitatea dotării cu transmisie hidrostatică de mare putere. O altă cauză a costului mare

și dezavantajelor în exploatare, este conducta gonflabilă de aer amplasată pe rampa, care contribuie și la dificultăți în fazele de pliere-depliere.

Pentru depășirea problemelor expuse mai sus, în anul 2022, a fost elaborată o nouă concepție de mașină de stropit cu protecție pneumatică, bazată pe următoarele principii originale:

- plasamentul staționar al ventilatorului în partea din față a mașinii, ceea ce oferă: acționare directă (prin cardan) de la APP al tractorului, grad sporit de unificare cu ventilatoarele stropitorilor de tip SLV (produse în serie), randament înalt datorită transmisiei mecanice;
- transportul aerului de la ventilator spre rampă prin intermediul unei conducte flexibile gonflabile, care oferă gradul de libertate necesar manipulării rampei;
- construcția rampei în varianta unei grinzi chesonate (în locul celei tradiționale zăbreleite), care, concomitent ar servi și ca conductă-distribuitor de aer.

Din cauza lipsei surselor bibliografice ce ar oferi metodele de calcul necesare, în scopul cercetărilor experimentale, a fost elaborat și s-a confecționat setul de machetă experimentală cod 2967.00.00.000 (vezi fig.5.3.1) care, în afară de modulul de imitare a procesului tehnologic conține și duza de imitare a vântului. Această particularitate oferă posibilitatea efectuării experiențelor cu variația factorilor de intrare, nefiind necesare condiții meteorologice corespunzătoare.



**Fig.5.3.1. Instalația experimentală pentru studiul parametrilor protecției pneumatice a jetului pulverizat**

Experimentele (vezi fig.5.3.2), s-a efectuat la următorii parametri și condiții:  
 Turația APP (arborele prizei de putere) - 540 min-1 ; raportul de transmisie la multiplicator – 3,11:1;  
 turația ventilatorului 1680 min-1; unghiul de înclinare al palelor ventilatorului 40° ; lungimea  
 tronsonului-machetă 4,9 m, lățimea fanțelor de refulare a aerului – 19 și 25 mm, temperatura  
 aerului ambiant 20°...30°C, viteza vântului ambiant 1...4 m/s, viteza vântului imitat 9...10 m/s .



**Fig.5.3.2. Efectuarea experimentelor de cercetare a eficienței perdelei de aer comprimat**

În urma experiențelor efectuate, s-au constatat următoarele:

- Instalația experimentală este funcțională, volumul de aer pompat de către ventilator este suficient atât pentru modelarea protecției pneumatice, cât și pentru imitarea artificială a vântului;
- Comportamentul conductelor flexibile gonflabile este satisfăcător, fără eventuale oscilații, șocuri sau alte mișcări nesancționate ce ar afecta funcționalitatea;
- Măsurarea vitezei vântului generat de către imitator (vezi tab.1) a demonstrat următoarele rezultate: uniformitatea satisfăcătoare a vitezei pe toată lățimea. Astfel, ținând cont de lățimile mici ale porțiunilor marginale 0-1 și 3-4 (câte 100mm) , la ieșire din duză viteza aerului constituie în mediu 13,78 m/s, la distanța de 1,5 m (în fața primei perdele de aer) viteza vântului imitat constituie în mediu 11,33 m/s.

**Tabel 1. Rezultatele măsurării vitezei aerului imitatorului de vânt**

Marcajul porțiunii pe care s-au efectuat măsurări	0-1 (l=100 mm)	1-2 (l=600 mm)	2-3 (l=600 mm)	3-4 (l=100 mm)
Viteza aerului refulat la ieșire din duză, m/s	11	14	14	15
Viteza curentului la intrare în zona protectoare, m/s		11,33	11,33	

Viteza mai mică pe porțiunea 0-1 precum și cea mai mare pe porțiunea 3-4 se explică prin efectele centrifugale la redirectionarea curentului în imitator.

- Rezultatele măsurării vitezei și presiunii dinamice ale aerului refulat prin fanțele machetei de rampă sunt prezentate în tab.2. După cum se vede, porțiunile 0-1 și 1-2 practic nu sunt active pe prima înregistrându-se chiar și efect de vid, iar în continuare parametrii măsuțați cresc, atigând valori maxime pe porțiunile 6-7 și 7-8. Această anomalie se explică prin faptul că, la intrare în machetă, fluxul de aer comprimat, având viteză relativ mare de 18,88 m/s , trece pe deasupra fanțelor ce se află mai jos. În continuare, pe măsura dilatării fluxului,

precum și formării presiunii statice în interiorul machetei, aerul comprimat se scurge prin fante.

**Tabel 2. Parametrii aerului protector la ieșire din fante cu lățime de 25 mm**

Marcajul porțiunii pe care s-au efectuat măsurători (8 porțiuni câte 500 mm)	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Presiune dinamică la ieșire din fantă, Pa	-17,25	20,25	145	250	370	435	464	434
Viteza aerului refulat prin fantă, m/s	-0,5	3	12	22,25	26	28	29,75	29,25
Viteza aerului refulat la distanță cu 300 mm mai jos de fantă, m/s	0	0	3,25	6,5	10,25	14	15,25	18,25

e) Rezultatele măsurărilor asupra eficienței protecției pneumatice sunt prezentate în tab.3

**Tabel 3. Modificarea vitezei și direcției vântului după trecerea prin perdelele de aer protector**

Marcajul porțiunii pe care s-au efectuat măsurători (8 porțiuni câte 500 mm)	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Viteza vântului (imitat) în fața perdelelor protectoare, m/s	-	-	8	11,33	11,33	-	-	-
Viteza orizontală a vântului după străpungerea perdelelor de aer, m/s	-	-	5,67	4,67	5,67	-	-	-
Unghiul vectorului rezultat al vitezei vântului după străpungerea perdelelor de aer, (grade față de orizont)	-	-	-50°	-55°	-60°	-	-	-

de vânt imitat. După cum se vede, în urma protecției pneumatice, viteza vântului scade semnificativ iar curentul rezultat este îndreptat în jos asigurând astfel depunerea picăturilor la destinație.

După perfecționarea machetei experimentale, prin dotarea cu pale de uniformizare a fluxului la intrare în tronson (vezi fig.5.3.3) și stabilirea lățimii fantelor de 19 mm, s-au obținut rezultatele din tabelul 4.



**Fig.5.3.3. Plăcuțe de uniformizare a fluxului de aer spre fante**

**Tabel 4. Parametrii aerului protector la ieșire din fante cu lățime de 19 mm**

Marcajul porțiunii pe care s-au efectuat măsurători (8 porțiuni câte 500 mm)	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Presiune dinamică la ieșire din fantă, Pa	142	263	343	415	467	512	540	552
Viteza aerului refulat prin fantă, m/s	15,1	20,7	24,0	26,3	27,6	27,3	30,0	27,3

După cum se observă, deși o parte din fluxul de aer este direcționat spre porțiunile 0-1 și 1-2, datorită micșorării lățimii fantei, presiunea dinamică și respectiv, viteza de ieșire din fantă au crescut, mărind astfel eficiența protecției.

Pentru evaluarea experimentală a eficienței protecției, s-a utilizat un tablier de captare a picăturilor, care a asigurat captarea lor până la distanța de 1,5 metri în „adâncime” (vezi fig.5.3.4). Rezultatele experiențelor efectuate cu diferite pulverizatoare, cu și fără vânt sunt reprezentate în tabelul 5 .



**Fig.5.3.4. Tablierul de captare a picăturilor**

**Tabel 5. Analiza comparativă a eficienței protecției pneumatice măsurată experimental la două pulverizatoare**

	Pulverizatoare roșii	Pulverizatoare albastre	Pulverizatoare galbene

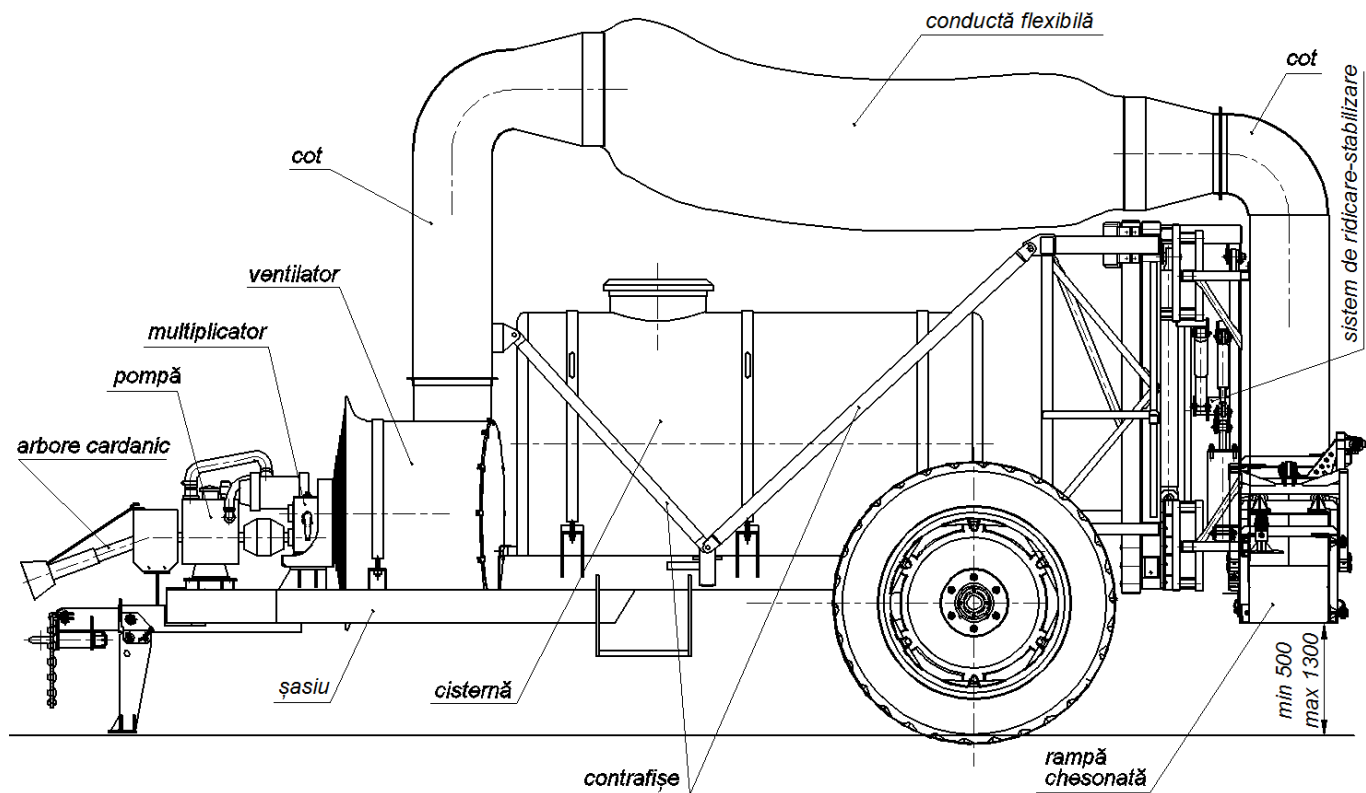
Cantitatea totală de lichid pulverizat (consumul), l/min	3,453	2,739	1,948
Cantitatea depusă efectiv pe suprafața tratată în condițiile absenței vântului sau influențelor din partea protecției pneumatice, l/min	2,97	2,301	1,615
Ponderea pierderilor inevitabile în urma formării aerozolilor volatili	14 %	16 %	17 %
Cantitatea depusă efectiv în condiții de vânt 9...10 m/s, dar cu protecție pneumatică, l/min	2,213	1,639	1,124
Ponderea pierderilor în urma acțiunii vântului	25,5 %	28,8 %	30,4 %
Cantitatea depusă efectiv în condiții de vânt 9...10 m/s, în lipsa protecției pneumatice	1,87	1,069	0,667
Ponderea pierderilor în urma acțiunii vântului	37 %	53,5 %	58,7 %
Coeficientul de reducere a pierderilor, ca rezultat al protecției pneumatice	0,689	0,538	0,518

Din rezultatele experiențelor efectuate rezultă următoarele concluzii:

- Conceptul ales pentru construcția mașinii, este funcțional și realizabil;
- Cu ajutorul palelor fixe se poate asigura repartiția suficient de uniformă a presiunii aerului la fantele de refulare;
- Lățimea optimă a fantelor de refulare constituie 18...20 mm ;
- Eficiența protecției pneumatice este mai mare în cazul picăturilor fine, produse de către pulverizatoarele galbene și albastre, iar în cazul picăturilor mășcate la pulverizatoarele roșii, scade nesemnificativ. Aceasta se datorează energiei cinetice mai mari ale picăturilor mășcate (fapt constatat în cercetările anterioare efectuate la ITA „Mecagro”).

În baza concepției elaborate (vezi mai sus), s-a elaborat documentația de schiță și s-a confecționat modelului experimental al mașinii de stropit cu protecție pneumatică a jetului pulverizat STRP-18-2000 (vezi fig.5.3.5), principalii parametri tehnici ai căreia sunt:

- Volumul rezervorului principal ..... 2000 l
- Lățimea fâșiei tratate ..... 18 m
- Înălțimea pulverizatoarelor de la sol ..... 0,5 ... 1,3 m
- Viteza admisibilă a vântului ..... 10...12 m/s
- Productivitate ..... 10,8...18 ha/oră
- Manipularea rampei – hidrofocată cu acțiune de la pompa tractorului
- Sistem de stabilizare – cu acțiune mixtă (elastică și gravitațională)

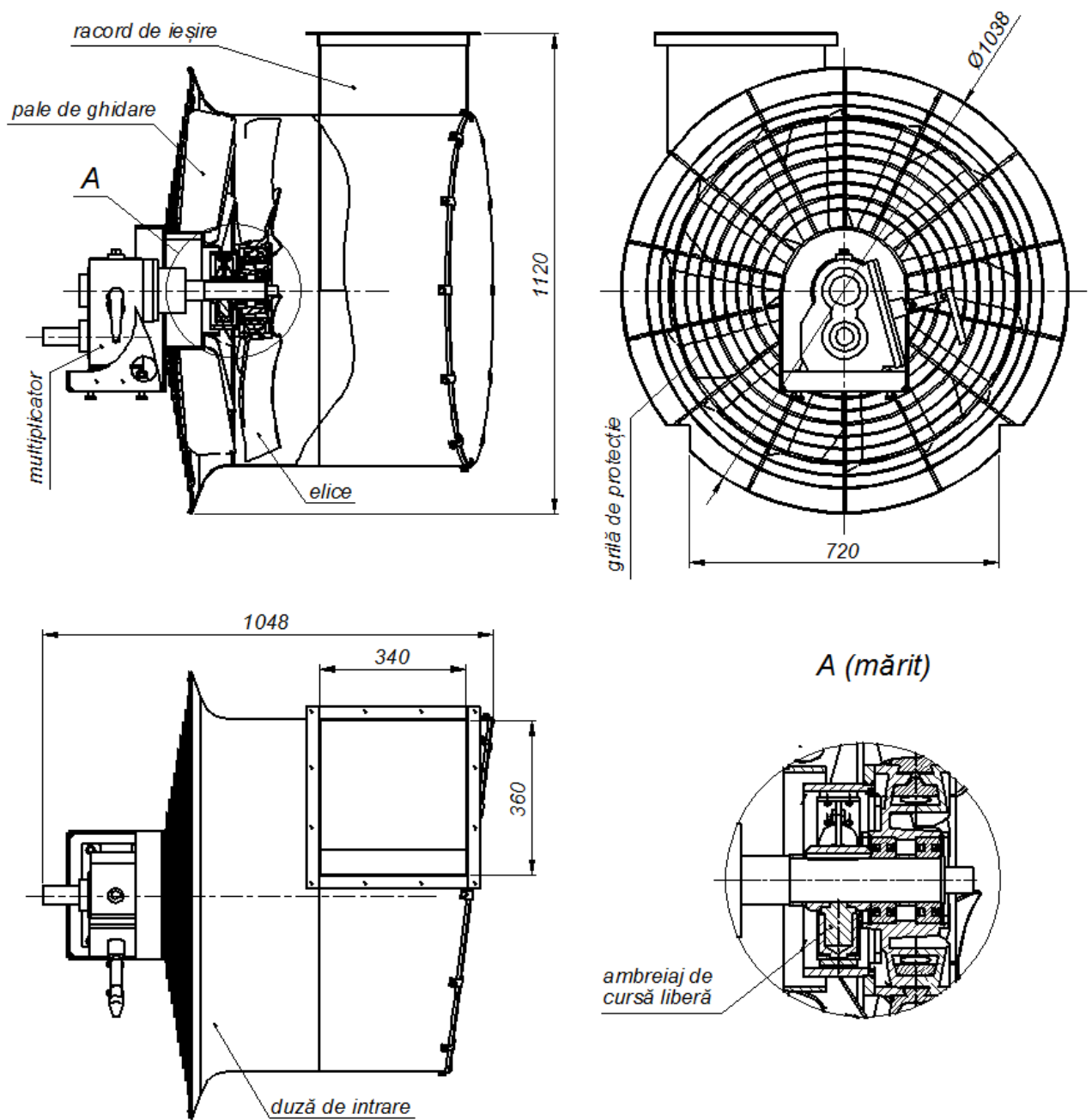


**Fig.5.3.5. Mașina de stropit SPRP-18-2000**

Componentele distinctive ale acestei mașini sunt:

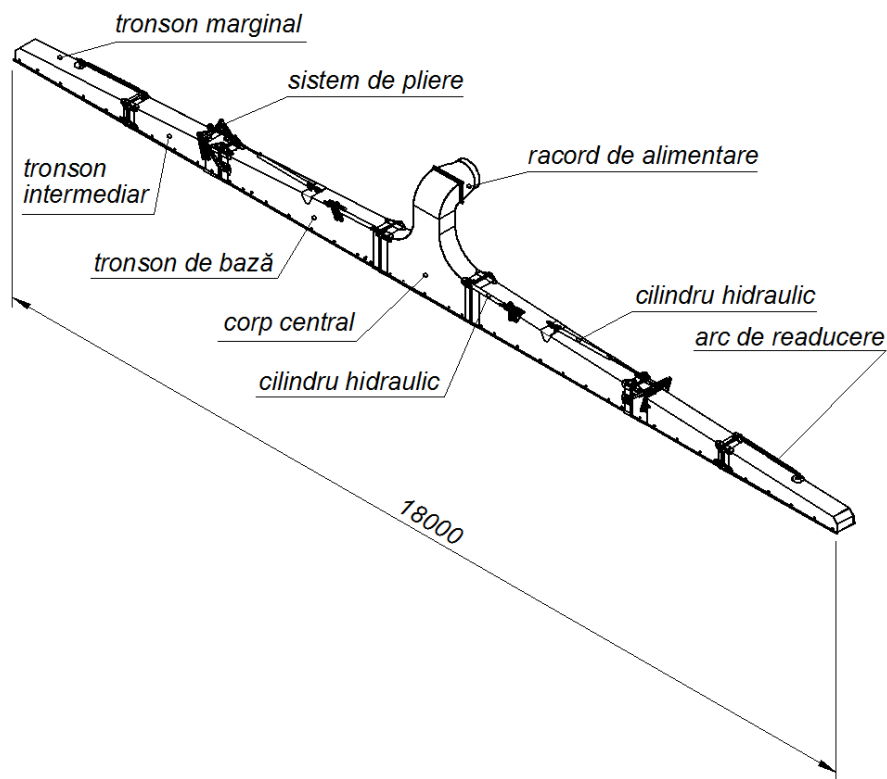
- a) Ventilatorul axial cod 2975.02.00.000 (vezi fig.5.3.6), care, prin intermediul conductei flexibile asigură furnizarea aerului comprimat spre rampă. În scopul unificării cu mașinile de tip SLV (produse în serie) de la ultimele au fost preluate subansamble complexe cum sunt: elicea, multiplicatorul, ambreiaj de cursă liberă, palele de ghidare fluxului la intrare, grila de protecție, duza de intrare s.a.





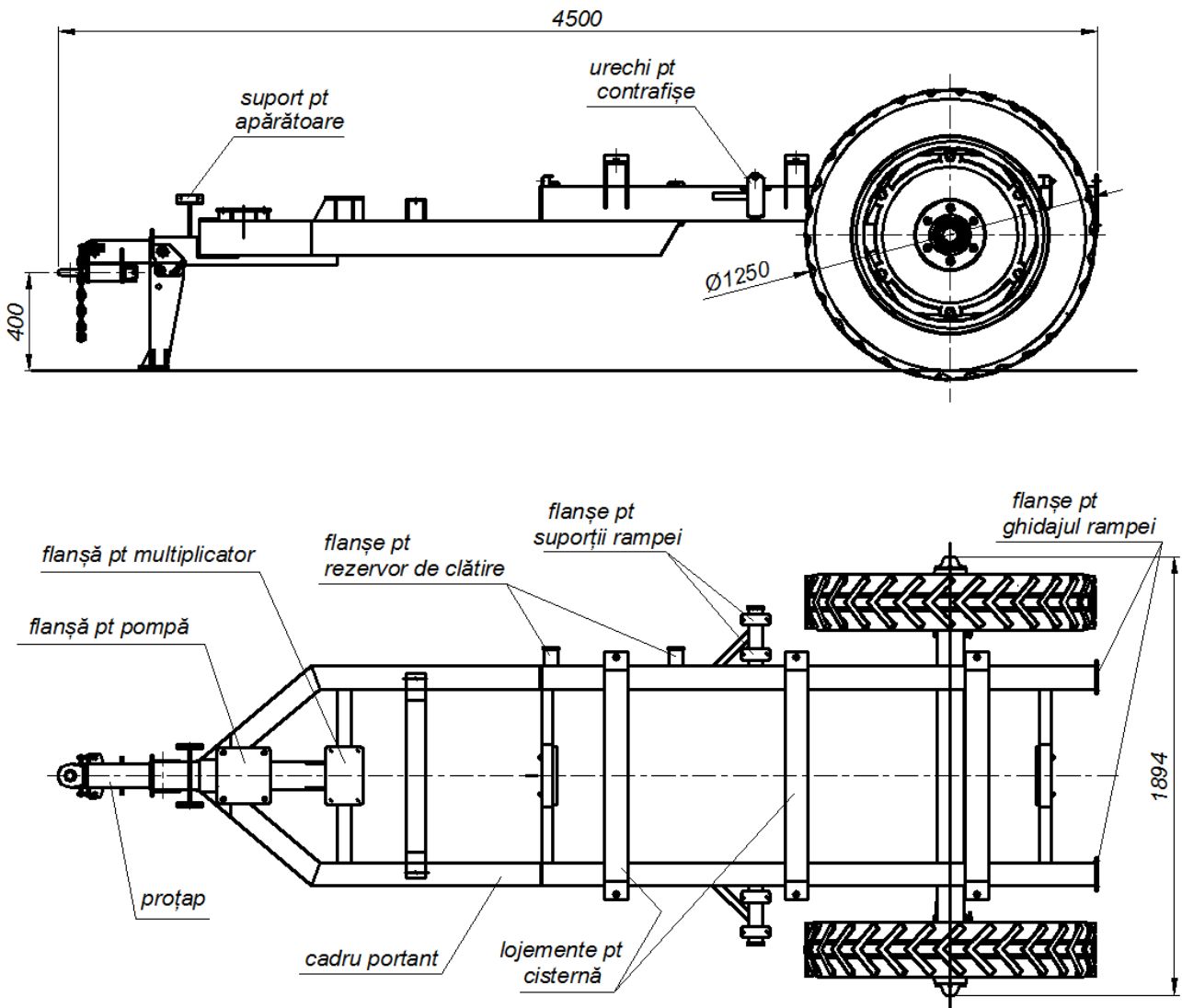
**Fig.5.3.6. Ventilatorul mașinii SPRP-18-2000**

- b) Rampa chesonată cod 2975.04.00.000 (vezi fig.5.3.7), alcătuită din următoarele principale componente: corp central, care servește și în calitate de receptor și divizor al fluxului de aer; tronsoane intermediare și tronsoane marginale care, de asemenea, servesc și în calitate de conducte-distribuitoare de aer. Secțiunea variabilă a chesoanelor care concomitent servesc și ca conducte de aer, v-a contribui la uniformizarea presiunii în interior. Pentru plierea-deplierea rampei sunt prevăzuți cilindri hidraulici. Tronsoanele marginale se pot roti în caz de atingere nesacționată a solului sau plantelor.



**Fig.5.3.7. Rampa mașinii SPRP-18-2000**

- c) Șasiul cod 2975.01.00.000 (vezi fig.5.3.8) , conceput prin utilizarea țevelor dreptunghiulare în calitate de grinzi, ceea ce oferă atât oportunități tehnologice la fabricare, cât și estetice. Fiind dotată cu flanșe și urechi, construcția permite reconfigurarea mașinii, fără intervenții la structura sudată, ceea ce oferă oportunități la reconstrucția sau modernizarea ulterioară a mașinii.



**Fig.5.3.8. Șasiul mașinii SPRP-18-2000**

#### **5.4. Elaborarea manipulatorului detașabil cu capacitate de 0,5 tone purtat de tractor**

Reieșind din importanța și necesitățile practice a manipuloarelor detașabile purtate de tractor, mai ales în cazul gospodăriilor agricole mici și mijlocii, în baza studiilor de prefzabilitate, a fost elaborat și confecționat modelului experimental al manipulatorului MDT-500 cod 2968.00.00.000 (vezi fig.5.4.1) , principalele caracteristici tehnice ale căruia sunt:

Capacitate de ridicare - 500 kg la orice deschidere a brațului;

Deschidere maximă a brațului - 5,5 m

Înălțime maximă la cârlig - 6,7 m

Unghiul de rotire a brațului în plan orizontal – 110 grade

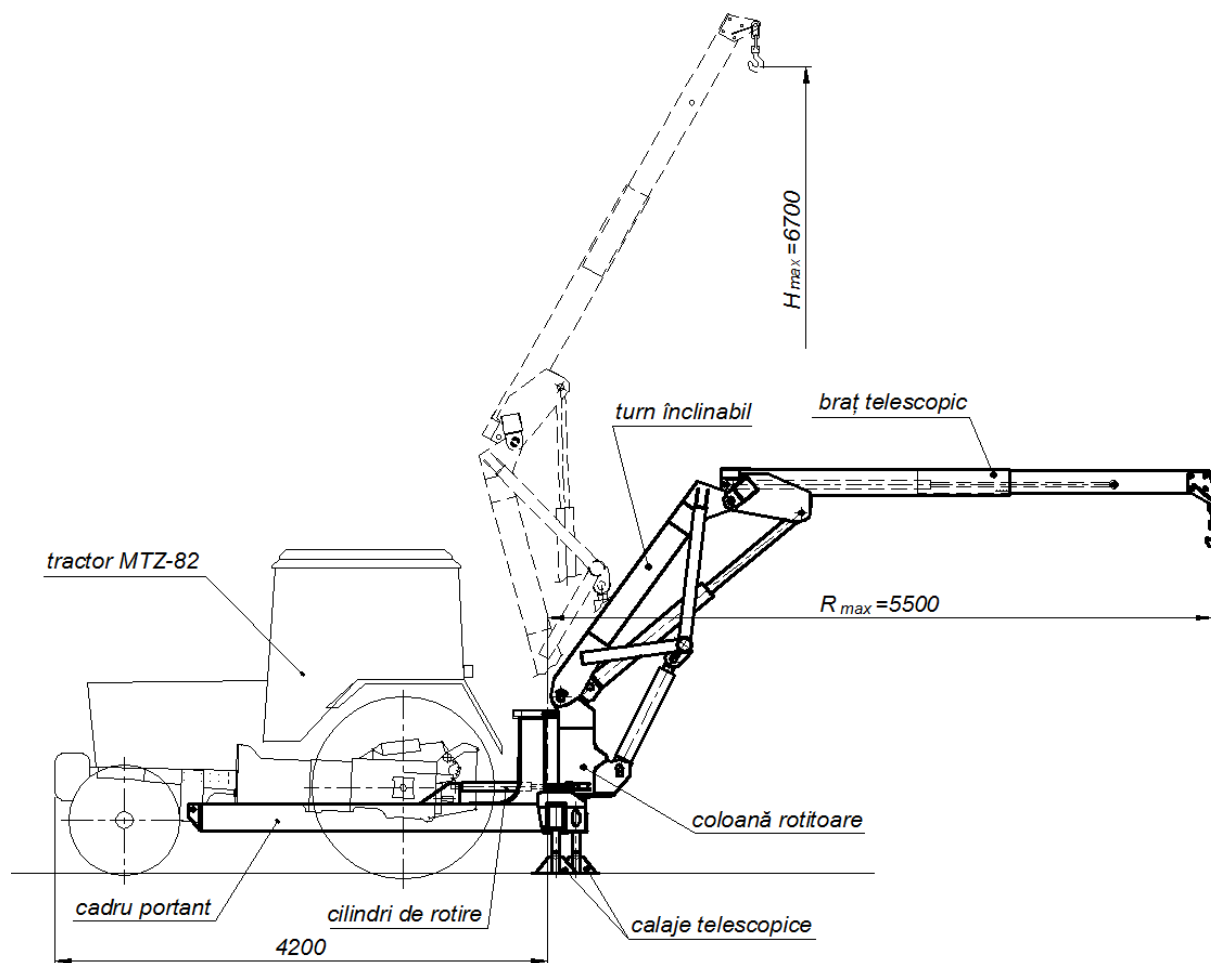
Masă proprie 1705 kg

Atașabil la tractoare MTZ-80, MTZ-82, MTZ-820 cu posibilitatea adaptării opționale și la alte modele.

Grupa de funcționare M2

Intervalul temperaturii mediului ambiant în timpul lucrului -25°...+40°C.

Acționare hidrostatică cu alimentare de la pompa tractorului.



**Fig.5.4.1. Manipulator MDT-500.**

La elaborarea produsului s-a ținut cont de rigorile specifice exploatării în sectorul agrar și infrastructură rurală cum sunt: caracterul ocazional al utilizării, varietatea condițiilor de lucru, terenuri nepregătite și alți factori de risc, ceea ce a necesitat evaluarea corespunzătoare a încărcărilor de calcul și alegerea unor soluții constructive fiabile.

Astfel, spre deosebire de majoritatea absolută a analogurilor, noul utilaj are următoarele trăsături distinctive:

- dotarea cadrului portant cu lonjeroane ce preiau „de desubt” greutatea tractorului, asigură fiabilitatea cuplării indiferent de portanța și starea sa tehnică a ultimului;
- calajele telescopabile, permit adaptarea (cu anumite restricții) a mașinii în culcuare înguste;
- turnul înclinabil, oferă un al treilea grad de libertate în planul de lucru.

În legătură cu necesitățile de extindere a ariei de utilizare a manipulatorului, documentația de schiță a fost supusă modificărilor pentru a fi posibilă atașarea rapidă la el a echipamentelor opționale suplimentare cum sunt: prelungitor de braț, cupă de excavator ș.a. (vezi p.5.5).

Pe parcursul cercetărilor aferente calculului și proiectării, s-a ajuns la concluzia că la deschideri mici ale brațului, în majoritatea (dar nu în toate !) pozițiilor, structura portantă nu este solicitată pe deplin, ceea ce oferă rezerve pentru ridicarea capacității de ridicare, cu condiția dotării cu un limitator de sarcină, capabil să asigure controlul diferențiat în funcție de deschiderea și pozițiile reciproce ale brațului și turnului.

## **5.5. Elaborarea echipamentelor opționale destinate extinderii ariei de utilizare a manipulatorului cu capacitate de 0,5 tone purtat de tractor**

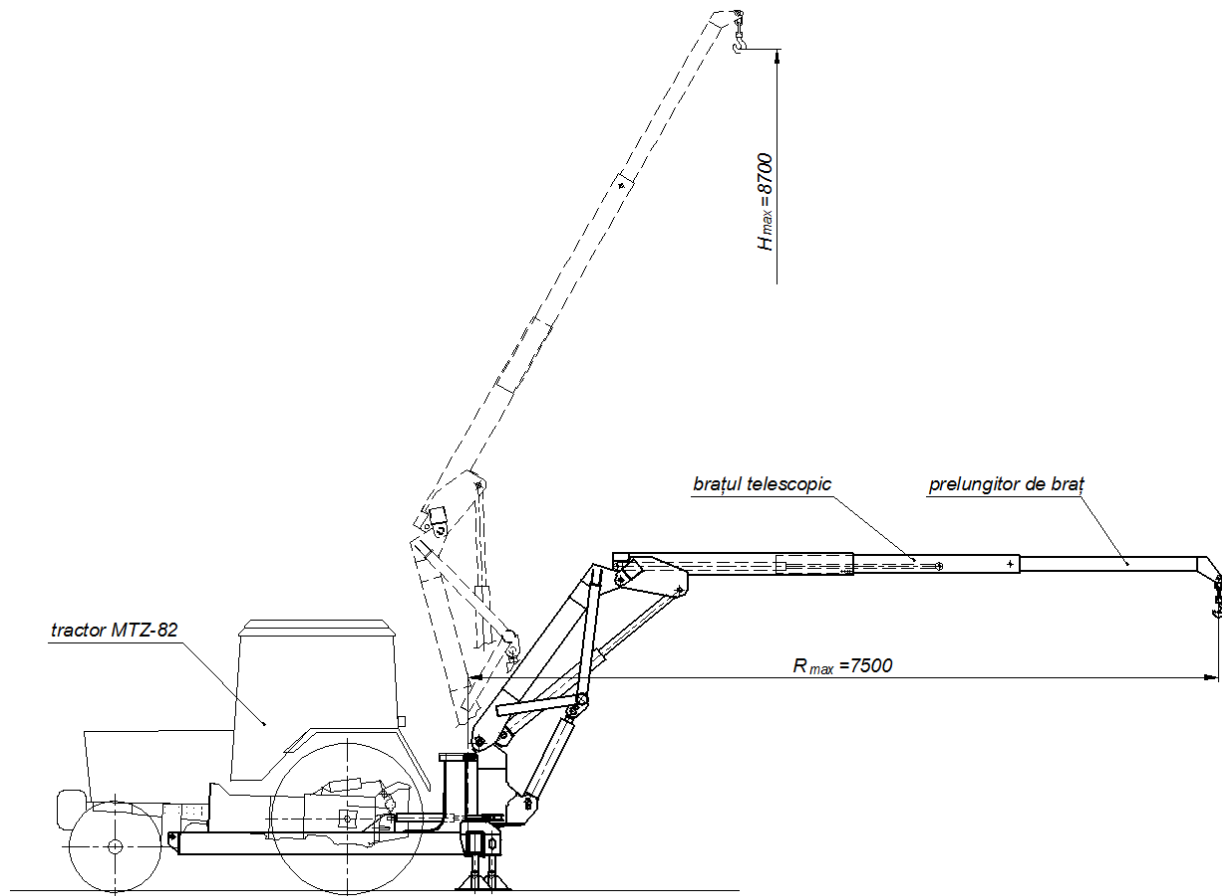
Ca urmare a continuării analizei situației pe piața de profil, opiniilor și cerințelor din partea agricultorilor, s-a ajuns la concluzia că, în gospodăriile sau localitățile mici, utilizarea manipulatorului MDT-500 numai în calitate de macara cu cârlig, nu asigură pe deplin gradul de utilizare necesar rentabilității unei mașini de o asemenea complexitate. Deoarece, după cum s-a concluzionat în studiul de fezabilitate din anul 2022, simplificarea mașinii în scopul reducerii prețului de achiziție, este inoportună, una din soluții este dotarea mașinii cu echipamente suplimentare, ușor montabile, care ar permite utilizarea sa și în alte scopuri decât cele de bază. Astfel, în urma calculelor și analizelor efectuate asupra manipulatorului elaborat, au fost determinate posibilități pentru următoarele soluții de echipare opțională a manipulatorului:

- a) Prelungitor de braț cu lungime nominală de 2 metri – permite majorarea înălțimii de ridicare până la 8,7 metri și deschiderii brațului până la 7,5 m, astfel manipulatorul va deveni suficient de util și în domeniul construcțiilor rurale. Deși capacitatea de ridicare va scădea până la 200 kg, în condițiile specifice actuale (când lipsesc prefabricatele mari) mașina oricum devine mult mai utilă.
- b) Nacelă pentru ridicarea persoanelor la înălțime – permite soluționarea problemelor frecvente ce apar la lucrări de mentenanță și reparații a încăperilor de producție, sau alte structuri și utilaje înalte din agricultură sau infrastructură rurală.
- c) Furci pentru ridicarea paleților sau containerelor – prezintă o soluție de compromis în cazul când din cauza volumelor mici de lucrări, gospodăria nu poate dispune de motostivuitor.
- d) Dispozitiv de remorcare – permite cuplarea remorcilor, tractarea lor cu anumite restricții, în procesul tehnologic de colectare a containerelor pe câmp, sau altor sarcini, nefiind necesar un al doilea tractor.
- e) Cupă de încărcător pentru materiale în vrac – este o soluție de compromis atunci când volumele mici de lucrări și caracterul ocazional, fac nerentabilă procurarea unui încărcător frontal.
- f) Cupă de excavator – este eficientă în cazul executării ocazionale a unor volume relativ mici de săpare în mediul rural (șanțuri pentru fundații, șanțuri pentru mici apeeducte ș.a.).
- g) Clește pentru baloturi de paie cu masa 350...400 kg .
- h) Sistem de majorare a capacității de ridicare, bazat pe integrarea unui limitator de sarcină, capabil să asigure controlul diferențiat în funcție de deschiderea și pozițiile reciproce ale brațului și turnului.

În scopul asigurării posibilității echipărilor opționale expuse mai sus, în anul 2023 au fost elaborate a serie de modificări asupra documentației de schiță a manipulatorului MDT-500 care în principal constau în următoarele:

- modificarea construcției tronsonului de vârf al brațului în scopul asigurării posibilității montării-demontării rapide a prelungitorului de braț, nacelei pentru ridicarea persoanelor, cupei de încărcător sau cupei de excavator;
- modificarea garniturilor de alunecare, pentru asigurarea fiabilității procesului de telescopare la lucru în regim de excavator;
- modificarea urechilor de articulare a cilindrilor hidraulici de basculare braț și basculare turn în scopul asigurării rezistenței la eforturi de tragere, în cazul lucrărilor de săpare cu cupa de excavator;

În perioada de referință, a fost elaborată documentația de schiță și s-au confecționat modelele experimentale ale prelungitorului de braț cod 2983.01.00.000 (vezi fig.5.5.1) și lingurii de excavator cod 2983.03.00.000 (vezi fig.5.5.2).



**Fig.5.5.1. Echiparea opțională a manipulatorului MDT-500 cu prelungitorul 2983.01.00.000**

Prelungitorul este de construcție chesonată cu secțiune dreptunghiulară, formată din două profile îndoite.

Principalii parametri tehnici ai prelungitorului sunt:

Capacitate de ridicare – 200 kgf pentru orice deschidere a brațului

Grupa de funcționare M2

Intervalul temperaturii mediului ambiant în timpul lucrului  $-25^{\circ}\dots+40^{\circ}\text{C}$ .

Deschiderea maximă a brațului 7,5 m

Înălțime maximă de ridicare 8,7 m

Lungime nominală 2,0 m

Lungime constructivă 2,8 m

Masa proprie 50,6 kg

Montarea-demontarea prelungitorului se poate face timp de 10...15 min, prin înlocuirea vârfului detașabil al brațului, fiind implicate doar bolțul tubular și bolțul suspensiei cu cârlig, ambele din dotarea manipulatorului, fără a fi necesare mașini suplimentare.

Lingura de excavator (cod 2983.03.00.000) este alcătuită din grinda de construcție chesonată (destinată cuplării cu tronsonul de vârf al manipulatorului) și cupa fixă îmbinată prin sudare.

Principalii parametri tehnici ai excavatorului astfel format sunt:

Capacitatea cupei –  $0,09\text{ m}^3$

Adâncime maximă de săpare - 1,6 m

Înălțime maximă de ridicare a cupei fără sarcină (pentru cazul unor eventuale lucrări de demolare) - 7,6 m

Lungime constructivă - 1,5 m

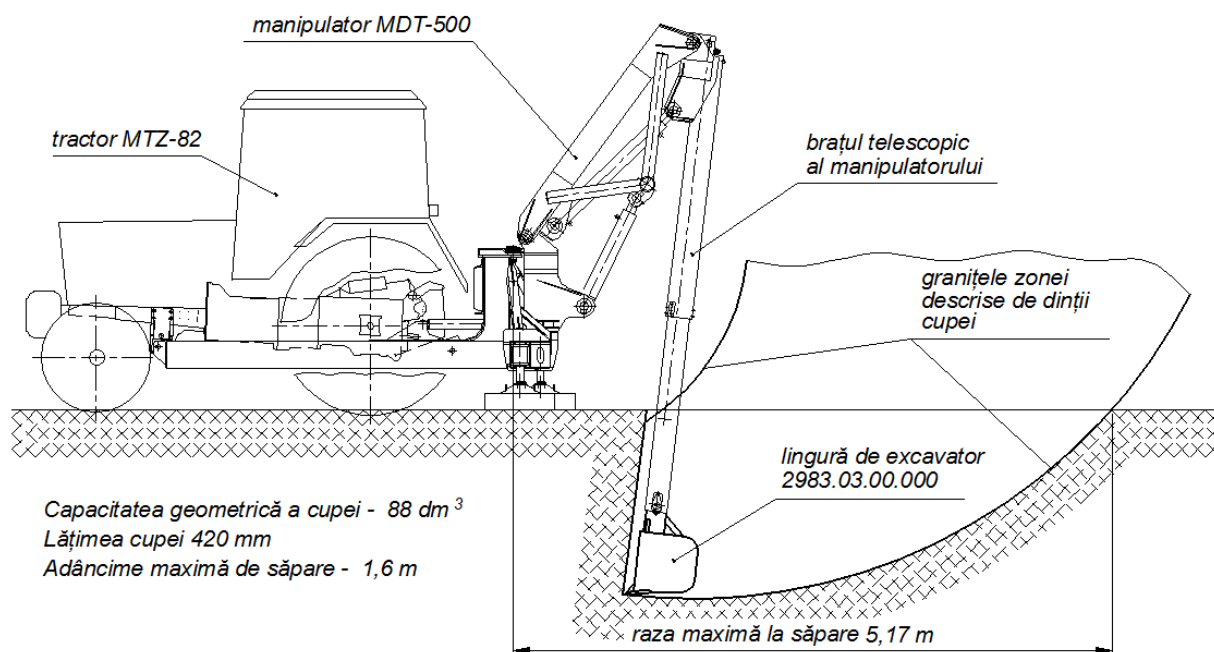
Grupa de funcționare M2

Intervalul temperaturii mediului ambiant în timpul lucrului -10°...+40°C.

Masa proprie - 85 kg

Lățimea cupei 0,42 m

Montarea-demontarea lingurii de excavator se poate face timp de 10...15 min, analogic montării prelungitorului, fără a fi necesare mașini suplimentare. Transportarea echipamentului se prevede separat.



**Fig.5.5.2. Echiparea opțională a manipulatorului MDT-500 cu lingura de excavator 2983.03.00.000**

## **5.6. Perfecționarea utilajului pentru lucrarea solului în rândurile plantațiilor multianuale**

Pentru a exclude influența reciprocă a fluxurilor de ulei la scurgere din distribuitorul hidraulic cu două canale care dirijează cilindrii hidraulici pentru rotirea labelor de lucrare a solului, a fost înlocuit cu două distribuitoare hidraulice de flux cu un singur canal-vezi figura de mai jos.

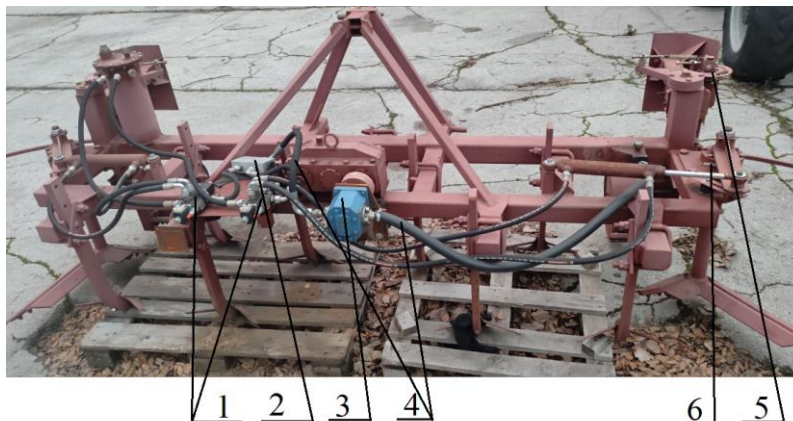
- Pentru funcționarea eficientă a fiecărui cilindru hidraulic care rotește labele laterale de lucrare a solului, indiferent de sarcina dezvoltată pe al doilea cilindru hidraulic, a fost introdus în circuitul

hidraulic al cultivatorului un separator de debit cu capacitatea debitului de 40...90 l/min.

- Pompa HIII-10 cu productivitatea de 13 l/min a fost înlocuită cu o pompă cu productivitatea optimă de 50 l/min. În componența utilajului cercetat a fost folosită frecvența de 1350 rot/min în loc de viteza nominală a pompei de 1500 rot/min, obținută de la APP (priza arborelui de putere) a tractorului de tip MTZ (540 rpm) și o cutie de viteze în trepte.

- Pentru a preveni creșterea vitezei uleiului în sistemul hidraulic, datorită montării altei noi pompe, secțiunea de curgere a furtunurilor hidraulice la intrarea și ieșirea pompei a fost mărită.

- Pentru asigurarea tijelelor supapelor hidraulice care revin în poziția "neutră" atunci când labele utilajului pentru lucrarea solului în rândurile plantațiilor multianuale se mișcă fără rotire (regimul de lucru normal), în circuitul electric al utilajului au fost montați câte doi senzori de inducție suplimentari la fiecare labă laterală de lucrare a solului, iar suporturile pentru montarea lor au fost fixate de cadru.



**Figura. 5.6.1. Perfecționarea construcției utilajului pentru lucrarea solului în rândurile plantațiilor multianuale în baza încercărilor preliminare**

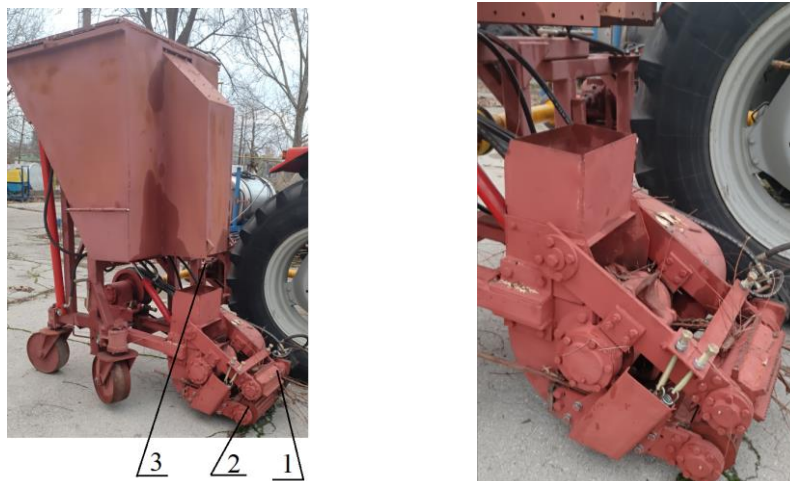
1 – distribuitor hidraulic de flux cu un singur canal (2 buc.); 2 – separator de debit; 3 – pompă hidraulică cu productivitatea 50 l/min; 4 - furtune hidraulice secțiunea de curgere mărită; 5 – senzori de inducție (2 buc.); 6 – senzori de inducție suplimentari (2 buc.)

### **5.7. Perfecționarea construcției toculatorului pentru tocarea coardelor viței de vie din grămezi**

Încercările toculatorului pentru tocarea coardelor viței de vie din grămezi au fost efectuate conform planului de realizare pentru anul 2023 pe teritoriul centrului experimental ÎS. ITA. "Mecagro".

Condițiile încercărilor: viță de vie cu termenul de păstrare 1 an de zile și crengi de copaci cu grosimea 20...50mm și cu umiditatea inițială de 35%. În comparație cu încercările precedente toculatorul pentru tocarea coardelor viței-de-vie din grămezi a fost dotat cu o pereche de tambure dințate, antrenate de două motoare hidraulice (vezi fig. 5.7.1).





**Figura 5.7.1. Perfecționarea tocătorului pentru tocarea coardelor viței de vie din grămezi:**

1 – tamburul superior pentru alimentare cu coarde (fiind dotat cu arcuri); 2– tambur inferior pentru alimentare cu coarde de viță-de-vie; 3 – radiator pentru răcirea sistemului hidraulic a tractorului (este montat în spatele tocătorului). Distribuitorul de flux și furtunurile de conexiune nu sunt prezentate.

Tocătorul a fost încercat în două regime de lucru: (1) cu tractarea tractorului și auto-prinderea materialului din grămezi; (2) cu tocătorul staționar și alimentarea manuală a materialului.

La încercările după primul regim de lucru am obținut un rezultat negativ: vița-de-vie a fost tasată și putredă care a fost păstrată un an de zile sub cerul liber nu a fost prinsă, ridicată de tamburele de alimentare, și atunci când înaintează tractorul cu tocătorul tractat, coardele din grămadă s-au îngrămădit deasupra și pe părțile laterale ale dispozitivului de alimentare.

În timpul încercărilor cu alimentarea manuală a tocătorului, tocătorul a lucrat fără întrerupere și înfundarea organelor de alimentare la diferite modalități de combinații ale materialului dozat (viță-de-vie și ramuri de diferite grosimi). În același timp, cea mai eficientă alimentare cu ramuri a fost cea perpendiculară axei tamburelor și sub un unghi mic față de această direcție.

La alimentarea cu crengi de grosimea mai mare de 20 mm au fost alimentate paralel cu axa tamburelor de alimentare, acestea s-au rupt cu mărimea egală cu lungimea tamburelor, iar părțile rămase au fost supuse alimentării repetate către camera de tocare a tocătorului.



**Figura. 5.7.2. Încercările tocătorului pentru tocarea coardelor viței-de-vie din grămezi pe teritoriul centrului experimental ÎS.ITA. "Mecagro".**

Ramurile subțiri și flexibile au fost complet capturate. În același timp, capetele ramurilor cu grosimea mai mică de 5 mm nu au fost tăiate de ciocanele rotorului, ci au fost deformate, ajungând în buncărul de acumulare sub formă de ghemuri încâlcite. Acest lucru a dus, în unele cazuri, la înfundarea conductei de transportare a materialului din fața buncărului.

La alimentarea manuală cu material fără utilizarea unei cuve de alimentare, productivitatea toculatorului a constituit 300 kg/h. Folosind o cuvă de alimentare cu lungimea de 600 mm, asigurând siguranța alimentării cu material, productivitatea a crescut la 800 kg/h.

Componența fracționată a masei tocate de-a lungul lungimii fragmentelor:

- mai mari de 120 mm - 15%
- 70...120 mm - 45%
- mai mici de 70 mm și mici boțuri - 40 %

Creșterea proporției fracției lungi (de peste 120 mm) se explică prin particularitățile materialului, care a fost majoritar ramuri de plop cu capete lungi și subțiri. Aceste capete nu sunt tocate, ci erau deformate în timpul tocării. Cu toate acestea, atunci când se lucrează cu crengile pomilor fructiferi (ramuri de mere, prune etc.), un astfel de material este atipic. În același timp, în comparație cu încercările precedente (tocatorul fiind tractat și fără tamburele de alimentare), se observă o creștere a fracției cu lungimea mai mare de 70 mm. Acest lucru se datorează creșterii vitezei de alimentare cu ramuri:

- la deplasarea toculatorului cu autoalimentare viteza de alimentare este egală cu viteza tractorului: la treapta a 3-a este de 5,5 km/h sau 1,5 m/s

- cu tocătorul staționar și cu alimentarea manuală, viteza de alimentare este egală cu viteza liniară a tamburelor de alimentare:  $V = (\pi/60)Dn$ , m/s, unde:

D – diametrul tamburelor de alimentare, m;

n – frecvența de rotație a motoarelor hidraulice a tamburelor de alimentare, rot/min.

$$V = 0,052 \cdot 0,15 \cdot 270 = 2,1 \text{ m/s}$$

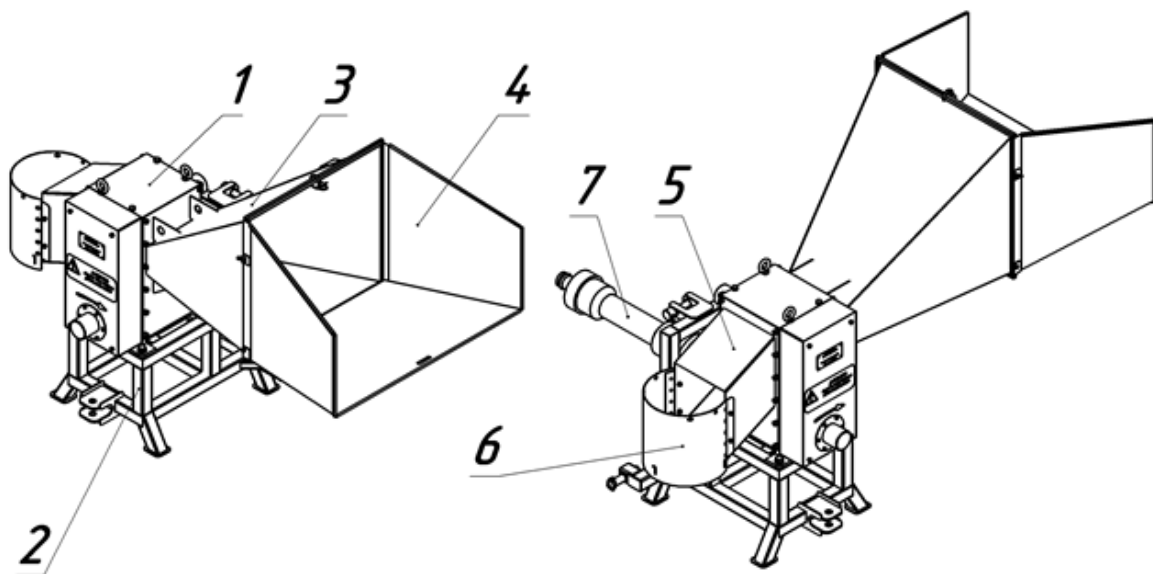
După cum se poate observa, creșterea vitezei de alimentare manuală duce la creșterea proporției fracției lungi. Cercetările au demonstrat că puterea motoarelor hidraulice MGP-100 este suficientă pentru alimentarea neîntreruptă a ramurilor mari cu diametrul de pînă la 50 mm.

### 5.8. Elaborarea toculatorului mobil pentru tocarea crengilor și resturilor lemnoase

Este elaborată sarcina tehnică și documentația de construcție a utilajului. Caracteristica tehnică a toculatorului mobil este prezentată în tabelul 6.

**Tabelul 6**

Indicatorii	Unitatea d/m	Valoarea
Productivitatea toculatorului	m <sup>3</sup> /h	5
Lucrează cu tractoare de puterea	c.p	80
Diametrul maxim de tocare a lemnului moale	mm	90-110
Diametrul maxim de tocare a lemnului dur	mm	80
Lungimea fracției tocăturii	mm	90-180
Numărul de cuțite	buc	8
Greutatea toculatorului	kg	310
Personalul de lucru	buc	2



**Fig. 5.8.1. Vederea general a toculatorului de crengi și resturi lemnoase**

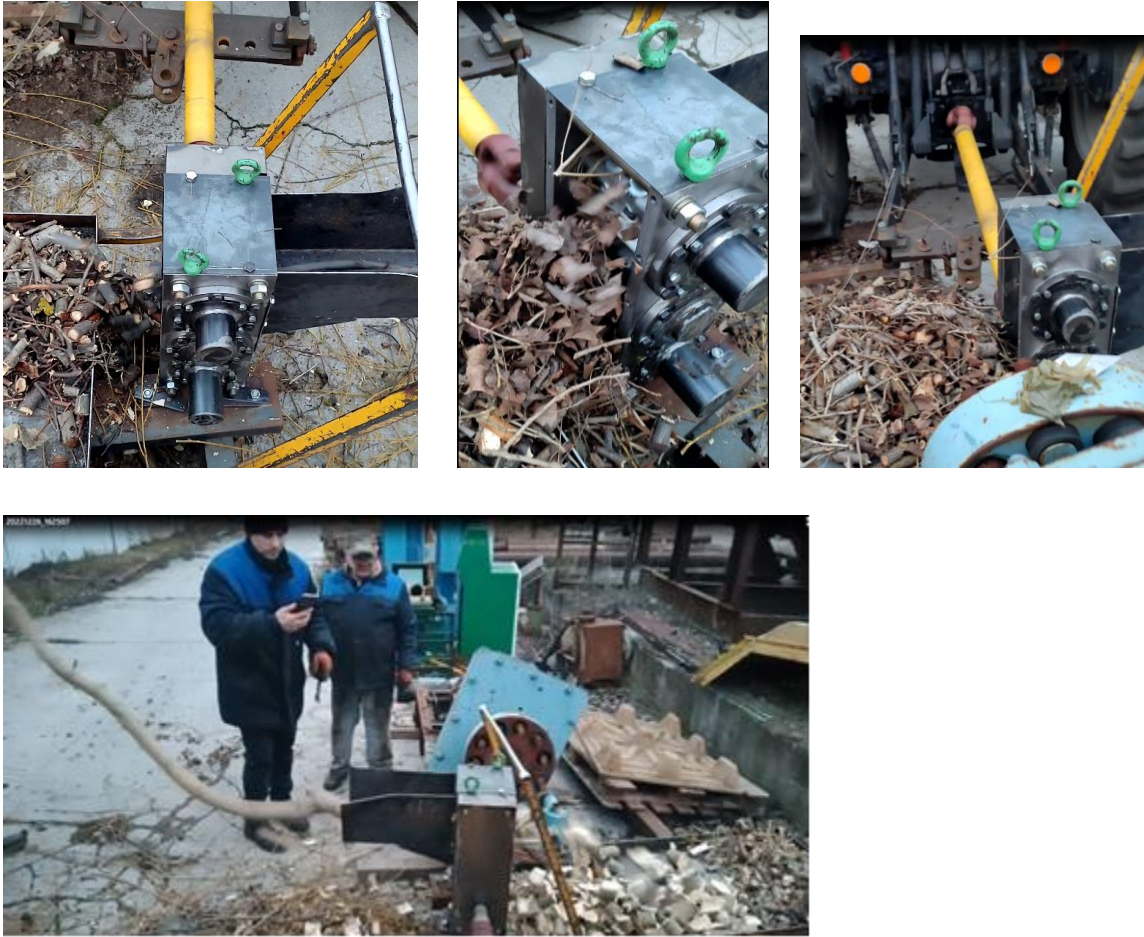
1.-blocul camerei de tocare a toculatorului dotat cu două rotoare a câte 4 cuțite pe fiecare rotor;  
 2.-cadru de sprijin cu triunghiul de prindere la tractor; 3.-gura de alimentare a toculatorului de crengi cu materie primă; 4.-cuva de alimentare din față; 5.-conducta de transportare a materialului tocat; 6.-coș de prindere a sacilor; 7.-arbore cardanic dotat cu ambreiaj cu fricțiune.

Documentația de construcție conține 280 pagini A4 și este formată din următoarele subsansambluri principale:

- 2972.00.000 - Desen de ansamblu (vederea generală);
- 2972.00.050 – Cadru (poz. 2);
- 2972.00.070 – Gura de alimentare (poz. 3);
- 2972.00.080 – Cuva de alimentare din față (poz. 4);
- 2972.00.090 – Conducta de transportare a materialului (poz. 5);
- 2972.00.100 – Coșul de prindere a sacilor (poz. 6);
- 2972.01.000 – Blocul camerei de tocare (poz. 1);
- Arbore cardanic cu ambreiaj cu fricțiune (poz. 7).

Tocatorul de crengi a fost confecționat conform planului de realizare pentru anul 2023 în cadrul centrului experimental al ÎS. ITA. ”Mecagro”, au fost efectuate încercările preliminare și cele de exploatare.

Condițiile încercărilor: au fost folosite crengi de salcie, plop și mixte în stare verde cu diametrul 50...110 mm cât și în stare uscată cu diametrul 20...80 mm.



**Fig.5.8.2. Încercările preliminare a toacătorului mobil de crengi.**

Tocătorul de crengi a fost încercat în două modalități de lucru: (1) cu folosirea rotoarelor cu 4 cuțite pe fiecare rotor, fiind alimentat cu crengi în stare verde, uscată și mixtă (2) cu folosirea rotoarelor cu 2 cuțite pe fiecare rotor, fiind alimentat doar cu crengi în stare verde.

La încercările după prima modalitate de lucru am obținut un rezultat bun: toacătorul de crengi a lucrat fără întreruperi, nu s-a depistat zgomote străine și fără vibrații, lungimea surcelelor tocate măsurau 10...140mm. În timpul încercărilor după a doua modalitate de lucru s-au depistat vibrații suplimentare a blocului camerei de tocare dotată cu două rotoare cu cuțite. Acest fapt se explică prin faptul că apare disbalansul rotoarelor cu cuțite în timpul lucrului.

Componența fracționată a masei tocate pe lungimea surcelelor în timpul primei modalitate de lucru a toacătorului:

- mai mari de 140 mm - 5%
- 100...140 mm - 80%
- mai mici de 100 mm și mici boțuri - 15 %

## **6. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului (obligatoriu)**

Mașinile elaborate prezintă o reducere de cel puțin 10% în costuri comparativ cu echivalentele străine, conducând la o diminuare a importului de echipamente pentru protecția plantelor,

mărunțirea masei vegetale și prelucrarea materiei prime agricole. În consecință, se anticipează o creștere a cotei de export a utilajelor autohtone până la 30%.

Calitatea măsurilor de protecție a plantelor, datorate performanțelor mașinilor implementate cu consum eficient de energie și caracteristici tehnologice îmbunătățite, va atinge standarde europene. Această evoluție va duce la extinderea bazei de producție și la crearea de noi locuri de muncă.

Utilizarea extinsă a mașinilor și utilajelor agricole echipate cu sisteme electronice de comandă și control va contribui semnificativ la modernizarea producției de mașini agricole din Republica Moldova conform standardelor europene avansate.

Tehnica agricolă dezvoltată de Institutul "Mecagro" va deveni competitivă pe piața internațională și mai avantajoasă pentru agricultorii moldoveni, combinând costuri accesibile, calitate înaltă și performanțe remarcabile.

#### **7. Colaborare la nivel național și internațional în cadrul implementării proiectului (după caz)**

- Administrația Zonei Economice Libere "Bălți"
- Grăдина Ботаник,
- IP Institutul Științifico-Practic de Horticultura și Tehnologii Alimentare,
- Institutul de Генетик, Физиologie și Protecție a Plantelor,
- Institutul Științifico-Practic de Fitotehnie,
- Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo",
- Universitatea Tehnică a Moldovei,
- Институт механизации и электрификации сельского хозяйства Национальной академии аграрных наук Украины.

#### **8. Dificultățile în realizarea proiectului (financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc.) (după caz)**

#### **9. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații (obligatoriu)**

*Lista publicațiilor din anul 2023 în care se reflectă doar rezultatele obținute în proiect, perfectată conform cerințelor față de lista publicațiilor (a se vedea Anexa 2)*

- Muntean I., Raicov V. Tocator pentru tocarea coardelor viței de vie din grămezi. Manual de exploatare. I.T.A. „Mecagro”, Chișinău, 2023.
- Muntean I., Raicov V. Tocator mobil pentru crengi și resturi lemnoase. Manual de exploatare. I.T.A. „Mecagro”, Chișinău, 2023.
- Muntean I., Raicov V. Utilaj pentru lucrarea solului în rândurile plantațiilor multianuale. Manual de exploatare. I.T.A. „Mecagro”, Chișinău, 2023.
- Beleuța V. Manipulator MDT-500. Manual de exploatare. I.T.A. „Mecagro”, Chișinău, 2023.
- Trohimciuc I., Țiganu I., Pasat I., Procopenco V., Beleuța V. Mașina de stropit cu rampă, dotată cu sistem de copiere a reliefului. Proces verbal al încercărilor. I.T.A. „Mecagro”, Chișinău, 2023.
- Țiganu I. Mașini de stropit cu rampă STRA-21/18-2000C. Manual de exploatare. I.T.A. „Mecagro”, Chișinău, 2023.

## 10. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de prezentări la foruri științifice.

(comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor)

## 11. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media (Opțional):

- Emisiuni radio/TV de popularizare a științei

Model: Nume, prenume / Emisiunea / Subiectul abordat

- Articole de popularizare a științei

Model: Nume, prenume / Publicația / Titlul articolului

## 12. Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate în anul 2023 de membrii echipei proiectului (opțional)

## 13. Concluzii

❖ Implementarea noilor soluții constructive în scopul sporirii eficienței și fiabilității mașinilor de stropit

cu rampă, și anume:

- șasiul unificat cu înbinări detașabile pentru restul suprastructurii;
- utilizarea țevilor dreptunghiulare în locul prfilelor de tip „U”;
- sporirea gradului de fiabilitate a construcțiilor portante;
- rezervorul unificat de 2 m<sup>3</sup>, cu volumul geometric majorat și prezența sistemului de clătire;
- dotarea cu rezervor de clătire și cu mixer pt pregătirea soluției de lucru;
- sistem de stabilizare-orientare a rampei, ce asigură stabilizarea atât dinamică, cât și statică;

au dus inevitabil la creșterea masei proprii cu aproximativ 10% față de modelele anterioare STR-18/21-2000.

Ținând cont de faptul că, în cazul masei totale a mașinii (cu rezervorul plin) creșterea constituie doar 5%, precum și de noile oportunități obținute, acest neajuns afectează nesemnificativ performanțele economice ale noii generații de mașini. Trebuie de menționat că, în eventualitatea utilizării oțelurilor slab aliate cu rezistență sporită de clasa S355 (variantă oportună în cazul producției în serie), această deficiență poate fi depășită.

- ❖ Însușirea producției mașinilor de stropit cu rampă, dotate cu sistem de copiere a reliefului, este realizabilă în condițiile industriei din Republica Moldova.
- ❖ A fost demonstrată viabilitatea principiilor constructive implementate la mașina de stropit cu protecție pneumatică a jetului pulverizat STRP-18-2000. Cercetările experimentale au demonstrat eficacitatea acestui sistem la viteze ale vântului de 9...10 m/s (în comparație cu 5...6 m/s pentru pulverizatoarele antivânt neprotejate). Astfel, pentru cazul picăturilor fine (cele mai valoroase din punct de vedere agrochimic) procentul de pierderi se reduce de la 58,7 % până la 30,4 % . În afară de aceasta, aerul refulat agit suplimentar frunzișul, contribuind la o mai bună pătrundere a soluției de lucru.
- ❖ Cercetările și experiența obținută la fabricarea modelului experimental al manipulatorului detașabil MDT-500, au demonstrat posibilitatea și oportunitatea fabricării mașinilor de ridicat în Republica Moldova. Ca urmare a înaltelor rigori, caracteristice lucrărilor din agricultură și infrastructură rurală, masa utilajului constituie 1,7 tone, dintre care 275 kg constituie lonjeroanele ce preiau „de desubt” greutatea tractorului, 195 kg constituie îngrelări legate de varianta turnului înclinabil. În eventualitatea utilizării oțelurilor slab aliate cu rezistență sporită de clasa S355 (variantă oportună în cazul producției în serie) masa ar putea să scadă cu aproximativ 150 kg. De aici reiese concluzia că realizarea unei mașini performante, fiabile și cu multe oportunități, atrage inevitabil creșterea masei proprii, fapt care se observă și la analiza mașinilor produse de către firme vestite.

- ❖ S-a stabilit viteza de rotire a labelor laterale a utilajului pentru lucrarea solului în rândurile plantațiilor multianuale la valoarea  $0,5...0,7 \text{ s}^{-1}$ , suficientă pentru ocolirea tulpinilor plantelor la viteza de lucru stabilită în condițiile sarcinii tehnice. Acest lucru s-a realizat prin montarea unui separator de debit și doi senzori suplimentari și modificarea circuitului electric de dirijare a distribuitorilor hidraulice de flux electrificate.
- ❖ Perfecționarea dispozitivului de alimentare a toculatorului pentru tocarea coardelor viței-de-vie din grămezi permite creșterea productivității toculatorului până la 1000 kg/h produs finit.
- ❖ Construcția tocătorului de ccrengi mobil permite acționarea lui atât de la arborele de priză de forță a tractorului, cât și de la motor electric. Asigură tocarea ramurilor cu diametrul maxim până la 110 mm și productivitatea de  $5 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Conducătorul de proiect  / Pasat Igor

Data: 15.01.2024



## Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2023

### Mijloace tehnice competitive pentru tehnologii agricole durabile

(denumirea proiectului)

#### Cifrul proiectului 20.80009.5007.23

Pentru anul 2023 1 pagină

- ❖ Sunt implementate noi soluții constructive în scopul sporirii eficienței și fiabilității mașinilor de stropit cu rampă, și anume:
  - șasiul unificat cu înbinări detașabile pentru restul suprastructurii;
  - utilizarea țevilor dreptunghiulare în locul prfilelor de tip „U”;
  - sporirea gradului de fiabilitate a construcțiilor portante;
  - rezervorul unificat de 2 m<sup>3</sup>, cu volumul geometric majorat și prezența sistemului de clătire;
  - dotarea cu rezervor de clătire și cu mixer pt pregătirea soluției de lucru;
  - sistem de stabilizare-orientare a rampei, ce asigură stabilizarea atât dinamică, cât și statică.
- ❖ Însușirea producției mașinilor de stropit cu rampă, dotate cu sistem de copiere a reliefului, este realizabilă în condițiile industriei din Republica Moldova.
- ❖ A fost demonstrată viabilitatea principiilor constructive implementate la mașina de stropit cu protecție pneumatică a jetului pulverizat STRP-18-2000. Cercetările experimentale au demonstrat eficacitatea acestui sistem la viteze ale vântului de 9...10 m/s (în comparație cu 5...6 m/s pentru pulverizatoarele antivânt neprotejate). Astfel, pentru cazul picăturilor fine (cele mai valoroase din punct de vedere agrochimic) procentul de pierderi se reduce de la 58,7 % până la 30,4 % . În afară de aceasta, aerul refulat agită suplimentar frunzișul, contribuind la o mai bună pătrundere a soluției de lucru.
- ❖ Cercetările și experiența obținută la fabricarea modelului experimental al manipulatorului detașabil MDT-500, au demonstrat posibilitatea și oportunitatea fabricării mașinilor de ridicat în Republica Moldova. Ca urmare a înaltelor rigori, caracteristice lucrărilor din agricultură și infrastructură rurală, masa utilajului constituie 1,7 tone, dintre care 275 kg constituie lonjeroanele ce preiau „de desubt” greutatea tractorului, 195 kg constituie îngrelări legate de varianta turnului înclinabil. În eventualitatea utilizării oțelurilor slab aliate cu rezistență sporită de clasa S355 (variantă oportună în cazul producției în serie) masa ar putea să scadă cu aproximativ 150 kg. De aici reiese concluzia că realizarea unei mașini performante, fiabile și cu multe oportunități, atrage inevitabil creșterea masei proprii, fapt care se observă și la analiza mașinilor produse de către firme vestite.
- ❖ S-a stabilit viteza de rotire a labelor laterale a utilajului pentru lucrarea solului în rândurile plantațiilor multianuale la valoarea 0,5...0,7 s<sup>-1</sup>, suficientă pentru ocolirea tulpinilor plantelor la viteza de lucru stabilită în condițiile sarcinii tehnice. Acest lucru s-a realizat prin montarea unui separator de debit și doi senzori suplimentari și modificarea circuitului electric de dirijare a distribuitoarelor hidraulice de flux electrificate.
- ❖ Perfecționarea dispozitivului de alimentare a toculatorului pentru tocarea coardelor viței-de-vie din grămezi permite creșterea productivității toculatorului până la 1000 kg/h produs finit.
- ❖ Construcția tocătorului de ccrengi mobil permite acționarea lui atât de la arborele de priză de forță a tractorului, cât și de la motor electric. Asigură tocarea ramurilor cu diametrul maxim până la 110 mm și productivitatea de 5 m<sup>3</sup>/h.



For the year 2023 1 page

- ❖ New constructive solutions have been implemented to enhance the efficiency and reliability of spray machines with a ramp, including: unified chassis with detachable connections for the rest of the superstructure; use of rectangular tubes instead of "U"-shaped profiles; increased reliability of supporting structures; unified 2 m<sup>3</sup> tank with enlarged geometric volume and the presence of the flushing system; stabilization and orientation system for the ramp, ensuring both dynamic and static stability.
- ❖ The adoption of the production of spray machines with a ramp, equipped with a relief copying system, is feasible within the industrial conditions of the Republic of Moldova.
- ❖ The viability of the constructive principles implemented in the spray machine with pneumatic protection of the sprayed jet STRP-18-2000 has been demonstrated. Experimental research has shown the effectiveness of this system at wind speeds of 9...10 m/s (compared to 5...6 m/s for unprotected anti-drift sprayers). Thus, for fine droplets (the most valuable from an agrochemical point of view), the loss percentage is reduced from 58.7% to 30.4%. In addition, the discharged air further agitates the foliage, contributing to better penetration of the working solution.
- ❖ Research and experience gained in the manufacturing of the detachable manipulator model MDT-500 have demonstrated the possibility and opportunity of producing lifting machines in the Republic of Moldova. Due to the high requirements characteristic of agricultural and rural infrastructure works, the weight of the equipment is 1.7 tons, of which 275 kg is borne by the longitudinal beams that support the tractor's weight from below, and 195 kg is related to the inclined tower variant. In the case of using low-alloy steels with increased strength of class S355 (a suitable option for mass production), the weight could potentially decrease by approximately 150 kg. It follows that achieving a high-performance, reliable machine with multiple capabilities inevitably entails an increase in its own weight, as observed in the analysis of machines produced by renowned companies.
- ❖ The rotational speed of the lateral blades of the soil working equipment in perennial plantation rows has been determined at a value of 0.5...0.7 s<sup>-1</sup>, sufficient for avoiding the plant stems at the established working speed under technical load conditions. This was achieved by installing a flow separator and two additional sensors and modifying the electric circuit for directing electrified hydraulic flow distributors.
- ❖ Improving the feeding device of the vine shoot chopper for chopping vineyard canes from heaps allows increasing the productivity of the chopper up to 1000 kg/h of finished product.
- ❖ The construction of the mobile branch chopper allows it to be operated both from the tractor power take-off shaft and from an electric motor. It ensures the chopping of branches with a maximum diameter of up to 110 mm and a productivity of 5 m<sup>3</sup>/h.

Conducătorul de proiect \_\_\_\_\_ / Pasat Igor

Data: 15.01.2024



**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice  
publicate în anul 2023 în cadrul proiectului din Programul de Stat**

**Mijloace tehnice competitive pentru tehnologii agricole durabile**

**1. Monografii** (recomandate spre editare de consiliul științific/senatul organizației din domeniile cercetării și inovării)

1.1. monografii internaționale

1.2. monografii naționale

**2. Capitole în monografii naționale/internaționale**

**3. Editor culegere de articole, materiale ale conferințelor naționale/internaționale**

**4. Articole în reviste științifice**

4.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS (cu indicarea factorului de impact IF)

4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei

4.4. în alte reviste naționale

**5. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale**

5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

5.2. culegeri de lucrări științifice editate în Republica Moldova

**6. Articole în materiale ale conferințelor științifice**

6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

**7. Teze ale conferințelor științifice**

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

7.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

Notă: vor fi considerate teze și nu articole materialele care au un volum de până la 0,25 c.a.

**8. Alte lucrări științifice** (recomandate spre editare de o instituție acreditată în domeniu)

8.1. cărți (cu caracter informativ)

8.2. enciclopedii, dicționare

8.3. atlase, hărți, albume, cataloage, tabele etc. (ca produse ale cercetării științifice)

## **9. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții**

### **10. Lucrări științifico-metodice și didactice**

10.1. manuale pentru învățământul preuniversitar (aprobate de ministerul de resort)

10.2. manuale pentru învățământul universitar (aprobate de consiliul științific /senatul instituției)

10.3. alte lucrări științifico-metodice și didactice

- Muntean I., Raicov V. Tocator mobil pentru crengi și resturi lemnoase. Manual de exploatare. I.T.A. „Mecagro”, Chișinău, 2023.
- Muntean I., Raicov V. Utilaj pentru lucrarea solului în rândurile plantațiilor multianuale. Manual de exploatare. I.T.A. „Mecagro”, Chișinău, 2023.
- Beleuța V. Manipulator MDT-500. Manual de exploatare. I.T.A. „Mecagro”, Chișinău, 2023.
- Trohimciuc I., Țiganu I., Pasat I., Procopenco V., Beleuța V. Mașina de stropit cu rampă, dotată cu sistem de copiere a reliefului. Proces verbal al încercărilor. I.T.A. „Mecagro”, Chișinău, 2023.
- Țiganu I. Mașinii de stropit cu rampă STRA-21/18-2000C. Manual de exploatare. I.T.A. „Mecagro”, Chișinău, 2023.

**Executarea devizului de cheltuieli,  
conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2023**

**Cifrul proiectului: 20.80009.5007.23**

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	717,46	717,46	717,46
Contribuții de asigurări de stat obligatorii	212100	172,19	172,19	172,19
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110	449,29	449,29	449,29
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizitelor de birou	336110	15,06	15,06	15,06
<b>Total</b>		<b>1354,0</b>	<b>1354,0</b>	<b>1354,0</b>

Conducătorul organizației \_\_\_\_\_ / Roșca Andrian

Contabil șef \_\_\_\_\_ / Iacovenco Ana

Conducătorul de proiect \_\_\_\_\_ / Pasat Igor



## Componența echipei conform contractului de finanțare 2023

Cifrul proiectului 20.80009.5007.23

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2023						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Pasat Igor	1963	Dr.	0,5	03.01.2023	31.12.2023
2.	Ianioglo Petru	1964	-	0,5	03.01.2023	31.12.2023
3.	Beleuța Victor	1964	-	0,5	03.01.2023	31.12.2023
4.	Cuciuc Victor	1953	-	0,5	03.01.2023	31.12.2023
5.	Procopenco Vladimir	1955	-	0,5	03.01.2023	31.12.2023
6.	Țiganu Ignat	1955	-	0,5	03.01.2023	31.12.2023
7.	Ruschih Denis	1983	-	0,5	03.01.2023	31.12.2023
8.	Muntean Ivan	1989	-	0,5	03.01.2023	31.12.2023
9.	Raicov Victor	1960	Dr.	0,5	03.01.2023	31.12.2023
10.	Gâtlan Vitalie	1961	-	0,5	03.01.2023	01.07.2023
11.	Vergun Claudia	1949	-	0,5	03.01.2023	31.12.2023
12.	Trohimciuc Igor	1968	-	0,5	03.01.2023	31.12.2023
13.	Ivașcu Zinaida	1959	-	0,5	03.01.2023	31.12.2023
14.	Șendrea Valeriu	1955	-	0,5	03.01.2023	31.12.2023
15.	Savencov Serghei	1964	-	0,5	03.01.2023	31.12.2023
16.	Tabaran Lilian	1982	-	0,5	03.01.2023	31.12.2023

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare – 6,25%

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2023					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.					

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor – 6,67

Conducătorul organizației  / Roșca AndrianContabil șef  / Iacovenco AnaConducătorul de proiect  / Pasat Igor

Data 15.01.2024

