

TEHNOLOGIE ECOLOGICĂ ȘI ECHIPAMENT TEHNIC PENTRU RECOLTAREA BIOMASEI SPECIFICE ZONELOR UMEDE, ÎN VEDEREA UTILIZĂRII CA SURSĂ PENTRU PRODUCEREA DE ENERGIE ALTERNATIVĂ

Program	NUCLEU
Denumirea programului NUCLEU / acronim	Cercetări privind fundamentarea tehnico-științifică, realizarea de tehnologii inovative și echipamente tehnice inteligente destinate agriculturii, silviculturii și industriei alimentare - TIASIA
Denumire obiectiv	O4 -Tehnologii, echipamente și soluții inovative pentru producerea de energie alternativă și protecția mediului
Contract nr.	8N/09.03.2016, act adițional nr. 1 / 2016
Denumirea proiectului	Tehnologie ecologică și echipament tehnic pentru recoltarea biomasei specifice zonelor umede, în vederea utilizării ca sursă pentru producerea de energie alternativă
Cod proiect	PN 1624 0401
Obiectivul proiectului	Obiectivul proiectului este realizarea unei tehnologii ecologice și unei mașini de recoltat vegetația stuficolă specifică Deltei Dunării în vederea utilizării acesteia ca sursă pentru producerea de energie alternativă. Noua tehnologie de recoltat prevede posibilitatea recoltării vegetației stuficole sub formă de snopi pe tot parcursul anului, dar cu precădere în perioada caldă, în care vegetația stuficolă poartă încă frunzele, materialul recoltat fiind astfel adecvat obținerii de energie alternativă.
Etapele de derulare ale proiectului	Etapa 1/2016: Studiu prospectiv privind tehnologiile de recoltat stuf Etapa 2/2016: Proiectare model experimental mașină de recoltat stuf
Rezultate finale estimate	- Studiu prospectiv - Plan tehnic - Brevet de invenție solicitat - Model experimental - Produs omologat - Metodologie - Lucrări științifice în reviste de specialitate indexate: BDI și ISI - Comunicări științifice - Pagina web

REZULTATE OBTINUTE IN FAZA I

Rezumatul studiului prospectiv privind tehnologiile de recoltat stuf

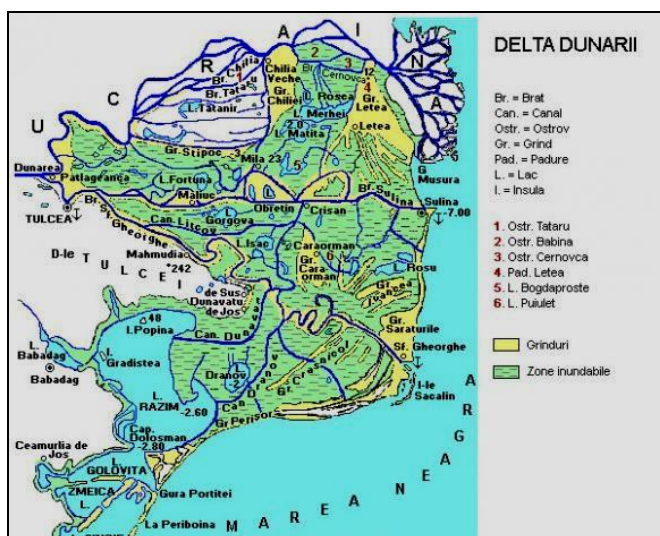
Studiul prospectiv a prezentat aspecte privitoare la:

- vegetația zonelor umede din România;
- caracteristicile specifice Rezervației Biosferei Delta Dunării;
- tehnologiile de recoltare a stufului;
- stadiul realizărilor științifice și tehnice din domeniul echipamentelor de recoltare a formațiunilor stuficole la nivel național și internațional;
- noua tehnologie de recoltare a stufului propusă în cadrul proiectului;
- cerințele de funcționare și performanță impuse echipamentului tehnic din cadrul tehnologiei.

Într-un studiu realizat de Greenpeace și Consiliul European al Energiei Alternative, se prezintă că în ultimii opt ani au fost analizate mijloacele necesare eliminării cauzelor responsabile de emisiile de gaze cu efect de seră. Este vorba de măsuri radicale ce vor permite abandonarea tehnologiilor din toate activitățile care au determinat schimbările climatei și mediului, costul acestei "revoluții verzi" fiind estimat la 14,7 miliarde dolari, doar pentru etapa pregătitoare până în 2020.

Pentru România una din activitățile poluatoare este arderea vegetației stuficole din Delta Dunării.

Datorită lipsei unei tehnologii ecologice și a utilajelor de recoltat masa vegetală stuficolă specifică acesteia, fără o strategie națională privind identificarea resurselor producerii de energie alternativă și datorită necesității regenerării zonelor stuficole, mari suprafețe din aceste zone sunt incendiate an de an. Din statisticile Administrației Rezervației Biosferei Delta Dunării (ARBDD) rezultă că anual sunt incendiate circa 200.000 de hectare, asta în condițiile în care în decembrie 1990, Delta Dunării a dobândit maximă recunoaștere internațională prin acceptarea de a figura pe Lista UNESCO a Patrimoniului Natural și Cultural Mondial ca rezervație a biosferei.



În perioada 1991-2013, România a desemnat 19 zone umede de importanță internațională, cu o suprafață totală de 11.585 km², cea mai importantă zonă fiind Delta Dunării, a cărei suprafață este de 5.800 km² și se împarte în trei zone: Rezervația Biosferei Delta Dunării, care are 20 arii strict protejate, ce însumează o suprafață de 509 km², zone tampon cu o suprafață de 2.231 km² și zone economice cu o suprafață totală de 3.060 km².

Plantele acestor zone umede reprezintă un amestec de numeroase specii: papură, rogoz, pipirig, mentă salbatică etc., preponderent fiind *stuful* (*Phragmites australis*), care ocupă numai în Delta Dunării peste 2.350 km², rezultând cea mai întinsă arie de stuărișuri compacte din lume.

Formațiunile stuficole specifice Deltei Dunării, vizate de proiect, reprezintă vegetația de pe malurile canalelor și ghiolurilor, precum și vegetația plutitoare care se deplasează pe suprafața apei (plaurii). Această vegetație are cel mai mare potențial de creștere vegetativă, constituind o mare bogăție din punct de vedere energetic dar și o mare amenințare privind poluarea mediului, fiind o adevărată "bombă cu ceas" pentru Delta Dunării. Aceasta se datorește faptului că stuful nerecoltat la 1-2 ani se alterează și produce diminuarea cantității de oxigen din apă, transformând întregul ecosistem în zonă moartă. Acest fenomen este foarte alarmant pentru protecția mediului Deltei Dunării, obiectul de activitate și responsabilitatea Administrației Rezervației Biosferei Delta Dunării (ARBDD).

Stuful (*Phragmites australis*) este o plantă erbacee perenă cu rizom târâtor, tulpină verticală rigidă cu înălțime între 1-4 m (excepțional atingând 7 m), frunze lanceolate verzi-albăstrui cu lungimi între 40-50 cm și flori dispuse în panicule terminale. Înflorește în iulie-septembrie și se recoltează în prezent în perioada noiembrie-martie, la 1-2 ani pentru zonele monodominante și la 3-4 ani pentru zonele maritime. Stuful are două caracteristici morfo-fiziologice care impun recoltarea obligatorie la aceste intervale de timp.

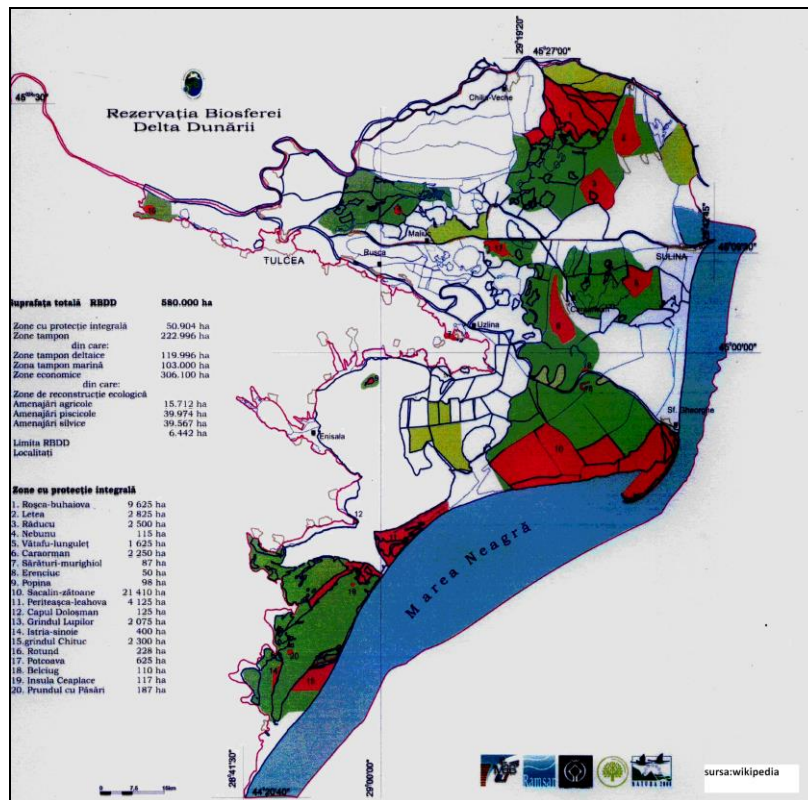
Prima caracteristică este aceea că stuful are porii respiratori în permanență deschiși, producând o evaporare masivă a apei, mai concret 30-50 de litri de apă evaporată pe fir, pentru întreaga Delta Dunării, 3-4000000 m³ într-o singură vară.

A doua caracteristică este aceea că stuful de pe marginea canalelor, bălților și stuful din plauri, zone caracteristice Deltei Dunării, ajuns sub nivelul apei se alterează (moare), producând degradarea mediului prin diminuarea oxigenului din apă și moartea faunei acvatice.

Plaurul este o insulă formată dintr-un strat gros de 1-1,6 m, format dintr-o împletitură de rizomi de stuf și de rădăcini ale altor plante acvatice în amestec cu resturi organice și sol. Inițial fixat, plaurul se desprinde de fundul canalelor și bălților transformându-se în insule plutitoare cu diferite mărimi care, împinse de vânt, se deplasează pe suprafața apei. Vegetația plaurului diferă de restul stuărișurilor, stuful din plauri dezvoltându-se în cele mai bune condiții, fiind mai înalt și mai gros, cele două caracteristici prezentate anterior manifestându-se mai puternic. Zonele de vegetație plutitoare (plauri) reprezintă aproximativ 400 km² din Delta Dunării.

Din analiza caracteristicilor morfologice și fiziologice ale acestor plante, se poate trage concluzia că ele pot fi tăiate cu aparate de tăiere cu degete și lame tăietoare cu grosime mai mare ca cele folosite la recoltarea cerealelor (stuful conține siliciu care uzează rapid lamele tăietoare), înălțimea minimă de tăiere trebuie să fie de 15-20 cm de la nivelul solului sau apei, iar înălțimea deviatorilor și furcilor echipamentul de recoltat trebuie să fie adecvată înălțimii plantelor.

Rezervația Biosferei Delta Dunării (RBDD) este poziționată în Delta Dunării, are o suprafață de 509 km² și este administrată de *Administrația Rezervației Biosferei Delta Dunării (ARBDD)*.



Administrația Rezervației Biosferei Delta Dunării a fost înființată în anul 1990 și este o instituție publică din România, aflată în subordinea Ministerului Mediului, care are ca scop administrarea patrimoniului natural din domeniul public de interes național al Rezervației Biosferei Delta Dunării, precum și refacerea și protecția unităților fizico-geografice de pe teritoriul RBDD.

Obiectivele principale urmărite de ARBDD în gestionarea ecologică a teritoriului RBDD sunt:

- conservarea și protecția patrimoniului natural existent;
- promovarea utilizării durabile a resurselor generate de ecosistemele naturale ale rezervației;
- reconstrucția ecologică a zonelor degradate de impactul activităților umane.

Zonele Rezervației Biosferei Delta Dunării sunt:

- *Zonele strict protejate* sunt 20 de zone cu o suprafață totală de 50.904 ha (8,7% din suprafața rezervației), destinate special pentru protecția și menținerea diversității biologice, a resurselor naturale cât și a celor culturale asociate. Acestea sunt protejate în mod obligatoriu și reprezintă eșantioane foarte puțin deranjate, reprezentative pentru ecosistemele naturale, terestre și acvatice din rezervație. În aceste zone este interzis prin lege, accesul persoanelor și utilajelor neautorizate, precum și prestarea de activități economice neautorizate.
- *Zonele tampon* au fost stabilite în jurul zonelor cu regim de protecție integrală. Ele ocupă o suprafață totală de 222996 ha (38,5% din suprafața rezervației) și au fost desemnate pentru atenuarea impactului antropic asupra zonelor protejate.
- *Zonele de dezvoltare durabilă* acoperă o suprafață totală de 306100 ha (52,8% din suprafața rezervației). Ele cuprind terenuri aflate în regim liber de inundație, terenuri îndiguite pentru folosință agricolă, piscicolă și silvică și terenuri pe care sunt amplasate așezări umane.
- *Zonele de reconstrucție ecologică* sunt suprafețe de teren în cadrul cărora Administrația Rezervației desfășoară activități de refacere a echilibrului ecologic și de renaturare a zonei afectate, folosind mijloace tehnice și tehnologii adecvate.

Recoltarea vegetației în Rezervația Biosferei Deltei Dunării trebuie realizată numai în acord și cu participarea efectivă a personalului autorizat al ARBDD, fiind indicat ca ARBDD să dispună de un număr de mașini de recoltat produse pe baza rezultatelor actualului proiect. Ceea ce trebuie subliniat este că mașina de recoltat ce urmează a fi proiectată, realizată și experimentată va trebui să fie corespunzătoare cerințelor specifice RBDD, și anume, trebuie să recolteze vegetația plaurilor și vegetația de pe malurile canalelor și bălților (recoltare la apă adâncă).

Dacă în anii '60 în Delta Dunării existau zone întinse de stufărișuri, iar în fiecare iarnă se adunau sute de mii de tone, acum anual mai pleacă din Delta Dunării doar cca. 50.000 de tone de stuf.

În prezent există câteva stufării productive în delta maritimă și în bazinul acvatic Razelm-Sinoe. În ultimii ani se înregistrează o relativă revigorare a afacerilor în acest domeniu. O tonă de stuf se vinde pe piața internațională cu aproximativ 50 de Euro. Dacă s-ar recolta în totalitate, stuful din Delta Dunării ar reprezenta o afacere de cca. 40 de milioane de euro pe an.

Potrivit datelor ARBDD, societățile și asociațiile de familie, nu reușesc în acest moment să recolteze decât o foarte mică parte din cantitatea totală de stuf, puțin peste 15% (120.000 de tone anual). Cantitatea de stuf ramasă nerecoltata trebuie să dispară pentru a face loc producției noi. Acesta este motivul pentru care stuful este incendiat.

Un motiv al valorificării integrale a stufului din Delta Dunării îl constituie faptul că o cantitate apreciabilă din energia solară acumulată de stuf este stocată în celuloză.

O importanță deosebită trebuie acordată managementului zonelor stuficole care se poate realiza prin *recoltare în verde pentru obținerea de biomasă* în vederea transformării acestuia în energie alternativă. Recoltarea stufului monodominant se face cu o periodicitate de 1-2 ani. Stufărișurile de plaur din zona maritimă trebuie recoltate cu o periodicitate de 3-4 ani (pentru a se putea reface).

Tehnologia de recoltare a stufului la nivel național prevede recoltarea manuală, realizarea snopilor (măldărași) și transportul acestora la punctele de depozitare intermediare și bazele finale finale.

Recoltarea manuală se face în condiții de muncă foarte grele, cu muncitori sezonieri izolați din noiembrie până în martie, un om cu experiență în cositul stufului putând realiza 15-20 de snopi legați pe oră. Unealta folosită la taiat stuful se cheamă „tarpon”, iar transportul snopilor la locul de depozitare intermediară se face cu căruța dacă transportul se face pe uscat sau pe apa înghețată.



În ultimul timp, la transportul snopilor se mai utilizează și *mașini de recoltat stuf prevăzute cu platforme basculante*. Aceste mașini sunt foarte puține, au gabarit mare și fiind scumpe (raportat la posibilitățile locale limitate), sunt folosite la recoltare numai în zonele cu apă mai adâncă (60-100 cm), acolo unde oamenii nu pot face recoltarea. Snopii recoltați manual sunt încărcăți pe platforma mașinii și transportați la punctele de depozitare intermediare, de unde încărcate pe șleperi sunt transportate la bazele de depozitare finale.

Bazele de depozitare finală sunt incinte acoperite, unde snopii sunt uscați, sortați, legați pe lungimi și greutate și pregătiți pentru expediție sub formă de snopi cu diametru de 60 cm pentru acoperișuri sau de rogojini pentru plantații.

Tehnologia de recoltare prezentată este valabilă pentru stuful din zona economică a Deltei Dunării și zona maritimă, nu și în zona Rezervației Biosferei Delta Dunării, unde regulile stricte de protejare a florei și faunei nu permit accesul mașinilor și utilajelor mari de transport.

Tehnologia de recoltare a stufului la nivel mondial constă în recoltarea stufului, de regulă, cu mașini specializate, dar se mai practică și recoltarea cu motocositori sau chiar recoltarea manuală. La nivel mondial, stuful are o răspândire redusă și din acest motiv firmele importante constructoare de mașini nu produc mașini specializate recoltării acestuia. Pe plan local, îndeosebi în țările baltice, există firme mici care produc un număr redus de mașini specializate recoltării stufului, interesante fiind și de exportul acestora în țările din estul Europei.

Mașinile specializate produse de aceste firme sunt în principal mașini autopropulsate, pe roți sau șenile, dar mai există și un număr redus de tipuri de motocositori cu două sau trei roți, care sunt multifuncționale, sau mai concret, sunt folosite pentru mai multe culturi

Mașinile autopropulsate pentru recoltarea stufului sunt produse în Danemarca, Ungaria, Estonia, Marea Britanie, Olanda, Polonia, iar motocositorile sunt produse în Italia și China.

Mașina de recoltat SEIGA 4x4 și 6x6 - Ungaria



Caracteristici tehnice:

Motor diesel Zetor: 4 cilindri, 4 200 cm ³ ,	Viteză de deplasare: 0-15 km/h
Putere: 45 kW	Masa fără încărcătură: 2870 kg (3270 kg pentru 6x6)
Tracțiune: 4x4 sau 6x6;	Personal de exploatare: 3-6 persoane;
Dimensiuni anvelope: 1305x1200x24 mm	Productivitate: 4.000 snopi/zi;

Mașina este eficientă pentru recoltarea stufului aflat în zonele de uscat sau în zonele de apă cu adâncimea mai mică de 1 m. Flotabilitatea mașinii nu permite și transportul încărcăturii în condiții de apă adâncă, iar recoltarea la apă adâncă nu este posibilă.

Mașina de recoltat REEDA REED HARVESTER- Finlanda și Polonia



Caracteristici tehnice:

Motor diesel cu doi cilindri în V, racire cu aer	Platformă de încărcare basculantă
Putere: 30 kW	Greutate: 2.500 kg
Cutie de viteze 8 trepte de viteză înainte + 8 invers	Personal de exploatare: 2-3 persoane
Șenile sau roți de lațime 60 cm	Productivitate: 1.000 snopi/oră

Mașina este construită pe baza unui tractor german echipat cu șenile italiene și are platformă de încărcare basculantă. Funcționează perfect pe un teren mlăștinos, în apă de până la 60 cm adâncime, atunci când nu există gheață. Mașina este grea pentru gabaritul ei (din cauza șenilelor) și nu poate să lucreze în condițiile specifice RBDD.

Mașina de recoltat REED HARVESTING SHAPWICK FEN-Marea Britanie



Mașina este echipată cu șenile, un echipament de cosit și legat snopi, un transportor de snopi între echipament și buncărul rabatabil de transport și cabină pentru postul de conducere. Mașina este deservită de 2 oameni. Mașina nu se poate utiliza la apă adâncă și nu este recomandată pentru zona Deltei Dunării.

Motocosoare BCS 622 REAPER-BINDER, pentru păioase, lucernă și stuf.



Motocosoarea BCS 622 se utilizează atât pentru recoltarea cerealelor păioase, lucernei cât și pentru recoltarea trestiei și stufului (are dispozitiv de legat snopi).

Caracteristici tehnice:

Motor diesel Lombardini 3LD450 de 10 C.P(7,5 kW), în 4 timpi, răcire cu aer	Lățime de lucru: 1,27-1,40 m Tip aparat tăiere: cu degete și lame tăietoare;
Cutie viteze: în baie de ulei cu 4 viteze înainte și 1 viteză înapoi	Greutate: 445/485 kg;
Roți: 4.5-19 sau 5.00-14, frâne independente pe cele două roți, cosește vegetație verde sau păioase cu înălțimea de la 0,35-1,60 m.	Productivitate: 7.500 mp/h.

Noua tehnologie de recoltat stuf din cadrul proiectului prevede posibilitatea recoltării acestora sub formă de snopi, pe tot parcursul anului, dar cu precădere în perioada caldă, în care vegetația stuficolă poartă încă frunzele, materialul recoltat fiind astfel adecvat obținerii de energie alternativă. Recoltarea stufului sub formă de snopi va permite stocarea, tocarea și transformarea acestuia în biocombustibil sau în peleți prin activități la staționar pe parcursul întregului an, creându-se posibilitatea creșterii gradului de ocupare a forței de muncă și a nivelului de pregătire profesională a resursei umane din aceste zone.

Implementarea noii tehnologii de recoltare a stufului va produce în perspectivă conservarea solului și vegetației prin realizarea unei mașini de recoltat adaptată condițiilor specifice Deltei Dunării, regenerarea suprafețelor stuficole prin recoltare periodică în totalitate a stufului de pe malurile canalelor și bălților, precum și valorificarea întregului potențial stuficol al Deltei de cca. 800000 tone și utilizarea stufului ca sursă pentru producerea de energie alternativă.

Mașina de recoltat stuf MRS care stă la baza noii tehnologii va avea în componență: un echipament de tăiat și legat snopii de stuf, o platformă de conducere prevăzută scaune, post de conducere și consolă comenzi, o platformă pentru stocarea și transportul stufului la locurile de depozitare, un motor cu ardere internă de 45 kW, transmisie mecano-hidrostatică pentru deplasare și acționarea echipamentului, roți dotate cu pneuri late de joasă presiune, care să nu afecteze rizomii stufului recoltat și care să asigure plutirea mașinii cu/fără încărcătură, instalație hidrostatică pentru poziționarea echipamentului, instalație electrică necesară funcționării mașinii și deplasării pe drumurile publice etc.

Echipamentul de tăiat și legat snopi va putea fi poziționat în funcție de sol sau adâncimea apei și va fi prevăzut cu flotor, plasat sub platforma de tăiere, pentru asigurarea poziției de recoltat și a flotabilității mașinii cu/fără încărcătură, în condiții de apă adâncă.

Platforma de conducere va avea un post de conducere, prevăzut cu scaun, manetă multifuncțională de comandă, un scaun rabatabil pentru operatorul care preia și încarcă snopii, un motor cu ardere internă poziționat sub bancheta scaunelor, transmisie mecano-hidrostatică, sistem electromecanic pentru transmiterea comenzilor etc.

Transmisia mecano-hidrostatică va simplifica construcția și folosirea mașinii în comparație cu transmisia mașinilor existente în domeniu, micșorarea greutateții și creșterea manevrabilității mașinii.

Platforma pentru stocarea și transportul stufului va fi construită astfel încât să protejeze încărcătura la deplasarea mașinii și să contribuie la flotabilitatea mașinii, în condiții de apă adâncă.

Mașina va fi deservită de 2-3 oameni și va asigura condiții bune de lucru.

Principali parametri tehnici preconizați ai mașinii MRS sunt:

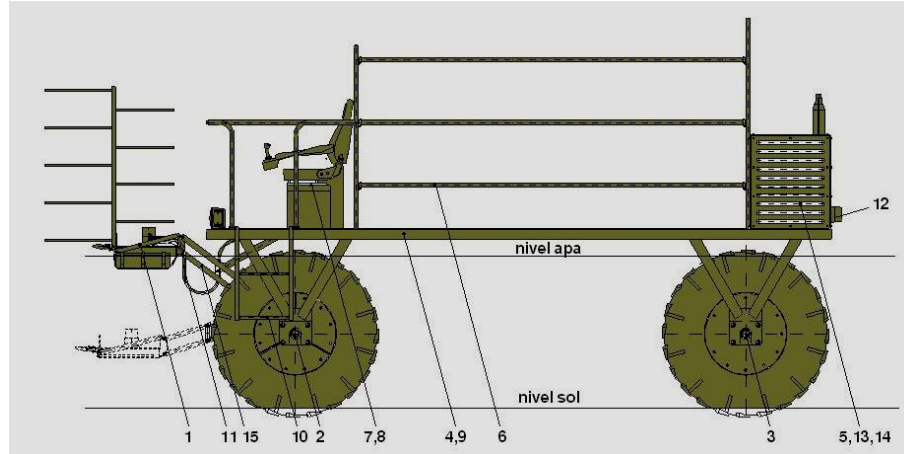
- Puterea totală necesară: $P_{totală} = 45 \text{ kW}$.
- Greutatea mașinii încărcate: $G=2400 \text{ daN}$;
- Panta maximă: $\alpha=15^\circ$;
- Viteza maximă de lucru: $V_{max. \text{ lucru}}=5 \text{ km/h}$;
- Viteza maximă de deplasare: $V_{max. \text{ deplasare}}=10 \text{ km/h}$;
- Transmisie hidrostatică

Dimensiuni de gabarit ale platformei:

- lungime platformă: 5 m;
- lățime platformă: 2,4 m;
- înălțime încărcătură: 1,8 m.

REZULTATE OBTINUTE IN FAZA II

1. Proiect model experimental mașină de recoltat stuf MRS



Schița constructivă a mașinii de recoltat stuf MRS

unde:

1. Ansamblul echipament	MRS-1.0
2. Ansamblul roți față	MRS-2.0
3. Ansamblul roți spate	MRS-3.0
4. Ansamblul sudat platformă	MRS-4.0
5. Ansamblul motor	MRS-5.0
6. Ansamblul balustrade	MRS-6.0
7. Ansamblul platforma conducere	MRS-7.0
8. Podea centrală	MRS-8
9. Podea spate	MRS-9
10. Ansamblul scară	MRS-10.0
11. Ansamblul instalație hidraulică	MRS-11.0
12. Ansamblul instalație electrică	MRS-12.0
13. Ansamblul rezervor combustibil	MRS-13.0
14. Ansamblul capotaie motor	MRS-14.0
15. Ansamblul susținere echipament	MRS-15.0

Ansamblul echipament MRS-1.0 realizează tăierea stufului, adunarea și legarea acestuia în snopi, pe terenuri neinundate cât și în condiții de apă adâncă. Echipamentul este alcătuit din mai multe ansambluri, după cum urmează:

Ansamblul aparat tăiere	MRS-1.1.0
Ansamblul despicător stânga	MRS-1.2.0
Ansamblul despicător dreapta	MRS-1.3.0
Ansamblul cutie	MRS-1.4.0
Ansamblul transmisie	MRS-1.5.0
Ansamblul cadru	MRS-1.6.0
Ansamblul grătar stânga	MRS-1.7.0
Ansamblul grătar dreapta	MRS-1.8.0
Aparatoare stânga	MRS-1.9
Aparatoare dreapta	MRS-1.10
Ansamblul clema	MRS-1.11.0
Ansamblul flotor	MRS-1.12.0
Ansamblul ham	MRS-1.13.0

Echipamentul de tăiat stuf, adunat și legat snopi, este prevăzut cu flotoare (reprezintă o noutate) care asigură o flotabilitate totală a întregului ansamblu, poziția mașinii nefiind influențată de greutatea echipamentului. În caz de recoltare la apă adâncă

Ansamblu roți față MRS-2.0 realizează deplasarea și manevrabilitatea mașinii și este alcătuit din două roți stânga-dreapta prevăzute cu anvelope late specifice recoltării stufului și jante

speciale pe care sunt montate motoarele hidrostactice, tip MSE05-2-D23-F04-1720-5EJ0. Presiunea din aceste anvelope este de 0,3-0,5 bar, ceea ce le conferă proprietățile de protejare a rizomilor stufului cât și suplinirea suspensiei scaunelor de pe platforma de conducere. Roțile față sunt prevăzute și cu trei plăci pe roată, dispuse radial, care se montează pe jantele sudate, cu rol de zături (contribuie la mărirea vitezei și manevrabilității mașinii la deplasarea în apă adâncă).

Ansamblu roți spate MRS-3.0 contribuie la deplasarea mașinii și este alcătuit din două roți stânga-dreapta prevăzute cu anvelope late și jante speciale, diferite de cele ale roților față. Aceste roți asigură portanța și flotabilitatea mașinii în condiții de teren și de apă adâncă, cu sau fără încărcătură.

Ansamblu sudat platforma MRS-4.0 realizează suportul montajului asamblurilor roți, platformelor de conducere și stocare a stufului, motorului cu ardere internă, instalațiilor hidraulice și electrice, balustrade, capotaje motor etc. Este compusă din profile metalice (tevi rectangulare și rotunde), care se găsesc în oferta de pe piața specifică.

Ans. motor MRS-5.0 reprezintă sursa energetică a mașinii, este compus din motorul Kubota V2403-M-E3B, de 36,5 kW la 2700 rot/min și este amplasat în spatele mașinii (pentru realizarea poziției orizontale a platformei la recoltarea în condiții de apă adâncă, cu/fără încărcătură), filtru de aer, radiator apă, suporturi de montare motor și organe de asamblare. Turația de funcționare a motorului este 2.300 rot/min, turație la care randamentul pompelor și motoarelor hidrostactice este maxim. Reglajul turației se realizează mecanic de la o manetă aflată pe cutia de comenzi a platformei de conducere.

Ans. balustrade MRS-6.0 cuprinde balustradele fixe ale platformei de conducere și zonei spate motor și balustradele mobile, care sunt amplasate pe lateralele platformei de stocare a stufului. Balustradele sunt țevi rotunde de diametrul Ø32 mm.

Ans. platformă conducere MRS-7.0, amplasată în fața mașinii, asigură condiții de lucru și vizibilitate optime conducătorului și încărcătorului care preia snopii de la echipamentul mașinii și-i transmite încărcătorului aflat pe platforma de stocare a stufului. Platforma de conducere cuprinde un scaun pentru conducător, tip SC47M/M99, catalog *Cobo group Italia*, prevăzut cu dublu portjoystick tip BM3 și centura de siguranță, un scaun SP12 (catalog Cobo) pentru încărcătorul de pe platforma, prevăzut cu centura de siguranță, o cutie de comenzi amplasată în dreapta conducătorului și o cutie pentru baterie și scule.

Podeaua centrală MRS-8 este din tablă antiderapantă, prinsă cu șuruburi pe contur.

Podeaua spate MRS-9 este din tablă prinsă cu șuruburi pe contur și asigură prinderea rezervoarelor de combustibil și de ulei.

Ans. scară MRS-10.0 este amplasat pe stânga platformei de conducere și este compus din trepte și bare verticale de prindere, din țevă rectangulară și rotundă.

Ansamblu instalație hidraulică MRS-11.0 realizează deplasarea mașinii, fiind compus dintr-un tandem de trei pompe, cod *B14644R, PM10B11S3P120030R2008A00VS+ PM10A11S1S0030R0000A20VS* (două pompe hidrostactice cu pistonase și debit variabil pentru acționarea motoarelor hidrostactice de pe roțile față și o pompă cu roți dințate pentru acționarea transmisiei și poziției echipamentului), montat pe motorul cu ardere internă Kubota, două motoare hidrostactice cu pistonase și debit variabil montate pe roțile față, motor cu roți dințate montat pe echipament, cilindru acționare poziție echipament, distribuitoare, două joystickuri, conducte, furtunuri și un rezervor cu ulei hidraulic. Este important de menționat că motoarele hidraulice de pe roțile față sunt prevăzute cu frână multidisc, care intră în funcțiune la lipsa presiunii uleiului din instalație.

Ansamblu instalație electrică MRS-12.0 realizează transmisia comenzilor către instalația hidraulică, pentru deplasarea și manevrabilitatea mașinii și asigură iluminatul mașinii pentru deplasarea acesteia pe drumurile publice. Instalația electrică se compune din surse de energie, o serie de aparate indicatoare de urmărire, transmisătoare și avertizare, conductori electrici etc.

Sursele de energie electrică ale mașinii sunt: o baterie de acumulare de 12 V, care asigură curentul pornirii mașinii și este amplasată pe platforma de conducere, și alternatorul, cod 1640464012, de pe motorul Kubota. Alternatorul este un

generator de curent alternativ cu excitație magnetică, cu stator stea, cu punte redresoare și care lucrează în paralel cu bateria de acumuloare. Bateria are borna minus legată la masă.

Aparatele indicatoare de urmărire, temperatura apei din instalația de răcire a motorului, tuometrul, indicator nivel combustibil, indicator încărcare baterie, comutator semnalizare direcție, comutator faze faruri se află amplasate pe cutia de comenzi a platformei de conducere în partea dreaptă a conducătorului, iar comutatorii pentru deplasarea și acționarea echipamentului se află pe portjoystickuri.

Instalația electrică este realizată în conformitate cu „Reglementările privind condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească vehiculele rutiere în vederea admiterii în circulație pe drumurile publice din România – RNTR2”.

Ans. rezervor combustibil MRS-13.0 este compus dintr-un rezervor de capacitate 30 de litri, elemente de prindere pe podeaua spate, traductor nivel de combustibil, filtru combustibil și o conductă de alimentare cu combustibil a motorului.

Ans. capotaje motor MRS-14.0 este compus dintr-un ansamblu suport metalic de susținere, prins pe platforma sudată și panouri din tablă care acoperă motorul, rezervoarele de combustibil și de ulei. Panoul din fața motorului are decupări necesare răcirii motorului, iar cele superioare au decupări necesare ieșirii filtrului de aer, umplerii și verificării nivelului de combustibil și ulei la cele două rezervoare. Pe panoul spate sunt prevăzute găuri pentru prinderea lămpilor spate ale mașinii. Pentru o demontare ușoară, panourile sunt prinse pe suport cu șuruburi.

Ans. susținere echipament MRS-15.0 realizează susținerea și poziționarea echipamentului de tăiat, adunat și legat snopi, fiind amplasat între platforma sudată și echipament. Este realizat dintr-un paralelogram deformabil, format din plăci rectangulare și bolțuri cu cap pentru fixare

2. Memoriu tehnic mașină de recoltat stof MRS

Memoriu tehnic cuprinde în principal:

- caracteristicile tehnice și funcționale ale mașinii MRS;
- memoriul preliminar de calcul;
- situația prevederilor în raport cu standardele în vigoare;
- componente din fabricația de serie;
- probleme de execuție;
- avize de specialitate;
- modul de respectare a normelor tehnice de securitate și sănătate a muncii;
- situația prevederilor din proiect în raport cu normele de tipizare existente;
- calculul estimativ al costului de execuție al modelului experimental.

3. Brevet de invenție solicitat: Mașina universală de recoltat stof

4. Lucrări științifice BDI- 1

„Consideratii privind tehnologiile de recoltat stof”, Simpozion ISB-INMA TEH 2016, pg. 383-390

5. Comunicari științifice - 2

„Consideratii privind tehnologiile de recoltat stof”, Program comunicari științifice simpozion ISB-INMA TEH 2016, pg. 5 din Program

„Reed harvesting equipment in the country and worldwide”, Conferința științifică 2016, Universitatea din Craiova, pg. 111 din Program

Având în vedere cele prezentate, INMA București propune trecerea la următoarele etape de realizare prevăzute în propunerea de proiect, respectiv: Realizare model experimental MRS