

**RECEȚIONAT**

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

” ” \_\_\_\_\_ 2025

**AVIZAT**

Secția AȘM \_\_\_\_\_

” ” \_\_\_\_\_ 2025

## **RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL**

**(pentru etapa 2025)**

**privind implementarea proiectului din cadrul concursului  
„Stimularea excelenței cercetărilor științifice 2025-2026”**

Proiectul „Mecanisme de acționare a mașinilor în baza transmisiilor precesionale  
cu angrenări cu contact fizic al dinților și cu interacțiune  
sfero-spațială a câmpurilor magnetice între dinți”  
(titlul proiectului)

Cifra proiectului 25.80012.5007.75SE

Prioritatea Strategică V „Tehnologii inovative, energie sustenabilă, digitalizare”

**Rector U.T.M.**

**dr. hab. Viorel BOSTAN**

(numele, prenumele)

(semnătura)

**Președintele  
Consiliului științific UTM**

**dr. hab. Vasile TRONCIU**

(numele, prenumele)

(semnătura)

**Conducătorul proiectului**

**Academician Ion BOSTAN**

(numele, prenumele)

(semnătura)



L.Ș.

Chișinău, 2025

## CUPRINS:

1. Scopul etapei 2025 conform proiectului depus la concurs .....	3
2. Obiectivele etapei 2025. ....	3
3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei 2025 .....	3
4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei 2025 .....	3
5. Rezultatele obținute .....	4
6. Diseminarea rezultatelor la foruri științifice .....	13
7. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului 2025 .....	13
8. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului 2025 .....	13
9. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului 2025.....	13
10. Dificultăți în realizarea proiectului: financiare, organizatorice, legate de resursele umane. ....	14
11. Recomandări, propuneri.....	14
12. Lista lucrărilor științifice, publicate în anul 2025 (Anexa 1).....	15
13. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect 2025 în limba română și în limba engleză (Anexa 2) .....	20
14. Executarea devizului de cheltuieli din contractul de finanțare pentru anul 2025 (Anexa 3).....	21
15. Componența echipei conform contractului de finanțare pentru anul 2025 (Anexa 4).....	22

## 1. Scopul etapei 2025 conform proiectului depus la concurs

Crearea transmisiilor precesionale cu asigurarea transformării mișcării și transmiterii sarcinii între dinți cu contact fizic și prin interacțiunea câmpurilor magnetice între dinți fără contactul fizic al acestora. Pentru sporirea momentului de transmitere limită, interacțiunea dinților/crestăturilor este simultan multipară cu interstițiu între dinți/crestături reglabil, iar mișcarea sfero-spațială a interacțiunii dinților este realizată cu unghi de nutație reglabil, dependent de diapazonul valoric al momentelor de torsiune transmise.

## 2. Obiectivele etapei 2025.

Elaborarea conceptelor funcționale și constructive ale transmisiilor precesionale cu contact fizic al dinților (TP) și magnetice (TPM) cu magneți permanenți cu rapoarte de transmitere constante realizate prin fluxuri magnetice axiale și radiale.

Studiul specificului interacțiunii multipare a câmpurilor magnetice cu mișcare sfero-spațială cu fluxuri magnetice radiale și axiale.

Analiza pe modele virtuale a transformării mișcării și transmiterii sarcinii în TP și TPM și determinarea momentelor limită de torsiune transmise în funcție de numărul de perechi de dinți/crestături simultan angrenate.

Proiectarea constructiv-funcțională, fabricarea modelelor experimentale și testarea caracteristicilor funcționale ale TPM cu raport de transmitere constant realizat în structuri cu interacțiunea axială și radială a fluxurilor magnetice.

Analiza performanțelor TP și TPM, avantaje, dezavantaje și aplicații.

## 3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei 2025

✓ Elaborarea conceptelor funcționale și constructive ale transmisiilor precesionale cu contact fizic al dinților (TP) și magnetice (TPM) cu magneți permanenți cu rapoarte de transmitere constante realizate prin fluxuri magnetice axiale și radiale.

✓ Studiul specificului interacțiunii multipare a câmpurilor magnetice cu mișcare sfero-spațială cu fluxuri magnetice radiale și axiale

✓ Analiza pe modele virtuale a transformării mișcării și transmiterii sarcinii în TP și TPM și determinarea momentelor limită de torsiune transmise în funcție de numărul de perechi de dinți/crestături simultan angrenate.

✓ Proiectarea constructiv-funcțională, fabricarea modelelor experimentale și testarea caracteristicilor funcționale ale TPM cu raport de transmitere constant realizat în structuri cu interacțiunea axială și radială a fluxurilor magnetice

✓ Analiza performanțelor TPM, avantaje, dezavantaje și aplicații.

## 4. Acțiunile realizate pentru atingerea scopului și obiectivelor etapei 2025

✓ Au fost elaborate conceptele funcționale și constructive ale transmisiilor precesionale cu contact fizic al dinților (TP) și magnetice (TPM) cu magneți permanenți cu rapoarte de transmitere constante realizate prin fluxuri magnetice axiale și radiale.

✓ A fost realizat studiul specific al interacțiunii multipare a câmpurilor magnetice cu mișcare sfero-spațială cu fluxuri magnetice radiale și axiale.

✓ Au fost analizate pe modele virtuale a transformării mișcării și transmiterii sarcinii în TP și TPM și determinarea momentelor limită de torsiune transmise în funcție de numărul de perechi de dinți/crestături simultan angrenate.

✓ A fost realizată proiectarea constructiv-funcțională ale TPM cu raport de transmitere constant realizat în structuri cu interacțiunea axială și radială a fluxurilor magnetice

✓ A fost analizate performanțele TPM, avantajele, dezavantajele și aplicațiile:

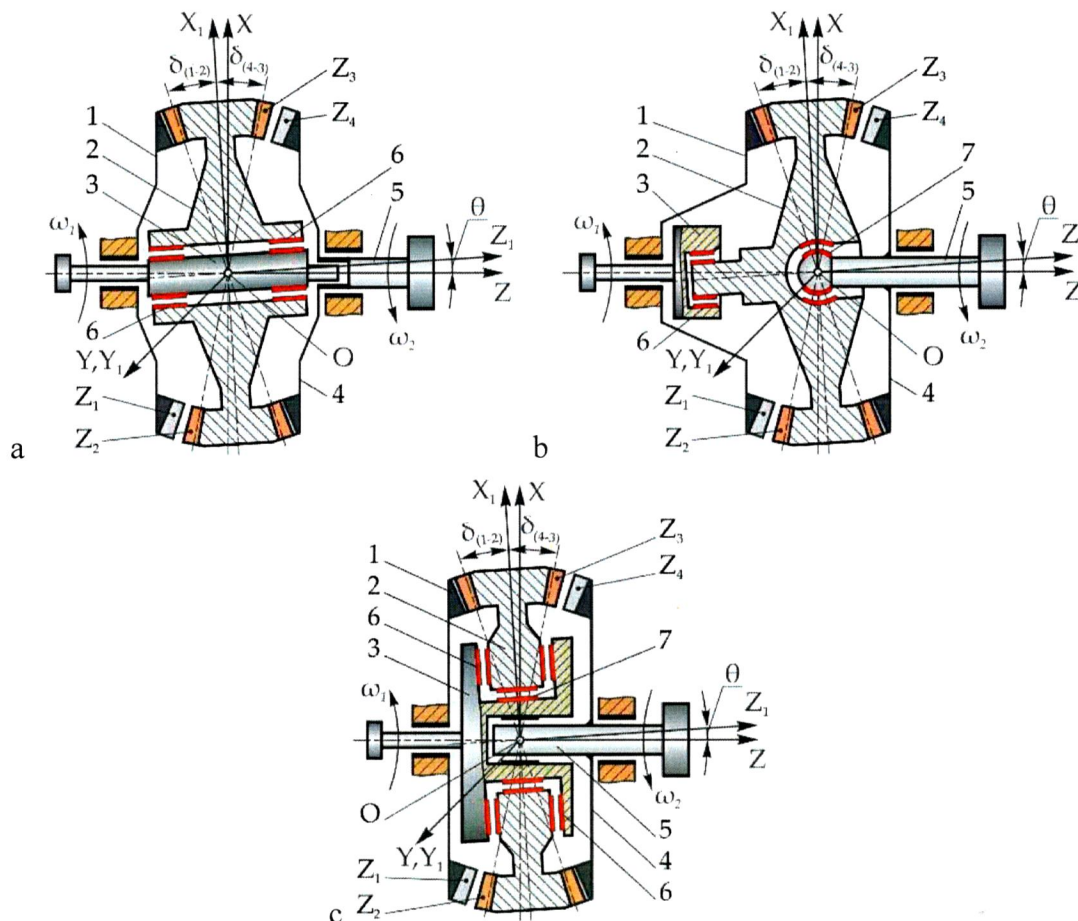
- A fost efectuată simularea computerizată pe modele virtuale ale TPM privind determinarea ratei majorării capacității portante a transmisiilor în funcție de numărul perechilor de creștături cu interacțiune simultană a câmpurilor magnetice în fluxuri radiale sau axiale;
- A fost efectuată simularea computerizată pe modele virtuale ale TPM privind rata diminuării pierderilor energetice la interacțiunea dinților în lipsa contactului fizic cu frecare între creștături.

## 5. Rezultatele obținute

Proiectul „Mecanisme de acționare a mașinilor în baza transmisiilor precesionale cu angrenări cu contact fizic al dinților și cu interacțiune sfero-spațială a câmpurilor magnetice între dinți”, în cadrul Etapei I – „Crearea transmisiilor precesionale cu asigurarea transformării mișcării și transmiterii sarcinii între dinți cu contact fizic și prin interacțiunea câmpurilor magnetice între dinți fără contactul fizic al acestora.”, a demarat începând cu 01.08.2025, până pe 30.11.2025, au fost realizate activități de cercetare și sinteză care au stat la baza definirii soluțiilor propuse.

### *Cinematica transmisiilor precesionale de tip 2K–H*

Transmisia precesională de tip 2K–H este compusă dintr-o roată satelit 2 cu două coroane dințate  $Z_2$  și  $Z_3$ , care intră în simultan contact atât cu roata centrală fixă 1, cât și cu roata centrală mobilă 4, aceasta din urmă fiind fixată rigid pe arborele conducător 5 (Fig. 1).



**Fig. 1.** Schema cinematică a transmisiilor precesionale 2K–H cu mecanisme de transformare a mișcării de rotație a arborelui manivelă în mișcare sfero-spațială a satelitului: (a) – arbore manivelă cu axe concurente în centrul de precesie; (b) – arbore cotit cu semi-axă; (c) – arbore cotit cu came axiale plane.

Reprezentarea grafică din Fig. 1 ilustrează trei variante constructive pentru transformarea mișcării de rotație a arborelui manivelă 3 în mișcare sfero-spațială cu punct fix a roții satelit 2:

– **Varianta a** (Fig. 1a): Roata satelit 2 este articulată între suporturi 6 pe segmentul înclinat al arborelui manivelă 3 cu axe concurente în centrul de precesie, între roțile centrale 1 și 4;

– **Varianta b** (Fig. 1b): Roata satelit 2, echipată cu ax semi-ax, se sprijină pe suport sferic 7 localizat în centrul de precesie O și este antrenată de arborele manivelă 3 prin suport 6 executat excentric sau cu axă concurentă cu axele roților centrale 1 și 4.

– **Varianta c** (Fig. 1c): Roata satelit 2 se reazemă pe suportul 7 și este acționată de arborele manivelă 3 prin came axiale plane 6 înclinate la unghiul de nutație  $\theta$ .

Rotirea arborelui manivelă 3 cu viteza unghiulară  $\omega_1$  generează mișcarea sfero-spațială a roții satelit 2 în jurul punctului fix O, rezultând prin interacțiunea angrenărilor ( $Z_1-Z_2$ ) și ( $Z_3-Z_4$ ) rotirea arborelui condus 5 cu viteza unghiulară  $\omega_2$  (Fig. 1).

Raportul de transmisie se calculează conform relației fundamentale:

$$i = \frac{Z_2 \cdot Z_4}{Z_1 \cdot Z_3 - Z_2 \cdot Z_4} \quad (1)$$

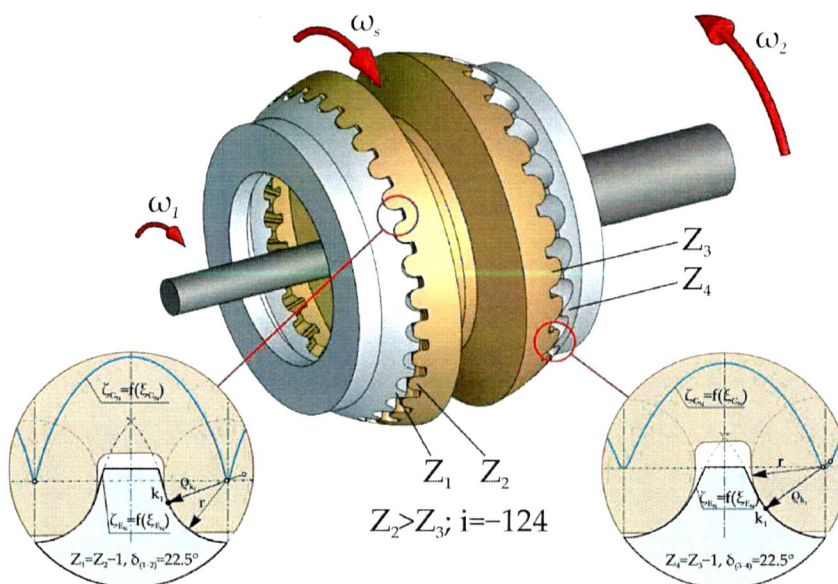
unde  $Z_1, Z_4$  reprezintă numerele de dinți ai roților centrale, iar  $Z_2, Z_3$  - numerele de dinți ale coroanelor satelitului.

Raportul de transmisie  $i$  în transmisia de tip 2K-H este determinat de relația dintre numărul de dinți ai angrenajului  $Z_{1(4)} = Z_{2(3)} \pm 1$ .

Pe baza configurației și corelației numerelor de dinți  $Z_1, Z_2, Z_3$ , și  $Z_4$  și a angrenărilor ( $Z_1-Z_2$ ) și ( $Z_3-Z_4$ ), dacă  $Z_1 = Z_2 - 1$  și  $Z_4 = Z_3 - 1$  cu  $15 \leq Z_{1,2,3,4} \leq 60$ , se obțin rapoarte de transmisie cuprinse între  $\pm 20$  și  $\pm 3600$  (Fig. 2).

Gearing ( $Z_1-Z_2$ ):  $Z_2=31, Z_1=Z_2-1=30, \theta=3.5^\circ, \delta_{(1-2)}=22.5^\circ, \beta_{(2)}=3.5^\circ, R=75\text{mm}, r=4.6\text{mm}$ .

Gearing ( $Z_3-Z_4$ ):  $Z_3=25, Z_4=Z_3-1=24, \theta=3.5^\circ, \delta_{(3-4)}=22.5^\circ, \beta_{(3)}=4.8^\circ, R=75\text{mm}, r=6.3\text{mm}$ .



**Fig. 2.** Profilurile dinților coroanelor din angrenările ( $Z_1-Z_2$ ) și ( $Z_3-Z_4$ ) din cadrul transmisiei precesionale

Dacă  $Z_2 > Z_3$ , arborii conducător și condus se rotesc în direcții opuse (-). Dacă  $Z_2 < Z_3$ , aceștia se rotesc în aceeași direcție (+).

Mecanismele de transformare a mișcării și a sarcinii în transmisiile precesionale cu angrenaje  $A_{CX-CV}^B$ ,  $A_{CX-CV}^D$  sau  $A_{CX-CV}^{D,\beta}$ , din punct de vedere constructiv-funcțional, pot constitui:

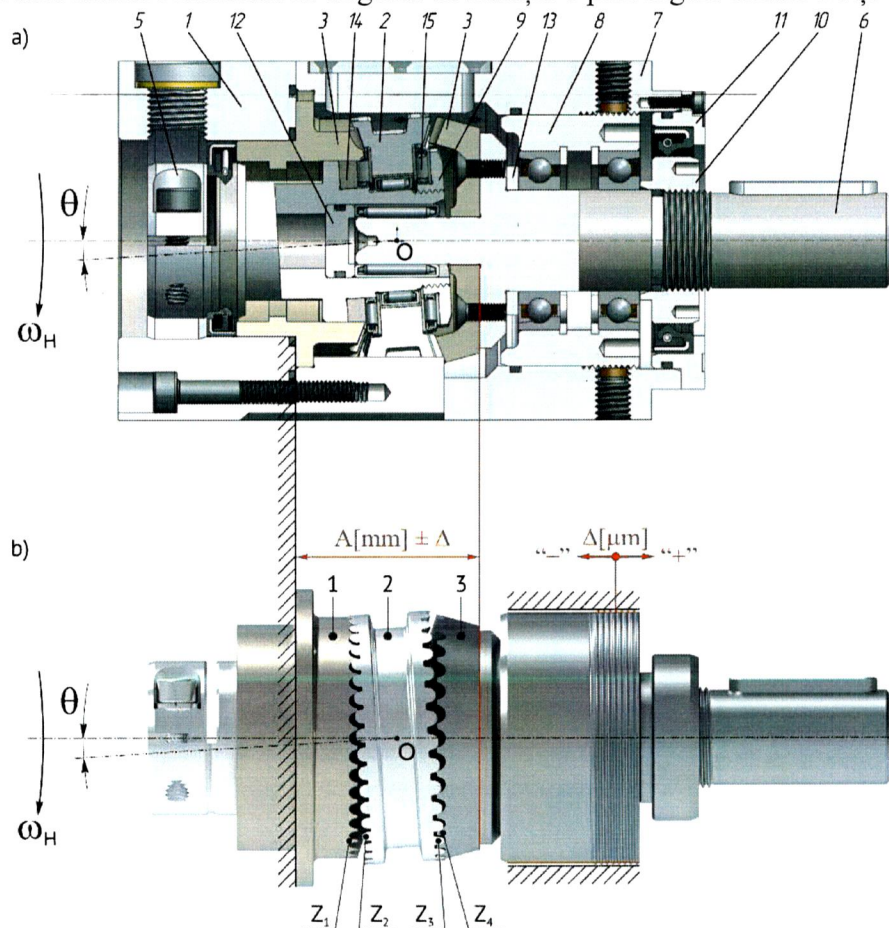
- un arbore cotit cu axe concurente în centrul de precesie la unghiul de nutație  $\theta$ , pe porțiunea înclinată a căruia este montată roata satelit - recomandată în principal pentru transmisiile

de putere;

- o roată satelit cu un semiax echipat cu un rulment instalat la un unghi de nutație  $\theta$  față de arborele motor - recomandată pentru transmisiile precesionale cinematice;
- o roată satelit acționată de came laterale înclinate la unghiul de nutație  $\theta$  față de arborele motor, recomandată pentru transmisiile cinematice, atât de mică, cât și de mare putere.

Gama largă de aplicații pentru transmisiile precesionale cu roți satelit acționate de came laterale înclinate la unghiul de nutație  $\theta$  se datorează simplității constructiv-funcționale a nodului precesional. Acest design asigură separarea recepției sarcinilor radiale și axiale de către rulmenții radiali și axiali, respectiv. Acest lucru are ca rezultat o capacitate portantă crescută a mecanismului care transformă mișcarea de rotație a arborelui cotit în mișcare sferospațială a roții satelit. În plus, reduce cerințele de precizie pentru fabricarea componentelor de bază ale angrenajului, permițând o instalare axial flotantă.

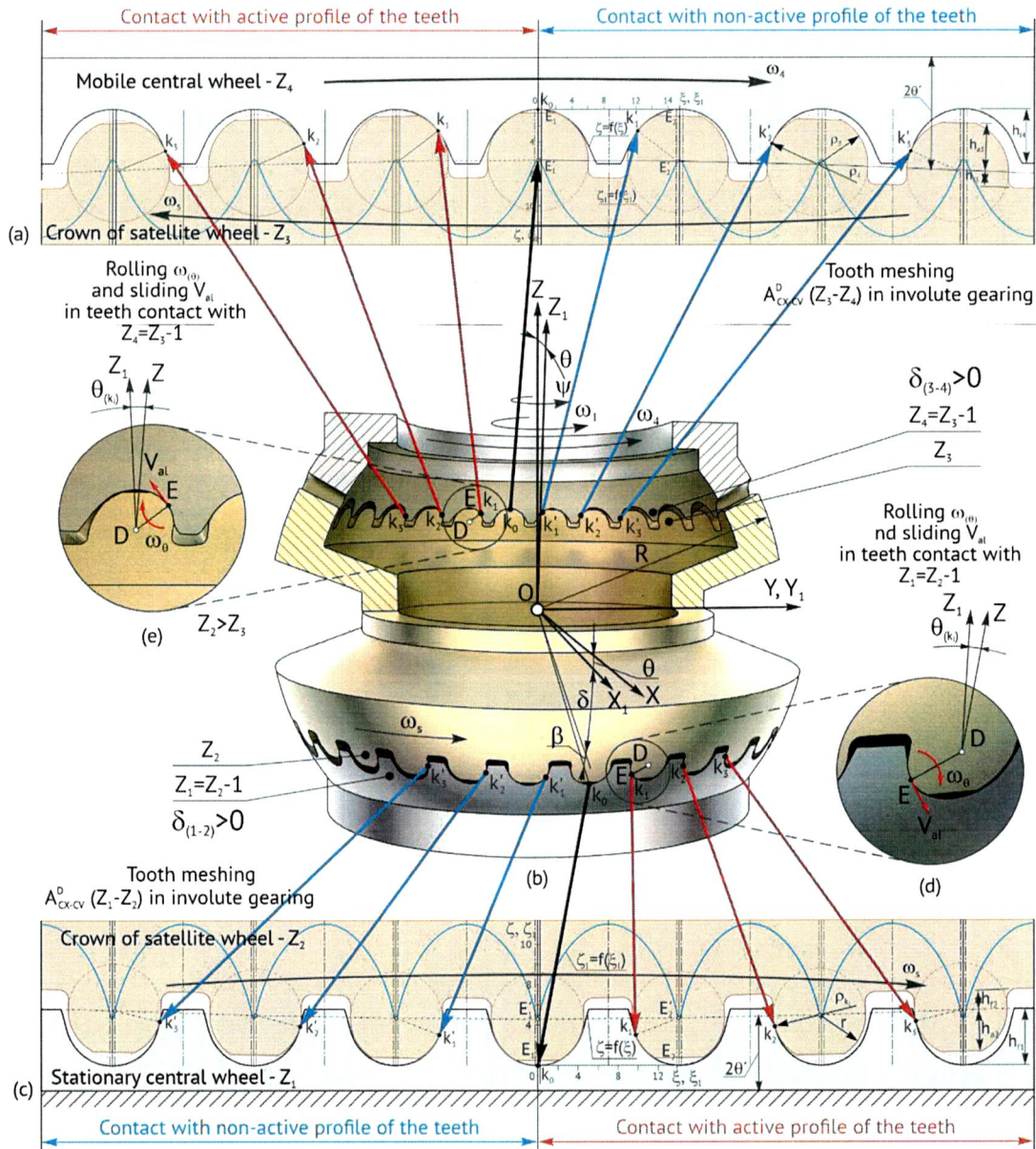
Figura 3(a) ilustrează transmisia precesională cu angrenaje  $A_{CX-CV}^D$  cu roată satelit 2 acționată de came laterale înclinate la unghiul de nutație  $\theta$  prin lagăre axiale 14 și 15.



**Fig. 3.** Transmisie Precesională cu roata satelit acționată cu came axiale înclinate sub unghiul de nutație  $\theta$  în secțiunea axială (a) și în noduri componente (b)

Roata satelit 2 este poziționată între doi rulmenți axiali 15, montați în plane perpendiculare pe axa porțiunii înclinate a arborelui cotit 5 la unghiul de nutație  $\theta$ , a cărui axă se intersectează cu axele arborelui manivelă 5 și ale arborelui condus 6 în centrul de precesie O. În același timp, extensiile generatoarelor profilelor dințate ale coroanelor angrenajului conic al roții satelit 2 și ale angrenajelor roților centrale 3 și 4 se intersectează, de asemenea, în centrul de precesie O. Roata satelit 2 este montată suplimentar cu flotare axială într-un rulment radial 16, care este poziționat pe porțiunea înclinată a arborelui cotit 5 la unghiul de nutație  $\theta$ . Simultan, arborele manivelă 5 este susținut de un rulment radial 17 montat coaxial la capătul arborelui condus 6.

Dinții coroanelor roților dințate conice ale roții satelit 2 sunt proiectați cu un profil de flanc în formă de arc de cerc, în timp ce dinții roților dințate conice centrale 3 și 4 sunt proiectați cu un profil de flanc curbiliniu cu o curbură în continuă creștere de la rădăcina până la vârful dinților. Formele profilului depind de unghiurile  $\theta$  și  $\delta$ , raza arcului de cerc  $r$ , numărul și raportul dintre numărul de dinți din angrenaje ( $Z_1-Z_2$ ) și ( $Z_3-Z_4$ ) (fig. 4). Parametrul cu configurația  $[Z_g - \theta \pm 1]$  influențează forma profilului dintelui, determină gradul de suprapunere frontală  $\varepsilon_f$ , exprimat prin numărul de perechi de dinți simultan angrenați, inclusiv valoarea unghiului de presiune  $\alpha_w$  dintre flancurile conjugate și viteza de alunecare cu frecare dintre flancuri  $V_{al}$ .



**Fig. 4.** Alunecarea relativă  $V_{al}$  și rostogolirea  $\omega_0$  a profilelor flancurilor în punctele de contact  $k_i$  ale dinților conjugați din angrenajul  $A_{CX-CV}^D$ , cu un raport al numărului de dinți  $Z_1 = Z_2 - 1$ ,  $Z_4 = Z_3 - 1$  și  $Z_2 > Z_3$  sau  $Z_2 < Z_3$ ,  $\delta_{(1-2)} > 0^\circ$  și  $\delta_{(3-4)} > 0^\circ$ .

În transmisia precesională descrisă, formele dinților roților centrale 3 și 4, precum și ale roții satelit 2, sunt modificate prin reducerea înălțimii acestora (fig. 4), în funcție de numărul necesar de perechi de dinți în contact simultan cu suprapunerea frontală în intervalul  $1.5 \leq \varepsilon_f \leq 5$  determinat prin calculul rezistenței la presiunea de contact în angrenaj.

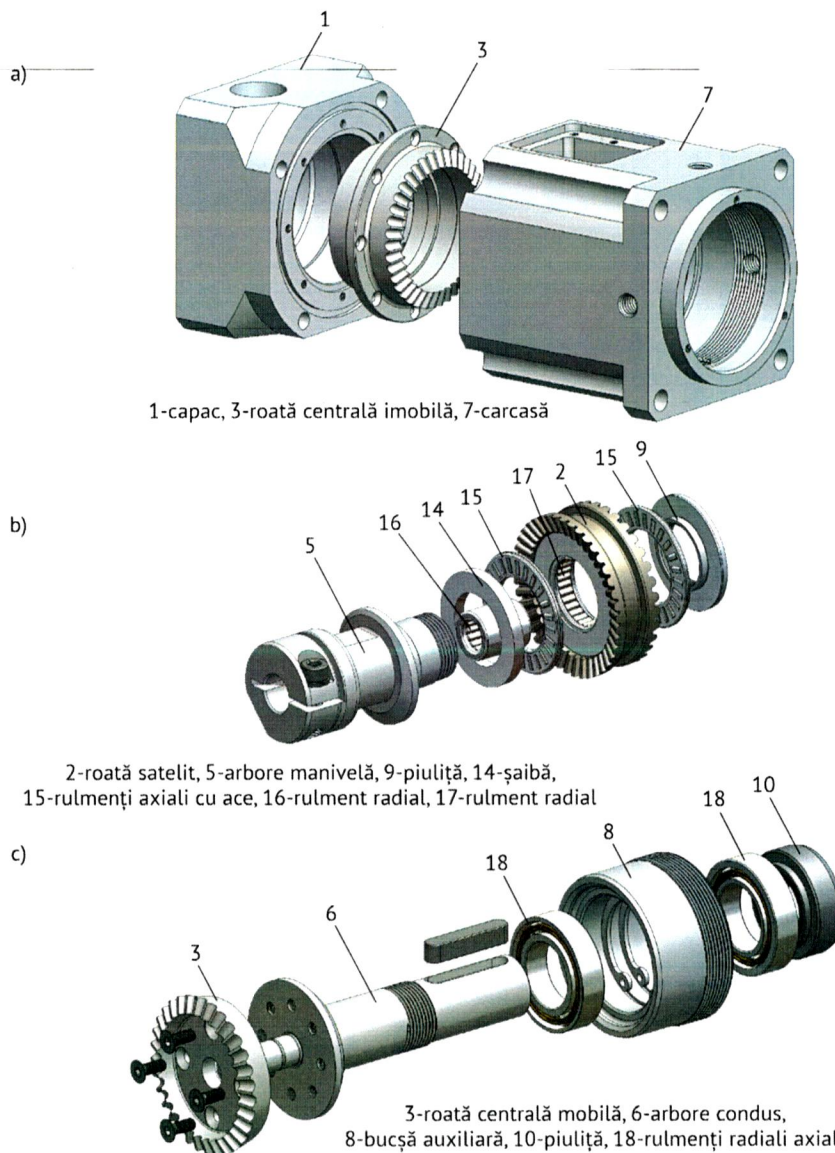
Acoperirea frontală  $\varepsilon_f$  a angrenării dinților roților angrenate din transmisia precesională este

determinată de trei condiții constructiv-cinematice independente, și anume:

- mișcarea sferospațială a roții satelit cu un punct fix, unde se intersectează extensiile generatoarelor dinților roților cuplate;
- diferența dintre numărul de dinți ai roților cuplate, care este  $Z_1 = Z_2 \pm 1$  și  $Z_4 = Z_3 \pm 1$ , și diferența dintre numărul de dinți din coroanele roții satelit poate fi  $Z_2 = Z_3 \pm 1, 2, 3, \dots$ ;
- asigurarea continuității funcției de transformare a mișcării de rotație, adică  $\omega_H/\omega_V = \text{const.}$

Transmisia precesională prezentată în fig. 3(a) este compusă structural din trei noduri distincte (fig. 5 a, b, c), și anume:

- nodul roții centrale fixe 2, montat cu preîncărcare pe suprafețele de joncțiune cu capacul 1 și carcasa 7 (fig. 5 a);
- nodul arborelui manivelă 5 cu porțiunea înclinată montat între doi rulmenți laterali cu ace 15 și fixat cu piulița 9 (fig. 5 b);
- nodul roții centrale mobile 3, montat pe capătul arborelui manivelă 5, instalat în rulmenții 18 din bușa 8, care este reglabilă axial prin piulița 10 (fig. 5 c).



**Fig. 5.** Nodurile componente ale Transmisiei Precesionale cu roata satelit acționată cu came axiale înclinate sub unghiul de nutație  $\theta$ : roata centrală imobilă (a), arbore manivelă – roata satelit (b) și roata centrală mobilă (c)

Particularitățile constructiv-funcționale și avantajele *transmisiilor magnetice* în comparație cu transmisiile mecanice:

1. Transformarea mișcării și transmiterea sarcinii în *transmisia magnetică* se realizează prin interacțiunea câmpurilor magnetice fără contact real al suprafețelor de contact al dinților.
2. În conformitate cu p.1 în *transmisia magnetică* interacțiunea dinților are loc fără alunecare cu frecare, fapt ce denotă lipsa alunecării relative cu frecare a dinților și în consecință asigură diminuarea pierderilor energetice în angrenări, respectiv asigură creșterea randamentului mecanic a acestora.
3. *Transmisia magnetică* precesională posedă avantajele similare cu ale transmisiilor precesionale mecanice cu angrenări dințate, printre care:
  - transmiterea mișcării prin perete în spații vacuumate;
  - transmiterea momentelor de torsiune prin interacțiunea magnetică multipară a dinților (crestăturilor);
  - posibilități cinematice extinsă (similară cu ale transmisiei mecanice.);
  - momente de inerție, timpul de pornire și de oprire minime a arborelui condus;
  - interacțiunea multipară continuă a câmpurilor magnetice create între crestături.

Pentru dezvoltarea constructiv-funcțională a transmisiilor precesionale magnetice se propun două concepte de transformare și de transmitere a mișcării și sarcinii:

1. Transmisii cu raport de transmitere constant cu flux magnetic radial;
2. Transmisii cu raport de transmitere constant cu flux magnetic axial.

Transformarea mișcării și transmiterea sarcinii în transmisia magnetică se realizează prin interacțiunea câmpurilor magnetice fără contact real al suprafețelor de contact ale dinților. *Transmisia magnetică*, interacțiunea dinților are loc fără alunecare cu frecare, ceea ce denotă lipsa alunecării relative cu frecare a dinților și, în consecință, asigură reducerea pierderilor de energie în angrenaje, respectiv asigură creșterea eficienței mecanice a acestora.

Figura 6 prezintă modelul 3D a servomotoreductorului cuplat cu transmisie precesională magnetică cu flux magnetic radial: secțiunea axială (a); transmisia precesională TM-01 cu  $i=-154.16$ ,  $Z_1=49$ ,  $Z_2=50$ ,  $Z_3=38$ ,  $Z_4=37$  și coraportul crestăturilor  $Z_{1(4)}=Z_{2(3)}-1$  (b); interacțiunea cu mișcare sfero-spațială a crestăturilor în angrenările roata satelit - roțile centrale (c) și (e); interacțiunea crestăturilor (d); desfășurata interacțiunii sfero-spațiale multipare a crestăturilor în proiecția pe suprafața cilindrică cu diametrul  $d_e$  (f).

În figura 7 este prezentat servomotoreductorul cuplat cu transmisia precesională magnetică cu flux magnetic axial ATM-01 cu raportul de transmitere  $i=-426$  realizat cu coraportul numerelor de crestături  $Z_1=Z_2-1$ ,  $Z_4=Z_3-1$ . Unghiul de nutație  $\theta$  a mișcării sferospațiale a roții-satelit este,  $\theta = 2.57^\circ$ .

În figura 8 este prezentat servomotoreductorul cuplat cu transmisia precesională magnetică cu flux magnetic radial în două variante: TM-01.1 cu raportul de transmitere  $i=-154.166$  cu numărul crestăturilor la roata imobilă  $Z_1=49$ , la roata mobilă  $Z_4=37$ , la roata satelit  $Z_2=50$  și  $Z_3=38$ , coraportul crestăturilor  $Z_1=Z_2-1$ ,  $Z_4=Z_3-1$ , unghiul de nutație  $\theta=2^\circ 46' 8''$  și TM-01.2 cu raportul de transmitere  $i=22.159$ ,  $Z_1=49$ ,  $Z_2=50$ ,  $Z_3=38$  și  $Z_4=39$  cu coraportul crestăturilor  $Z_1=Z_2-1$  și  $Z_4=Z_3+1$

#### **Remarci referitoare la bazele și principiile creării transmisiilor precesionale magnetice:**

**Remarca 1.** Transformarea mișcării și transmiterea sarcinii în transmisia magnetică se realizează prin interacțiunea câmpurilor magnetice fără contact real al suprafețelor de contact al dinților.

**Remarca 2.** În transmisia magnetică interacțiunea dinților are loc fără alunecare cu frecare,

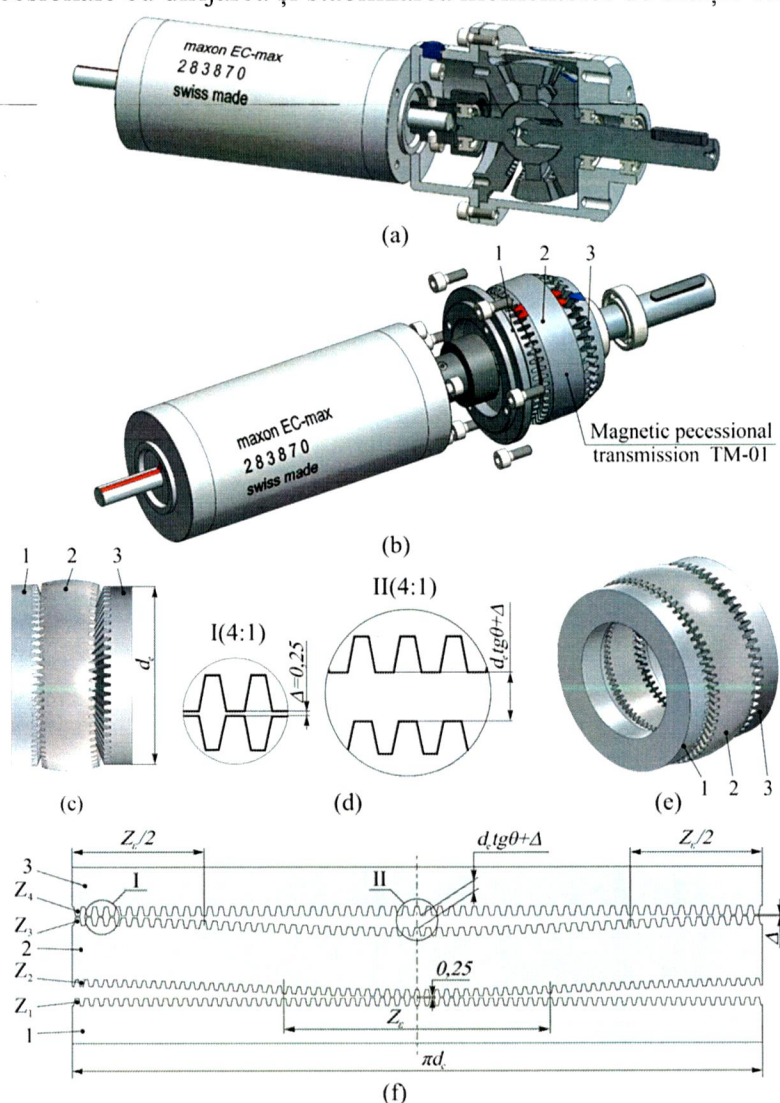
fapt ce denotă lipsa alunecării relative cu frecare a dinților și în consecință asigură diminuarea pierderilor energetice în angrenări, respectiv asigură creșterea randamentului mecanic a acestora.

**Remarca 3.** Interacțiunea câmpurilor magnetice generate și induse în creștările interne și externe este multipara, fapt ce sporește momentul de torsiune transmis.

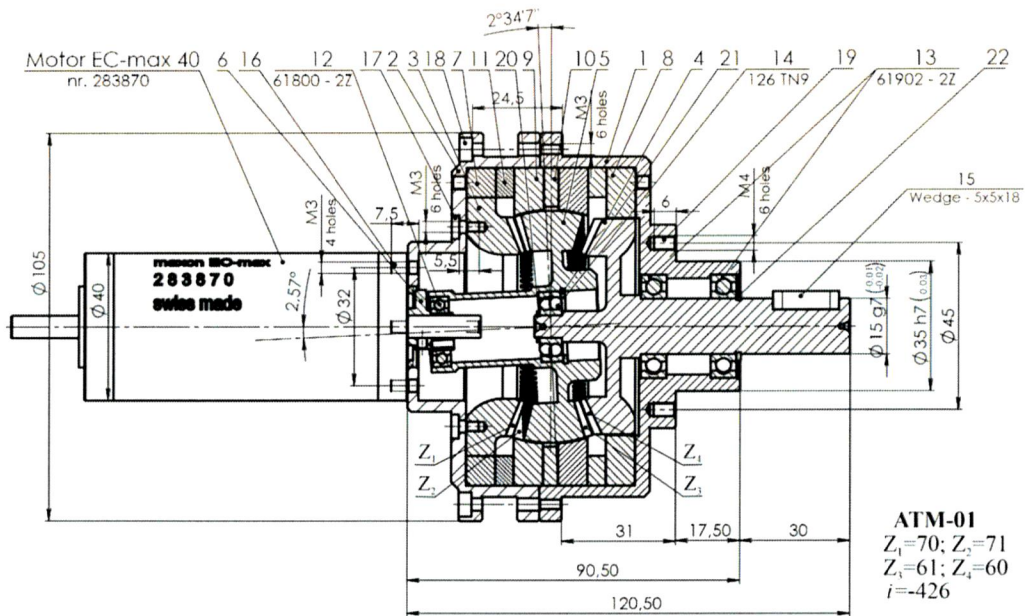
**Remarca 4.** În transmisia precesională magnetică roata-satelit cu creștături efectuează mișcare sferospațială în jurul unui punct fix.

**Remarca 5.** Datorită particularităților interacțiunii câmpurilor magnetice între dinții (creștăturile) roților cu mișcare sferospațială transmisiile precesionale magnetice posedă caracteristici funcționale mai avansate în raport cu transmisiile mecanice, iar în unele cazuri fiind unice.

**Remarca 6.** Transmisiile precesionale magnetice pot fi create în baza interacțiunii câmpurilor electromagnetice între creștături cu controlul lor computerizat, fapt ce permite crearea servomotoreductorilor precesionale cu dirijarea și controlul frecvențelor de turații, crearea giroscopelor precesionale cu dirijarea și stabilizarea momentelor de inerție etc.



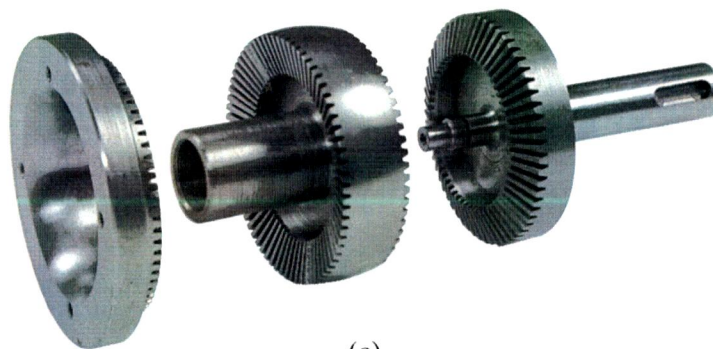
**Fig. 6.** Modelul 3D a servomotoreductorului cu transmisie precesională cu flux magnetic radial: secțiunea axială (a); transmisia precesională TM-01 cu  $i=-154.166$ ,  $Z_1=49$ ,  $Z_2=50$ ,  $Z_3=38$ ,  $Z_4=37$  și coraportul creștăturilor  $Z_{1(4)}=Z_{2(3)}-1$  (b); interacțiunea cu mișcare sferospațială a creștăturilor în angrenările roata satelit - roțile centrale (c) și (e); interacțiunea creștăturilor (d); desfășurata interacțiunii sfero-spațiale multipare a creștăturilor în proiecția pe suprafața cilindrică cu diametrul  $d_e$  (f).



(a)

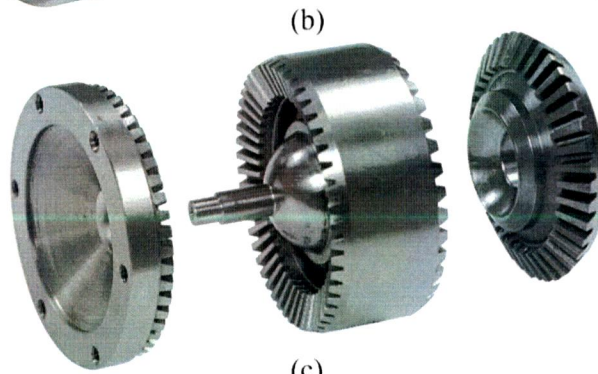
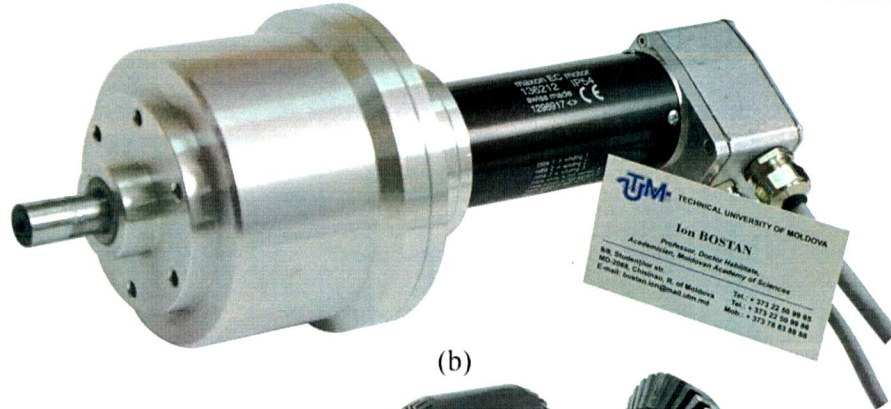
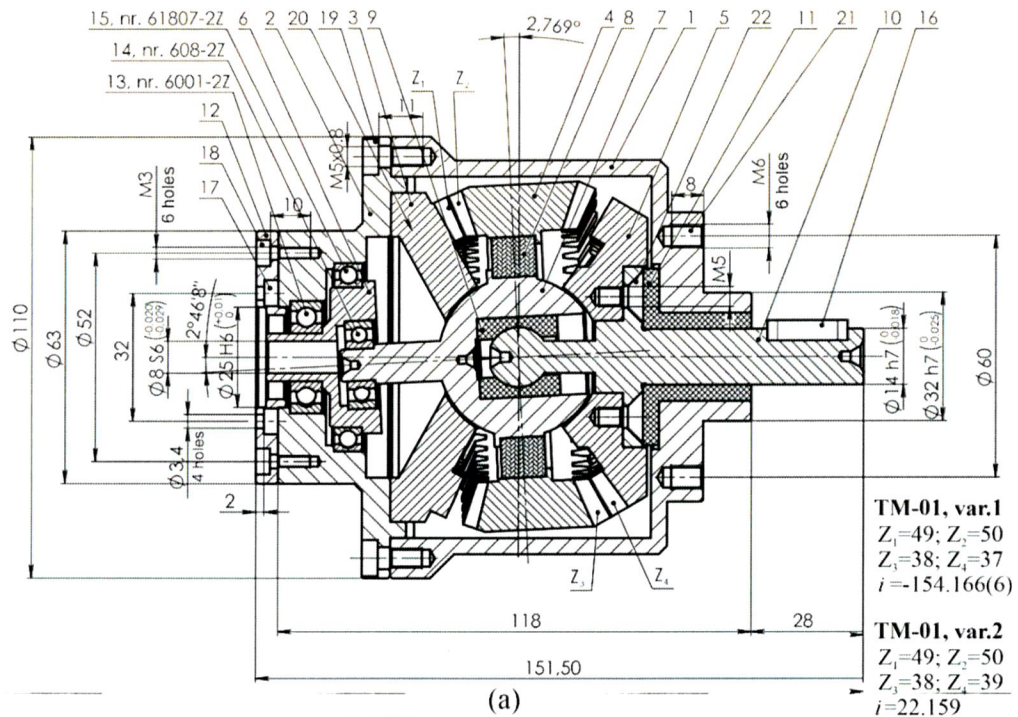


(b)



(c)

**Fig. 7.** Servomotoreductor cuplat cu transmisia precesională magnetică cu flux magnetic axial, raportul de transmitere  $i=-426$ , cu numărul creștăturilor la roata imobilă  $Z_1=70$ , la roata mobilă  $Z_4=60$ , la roata satelit  $Z_2=71$  și  $Z_3=61$ , unghiul de nutație  $\theta = 2,57^\circ$  și coraportul creștăturilor  $Z_1=Z_2-1$ ,  $Z_4=Z_3-1$ : vederea în secțiunea axială (a), moștra fizică (b), roți dințate cu creștături în desfășurarea axială (c).



**Fig. 8.** Servomotoreductor cuplat cu transmisia precesională magnetică cu flux magnetic radial, raportul de transmitere  $i=-154.166$  pentru varianta TM-01, Var.1 cu numărul creștăturilor la roata imobilă  $Z_1=49$ , la roata mobilă  $Z_4=37$ , la roata satelit  $Z_2=50$  și  $Z_3=38$ , coraportul creștăturilor  $Z_1=Z_2-1$ ,  $Z_4=Z_3-1$ , unghiul de nutație  $\theta=2^\circ46'8''$ , iar pentru varianta TM-01, Var. 2 -  $i=22.159$ ;  $Z_1=49$ ,  $Z_2=50$ ,  $Z_3=38$  și  $Z_4=39$  cu coraportul creștăturilor  $Z_1=Z_2-1$  și  $Z_4=Z_3+1$ : vederea în secțiunea axială (a), mostra fizică (b), roți dințate cu creștături în desfășurarea axială (c).

## 6. Diseminarea rezultatelor la foruri științifice

**Lista publicațiilor din anul 2025 în care se reflectă doar rezultatele obținute în proiect, perfectată conform cerințelor față de lista publicațiilor (a se vedea Anexa 2)**

*Notă:* Lista va include și brevetele de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții în cazul în care sunt (conform Anexei 2)

## 7. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului 2025

Grație noutății sistemelor mecanice elaborate până în prezent (peste 280 de invenții), existenței potențialului uman de cercetare, inclusiv, tineri cercetători, cu pregătire fundamentală și aplicativă și a laboratoarelor dotate cu echipamente de laborator moderne, rezultatele științifice preconizate vor fi semnificative. Elaborările sunt importante pentru industria, care necesită mecanisme de transformare a mișcării și de transmitere a sarcinii bazate pe fabricarea roților dințate pe mașini unelte cu comandă numerică (CNC) inclusiv prin injectare sub presiune din mase plastice, prin sinterizare din pulberi metalice, și prin procedee aditive cu imprimare 3D.

Rezultatele realizărilor obținute în cadrul proiectului au un impact științific, social și economic considerabil, îndeosebi în domeniul pregătirii specialiștilor de înaltă calificare prin doctoratură, inclusiv prin participări la conferințe, simpozioane științifice, etc. (în ultimul an, în domeniul transmisiilor precesionale, au susținut tezele de doctor în științe tehnice 3 doctoranzi, actualmente își fac studiile 4 doctoranzi).

## 8. Colaborare la nivel național în cadrul implementării proiectului 2025

La implementarea proiectului se realizează colaborări naționale cu diverse companii:

- ✓ ICS GRIP ENGINEERING SRL, Companie de Proiectare – Fabricare.
- ✓ ICS GESAN GRUP SRL, Companie de Proiectare – Fabricare.
- ✓ ICS MOD ENGINEERING SRL, Companie de Engineering (Proiectare).
- ✓ ICS DSM DRAEXLMAIER SYSTEM TECHNOLOGY SRL, Companie de Engineering (Proiectare).
- ✓ NOROC CONSULTING SRL Companie de Engineering (Proiectare).
- ✓ CRIS HERMETIC PUMPS SRL (Moldova) Companie de Proiectare – Fabricare.

## 9. Colaborare la nivel internațional în cadrul implementării proiectului 2025

La nivel internațional la implementarea proiectului sunt realizate colaborări cu diverse firme, corporații, universități și companii:

- ✓ Corporația GLEASON, USA – proiectarea și fabricarea roților conice pe mașini-unelte cu comandă numerică.
- ✓ Firma Oerlikon-Geatrec, Elveția – fabricarea pe mașini-unelte cu comandă numerică.
- ✓ Firma Klingelberg-Ziklo-Polloid, din Huckeswagen, Germania – fabricarea pe mașini-unelte de danturat.
- ✓ Uzina Mecanică Cugir, România – fabricarea pe mașini-unelte cu comandă numerică.
- ✓ Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, România.
- ✓ Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca din Cluj-Napoca, România.
- ✓ Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București, România.
- ✓ Universitatea Politehnica din Timișoara, România.
- ✓ Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, România.
- ✓ Universitatea Transilvania din Brașov, România.
- ✓ Poznań University of Technology, (Polish: Politechnika Poznańska) Poznań, Poland

Cooperarea la nivel național și internațional urmăresc scopul:

- de a facilita inițierea producerii în Republica Moldova a produselor industriale fabricate și cercetate ca prototipuri competitive inclusiv prin atragerea investițiilor străine, cu suportul agenților economici nominalizați;
- să extindem nomenclatorul de produse competitive;
- să dezvoltăm infrastructura de cercetare.

**10. Dificultăți în realizarea proiectului:** financiare, organizatorice, legate de resursele umane

### 11. Recomandări, propuneri

Nu sunt.

Conducătorul de proiect acad. Ion Bostan  (numele, prenumele, semnătura)

Data 3.12.2025



## 12. Lista lucrărilor științifice, publicate în anul 2025 (Anexa 1)

### **Mecanisme de acționare a mașinilor în baza transmisiilor precesionale cu angrenări cu contact fizic al dinților și cu interacțiune sfero-spațială a câmpurilor magnetice între dinți**

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**

BOSTAN, Ion; BOSTAN, Viorel; VACULENCO, Maxim; BODNARIUC, Ion; MAZURU, Sergiu; DULGHERU, Valeriu; CIOBANU, Radu; CIOBANU, Oleg; MALCOCI, Iulian; TRIFAN, Nicolae; VENGHER, Dumitru; BREGNOVA, Alina. Planetary Precessional Transmission: Geometry and Contact Bearing Capacity, Kinematics and Profile Generation. Berlin: University of Chemical Technology and Metallurgy Sofia, 2025, pp. 275-355. ISSN 18746500. DOI: 10.1007/978-94-024-2304-4\_16 DOI: [https://doi.org/10.1007/978-94-024-2304-4\\_16](https://doi.org/10.1007/978-94-024-2304-4_16); [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-024-2304-4\\_16](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-024-2304-4_16) [https://ibn.idsi.md/vizualizare\\_articol/229082](https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/229082)

#### **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)

- Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Petru STOICEV; Gheorghe POȘTARU; Maxim VACULENCO; Alexandru BUGA; Ion BODNARIUC; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU. Tribological subassembly and method for evaluating energy losses in gears // *European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2025, The XVII th Edition, Iași, România, 8-10 may 2025*. P. 122. ISSN Print 2601-4564; ISSN Online 2601-4572, [https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT\\_2025.pdf](https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2025.pdf)
- Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Maxim VACULENCO; Dumitru VENGHER; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU Ion BODNARIUC; Iulian MALCOCI; Nicolae TRIFAN. Precessional gear transmission // *European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2025, The XVII th Edition, Iași, România, 8-10 may 2025*. P. 124. ISSN Print 2601-4564; ISSN Online 2601-4572, [https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT\\_2025.pdf](https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2025.pdf)

3. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Maxim VACULENCO; Ion BODNARIUC; Dumitru VENGHER; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU. Precessional gear transmission // *European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2025, The XVII th Edition, Iași, România, 8-10 may 2025*. P. 125. ISSN Print 2601-4564; ISSN Online 2601-4572, [https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT\\_2025.pdf](https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2025.pdf)
4. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Maxim VACULENCO; Ion BODNARIUC; Dumitru VENGHER; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU; Nicolae TRIFAN; Iulian MALCOCI. Transmisie precesională // *Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2025. EDIȚIA A XXII-a, Cluj-Napoca 15-17.10.2025. Editura U.T.PRESS, p.274. ISSN 3008-458X, ISSN-L 3008-458X. <https://proinvent.utcluj.ro/assets/docs/catalogs/2025.pdf>*
5. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Sergiu MAZURU; Maxim VACULENCO; Stanislav LEALIN; Alina BREGNOVA; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU. Transmisie planetară precesională cu balansarea maselor neechilibrate ale arborelui conducător // *Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2025. EDIȚIA A XXII-a, Cluj-Napoca 15-17.10.2025. Editura U.T.PRESS, p.275. ISSN 3008-458X, ISSN-L 3008-458X. <https://proinvent.utcluj.ro/assets/docs/catalogs/2025.pdf>*
6. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Sergiu MAZURU; Maxim VACULENCO; Ion BODNARIUC; Dumitru VENGHER; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU. Transmisie planetară precesională cu flotare axială a roții satelit și portsatelitului // *Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2025. EDIȚIA A XXII-a, Cluj-Napoca 15-17.10.2025. Editura U.T.PRESS, p.276. ISSN 3008-458X, ISSN-L 3008-458X. <https://proinvent.utcluj.ro/assets/docs/catalogs/2025.pdf>*
7. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Maxim VACULENCO; Ion BODNARIUC; Dumitru VENGHER; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU; Nicolae TRIFAN; Iulian MALCOCI. Transmisie planetară precesională. Expoziția Internațională Specializată „INFOINVENT 2025”, ediția a XIX-a. 3-5 decembrie 2025, Chișinău, Republica Moldova. p.55. <https://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2025.pdf>
8. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Maxim VACULENCO; Ion BODNARIUC; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU; Petru STOICEV; Gheorghe POȘTARU; Alexandru BUGA. Metodă de evaluare a transmisiilor mecanice. Expoziția Internațională Specializată „INFOINVENT 2025”, ediția a XIX-a. 3-5 decembrie 2025, Chișinău, Republica Moldova. p.55. <https://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2025.pdf>
9. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Sergiu MAZURU; Maxim VACULENCO; Stanislav LEALIN; Alina BREGNOVA; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU. Transmisie planetară precesională cu balansarea maselor neechilibrate ale arborelui conducător. Expoziția Internațională Specializată „INFOINVENT 2025”, ediția a XIX-a. 3-5 decembrie 2025, Chișinău, Republica Moldova. p.55. <https://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2025.pdf>
10. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Sergiu MAZURU; Maxim VACULENCO; Ion BODNARIUC; Dumitru VENGHER; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU. Transmisie planetară precesională cu flotare axială a roții satelit și a portsatelitului. Expoziția Internațională Specializată „INFOINVENT 2025”, ediția a XIX-a. 3-5 decembrie 2025, Chișinău, Republica Moldova. p.55. <https://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2025.pdf>
  - 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

1. Brevet de invenție nr. 4910 MD, CIB F16H 1/28, 1/32. Transmisii planetare precesionale / BOSTAN V., BOSTAN I., MAZURU S., VACULENCO M., LEALIN S., BREGNOVA A. UTM. – Nr. depozit MD s 2023 0001, data depozit: 24.02.2023. Publ. 31.12.2024. In: BOPI nr. 12/2024. Eliberat 31.07.2025. <https://www.db.agepi.md/Inventions/details/a%202023%200001/LinkTitluElib>
2. Brevet de invenție nr. 4911 MD, CIB F16H 1/28, 1/32. Transmisii planetare precesionale / BOSTAN V., BOSTAN I., MAZURU S., VACULENCO M. UTM. – Nr depozit MD s 2023 0009, data depozit: 17.05.2023. Publ. 31.12.2024. In: BOPI nr. 12/2024. Eliberat 31.07.2025. <https://www.db.agepi.md/Inventions/details/a%202023%200009/LinkTitluElib>
3. BOSTAN Viorel, BOSTAN Ion, STOICEV Petru, POȘTARU Gheorghe, VACULENCO Maxim, BUGA Alexandru, BODNARIUC Ion, CIOBANU Radu, CIOBANU Oleg. Subansamblu tribologic și metodă de evaluare a pierderilor energetice în angrenajele dințate. 1801 Y. Brevet de invenție de scurtă durată. **Eliberarea brevetului la data 30.06.2025.** <https://db.agepi.md/Inventions/details/s%202023%200014>
4. Brevet de invenție de scurtă durată nr. 1800 Y. CIB F16H 1/28, 1/32 Transmisie precesională / Bostan V., Bostan I., Vaculenco M., Vengher D., Ciobanu R., Ciobanu O., Bodnariuc I., Malcoci Iu. UTM. - Nr depozit MD s 2023 0089, data depozit: 03.11.2023. Publ. 30.11.2024. In: BOPI nr. 11/2024. **Eliberarea brevetului la data 30.06.2025.** <https://www.db.agepi.md/Inventions/details/s%202023%200089>
5. BOSTAN Ion, MAZURU Sergiu, TOCA Alexei MD, MAZURU Alexandru. Cerere de brevet de invenție. Procedeu de fabricare a pieselor de tip rotalie (roata dintata). Nr. Depozit: a2025 0007, data depozit: 2025.02.06.

### Rezultatele participării la diferite saloane internaționale, expoziții, evenimente:

1. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Petru STOICEV; Gheorghe POȘTARU; Maxim VACULENCO; Alexandru BUGA; Ion BODNARIUC; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU. Tribological subassembly and method for evaluating energy losses in gears // *European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2025, The XVII th Edition, Iași, România, 8-10 may 2025. DIPLOMĂ ȘI MEDALIA DE ARGINT.*
2. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Maxim VACULENCO; Dumitru VENGHER; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU Ion BODNARIUC; Iulian MALCOCI; Nicolae TRIFAN. Precessional gear transmission // *European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2025, The XVII th Edition, Iași, România, 8-10 may 2025. DIPLOMĂ ȘI MEDALIA DE ARGINT.*
3. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Maxim VACULENCO; Ion BODNARIUC; Dumitru VENGHER; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU. Precessional gear transmission // *European Exhibition of Creativity and Innovation EUROINVENT 2025, The XVII th Edition, Iași, România, 8-10 may 2025. DIPLOMĂ ȘI MEDALIA DE AUR.*
4. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Maxim VACULENCO; Ion BODNARIUC; Dumitru VENGHER; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU; Nicolae TRIFAN; Iulian MALCOCI. Precessional gear transmission // *The 29-th International Exhibition of Invetics INVENTICA 2025, Iași, România. 25 june 2025. DIPLOMA of HONOR & GOLD MEDAL.*
5. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Maxim VACULENCO; Ion BODNARIUC; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU; Petru STOICEV; Gheorghe POȘTARU; Alexandru BUGA.

- Methods of testing mechanical transmissions // *The 29-th International Exhibition of Invetics INVENTICA 2025, Iași, România. 25 june 2025. DIPLOMA of HONOR & GOLD MEDAL.*
6. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Maxim VACULENCO; Ion BODNARIUC; Dumitru VENGHER; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU; Nicolae TRIFAN; Iulian MALCOCI. Transmisie planetară precesională // *Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT 2025. EDIȚIA A VII-a, Galați-România 23-24.10.2025. DIPLOMĂ ȘI MEDALIA DE AUR*
  7. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Maxim VACULENCO; Ion BODNARIUC; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU; Petru STOICEV; Gheorghe POȘTARU; Alexandru BUGA. Subansamblu tribologic și metodă de evaluare a pierderilor energetice în angrenajele dințate multipare // *Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT 2025. EDIȚIA A VII-a, Galați-România 23-24.10.2025. DIPLOMĂ ȘI MEDALIA DE AUR*
  8. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Sergiu MAZURU; Maxim VACULENCO; Ion BODNARIUC; Dumitru VENGHER; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU. Transmisie planetară precesională cu flotare axială a roții satelit și a portsatelitului // *Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT 2025. EDIȚIA A VII-a, Galați-România 23-24.10.2025. DIPLOMĂ ȘI MEDALIA DE AUR*
  9. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Sergiu MAZURU; Maxim VACULENCO; Stanislav LEALIN; Alina BREGNOVA; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU. Transmisie planetară precesională cu balansarea maselor neechilibrate ale arborelui conducător // *Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT 2025. EDIȚIA A VII-a, Galați-România 23-24.10.2025. DIPLOMĂ ȘI MEDALIA DE AUR*
  10. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Maxim VACULENCO; Ion BODNARIUC; Dumitru VENGHER; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU; Nicolae TRIFAN; Iulian MALCOCI. Transmisie precesională // *Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2025. EDIȚIA A XXII-a, Cluj-Napoca 15-17.10.2025. DIPLOMĂ DE EXCELENȚĂ ȘI MEDALIA DE AUR.*
  11. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Sergiu MAZURU; Maxim VACULENCO; Ion BODNARIUC; Dumitru VENGHER; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU. Transmisie planetară precesională cu flotare axială a roții satelit și a portsatelitului // *Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2025. EDIȚIA A XXII-a, Cluj-Napoca 15-17.10.2025. DIPLOMĂ DE EXCELENȚĂ ȘI MEDALIA DE AUR.*
  12. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Sergiu MAZURU; Maxim VACULENCO; Stanislav LEALIN; Alina BREGNOVA; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU. Transmisie planetară precesională cu balansarea maselor neechilibrate ale arborelui conducător // *Salonul Internațional al Cercetării Științifice, Inovării și Inventicii PROINVENT 2025. EDIȚIA A XXII-a, Cluj-Napoca 15-17.10.2025. DIPLOMĂ DE EXCELENȚĂ ȘI MEDALIA DE AUR.*
  13. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Maxim VACULENCO; Ion BODNARIUC; Dumitru VENGHER; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU; Nicolae TRIFAN; Iulian MALCOCI. Transmisie planetară precesională. *Expoziția Internațională Specializată „INFOINVENT 2025”, ediția a XIX-a. 3-5 decembrie 2025. DIPLOMĂ ȘI MEDALIA DE AUR. [Catalog 2025.indd \(infoinvent.md\)](#)*
  14. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Maxim VACULENCO; Ion BODNARIUC; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU; Petru STOICEV; Gheorghe POȘTARU; Alexandru BUGA. Metodă de evaluare a transmisiilor mecanice. *Expoziția Internațională Specializată „INFOINVENT 2025”, ediția a XIX-a. 3-5 decembrie 2025. DIPLOMĂ ȘI MEDALIA DE AUR. [Catalog 2025.indd \(infoinvent.md\)](#)*

15. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Sergiu MAZURU; Maxim VACULENCO; Stanislav LEALIN; Alina BREGNOVA; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU. Transmisie planetară precesională cu balansarea maselor neechilibrate ale arborelui conducător. *Expoziția Internațională Specializată „INFOINVENT 2025”, ediția a XIX-a. 3-5 decembrie 2025.* DIPLOMĂ ȘI MEDALIA DE AUR. [Catalog 2025.indd \(infoinvent.md\)](#)
16. Viorel BOSTAN; Ion BOSTAN; Sergiu MAZURU; Maxim VACULENCO; Ion BODNARIUC; Dumitru VENGHER; Radu CIOBANU; Oleg CIOBANU. Transmisie planetară precesională cu flotare axială a roții satelit și a portsatelitului. *Expoziția Internațională Specializată „INFOINVENT 2025”, ediția a XIX-a. 3-5 decembrie 2025.* DIPLOMĂ ȘI MEDALIA DE AUR. [Catalog 2025.indd \(infoinvent.md\)](#)

## **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

## **11. Recomandări, propuneri.**

### **NOTĂ:**

- Datele bibliografice se redactează în conformitate cu standardul SM ISO 690:2012 Informare și documentare. Reguli pentru prezentarea referințelor bibliografice și citarea resurselor de informare.
- Pentru fiecare lucrare va fi indicat depozitul electronic internațional, național sau instituțional în care aceasta este înregistrată, precum și adresa electronică la care poate fi accesată lucrarea.



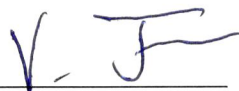
**Executarea devizului de cheltuieli,  
conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2025**

**Cifrul proiectului**     25.80012.5007.75SE

<b>Cheltuieli, lei</b>				
Denumirea	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Deplasări de serviciu în interiorul țării	222710			
Deplasări de serviciu peste hotare	222720			
Servicii medicale	222810			
Servicii de editare	222910			
Servicii de protocol	222920			
Servicii de cercetări științifice contractate <i>(salarizarea membrilor echipei - 80%)</i>	222930	<b>239 382,0</b>		<b>239 382,0</b>
Servicii neatribuite altor aliniate <i>(publicarea articolelor științifice / servicii laborator)</i>	222999	<b>45 738,0</b>	-45 738,0	
Servicii neatribuite altor aliniate <i>(salarizarea personalului din afara instituției)</i>	222999			
Servicii neatribuite altor aliniate <i>(salarizarea personalului administrativ - 5%)</i>	222999	<b>14 880,0</b>		<b>14 880,0</b>
Alte cheltuieli în bază de contracte cu persoane fizice	281600			
Cheltuieli curente neatribuite la alte categorii <i>(taxele de participare la forumuri și evenimente științifice)</i>	281900			
Procurarea mașinilor și utilajelor	314110			
Procurarea activelor nemateriale	317110			
Procurarea combustibilului, carburanților și lubrifianților	331110			
Procurarea produselor alimentare	333110			
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110		+45 738,0	<b>45 738,0</b>
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizite de birou	336110			
Procurarea altor materiale	339110			
<b>TOTAL</b>		<b>300 000,0</b>		<b>300 000,0</b>

*Notă: În tabel se prezintă doar categoriile de cheltuieli din contract ce sunt în execuție și modificările aprobate (după caz)*

**Rector U.T.M.**

  
(semnătura)

**dr. hab. Viorel BOSTAN**

(numele, prenumele)

**Contabil (economist)**

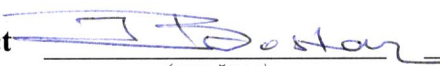
  
(semnătura)

**Victoria IOVU**

(numele, prenumele)

**Conducătorul de proiect**



  
(semnătura)

**Academician Ion BOSTAN**

(numele, prenumele)

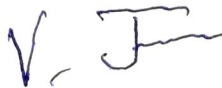
## Componența echipei conform contractului de finanțare 2025

Cifrul proiectului 25.80012.5007.75SE

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2025						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă sau nr. de ore conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Bostan Ion	1949	dr.hab.	24.0	01.08.2025	31.12.2025
2.	Vaculenco Maxim	1974	dr.	24.0	01.08.2025	31.12.2025
3.	Bodnariuc Ion	1975	dr.	24.0	01.08.2025	31.12.2025
4.	Ciobanu Radu	1981	dr.	21.0	01.08.2025	31.12.2025

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2025					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă sau nr. de ore conform contractului	Data angajării
1.					
2.					
3.					

Rector U.T.M.

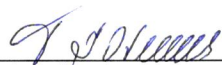


(semnătura)

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)

Contabil (economist)



(semnătura)

Victoria IOVU

(numele, prenumele)

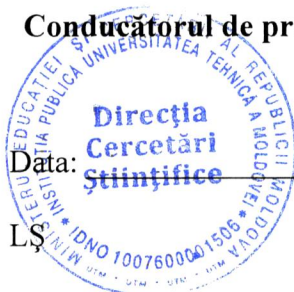
Conducătorul de proiect



(semnătura)

Academician Ion BOSTAN

(numele, prenumele)



**EXTRAS**  
**din Procesul Verbal**  
**al ședinței Consiliului Științific UTM**  
**din 02 decembrie 2025**

**Prezenți:** 14 membri ai Consiliului științific al UTM – Vasile Tronciu, *Prorector pentru cercetare, prof. univ., dr. hab.*; Bostan Ion, *Academician AȘM, prof. univ., dr. hab.*; Bostan Viorel, *Rector UTM, prof. univ., dr. hab.*; Siminiuc Rodica, *Directoare a ȘD UTM, conf. univ. dr.*; Sturza Rodica, *Membri cor. AȘM, prof. univ., dr. hab.*; Ghendov-Moșanu Aliona, *conf. univ., dr. hab.*; Caisin Larisa, *prof. univ., dr. hab.*; Cepoi Liliana, *Director, Institutul de Microbiologie și Biotehnologie al UTM, conf. univ., dr.*; Gheorghiuță Maria, *prof. univ., dr.*; Monaico Eduard; *dr., conf. cercet.*; Țurcanu Dinu, *dr., conf. univ.*; Țirșu Mihai; *Director Institutul de Energetică UTM, conf. univ., dr.*; Popovici Mihail, *conf. univ., dr.*; Muntean Viorel, *Doctorand UTM*

**S-A DISCUTAT:** audierea rezultatelor științifice obținute pe parcursul anului 2025 al proiectului din cadrul Concursului de proiecte „Stimularea excelenței cercetărilor științifice” pentru anii 2025-2026: *25.80012.5007.75SE „Mecanisme de acționare a mașinilor în baza transmisiilor precesionale cu angrenări cu contact fizic al dinților și cu interacțiune sfero-spațială a câmpurilor magnetice între dinți”*, Conducător de proiect: *acad. Ion BOSTAN.*

**S-A DECIS:** aprobarea rezultatelor științifice obținute pe parcursul anului 2025 al proiectului din cadrul Concursului de proiecte „Stimularea excelenței cercetărilor științifice” pentru anii 2025-2026: *25.80012.5007.75SE „Mecanisme de acționare a mașinilor în baza transmisiilor precesionale cu angrenări cu contact fizic al dinților și cu interacțiune sfero-spațială a câmpurilor magnetice între dinți”*, Conducător de proiect: *acad. Ion BOSTAN.*

V. J. J.

Președinte al CȘ UTM,  
Vasile TRONCIU, dr. hab., prof. univ.

Secretar al CȘ UTM,  
Liliana CEPOI, dr. hab.