

CERCETĂRI ASUPRA SOLUȚIILOR DE CREȘTERE A EFICIENȚEI SISTEMELOR MECANICE

TEZĂ DE ABILITARE

Domeniul: Inginerie mecanică



Lateș Mihai - Tiberiu



Universitatea
Transilvania
din Brașov



STRUCTURA

▣ REALIZĂRI ŞTIINŢIFICE ŞI PROFESIONALE

- **Modelarea şi analiza funcţională a sistemelor de orientare**
 - Modelarea şi analiza funcţională a sistemelor de orientare a panourilor fotovoltaice
 - Modelarea şi analiza funcţională a sistemelor de orientare a captatoarelor solare
 - Concluzii
- **Cercetări asupra aspectelor funcţional-constructive ale transmisiilor mecanice**
 - Analiza funcţională a rulmenţilor
 - Analiza funcţional-constructivă a transmisiilor prin curele trapezoidale şi prin lanţuri
 - Studiul frecării între cuplurile de materiale oţel/poliamidă
 - Concluzii

▣ PLANURI DE EVOLUŢIE ŞI DEZVOLTARE A CARIEREI





REALIZĂRI ȘTIINȚIFICE ȘI PROFESIONALE - INTRODUCERE

- 2003 – Teza de doctorat *Cuplaje cu contacte mobile*
- 2003 – prezent – Cercetări științifice în domeniul creșterii eficienței sistemelor mecanice
- Soluții de creștere a eficienței sistemelor mecanice
 - Sisteme mecanice caracterizate prin dimensiuni de componente și gabarit reduse \Rightarrow *economie de material*
 - Reducerea perioadelor tranzitorii din timpul de funcționare și a suprareglajului \Rightarrow *economie de energie*
 - Creșterea randamentului \Rightarrow *economie de energie + creștere perioadă de funcționare*



IREALIZĂRI ŞTIINŢIFICE ŞI PROFESIONALE

DIRECŢII DE CERCETARE 2003 - PREZENT

- Modelarea şi analiza funcţională a sistemelor de orientare
 - Modelări şi analize statice \Rightarrow *gabarite reduse*
 - Modelări şi analize de frecvenţe proprii \Rightarrow *gabarite reduse*
 - Modelarea sistemului de control \Rightarrow *reducerea perioadelor tranzitorii şi a suprareglajului*

- Cercetări asupra aspectelor funcţional-constructive ale transmisiilor mecanice
 - Modelări matematice \Rightarrow *gabarite reduse*
 - Modelări şi analize statice \Rightarrow *gabarite reduse*
 - Modelări şi analize tribologice \Rightarrow *randament crescut*
 - Testări tribologice \Rightarrow *randament crescut*

REALIZĂRI ȘTIINȚIFICE ȘI PROFESIONALE

I. MODELAREA ȘI ANALIZA FUNCȚIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE

1. MODELAREA ȘI ANALIZA FUNCȚIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A PĂNOURILOR FOTOVOLTAICE
2. MODELAREA ȘI ANALIZA FUNCȚIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A CĂPTĂTOARELOR SOLARE
3. CONCLUZII



Universitatea
Transilvania
din Brașov





1. MODELAREA ŞI ANALIZA FUNCŢIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A PANOURILOR FOTOVOLTAICE

1.1. Proiectarea structurii

1.2. Modelarea şi analiza cu metoda elementului finit

1.3. Modelarea sistemului de control şi simularea funcţionării





1. MODELAREA ŞI ANALIZA FUNCŢIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A PANOURILOR FOTOVOLTAICE

1.1. PROIECTAREA STRUCTURII

- Date de intrare:
 - Tipul sistemului de orientare
 - Viteza maximă a vântului
 - Domeniul unghiular de orientare

- Date de ieşire:
 - Proiectarea structurii de susţinere
 - Alegerea actuatorului
 - Proiectarea montajului cu rulmenţi
 - Proiectarea cuplelor

⇒ *Soluţia constructivă a sistemului de orientare*



1. MODELAREA ŞI ANALIZA FUNCŢIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A PANOURILOR FOTOVOLTAICE

1.1. PROIECTAREA STRUCTURII

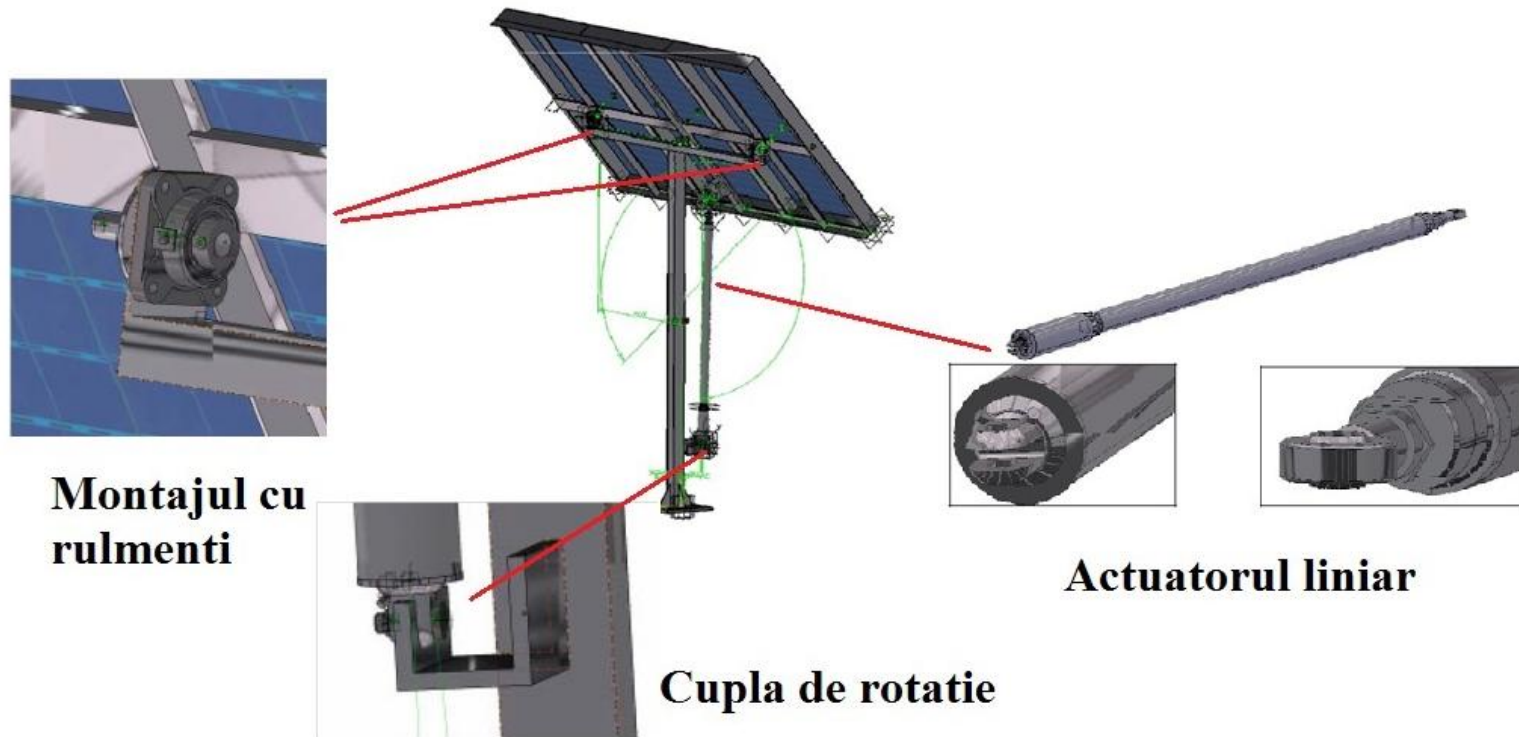


Fig.1. Soluția constructivă a sistemului de orientare



1. MODELAREA ŞI ANALIZA FUNCŢIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A PANOURILOR FOTOVOLTAICE

1.2. MODELAREA ŞI ANALIZA CU METODA ELEMENTULUI FINIT

- Pre-procesare:
 - Modelarea domeniului geometric
 - Modelarea materialului
 - Modelarea cu elemente finite
 - Modelarea constrângerilor
 - Modelarea încărcărilor (dacă este cazul)
 - Verificarea modelului

- Rezolvarea modelului

- Post-procesare:
 - Structură deformată/animată
 - Câmpuri de tensiuni/deplasări
 - Liste valori



1. MODELAREA ŞI ANALIZA FUNCŢIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A PANOURILOR FOTOVOLTAICE

1.2. MODELAREA ŞI ANALIZA CU METODA ELEMENTULUI FINIT

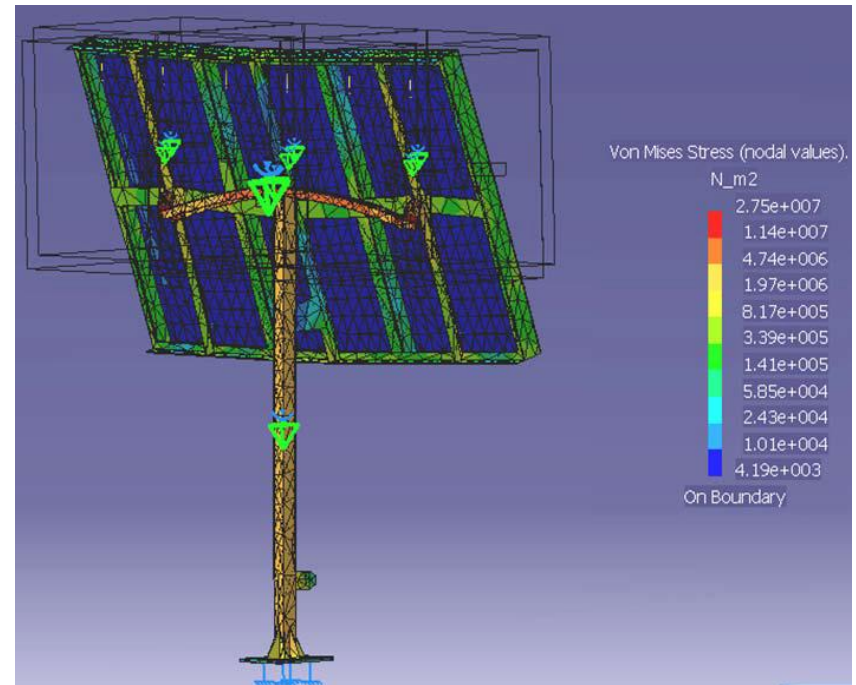
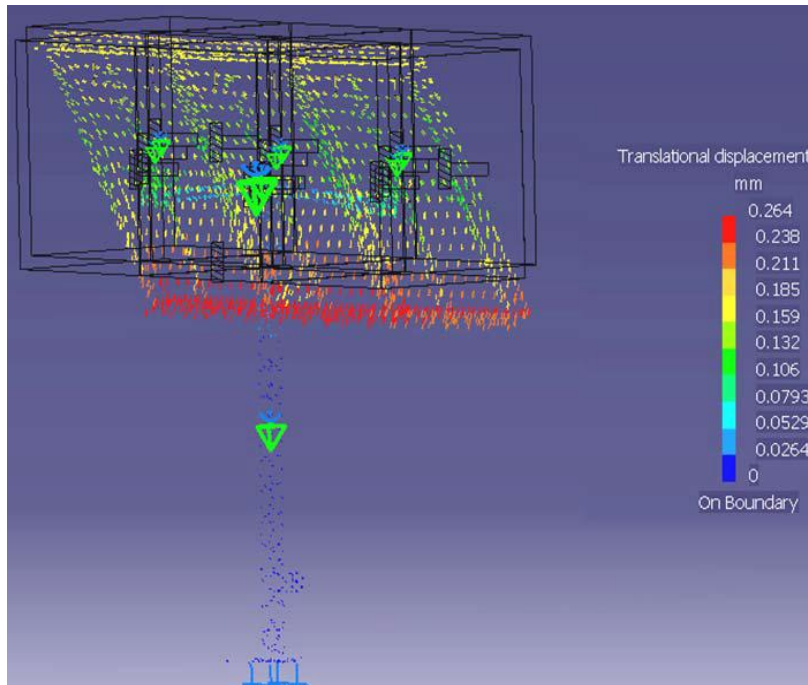


Fig.2. Analiza statică – câmpuri de deplasări și tensiuni

1. MODELAREA ŞI ANALIZA FUNCŢIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A PANOURILOR FOTOVOLTAICE

1.2. MODELAREA ŞI ANALIZA CU METODA ELEMENTULUI FINIT

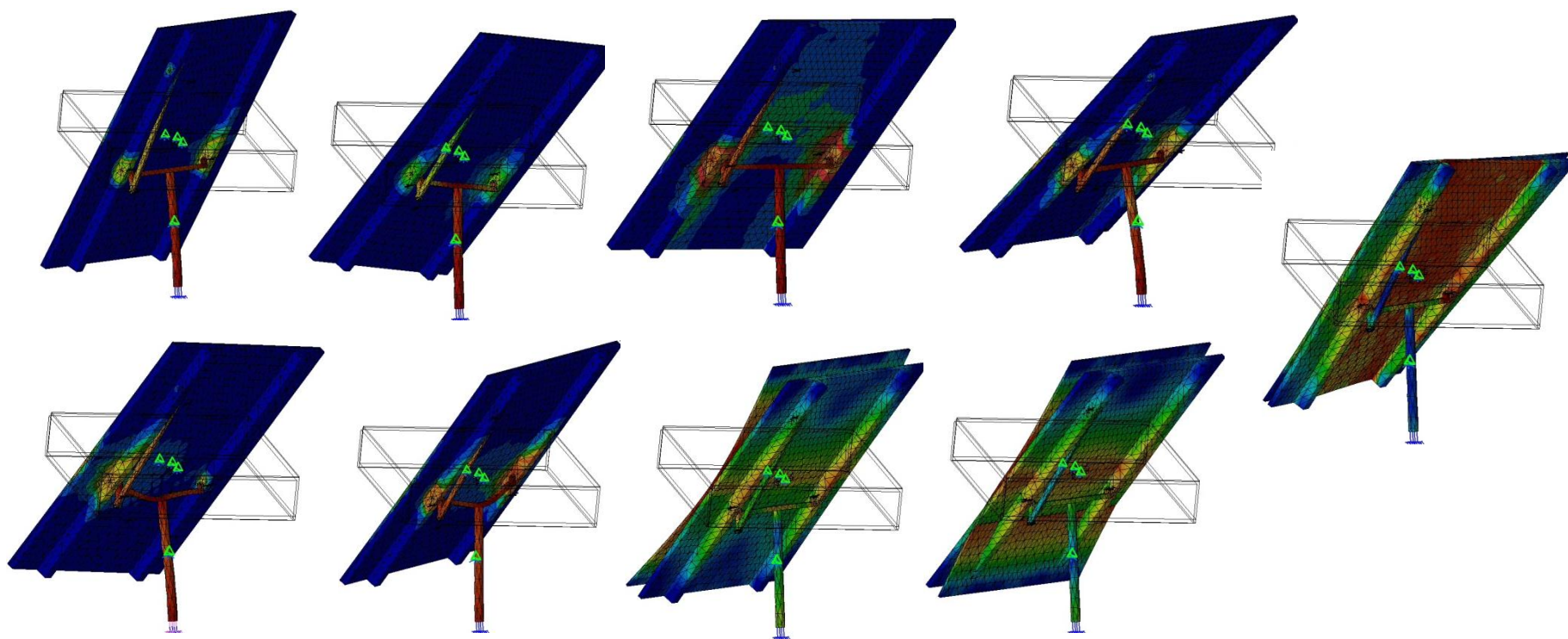


Fig.3. Analiza modală – moduri proprii de vibrație

1. MODELAREA ŞI ANALIZA FUNCŢIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A PANOURILOR FOTOVOLTAICE

1.2. MODELAREA ŞI ANALIZA CU METODA ELEMENTULUI FINIT

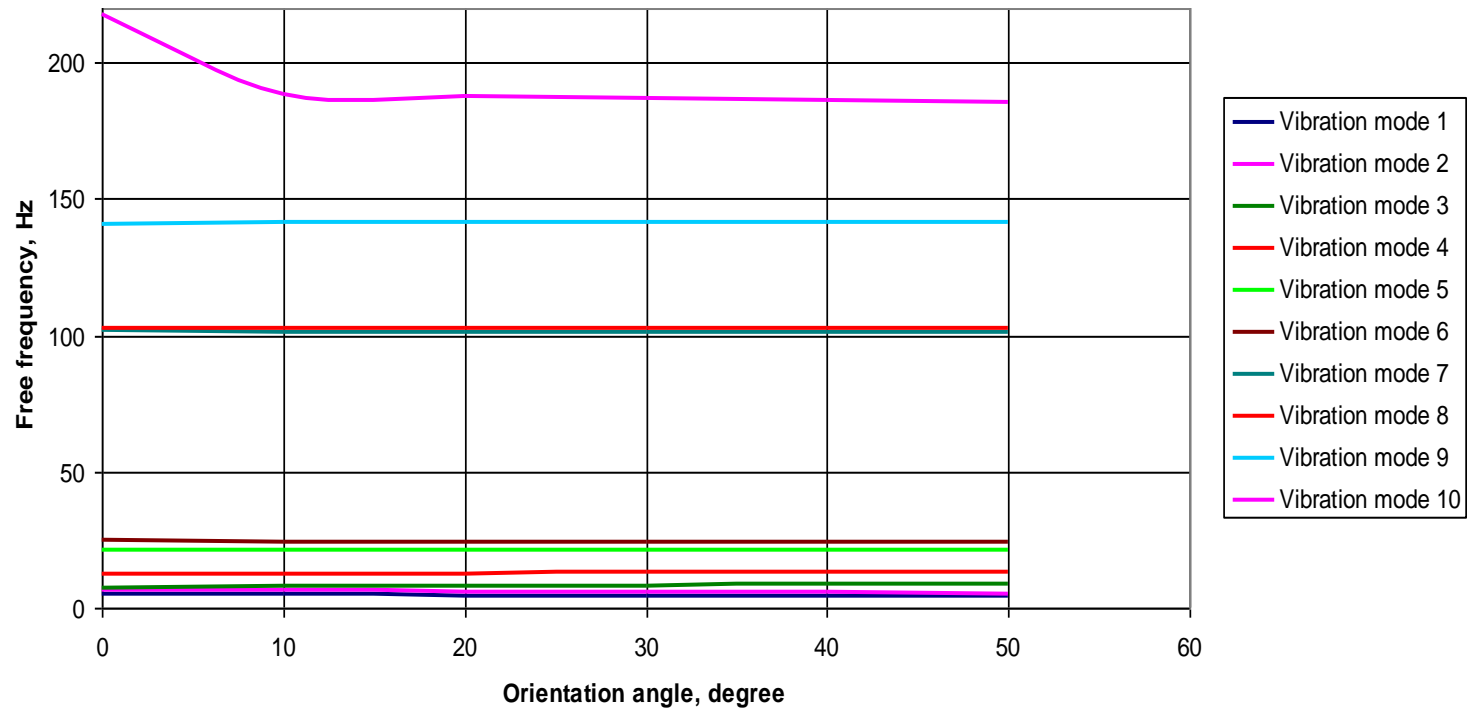


Fig.4. Analiza modală – frecvențe proprii de vibrație

1. MODELAREA ŞI ANALIZA FUNCŢIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A PANOURILOR FOTOVOLTAICE

1.3. MODELAREA SISTEMULUI DE CONTROL ŞI ANALIZA FUNCŢIONĂRII

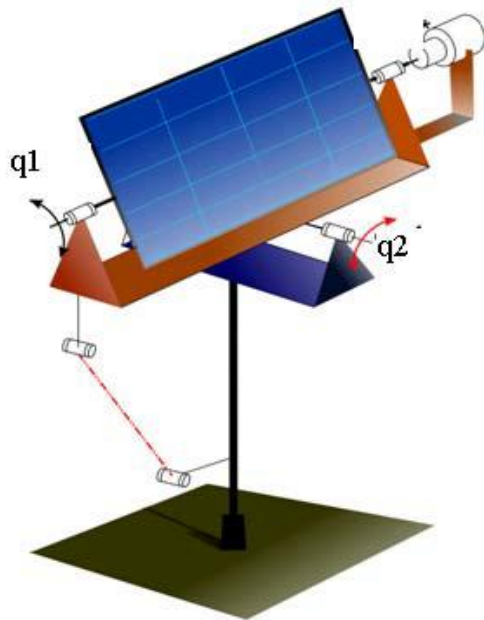


Fig.5. Sistem de orientare biaxial [1]

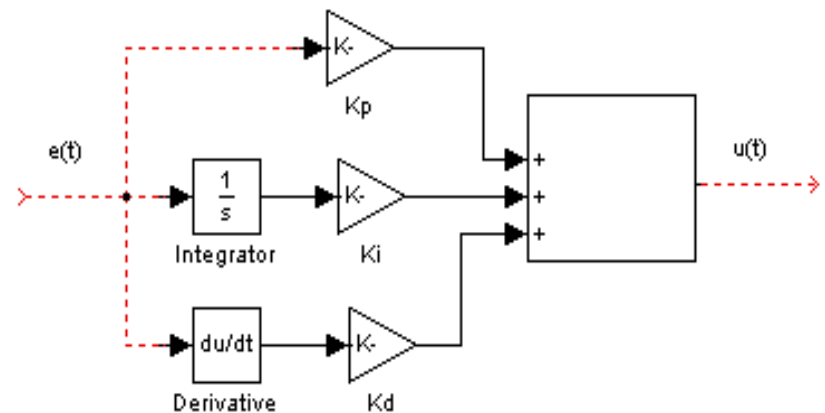


Fig.6. Sistem de control PID

1. MODELAREA ŞI ANALIZA FUNCŢIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A PANOURILOR FOTOVOLTAICE

1.3. MODELAREA SISTEMULUI DE CONTROL ŞI ANALIZA FUNCŢIONĂRII

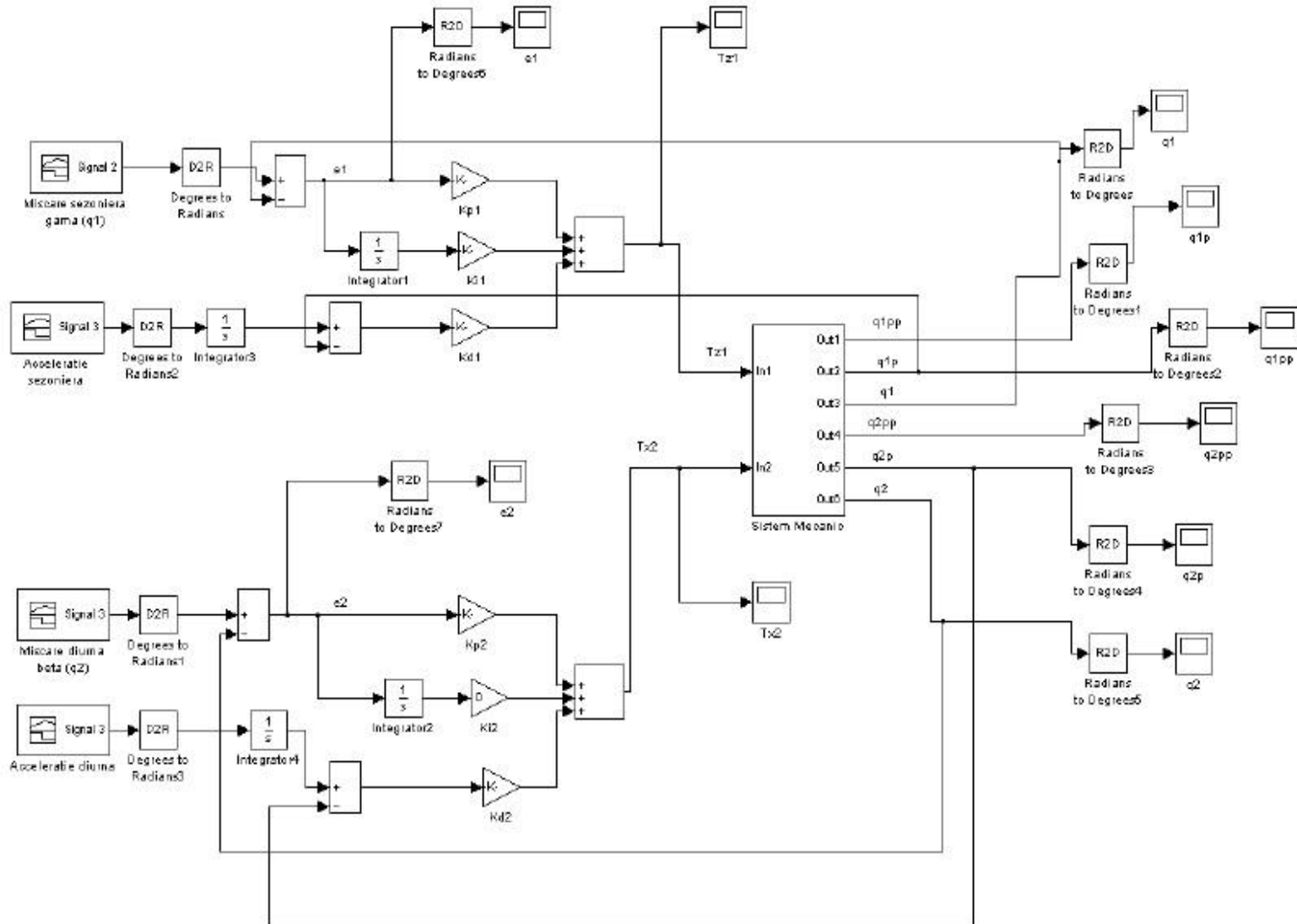


Fig.7. Schema de control a sistemului de orientare bimobil



1. MODELAREA ŞI ANALIZA FUNCŢIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A PANOURILOR FOTOVOLTAICE

1.3. MODELAREA SISTEMULUI DE CONTROL ŞI ANALIZA FUNCŢIONĂRII

ALEGEREA PARAMETRILOR DE ACORD K_p , K_d , K_i

- prin creşterea K_p , eroarea de poziţie şi perioada tranzitorie a răspunsului dinamic se reduc;
- K_d generează un grup de răspunsuri dinamice care conduce la reducerea suprareglajului;
- K_i generează un grup de răspunsuri dinamice şi atenuează istoricul erorii (perioada tranzitorie şi eroarea se reduc);

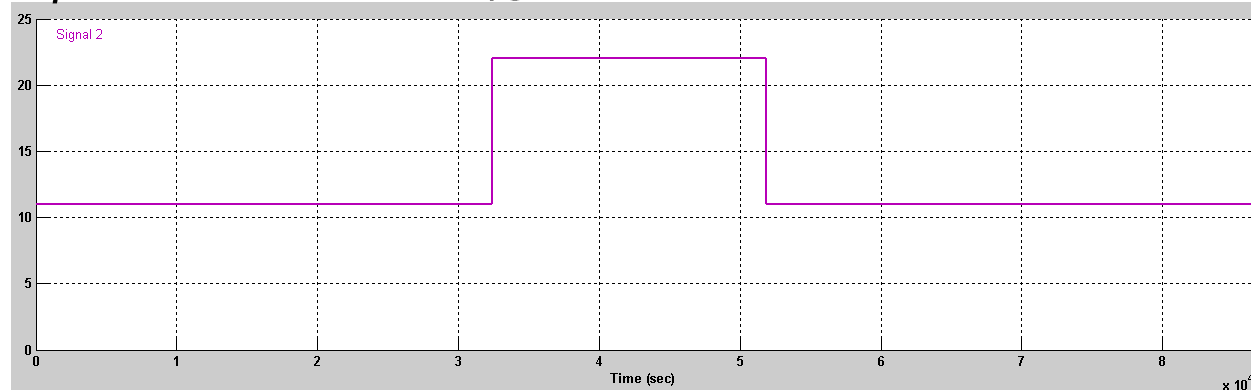




1. MODELAREA ŞI ANALIZA FUNCŢIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A PANOURILOR FOTOVOLTAICE

1.3. MODELAREA SISTEMULUI DE CONTROL ŞI ANALIZA FUNCŢIONĂRII

Mișcarea sezonieră impusă, q_1 grade



Mișcarea sezonieră realizată, q_1 grade

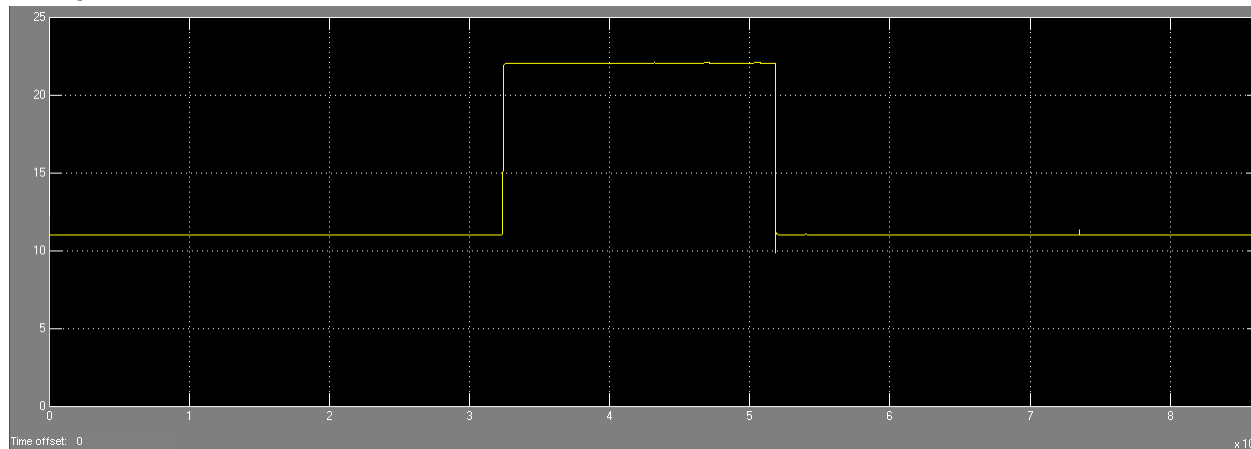


Fig.8. Mișcarea sezonieră

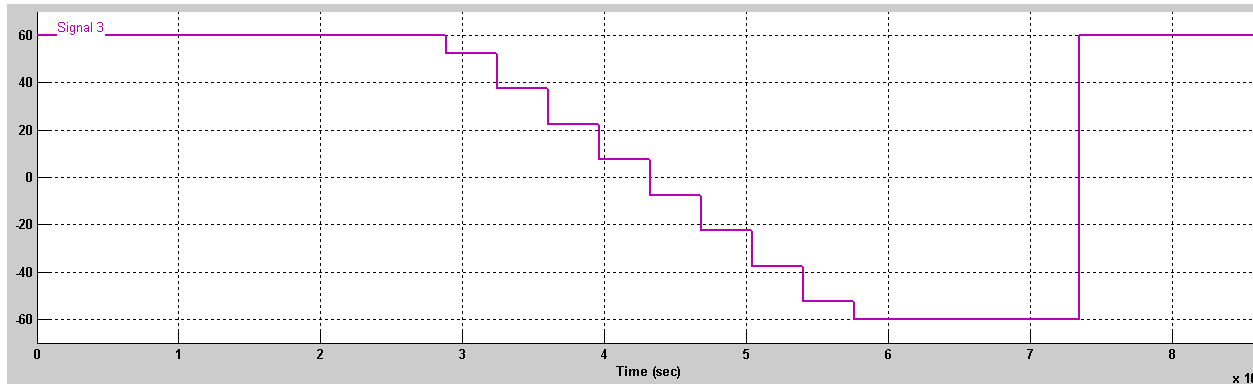




1. MODELAREA ŞI ANALIZA FUNCŢIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A PANOURILOR FOTOVOLTAICE

1.3. MODELAREA SISTEMULUI DE CONTROL ŞI ANALIZA FUNCŢIONĂRII

Mişcarea diurnă impusă, q_2 grade



Mişcarea diurnă realizată, q_2 grade

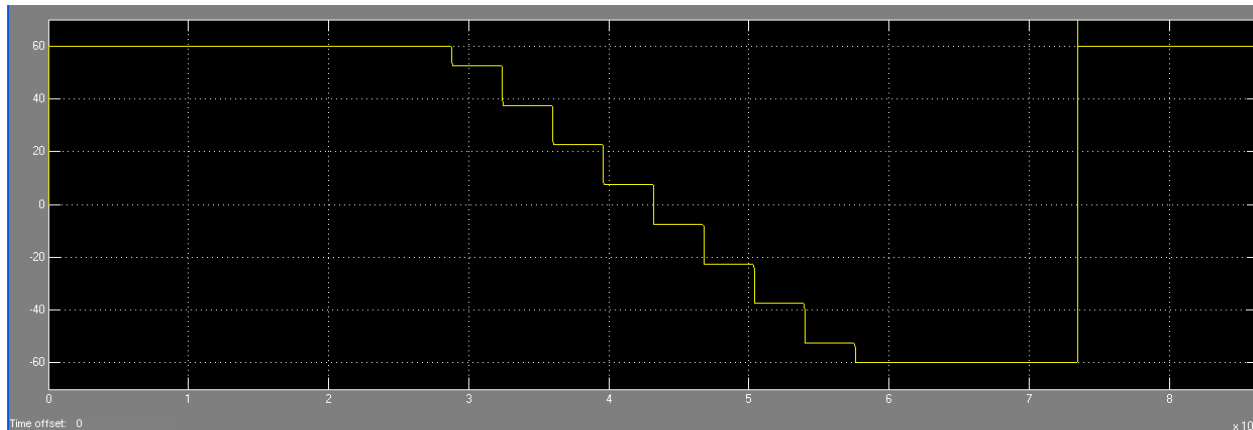


Fig.9. Mişcarea diurnă

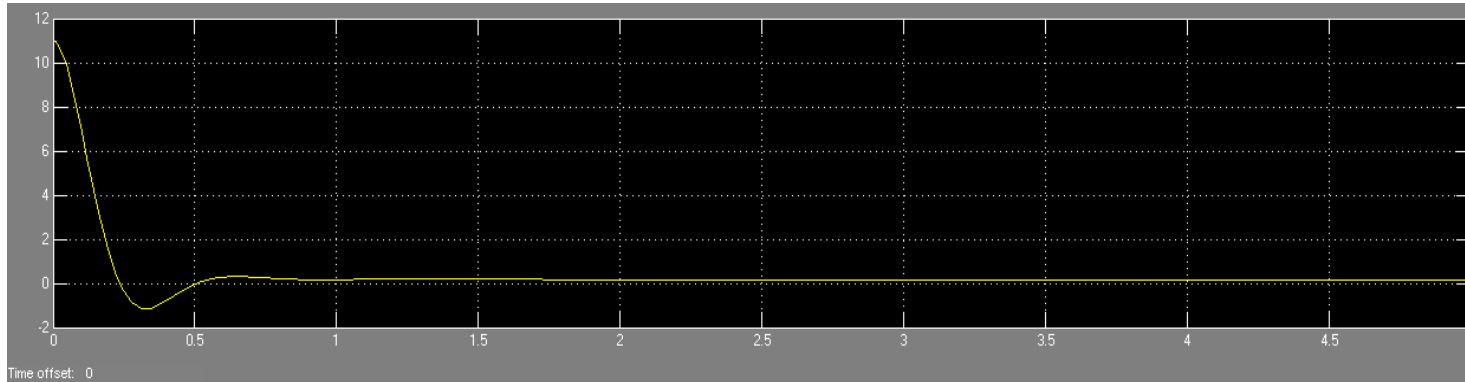




1. MODELAREA ŞI ANALIZA FUNCŢIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A PANOURILOR FOTOVOLTAICE

1.3. MODELAREA SISTEMULUI DE CONTROL ŞI ANALIZA FUNCŢIONĂRII

Eroarea de poziţie pentru mişcarea sezonieră e_1 , grade



Eroarea de poziţie pentru mişcarea diurnă e_2 , grade

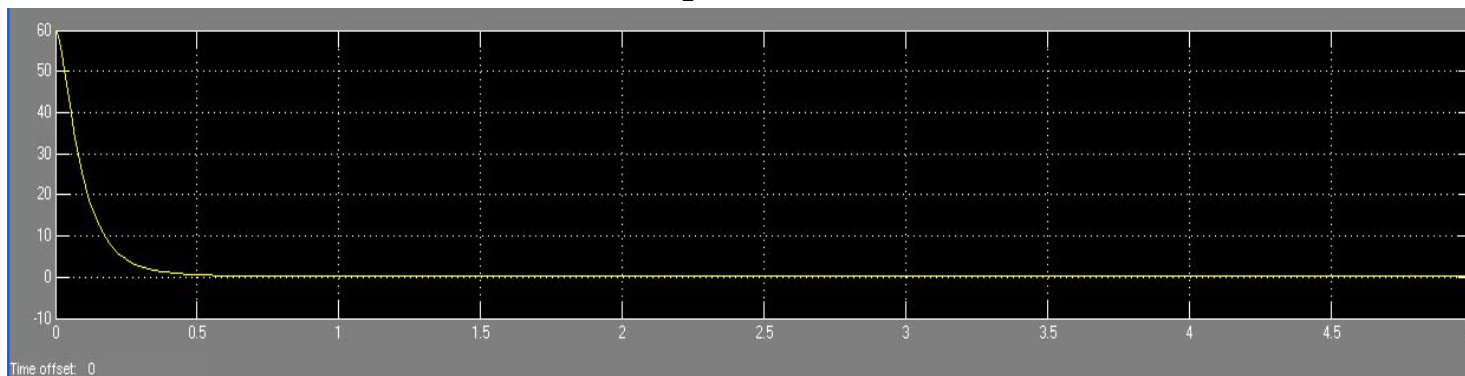


Fig.10. Eroarea de poziţie





2. MODELAREA ŞI ANALIZA FUNCŢIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A CAPTATOARELOR SOLARE

2.1. Elemente constructive

2.2. Modelarea sistemului de control şi simularea funcţionării



2. MODELAREA ŞI ANALIZA FUNCŢIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A CAPTATOARELOR SOLARE

2.1. ELEMENTE CONSTRUCTIVE

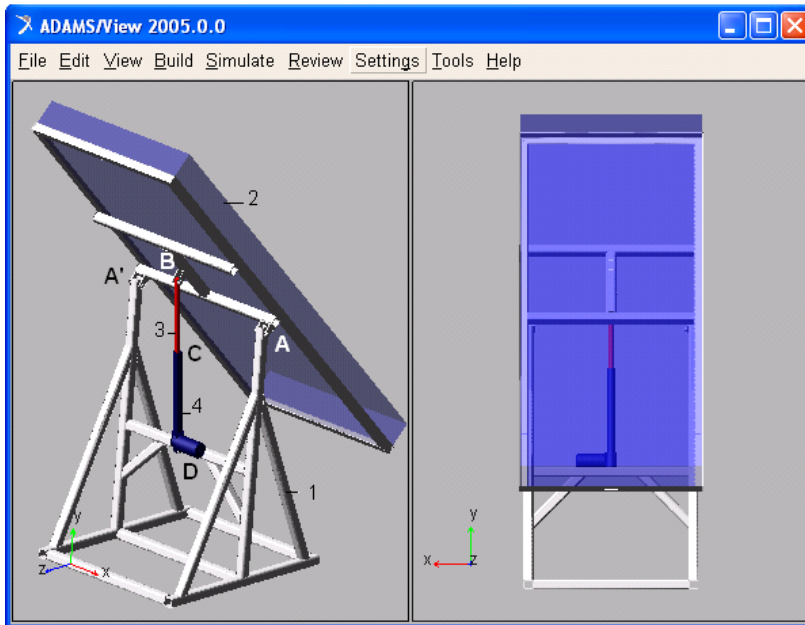


Fig.11. Sistem de orientare monomobil [2]



Fig.12. Captatoare solare [3, 4, 5]

2. MODELAREA ŞI ANALIZA FUNCŢIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A CAPTATOARELOR SOLARE

2.2. MODELAREA SISTEMULUI DE CONTROL ŞI ANALIZA FUNCŢIONĂRII

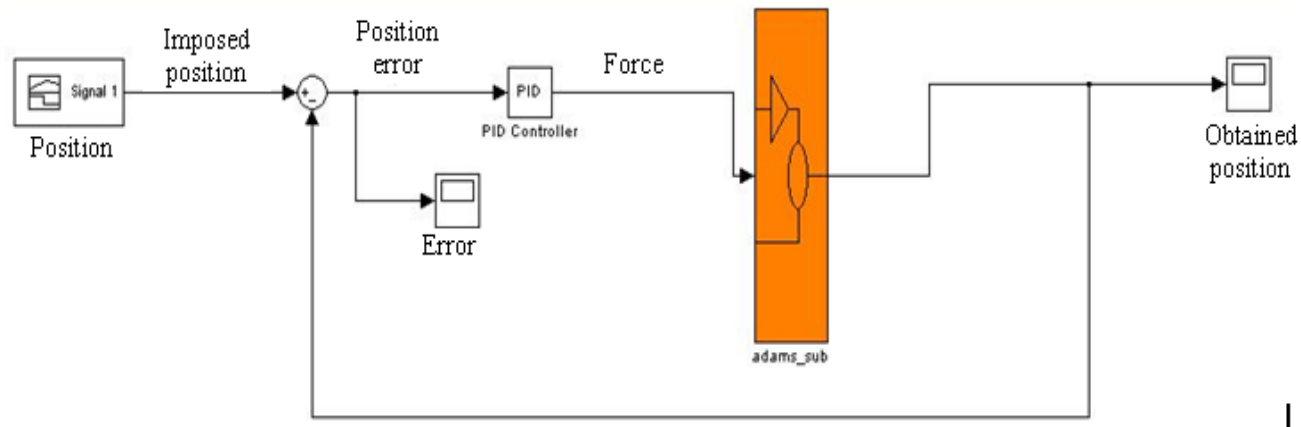


Fig.13. Schema de control a sistemului de orientare monomobil

2. MODELAREA ŞI ANALIZA FUNCŢIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A CAPTATOARELOR SOLARE

2.2. MODELAREA SISTEMULUI DE CONTROL ŞI ANALIZA FUNCŢIONĂRII

Mișcarea impusă la piston, m

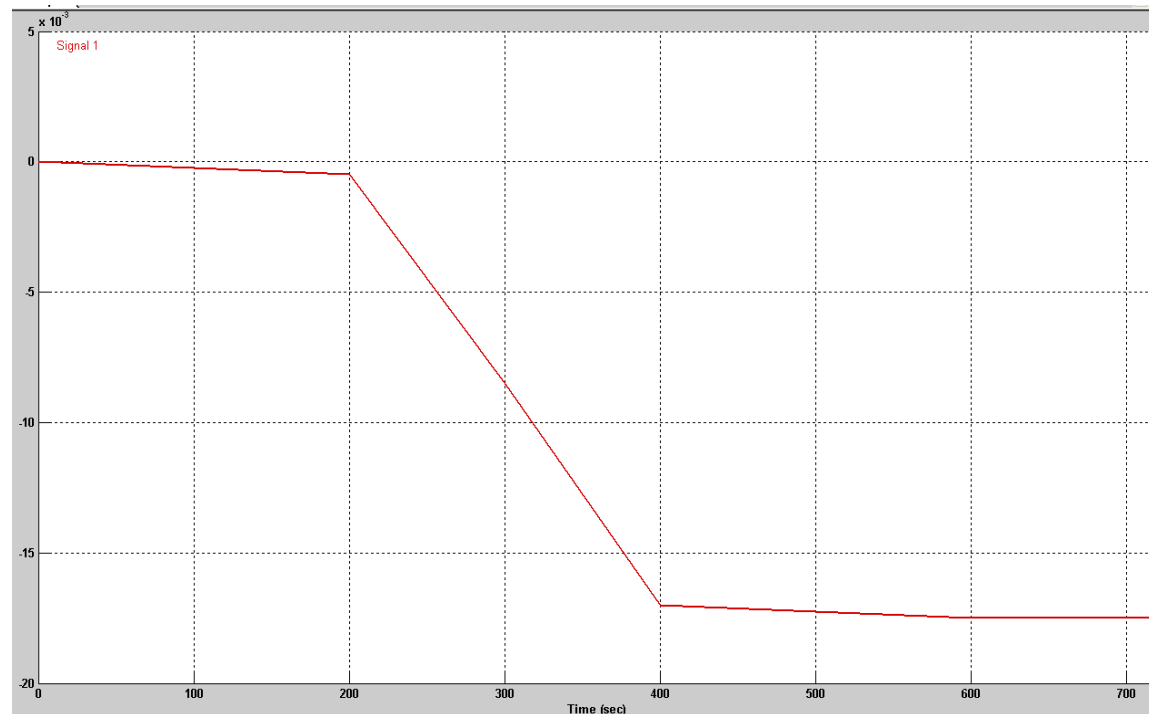


Fig.14. Mișcarea impusă



2. MODELAREA ŞI ANALIZA FUNCŢIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A CAPTATOARELOR SOLARE

2.2. MODELAREA SISTEMULUI DE CONTROL ŞI ANALIZA FUNCŢIONĂRII

Eroarea de poziție la piston, pentru captatorul plat, m

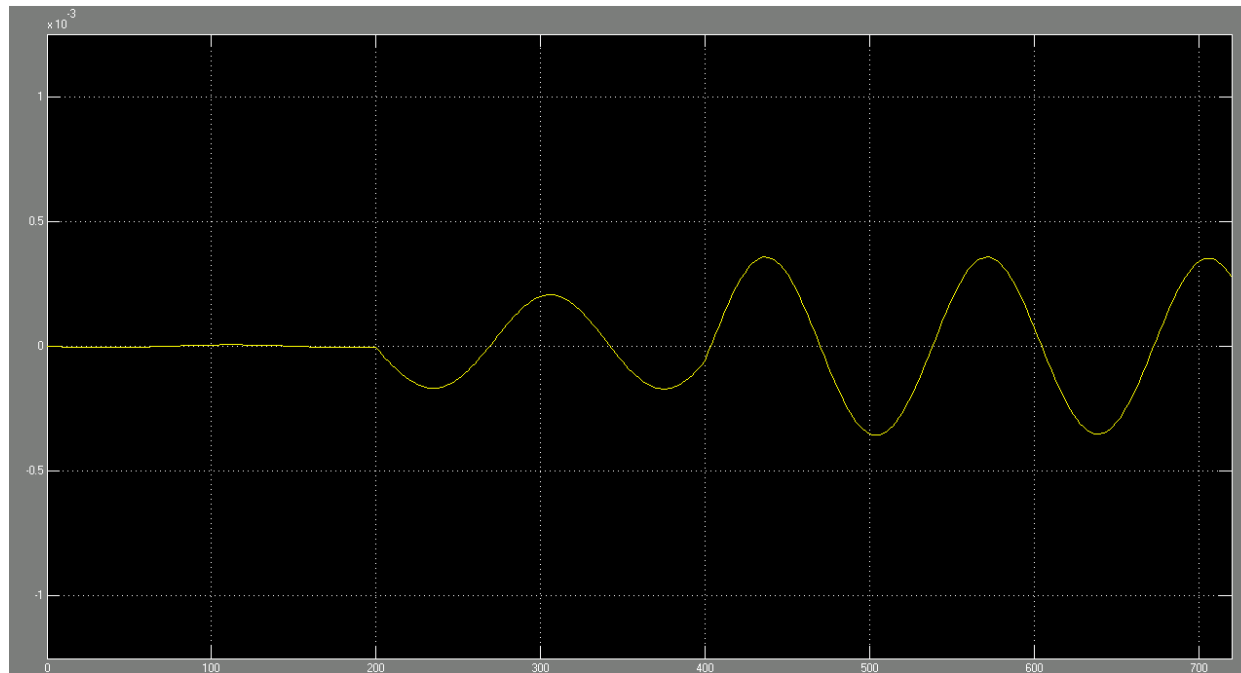


Fig.15. Eroarea de poziție pentru captatorul plat

2. MODELAREA ŞI ANALIZA FUNCŢIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A CAPTATOARELOR SOLARE

2.2. MODELAREA SISTEMULUI DE CONTROL ŞI ANALIZA FUNCŢIONĂRII

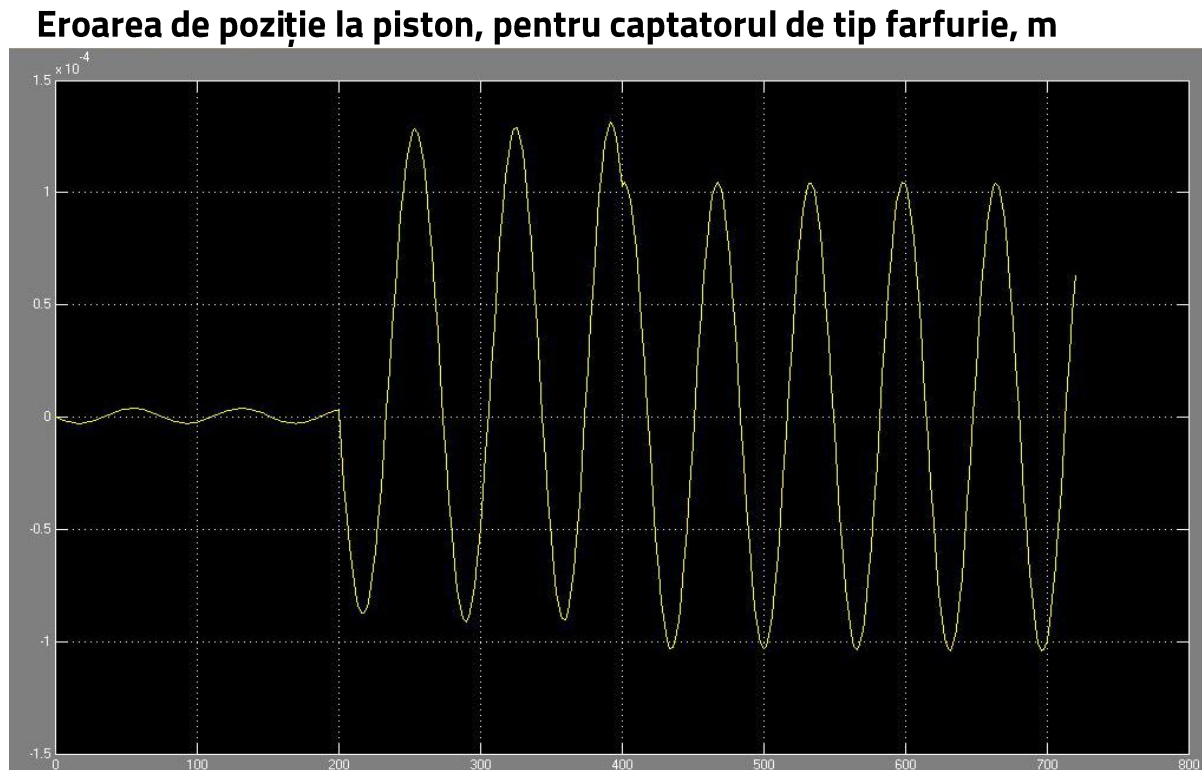


Fig.16. Eroarea de poziție pentru captatorul de tip farfurie

2. MODELAREA ŞI ANALIZA FUNCŢIONALĂ A SISTEMELOR DE ORIENTARE A CAPTATOARELOR SOLARE

2.2. MODELAREA SISTEMULUI DE CONTROL ŞI ANALIZA FUNCŢIONĂRII

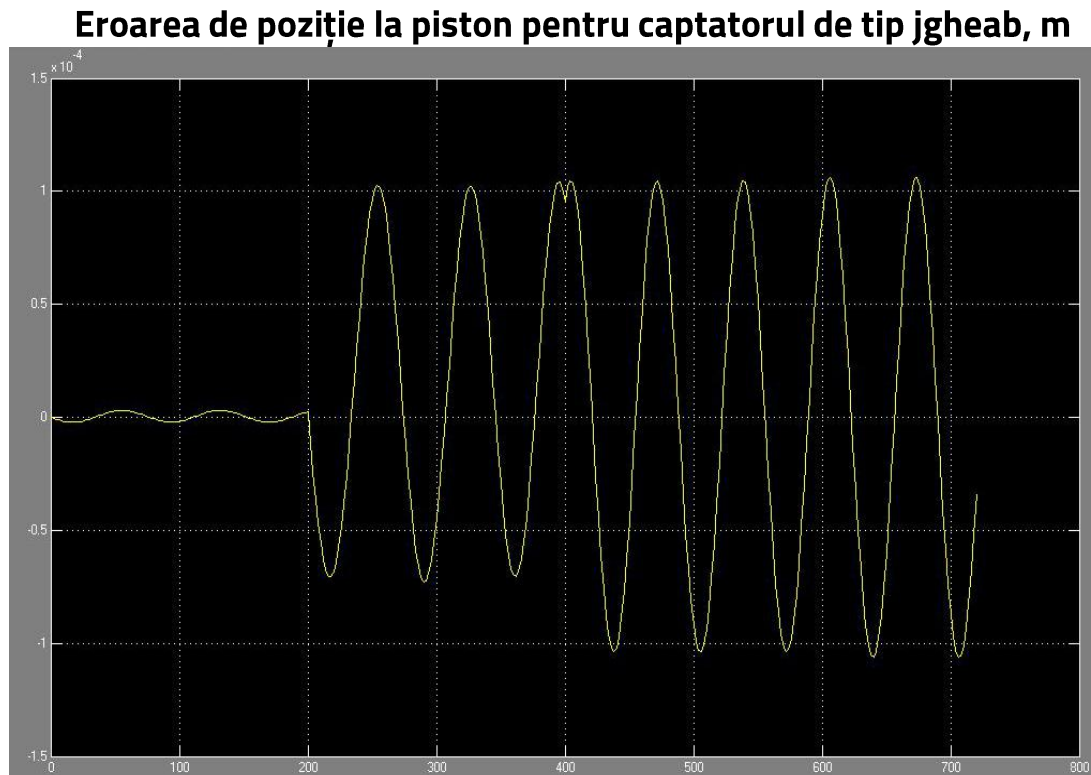


Fig.17. Eroarea de poziție pentru captatorul de tip jgheab



3. CONCLUZII

Creşterea eficienţei sistemelor de orientare s-a realizat prin:

- Identificarea unor soluţii constructive caracterizate de **gabarite reduse**, a căror rezistenţă a fost confirmată prin analiza cu MEF ⇒ economie de material.
- Modelarea unor sisteme de control care să confere **perioade tranzitorii şi suprareglaje mici** în condiţiile unor erori reduse ⇒ economie de energie.



REALIZĂRI ȘTIINȚIFICE ȘI PROFESIONALE

II. CERCETĂRI ASUPRA ASPECTELOR FUNCȚIONAL-CONSTRUCTIVE ALE TRANSMISIILOR MECANICE

1. ANALIZA FUNCȚIONALĂ A RULMENȚILOR

2. ANALIZA FUNCȚIONAL-CONSTRUCTIVĂ A TRANSMISIILOR PRIN CURELE TRAPEZOIDALE 

3. ANALIZA FUNCȚIONAL-CONSTRUCTIVĂ A TRANSMISIILOR PRIN LANȚ

4. STUDIUL FRECĂRII ÎNTRE CUPLURILE DE MATERIALE OȚEL/POLIAMIDĂ  

5. CONCLUZII



Universitatea
Transilvania
din Brașov





1. ANALIZA FUNCŢIONALĂ A RULMENŢILOR

1.1. Determinarea momentului de frecare din rulmenţi

1.2. Determinarea presiunilor locale de contact



1. ANALIZA FUNCȚIONALĂ A RULMENȚILOR

1.1. DETERMINAREA MOMENTULUI DE FRECARE DIN RULMENȚI

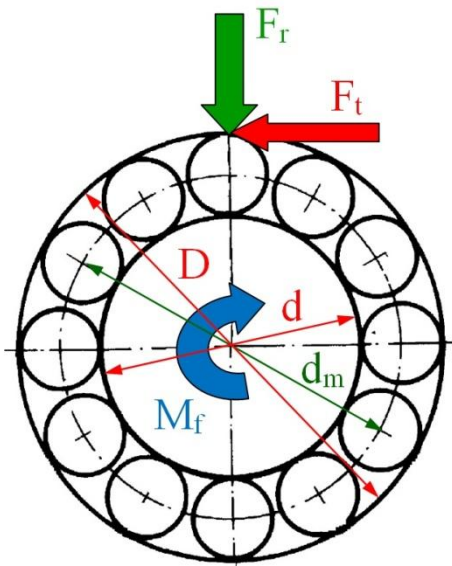


Fig.18. Schema de încărcare a rulmentului

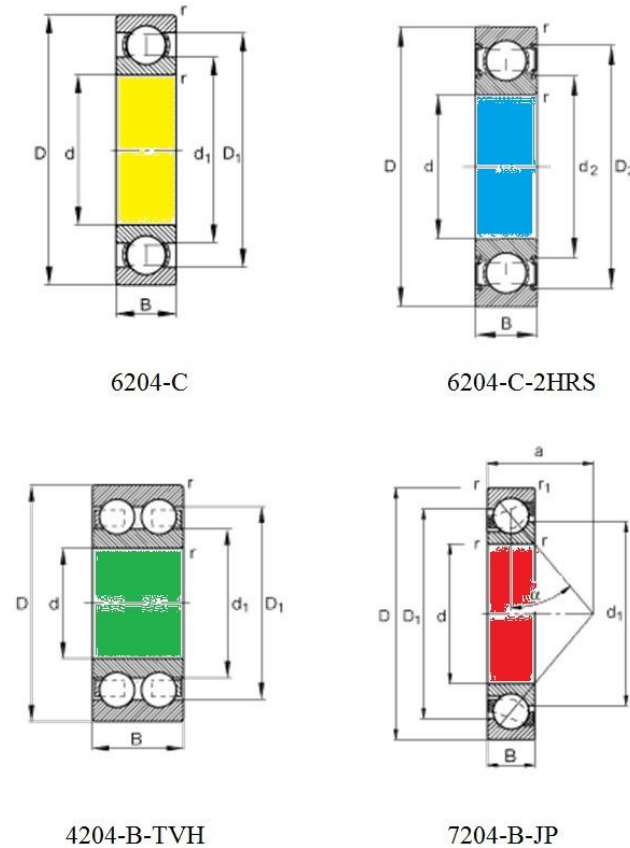


Fig.19. Rulmenții testați

1. ANALIZA FUNCȚIONALĂ A RULMENȚILOR

1.1. DETERMINAREA MOMENTULUI DE FRECARÉ DIN RULMENȚI

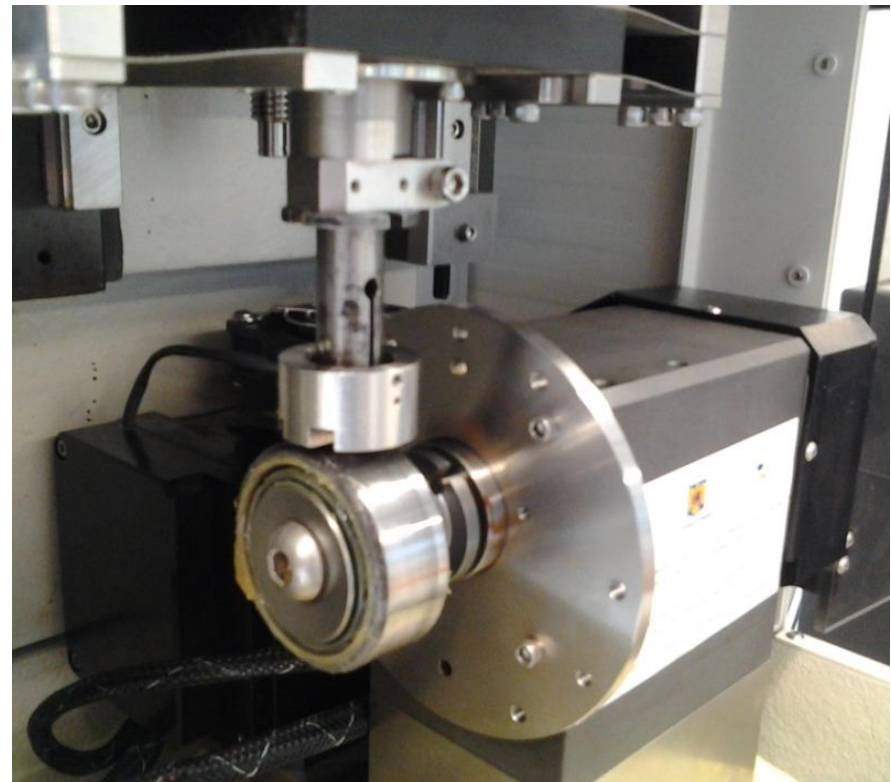
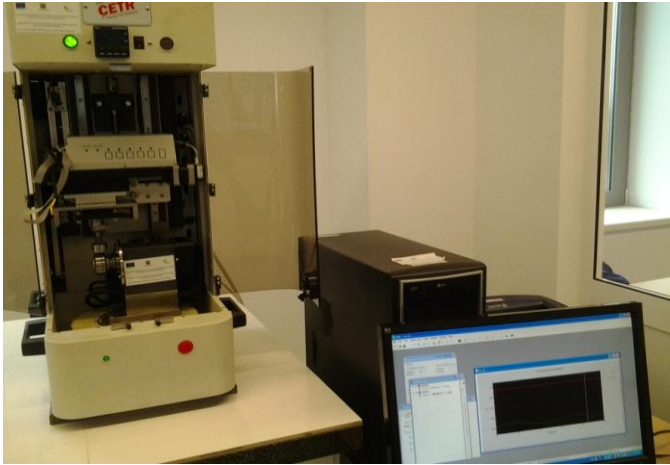


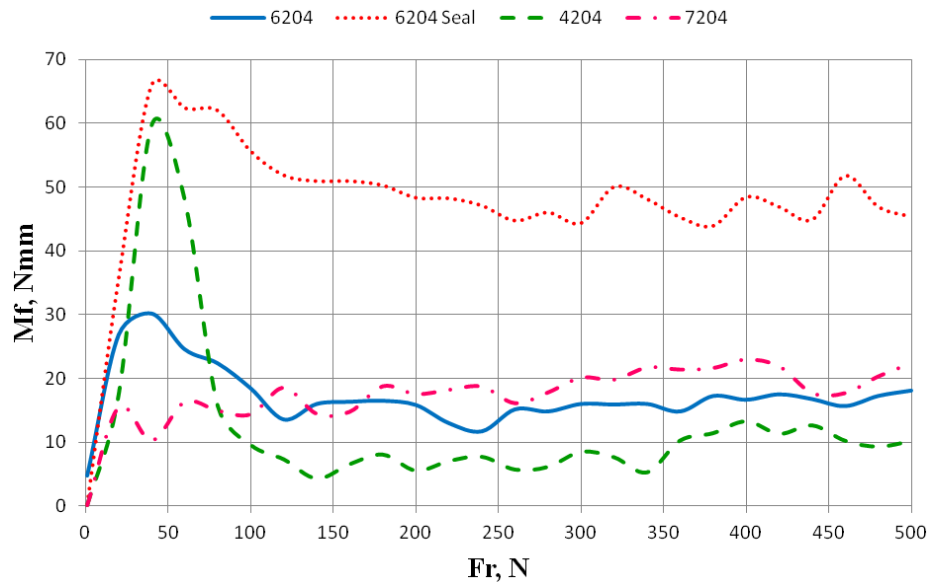
Fig.20. Sistemul de testare



1. ANALIZA FUNCŢIONALĂ A RULMENŢILOR

1.1. DETERMINAREA MOMENTULUI DE FRECARE DIN RULMENŢI

$n=2000$ rot/min



$F=50$ N

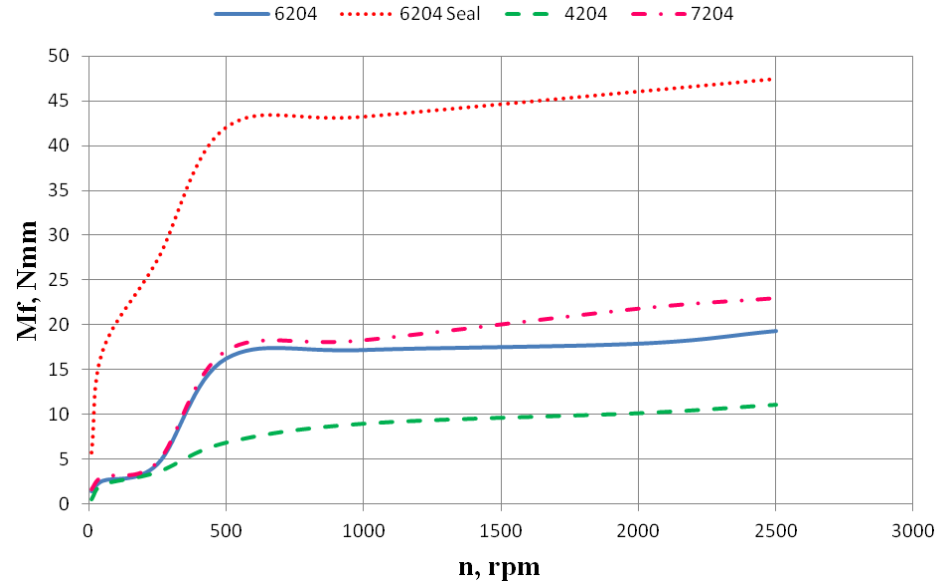


Fig.21. Variația momentului de frecare



1. ANALIZA FUNCȚIONALĂ A RULMENȚILOR

1.2. DETERMINAREA PRESIUNILOR LOCALE DE CONTACT

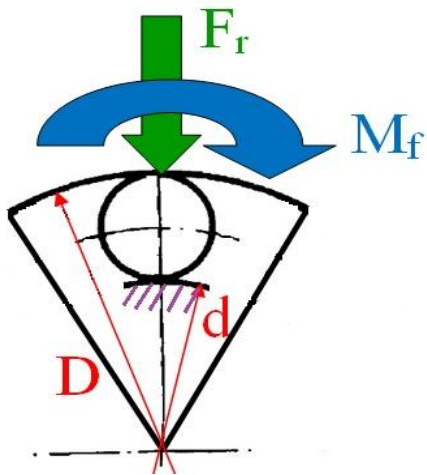
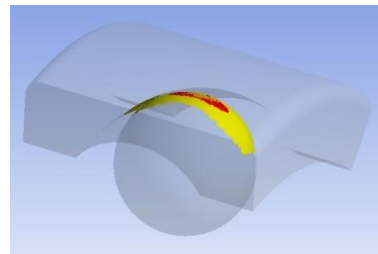
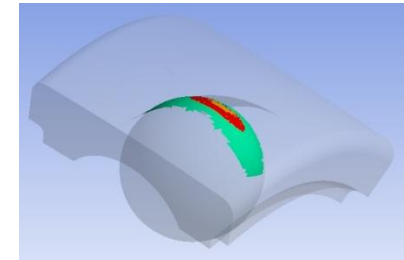


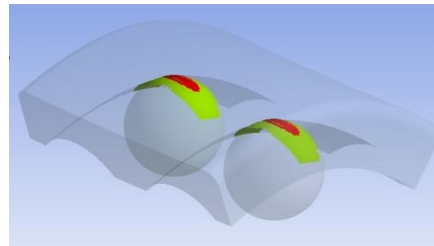
Fig.22. Modelul de încărcare



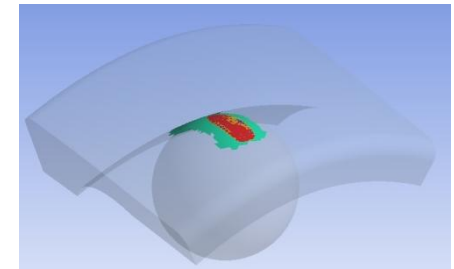
6204



6204-2HRS-Seal



4204



7204

Fig.23. Presiunile de contact – analiza MEF

1. ANALIZA FUNCȚIONALĂ A RULMENȚILOR

1.2. DETERMINAREA PRESIUNILOR LOCALE DE CONTACT

— 6204 ···· 6204 Seal - - - 4204 - · - · 7204

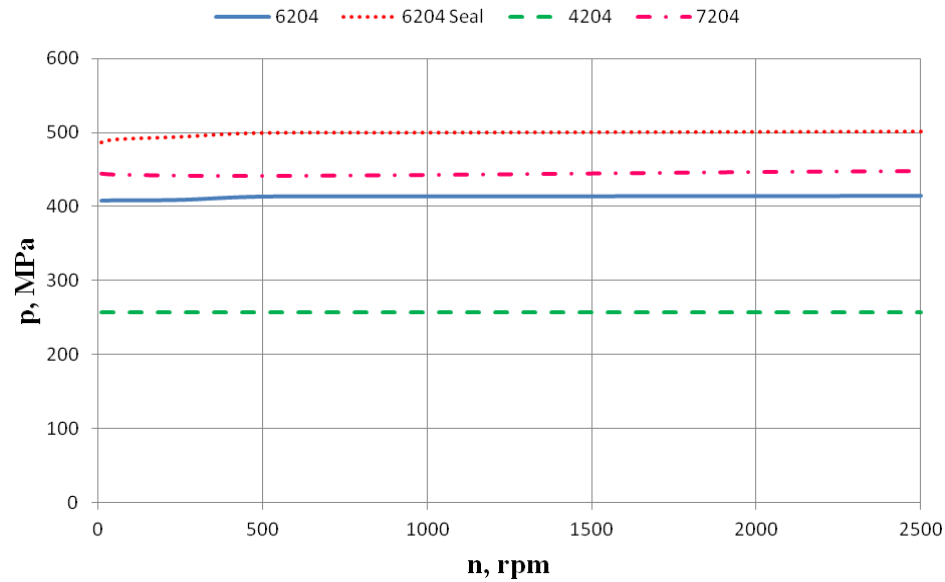
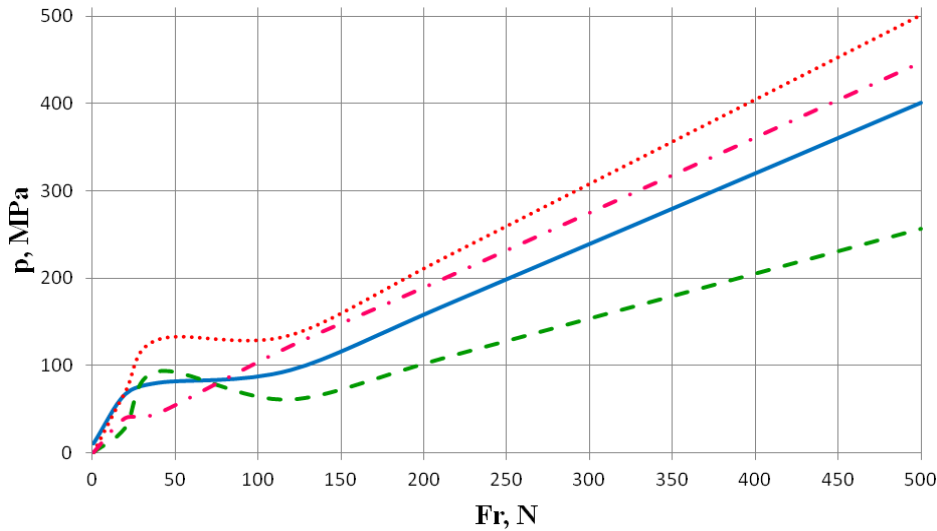


Fig.24. Variația presiunilor de contact





2. ANALIZA FUNCŢIONAL-CONSTRUCTIVĂ A TRANSMISIILOR PRIN CURELE TRAPEZOIDALE

2.1. Elemente constructive și de exploatare

2.2. Determinarea tensiunilor din curea





2. ANALIZA FUNCȚIONAL-CONSTRUCTIVĂ A TRANSMISIILOR PRIN CURELE TRAPEZOIDALE

2.1. ELEMENTE CONSTRUCTIVE ȘI DE EXPLOATARE

- Date de intrare:
 - Puterea de transmis
 - Turația la intrare
 - Turația la ieșire
 - Mașina de lucru
 - Regimul de lucru

- Date de ieșire:
 - Distanța dintre axe
 - Numărul de curele

⇒ *Soluția constructivă a transmisiei prin curele*



2. ANALIZA FUNCȚIONAL-CONSTRUCTIVĂ A TRANSMISIILOR PRIN CURELE TRAPEZOIDALE

2.1. ELEMENTE CONSTRUCTIVE ȘI DE EXPLOATARE

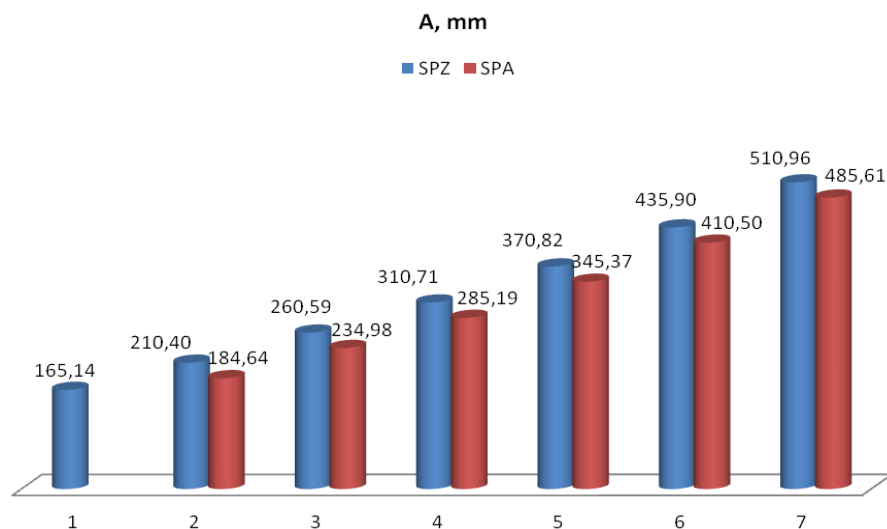


Fig.25. Variante ale distanței dintre axe

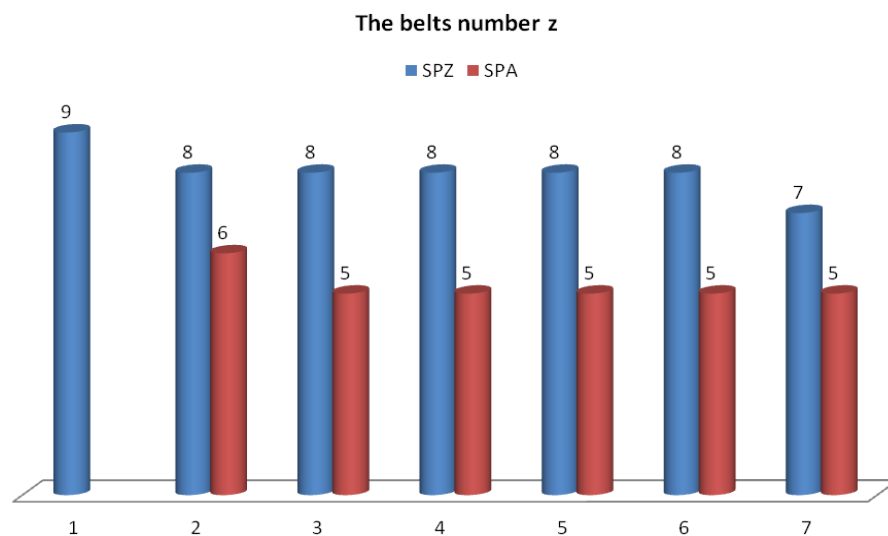
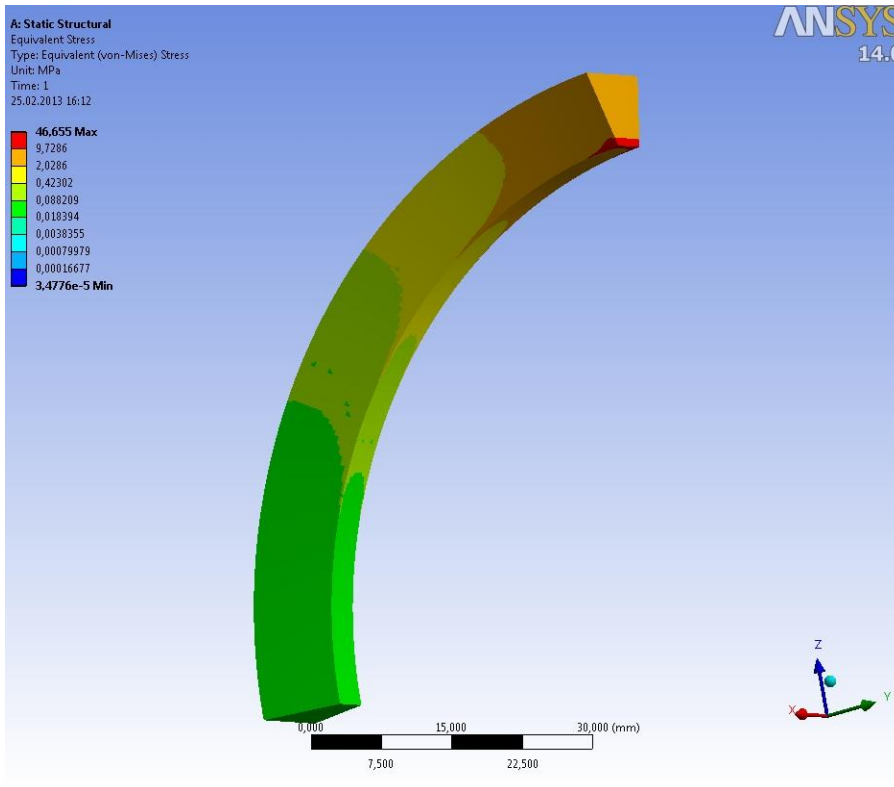


Fig.26. Variante ale numărului de curele

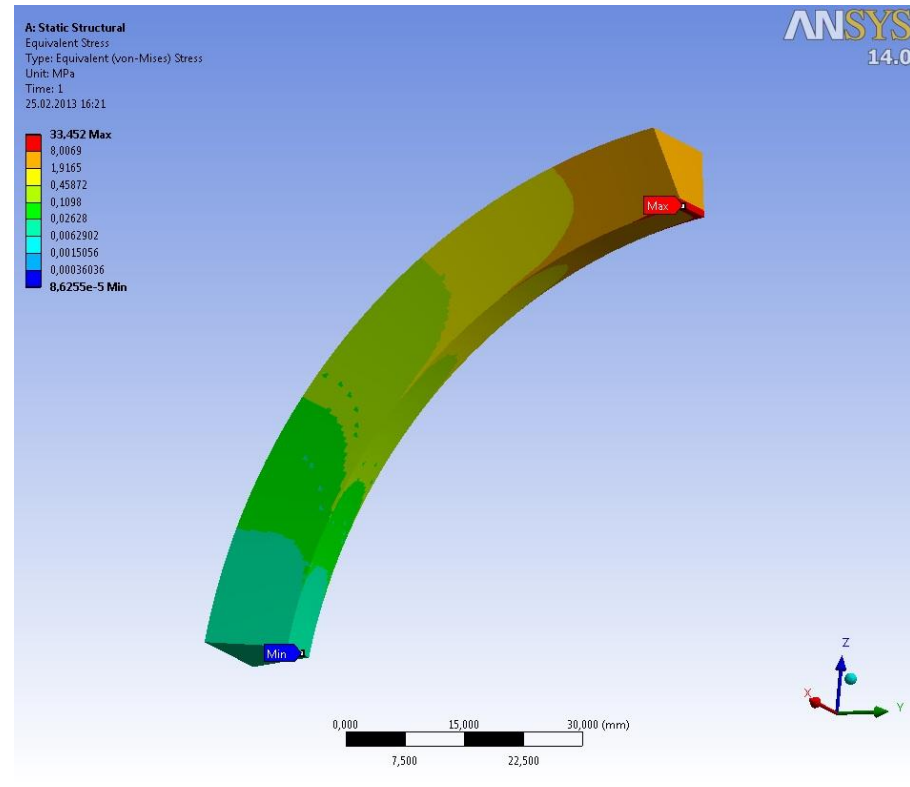


2. ANALIZA FUNCȚIONAL-CONSTRUCTIVĂ A TRANSMISIILOR PRIN CURELE TRAPEZOIDALE

2.1. DETERMINAREA TENSIUNILOR DIN CUREA



Curea SPZ



Curea SPA

Fig.27. Tensiunea echivalentă – analiza MEF



3. ANALIZA FUNCȚIONAL-CONSTRUCTIVĂ A TRANSMISIILOR PRIN LANȚ

3.1. Analiza constructivă

3.2. Determinarea presiunilor locale de contact

3.3. Modelarea tribologică a distribuției forțelor normale pe eclise

3.4. Determinarea parametrilor de material pentru poliamidă

3.5. Studiul fenomenului de frecare din contactul patină/eclisă



3. ANALIZA FUNCȚIONAL-CONSTRUCTIVĂ A TRANSMISIILOR PRIN LANȚ

3.1. ANALIZA CONSTRUCTIVĂ

▣ Date de intrare:

- Puterea de transmis
- Turația la intrare
- Raportul de transmitere
- Mașina de lucru
- Regimul de lucru

▣ Date de ieșire:

- Pasul
- Puterea utilă

⇒ *Soluția constructivă a transmisiei prin lanț*



3. ANALIZA FUNCȚIONAL-CONSTRUCTIVĂ A TRANSMISIILOR PRIN LANȚ

3.1. ANALIZA CONSTRUCTIVĂ

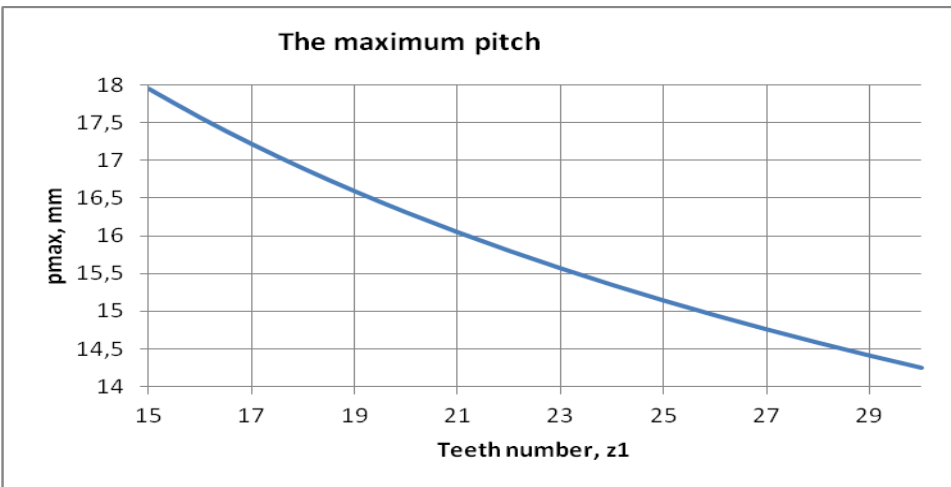


Fig.28. Variația pasului maxim cu numărul de dinți

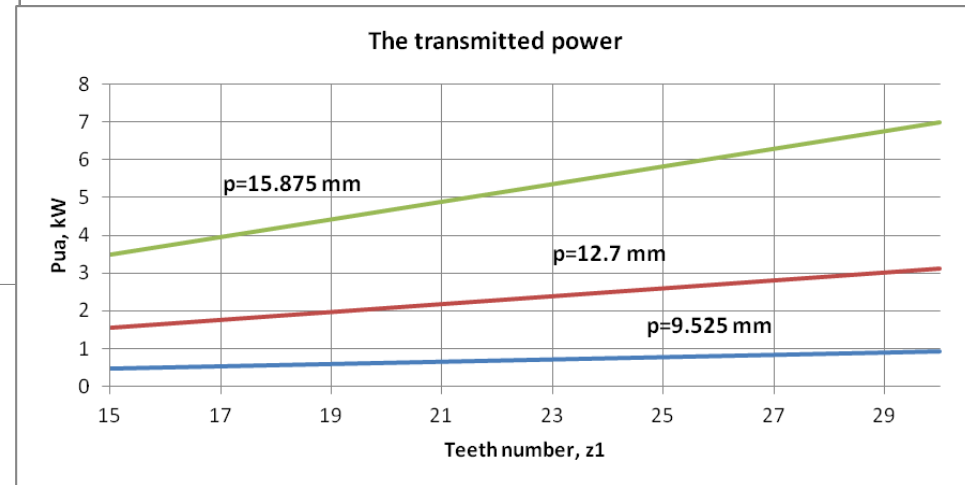


Fig.29. Variația puterii utile cu numărul de dinți

3. ANALIZA FUNCȚIONAL-CONSTRUCTIVĂ A TRANSMISIILOR PRIN LANȚ

3.2. DETERMINAREA PRESIUNILOR LOCALE DE CONTACT

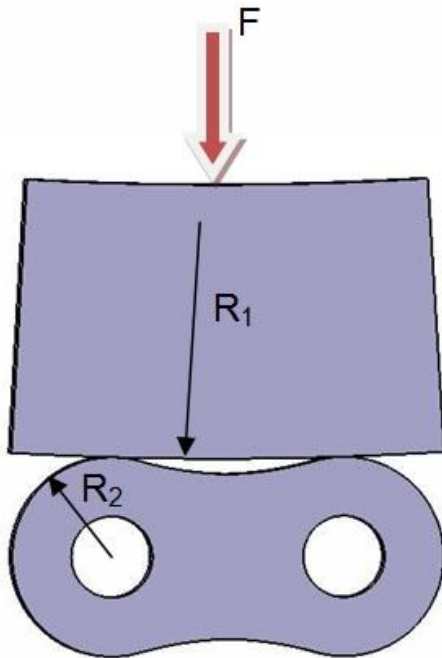


Fig.30. Modelul încărcării

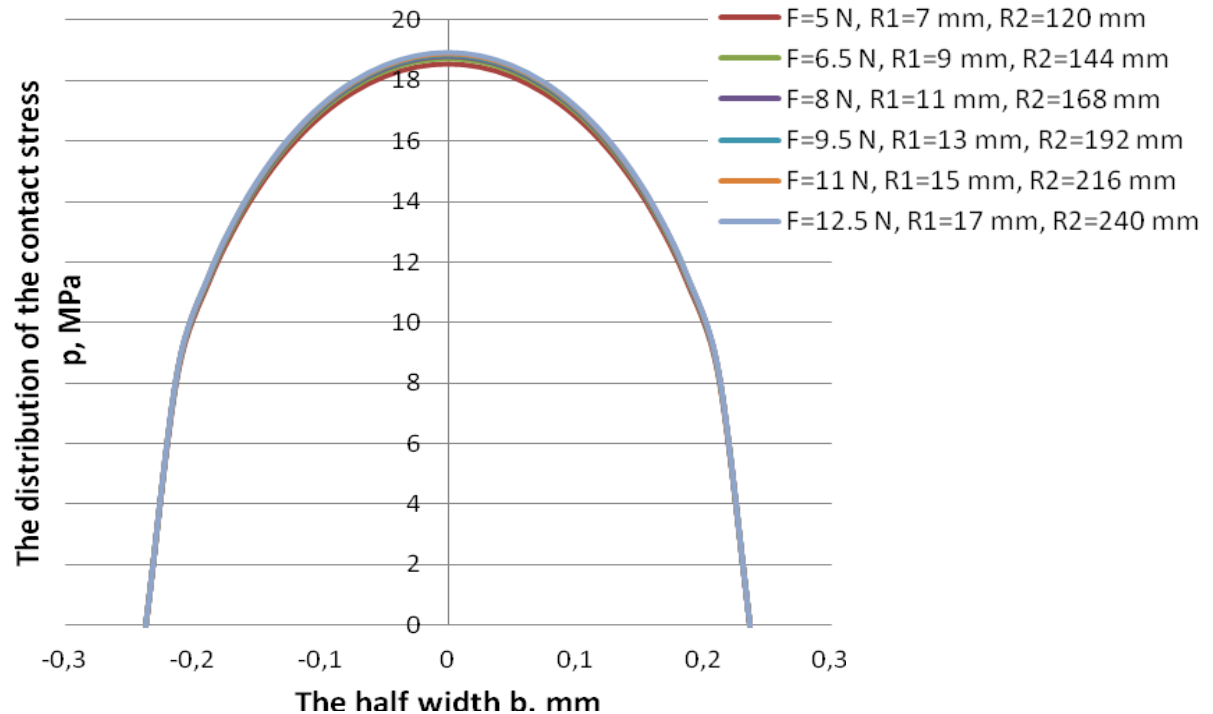


Fig.31. Distribuția presiunii de contact

3. ANALIZA FUNCȚIONAL-CONSTRUCTIVĂ A TRANSMISIILOR PRIN LANȚ

3.2. DETERMINAREA PRESIUNILOR LOCALE DE CONTACT

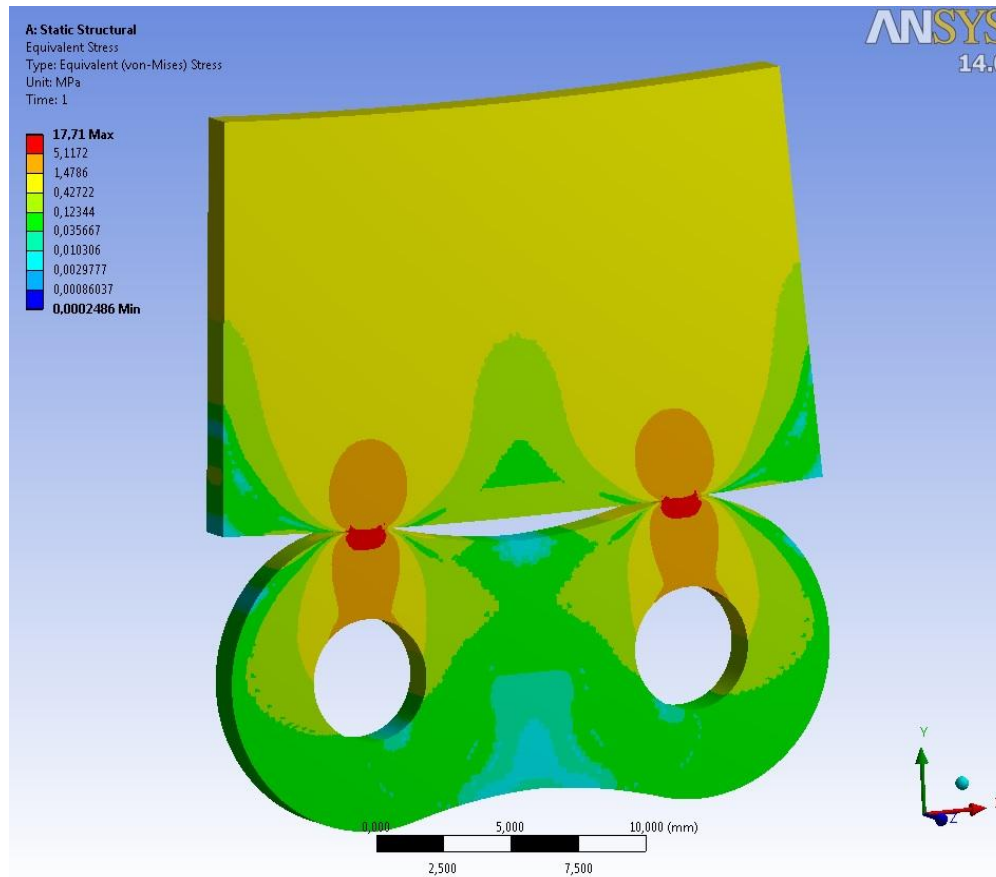


Fig.32. Tensiunea echivalentă – analiza MEF



3. ANALIZA FUNCȚIONAL-CONSTRUCTIVĂ A TRANSMISIILOR PRIN LANȚ

3.3. MODELAREA TRIBOLOGICĂ A DISTRIBUȚIEI FORȚELOR NORMALE PE ECLISE

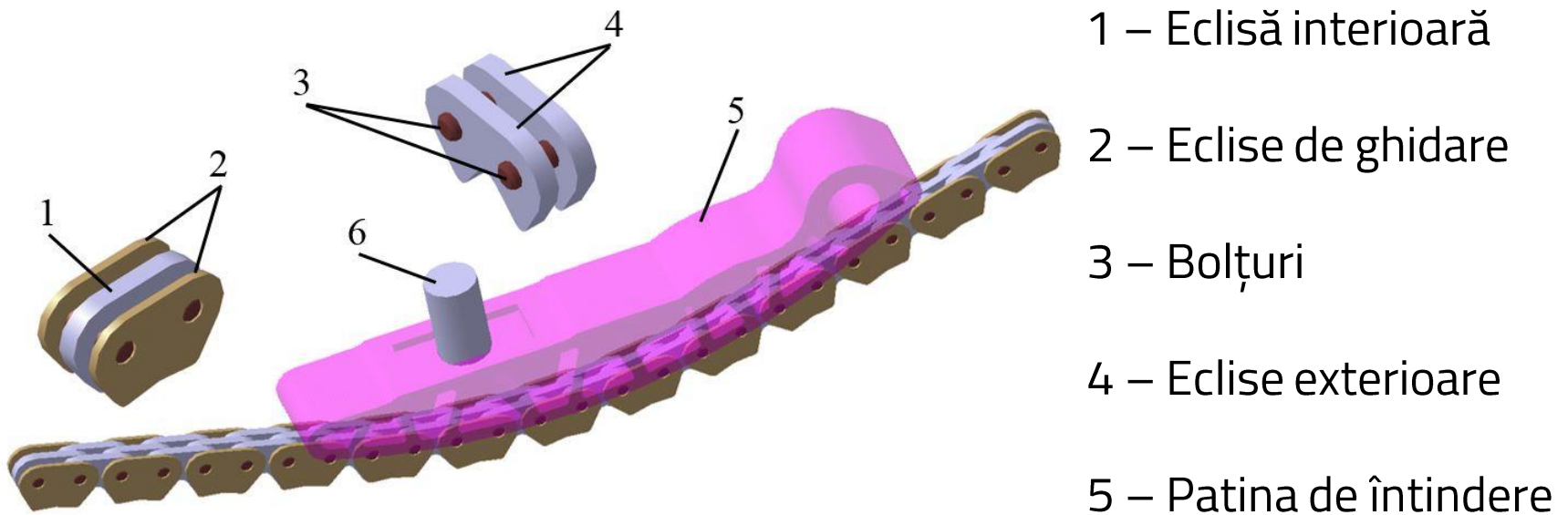


Fig.33. Subansamblul lanț-patină



3. ANALIZA FUNCȚIONAL-CONSTRUCTIVĂ A TRANSMISIILOR PRIN LANȚ

3.3. MODELAREA TRIBOLOGICĂ A DISTRIBUȚIEI FORȚELOR NORMALE PE ECLISE

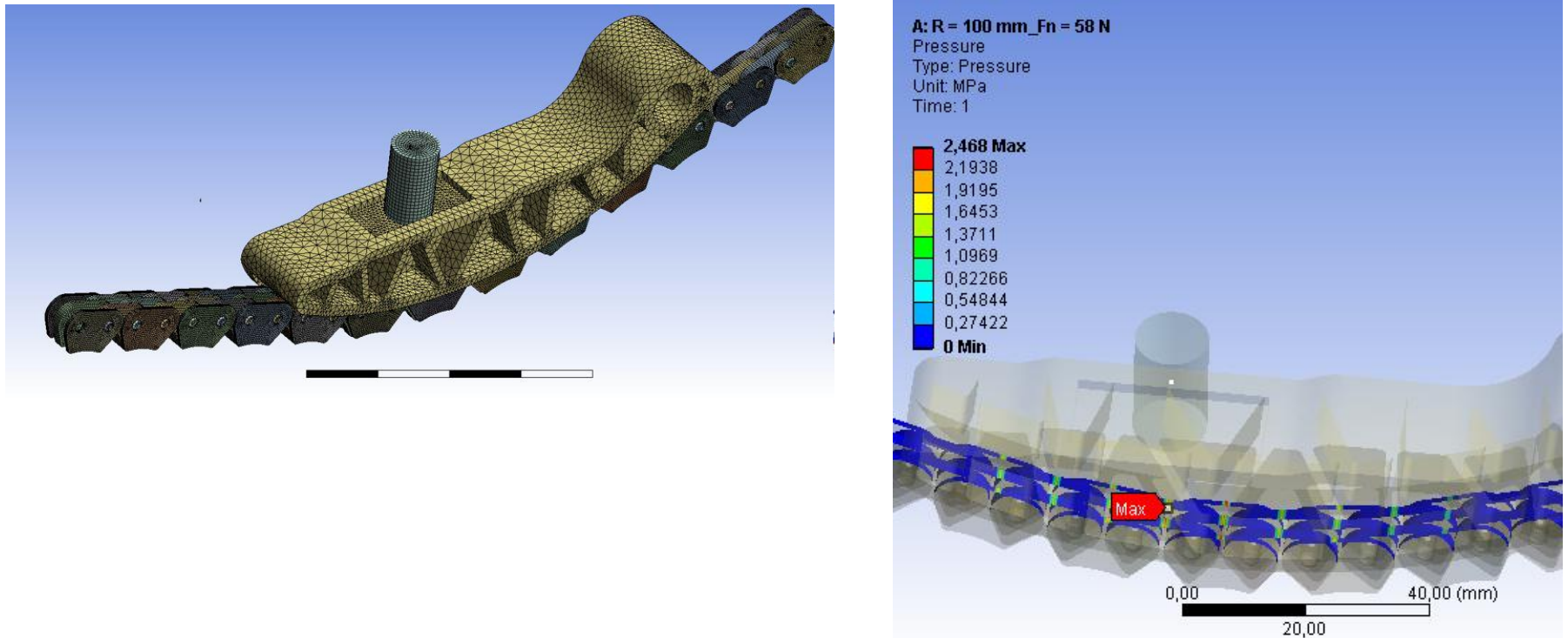


Fig.34. Modelul și analiza MEF



3. ANALIZA FUNCȚIONAL-CONSTRUCTIVĂ A TRANSMISIILOR PRIN LANȚ

3.3. MODELAREA TRIBOLOGICĂ A DISTRIBUȚIEI FORȚELOR NORMALE PE ECLISE

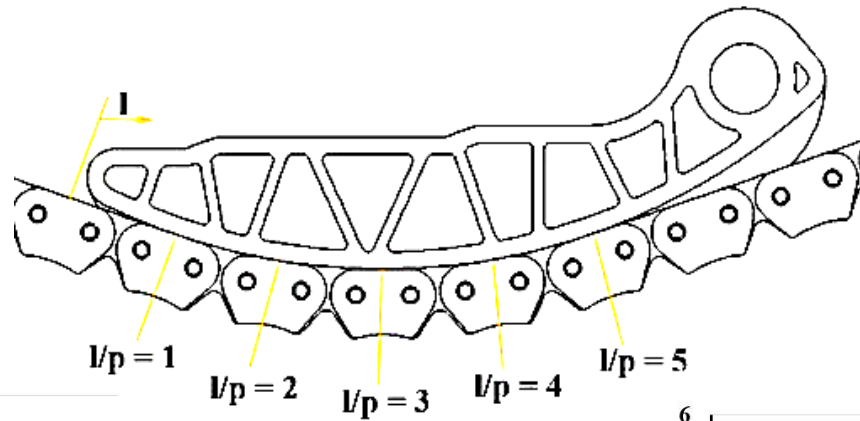


Fig.35. Zona de citire

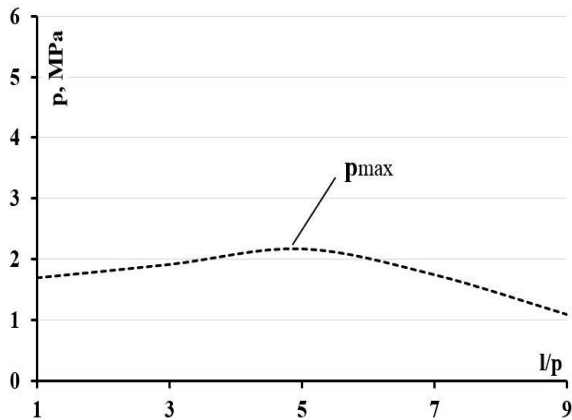


Fig.36. Eclise interioare

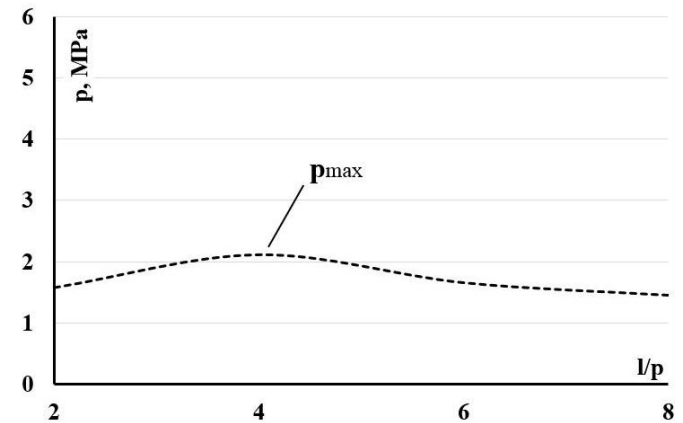


Fig.37. Eclise exterioare

3. ANALIZA FUNCȚIONAL-CONSTRUCTIVĂ A TRANSMISIILOR PRIN LANȚ

3.3. MODELAREA TRIBOLOGICĂ A DISTRIBUȚIEI FORȚELOR NORMALE PE ECLISE

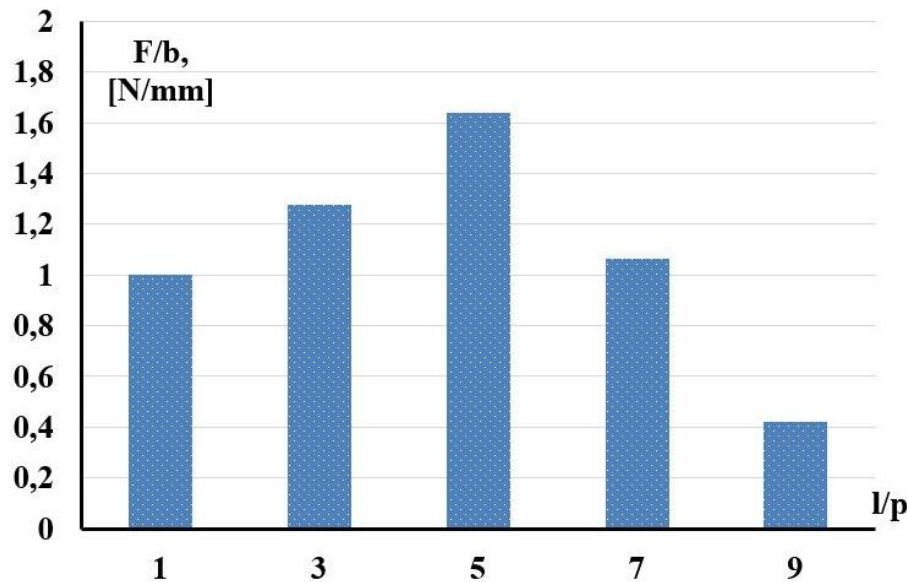


Fig.38. Eclise interioare

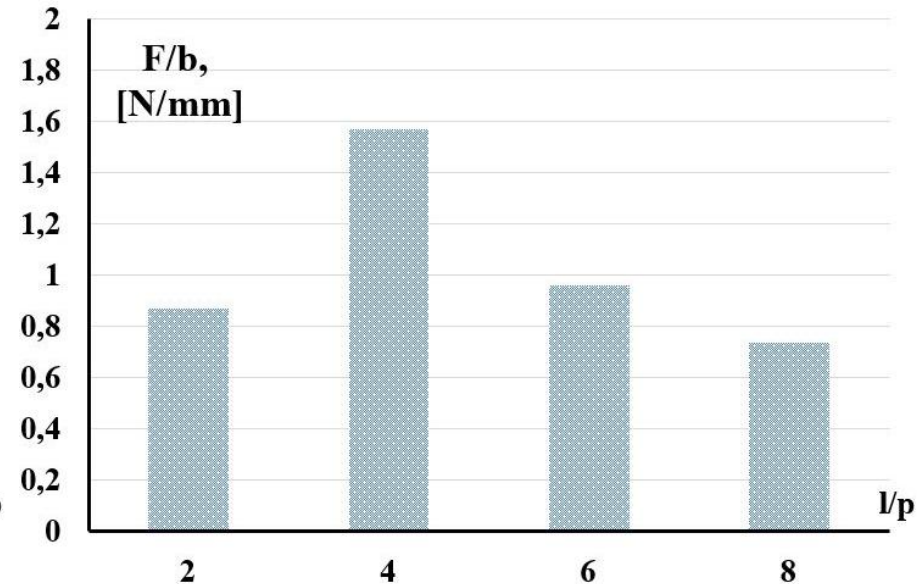
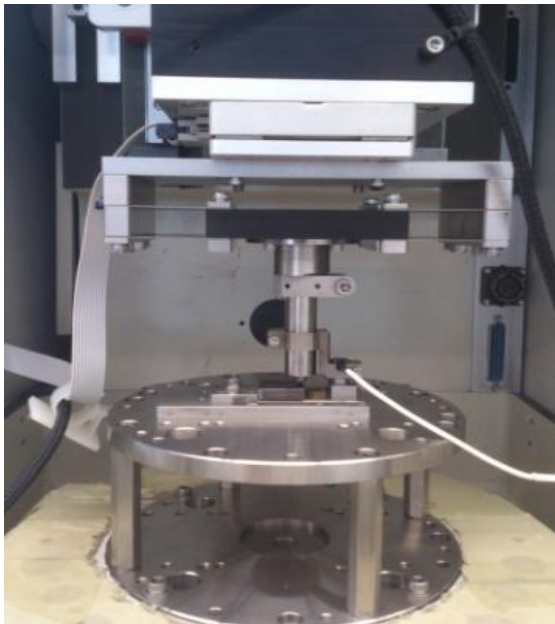


Fig.39. Eclise exterioare

3. ANALIZA FUNCȚIONAL-CONSTRUCTIVĂ A TRANSMISIILOR PRIN LANȚ

3.4. DETERMINAREA PARAMETRILOR DE MATERIAL PENTRU POLIAMIDĂ



Duritate: 3 ... 4 HRV. $E=2.8 \dots 3.3$ GPa.

Fig.40. Modulul de indentare



3. ANALIZA FUNCȚIONAL-CONSTRUCTIVĂ A TRANSMISIILOR PRIN LANȚ

3.5. STUDIUL FENOMENULUI DE FRECARĂ DIN CONTACTUL PATINĂ/ECLISĂ

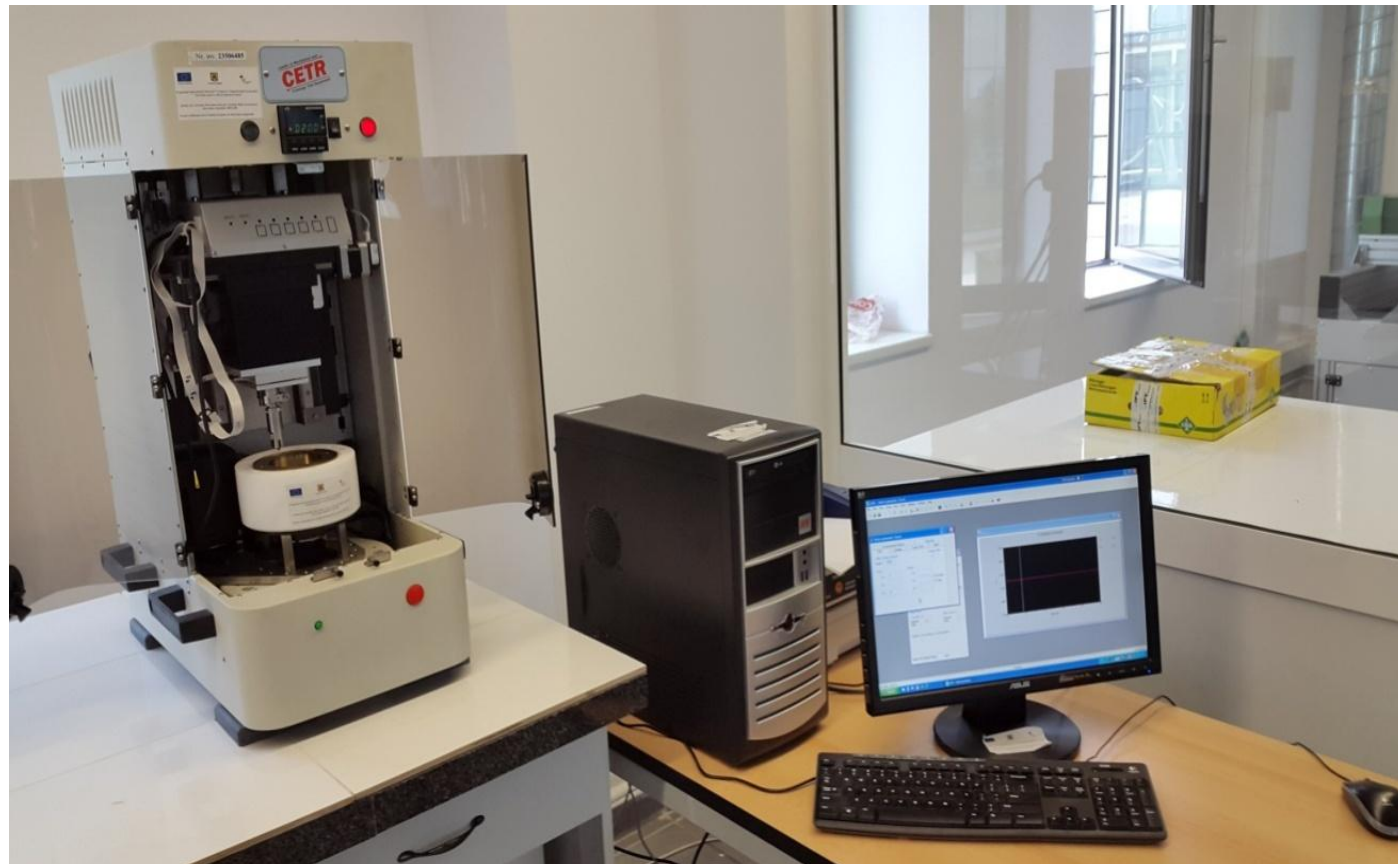


Fig.41. Tribometrul

3. ANALIZA FUNCȚIONAL-CONSTRUCTIVĂ A TRANSMISIILOR PRIN LANȚ

3.5. STUDIUL FENOMENULUI DE FRECARE DIN CONTACTUL PATINĂ/ECLISĂ

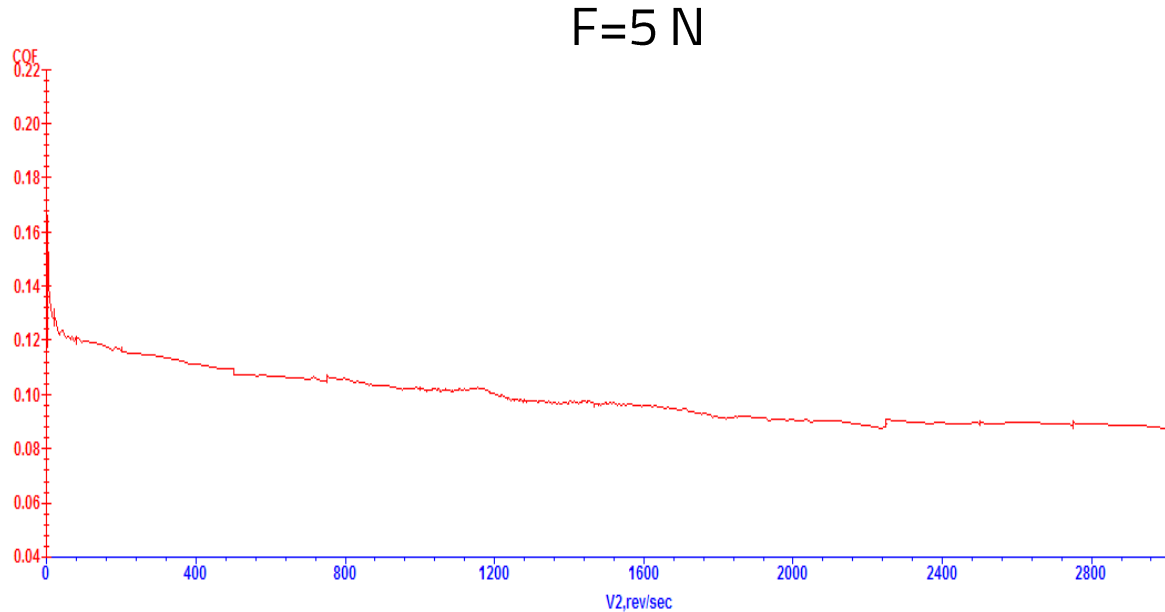
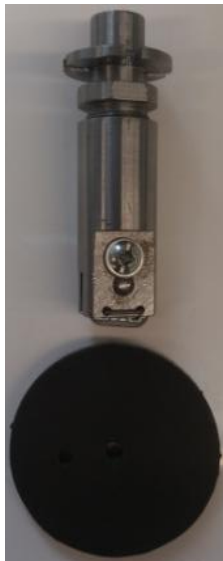
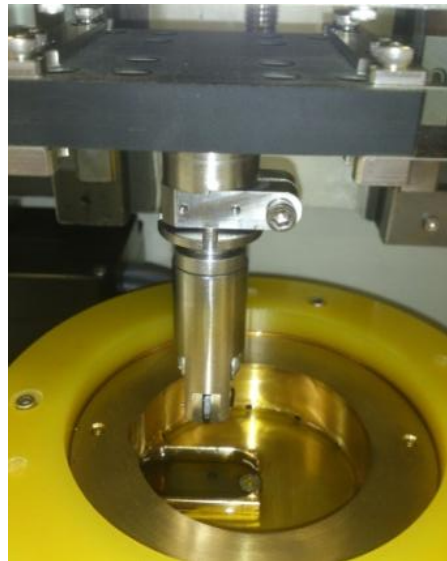


Fig.42. Modulul de rotație
al tribometrului

Fig.43. Testul *Stribeck*

3. ANALIZA FUNCȚIONAL-CONSTRUCTIVĂ A TRANSMISIILOR PRIN LANȚ

3.5. STUDIUL FENOMENULUI DE FRECARE DIN CONTACTUL PATINĂ/ECLISĂ

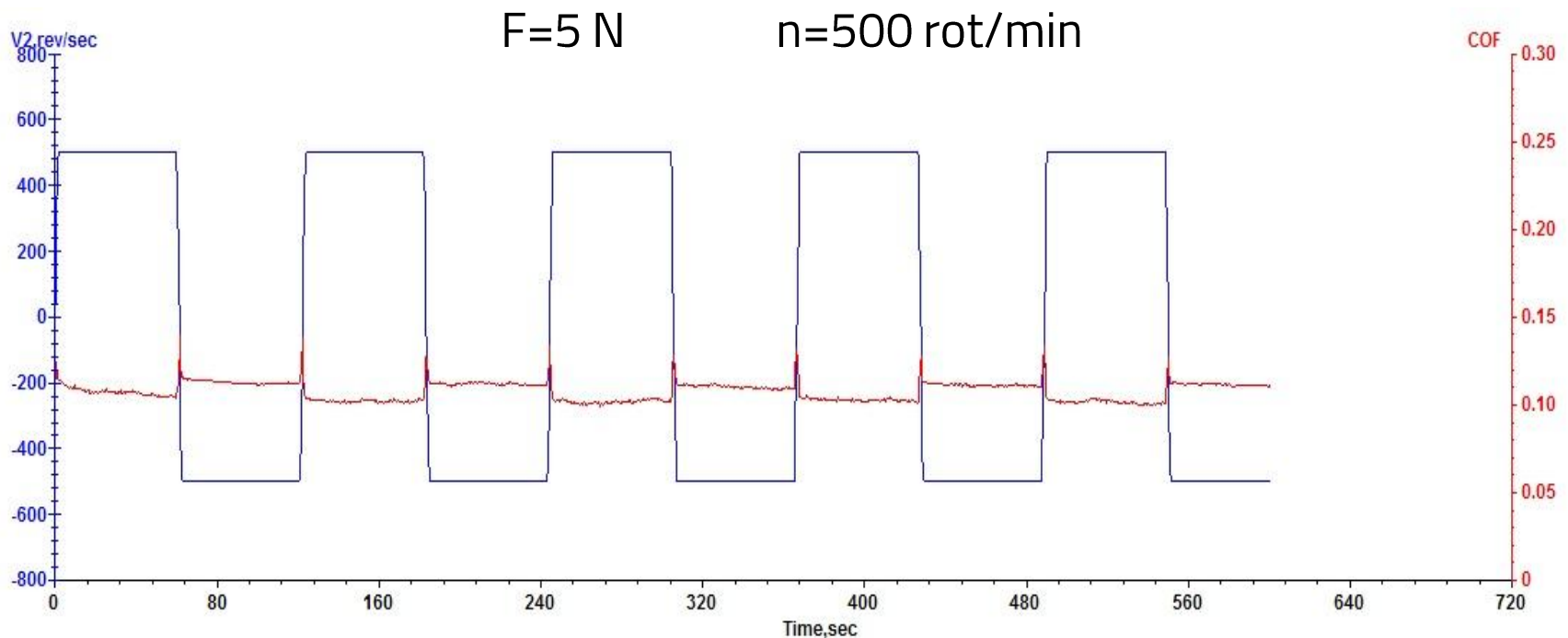


Fig.44. Variația coeficientului de frecare

3. ANALIZA FUNCȚIONAL-CONSTRUCTIVĂ A TRANSMISIILOR PRIN LANȚ

3.5. STUDIUL FENOMENULUI DE FRECARE DIN CONTACTUL PATINĂ/ECLISĂ

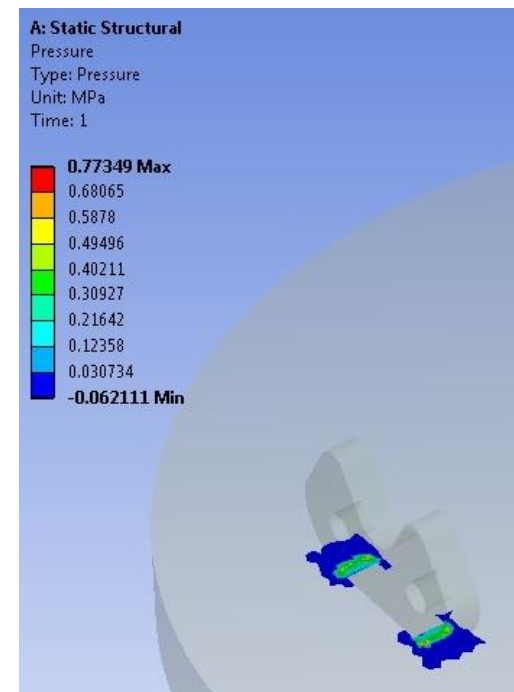
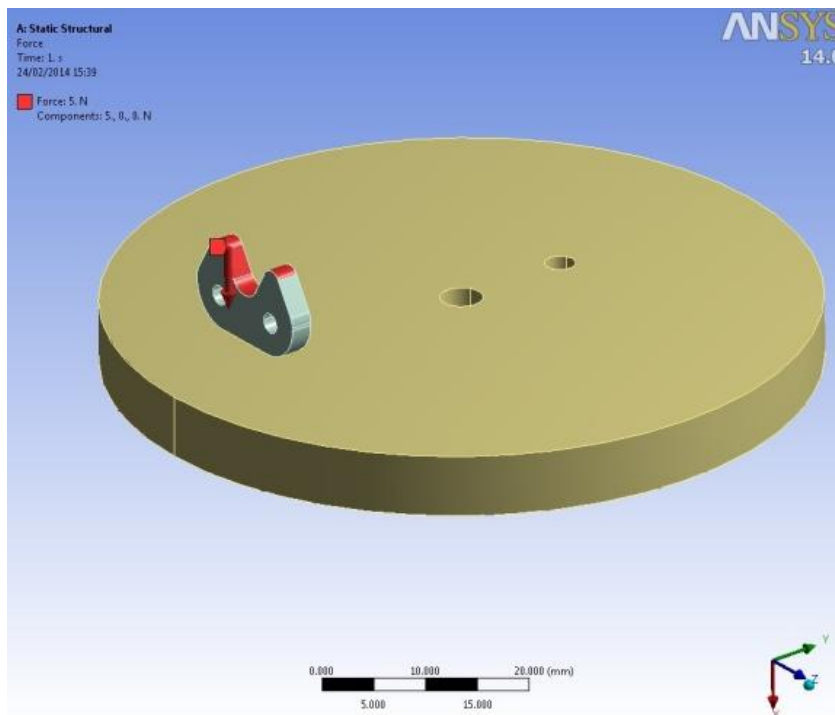


Fig.45. Modelul și analiza MEF – presiunea de contact

4. STUDIUL FRECĂRII ÎNTRE CUPLURILE DE MATERIALE OŢEL/POLIAMIDĂ

- 4.1. Testarea tribologică a contactului eclisă/PA66 în mişcare de rotaţie
- 4.2. Testarea tribologică a contactului eclisă/PA46 în mişcare de rotaţie
- 4.3. Testări asupra contactului eclisă/PA66, PA46 în condiţii nelubrificate
- 4.4. Testări tribologice ale contactului eclisă/PA66, PA46 în mişcare de translaţie
- 4.5. Testări tribologice ale contactului punctiform oţel/PA66, PA46
- 4.6. Poliamide noi. Testări tribologice ale contactului de tip suprafaţă
- 4.7. Prelucrarea datelor experimentale



4. STUDIUL FRECĂRII ÎNTRE CUPLURILE DE MATERIALE OŢEL/POLIAMIDĂ

4.1. TESTAREA TRIBOLOGICĂ A CONTACTULUI ECLISĂ/PA66 ÎN MIŞCAREA DE ROTAŢIE

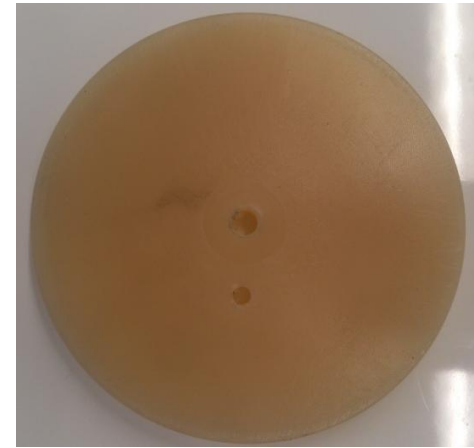
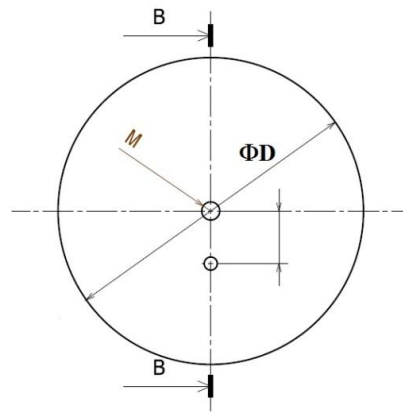
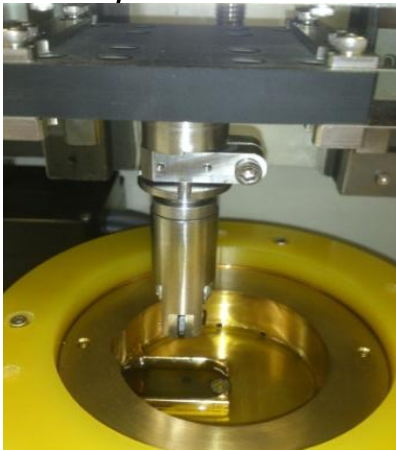
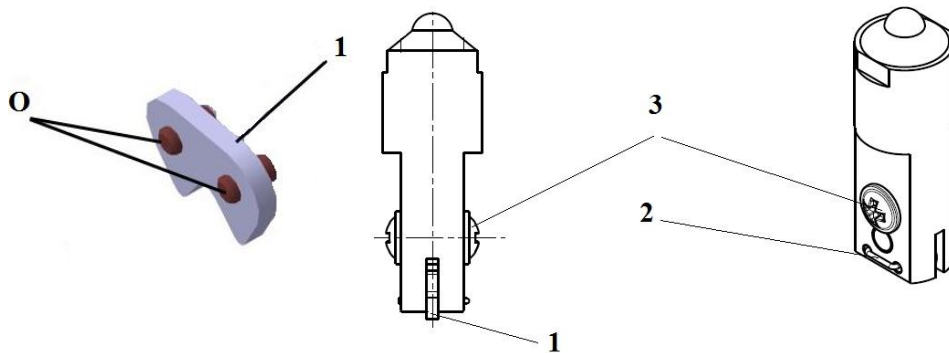


Fig.46. Discul montat în modulul de rotație



- 1 – Eclisa
- 2 – Agrafa
- 3 – Şurub
- 0 – Găurile în care se introduce agrafa

Fig.47. Eclisa montată în dispozitiv



4. STUDIUL FRECĂRII ÎNTRE CUPLURILE DE MATERIALE OŢEL/POLIAMIDĂ

4.1. TESTAREA TRIBOLOGICĂ A CONTACTULUI ECLISĂ/PA66 ÎN MIŞCAREA DE ROTAŢIE

$F=5\text{ N}$ $n=500\text{ rot/min}$

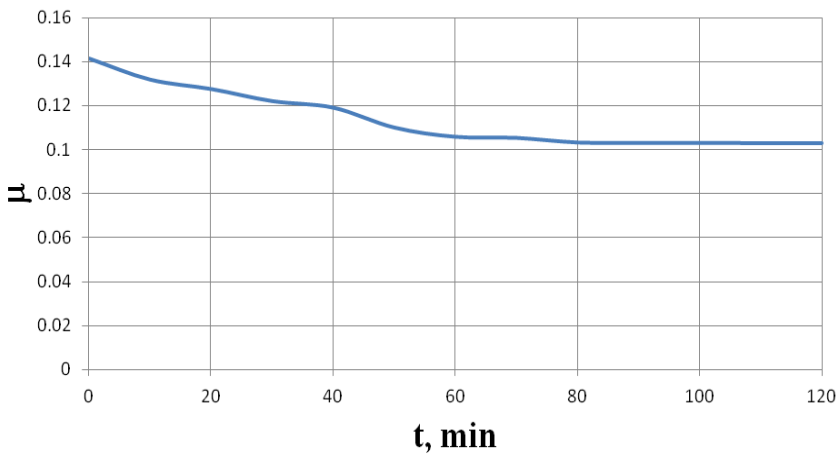


Fig.48. Evoluția coeficientului de frecare

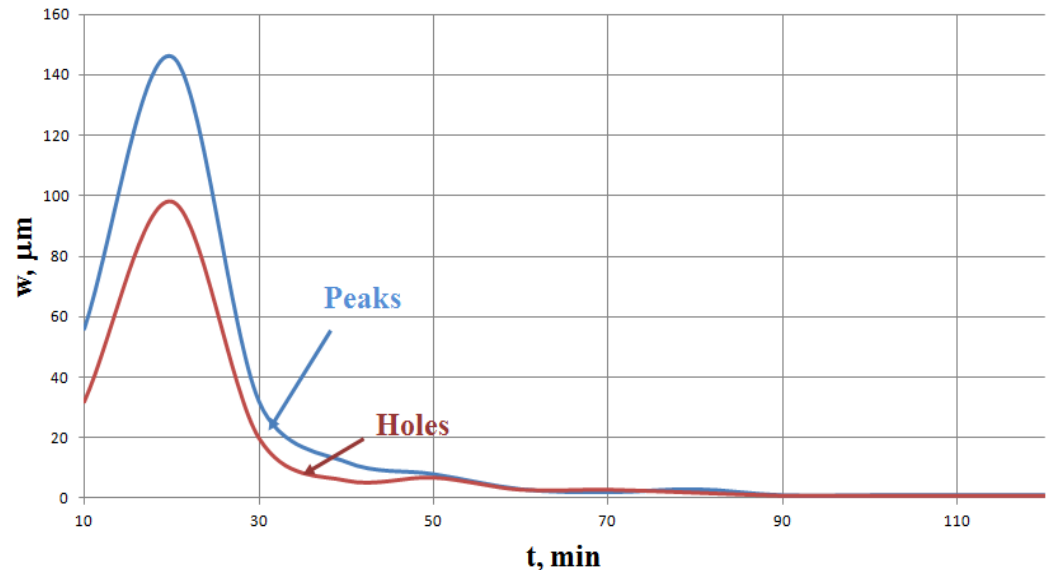


Fig.49. Evoluția uzurii



4. STUDIUL FRECĂRII ÎNTRE CUPLURILE DE MATERIALE OŢEL/POLIAMIDĂ

4.2. TESTAREA TRIBOLOGICĂ A CONTACTULUI ECLISĂ/PA46 ÎN MIŞCAREA DE ROTAŢIE

F=5 N n=500 rot/min

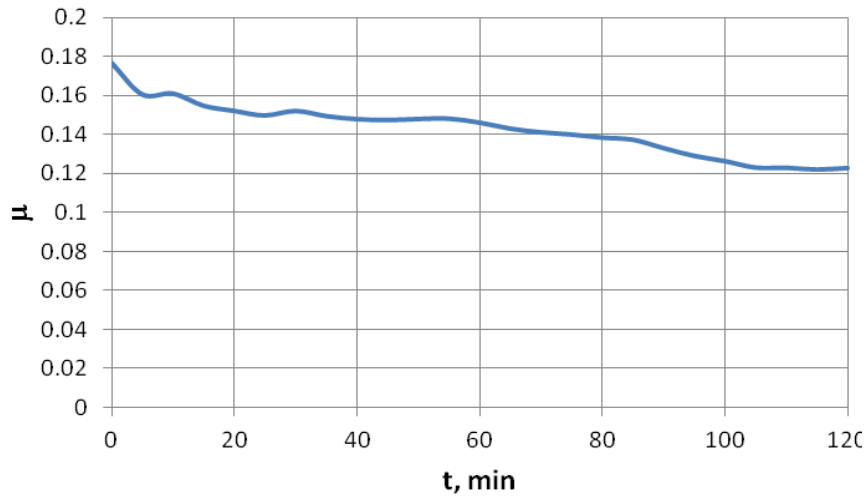


Fig.50. Evoluția coeficientului de frecare

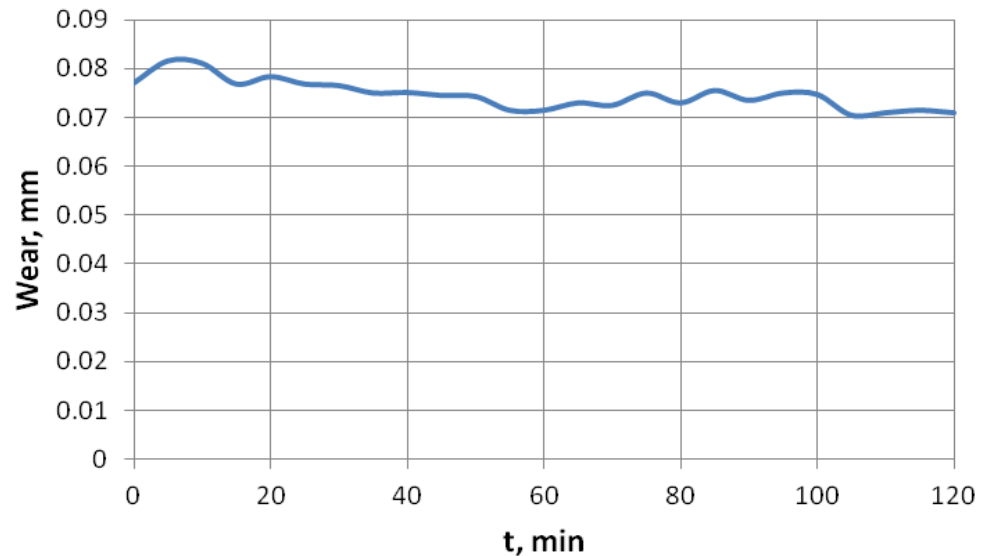


Fig.51. Evoluția uzurii

4. STUDIUL FRECĂRII ÎNTRE CUPLURILE DE MATERIALE OŢEL/POLIAMIDĂ

4.2. TESTAREA TRIBOLOGICĂ A CONTACTULUI ECLISĂ/PA46 ÎN MIŞCAREA DE ROTAŢIE



Fig.52. Încălzitorul modulului de rotație



4. STUDIUL FRECĂRII ÎNTRE CUPLURILE DE MATERIALE OŢEL/POLIAMIDĂ

4.2. TESTAREA TRIBOLOGICĂ A CONTACTULUI ECLISĂ/PA46 ÎN MIŞCAREA DE ROTAŢIE

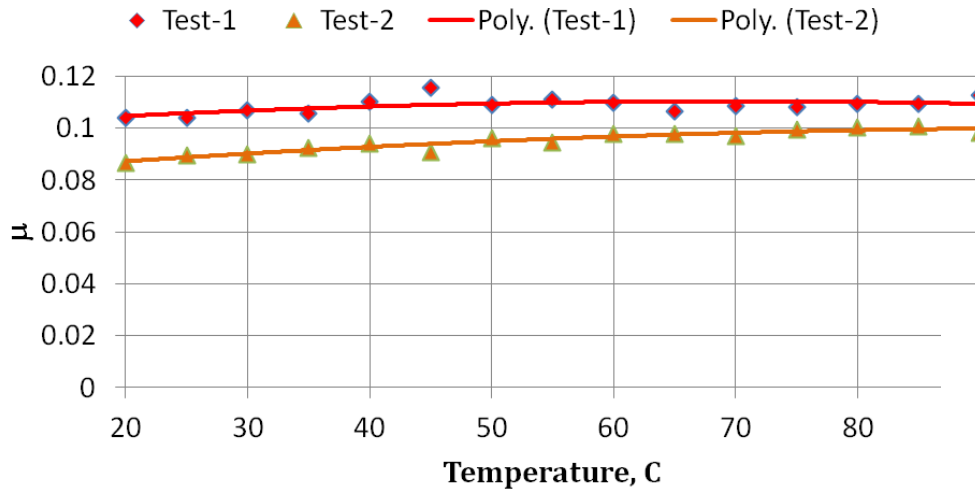


Fig.53. Variația coeficientului de frecare

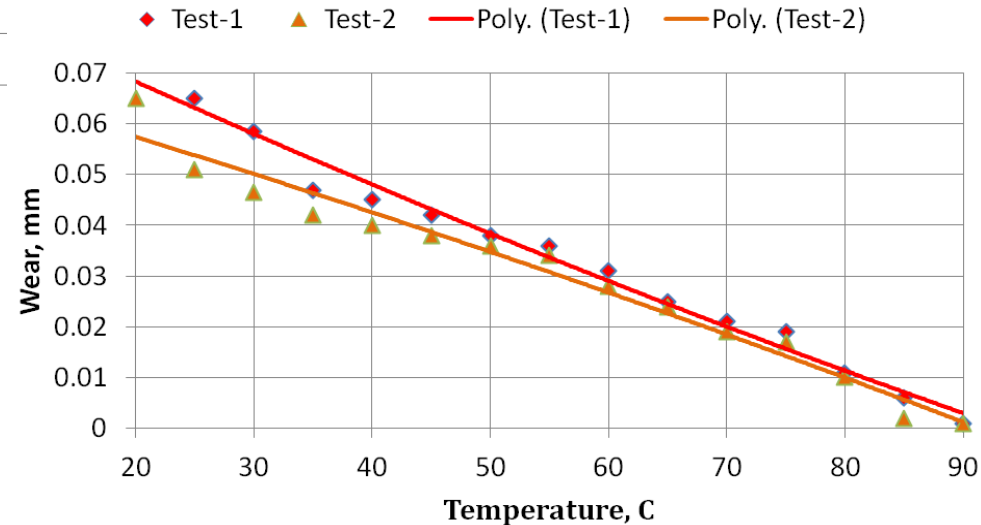
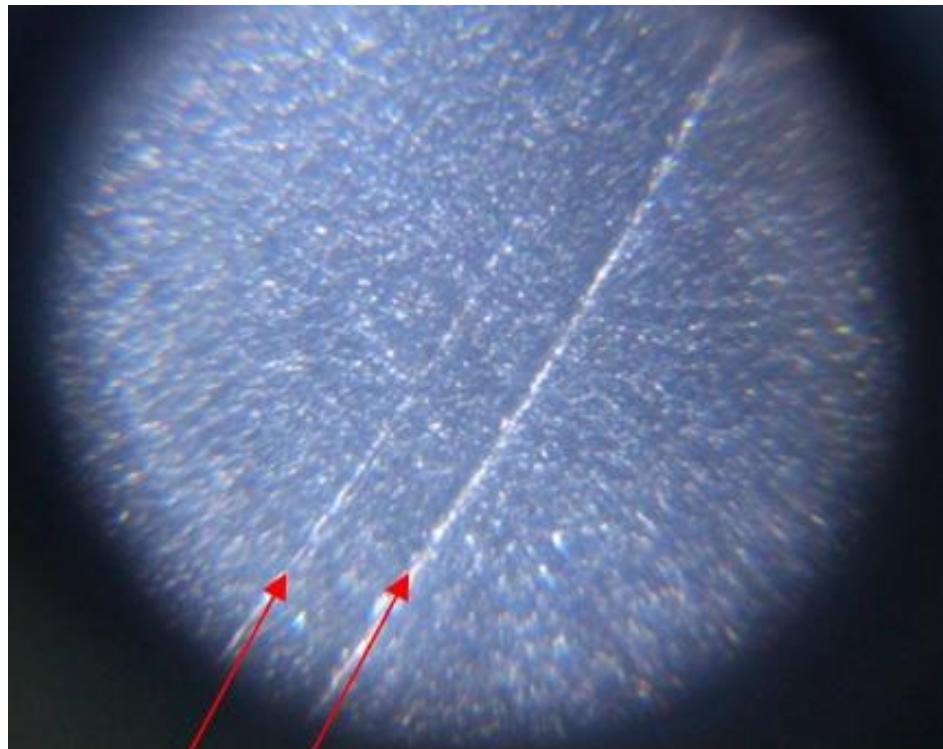


Fig.54. Variația uzurii

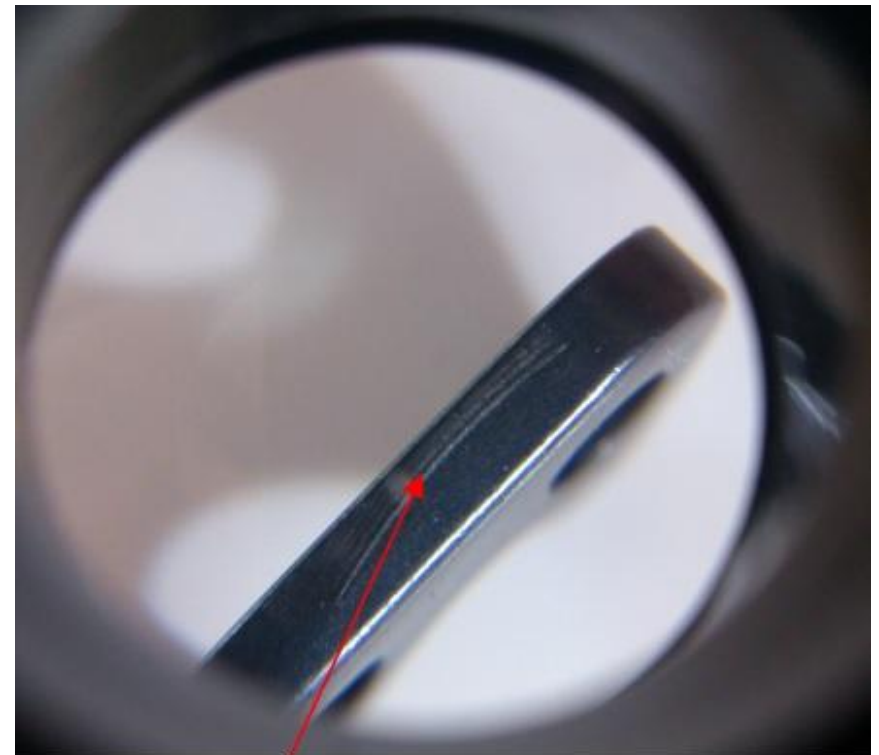


4. STUDIUL FRECĂRII ÎNTRE CUPLURILE DE MATERIALE OŢEL/POLIAMIDĂ

4.2. TESTAREA TRIBOLOGICĂ A CONTACTULUI ECLISĂ/PA46 ÎN MIŞCAREA DE ROTAŢIE



Wear track limits



The wear

Fig.55. Vizualizarea uzurii



4. STUDIUL FRECĂRII ÎNTRE CUPLURILE DE MATERIALE OŢEL/POLIAMIDĂ

4.3. TESTĂRI ASUPRA CONTACTULUI ECLISĂ/PA66, PA46 ÎN CONDIŢII NELUBRIFIAŢE

$F=5\text{ N}$ $T=20^{\circ}\text{ C}$

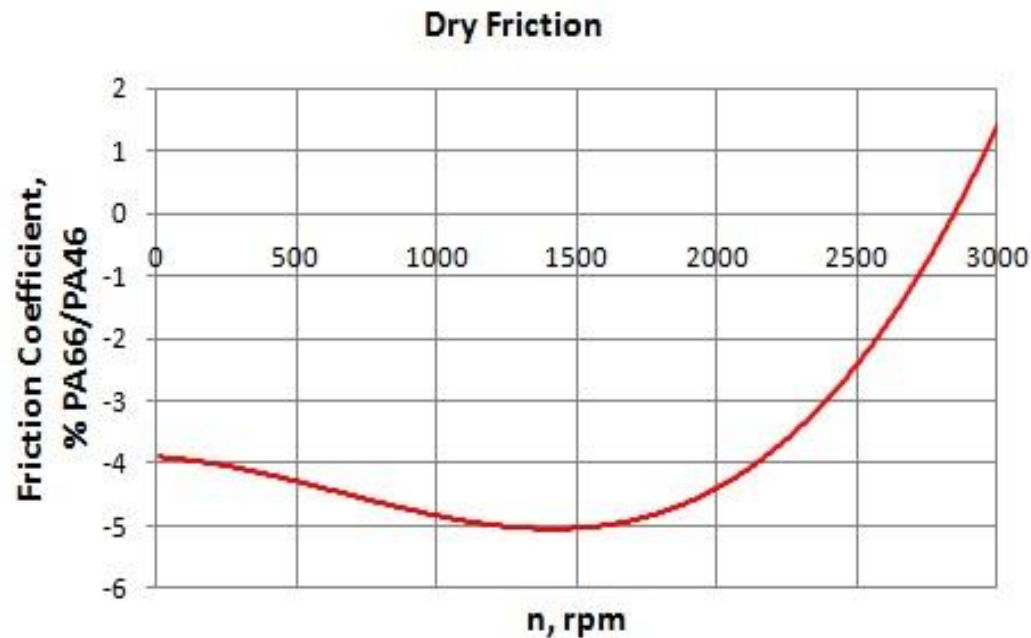


Fig.56. Variația procentuală relativă a coeficientului de frecare

4. STUDIUL FRECĂRII ÎNTRE CUPLURILE DE MATERIALE OŢEL/POLIAMIDĂ

4.4. TESTĂRI TRIBOLOGICE ALE CONTACTULUI ECLISĂ/PA66, PA46 ÎN MIŞCARE DE TRANSLAŢIE

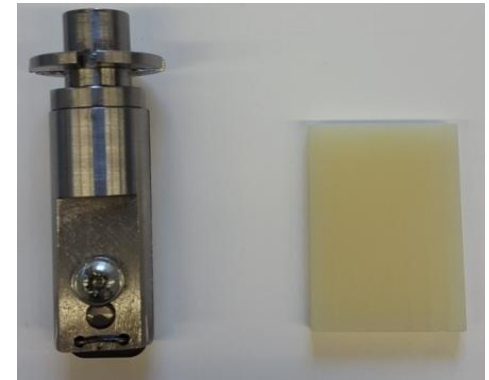
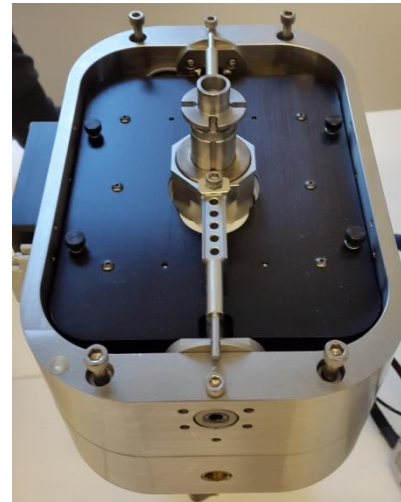
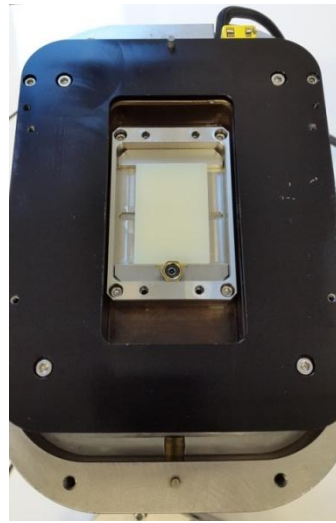
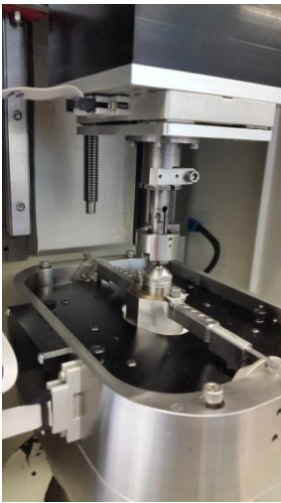


Fig.57. Modulul de translație

4. STUDIUL FRECĂRII ÎNTRE CUPLURILE DE MATERIALE OŢEL/POLIAMIDĂ

4.4. TESTĂRI TRIBOLOGICE ALE CONTACTULUI ECLISĂ/PA66, PA46 ÎN MIŞCARE DE TRANSLAŢIE

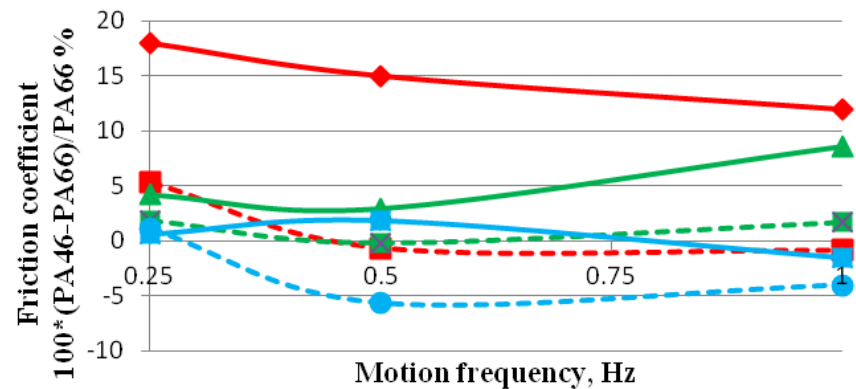
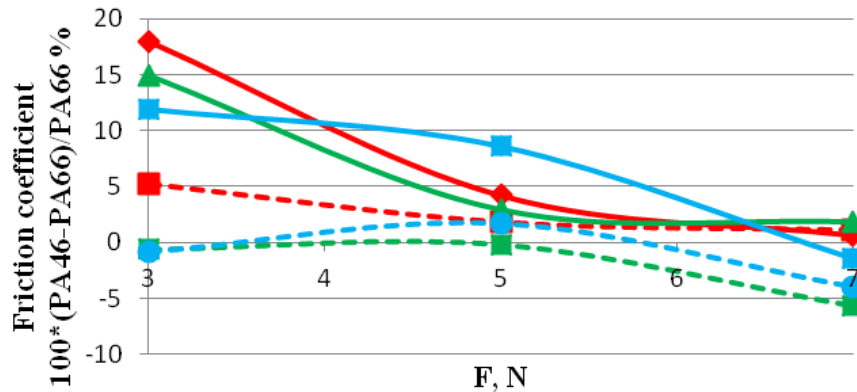


Fig.58. Variația diferenței procentuale a coeficientului de frecare

4. STUDIUL FRECĂRII ÎNTRE CUPLURILE DE MATERIALE OŢEL/POLIAMIDĂ

4.5. TESTĂRI TRIBOLOGICE ALE CONTACTULUI PUNCTIFORM OŢEL/PA66, PA46

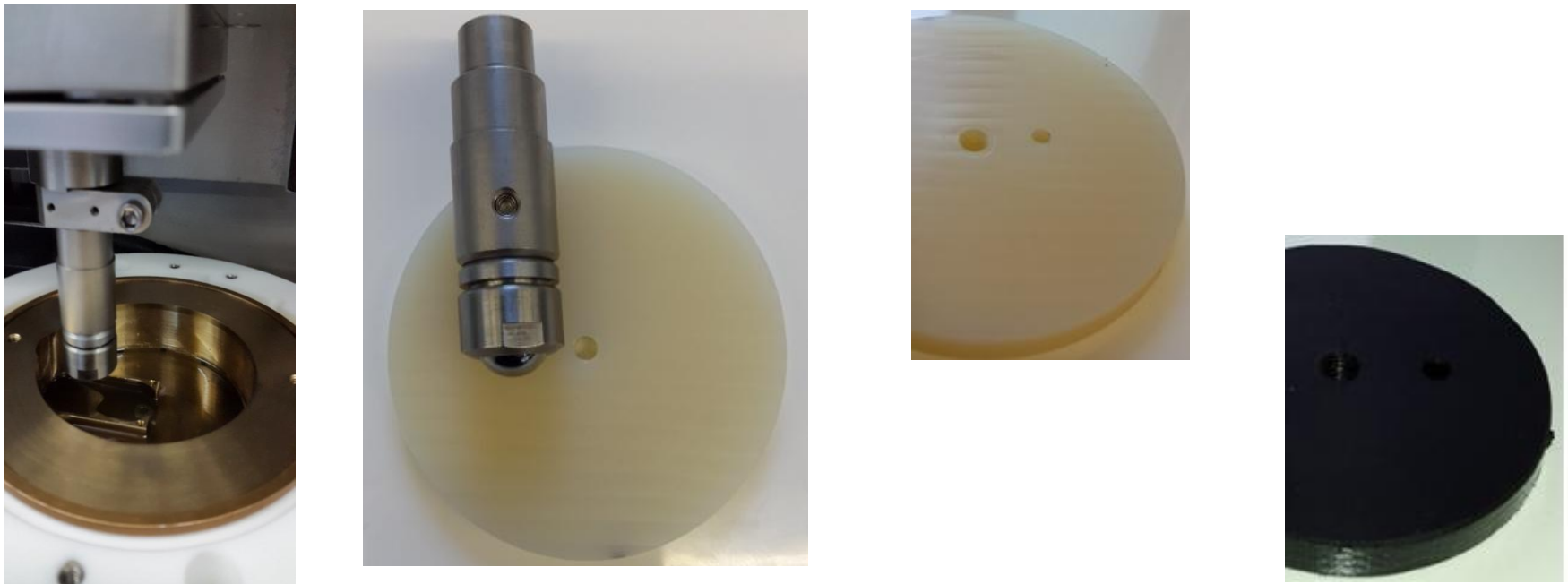


Fig.59. Modulul de rotație – contact punctiform

4. STUDIUL FRECĂRII ÎNTRE CUPLURILE DE MATERIALE OŢEL/POLIAMIDĂ

4.5. TESTĂRI TRIBOLOGICE ALE CONTACTULUI PUNCTIFORM OŢEL/PA66, PA46

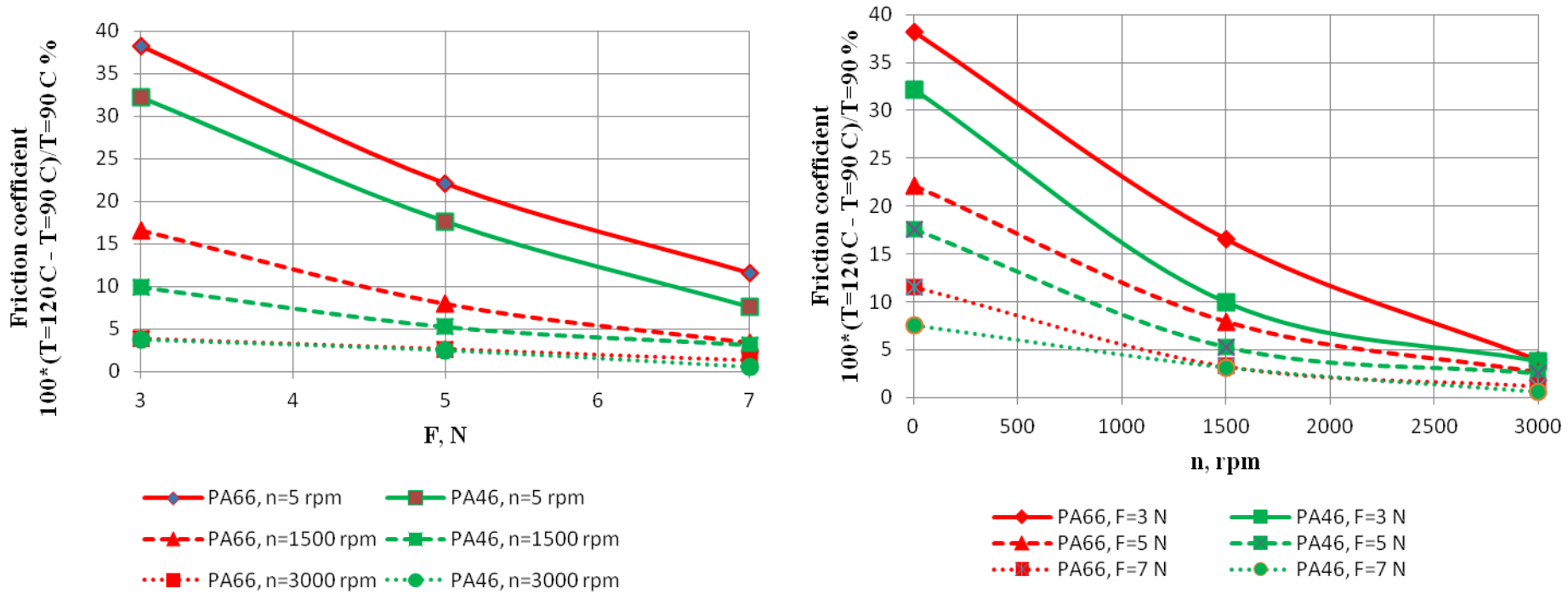


Fig.60. Variația diferenței procentuale a coeficientului de frecare

4. STUDIUL FRECĂRII ÎNTRE CUPLURILE DE MATERIALE OŢEL/POLIAMIDĂ

4.6. POLIAMIDE NOI. TESTĂRI TRIBOLOGICE ALE CONTACTULUI DE TIP SUPRAFAŢĂ

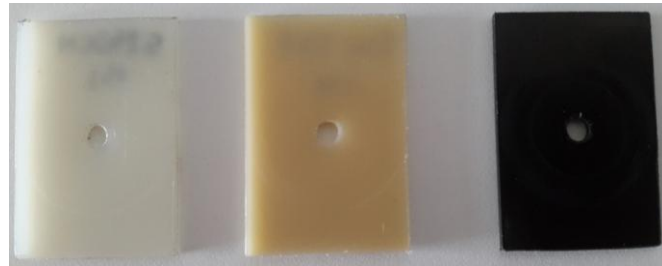


Fig.61. Plăcuțele PA66, PA46 și, respectiv PA46 modificat cu Teflon (PTFE)

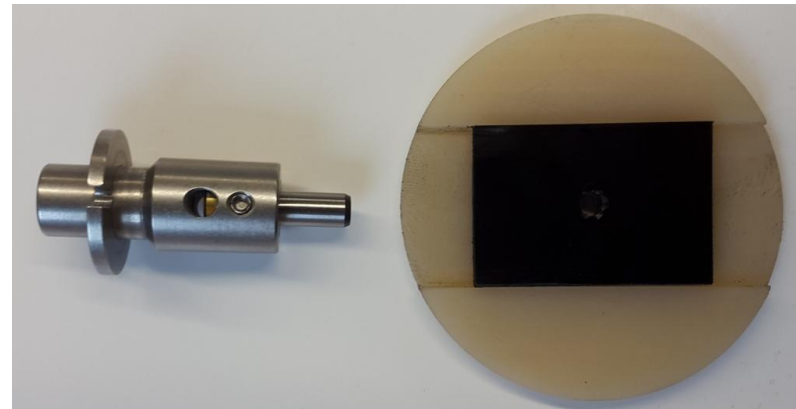
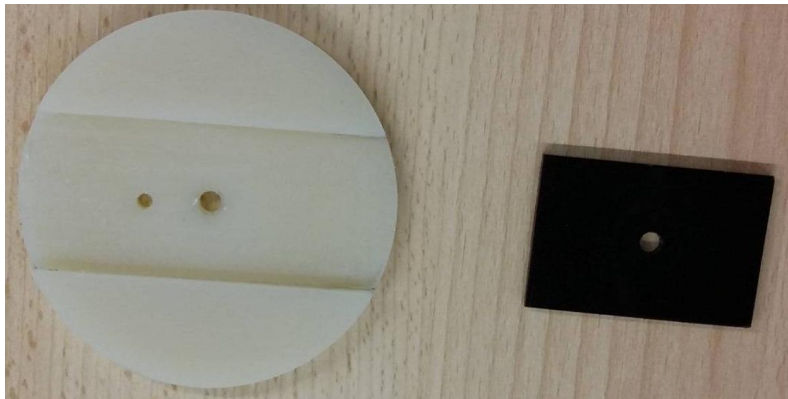


Fig.62. Montarea plăcuței

4. STUDIUL FRECĂRII ÎNTRE CUPLURILE DE MATERIALE OŢEL/POLIAMIDĂ

4.6. POLIAMIDE NOI. TESTĂRI TRIBOLOGICE ALE CONTACTULUI DE TIP SUPRAFAŢĂ

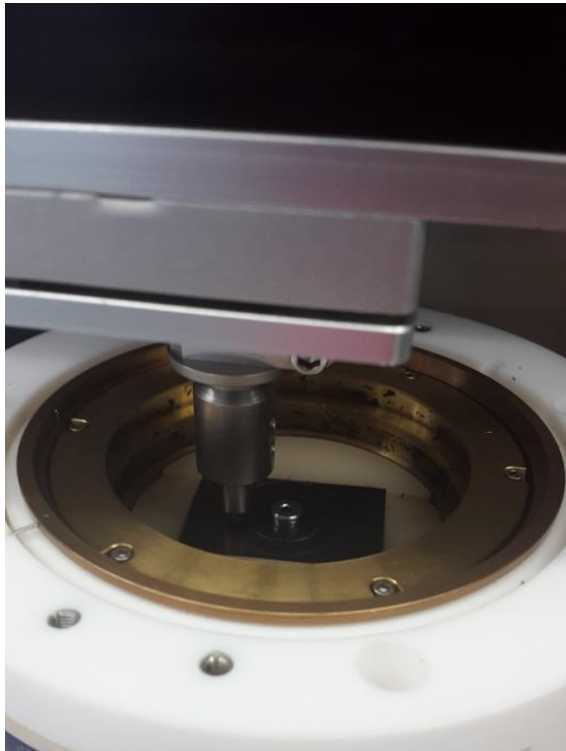


Fig.63. Modulul de rotaţie

4. STUDIUL FRECĂRII ÎNTRE CUPLURILE DE MATERIALE OŢEL/POLIAMIDĂ

4.6. POLIAMIDE NOI. TESTĂRI TRIBOLOGICE ALE CONTACTULUI DE TIP SUPRAFAŢĂ

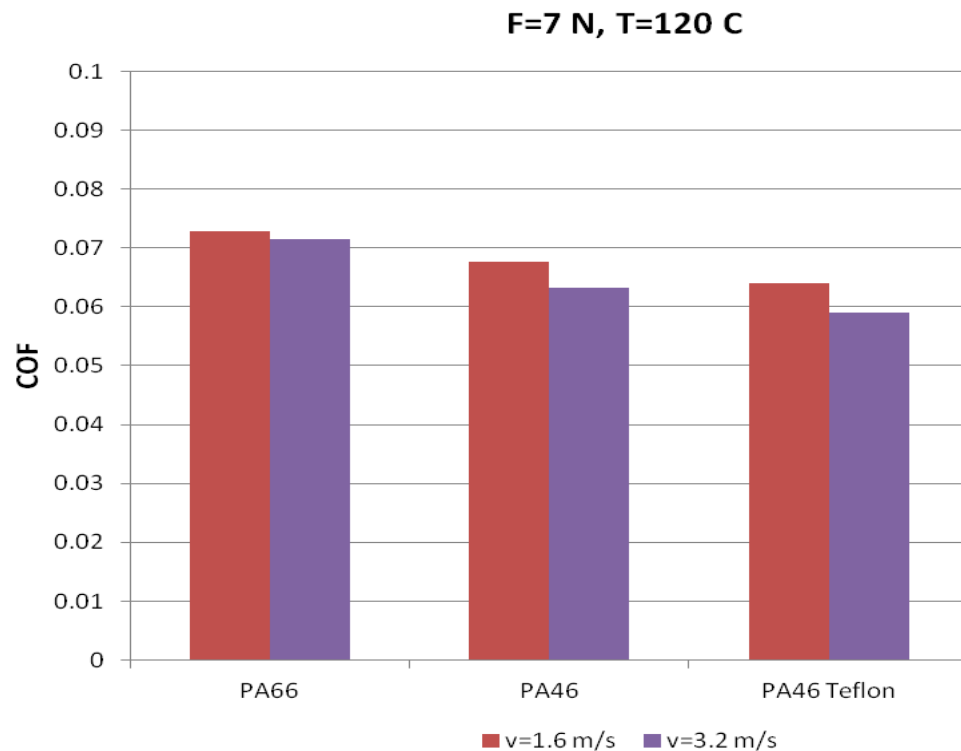


Fig.64. Coeficientul de frecare

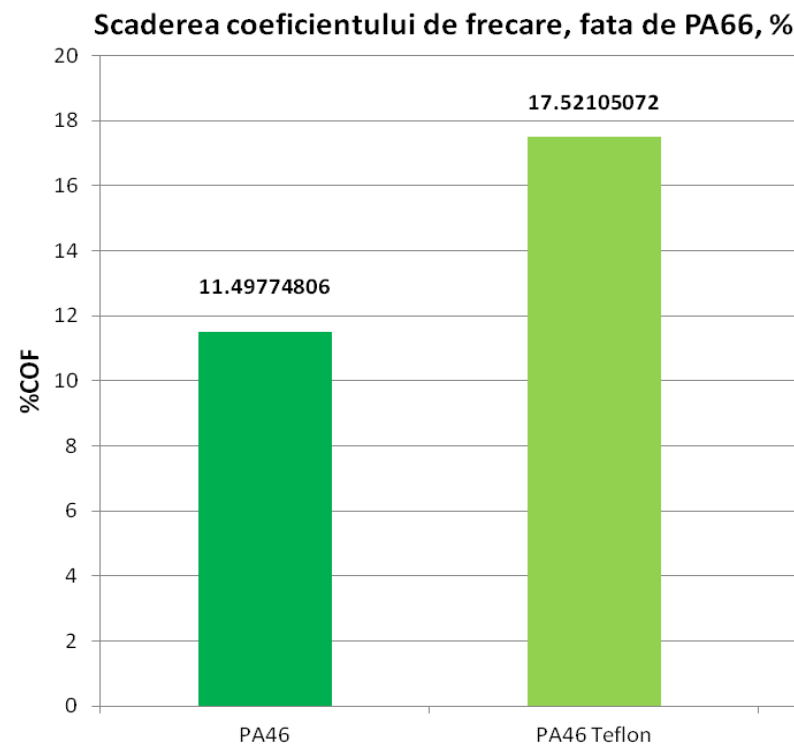


Fig.65. Diferența coeficientului de frecare, v=3,2 m/s



4. STUDIUL FRECĂRII ÎNTRE CUPLURILE DE MATERIALE OŢEL/POLIAMIDĂ

4.7. PRELUCRAREA DATELOR EXPERIMENTALE

Modified Thompson τ technique - Measurement Uncertainty (American Society of Mechanical Engineers – ASME, 1998) [5].

Media celor n măsurători x_i

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Deviaţia standard

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Deviaţia valorilor faţă de
minim şi maxim

$$\delta_m = |x_{min} - \bar{x}| \quad \delta_M = |x_{max} - \bar{x}|$$

Maximul deviaţiilor

$$\delta_{Max} = \max(\delta_m, \delta_M)$$

Condiţia de eliminare a valorii
minime sau maxime - τ
ales în funcţie de n din [6]

$$\delta_{Max} > \tau S$$



4. STUDIUL FRECĂRII ÎNTRE CUPLURILE DE MATERIALE OŢEL/POLIAMIDĂ

4.7. PRELUCRAREA DATELOR EXPERIMENTALE

Rezultatele aplicării *Modified Thompson τ technique* în cazul testării poliamidelor noi

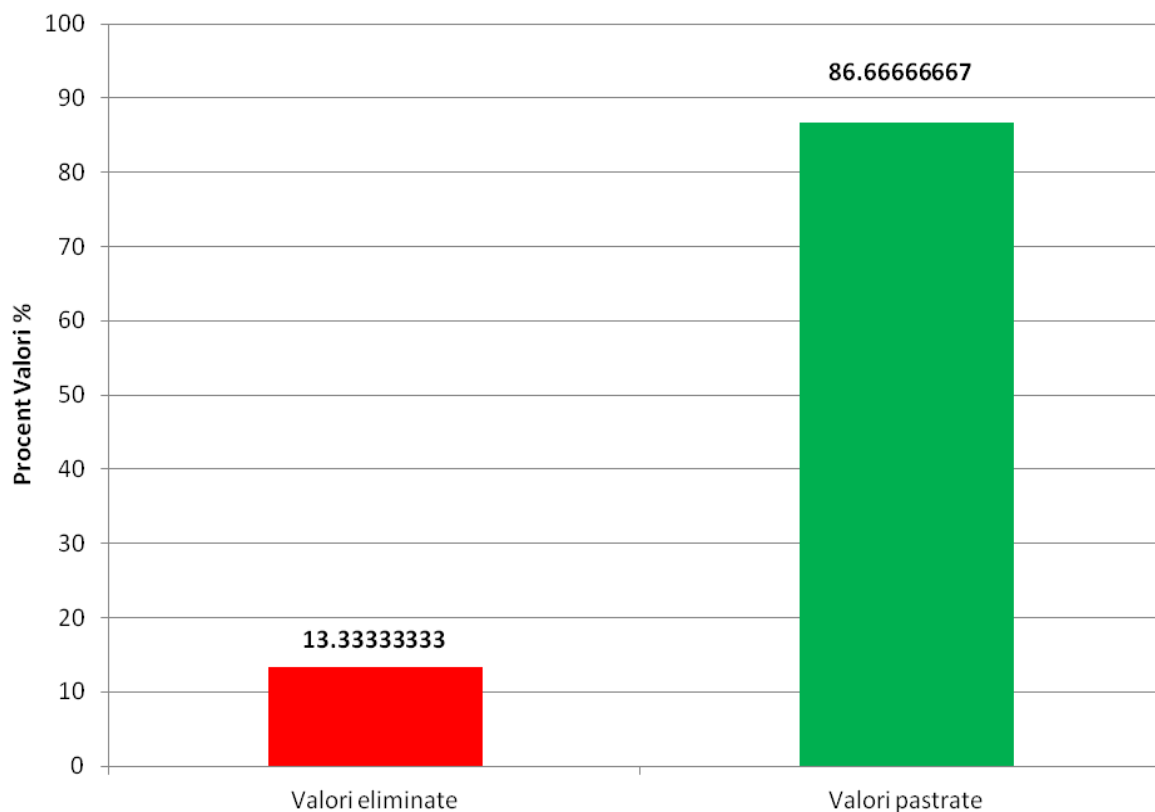


Fig.66. Valori eliminate / valori păstrate



4. STUDIUL FRECĂRII ÎNTRE CUPLURILE DE MATERIALE OŢEL/POLIAMIDĂ

4.7. PRELUCRAREA DATELOR EXPERIMENTALE

Rezultatele aplicării *Modified Thompson τ technique* în cazul testării poliamidelor noi

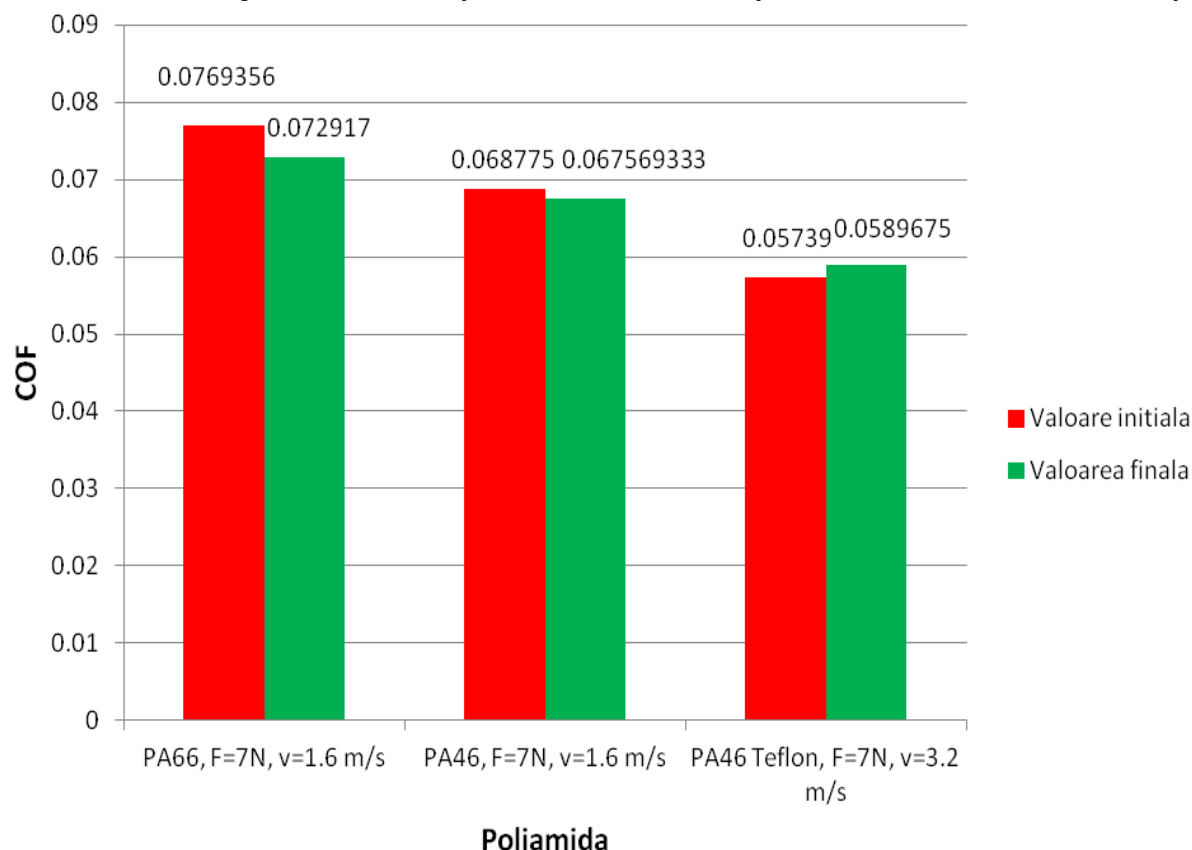


Fig.67. Valoarea coeficientului de frecare



4. STUDIUL FRECĂRII ÎNTRE CUPLURILE DE MATERIALE OŢEL/POLIAMIDĂ

4.7. PRELUCRAREA DATELOR EXPERIMENTALE

Rezultatele aplicării *Modified Thompson τ technique* în cazul testării poliamidelor noi

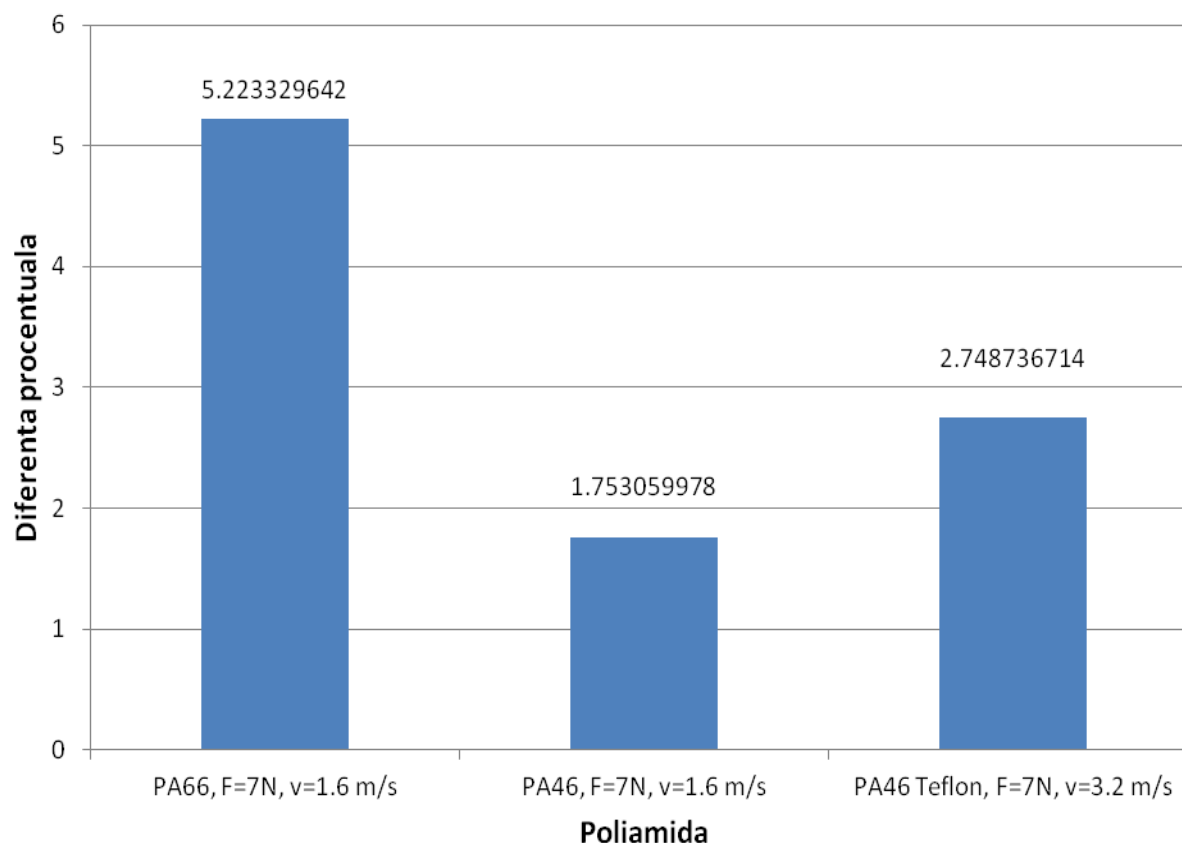


Fig.68. Diferența procentuală a valorii coeficientului de frecare



5. CONCLUZII

Creşterea eficienţei transmisiilor mecanice s-a realizat prin:

- Identificarea domeniilor de utilizare a rulmenţilor radiali şi radial-axiali cu bile, caracterizate de momente de frecare reduse (sub 50 N, pentru rulmenţii testaţi la 2000 rot/min, nu se recomandă utilizarea rulmenţilor etanşaţi sau a celor cu bile pe 2 rânduri); după această valoare a forţei, cel mai mic moment de frecare îl au rulmenţii radiali cu bile pe 2 rânduri ⇒ randament ridicat.
- Identificarea soluţiilor de utilizare a rulmenţilor radiali şi radial-axiali cu bile, caracterizate de presiuni de contact scăzute; presiuni de contact mari se regăsesc în cazul rulmenţilor etanşaţi iar valori reduse se regăsesc în cazul rulmenţilor radiali cu bile pe 2 rânduri ⇒ durabilitate ridicată.

5. CONCLUZII

Creşterea eficienţei transmisiilor mecanice s-a realizat prin:

- Identificarea soluţiilor de utilizare a transmisiilor prin curele trapezoidale, în condiţiile date - Alegerea pentru exploatare a curelei de tip *SPA* conduce la obţinerea unui **număr redus de curele** şi a unei **distanţei dintre axe mai mici** decât în cazul curelei de tip *SPZ*, conferind transmisiei un **gabarit redus** ⇒ **economie de material**.
- Identificarea condiţiilor de proiectare a transmisiilor prin lanţ - numărul ecliselor interioare aflate în contact cu patina de întindere este mai mare decât cel al ecliselor exterioare, distribuţia forţei normale specifice este uniformă în cazul ecliselor interioare ⇒ **durabilitate ridicată**.

5. CONCLUZII

Creşterea eficienţei transmisiilor mecanice s-a realizat prin:

- Identificarea soluţiilor de utilizare a poliamidelor - În cazul poliamidei PA46, spre deosebire de cazul poliamidei PA66, uzura are o variaţie mult mai mică, pentru contactul eclisă/disc ⇒ durabilitate ridicată.
- Identificarea soluţiilor de utilizare a poliamidelor - În cazul mişcărilor alternative de translaţie, pentru poliamida PA46 se obţin coeficienţi de frecare mai mici decât în cazul poliamidei PA66 în situaţia utilizării acesteia la temperaturi mari (120 °C) şi forţe de apăsare normală mari ⇒ randament ridicat.

5. CONCLUZII

Creşterea eficienţei transmisiilor mecanice s-a realizat prin:

- Identificarea soluţiilor de utilizare a poliamidelor - Pentru contactul punctiform, în toate situaţiile, diferenţele procentuale ale coeficienţilor de frecare (raportate la temperatură) pentru poliamida PA46 sunt mai mici decât în cazul poliamidei PA66 ⇒ **caracteristici fricţionale mai stabile cu temperatura.**
- Identificarea soluţiilor de utilizare a poliamidelor - Valoarea coeficientului de frecare, pentru toate poliamidele, scade cu creşterea vitezei periferice; **cele mai reduse valori ale coeficientului de frecare sunt în cazul poliamidei PA46 modificate cu Teflon (PTFE) ⇒ randament ridicat.**

PLANURI DE EVOLUȚIE ȘI DEZVOLTARE A CARIEREI

EVOLUȚIA PROFESIONALĂ

- 1998 – Absolvent *Roboți Industriali* – Universitatea Transilvania din Brașov
- 2003 – Susținere Teză de doctorat – *Cuplaje cu contacte mobile*, coordonator prof.dr.ing. Aurel Jula



Universitatea
Transilvania
din Brașov



PLANURI DE EVOLUȚIE ȘI DEZVOLTARE A CARIEREI

EVOLUȚIA PROFESIONALĂ

- 2000 – Preparator universitar
- 2002 – Asistent universitar
- 2004 - Șef lucrări
- 2007 – Conferențiar



Universitatea
Transilvania
din Brașov






PLANURI DE EVOLUȚIE ȘI DEZVOLTARE A CARIEREI

EVOLUȚIA PROFESIONALĂ - SPECIALIZĂRI

■ În țară:

- Informatică Aplicată în Inginerie
- Introduction to ANSYS Workbench 14.0 & ANSYS Composite PrePost

■ În străinătate:

- Bursă DAAD la Universitatea Tehnică din Dresda 
- Bursă Leonardo la Universitatea din Delft – Olanda
- Bursă Erasmus la Universitatea din Brighton – Marea Britanie
- 2003-2019 burse Erasmus anuale la VIA University College Horsens – Danemarca).  



Universitatea
Transilvania
din Brașov



PLANURI DE EVOLUȚIE ȘI DEZVOLTARE A CARIEREI

EVOLUȚIA PROFESIONALĂ – MEMBRU ASOCIAȚII PROFESIONALE

- Asociația Română de Știința Mecanismelor și Mașinilor (ARoTMM)
- Asociația Română de Transmisii Mecanice (ROAMET)
- Asociația Română de Tribologie (ART)



Universitatea
Transilvania
din Brașov



PLANURI DE EVOLUȚIE ȘI DEZVOLTARE A CARIEREI

EVOLUȚIA PROFESIONALĂ – ACTIVITATEA DIDACTICĂ (TITULAR DISCIPLINE)

- Metoda Elementului Finit
- Organe de Mașini
- Sisteme Experimentale pentru Testarea Elementelor Autovehiculelor
- Sisteme Eoliene



Universitatea
Transilvania
din Brașov



PLANURI DE EVOLUȚIE ȘI DEZVOLTARE A CARIEREI

EVOLUȚIA PROFESIONALĂ – MATERIALE DIDACTICE

- 2 suporturi de curs (1 prim autor)
- 3 îndrumare de laborator (2 prim autor)



Universitatea
Transilvania
din Brașov



PLANURI DE EVOLUȚIE ȘI DEZVOLTARE A CARIEREI

EVOLUȚIA PROFESIONALĂ – LABORATOARE DE TESTARE

- Realizare 3 standuri de laborator (transmisii mecanice)
- Echipare 1 stand de laborator (sisteme eoliene)



Universitatea
Transilvania
din Brașov



PLANURI DE EVOLUȚIE ȘI DEZVOLTARE A CARIEREI

EVOLUȚIA PROFESIONALĂ – ACTIVITATEA DE CERCETARE

- 117 Articole științifice:
 - 63 prim sau unic autor
 - 15 indexate ISI Web of Science
 - 3 cu factor de impact (FI: **2.972; 1.275; 0.918**)
 - 26 indexate BDI recunoscute CNATDCU
 - 49 prezentate la conferințe internaționale

- 2 Monografii (1 ca unic autor)

- 6 Contracte de cercetare
 - 1 director se proiect
 - 2 director științific (*Schaeffler Group*)



Universitatea
Transilvania
din Brașov



EVOLUȚIA PROFESIONALĂ

Îndeplinirea criteriilor de abilitare conform OMENCS_6129_2016

Indicator	Standard minim conform OMENCS_6129_2016	Punctaj realizat
Manuale suport de curs N1	2	2
Manuale suport de curs prim autor N1.1	1	1
Manuale suport de curs disponibile pe platforma universității N1.3	1	2
Material didactic / Dezvoltare laboratoare N2	4	6
Standuri laborator N2.1	2	3
Articole și publicații indexate Web of Science + Brevete de Invenții P1+P2	10	14.33
Articole și publicații indexate Web of Science P1	6	14.33
Articole și publicații BDI N3	10	15
Articole și publicații BDI – prim autor N3.1	5	5
Monografii N4	2	3
Monografii prim autor N4.3	1	1
Granturi/Proiecte/Contracte cu terți S1+S2	50	107.43
Congrese/Conferințe/Workshopuri internaționale N5	10	49
Citări în publicații BDI C	25	45.379





PLANURI DE EVOLUŢIE ŞI DEZVOLTARE A CARIEREI

■ CARIERA DIDACTICĂ

- elaborarea de materiale didactice (suport de curs şi laborator)
- coordonarea de proiecte de diplomă şi de disertaţie în colaborare cu mediul economic
- dinamizarea schimbului de mobilităţi cu VIA University College, Horsens, Danemarca

■ CARIERA ŞTIINŢIFICĂ

- utilizarea bazei materiale software (Catia, Ansys, Adams, Matlab)
- utilizarea bazei materiale de testare



▣ CARIERA ŞTIINŢIFICĂ – BAZA MATERIALĂ DE TESTARE

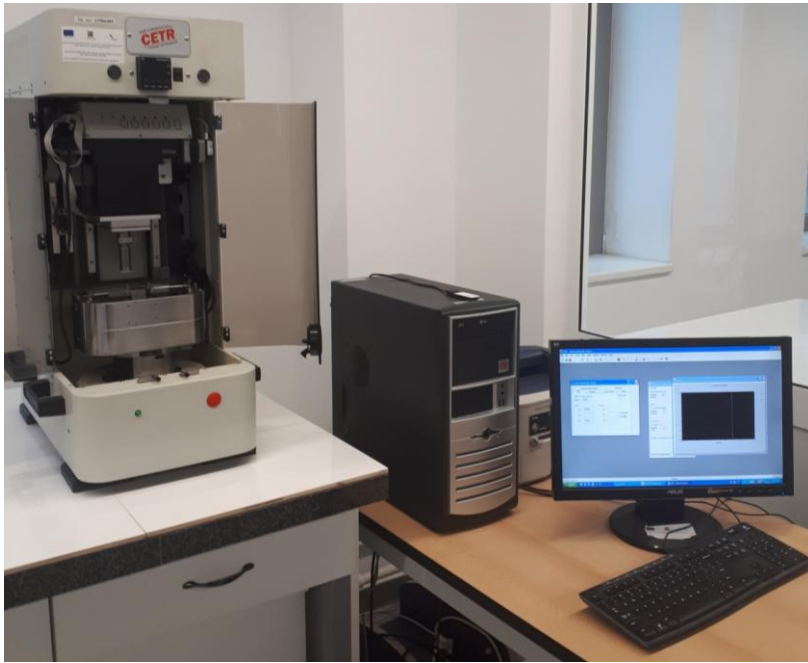


Fig.69. Tribometrul UMT

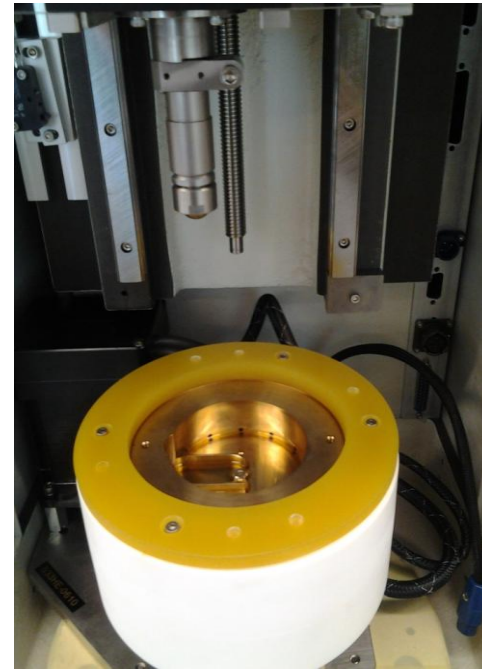


Fig.70. Modulul de rotație

■ CARIERA ŞTIINŢIFICĂ – BAZA MATERIALĂ DE TESTARE

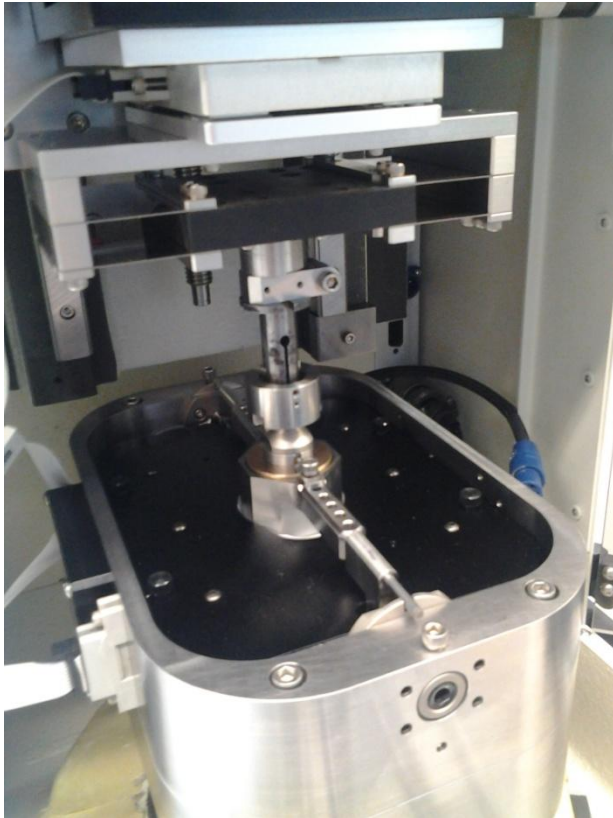


Fig.71. Modulul de translație

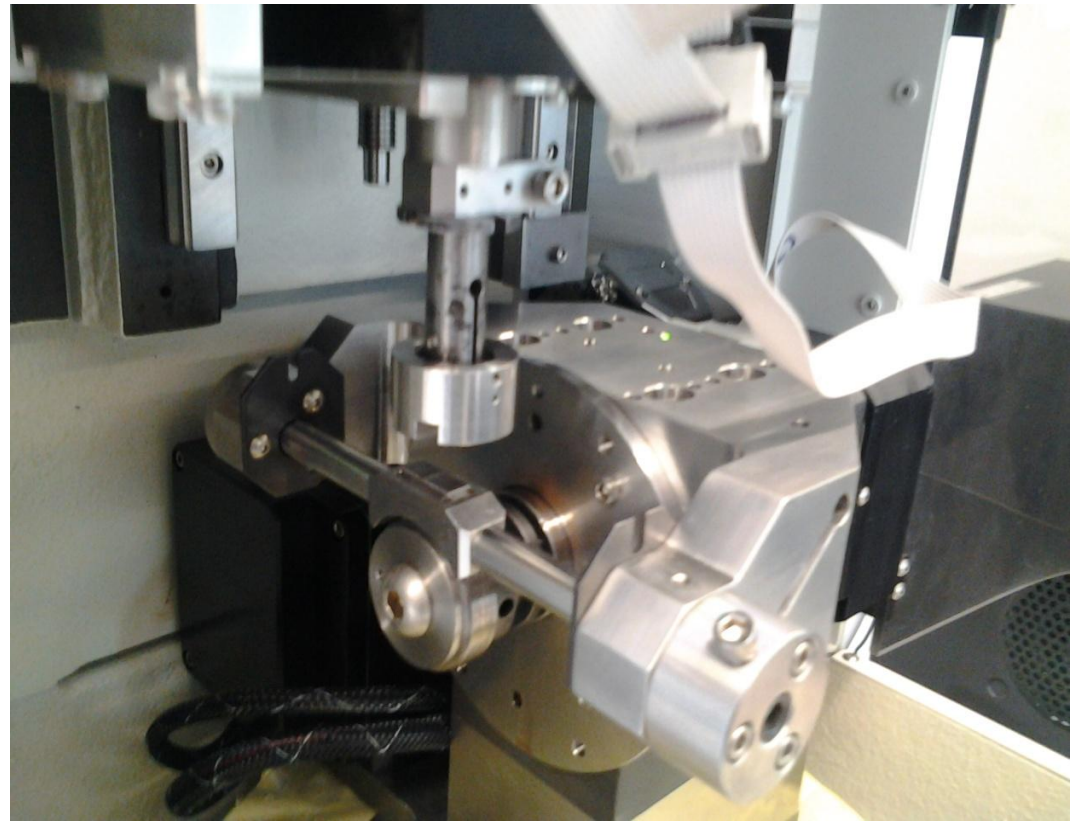


Fig.72. Modulul bloc pe inel

■ CARIERA ȘTIINȚIFICĂ – BAZA MATERIALĂ DE TESTARE

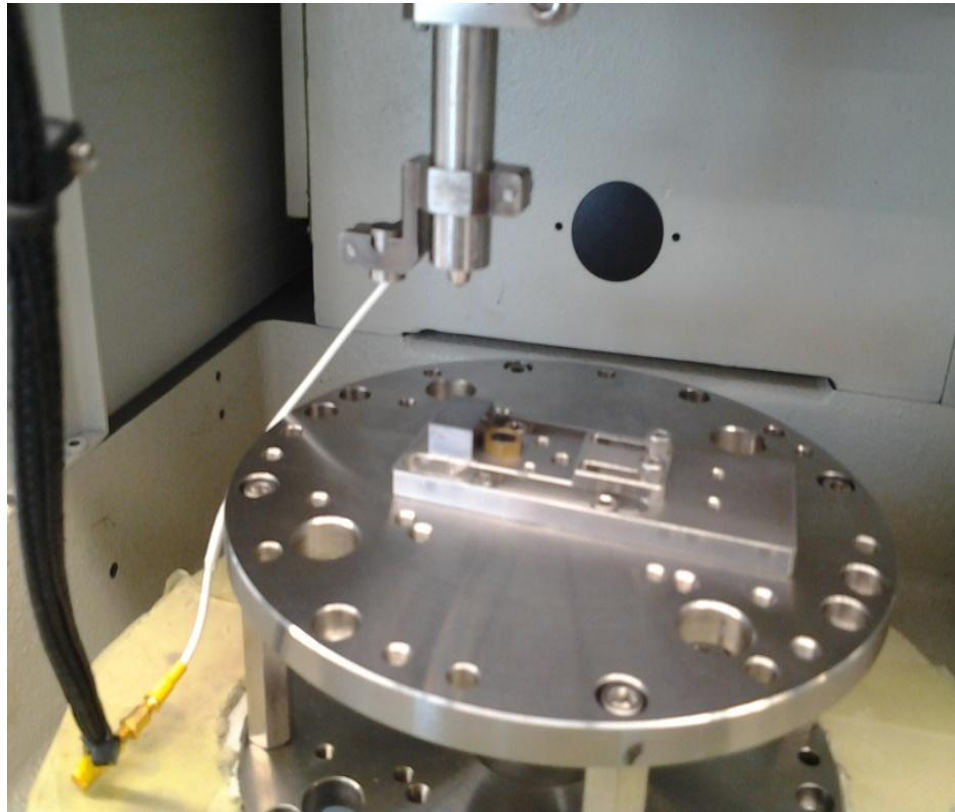
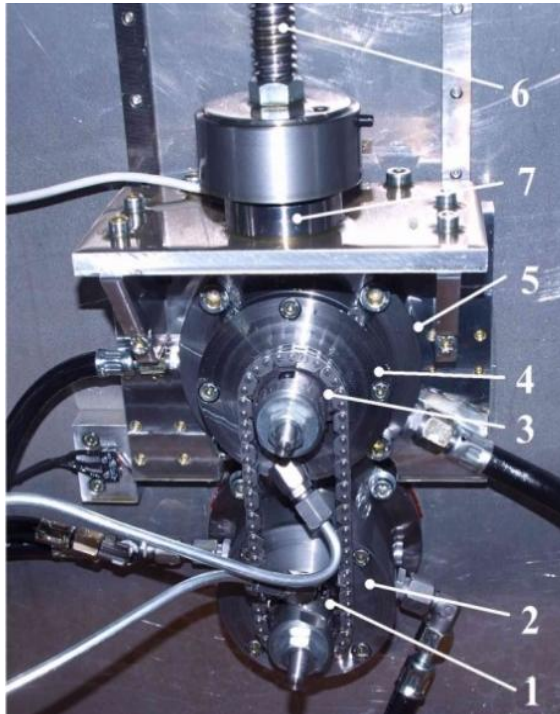


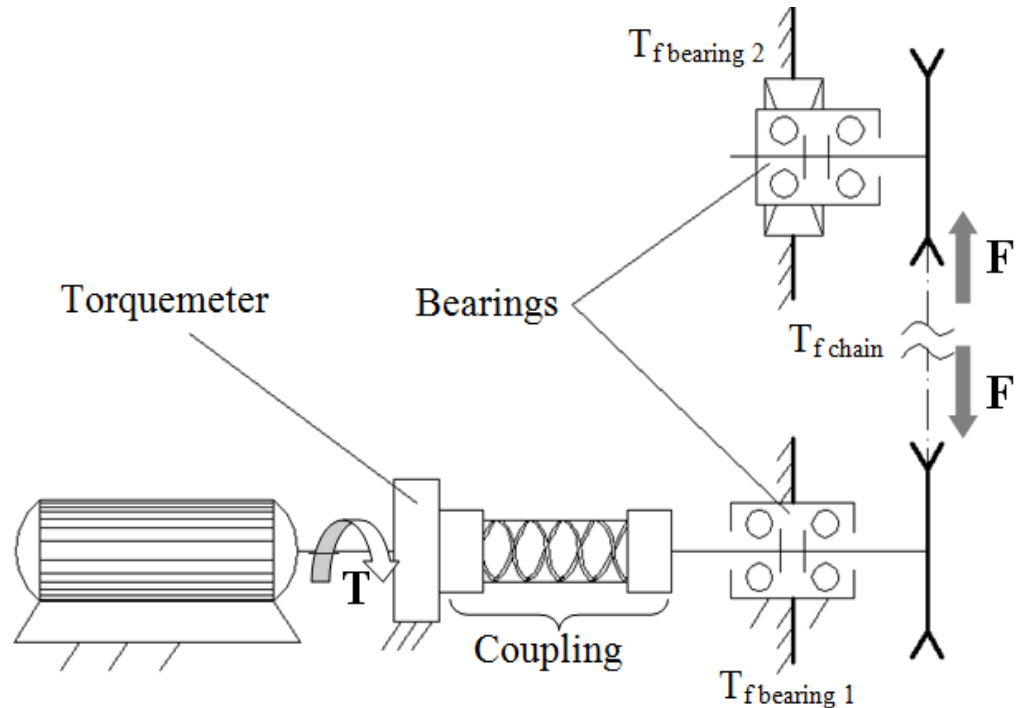
Fig.73. Modulul de indentare

■ CARIERA ŞTIINŢIFICĂ – BAZA MATERIALĂ DE TESTARE



1, 3 – Roţi

5 – Sanie



2, 4 – Montaje cu rulmenţi

6 – Şurub

7 – Senzor de forţă

Fig.74. Standul de testare a transmisiilor cu axe paralele



■ CARIERA ŞTIINŢIFICĂ - OBIECTIVE

- atragerea de fonduri prin contracte de cercetare (naţionale, internaţionale, cu terţi);
- coordonarea de teze de doctorat cu tematica în domeniul transmisiilor mecanice şi al tribologiei;
- coordonarea de teze de doctorat elaborate prin colaborări cu mediul economic;
- elaborarea unei monografii în domeniul transmisiilor prin lanţ;
- elaborarea anuală de articole ştiinţifice indexate ISI Web of Science cu factor de impact $> 0,5$.





BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. Diaconescu, D. a. o. The incidence angles of the trackers use for the PV panels orientation. Part I. Equatorial trackers. International Conference on Economic Engineering and Manufacturing Systems. Brasov, 25 – 26 October, 2007.
2. "Cercetări privind creşterea eficienţei conversiei energiei solare în colectoarele solar-termice. Grant de cercetare CNCSIS, tip A, cod 418/2006-2208".
3. www.aquathermsolar.com
4. www.homepower.com
5. www.lowtechmagazine.com
6. Wheeler, A. J., Ganji, A. R. Introduction to Engineering Experimentation. Third Edition. Pearson Education Publishing House, 2010.



**VĂ MULȚUMESC
,
PENTRU
ATENȚIE!**



Universitatea
Transilvania
din Brașov

