



Universitatea *Transilvania* din Braşov

Facultatea de Alimentație și Turism

Str. Castelului 148, 500024 Braşov; Tel/Fax: 0268-472222; e-mail: f-altur@unitbv.ro



Teza de Abilitare

Contribuții teoretice și experimentale la optimizarea corelării direcției cu suspensia pentru autovehicule

Domeniul de doctorat: **Inginerie Mecanică**

Comisia de specialitate: **Inginerie Mecanică, Mecatronică și Robotică**

Dr.-ing. Walter Wilhelm THIERHEIMER

Braşov, 2016

Noiembrie 12



ORDIN
Nr. 8180 din 10.10.2016

privind componența comisiei de specialitate pentru susținerea tezei de abilitare, **elaborată de Prof.dr.ing. Walter W. THIERHEIMER în vederea obținerii atestatului de abilitare, în domeniul Inginerie mecanică.**

Conform Regulamentului privind obținerea atestatului de abilitare aprobat de către Senatul Universității *Transilvania* din Brașov în data de 26 martie 2015 și a modificărilor ulterioare,

Având în vedere propunerea de numire a comisiei de către CC-SDI a Universității *Transilvania* din Brașov și înaintată către MENCȘ – CNATDCU nr. 11026 din 19.09.2016

În baza notificării nr. 43176 /30.09.2016, emisă de MENCȘ-CNATDCU,

În baza Ordinului nr. 3201/22.02.2016 al ministrului educației naționale și cercetării științifice:

RECTORUL UNIVERSITĂȚII TRANSILVANIA DIN BRAȘOV

hotărăște:

Art. 1. Se numește comisia de specialitate pentru susținerea tezei de abilitare, **elaborată de Prof.dr.ing. Walter W. THIERHEIMER în vederea obținerii atestatului de abilitare, în domeniul Inginerie mecanică**, în următoarea componență:

SPECIALIST: Prof. dr. ing. Nicolae DUMITRU
Universitatea din Craiova

SPECIALIST: Prof. dr. ing. Nicolae BURNETE
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

SPECIALIST: Prof. dr. ing. Corneliu COFARU
Universitatea Transilvania din Brașov

Sedința publică va fi condusă de Prof. dr. ing. Cătălin ALEXANDRU - Director C-SUD, iar secretarul ședinței va fi Conf.dr.ing. Ioana COMĂNESCU – prodecanul Facultății de Alimentație și Turism.

Școala Doctorală Interdisciplinară, Decanatul Facultății de Alimentație și Turism, Serviciul Resurse Umane vor lua măsuri pentru ducerea la îndeplinire a prezentului ordin.

RECTOR,
Prof. univ. dr. ing. Ioan Vasile ABRUDAN



- Structura prezentării

Introducere

 Date profesionale/Curriculum Vitae

(B-i) Realizări științifice și profesionale

(B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Introducere/Date profesionale/Curriculum Vitae

➤ Educație și formare

➤ Experiență profesională

Introducere/Date profesionale/Curriculum Vitae

Educație și formare

1984-1990

- Studii universitare
- Facultatea de Mecanică, Specializarea Autovehicule Rutiere

Introducere/Date profesionale/Curriculum Vitae

Educație și formare

1984-1990

- Studii universitare
- Facultatea de Mecanică, Specializarea Autovehicule Rutiere

1990-1998

- Studii doctorale
- Doctorat în științe inginerești, Facultatea de Mecanică

Introducere/Date profesionale/Curriculum Vitae

Educație și formare

1984-1990

- Studii universitare
- Facultatea de Mecanică, Specializarea Autovehicule Rutiere

1990-1998

- Studii doctorale
- Doctorat în științe inginerești, Facultatea de Mecanică

2001-2006

- Studii universitare
- Facultatea de Drept și Sociologie, Specializarea Drept

Introducere/Date profesionale/Curriculum Vitae

Educație și formare

1984-1990

- *Studii universitare*
- Facultatea de Mecanică, Specializarea *Autovehicule Rutiere*

1990-1998

- *Studii doctorale*
- Doctorat în științe inginerești, Facultatea de Mecanică

2001-2006

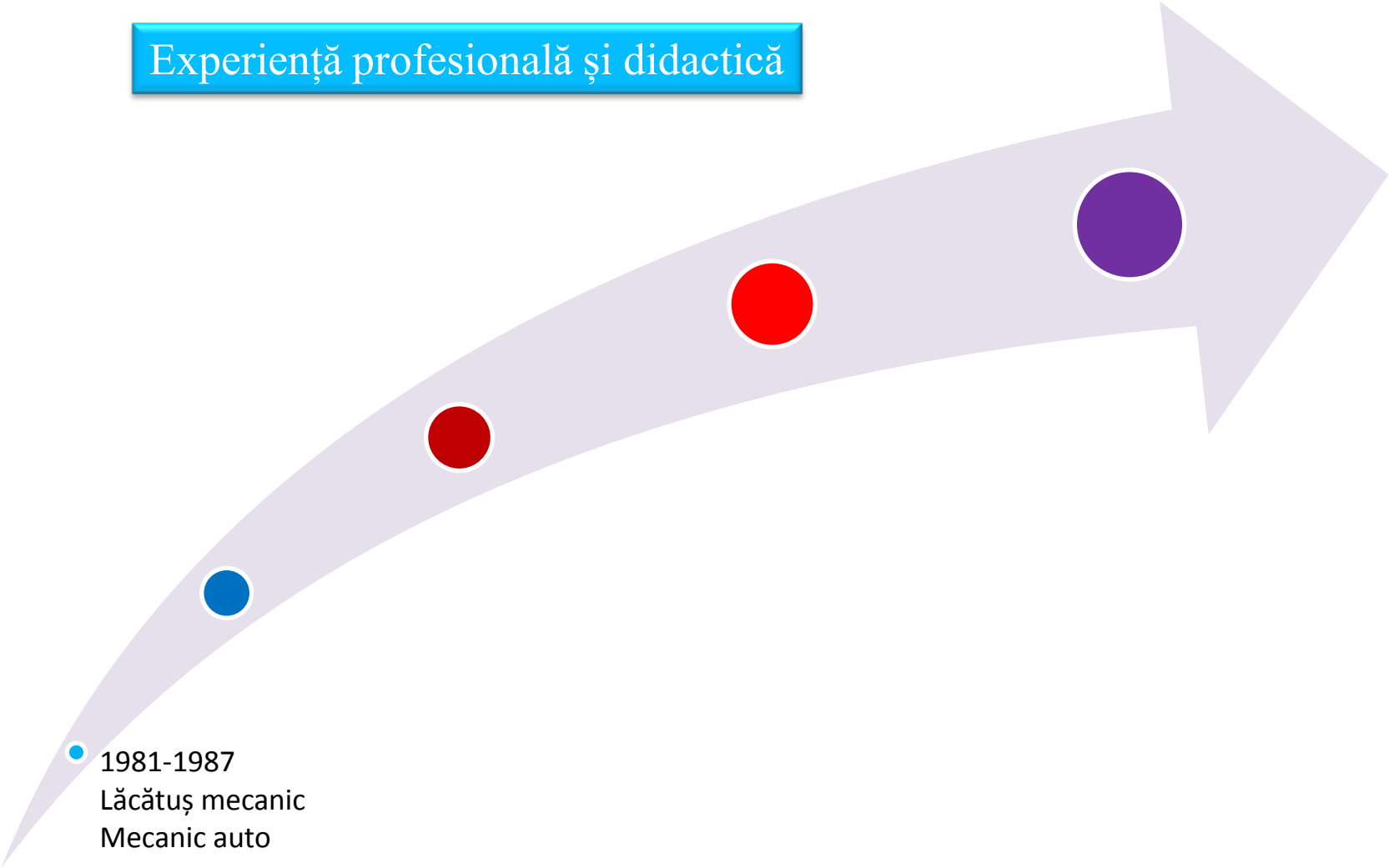
- *Studii universitare*
- Facultatea de Drept și Sociologie, Specializarea Drept

2005-2007

- *Studii masterale*
- Facultatea de Drept și Sociologie, Specializarea Drept penal aprofundat

Introducere/Date profesionale/Curriculum Vitae

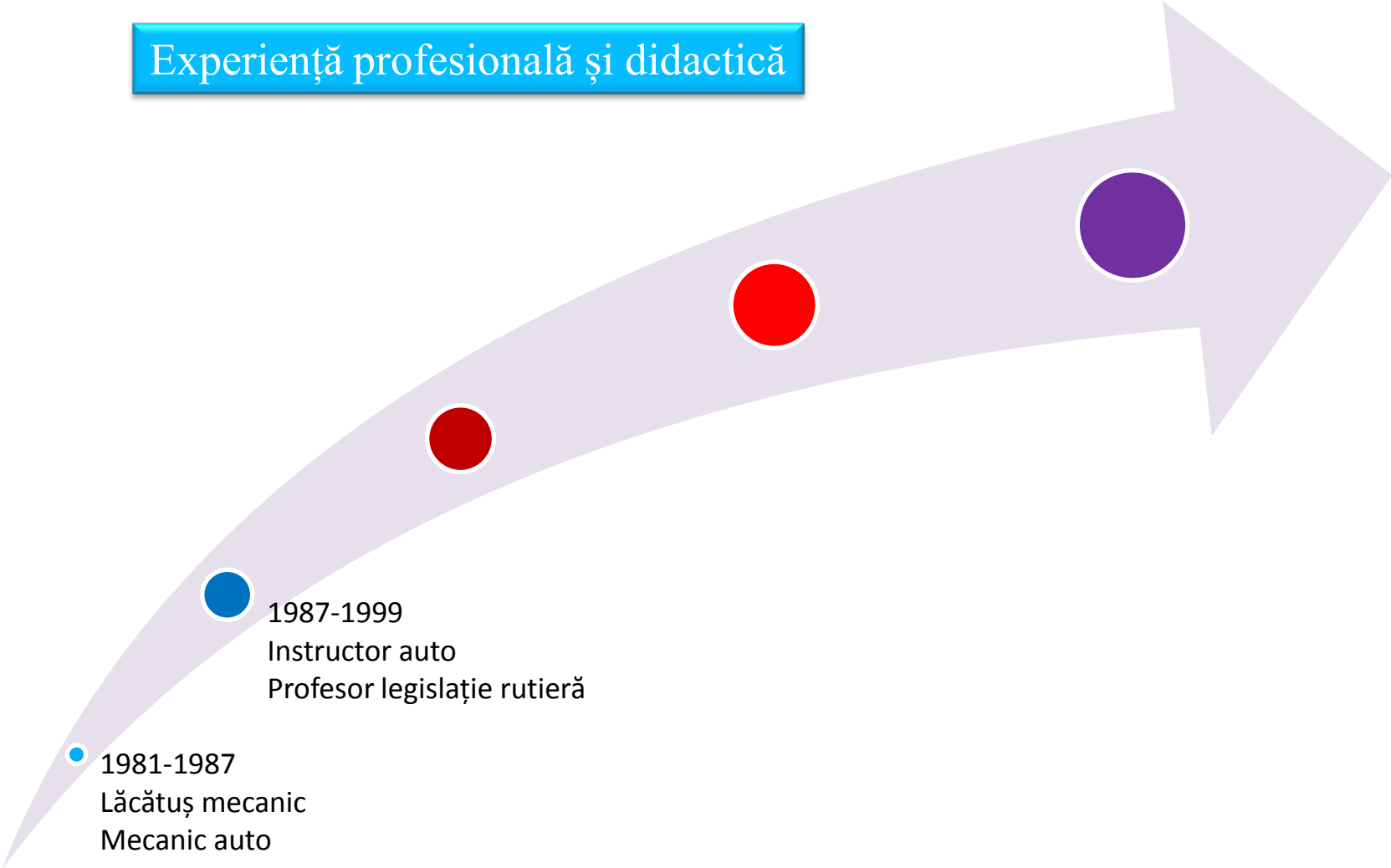
Experiență profesională și didactică



• 1981-1987
Lăcătuș mecanic
Mecanic auto

Introducere/Date profesionale/Curriculum Vitae

Experiență profesională și didactică

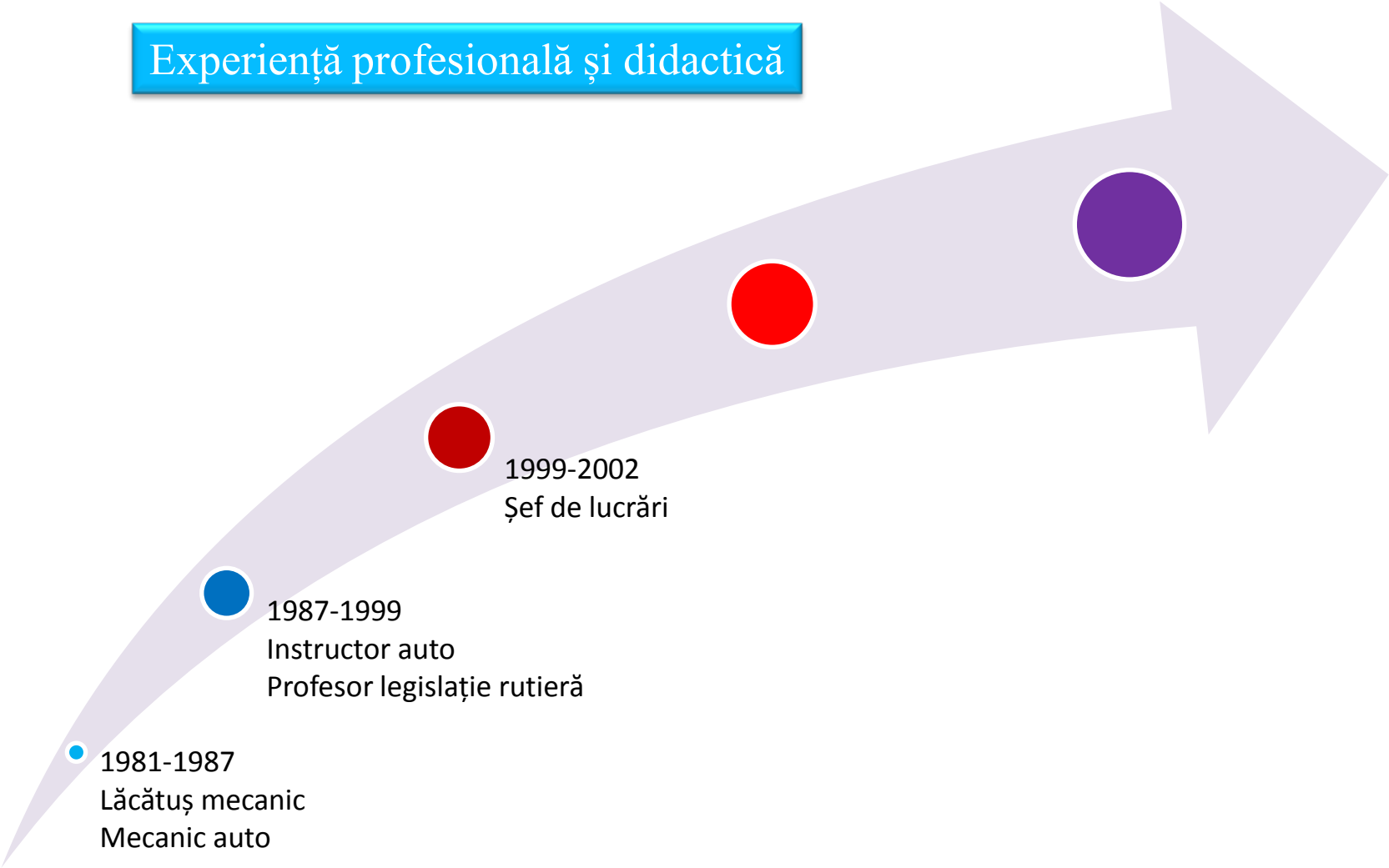


1981-1987
Lăcătuș mecanic
Mecanic auto

1987-1999
Instructor auto
Profesor legislație rutieră

Introducere/Date profesionale/Curriculum Vitae

Experiență profesională și didactică



1981-1987
Lăcătuș mecanic
Mecanic auto

1987-1999
Instructor auto
Profesor legislație rutieră

1999-2002
Șef de lucrări



Introducere/Date profesionale/Curriculum Vitae

Experiență profesională și didactică

1981-1987
Lăcătuș mecanic
Mecanic auto

1987-1999
Instructor auto
Profesor legislație rutieră

1999-2002
Șef de lucrări

2002-2015
Conferențiar universitar



Introducere/Date profesionale/Curriculum Vitae

Experiență profesională și didactică

1981-1987
Lăcătuș mecanic
Mecanic auto

1987-1999
Instructor auto
Profesor legislație rutieră

1999-2002
Șef de lucrări

2002-2015
Conferențiar universitar

2015-prezent
Profesor universitar

Introducere/Date profesionale/Curriculum Vitae

Experiență profesională și didactică

1981-1987
Lăcătuș mecanic
Mecanic auto

1987-1999
Instructor auto
Profesor legislație rutieră

1999-2002
Șef de lucrări

2002-2015
Conferențiar universitar

2015-prezent
Profesor universitar

1996 cursuri de specializare în modelare-simulare
structuri mecanice la Mercedes-Benz **Sindelfingen**

(B-i) Realizări științifice și profesionale

➤ Realizări științifice

➤ Realizări profesionale

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări științifice

Titlul tezei de doctorat:

- *Cercetări privind optimizarea corelării direcției cu suspensia la autoturismele cu tracțiune pe față,*

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări științifice

Titlul tezei de doctorat:

- *Cercetări privind optimizarea corelării direcției cu suspensia la autoturismele cu tracțiune pe față,*
- **Doctor inginer**, în domeniul *Inginerie Mecanică*, specializarea *Autovehicule și Tractoare*.

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări științifice

Titlul tezei de doctorat:

- *Cercetări privind optimizarea corelării direcției cu suspensia la autoturismele cu tracțiune pe față,*
- **Doctor inginer**, în domeniul **Inginerie Mecanică**, specializarea *Autovehicule și Tractoare*.

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări științifice

Titlul tezei de doctorat:

- *Cercetări privind optimizarea corelării direcției cu suspensia la autoturismele cu tracțiune pe față,*
- *Doctor inginer*, în domeniul *Inginerie Mecanică*, specializarea *Autovehicule și Tractoare*.

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări științifice

Titlul tezei de doctorat:

- *Cercetări privind optimizarea corelării direcției cu suspensia la autoturismele cu tracțiune pe față,*
- ***Doctor inginer***, în domeniul ***Inginerie Mecanică***, specializarea ***Autovehicule și Tractoare***.

Publicații în perioada post-doctorală:

- 147 articole și lucrări în *reviste de specialitate și conferințe*;

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări științifice

Titlul tezei de doctorat:

- *Cercetări privind optimizarea corelării direcției cu suspensia la autoturismele cu tracțiune pe față,*
- ***Doctor inginer***, în domeniul ***Inginerie Mecanică***, specializarea ***Autovehicule și Tractoare***.

Publicații în perioada post-doctorală:

- 147 articole și lucrări în *reviste de specialitate și conferințe*;
- 10 articole publicate în reviste și volume ale conferințelor *cotate/indexate ISI*;

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări științifice

Titlul tezei de doctorat:

- *Cercetări privind optimizarea corelării direcției cu suspensia la autoturismele cu tracțiune pe față,*
- **Doctor inginer**, în domeniul **Inginerie Mecanică**, specializarea **Autovehicule și Tractoare**.

Publicații în perioada post-doctorală:

- 147 articole și lucrări în *reviste de specialitate și conferințe*;
- 10 articole publicate în reviste și volume ale conferințelor *cotate/indexate ISI*;
- 24 cărți și capitole în cărți publicate la diferite edituri recunoscute CNCSIS.

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări științifice

Titlul tezei de doctorat:

- *Cercetări privind optimizarea corelării direcției cu suspensia la autoturismele cu tracțiune pe față,*
- **Doctor inginer**, în domeniul **Inginerie Mecanică**, specializarea **Autovehicule și Tractoare**.

Publicații în perioada post-doctorală:

- 147 articole și lucrări în *reviste de specialitate și conferințe*;
- 10 articole publicate în reviste și volume ale conferințelor *cotate/indexate ISI*;
- 24 cărți și capitole în cărți publicate la diferite edituri recunoscute CNCSIS.

Contracte de cercetare:

- *director/responsabil* 12 contracte naționale/internaționale;

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări științifice

Titlul tezei de doctorat:

- *Cercetări privind optimizarea corelării direcției cu suspensia la autoturismele cu tracțiune pe față,*
- ***Doctor inginer***, în domeniul ***Inginerie Mecanică***, specializarea ***Autovehicule și Tractoare***.

Publicații în perioada post-doctorală:

- 147 articole și lucrări în *reviste de specialitate și conferințe*;
- 10 articole publicate în reviste și volume ale conferințelor *cotate/indexate ISI*;
- 24 *cărți și capitole în cărți* publicate la diferite edituri recunoscute CNCSIS.

Contracte de cercetare:

- *director/responsabil* 12 contracte naționale/internaționale;
- *membreu în colectivul de cercetare* 6 contracte naționale/internaționale.

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Vizibilitatea și impactul activității științifice:

- 3 citări în reviste ISI;
- 3 citări Proceedings ISI;
- 32 citări în reviste și Proceedings BDI;

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Vizibilitatea și impactul activității științifice:

- 3 citări în reviste ISI;
- 3 citări Proceedings ISI;
- 32 citări în reviste și Proceedings BDI;
- citări în Proceedings conferințe și reviste internaționale neindexate; cărți publicate în edituri din țară și străinătate; conferințe, simpozioane, reviste naționale; teze de doctorat naționale.

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Vizibilitatea și impactul activității științifice:

- 3 citări în reviste ISI;
- 3 citări Proceedings ISI;
- 32 citări în reviste și Proceedings BDI;
- citări în Proceedings conferințe și reviste internaționale neindexate; cărți publicate în edituri din țară și străinătate; conferințe, simpozioane, reviste naționale; teze de doctorat naționale.

Citările pot fi întâlnite în:

- Web of Science;

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Vizibilitatea și impactul activității științifice:

- 3 citări în reviste ISI;
- 3 citări Proceedings ISI;
- 32 citări în reviste și Proceedings BDI;
- citări în Proceedings conferințe și reviste internaționale neindexate; cărți publicate în edituri din țară și străinătate; conferințe, simpozioane, reviste naționale; teze de doctorat naționale.

Citările pot fi întâlnite în:

- Web of Science;
- Scopus;

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Vizibilitatea și impactul activității științifice:

- 3 citări în reviste ISI;
- 3 citări Proceedings ISI;
- 32 citări în reviste și Proceedings BDI;
- citări în Proceedings conferințe și reviste internaționale neindexate; cărți publicate în edituri din țară și străinătate; conferințe, simpozioane, reviste naționale; teze de doctorat naționale.

Citările pot fi întâlnite în:

- Web of Science;
- Scopus;
- Google Scholars;

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Vizibilitatea și impactul activității științifice:

- 3 citări în reviste ISI;
- 3 citări Proceedings ISI;
- 32 citări în reviste și Proceedings BDI;
- citări în Proceedings conferințe și reviste internaționale neindexate; cărți publicate în edituri din țară și străinătate; conferințe, simpozioane, reviste naționale; teze de doctorat naționale.

Citările pot fi întâlnite în:

- Web of Science;
- Scopus;
- Google Scholars;
- Proquest;

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Vizibilitatea și impactul activității științifice:

- 3 citări în reviste ISI;
- 3 citări Proceedings ISI;
- 32 citări în reviste și Proceedings BDI;
- citări în Proceedings conferințe și reviste internaționale neindexate; cărți publicate în edituri din țară și străinătate; conferințe, simpozioane, reviste naționale; teze de doctorat naționale.

Citările pot fi întâlnite în:

- Web of Science;
- Scopus;
- Google Scholars;
- Proquest;
- CABI;

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Organizare de evenimente științifice

- Membru în colectivul de organizare:

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Organizare de evenimente științifice

- Membru în colectivul de organizare:
 - ✓ Conferința internațională CONAT - Brașov 1999;
http://www.conat.ro/index.php/conat/index/pages/view/conat_hist

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Organizare de evenimente științifice

- Membru în colectivul de organizare:

- ✓ Conferința internațională CONAT - Brașov 1999;
http://www.conat.ro/index.php/conat/index/pages/view/conat_hist
- ✓ Conferința internațională DAAAM 2010, 2013;
[daaam international vienna 2010 - Daaam.com](http://daaam.internationalvienna2010.com); http://daaam.info/2013/?page_id=1471

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Organizare de evenimente științifice

- Membru în colectivul de organizare:

- ✓ Conferința internațională CONAT - Brașov 1999;
http://www.conat.ro/index.php/conat/index/pages/view/conat_hist
- ✓ Conferința internațională DAAAM 2010, 2013;
[daaam international vienna 2010 - Daaam.com](http://daaam-international-vienna-2010-daaam.com); http://daaam.info/2013/?page_id=1471
- ✓ Conferința internațională BIOATLAS 2012, 2013, 2014;
http://uft-plovdiv.bg/site_files/file/conference_inovation/bioatlas%20invitation%5B1%5D.pdf
<http://rosita.ro/bioatlas/organizers.html>; https://www.google.ro/?gws_rd=ssl#q=Proceeding+of+BIOATLAS+2014+Conference

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Organizare de evenimente științifice

- Membru în colectivul de organizare:

- ✓ Conferința internațională CONAT - Brașov 1999;
http://www.conat.ro/index.php/conat/index/pages/view/conat_hist
- ✓ Conferința internațională DAAAM 2010, 2013;
[daaam international vienna 2010 - Daaam.com](http://daaam-international-vienna-2010-daaam.com); http://daaam.info/2013/?page_id=1471
- ✓ Conferința internațională BIOATLAS 2012, 2013, 2014;
http://uft-plovdiv.bg/site_files/file/conference_inovation/bioatlas%20invitation%5B1%5D.pdf
<http://rosita.ro/bioatlas/organizers.html>; https://www.google.ro/?gws_rd=ssl#q=Proceeding+of+BIOATLAS+2014+Conference
- ✓ Conferința internațională NEEFOOD 2015;
http://neefood2015.rosita.ro/congress_committees.html

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Organizare de evenimente științifice

- Membru în comitetul științific:

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Organizare de evenimente științifice

- Membru în comitetul științific:

- ✓ Conferința ABIFA 2013, 2nd WSEAS *International Conference on Agricultural Science, Biotechnology, Food and Animal Science* Brașov 2013;
<http://www.wseas.org/wseas/cms.action?id=3826>

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Organizare de evenimente științifice

- Membru în comitetul științific:

- ✓ Conferința ABIFA 2013, 2nd WSEAS *International Conference on Agricultural Science, Biotechnology, Food and Animal Science* Brașov 2013;
<http://www.wseas.org/wseas/cms.action?id=3826>
- ✓ *Bulletin of Agri-ecology, Agri-food, Bioengineering and Agritourism*, Vol. 10 (2014), Nr. 1 (28);
https://www.google.ro/?gws_rd=ssl#q=Bulletin+of+Agri-ecology%2C+Agri-food%2C+Bioengineering+and+Agritourism

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Organizare de evenimente științifice

- Membru în comitetul științific:
 - ✓ Conferința ABIFA 2013, 2nd WSEAS *International Conference on Agricultural Science, Biotechnology, Food and Animal Science* Brașov 2013;
<http://www.wseas.org/wseas/cms.action?id=3826>
 - ✓ *Bulletin of Agri-ecology, Agri-food, Bioengineering and Agritourism*, Vol. 10 (2014), Nr. 1 (28);
https://www.google.ro/?gws_rd=ssl#q=Bulletin+of+Agri-ecology%2C+Agri-food%2C+Bioengineering+and+Agritourism
- Recenzor pentru:

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Organizare de evenimente științifice

- Membru în comitetul științific:

- ✓ Conferința ABIFA 2013, 2nd WSEAS *International Conference on Agricultural Science, Biotechnology, Food and Animal Science* Brașov 2013;
<http://www.wseas.org/wseas/cms.action?id=3826>

- ✓ *Bulletin of Agri-ecology, Agri-food, Bioengineering and Agritourism*, Vol. 10 (2014), Nr. 1 (28);
https://www.google.ro/?gws_rd=ssl#q=Bulletin+of+Agri-ecology%2C+Agri-food%2C+Bioengineering+and+Agritourism

- Recenzor pentru:

- ✓ Proceedings of the 2nd International Conference on Energy and Environment Technologies and Equipment (EEETE '13);
<http://www.worldses.org/review/index.html>

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Organizare de evenimente științifice

- Membru în comitetul științific:

- ✓ Conferința ABIFA 2013, 2nd WSEAS *International Conference on Agricultural Science, Biotechnology, Food and Animal Science* Brașov 2013;
<http://www.wseas.org/wseas/cms.action?id=3826>

- ✓ *Bulletin of Agri-ecology, Agri-food, Bioengineering and Agritourism*, Vol. 10 (2014), Nr. 1 (28);
https://www.google.ro/?gws_rd=ssl#q=Bulletin+of+Agri-ecology%2C+Agri-food%2C+Bioengineering+and+Agritourism

- Recenzor pentru:

- ✓ Proceedings of the 2nd International Conference on Energy and Environment Technologies and Equipment (EEETE '13);
<http://www.worldses.org/review/index.html>

- ✓ Recenzor pentru Proceedings of the SMAT 2014, Craiova.
<http://www.scientific.net/Reviewer/Review/171805>

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Experiența managerială

Funcții:

- Director tehnic cercetare științifică la SC GEROM Srl Mediaș;
- Șef autocoloană transport internațional persoane și mărfuri;
- Șef adj. Catedră, Catedra IMT 2007-2011;
- Coordonator activitate PSI și NTSM 2005-2011;
- Președinte, secretar și membru al comisiilor de licență, admitere master și admitere în cadrul Facultății de Inginerie Mecanică respectiv Facultății de Alimentație și Turism;
- Membru în Consiliu de Departament IMAT 2011-2015;
- Reprezentat al Departamentului de cercetare - D06 Eco-Biotehnologii și Echipamente în Agricultură și Alimentație 2011-2015.

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Experiența managerială

Membru în:

- comisii de admitere la doctorat;
 - comisii de susținere a examenelor și a referatelor de doctorat;
 - comisii, ca referent oficial pentru susținerea publică a tezei de doctorat.
-
- Președinte în comisia de examinare a cadrelor didactice preuniversitare din programele Departamentului pentru Pregătirea Personalului Didactic la secțiile Mașini și Instalații pentru Agricultură și Industria Alimentară MIAIA respectiv Utilaje Tehnologice în Industria Alimentară;
 - Coordonator al activității de transport la Casa de Cultură a Studenților Brașov;
 - Expert tehnic judiciar în specializările: autovehicule, circulație rutieră.

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Membru al unor organizații profesionale

- Membru al Comitetului științific al Revistei EcoAgriTourism;
- Membru fondator *IPIMEA* Institutul de Perfecționare în Ingineria Mecanică și Electrică a Autovehiculelor;
- Fundația *Profesor Radu Mărdărăscu*;
- Societate Inginerilor de Automobile din România *SIAR*;
- Societatea Inginerilor de Automobile *SIA* - Franța.

Distincții și diplome de merit

- Diploma de merit, *pentru activitatea depusă în domeniul protecției mediului la nivel național*, Garda Națională de Mediu, Secretariatul de stat-Comisar General.

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Sinteza și rezultatele activității de cercetare desfășurate în perioada de după obținerea titlului de *Doctor inginer*

Contribuții teoretice și experimentale la optimizarea corelării direcției cu suspensia pentru autovehicule

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Contribuții teoretice și experimentale la optimizarea corelării direcției cu suspensia pentru autovehicule

Studiul influenței sistemului de direcție și suspendare a roților asupra ținutei de drum a autovehiculelor

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Contribuții teoretice și experimentale la optimizarea corelării direcției cu suspensia pentru autovehicule

Studiul influenței sistemului de direcție și suspendare a roților asupra ținutei de drum a autovehiculelor

Modelarea și sinteza controlului adaptiv al sistemului servomecanism mecanohidraulic-suspensie

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Contribuții teoretice și experimentale la optimizarea corelării direcției cu suspensia pentru autovehicule

Studiul influenței sistemului de direcție și suspendare a roților asupra ținutei de drum a autovehiculelor

Modelarea și sinteza controlului adaptiv al sistemului servomecanism mecano-hidraulic-suspensie

Controlul conlucrării direcției cu suspensia și stabilitatea servomecanismului de direcție

(B-i) Realizări științifice și profesionale

Realizări profesionale

Contribuții teoretice și experimentale la optimizarea corelării direcției cu suspensia pentru autovehicule

Studiul influenței sistemului de direcție și suspendare a roților asupra ținutei de drum a autovehiculelor

Modelarea și sinteza controlului adaptiv al sistemului servomecanism mecano-hidraulic-suspensie

Controlul conlucrării direcției cu suspensia și stabilitatea servomecanismului de direcție

Concluzii și contribuții originale

Studiul influenței sistemului de direcție și suspendare a roților asupra ținutei de drum a autovehiculelor

1.2 Maniabilitatea autoturismelor

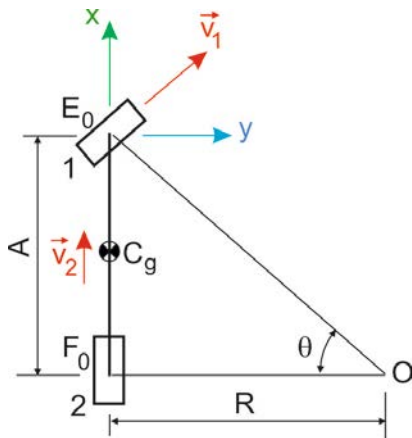


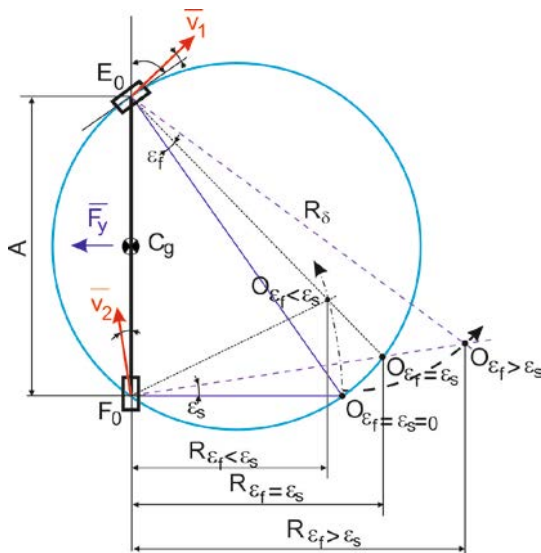
Fig. 1.1 Model 1/2 autoturism

A - este ampatamentul autoturismului;
 R - raza de virare;
 C_g - centrul de masă al autoturismului;
 θ - unghiul de bracare (unghiul de rotire al roții în jurul pivotului);
 \bar{v}_1 și \bar{v}_2 - vitezele celor două roți

$$R = \frac{A}{\operatorname{tg} \theta} \rightarrow R_{\min} = \frac{A}{\operatorname{tg} \theta_{\max}} \quad (1.1)$$

Studiul influenței sistemului de direcție și suspendare a roților asupra ținutei de drum a autovehiculelor

1.2 Maniabilitatea autoturismelor



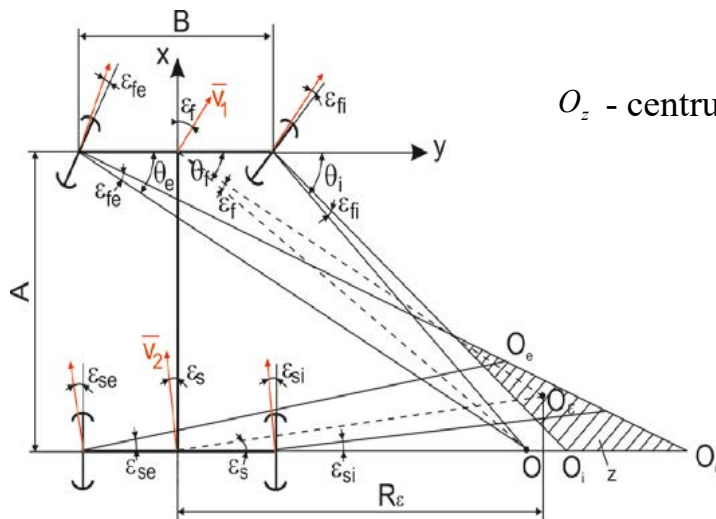
ε_f - unghiul de deviere laterală al roții din față
 ε_s - unghiul de deviere laterală al roții din spate
 O_ε - centrul de virare

$$R_\delta = \frac{A}{\operatorname{tg}(\theta - \varepsilon_f) + \operatorname{tg}\varepsilon_s} \approx \frac{A}{\theta + (\varepsilon_s - \varepsilon_f)} \quad (1.2)$$

Fig. 1.3 Influența derivei laterale asupra razei de virare

Studiul influenței sistemului de direcție și suspendare a roților asupra ținutei de drum a autovehiculelor

1.2.1 Virarea autoturismelor echipate cu roți elastice și pivoți înclinați



O_z - centrul dinamic de virare

Fig. 1.4 Poziția centrului dinamic de virare

- recomandarea *EBERAN*, $\theta_e = \theta_i$
- recomandarea *GOUGH-SHEARER*, $\varepsilon_{se} = \varepsilon_{si} = 0$; $\varepsilon_{fe} = \varepsilon_{fi}$
- recomandarea *FIALA*, $\frac{F_{yfe}}{G_{fe}} = \frac{F_{yfi}}{G_{fi}}$
- recomandarea *HASSELGRUBER*, $P_{fe} = P_{fi}$

Studiul influenței sistemului de direcție și suspendare a roților asupra ținutei de drum a autovehiculelor

1.2.1 Virarea autoturismelor echipate cu roți elastice și pivoți înclinați

- recomandarea FORKEL, $\varepsilon_{fi} = \varepsilon_{fe} = \varepsilon_{si} = \varepsilon_{se} = \varepsilon$

$$ctg\theta_e \frac{ctg\varepsilon - \frac{B}{2A}}{ctg\varepsilon + \frac{B}{2A}} - ctg\theta_i = \frac{B}{A} \frac{ctg\varepsilon}{ctg\varepsilon + \frac{B}{2A}} \quad (1.3)$$

- recomandarea HENKER, $\theta_i = C_1 + C_2 \theta_e + C_3 \theta_e^2$

$$C_1 = - (0.5 \dots 0.7); C_2 = 0.8 \dots 1; C_3 = 0.01$$

$$ctg\theta_e - ctg\theta_i = \frac{B}{KA} \quad (1.4)$$

- K coeficient de derivă = 1.2 ... 1.25

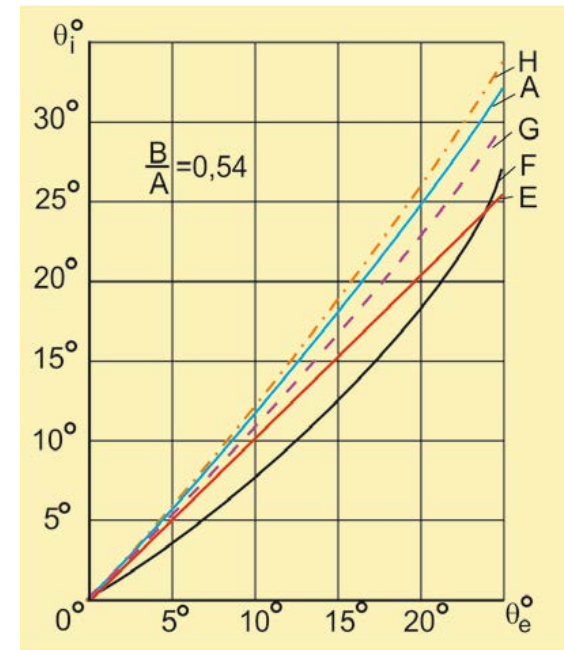


Fig. 1.5 Condiția de virare

Studiul influenței sistemului de direcție și suspendare a roților asupra ținutei de drum a autovehiculelor

1.2.1 Virarea autoturismelor echipate cu roți elastice și pivoți înclinați

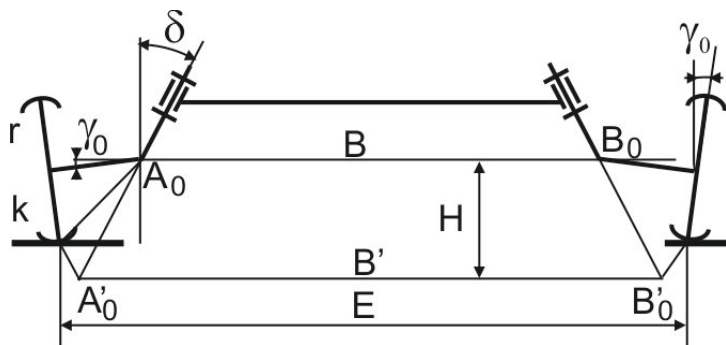


Fig. 1.6 Influența neliniarității transversale a pivotului

δ - unghiul de înclinare transversală a pivotului

$$\operatorname{ctg}\theta_e - \operatorname{ctg}\theta_i = \frac{E + 2rtg\delta}{KA} \quad (1.6)$$

Studiul influenței sistemului de direcție și suspendare a roților asupra ținutei de drum a autovehiculelor

1.3.1 Perturbații datorate suprafeței căii de rulare

Dacă $\bar{\xi}(t)$ este profilul căii de rulare, pentru v(iteze) constante avem:

$$\xi_h(t) = \bar{\xi}(t - t_l); \quad t_l = \frac{A}{v} \quad (1.13)$$

cu $\xi_v(t) = \bar{\xi}(t)$;

ξ_h - perturbațiile la puntea spate; t_l - decalaj temporal

Oscilațiile complexe de ruliu și tangaj în urma denivelărilor $Z_v(\omega)$, $Z_h(\omega)$:

$$Z(\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} z(t)e^{-j\omega t} dt; \quad \Phi(\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} \phi(t)e^{-j\omega t} dt \quad (1.16)$$

$$Z(\omega) = F_{z,a}(\omega)Z_a(\omega) + F_{z,d}(\omega)Z_d(\omega); \quad \Phi(\omega) = F_{\phi,a}(\omega)Z_a(\omega) + F_{\phi,d}(\omega)Z_d(\omega); \quad (1.17)$$

$$Z_a(\omega) = \frac{Z_h(\omega) + Z_v(\omega)}{2}; \quad \text{- perturbații în același sens}$$

$$Z_d(\omega) = \frac{Z_h(\omega) - Z_v(\omega)}{2}; \quad \text{- perturbații în sens opus}$$

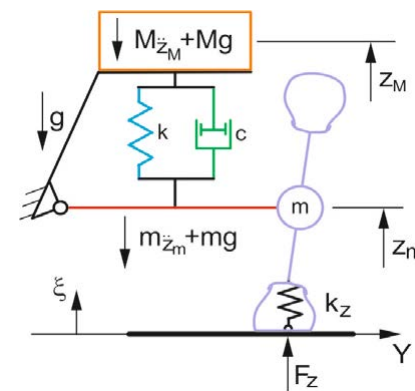


Fig. 1.8 Model dinamic

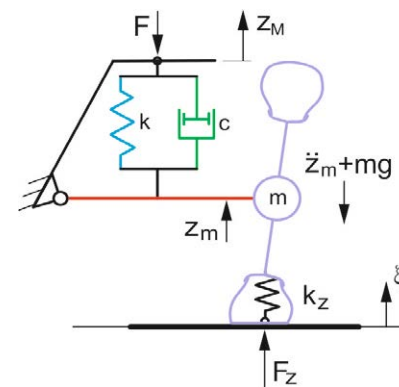


Fig. 1.9 Modelul perturbațiilor analizate

Studiul influenței sistemului de direcție și suspendare a roților asupra ținutei de drum a autovehiculelor

1.3.2 Bracarea indusă

- clase de frecvență pentru oscilații verticale:

$$F_{z,a}(\omega) = \frac{2k_z(cj\omega + k)}{(-M\omega^2 + 2cj\omega + 2k)(-m\omega^2 + cj\omega + k + k_z) - 2(cj\omega + k)^2}; \quad (1.19)$$

$$F_{z,d}(\omega) = 0$$

- clase de frecvență pentru oscilații transversale:

$$F_{\phi,d}(\omega) = \frac{2k_z(cj\omega + k)l_i}{(-2J_\phi\omega^2 + l_i^2(cj\omega + k))(-n\omega^2 + cj\omega + k + k_z) - l_i^2(cj\omega + k)^2} \quad (1.20)$$

$$F_{\phi,a}(\omega) = 0;$$

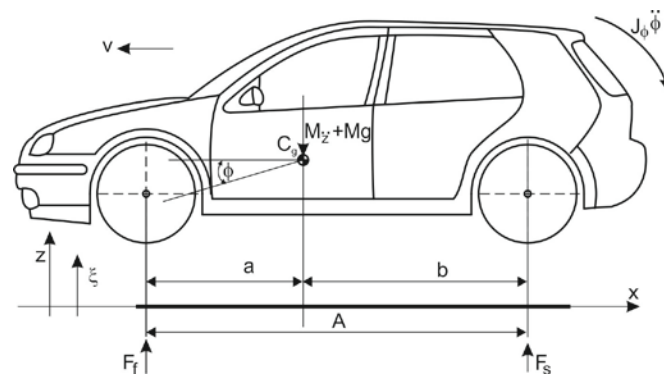
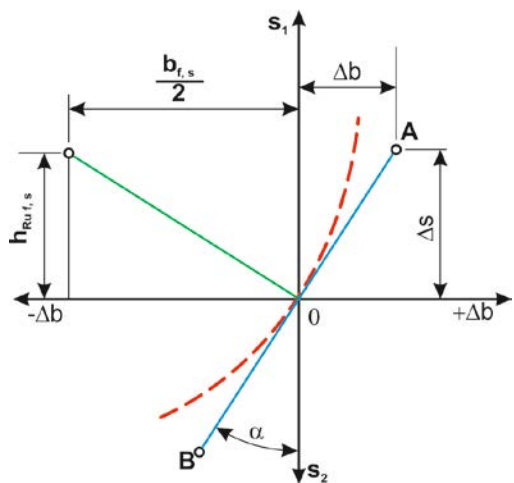


Fig. 1.10 Model simplu al autovehiculului

Studiul influenței sistemului de direcție și suspendare a roților asupra ținutei de drum a autovehiculelor

1.4 Centrul și axa de ruliu



$$h_{R_{u,f,s}} = \frac{\Delta b}{\Delta s} \cdot \frac{b_{f,s}}{4}; \quad \frac{\Delta b}{\Delta s} = \frac{h_{R_{u,f,s}}}{0.5 \cdot b_{f,s}} = \tan \alpha, \quad (1.23)$$

- pentru puntea față: $h_{R_{u,f}} = \frac{\Delta b}{\Delta s} \cdot \frac{b_f}{2}$ (1.24)

- pentru puntea spate: $h_{R_{u,s}} = \frac{\Delta b}{\Delta s} \cdot \frac{b_s}{2}$

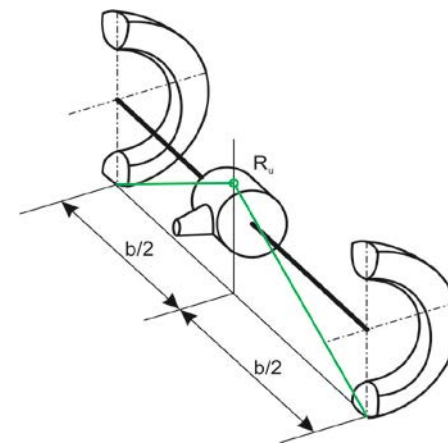


Fig. 1.15 Centrul de ruliu dispus median și în planul punții

Fig. 1.12 Înălțimea centrului de ruliu $h_{Ru,f,s}$

Studiul influenței sistemului de direcție și suspendare a roților asupra ținutei de drum a autovehiculelor

1.4.1 Axa de ruliu

CC - axa teoretică de ruliu

Δh_g - distanța dintre axa de ruliu și centrul de masă C_g

BB și DD - axele de ruliu ale caroseriei la nivelul punților

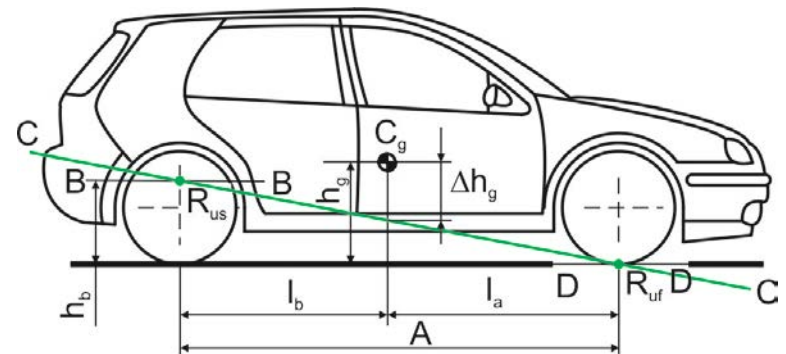


Fig. 1.16 Poziția centrului de ruliu la cele două punți

Studiul influenței sistemului de direcție și suspendare a roților asupra ținutei de drum a autovehiculelor

1.4.2 Centrul de ruliu în cazul suspensiilor independente

- cazul suspensiei cu două brațe

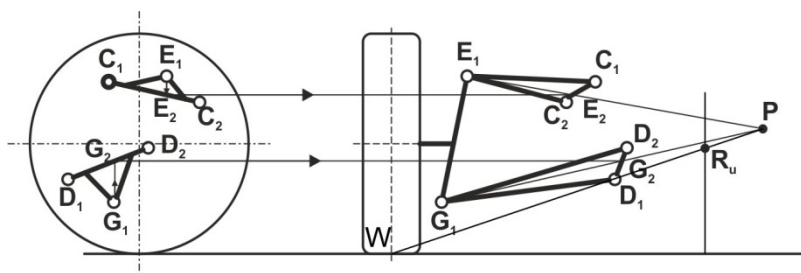


Fig. 1.19 Determinarea centrului virtual de rotație

- cazul suspensiei de tip McPherson

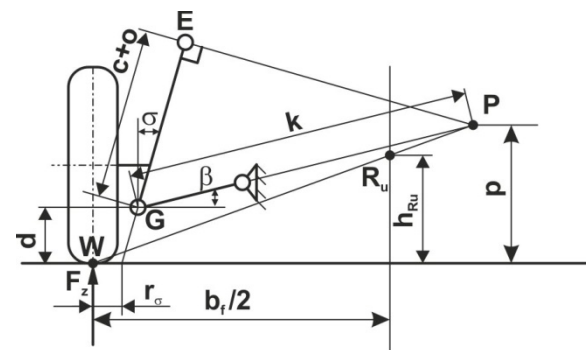


Fig. 1.24 Determinarea centrului de ruliu R_u

1.4.4 Centrul de ruliu la puntea rigidă

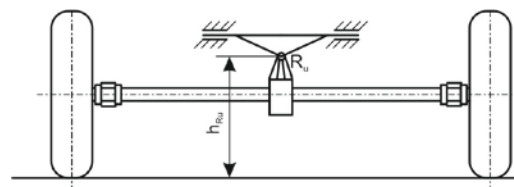


Fig. 1.35 Punte rigidă cu braț longitudinal de tip Δ

Studiul influenței sistemului de direcție și suspendare a roților asupra ținutei de drum a autovehiculelor

1.5 Elemente de cinematica roților directoare

$$p_e = \rho_c (1 - \cos \theta_e) \sin \alpha_0 - \rho_c \sin \theta_e \sin \beta_0 \quad (1.28)$$

$$p_i = \rho_c (1 - \cos \theta_i) \sin \alpha_0 + \rho_c \sin \theta_i \sin \beta_0 \quad (1.29)$$

$$\theta_e = \arctg \frac{A}{R + \frac{B}{2}} \quad \text{și} \quad \theta_i = \arctg \frac{A}{R - \frac{B}{2}} \quad (1.30)$$

r_c - raza cercului descris de punctul de contact al roții cu solul

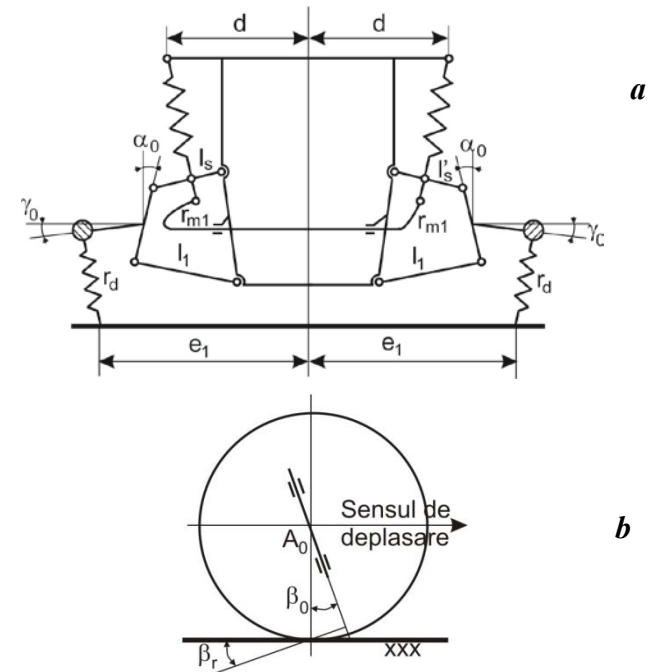


Fig. 1.38 Schema cinematică a soluției constructive clasice-de serie
a - vedere din spate, b - vedere din lateral

Studiul influenței sistemului de direcție și suspendare a roților asupra ținutei de drum a autovehiculelor

1.5.1 Cinematica sistemului de stabilizare îmbunătățit

- coordonatele punctului P_i

$$x_{P_i} = a - r_{m1} \cdot \cos(\theta_i - \theta_0)$$

$$y_{P_i} = -(e_1 + l_{1s}) + r_{m1} \cdot \sin(\theta_i - \theta_0)$$

$$z_{P_i} = -(h_g - h_c) - r_{m1} \cdot [1 - \cos(\theta_i - \theta_0)] \cdot \frac{l_{1s}}{l_b} \cdot \sin \beta_0 - r_{m1} \cdot \sin(\theta_i - \theta_0) \cdot \frac{l_{1s}}{l_b}$$

(1.35)

- coordonatele punctului N_i

$$x_{N_i} = a - x_s + r_{m2} \cdot \cos \psi_i$$

$$y_{N_i} = -l_s$$

$$z_{N_i} = -h_g + h + h_a + r_{m2} \cdot \sin \psi_i$$

(1.36)

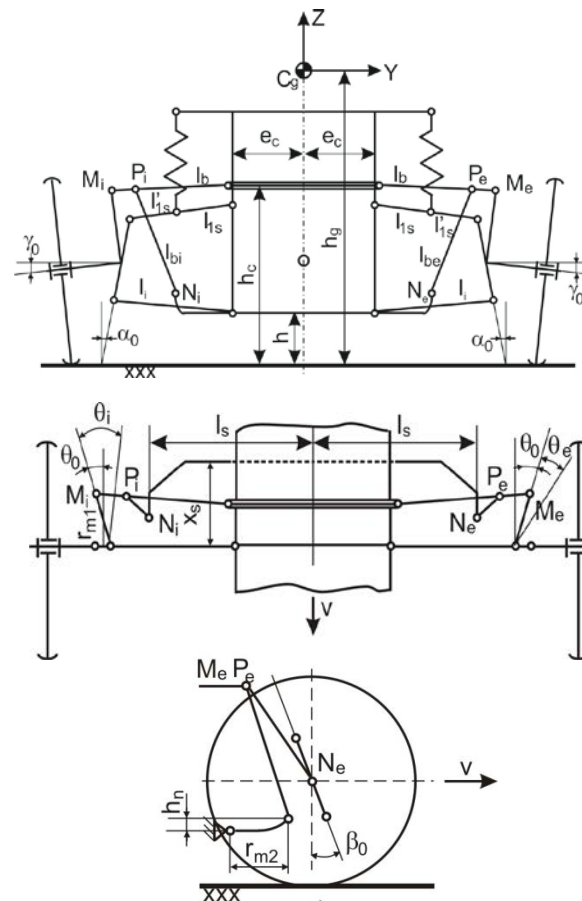


Fig. 1.39 Schema cinematică a soluției constructive mecanice

a - vedere din față, b - vedere de sus,
c - vedere din lateral

Studiul influenței sistemului de direcție și suspendare a roților asupra ținutei de drum a autovehiculelor

1.5.1 Cinematica sistemului de stabilizare îmbunătățit

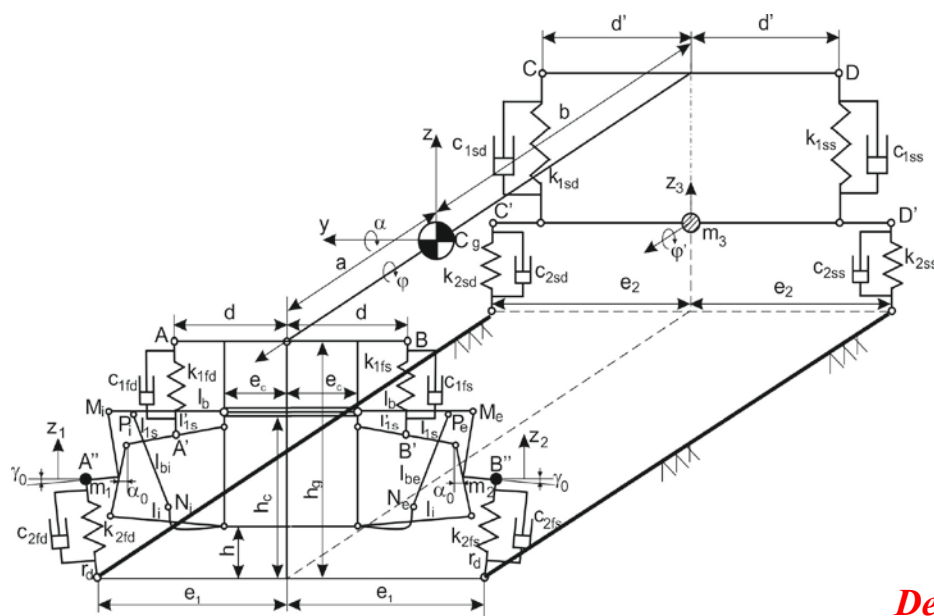


Fig. 1.40 Schema modelului soluției constructive mecanice

$$\begin{aligned}
 l_{b_i}^2 &= (x_{P_i} - x_{N_i})^2 + (y_{P_i} - y_{N_i})^2 + (z_{P_i} - z_{N_i})^2 = \\
 &= x_{P_i}^2 + y_{P_i}^2 + z_{P_i}^2 - 2(x_{P_i} \cdot x_{N_i} + y_{P_i} \cdot y_{N_i} + z_{P_i} \cdot z_{N_i}) + \\
 &+ x_{N_i}^2 + y_{N_i}^2 + z_{N_i}^2
 \end{aligned} \tag{1.39}$$

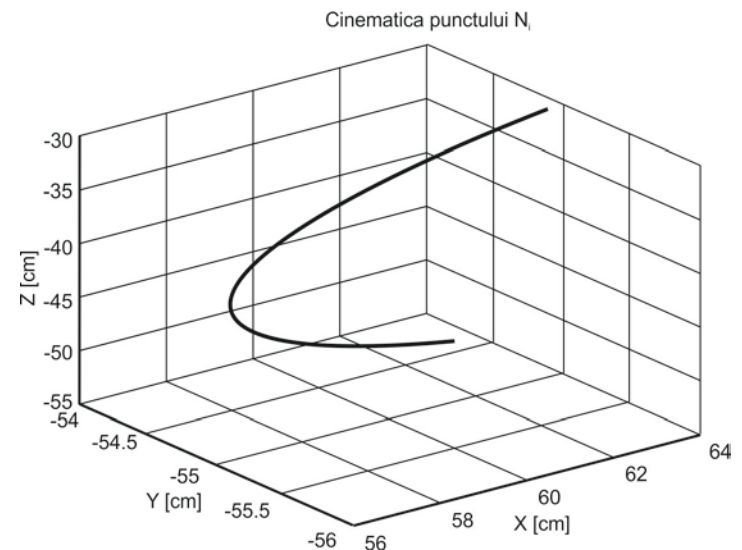
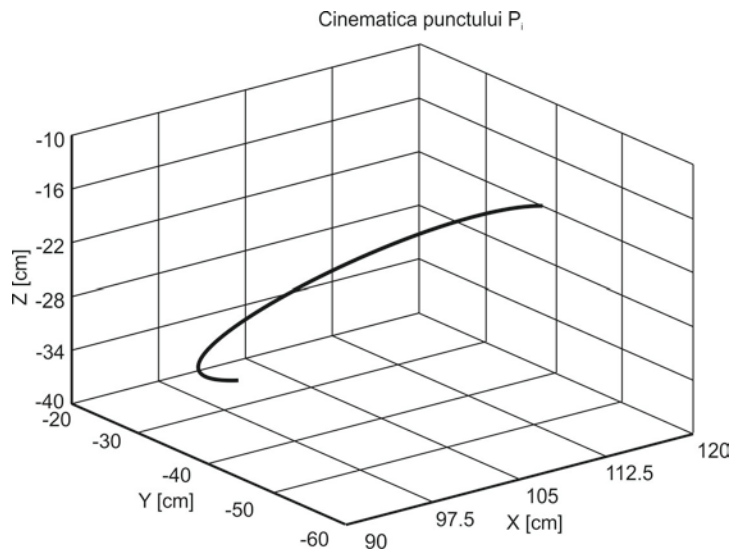
$$\psi_i = 2 \cdot \arctg \frac{C_i \pm \sqrt{C_i^2 + D_i^2 - B_i^2}}{B_i + D_i} \tag{1.40}$$

$$\psi_e = 2 \cdot \arctg \frac{C_e \pm \sqrt{C_e^2 + D_e^2 - B_e^2}}{B_e + D_e}$$

Determinarea deplasărilor unghiulare ψ_i și ψ_e ale capetelor barei stabilizatoare s-a realizat **în ipoteza că segmentele $P_i N_i$ și $P_e N_e$ sunt constante, adică bieletele nu-și modifică lungimea.**

Studiul influenței sistemului de direcție și suspendare a roților asupra ținutei de drum a autovehiculelor

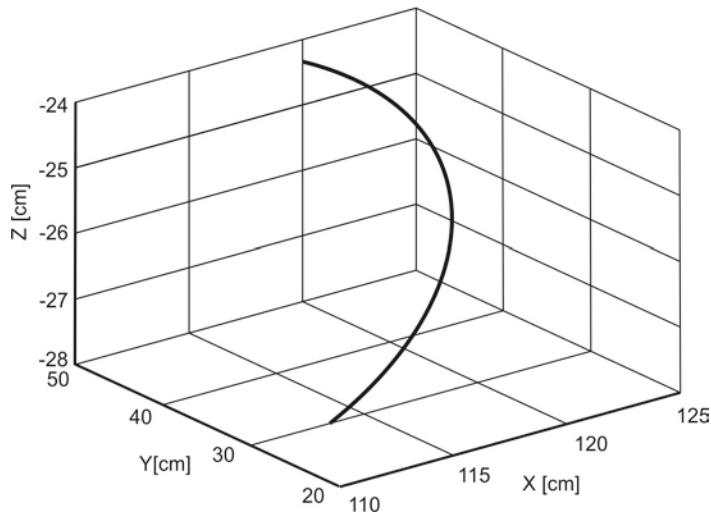
1.5.1 Cinematica sistemului de stabilizare îmbunătățit



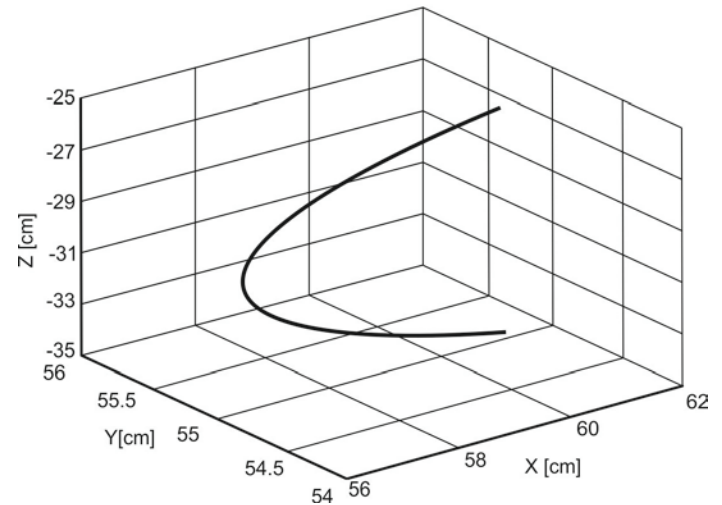
Studiul influenței sistemului de direcție și suspendare a roților asupra ținutei de drum a autovehiculelor

1.5.1 Cinematica sistemului de stabilizare îmbunătățit

Cinematica punctului P_o



Cinematica punctului N_o



Contribuții teoretice și experimentale la optimizarea corelării direcției cu suspensia pentru autovehicule



ROMANIA

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
TUTUROR CELOR CARE AU INTERES ÎN LEGATURA CU ACEST DOCUMENT

Brevet de Invenție

Nr. **118271**

ÎN TEMEIUL LEGII BREVETELOR DE INVENȚIE, O.S.I.M., ÎN URMA EXAMINĂRII DEPOZITULUI REGLEMENTAR AL CERERII DEPUSE, CONSTATÂND ÎNDEPLINIREA CONDIȚIILOR LEGALE, ELIBEREAZĂ PREZENTUL BREVET DE INVENȚIE.

DURATA VALABILITĂȚII BREVETULUI DE INVENȚIE ESTE DE 20 ANI DE LA DATA DEPOZITULUI, SUB REZERVA ACHITĂRII TAXELOR ANUALE.

BREVETUL CONFERĂ TITULARULUI ȘI SUCCESORULUI SĂU, DREPTUL EXCLUSIV DE EXPLOATARE A INVENȚIEI ȘI DE A INTERZICE TERȚILOR FABRICAREA, FOLOSIREA SAU COMERCIALIZAREA ACESTEIA FĂRĂ AUTORIZAȚIA SA PE TERITORIUL ROMÂNIEI.

DESCRIEREA INVENȚIEI, REVENDICĂRILE ȘI DESENELE EXPLICATIVE ÎNSOTESC ȘI FAC PARTE INTEGRANTĂ DIN PREZENTUL BREVET DE INVENȚIE.

NUMELE INVENTATORILOR CARE AU CREAT ACEASTĂ INVENȚIE ESTE ÎNSCRIS PE DESCRIERE.

TITULARUL BREVETULUI DE INVENȚIE:

THIERHEIMER WALTER WILHELM, BRAȘOV, RO; RUS FLOREAN, BRAȘOV, RO; ZAMFIRA CONSTANTIN SORIN, BRAȘOV, RO; BOLDOR CAMELIA DIANA, BRAȘOV, RO

CONFIRMĂ CELE DE MAI SUS
PRIN SEMNAREA ȘI APLICAREA SIGILULUI




DIRECTOR GENERAL



(19) OFICIUL DE STAT
PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
București

ROMANIA



(11) Nr. brevet: **118271 B1**
(51) Int.Cl.⁷ B 60 G 21/05

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată în termen de 6 luni de la data publicării

<p>(21) Nr. cerere: 99-01370</p> <p>(22) Data de depozit: 22.12.1999</p> <p>(30) Prioritate:</p> <p>(41) Data publicării cererii: 29.12.2000 BOPI nr. 12/2000</p> <p>(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 30.04.2003 BOPI nr. 4/2003</p> <p>(45) Data eliberării și publicării brevetului: 30.03.2004 BOPI nr. 3/2004</p>	<p>(61) Perfecționare la brevet: Nr.</p> <p>(62) Divizată din cererea: Nr.</p> <p>(86) Cerere internațională PCT: Nr.</p> <p>(87) Publicare internațională: Nr.</p> <p>(56) Documente din stadiul tehnicii: RO 113961</p>
--	---

(71) Solicitant: **THIERHEIMER WALTER WILHELM, BRAȘOV, RO; RUS FLOREAN, BRAȘOV, RO; ZAMFIRA CONSTANTIN SORIN, BRAȘOV, RO; BOLDOR CAMELIA DIANA, BRAȘOV, RO**

(73) Titular: **THIERHEIMER WALTER WILHELM, BRAȘOV, RO; RUS FLOREAN, BRAȘOV, RO; ZAMFIRA CONSTANTIN SORIN, BRAȘOV, RO; BOLDOR CAMELIA DIANA, BRAȘOV, RO**

(72) Inventatori: **THIERHEIMER WALTER WILHELM, BRAȘOV, RO; RUS FLOREAN, BRAȘOV, RO; ZAMFIRA CONSTANTIN SORIN, BRAȘOV, RO; BOLDOR CAMELIA DIANA, BRAȘOV, RO**

(74) Mandatar:

(64) **MECANISM STABILIZATOR PENTRU AUTOTURISME**

(57) Rezumat: Invenția se referă la un mecanism stabilizator pentru autoturisme, montat în partea posterioară a punții din față a acestuia, fixat articulat de șasiu, cu ajutorul căruia se realizează o înclinare forțată a caroseriei către interiorul virajului, reducând astfel unghiul de rulu, conferind un comportament dinamic mai bun la deplasarea pe traiectorii sinuoase. Mecanismul conform invenției este compus dintr-o bară stabilizatoare (1), montată, prin intermediul unor elemente elastice (2), cuplată prin niște bielete spiropendulare de direcție (4), care preiau mișcările fuzetei (5) și ale cremalierii casetei de direcție (6).

Revendicări: 1
Figuri: 3

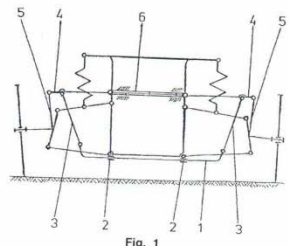



Fig. 1



Modelarea și sinteza controlului adaptiv
al sistemului servomecanism mecano-hidraulic-suspensie

2.2 Influența barelor stabilizatoare adaptive

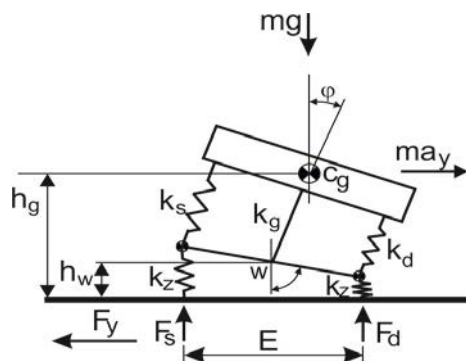


Fig. 2.5 Influența barei de torsiune

$$\Delta c = c_s \Delta \varphi$$

Δc - diferența unghiulară datorată răsucirii barei,
 $\Delta \varphi$ - deplasare unghiulară a capetelor barei stabilizatoare

- mișcarea de rulu

$$k_\varphi = \left(\frac{h_g - h_w}{k_w + k_s} + \frac{h_g}{k_z E_s^2 / 2} \right) \cdot m a_y \quad (2.1)$$

k_w , k_s și k_z sunt constantele elastice ale suspensiei, barelor stabilizatoare și ale pneurilor

Modelarea și sinteza controlului adaptiv
al sistemului servomecanism mecano-hidraulic-suspensie

2.3.1 Modelarea sistemului

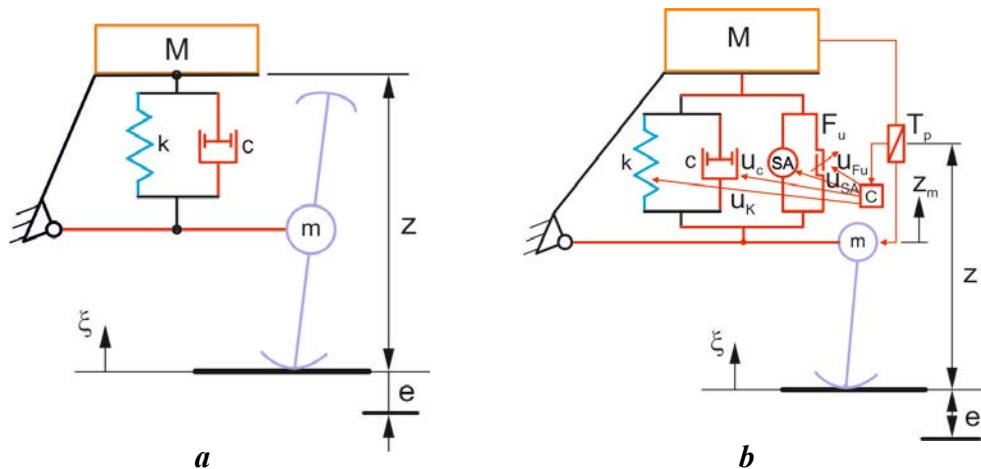


Fig. 2.7 Modelul fizic cu un grad de libertate,
a - sistem pasiv; b - sistem adaptiv (cu servomecanism activ SA) sau semiactiv

$$M\ddot{z} + u\dot{z} + kz + F_u \operatorname{sgn} \dot{z} = -M\ddot{e} \quad (2.4)$$

z - deplasarea relativă a masei suspendate M ;

e - variabila aleatoare de intrare
determinată de profilul căii de rulare;

u - variabila de control.

$z + e$ - deplasarea absolută a masei M , (a)

k - coeficientul de rigiditate al arcului suspensiei;

c - coeficientul de amortizare vâscoasă
al amortizorului suspensiei;

F_u - forța de frecare uscată (coulombiană).

Contribuții teoretice și experimentale la optimizarea corelării direcției cu suspensia pentru autovehicule

Modelarea și sinteza controlului adaptiv al sistemului servomecanism mecano-hidraulic-suspensie

2.3.1 Modelarea sistemului

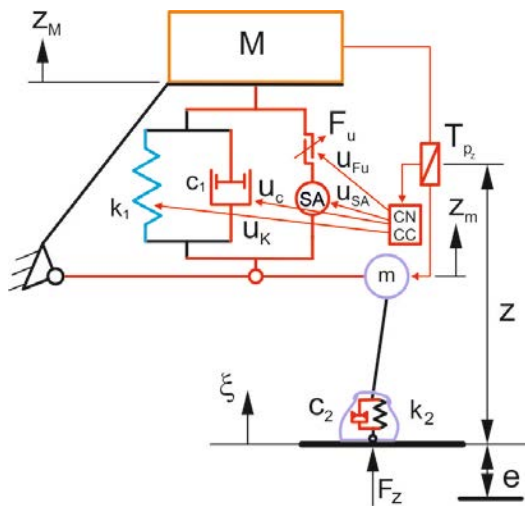


Fig. 2.8 Modelul sfert de vehicul cu două grade de libertate

$$\begin{aligned} M\ddot{z}_M + c_1(\dot{z}_M - \dot{z}_m) + k_1(z_M - z_m) + Sp &= 0 \\ m\ddot{z}_m - c_1(\dot{z}_M - \dot{z}_m) - k_1(z_M - z_m) - Sp + k_2(z_m - \xi) &= 0 \end{aligned} \quad (2.7)$$

z_M - deplasarea absolută a masei suspendate M ;

z_m - deplasarea absolută a masei nesuspendate m ;

ξ - profilul căii de rulare;

u - variabila de control (curentul i la servovalva mecanismului);

k_1, k_2 - coeficient de rigiditate pentru suspensie, respectiv, pneul roții;

c_1 - coeficientul de amortizare vâscoasă al amortizorului suspensiei;

c_2 - coeficient de amortizare vâscoasă al pneului este neglijat;

SA - servomecanism activ;

CN - compensator neconvențional;

CC - compensator convențional.

$$w = \dot{\xi} + \alpha_a \xi \quad (2.8)$$

$$u \equiv Sp = 0$$

w - zgomot alb gaussian filtrat, (ecuația filtrului de formare);

α_a - parametrul de corecție specific

$$\begin{aligned} M\ddot{z}_M + c_1(\dot{z}_M - \dot{z}_m) + k_1(z_M - z_m) + u &= 0 \\ m\ddot{z}_m - c_1(\dot{z}_M - \dot{z}_m) - k_1(z_M - z_m) - u + k_2(z_m - \xi) &= 0 \\ \dot{\xi} + \alpha_a \xi &= w \end{aligned} \quad (2.14)$$

Modelarea și sinteza controlului adaptiv
al sistemului servomecanism mecano-hidraulic-suspensie

2.3.2 Model cu șapte grade de libertate

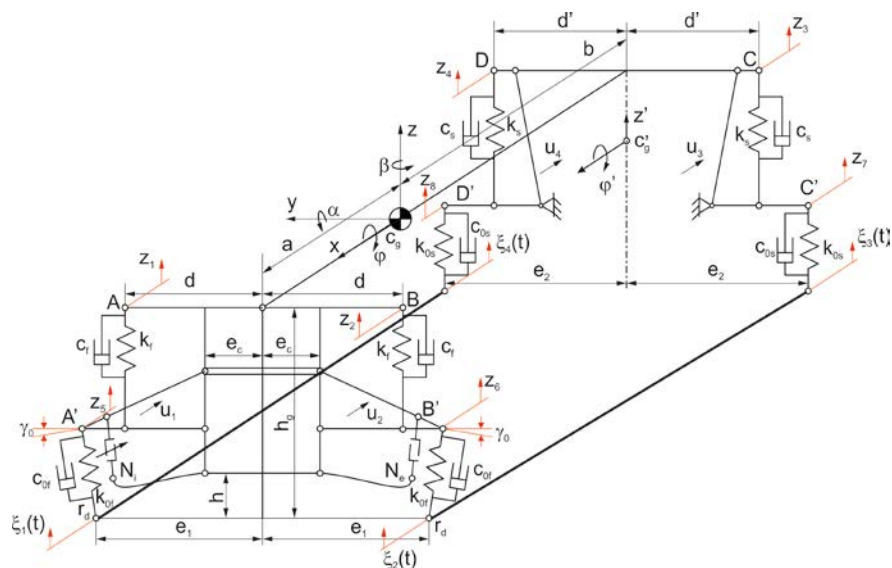


Fig. 2.9 Modelul fizic al sistemului de suspensie cu șapte grade de libertate

Modelul include o reprezentare proprie a controlului celor trei indici caracteristici ai unei suspensii:

- *indicele de Confort* (accelerația masei suspendate M);
- *indicele Geometric* (cursa suspensiei) și
- *indicele de Siguranță* (variația sarcinii pe roată).

$$M_0 \ddot{q} + A_q^T C A_q \dot{q} + A_q^T K A_q q + A_q^T H p = A_q^T D_\xi \xi \quad (2.30)$$

$$w = \dot{\xi} + a v_a \xi$$

v_a - viteza autovehiculului

Modelarea și sinteza controlului adaptiv
al sistemului servomecanism mecano-hidraulic-suspensie

2.4 Controlul semiactiv al corelării direcției cu suspensia

$$\Delta c = c_s \Delta \varphi = (|\psi_s - \psi_d|)$$

$$M\ddot{z}_M + c_1(\dot{z}_M - \dot{z}_m) + k_1(z_M - z_m) + u = 0 \quad (2.40)$$

Principiul fundamental al controlului semiactiv

$$u(\dot{z}_M - \dot{z}_m) \geq 0$$

Evoluția armonică a forțelor

$$F_d = c \cdot (\dot{z}_M - \dot{z}_m) \quad \text{disipativă}$$

$$F_s = k \cdot (z_M - z_m) \quad \text{elastică}$$

În lipsa controlului u

$$|M\ddot{z}_M| = |c(\dot{z}_M - \dot{z}_m) + k(z_M - z_m)|$$

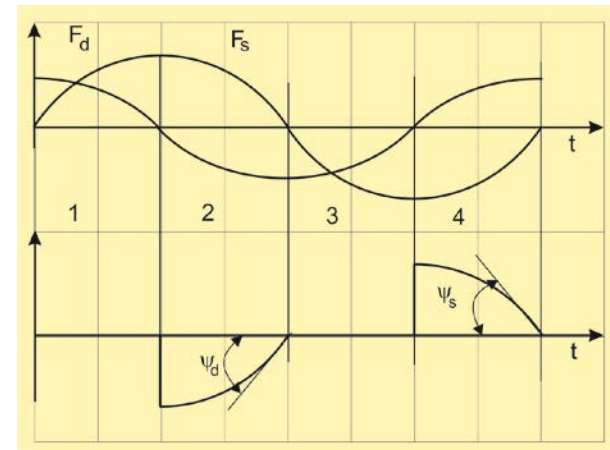


Fig. 2.10 Schiță pentru argumentarea fenomenologică a strategiei de control semiactiv

Modelarea și sinteza controlului adaptiv
al sistemului servomecanism mecano-hidraulic-suspensie

2.4.1 Controlul semiactiv secvențial

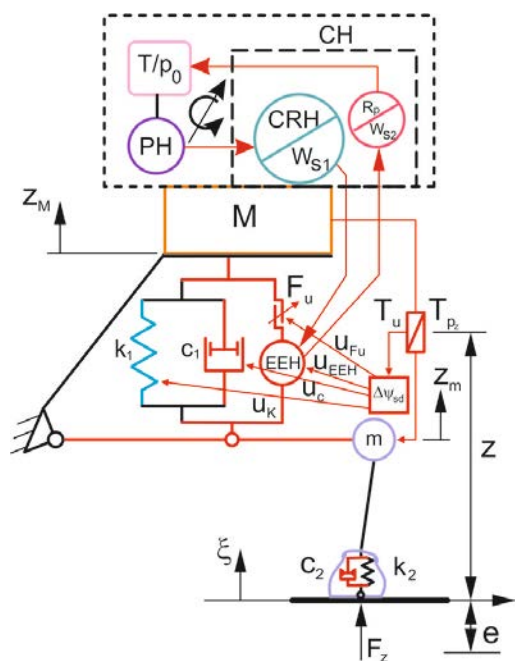


Fig. 2.11 O posibilă materializare a ideii de control semiactiv (2.48)

- PH - pompa hidraulică;
- R_p - regulator de presiune;
- T - rezervor cu presiune constantă p_0 ;
- W_{S1}, W_{S2} - elementele de execuție de sens (valve) închis-deschis;
- T_{pz} - dispozitiv unitar, traductor pentru deplasare relativă-presiune;
- EEH - element de execuție hidraulic;
- CRH - cilindrul regulatorului hidraulic;
- $\Delta\psi_{sd}$ - dispozitiv pentru controlul diferenței unghiurilor de răsucire a capetelor barei stabilizatoare;

$$\begin{aligned}
 M\ddot{z}_M + c(\dot{z}_M - \dot{z}_m) + u(z_M, z_m, \dot{z}_M, \dot{z}_m) + k_1(z_M - z_m) &= 0, \\
 m\ddot{z}_m - c(\dot{z}_M - \dot{z}_m) - u(z_M, z_m, \dot{z}_M, \dot{z}_m) - k_1(z_M - z_m) + k_2(z_m - \xi) &= 0 \\
 \dot{\xi} + \alpha_a \xi &= w
 \end{aligned} \tag{2.47}$$

$$u = \begin{cases} k_1 |z_M - z_m| \operatorname{sgn}(\dot{z}_M - \dot{z}_m), \\ \text{dacă } z_3(z_M - z_m) > 0, \quad z_3(\dot{z}_M - \dot{z}_m) < 0 \\ 0, \quad \text{altă situație} \end{cases} \tag{2.51}$$

unde $z_M - z_m = \ddot{z}_3 + 2\zeta_f \omega_f \dot{z}_3 + \omega_f^2 z_3$

Modelarea și sinteza controlului adaptiv
al sistemului servomecanism mecano-hidraulic-suspensie

2.5.1 Ecuația caracteristicii de debit a distribuitorului

Cercetarea experimentală s-a realizat în concepție proprie, grupul piston sertar-bucșă cu ferestre de diferite forme (dreptunghiular, trapez)

Rezistență hidraulică locală, derivată din legea lui Bernoulli, a debitului Q , două variabile a și Δp :

$$Q = c_d a(\sigma) \sqrt{2\Delta p / \rho} \quad (2.58)$$

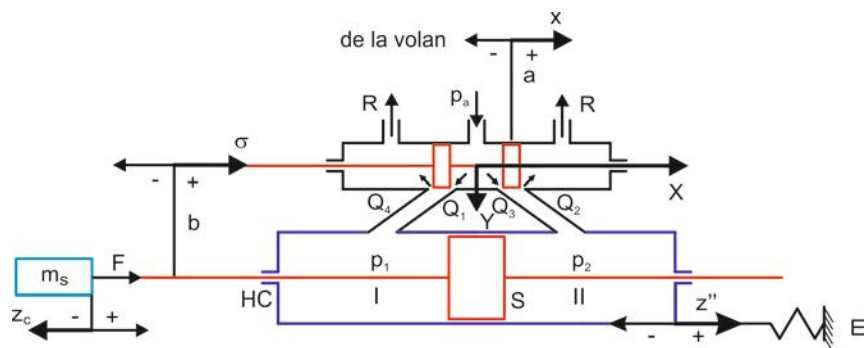


Fig. 2.14 Schița pentru modelarea matematică a servomecanismelor hidraulice, distribuitor cu centru nul;

$a(\sigma)$ - secțiunea de trecere pentru lichidul de lucru;
 σ - secțiunea de trecere a distribuitorului, sau semnalul de eroare în sensul uzual din teoria sistemelor automate;

Δp - căderea de presiune în distribuitor, $\Delta p > 0$;

ρ - densitatea lichidului funcțional;

c_d - coeficientul de debit al ferestrei distribuitorului.

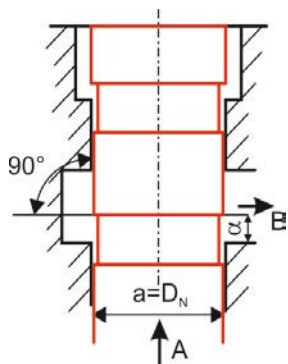
m_s - masa sarcinii inerțiale la cremalieră, având deplasarea z_c ;

m_p - masa pistonului, adică a părții mobile a SMMH;

m_c - masa corpului, masă având deplasarea z''

Modelarea și sinteza controlului adaptiv al sistemului servomecanism mecano-hidraulic-suspensie

2.11.1 Regulatorul unisens cu suprafața de închidere cilindrică



α - cursa pistonului-șertar

$$a = D_N ; \varphi = 90^\circ$$

$$S_{dru1}(\alpha) = \pi D_N \alpha$$

$$\frac{\pi D_N^2}{4} = \pi D_N \cdot \alpha$$

$$\alpha_{max_{u2}} = \frac{D_N}{4}$$

Fig. 2.27 Caracteristici geometrice ale grupului piston-bucșă

- Forța necesară accelerării cremalierii

$$F = M \frac{d^2 \Delta X_H}{dt^2}$$

- Funcția de transfer

$$Y_{md} = \frac{S_e}{S_i} = \frac{X_H(s)}{X_e(s)}$$

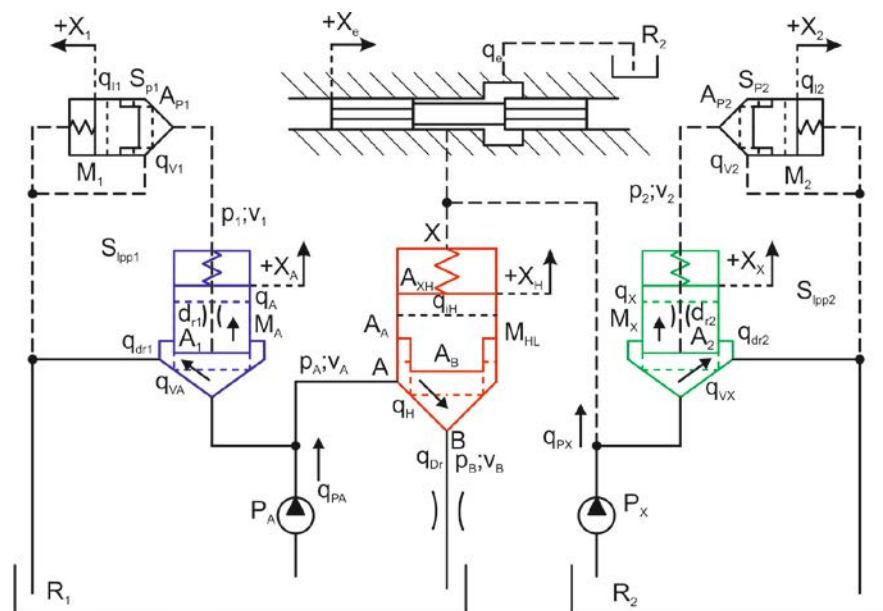


Fig. 2.28 Stand pentru acționarea hidrologistului

Controlul conlucrării direcției cu suspensia
și stabilitatea servomecanismului de direcție

3.2 Robustețea regulatorului hidraulic liniar pătratic RHLP

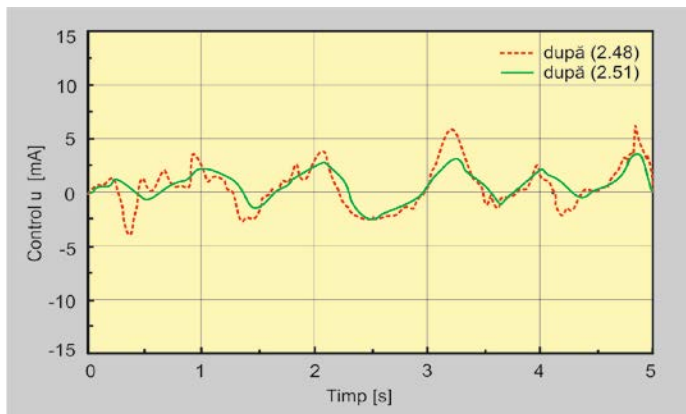


Fig. 3.2 Evoluția variabilei de control

- forța semiactivă acționează pe totalul de 5000 de pași la 5 ms;
- indică un ritm realist de comutare rapidă în timp real pentru servomecanismul soluției propuse;

Controlul conlucrării direcției cu suspensia
și stabilitatea servomecanismului de direcție

3.3 Sinteza sistemului adaptiv și comparația rezultatelor

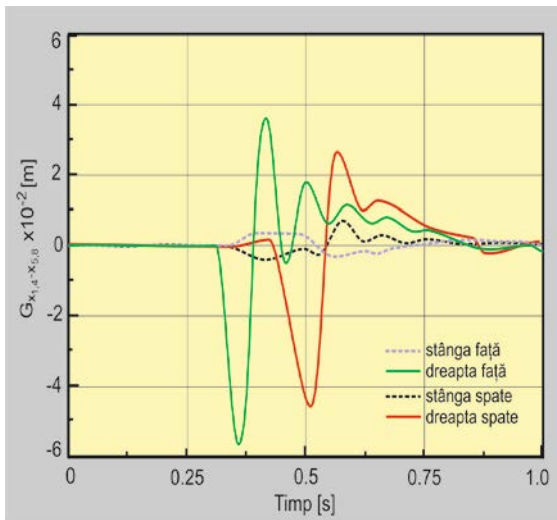


Fig. 3.3 Comportamentul sistemului
clasic pasiv la trecerea peste denivelări

- Denivelarea, cosinusoida, de amplitudine egală cu $0.07 m$ și lățime $0.1 m$, este percepută de roțile laterale drepte a autoturismului, cu un defazaj de $0.18 s$ considerând viteza autoturismului egală cu $20 m/s$;

Controlul conlucrării direcției cu suspensia
și stabilitatea servomecanismului de direcție

3.4 Răspunsul la frecvență și stabilitatea sistemului regulator-distribuitor

- Dispozitivul regulator-distribuitor modificat, este de concepție proprie



Fig. 2.13 Servomecanismul SMMH de comandă



- Pistonul sertar și cilindrul de diferite diametre



Fig. 3.7 Perechea piston-cilindru cu diametre diferite

Controlul conlucrării direcției cu suspensia
și stabilitatea servomecanismului de direcție

3.4 Răspunsul la frecvență și stabilitatea sistemului regulator-distribuitor

- Standul pentru încercări de laborator

1-blocul de forță hidraulică,
2-bloc regulator,
3-elementele de măsură a parametrilor hidraulici,
4-comanda,
5-partea de excitație,
6-partea de achiziție și memorare a mărimilor variației parametrilor hidraulici în timp.

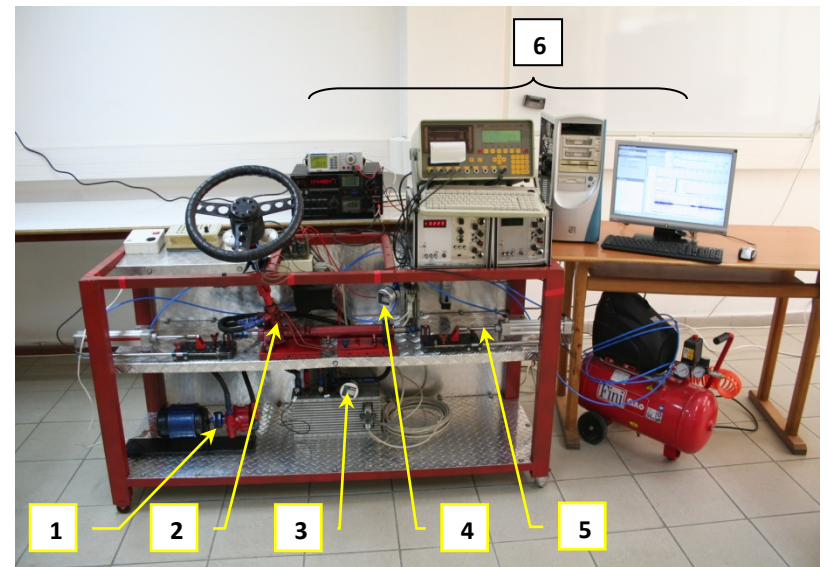


Fig. 3.8 Stand pentru testarea sistemului regulator-distribuitor

Controlul conlucrării direcției cu suspensia și stabilitatea servomecanismului de direcție

3.4 Răspunsul la frecvență și stabilitatea sistemului regulator-distribuitor

Mecanismul de direcție este montat într-un șasiu metalic, având la extreme două dispozitive de reacție formate din pistoane pneumatice.

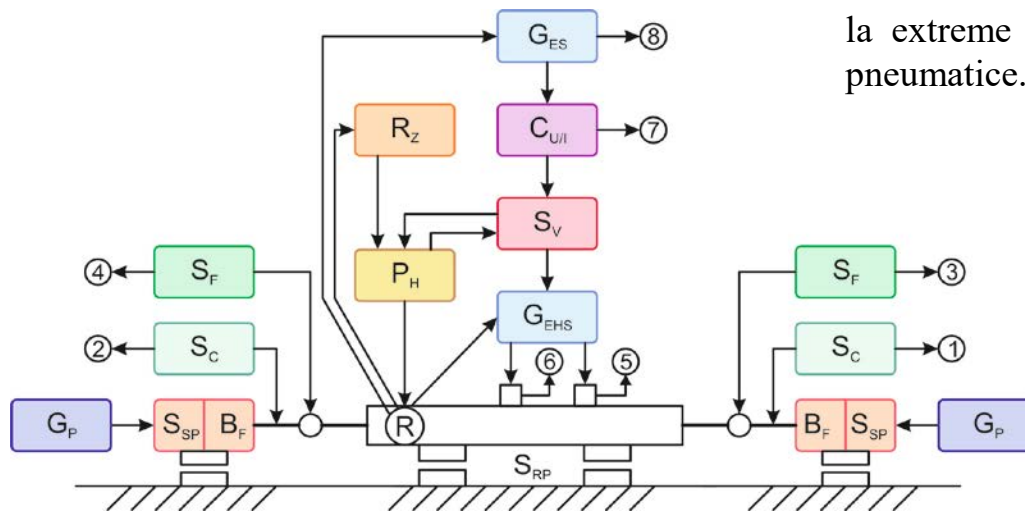


Fig. 3.9 Schema bloc a standului de încercări al servomecanismului de direcție

- S_{RP} - rigiditatea de prindere la șasiu;
- S_F - rigiditatea în articulația dintre cremalieră și bieleta de direcție cu brațul fuzetei B_F ;
- S_{SP} - simulatorul de sarcină pneumatic;
- G_P - generator pneumatic;
- P_H - pompă hidraulică;
- G_{EHS} - generator electrohidraulic de semnale;
- R - regulator;
- G_{ES} - generatorului electric de semnale.
- C_{UI} - convertor tensiune-intensitate
- S_V - servovalvă
- S_{SP} - simulatorului de sarcină pneumatic

Contribuții teoretice și experimentale la optimizarea corelării direcției cu suspensia pentru autovehicule

Controlul conlucrării direcției cu suspensia și stabilitatea servomecanismului de direcție

- S_{R1}, S_{R2} - supapă de reținere;
 S_{P1} - supapă de presiune;
 D_1 - distribuitor electrohidraulic controlat;
 D_2 - distribuitor electrohidraulic miniaturizat;
 A_1, A_2 - acumulator hidraulic;
 F_1, F_2 - filtre;
 T_A, T_B, T_C - traductoare de presiune;
 T_Q - traductor de debit;
 T_x, T_y - traductoare inductive de deplasare;
 B_E - bloc excitator;
 B_S - bloc supapă electromagnetică.

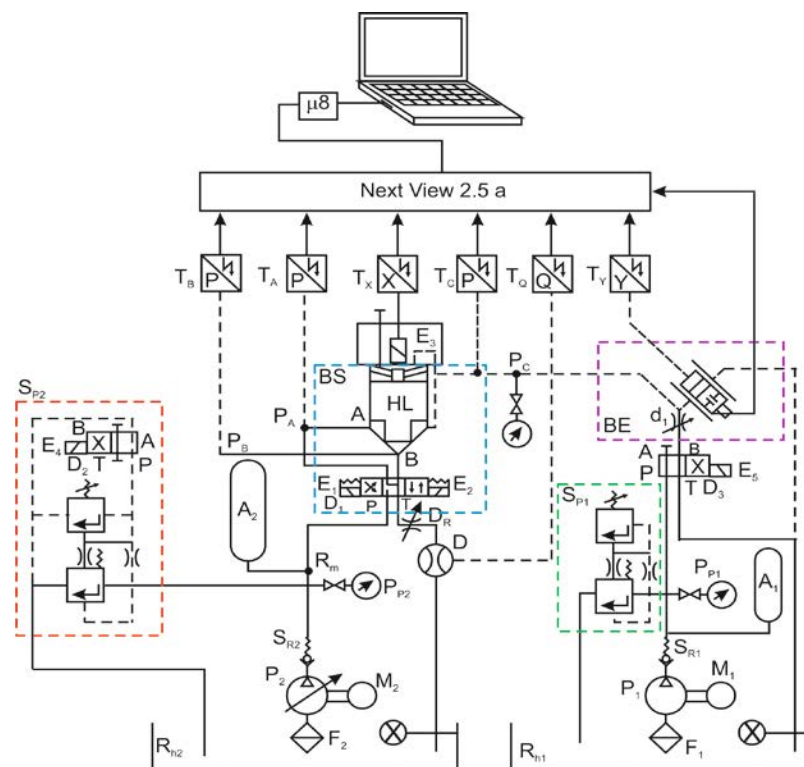
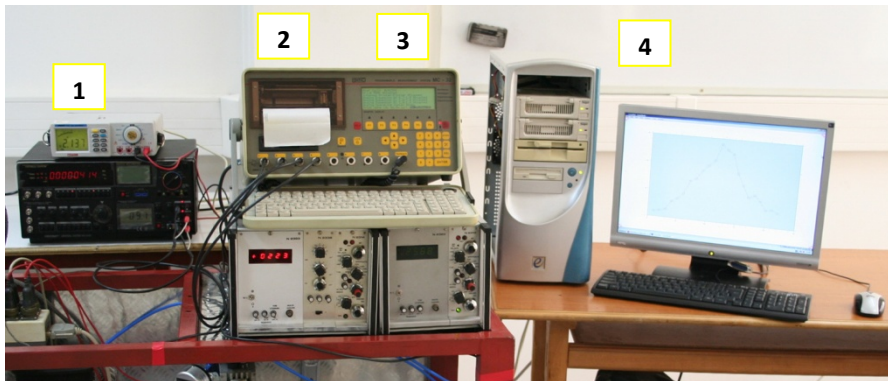


Fig. 3.11 Schema hidraulică a instalației

Contribuții teoretice și experimentale la optimizarea corelării direcției cu suspensia pentru autovehicule

Controlul conlucrării direcției cu suspensia și stabilitatea servomecanismului de direcție



- 1 - generator de joasă frecvență EO501 de la 1Hz la 1MHz Voltcraft;
 - 2 - interfață achiziție;
 - 3 - osciloscop E0102.0-10MHz;
 - 4 - calculator;
- amplificatoare de putere specializate-universale tip B₅.

Fig. 3.12 Sistemul de măsurare și stocare a datelor

Contribuții teoretice și experimentale la optimizarea corelării direcției cu suspensia pentru autovehicule

Controlul conlucrării direcției cu suspensia
și stabilitatea servomecanismului de direcție

- 6 - traductor inductiv de deplasare IWT-302, ± 150 mm, fabricație BMC Pucheim Germania;
- 7 - dispozitivului coadă de rândunică
- 8 - excitatorul electrodinamic SIEMENS;
- 9 - traductor de forță (realizare proprie);
- 10 - pistonul excitatorului pneumatic;
- 11 - excitatorul pneumatic FESTO;

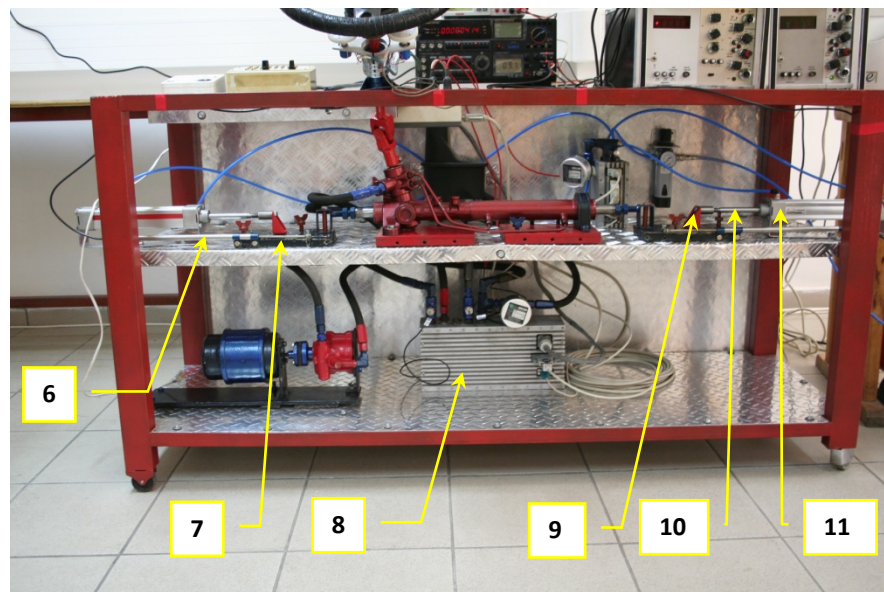


Fig. 3.13 Dispunerea modulelor hidraulice și pneumatice

Controlul conlucrării direcției cu suspensia și stabilitatea servomecanismului de direcție

3.8 Influența diametrului pistonului sertar asupra stabilității sistemului

- stabilitatea sistemului este asigurată pentru toate diametrele considerate;
- diametrul de 24 mm este foarte aproape de limita de stabilitate;
- creșterea diametrului, deplasează hodograful funcției de transfer spre punctul critic Nyquist, marginea de fază scade iar asimptota hodografului AS crește în modul.

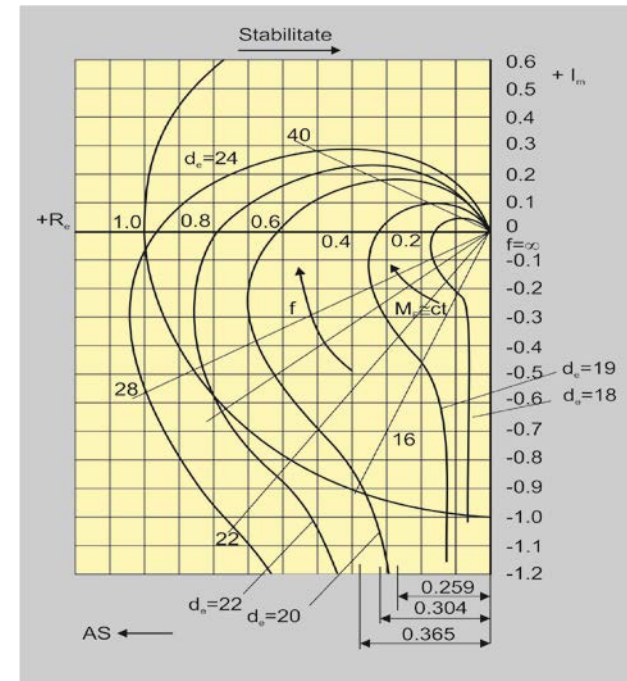
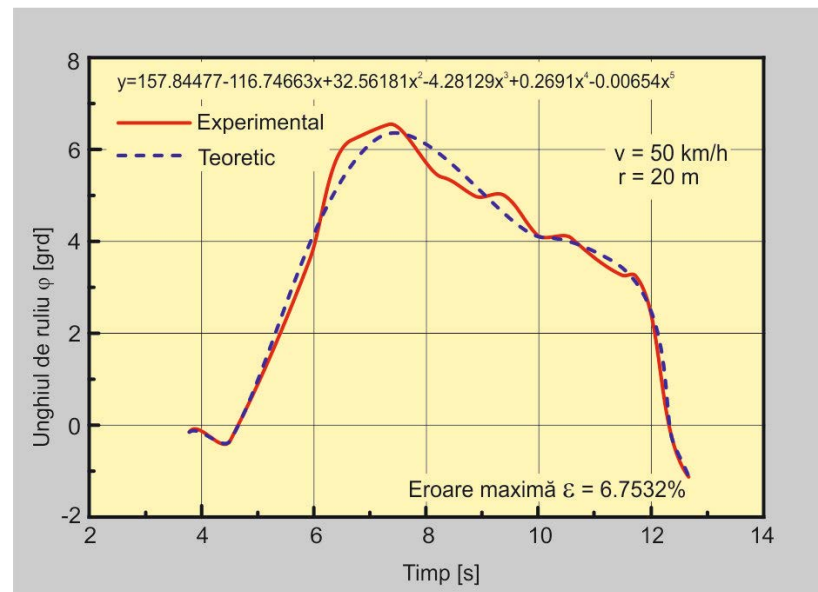
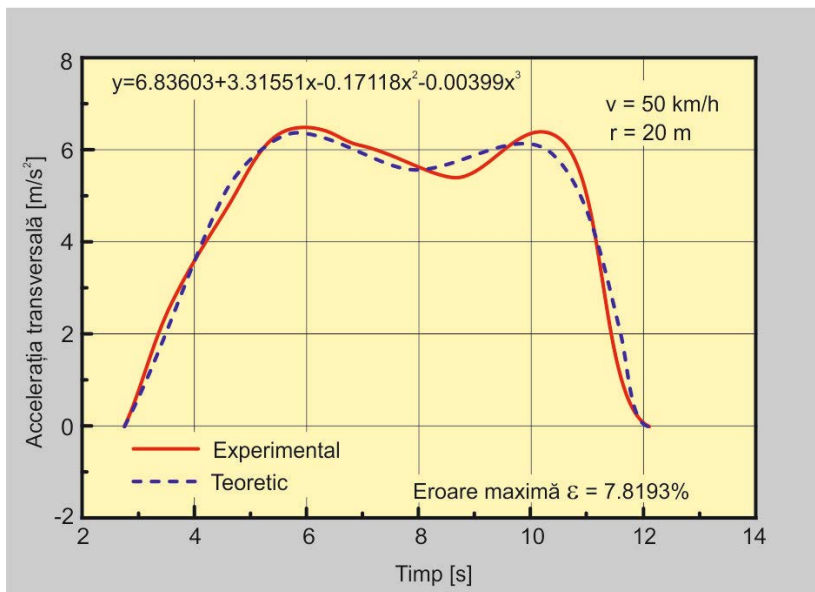


Fig. 3.17 Caracteristica funcției de transfer pentru diferite diametre ale pistonului sertar





















Controlul conlucrării direcției cu suspensia și stabilitatea servomecanismului de direcție

3.11 Analiza comparativă a rezultatelor teoretice și experimentale



Contribuții teoretice și experimentale la optimizarea corelării direcției cu suspensia pentru autovehicule

Controlul conlucrării direcției cu suspensia și stabilitatea servomecanismului de direcție

Influență	bara 1	bara 2	bara 3	bara 4
Influența barei stabilizatoare asupra accelerațiilor transversale ale caroseriei	← 	↓ 	↖ 	↑ 
Influența barei stabilizatoare asupra mișcării de rulu	↓ 	↖ 	↖ 	↑ 
Influența barei stabilizatoare asupra unghiului de rotire a volanului	↖ 	↖ 	← 	↑ 
Influența barei stabilizatoare asupra comprimării destinderii suspensiei față	↓ 	← 	↖ 	↑ 
Influența barei stabilizatoare asupra vitezei de rotație	↖ 	← 	↖ 	↑ 

Concluzii și contribuții originale

- Tema tezei de abilitare este un studiu aprofundat asupra posibilităților de optimizare a corelării direcției cu suspensia la autovehicule, și implicit continuarea cercetărilor dezvoltate în teza de doctorat, prin propunerea de noi soluții constructive pentru îmbunătățirea comportamentului dinamic și implicit a ținutei de drum și nu în ultim rând îmbunătățirea stabilității servomecanismului hidraulic.
- Pentru rezolvarea obiectivelor lucrării au fost efectuate multiple teste de încercare experimentală în variate condiții de deplasare reală, cu diferite tipuri de autoturisme.
- Analiza rezultatelor teoretice și a determinărilor experimentale arăta că *mecanismele de ghidare a roților directe clasice*, folosite la autoturismele supuse încercărilor experimentale, *satisfac funcțional (în condiții de siguranță) cerințele impuse*, dar ***pot fi perfectibile prin sistemele tehnice mecanice propuse***, astfel realizându-se îmbunătățirea confortului, creșterea siguranței ocupanților și totodată ridicarea gradului de siguranță în traficul rutier.

Contribuții teoretice și experimentale la optimizarea corelării direcției cu suspensia pentru autovehicule

Concluzii și contribuții originale

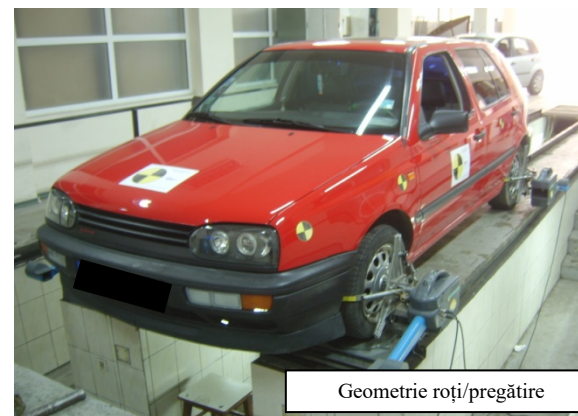


Fig. 4.4 Pregătirea și verificarea autoturismelor

Contribuții teoretice și experimentale la optimizarea corelării direcției cu suspensia pentru autovehicule

Concluzii și contribuții originale

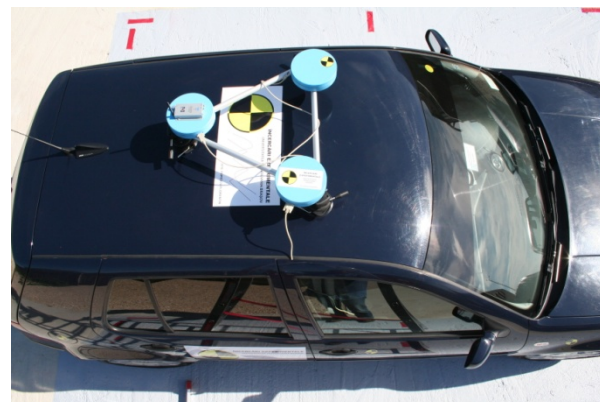


Fig. 4.3 Modul de amplasare a aparaturii pe autoturism

Concluzii și contribuții originale



Fig. 4.1 Încercări experimentale de poligon



Fig. 4.2 Încercări experimentale în condiții de circulație oprită

Concluzii și contribuții originale

Contribuții științifice originale

- instalația și aparatura pentru măsurarea unghiului de bracare a roților directoare și a presiunii lichidului hidraulic din sistemul de direcție;

Concluzii și contribuții originale

Contribuții științifice originale

- instalația și aparatura pentru măsurarea unghiului de bracare a roților directoare și a presiunii lichidului hidraulic din sistemul de direcție;
- realizarea dispozitivului pentru măsurarea efortului la volan și stand pentru etalonarea traductorului;

Concluzii și contribuții originale

Contribuții științifice originale

- instalația și aparatura pentru măsurarea unghiului de bracare a roților directoare și a presiunii lichidului hidraulic din sistemul de direcție;
- realizarea dispozitivului pentru măsurarea efortului la volan și stand pentru etalonarea traductorului;
- instalația pentru măsurarea unghiului de rotire a volanului și a cursei cremalierei;

Concluzii și contribuții originale

Contribuții științifice originale

- instalația și aparatura pentru măsurarea unghiului de bracare a roților directoare și a presiunii lichidului hidraulic din sistemul de direcție;
- realizarea dispozitivului pentru măsurarea efortului la volan și stand pentru etalonarea traductorului;
- instalația pentru măsurarea unghiului de rotire a volanului și a cursei cremalierei;
- instalația și aparatura pentru reproducerea perturbațiilor din partea căii de rulare la nivelul cremalierei;

Concluzii și contribuții originale

Contribuții științifice originale

- instalația și aparatura pentru măsurarea unghiului de bracare a roților directoare și a presiunii lichidului hidraulic din sistemul de direcție;
- realizarea dispozitivului pentru măsurarea efortului la volan și stand pentru etalonarea traductorului;
- instalația pentru măsurarea unghiului de rotire a volanului și a cursei cremalierei;
- instalația și aparatura pentru reproducerea perturbațiilor din partea căii de rulare la nivelul cremalierei;
- instalația pentru măsurarea debitelor și a pierderilor de lichid;

Concluzii și contribuții originale

Contribuții științifice originale

- instalația și aparatura pentru măsurarea unghiului de bracare a roților directoare și a presiunii lichidului hidraulic din sistemul de direcție;
- realizarea dispozitivului pentru măsurarea efortului la volan și stand pentru etalonarea traductorului;
- instalația pentru măsurarea unghiului de rotire a volanului și a cursei cremalierii;
- instalația și aparatura pentru reproducerea perturbațiilor din partea căii de rulare la nivelul cremalierii;
- instalația pentru măsurarea debitelor și a pierderilor de lichid;
- stand pentru etalonarea elementelor de execuție;

Concluzii și contribuții originale

Contribuții științifice originale

- instalația și aparatura pentru măsurarea unghiului de bracare a roților directoare și a presiunii lichidului hidraulic din sistemul de direcție;
- realizarea dispozitivului pentru măsurarea efortului la volan și stand pentru etalonarea traductorului;
- instalația pentru măsurarea unghiului de rotire a volanului și a cursei cremalierii;
- instalația și aparatura pentru reproducerea perturbațiilor din partea căii de rulare la nivelul cremalierii;
- instalația pentru măsurarea debitelor și a pierderilor de lichid;
- stand pentru etalonarea elementelor de execuție;
- bieletă de direcție pentru măsurarea sarcinii transmise de roată la cremalieră;

Concluzii și contribuții originale

Contribuții științifice originale

- instalația și aparatura pentru măsurarea unghiului de bracare a roților directoare și a presiunii lichidului hidraulic din sistemul de direcție;
- realizarea dispozitivului pentru măsurarea efortului la volan și stand pentru etalonarea traductorului;
- instalația pentru măsurarea unghiului de rotire a volanului și a cursei cremalierii;
- instalația și aparatura pentru reproducerea perturbațiilor din partea căii de rulare la nivelul cremalierii;
- instalația pentru măsurarea debitelor și a pierderilor de lichid;
- stand pentru etalonarea elementelor de execuție;
- bieletă de direcție pentru măsurarea sarcinii transmise de roată la cremalieră;
- traductor etalon pentru încărcarea capetelor cremalierii cât și a elementelor de execuție;

Concluzii și contribuții originale

Contribuții științifice originale

- instalația și aparatura pentru măsurarea unghiului de bracare a roților directoare și a presiunii lichidului hidraulic din sistemul de direcție;
- realizarea dispozitivului pentru măsurarea efortului la volan și stand pentru etalonarea traductorului;
- instalația pentru măsurarea unghiului de rotire a volanului și a cursei cremalierii;
- instalația și aparatura pentru reproducerea perturbațiilor din partea căii de rulare la nivelul cremalierii;
- instalația pentru măsurarea debitelor și a pierderilor de lichid;
- stand pentru etalonarea elementelor de execuție;
- bieletă de direcție pentru măsurarea sarcinii transmise de roată la cremalieră;
- traductor etalon pentru încărcarea capetelor cremalierii cât și a elementelor de execuție;
- realizarea roții a 5-a pentru măsurarea vitezei de deplasare;

Concluzii și contribuții originale

Contribuții științifice originale

- instalația și aparatura pentru măsurarea unghiului de bracare a roților directoare și a presiunii lichidului hidraulic din sistemul de direcție;
- realizarea dispozitivului pentru măsurarea efortului la volan și stand pentru etalonarea traductorului;
- instalația pentru măsurarea unghiului de rotire a volanului și a cursei cremalierii;
- instalația și aparatura pentru reproducerea perturbațiilor din partea căii de rulare la nivelul cremalierii;
- instalația pentru măsurarea debitelor și a pierderilor de lichid;
- stand pentru etalonarea elementelor de execuție;
- bieletă de direcție pentru măsurarea sarcinii transmise de roată la cremalieră;
- traductor etalon pentru încărcarea capetelor cremalierii cât și a elementelor de execuție;
- realizarea roții a 5-a pentru măsurarea vitezei de deplasare;
- aparat pentru măsurarea unghiului, vitezei unghiulare și a accelerației unghiulare la mișcarea de rulare, tangaj și girație;

Concluzii și contribuții originale

Contribuții științifice originale

- instalația și aparatura pentru măsurarea unghiului de bracare a roților directoare și a presiunii lichidului hidraulic din sistemul de direcție;
- realizarea dispozitivului pentru măsurarea efortului la volan și stand pentru etalonarea traductorului;
- instalația pentru măsurarea unghiului de rotire a volanului și a cursei cremalierii;
- instalația și aparatura pentru reproducerea perturbațiilor din partea căii de rulare la nivelul cremalierii;
- instalația pentru măsurarea debitelor și a pierderilor de lichid;
- stand pentru etalonarea elementelor de execuție;
- bieletă de direcție pentru măsurarea sarcinii transmise de roată la cremalieră;
- traductor etalon pentru încărcarea capetelor cremalierii cât și a elementelor de execuție;
- realizarea roții a 5-a pentru măsurarea vitezei de deplasare;
- aparat pentru măsurarea unghiului, vitezei unghiulare și a accelerației unghiulare la mișcarea de rulu, tangaj și girație;
- modelarea dinamică, cinematică și matematică, pentru simularea funcționării mecanismului de ghidare al roților directoare respectiv dispozitivului regulator-distribuitoare atât în soluția constructivă clasică cât și în soluția constructivă propusă;

Contribuții teoretice și experimentale la optimizarea corelării direcției cu suspensia pentru autovehicule

Concluzii și contribuții originale

(19) OFICIUL DE STAT
PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
București



(11) **RO 126654 A2**
(61) Int.Cl.
B62D 3/12 (2006.01)

α-2010-00211--
08-03-2010

(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **α 2010 00211**

(22) Data de depozit: **08.03.2010**

(41) Data publicării cererii:
30.09.2011 BOPI nr. **9/2011**

(71) Solicitant:
• **UNIVERSITATEA TRANSILVANIA DIN
BRAȘOV, BD. ERDILOR NR.29, BRAȘOV,
BV, RO**

(72) Inventatori:
• **THIERHEIMER WALTER WILHELM,
STR. POLITEHNICII NR.3, AP.6, BRAȘOV,
BV, RO;**

• **GRUJA ROMULUS,
STR. GALEA BUCUREȘTI NR.3, BL.40,
S.C.E. AP.28, BRAȘOV, BV, RO;**
• **ȚANE NICOLAE, STR. JUPITER NR.2,
BL.24, S.C.E. AP.62, BRAȘOV, BV, RO;**
• **GACEU LIVIU, B-DUL ALEX. VLĂHUȚĂ
NR.36, BL.118, S.C.B. AP.7, BRAȘOV, BV,
RO;**
• **THIERHEIMER CAMELIA DIANA,
STR. POLITEHNICII NR.3, AP.6, BRAȘOV,
BV, RO**

(54) **SISTEM TEHNIC PENTRU ÎMBUNĂȚĂȚIREA STABILITĂȚII
AUTOVEHICULELOR**

(57) **Rezumat:**

Invenția se referă la un sistem tehnic pentru îmbunătățirea stabilității autovehiculelor, montat și fixat articulat între mecanismul de direcție și cel de suspendare a roții autoturismului, cu ajutorul căruia se realizează înclinarea masei suspendate a autovehiculului spre interiorul virajului, modificând unghiul de rulu în sensul creșterii stabilității autovehiculului în viraj. Mecanismul conform invenției este alcătuit dintr-o bară (1) stabilizatoare, montată, prin intermediul unor elemente (2) elastice, pe șasiul autovehiculului, cuplată, cu ajutorul unor cilindri (3) hidraulici, la un braț (4) transversal al suspensiei, care sunt controlați de presiunea dintr-un regulator (5) hidraulic, prin intermediul unor conducte (8) de presiune și al unor furtunuri (9) de presiune, în funcție de poziția cremalierii mecanismului de direcție (6), respectiv, de unghiul de rotire a unui volan (7).

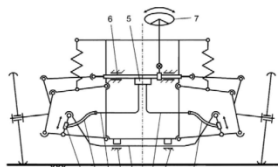


Fig. 1

Revendicări: 1
Figuri: 3

Cu începerea de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepție cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întrucât protecția conferită de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1)-(3).



RO 126654 A2

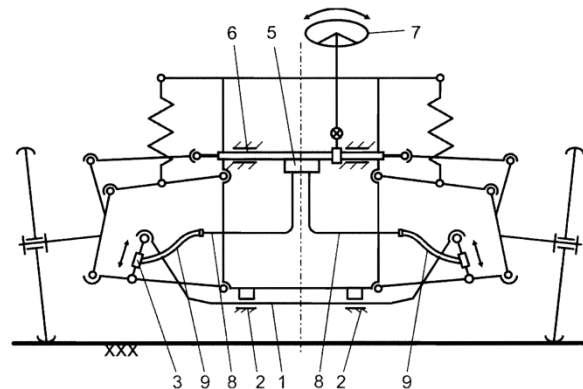


Fig. 1 Vedere din față a sistemului tehnic

Handwritten signatures and names: Thierheimer, Gruja, Tane, Gaceu, Thierheimer

Concluzii și contribuții originale

Propuneri pentru viitor

- ❑ Deschide noi perspective în studiul:
 - mecanismelor de ghidare a roților directoare;
 - mecanismelor de direcție;
 - solicitărilor din elementele și cuplele mecanismului de ghidare;
 - influenței abaterilor dimensionale de execuție și de poziție a elementelor mecanismului de ghidare asupra geometriei de așezare a roților directoare și asupra caracteristicilor cinematice;
 - influenței mecanismului de direcție asupra procesului de bracare a roților;
 - influenței elasticității cuplelor și a elementelor asupra cinematicii întregului mecanism;
- ❑ Soluțiile constructive propuse rămân deschise unor dezvoltări care presupun:
 - compensarea saturației pe deschiderea sertarului, și a rezonanței;
 - controlul poziției cremalierii și a informației de previziune la puntea din spate;
 - controlul electronic cu elemente de execuție mecatronice și programe de predicție;
- soluțiile constructive propuse pot constitui punctul de inițiere a unor sisteme active de direcție.

(B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Dezvoltarea carierei profesionale

Dezvoltarea carierei științifice

Dezvoltarea carierei academice

(B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Dezvoltarea carierei profesionale

- Principalele propuneri pentru dezvoltarea carierei profesionale:
 - aplicarea unor metode educaționale noi, moderne, interactive, centrate pe student;
 - conceperea unor sisteme noi de evaluare a studenților, care să ilustreze activitatea din timpul semestrului;
 - controlul și îndrumarea activității studenților, într-o atmosferă academică și de respect reciproc;

- Pentru buna desfășurare a activităților didactice:
 - elaborarea cursului la disciplina *Sisteme de transport în industria turismului* vol. II. (cu noțiuni despre sisteme inteligente de transport);
 - elaborarea cursului la disciplina *Instalații pentru agrement*, și îndrumar de lucrări de laborator, (cu noțiuni despre modelarea și simularea elementelor sistemelor tehnice pentru agrement);

(B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Dezvoltarea carierei profesionale

- dezvoltarea bazei materiale cu standuri și machete funcționale;
- echipamente pentru aplicații noi, utile în pregătirea studenților, și anume:
 - mecanisme pentru transmiterea intermitentă sau continuă a mișcării;
 - sisteme tehnice electromecanice;
 - sisteme tehnice mecatronice;
 - sisteme tehnice domotice.
- colaborarea mai intensă cu alți colegi din alte universități, la activități din domeniul inginerie mecanică organizate pe plan național și internațional.

(B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Dezvoltarea carierei științifice

Dezvoltarea studiilor și cercetărilor în următoarele direcții:

□ *Sisteme de transport*

- realizarea unor noi soluții constructive pentru îmbunătățirea comportamentului dinamic al autovehiculelor de transport persoane, produse alimentare, mărfuri și animale;
- cercetări în domeniul siguranței și al confortului la transportul persoanelor respectiv animalelor;
- studii de implementare a dispozitivelor inteligente la parcajele din zonele turistice;
- studii de evidență a activității conducătorilor auto și optimizare a rutelor de transport din industria turismului;
- studii cu privire la riscurile și siguranța căilor rutiere din zonele turistice montane.

(B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Dezvoltarea carierei științifice

☐ *Surse energetice din agricultură*

- studii privind utilizarea biocombustibililor la motoarele cu ardere internă staționare pentru co-trigenerare;
- studii pentru îmbunătățirea fiabilității motoarelor cu ardere internă;
- identificarea de noi surse energetice în agricultură și industria turismului;
- posibilități de implementare a materialelor cu memoria formei în construcția motoarelor cu ardere internă pentru îmbunătățirea fiabilității și performanțelor.

☐ *Instalații pentru agrement în turism*

- proiectare optimă a diferitelor sisteme tehnice mecanice utilizate în instalațiile pentru agrement;
- cercetări cu privire la riscurile și siguranța în exploatarea și funcționarea instalațiilor pentru agrement;

(B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Dezvoltarea carierei științifice

- Extinderea zonei de cercetare în viitor:
 - controlul temperaturii lichidului de răcire în motoarele cu ardere internă (deschiderea termostatului);
 - uzura mecanismului motor (regimuri de funcționare, modalități de lubrifiere);
 - contribuții la tactica cercetării la fața locului a evenimentelor rutiere;
 - investigații speciale avansate cu privire la evenimentele rutiere din zonele turistice;

- Publicarea de lucrări științifice în reviste cotate ISI respectiv în reviste/volume indexate ISI sau BDI;
- Publicarea de cărți/capitole în cărți cu vizibilitate internațională;
- Implicarea mai intensă a studenților în activitățile de cercetare.

(B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Dezvoltarea carierei academice

- Încurajarea și implicarea în activități practice studentești

(B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Dezvoltarea carierei academice

- Încurajarea și implicarea în activități practice studentești
- Perfecționarea cursurilor predate

(B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Dezvoltarea carierei academice

- Încurajarea și implicarea în activități practice studentești
- Perfecționarea cursurilor predate
- Continuarea îmbunătățirii și dezvoltării infrastructurii de cercetare din laboratorul de analiză a riscurilor în turismul montan;

(B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Dezvoltarea carierei academice

- Încurajarea și implicarea în activități practice studentești
- Perfecționarea cursurilor predate
- Continuarea îmbunătățirii și dezvoltării infrastructurii de cercetare din laboratorul de analiză a riscurilor în turismul montan;
- Invitarea profesorilor și cercetătorilor de prestigiu din țară și străinătate în scopul identificării posibilităților de cooperare și atragerea lor ca membri în programe de cercetare comune;

(B-ii) Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Dezvoltarea carierei academice

- Încurajarea și implicarea în activități practice studentești
- Perfecționarea cursurilor predate
- Continuarea îmbunătățirii și dezvoltării infrastructurii de cercetare din laboratorul de analiză a riscurilor în turismul montan;
- Invitarea profesorilor și cercetătorilor de prestigiu din țară și străinătate în scopul identificării posibilităților de cooperare și atragerea lor ca membri în programe de cercetare comune;
- colaborarea cu mediul economic, dar și cu alte Departamente/Departamente de cercetare din universitate și/sau din alte universități;

Îndeplinirea indicatorilor specifici de evaluare

COMISIA INGINERIE MECANICĂ, MECATRONICĂ ȘI ROBOTICĂ

domeniul științific *Inginerie mecanică*

1	Criteriul CDI, <i>minim 10 puncte</i>		2	Criteriul DID, <i>minim 10 puncte</i>		3	Criteriul RIA, <i>minim 10 puncte</i>	
	Activitatea de cercetare, dezvoltare tehnologică și inovare			Activitate didactică și profesională			Recunoașterea și impactul activității	
1.1	Contribuție principală, <i>minim 6</i>	11.922	2.1	Contribuție principală, <i>minim 6</i>	11.240	3. 1	Contribuție principală, <i>minim 6</i>	11.920
1.2	Contribuție complementară	10.120	2.2	Contribuție complementară	8.000	3. 2	Contribuție complementară	5.988
Punctaj		22.042	Punctaj		19.240	Punctaj		17.908
<i>Criteriu îndeplinit</i>		220 %	<i>Criteriu îndeplinit</i>		192 %	<i>Criteriu îndeplinit</i>		179 %

Notă: toate datele privind îndeplinirea indicatorilor specifici de evaluare sunt cu referire la realizările după acordarea ultimului titlu didactic



Vă mulțumesc pentru
atenție și răbdare