

**UNIVERSITATEA “POLITEHNICA” DIN BUCUREȘTI**  
**FACULTATEA ENERGETICĂ**  
DEPARTAMENTUL DE HIDRAULICĂ, MAȘINI HIDRAULICE ȘI INGINERIA MEDIULUI

**Ing. Petru Cristinel IRIMIA**

Conducător științific: Prof.univ.dr.ing. Nicolae VASILIU

CERCETĂRI ASUPRA MANAGEMENTULUI ENERGETIC AL AUTOVEHICULELOR DE TEREN

**Researches on the power management of the off-road vehicles**

**ABSTRACT**

Teza prezintă cercetările autorului în domeniul managementului energetic al autovehiculelor de teren și propune o nouă soluție structurală pentru sistemele de direcție ale acestora bazată pe microcontrolere și servovalve electrohidraulice industriale. Din punct de vedere energetic, între domeniile de maxim interes pentru utilizarea acestor utilaje se remarcă agricultura digitală și exploatarea automatizată a resurselor naturale. Utilajele comune acestor domenii sunt caracterizate prin deplasări de mase importante, în cadrul unor cicluri predefinite, dar dependente de numeroși factori naturali sau tehnologici. Mecanismele de direcție, propulsie și sistemele tehnologice ale acestor utilaje sunt acționate uzual cu echipamente electrohidraulice, conduse manual sau automat, prin controlere dedicate. În acest context, pornind de la analiza energetică, autorul a abordat, cu instrumentele moderne ale teoriei sistemelor, modelarea, simularea și identificarea experimentală a sistemelor de direcție ale autovehiculelor de teren, larg utilizate ca utilaje mobile în numeroase domenii de activitate, utilaje ce pot beneficia substanțial de conducerea automată a deplasării. Scopul practic al tezei este realizarea unui sistem digital de conducere optimală a autovehiculelor de teren, utilizabil în scopul reducerii consumului de energie. Pentru a facilita integrarea acestor subsisteme în sisteme automate complexe, modelele matematice studiate au fost transformate în subrutine compatibile cu programele moderne de analiză prin simulare numerică a sistemelor tehnice SIMULINK și AMESim, simplificând considerabil sinteza optimă a acestora. Modelele matematice au fost validate pe un stand original de mare complexitate, care reproduce fidel condițiile reale de funcționare ale autovehiculelor de teren articulate.

**Cuvinte cheie:** modelare, simulare, analiză, sinteză, sisteme automate electrohidraulice, identificare experimentală pentru tractoare forestiere articulate.

The thesis presents the author's researches in the field of the energy management of the off-road vehicles, and proposes a new functional and control structure for an autonomous electrohydraulic steering system including microcontrolers and industrial servovalves. Energy management is a key target for the use of the off-road vehicles in the precision agriculture, and the computer aided exploitation of the natural resources. The off-road vehicles used in these domains have some common features: they have heavy mobile bodies, used in the frame of some predefines cycles, which depend on many natural and technological factors. The powertrain, steering and technological systems are driven or controlled by electrohydraulic equipment, with dedicated and interconnected digital controllers. In this context, starting from energy consumption criteria, the author used the modern tools of the systems theory, the modeling, simulation, and the experimental identification of the steering systems of the off-road vehicles used in many industrial, transport, civil engineering, agricultural and many other domains which could drastically reduce the energy consumption by automatic steering systems. The practical target of this thesis is to design, manufacture, test and fine tuning of such a system for an articulated steering vehicle. The integration of such a vehicle in complex control systems needs the turn of the realistic mathematical models in subroutines for using modern software tools SIMULINK and AMESim for numerical simulation analysis. The mathematical models were validated by an original complex test bench which accurately corresponds to the real field operation conditions of the articulated steering vehicles. Fine tuning of the control parameters is finally performed.

**Keywords:** modeling, simulation, process control software, automated electrohydraulic systems, experimental identification, fine tuning of a forestry ASV.