

Jan Szczepaniak, Tadeusz Pawłowski, Wojciech Osmólski,  
Jacek Kromulski, Ryszard Grzechowiak

# METODY ENERGETYCZNE WYZNACZANIA OBCIĄŻEŃ DYNAMICZNYCH OPERATORA AGREGATÓW ROLNICZYCH



PRZEMYSŁOWY INSTYTUT MASZYN ROLNICZYCH  
POZNAŃ 2016

**Jan Szczepaniak, Tadeusz Pawłowski, Wojciech Osmólski,  
Jacek Kromulski, Ryszard Grzechowiak**

**METODY ENERGETYCZNE WYZNACZANIA  
OBCIĄŻEŃ DYNAMICZNYCH OPERATORA  
AGREGATÓW ROLNICZYCH**

Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych  
Poznań 2016

## Spis treści

<b>Wykaz zastosowanych symboli</b> .....	7
<b>1. Wprowadzenie</b> .....	11
<b>2. Drgania o oddziaływaniu ogólnym w środowisku pracy rolnika</b> .....	15
<b>3. Model przepływu mocy w systemie maszyna rolnicza – ciągnik – człowiek</b> .....	17
<b>4. Strukturalne modele energetyczne ciała człowieka – operatora agregatu rolniczego</b> .....	23
4.1. Wybrane modele biodynamiczne ciała człowieka dla analizy drgań o oddziaływaniu ogólnym .....	23
4.2. Wybrane modele biodynamiczne ciała człowieka dla analizy drgań o oddziaływaniu miejscowym .....	30
<b>5. Symulacje przepływu energii w strukturalnym modelu energetycznym ciała człowieka</b> .....	33
5.1. Badanie przenoszenia energii z siedziska do operatora układu ciągnik – maszyna rolnicza .....	34
5.2. Wyznaczanie energii drgań przenoszonej na operatora agregatu rolniczego ciągnik – maszyna rolnicza .....	37
<b>6. Wyznaczanie parametrów fizycznych modelu biodynamicznego ciała człowieka</b> .....	49
6.1. Identyfikacja parametrów fizycznych modelu ciała kierowcy z zastosowaniem gęstości widmowych .....	51
6.2. Identyfikacja parametrów fizycznych modelu kierowcy prowadzona w dziedzinie czasu .....	59
<b>7. Badanie obciążeń dynamicznych działających na operatora agregatu ciągnik – maszyna rolnicza</b> .....	65
7.1. Obciążenia dynamiczne działające na operatora agregatu ciągnik – uniwersalne narzędzie do uprawy pasowej i międzyrzędowej .....	66
7.2. Obciążenia dynamiczne działające na operatora agregatu ciągnik – kosiarka zawieszana z tyłu ciągnika .....	69
7.3. Obciążenia dynamiczne działające na operatora agregatu ciągnik – kosiarka zawieszana z przodu ciągnika .....	77
<b>8. Model działania kierowcy uwzględniający moc obciążeń dynamicznych ciała człowieka oraz bezpieczeństwo ruchu i realizowany proces agrotechniczny</b> .....	91
8.1. Modele kierowcy o strukturze jednoobwodowej .....	96
8.2. Modele kierowcy o strukturze wieloobwodowej .....	98