



**Politechnika Poznańska**  
Instytut Maszyn Roboczych  
I Pojazdów Samochodowych

*Praca dyplomowa*

**„Pneumatyczny układ hamulcowy  
– stanowisko dydaktyczne.  
Projekt konstrukcyjny”**

**Prowadzący**  
Dr inż. Grzegorz Ślaski

**Wykonał**  
Albert Nowakowski  
WMRiT

Poznań 2009

<b>STRESZCZENIE .....</b>	<b>2</b>
<b>WYKAZ SKRÓTÓW I OZNACZEŃ.....</b>	<b>3</b>
<b>WSTĘP .....</b>	<b>4</b>
<b>1 BUDOWA I DZIAŁANIE UKŁADÓW PNEUMATYCZNYCH.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 WYMAGANIA STAWIANE UKŁADOM HAMULCOWYM.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2 ZALETY I WADY HAMULCÓW PNEUMATYCZNYCH.....</b>	<b>7</b>
<b>1.3 PODZIAŁ I RODZAJE MECHANIZMÓW HAMULCOWYCH .....</b>	<b>7</b>
<b>1.4 PODZIAŁ PNEUMATYCZNYCH UKŁADÓW HAMULCOWYCH NA OBWODY.....</b>	<b>9</b>
1.4.1 Układy jednoobwodowe.....	9
1.4.2 Układy dwuobwodowe.....	10
1.4.3 Układy trójobwodowe .....	10
<b>1.5 ŹRÓDŁO ENERGII .....</b>	<b>10</b>
1.5.1 Sprężarka tłokowa (A) .....	10
<b>1.6 ELEMENTY ROZDZIAŁU I REGULACJI POZIOMU ENERGII .....</b>	<b>14</b>
1.6.1 Jednokomorowy osuszacz powietrza (B) .....	14
1.6.2 Regulator ciśnienia (C).....	16
1.6.3 Zbiorniki sprężonego powietrza (D).....	20
1.6.4 Automatyczny zawór odwadniający (I).....	22
1.6.5 Trójobwodowy zawór zabezpieczający (J) .....	23
<b>1.7 ELEMENTY UKŁADU STEROWANIA I PRZENOSZENIA ENERGII .....</b>	<b>26</b>
1.7.1 Główny zawór hamulcowy (E) .....	26
1.7.2 Awaryjny i postojowy zawór hamulcowy (H).....	30
1.7.3 Automatyczny regulator siły hamowania .....	36
1.7.4 zawór przekaźnikowy.....	36
1.7.5 Układy sterowania przyczepą.....	36
1.7.6 zawór sterowania hamulcem przyczepy.....	40
<b>1.8 ELEMENTY WYKONAWCZE.....</b>	<b>40</b>
1.8.1 Silowniki hamulcowe .....	40
<b>2 KONCEPCJA PROJEKTOWANEGO STANOWISKA.....</b>	<b>47</b>
2.1 STAN AKTUALNY STANOWISKA (FOT. A. NOWAKOWSKI) .....	47
2.2 OGÓLNE ZAŁOŻENIA .....	48
2.3 ELEMENTY PODLEGAJĄCE MODERNIZACJI (FOT. A. NOWAKOWSKI) .....	48
<b>3 PROJEKT KONFIGURACJI BADAWCZYCH UKŁADÓW.....</b>	<b>50</b>
<b>4 BUDOWA STANOWISKA .....</b>	<b>50</b>
4.1 SCHEMATY KONFIGURACJI .....	51
<b>5 TESTY STANOWISKA .....</b>	<b>58</b>
<b>6 DIAGNOSTYKA UKŁADÓW PNEUMATYCZNYCH .....</b>	<b>59</b>
<b>7 WNIOSKI POKONFIGURACYJNE.....</b>	<b>62</b>
<b>8 BHP NA STANOWISKU DYDAKTYCZNYM.....</b>	<b>63</b>
<b>LITERATURA I INNE ŹRÓDŁA .....</b>	<b>63</b>

## STRESZCZENIE

Praca składa się z ośmiu rozdziałów oraz siedmiu schematów przedstawiających budowanie układu hamulca pneumatycznego zaczynając od najprostszych układów.

Rozdział pierwszy zawiera cel pracy, wprowadzenie, krótką historię dotyczącą bezpieczeństwa oraz sprawności układu pneumatycznego.

Rozdział drugi pozwala zapoznać się teoretycznie z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi budowy i działania pneumatycznych układów hamulcowych.

Rozdział trzeci wyjaśnia koncepcję projektowanego stanowiska, opisuje aktualny stan stanowiska, ogólną propozycję projektu oraz podzespoły podlegające modernizacji.

W rozdziale czwartym omówiono projekty konfiguracyjne i badawcze podstawowych układów pneumatycznych oraz różne konfiguracje.

Rozdział piąty pozwala zapoznać się z budową stanowiska, pozwala na podstawie zdjęć i opisów zapoznać się z projektowanym stanowiskiem.

Rozdział szósty przedstawia testy stanowiska wraz z opisami przebiegu symulacji budując podstawowe układy aż do bardziej zaawansowanych.

Rozdział siódmy informuje o zagrożeniach występujących przy pracy z układami będącymi pod wysokim ciśnieniem, a zarazem postępowania podczas pracy.

Rozdział ósmy wyjaśnia wnioski i uwagi po zbudowaniu układów od najprostszych do bardziej zaawansowanych, pozwala na stwierdzenie sensu budowy takich układów.

Rozdział dziewiąty omawia diagnostykę układów pneumatycznych.