

Tadeusz WALICKI

## WYBRANE PROBLEMY DIAGNOSTYKI HAMULCÓW W WAGONACH PASAŻERSKICH NA PODSTAWIE DOŚWIADCZEŃ WAGONOWNI I ZAKŁADU TABORU „GROCHÓW” W WARSZAWIE

**Streszczenie.** W referacie zawarto opis stosowanych urządzeń diagnostycznych do sprawdzania i badania hamulca wagonów w jednostkach liniowych na PKP, rodzaje najczęściej występujących i wykrywanych usterek hamulca oraz opis zjawiska niepożądanego hamowania wagonu. Przedstawiono także działania zmierzające do ograniczenia skutków i wyeliminowania tego zjawiska.

## SELECTED PROBLEMS OF BRAKE DIAGNOSTICS IN PASSENGER CARS ON THE BASIS OF EXPERIENCE OF “GROCHÓW” DEPOT IN WARSAW

**Summary.** Paper describes diagnostic machines for wagon brakes that are used in PKP Depots. Types of the most common brake failures. Description of undesirable braking of wagon. Actions over eliminating results and appearance of this phenomenon.

### 1. WSTĘP

Reprezentuję doświadczenia Wagonowni Warszawa Grochów i Zakładu Taboru Grochów, gdzie w latach 1988 – 1999 sprawowałem nadzór technologiczny nad utrzymaniem hamulców wagonów pasażerskich, szczególnie wagonów nowej konstrukcji z hamulcem tarczowym, szynowym i elektropneumatycznym.

Do roku 1989 notowano dużo usterek układów hamulca polegających na hamowaniu wagonów na drodze przebiegu i związane z tym opóźnienia pociągów. Powodowało to nadmierne zużycie zestawów (duża ilość reprofilacji) oraz klocków i wstawek hamulcowych. Główną przyczyną usterek hamulca była niska szczelność wagonów w składach. Dodatkowym mankamentem tego stanu rzeczy było zużywanie się sprzężarek oraz duże zużycie energii związane z uzupełnianiem ubytków powietrza podczas jazdy oraz na sta-

cyjach postojowych, które tak jak Grochów, zasilają składy ze stacjonarnej sieci sprężonego powietrza. Urządzenia do diagnozowania układów hamulca wagonów nie były u nas wówczas stosowane. Wymagane przez przepisy szczegółowe próby hamulca w składach pociągowych przygotowywanych do drogi były wykonywane z lokomotyw lub z prostych zaworów odcinających wyposażonych we wskaźnikowy manometr kl.2.5, pozwalających na utrzymywanie określonego ciśnienia w przewodzie głównym, zasilanych z sieci sprężonego powietrza. Utrzymywanie lokomotywy przy składzie po to, aby wykonać i ewentualnie naprawić układ hamulca, było nieopłacalne (duże koszty postoju lokomotywy) i przeważnie niemożliwe. Wykonywano zatem próby szczegółowe hamulca z sieci sprężonego powietrza. Niewielka dokładność manometru i pomiar czasu zegarkiem przez pracownika powodowały, że próba szczelności przewodu głównego zgodnie z przepisami Mw56 była praktycznie niemożliwa do wykonania. Nie przestrzegano również zasady utrzymania w stanie zahamowania wagonów przez 5 minut. Niewielka ilość czasu, jaka była do dyspozycji na próbę hamulca, oraz jej pracochłonność powodowały, że nie wykonywano wszystkich czynności określonych przepisami instrukcji, takich jak sprawdzenie głowic przeciwpoślizgowych i głowic „RAPID”. W wagonach będących w naprawach bieżących z wyłączeniem sprawdzanie hamulca wykonywano na bardzo prostych urządzeniach posiadających mało dokładne manometry, bez pomiaru czasu i rejestracji wyników. Właściwa kontrola po naprawie czy przeglądzie była w tych warunkach praktycznie niemożliwa.

## 2. URZĄDZENIA DO SPRAWDZANIA I BADANIA UKŁADU HAMULCA

### 2.1. Urządzenie do sprawdzania hamulca FESTO

W latach 1989-1990 Wagonownia Grochów otrzymała z zakupów centralnych realizowanych przez Dyрекcję Generalną 16 szt. urządzeń do sprawdzenia układów hamulca w składach pociągowych. Urządzenia te, produkcji austriackiej firmy FESTO, zostały zamontowane na międzytorzach grupy Postojowo-Odjazdowej. Urządzenia pozwalały na dokładniejsze wykonywanie szczegółowej próby hamulca zgodnie z Instrukcją Mw56. Pełniły rolę kontrolno-pomiarową, ponieważ uzależniały wykonywanie próby hamowania od spełnienia normy szczelności. Istniały jednak ograniczenia wykorzystania tych urządzeń. Wymagały one bardzo wysokiej czystości powietrza, znacznie wyższej niż wymogi urządzeń hamulcowych wagonów, gdyż ich logika była realizowana przez elementy sterowania pneumatycznego. Przy niskiej, mimo zastosowania importowanych kosztownych osuszaczy, jakości powietrza występowały częste awarie. Ponadto urządzenie nie pozwalało wykonywać próby szczelności przewodu zasilającego, ponieważ było tylko jedno wyjście zasilające przewód główny hamulcowy ciśnieniem 0,5 MPa, natomiast przewód zasilający wymaga prób pod ciśnieniem 0,7 MPa. Zatem niemożliwe było wykonanie prób hamulca szynowego, oraz innych urządzeń, które zasilane są z przewodu zasilającego, takich jak: napęd drzwi bocznych i czołowych oraz zamknięty układ WC.

## 2.2. Urządzenie do sprawdzania hamulca w pociągu typu USHP i SIP

W latach 1991-1993 pojawiły się na Grochowie urządzenia produkcji krajowej typu USHP i SIP. Pierwsze, zachowując zalety urządzeń FESTO, pozwalało na obniżenie wymagań co do jakości powietrza, a ponadto było urządzeniem zdalnie sterowanym. Dzięki temu próby może wykonać jeden pracownik, który w każdej chwili z dowolnego wagonu w składzie może przerwać i wznowić próbę szczelności, hamować lub luzować cały skład [1]. Układ logiczny urządzenia daje pewność wykonania próby hamowania zgodnie z Mw 56 i przepisami UIC. Do zdalnego sterowania, w przeciwieństwie do stosowanych na zachodzie drogich i kłopotliwych rozwiązań sterowania na drodze radiowej, wykorzystano główny przewód hamulcowy i zasilający. Rozwiązanie to zostało opatentowane w Polsce.

Drugie, tj. SIP, jest rozwinięciem USHP, zachowując wszystkie jego możliwości. Dodatkowo umożliwia ono [2]:

- próbę szczelności przewodu zasilającego,
- samoczynny pomiar ciśnienia na końcu składu dzięki zastosowaniu specjalnego łącznika przewodu głównego i zasilającego,
- sprawdzenie drożności obu przewodów (głównego hamulcowego i zasilającego),
- samoczynne przedmuchiwanie instalacji pneumatycznej,
- drukowanie karty próby hamulca jako Mw 623 (załącznik nr 1), która zawiera:
  - nazwę stacji,
  - datę i godzinę rozpoczęcia i zakończenia próby,
  - numer kolejnej karty / numer urządzenia,
  - zarejestrowane w czasie próby wartości:
    - > ciśnienia w przewodzie głównym podczas hamowania,
    - > ciśnienia na końcu składu,
    - > parametru szczelności - przewodu głównego hamulca oraz przewodu zasilającego,
  - wpisane z klawiatury przez pracownika obsługi:
    - > ciężar brutto pociągu,
    - > ciężar hamujący rzeczywisty,
    - > % ciężaru hamującego,
    - > nr pociągu, toru,
    - > nr ostatniego wagonu, kod pracownika obsługi,
  - obliczony ciężar hamujący wymagany na % ciężaru.

Dzięki temu, że urządzenie SIP ma możliwość napełniania sprężonym powietrzem przewodu zasilającego, można wykonywać pełne hamowanie i sprawdzać działanie hamulca szynowego. Bez tego urządzenia należałoby podstawić lokomotywę na minimum godzinę przed odjazdem pociągu.

Systematyczne stosowanie tych urządzeń w procesie przygotowania pociągów do drogi pozwoliło na zmniejszenie wyłączeń wagonów w latach 1992-1998 o 40% z powodu usterek układu hamulca oraz o 50%, z uwagi na uszkodzenia zestawów kołowych spowodowanych usterkami hamulca.

Nadal jednak brakowało możliwości przeprowadzania szczegółowego badania hamulca wagonu (czasy napełniania zbiorników i cylindrów, stopniowe hamowanie i luzowanie, sprawdzanie czułości i nieczułości hamulca itp.), umożliwiającego dokładną ocenę jakości wykonania naprawy przez Oddział Napraw Zakładu Taboru lub ZNTK. Nie pozwalało to na skuteczne reklamowanie wagonów po naprawie w ZNTK lub nowych w przypadku usterek hamulca.

### 2.3. Urządzenie do badania hamulca w wagonie typu BHW

W 1994 r. wagonownia otrzymała urządzenie typu BHW przeznaczone do szczegółowego badania układu hamulcowego pojedynczych wagonów. Urządzenie w cyklu automatycznym przeprowadza kilkanaście testów pozwalających na dokładną ocenę stanu hamulca zgodnie z WTO, instrukcji Mwl i normy BN - 88/3517 -13. Przeznaczone jest do odbiorów wagonów po naprawach i przeglądach okresowych oraz naprawach bieżących z wyłączeniem z ruchu z powodu usterek w układzie hamulca. Pozwala na rejestrację i wydruk raportu, który zawiera m.in. następujące wartości parametrów [3] (załącznik nr 2):

- czasy napełniania zbiorników pomocniczego i sterującego ,
- szczelności przewodu głównego, zasilającego, cylindra hamulca głównego i szynowego,
- wartość najwyższego ciśnienia w cylindrze,
- czas napełniania i opróżniania cylindra,
- hamowanie i luzowanie stopniowe,
- czułość i nieczułość hamulca,
- czas odporności na przeładowanie.

Ponadto pozwala na rejestrację i kontrolę:

- hamulca szynowego,
- głowic przeciwpoślizgowych,
- hamulca bezpieczeństwa,
- hamulca elektropneumatycznego.

Dotychczas kontrola tych parametrów samego zaworu rozrządczego wykonywana była na stanowisku kontroli zaworów rozrządczych. Wymagało to dodatkowej pracy z demontażem zaworu z wagonu i założenia go na stanowisku. Nawet najlepiej zregenerowany zawór po zamontowaniu go w wagonie może wykazywać błędy działania ze względu na usterki innych elementów układu. Zatem konieczne jest, aby wykonywać kompleksowe badanie całego układu hamulca wraz z zaworem. Urządzenie BHW to zapewnia.

Na podstawie wyników testu można wykryć usterki i określić zakres ewentualnej naprawy.

W naszym Zakładzie urządzenie odegrało ważną rolę dostarczając podstaw do skutecznych reklamacji usterek hamulca, a tym samym podwyższenia jakości napraw wagonów.

### 3. USTERKI UKŁADÓW HAMULCA

Badanie na urządzeniach SIP i BHW wagonów po naprawie okresowej w ZNTK ujawniło, że wagony nie są prawidłowo odbierane po naprawie zgodnie z WTO przez komisarzy odbiorczych PKP. Reklamowano 95% wagonów, przeważnie z powodu nie szczelności przewodu głównego i zasilającego oraz cylindrów hamulcowych i siłowników hamulca szynowego.

Ponadto wykryto inne usterki, takie jak:

- uszkodzone głowice RAPID i przeciwpoślizgowe,
- uszkodzone nastawiacze SAB – podczas hamowania w nastawieniu „R” ulegają zginaniu elementy układu dźwigniowego hamulca,
- uszkodzenia serwozaworów w układzie sterowania hamulca szynowego,

- niewłaściwe nastawy zaworów redukcyjnych zbiorników pomocniczych,
- niesprawny hamulec szynowy, błędy w układzie elektrycznym hamulca powodowały, że działał on wtedy, kiedy wagon przekraczał prędkość 50 km/h bez zadziałania głównego hamulca. W efekcie stwierdzono przypadki uszkodzenia płóz hamulca. W jednym przypadku nastąpiło wykolejenie wagonu,
- nieuszczelnienie połączeń gwintowych (95% wagonów), spowodowana używaniem pakul jako uszczelniacza. Uszczelnienie połączeń gwintowych pakulami po pewnym czasie traci właściwości w wyniku wysuszenia i drgań, jakie występują w czasie jazdy wagonu. Z tego powodu w miarę upływu czasu od naprawy okresowej wzrasta nieuszczelnienie połączeń.

Największym problemem ostatnich lat jest tzw. „niechciane hamowanie” [4], które możliwe było do wykrycia i zarejestrowania w Zakładzie tylko na urządzeniu BHW. Zjawisko to polega na tym, że układ hamulcowy ulega w czasie jazdy - podczas napełniania uderzeniowego ciśnieniem 0,75 MPa w celu szybkiego luzowania – przesterowaniu (przeładowaniu), następnie po wyrównaniu ciśnienia do 0,5 MPa jeden z wagonów (najmniej odporny na przeładowanie) - hamuje. Maszynista na lokomotywie nie zdaje sobie sprawy z problemu, dopiero śwąd i dym z rozgrzanych okładzin ciemnych hamulców tarczowych dostrzegany przez pasażerów i drużynę konduktorską jest sygnałem do tego, aby zażądać zatrzymania pociągu. Zarejestrowano przypadki zapalenia się wagonu.

Po zatrzymaniu pociągu pracownik obsługi wychodzi na zewnątrz i odluźniaczem luzuje hamulce w wagonie, po takiej awarii, zgodnie z przepisami, należy przeprowadzić szczegółową próbę hamulca, która trwa ok. 15 min.; w sumie opóźnienie pociągu dochodzi do 30 min. Pierwsze usterki tego rodzaju zarejestrowano w 1997 r. na wagonach prod. niemieckiej ABB z hamulcem szynowym. Problemy te dotyczą ok. 160 najnowszych wagonów hamulcem tarczowym i szynowym. Są to wagony serii 145A, 145Ab, Z1A, Z1B oraz wagony zmodernizowane z wbudowanym hamulcem szynowym serii Z2A Z2B, 136A, 139A, X(WR). Próby statyczne hamulca wykonywane po powrocie wagonów z trasy nie wykazywały usterek w układzie i nie było podstaw do reklamacji.

Podczas jazdy pociągu, po hamowaniu, stosuje się napełnianie uderzeniowe przewodu głównego hamulca składu poprzez zawór maszynisty ciśnieniem 0,75 MPa, celem szybszego odhamowania wagonów. W większości lokomotyw prod. krajowej stosowany jest zawór maszynisty FW4a, którego czas napełniania uderzeniowego wynosi 18 - 20 s [7]. Najnowsze wagony pasażerskie charakteryzują się odpornością na przeładowanie rzędu 10-15 s [6], zawór rozrządczy wagonu powinien wytrzymać przeładowanie w czasie 2 s). Jak z tego wynika, hamulec w wagonie ulega „przeładowaniu”, gdyż czas napełniania uderzeniowego (18 - 20 s) jest większy od jego odporności (10-15 s). Po przekroczeniu czasu odporności na przeładowanie ciśnienie w zbiorniku sterującym wzrasta powyżej ciśnienia roboczego przewodu głównego, tj. powyżej 0,5 MPa.

Gdy ciśnienie w przewodzie głównym spadnie z 0,75 MPa do 0,5 MPa, w wyniku różnicy ciśnień (ponad 0,02 MPa) między zbiornikiem sterującym a przewodem głównym, zawór rozrządczy podaje powietrze do cylindra hamulcowego, powodując niepożądane hamowanie. Zawór maszynisty EV4a jest konstrukcją przestarzałą z lat 50. - 60. Współpracował on sprawnie z zaworami rozrządczymi starszych typów wagonów o odporności na przeładowanie do 30 s. W tej sytuacji zalecono maszynistom, aby ograniczali czas napełniania uderzeniowego. Uzyskano pewne zmniejszenie liczby przypadkowych hamowań, ale aby radykalnie rozwiązać problem, należałoby zmienić konstrukcję zaworu maszynisty.

Wykonując wielokrotnie serie badań hamulca wagonów na urządzeniu BHW, zauważono, że wagon po modernizacji układu hamulca (dobudowanie hamulca szynowego) obniża

odporność układu na przeładowanie o ok. 50%. Nie stanowi to problemu na Zachodzie, gdyż w tamtejszych nowoczesnych lokomotywach czas napełniania uderzeniowego wynosi ok. 4 s. Na PKP nie zauważono tej właściwości decydując się na zakup wagonów niemieckich i polskich wyposażonych w hamulec szynowy, a także modernizację układu hamulca wagonów starszych. Układy hamulcowe tych wagonów w rezultacie nie są dostosowane do parametrów zaworów maszynisty FV4a.

Modernizacja wagonów polegająca na dobudowaniu hamulca szynowego i elektropneumatycznego związana jest z pewnymi zmianami konstrukcyjnymi. Wagon z hamulcem szynowym i elektropneumatycznym musi zgodnie z przepisami UIC mieć dodatkowe źródło zasilania w sprężone powietrze. Realizowane to jest poprzez zasilanie zbiornika pomocniczego dodatkowo z przewodu zasilającego.

Aby wyjaśnić mechanizm przeładowywania zbiorników sterujących w nowoczesnych wagonach, z dodatkowym zasilaniem zbiornika pomocniczego z przewodu zasilającego, prześledźmy na wykresach (załącznik nr 3) przebiegi ciśnień w układach hamulcowych w „starych” i nowych wagonach. Analizując przebiegi ciśnień podczas napełniania uderzeniowego stwierdzamy, że w momencie wzrostu ciśnienia w przewodzie głównym z 0,35 MPa do 0,75 MPa ciśnienie w zbiorniku pomocniczym bez zasilania dodatkowego wynosi około 0,46 MPa, a w zasilanym dodatkowo z przewodu zasilającego około 0,52 MPa. Zatem napełnianie zbiorników sterującego oraz pomocniczego podczas napełniania uderzeniowego przebiega tak, że w przypadku I w pierwszej fazie dopełniany jest zbiornik pomocniczy do ciśnienia zbiornika sterującego (tym samym przejmując pewną ilość powietrza i przez pewien czas zabezpiecza zbiornik sterujący przed niepożądanym wzrostem ciśnienia - przed przeładowaniem) W drugim przypadku zbiornik pomocniczy (dopełniony z przewodu zasilającego) wykazuje ciśnienie wyższe niż zbiornik sterujący, tym samym w pierwszej kolejności doładowywany jest zbiornik sterujący. Tak więc ciśnienie w nim przekracza wartość ciśnienia roboczego przewodu głównego hamulca.

Skoro tak, to zbiornik sterujący układu (bez hamulca szynowego) napełni się znacznie później (o 10-20 s) niż zbiornik sterujący układu (z hamulcem szynowym). Upraszczając można stwierdzić, że niższe ciśnienie zbiornika pomocniczego w momencie napełniania uderzeniowego chroni zbiornik sterujący przed przeładowaniem. Zatem aby zwiększyć odporność układu na przeładowanie, wystarczy obniżyć ciśnienie w zbiorniku pomocniczym do 0,42 MPa w momencie napełniania uderzeniowego.

Po tych doświadczeniach zaproponowano w wagonach z hamulcem szynowym zmianę nastawy zaworu redukcyjnego, który zasila zbiornik pomocniczy z przewodu zasilającego, z 0,54 MPa na 0,42 MPa. Skierowano odpowiedni wniosek do OBRPS-u w Poznaniu (producenta tablic pneumatycznych do hamulca szynowego), dotyczący zmiany nastawy odpowiedniego zaworu. Wniosek po praktycznych próbach został przyjęty i zalecony do wykonania przez Zakład Taboru i ZNTK-i. OBRPS dokonał stosownych zmian w DTR-ce tablicy pneumatycznej. W wagonach typu 152 i 154 wyposażonych w tablice prod. SAB-WABCO producent w porozumieniu z H.C. Cegielski wymienił wszystkie zawory rozrządzące na odporne na przeładowanie. Jednocześnie H.C. Cegielski rekompensując straty poniesione przez Zakład Taboru przekazał 720 okładzin hamulcowych. Przeprowadzenie podobnych zmian w wagonach Z1A i Z1B zależy od ich producenta i właściciela, ponieważ okres gwarancji minął.

KOPIA Wdruk ogólny Nr. 5/50

PKP

ZAKŁAD KWALIFIKOWANYCH PRZEWOZÓW PASAZERSKICHW 99.09.27

## KARTA PROBY HAMULCA

Szczegółowa próba hamulca

Składu pociągu 17014 na torze 355

Próba dokonana z urządzenia do sprawdzania instalacji pneumatycznej (hamulcowej i napędu drzwi) w składzie pociągu SIP nr. 50

Ciezar brutto pociągu ..... 383 ton  
 Ciezar ham. wymagany 112 % 428 ton  
 Ciezar hamujący rzeczywisty 553 ton  
 Ilość wagonów ..... 8

Numer ostatniego wagonu .....50700083

Cis. powietrza w przewodzie ostatniego wagonu .....0.517 MPa

Szczelność układu drzwi 0.081 MPa/300s

Szczelność układu hamulca 0.003 MPa/300s

Hamowanie dla cis. w przewodzie 0.450 MPa

Początek próby godzina: 11:27

Koniec próby godzina: 11:54

Czas utrzymania wagonów w stanie zahamowania minimum 300 s.

Stwierdzam zgodność wykonania próby z z instrukcją Mw 56

Pracownik wykonujący próbę .54 .....

Podpis kierownika pociągu .....

Podpis maszynisty .....

PKP (Mw 623)

Próby hamulca wykonane na drodze przebiegu pociągu

									1	DATA	
									2	STACJA	
									3	Rodzaj próby (U.S)	
									4	Ciezar brutto	W razie zmian w pociągu lub próby szczegółowej
									5	Ciezar hamujący	
									6	Ciezar hamujący	
									7	Liczba wyłączon	
									8	Numer ostatn. wagonu pociągu	
									9	Numer pojazdu trakcyjnego	
									10	wykony-jacego	podpis
									11	maszynis	

## Załącznik 2

NR MAGORU - 20783098 NR PRACOWNIKA - 99 NR SEM - 3 99.10.11 9:07  
1 Napełnianie zbiorników: startującego i pomocniczego

Parametry odbioru:

Czas zb. ster. 150s .. 210s Ciśnienie: 0.44 MPa Czas zb. pomoc. 150s .. 210s Ciśnienie 0.48MPa

Wyniki testu:

107.0 0.480 102.0 0.481

NR MAGORU - 20783098 NR PRACOWNIKA - 99 NR SEM - 3 99.10.11 9:13  
2 Szczelnosc przewodów głównego

Parametry odbioru:

Czas szczelnosci 600s/MLTA 0.31 MPa Ciśn. początk. Ciśn. końcowe

Wyniki testu:

61.2 0.562 0.492

NR MAGORU - 20783098 NR PRACOWNIKA - 99 NR SEM - 3 99.10.11 13:04  
3 Najwyższe ciśnienie w cylindrze hamicyowym

Parametry odbioru:

Cis. w ham. -(P) 0.23 .. 0.25 MPa Cis. w ham. -(B) 6.37 MPa .. 0.39 MPa Czas spręż. 300s / MLTA 0.01 MPa

Wyniki testu:

0.214 0.389 154.0

NR MAGORU - 20783098 NR PRACOWNIKA - 99 NR SEM - 3 99.10.11 12:42  
4 Czas napełniania i opróżniania cylindra hamicyowego - (P)

Parametry odbioru:

Czas napełniania - (P) 3s .. 5s Czas opróżniania - (P) 15s .. 20s

Wyniki testu:

4.5 13.0

NR MAGORU - 20783098 NR PRACOWNIKA - 99 NR SEM - 3 99.10.11 10:28  
5 Czas napełniania i opróżniania cylindra hamicyowego - (B)

Parametry odbioru:

Czas napełniania - (B) 3s .. 5s Czas opróżniania - (B) 15s .. 20s

Wyniki testu:

7.5 14.9

NR MAGORU - 20783098 NR PRACOWNIKA - 99 NR SEM - 3 99.10.11 12:00  
4 Test odporności osłoni hamicy na przeładunek

0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 MPa  
CIS. SAMPŁICA PRĘDKOŚĆ ŚREDNIA REZONANS STERYLACTY



NR MAGORU - 20783098 NR PRACOWNIKA - 99 NR SEM - 3 99.10.11 12:00  
4 Test odporności osłoni hamicy na przeładunek

Parametry odbioru:

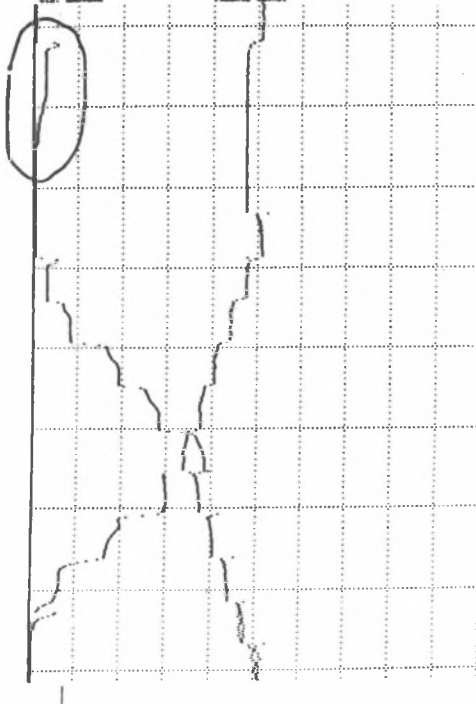
Czas napełniania zbiornika sterującego 30 sek

Wyniki testu:

64.3

NR MAGORU - 20783098 NR PRACOWNIKA - 99 NR SEM - 3 99.10.11 10:00  
7 Napełnianie i ładowanie stopniowe - (B)

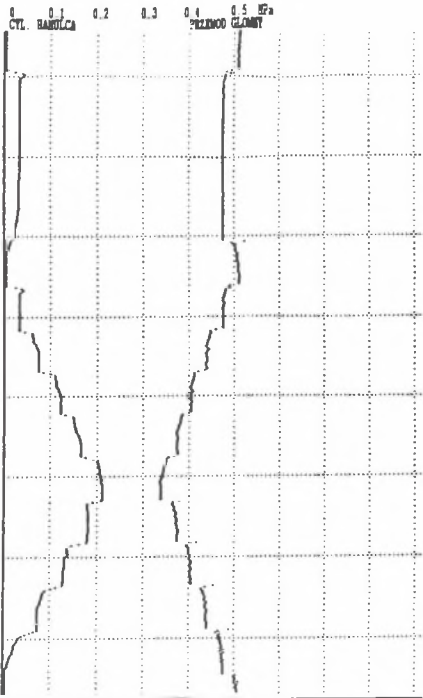
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 MPa  
CIS. SAMPŁICA PRĘDKOŚĆ ŚREDNIA



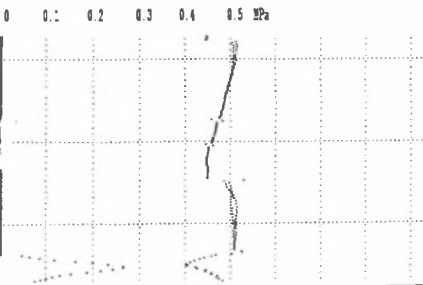


cd. załącznika 2

NR. MAGOBU - 20783098 NR. PRACOWNIKA - 99 NR. BHU - 3 99.10.11 12:44  
6 Samochód i luzowanie stopnicowe - (P)



NR. MAGOBU - 20783098 NR. PRACOWNIKA - 99 NR. BHU - 3 99.10.11 11:07  
9 Test szczelności hamulca



NR. MAGOBU - 20783098 NR. PRACOWNIKA - 99 NR. BHU - 3 99.10.11 11:18  
9 Test szczelności hamulca

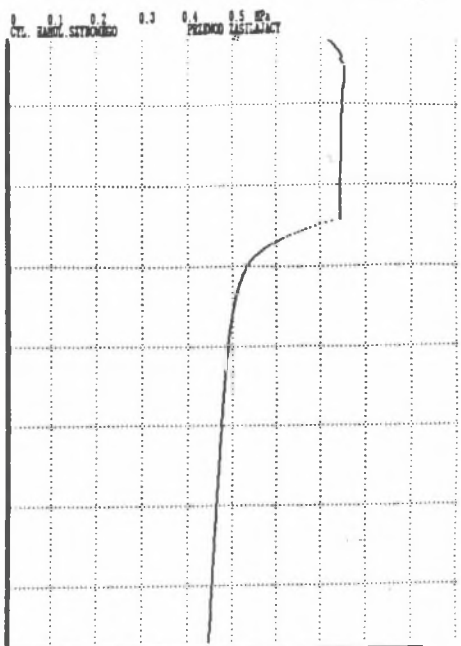
Parametry odbioru:

Ciepłota w cylindrze hamulcowym  
0.0 MPa

Wyniki testu:

0.004

NR. MAGOBU - 20783098 NR. PRACOWNIKA - 99 NR. BHU - 3 99.10.11 10:58  
8 Szczelność przewodów zasilaających - test hamulca sprężonego



NR. MAGOBU - 20783098 NR. PRACOWNIKA - 99 NR. BHU - 3 99.10.11 11:02  
8 Szczelność przewodów zasilaających - test hamulca sprężonego

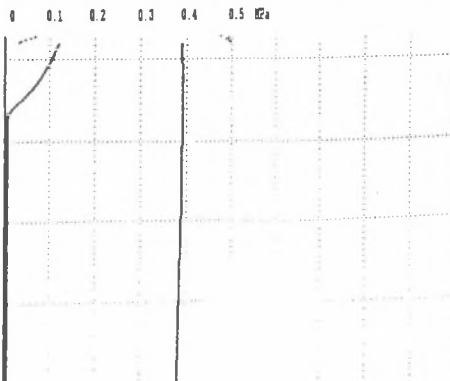
Parametry odbioru:

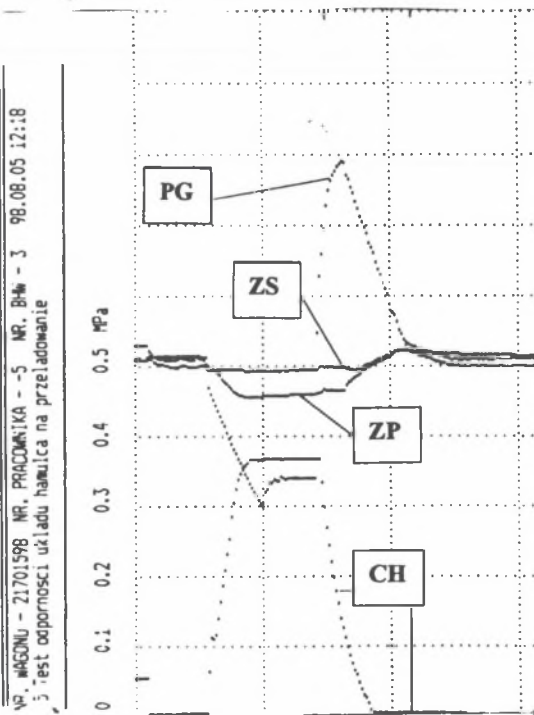
Ciepłota spręż. Ciepłota początk. Ciepłota końcowa Ciepłota spręż. cyl. sprężony  
300a/DELTA 0.02MPa 300a/DELTA 0.01MPa

Wyniki testu:

122.5 0.447 0.427 300.1

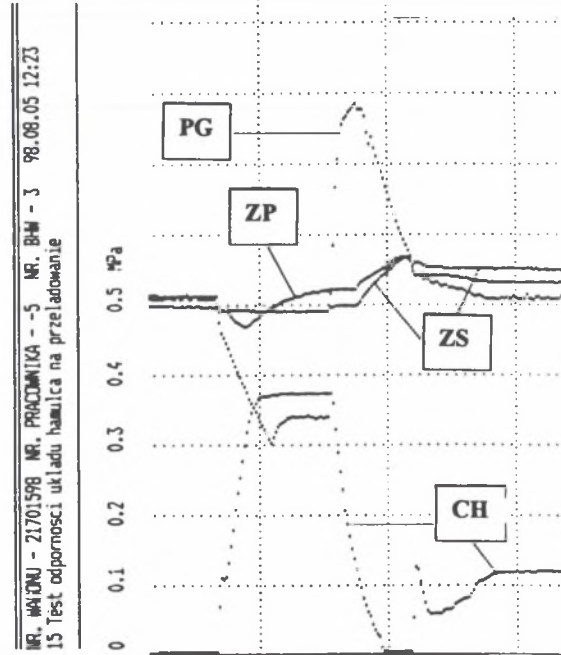
NR. MAGOBU - 20783098 NR. PRACOWNIKA - 99 NR. BHU - 3 99.10.11 11:17  
10 Test hamulca bezpieczeństwa





#### Układ bez hamulca szynowego

wartości ciśnień w momencie napełnienia uderzeniowego  
 przewód główny PG - 0,78 MPa  
 zbiornik pomocniczy ZP - 0,53 MPa  
 zbiornik sterujący ZS - 0,495 MPa  
 cylinder hamulcowy CH



#### Układ z hamulcem szynowym

Zbiornik pomocniczy zasilany dodatkowo

z przewodu zasilającego ciśnieniem 0,54 MPa

wartości ciśnień w momencie napełnienia uderzeniowego:  
 przewód główny PG - 0,78 MPa  
 zbiornik pomocniczy ZP - 0,53 MPa  
 zbiornik sterujący ZS - 0,495 MPa

## Literatura

1. DTR urządzenia typu **USHP**.
2. DTR Urządzenie do sprawdzania instalacji pneumatycznej w pociągu typu **SIP** WAB Sp z o.o. ,1998.
3. DTR Urządzenie do badania hamulca w wagonie typu **BHW** , WAB Sp z o.o., 1998.
4. Gosk W.: Niechciane hamowanie. Nowe Sygnały 1999, nr 21.Karata UIC 541.
5. DTR wagonu 152,154. OBRPS, Poznań 1997.
6. Norma Pr PN-K-88177.

Recenzent: Dr hab. inż. Marek Sitarz  
Profesor Politechniki Śląskiej

## Abstract

Author represents experience of "Grochów" Depot in Warsaw. In this article the diagnostic machines for wagon brakes that are used in PKP Depots have been presented. It also describes types of the most common brake failures. Also description of undesirable braking of wagon has been done. Paper presents actions over eliminating results and appearance of this phenomenon.