



**Katedra Infrastruktury Transportu
Szynowego i Lotniczego**

POLITECHNIKA KRAKOWSKA
im. Tadeusza Kościuszki

Wydział Inżynierii Lądowej
Instytut Inżynierii Drogowej i Kolejowej

**Chair of Rail & Air Transport
Infrastructure**

KRAKOW UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Faculty of Civil Engineering
Institute of Road and Railway Engineering

Prof. dr hab. inż. Włodzimierz Czyczula – Kierownik Katedry - Head of Chair

ul. Warszawska 24
PL-31-155 Kraków
fax. (+48 12) 628 23 28
tel. (+48 12) 628 2358
e-mail: czyczula@pk.edu.pl

Opinia o systemie smarowania szyn kolejowych Rail Lubricurve 50

Autorzy opracowania:

prof. dr hab. inż. Włodzimierz Czyczula
inż. Jerzy Stawowiak

Kraków, czerwiec 2009

1. DANE OGÓLNE

1.1. Nazwa wyrobu

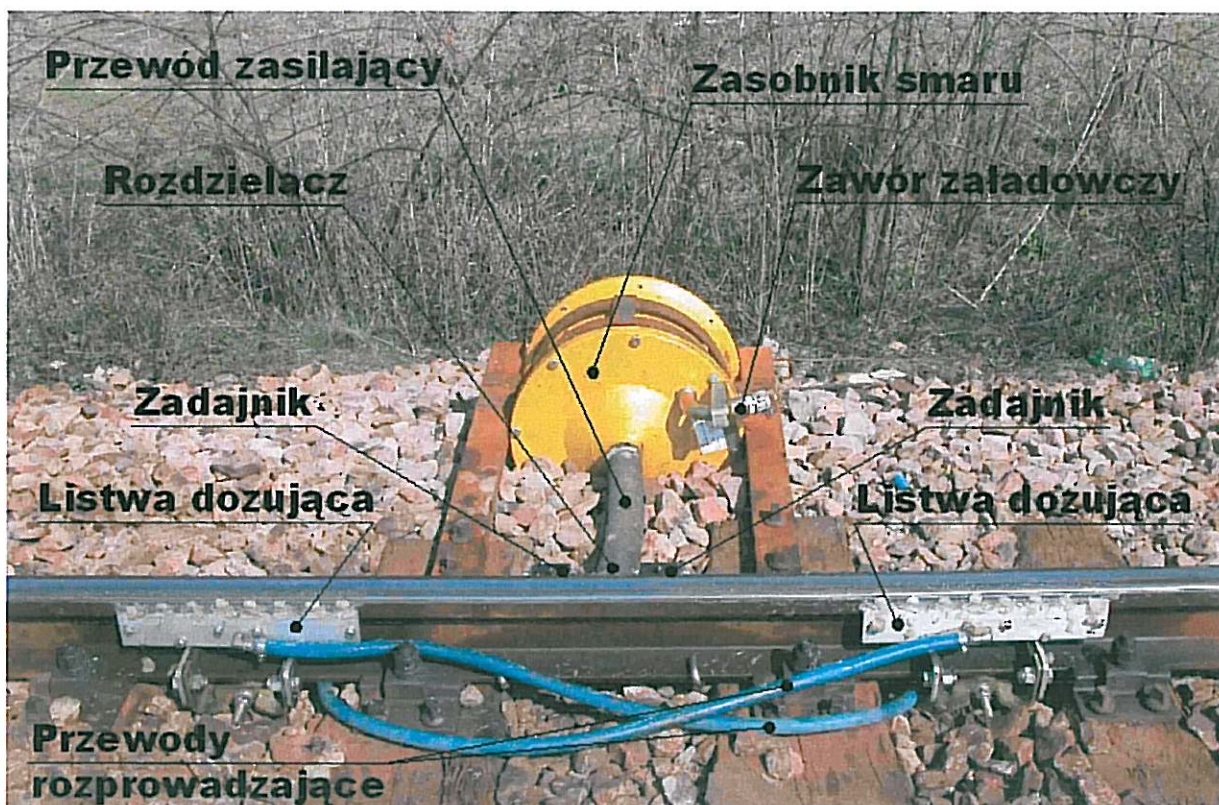
System smarowania szyn.

1.2. Typ wyrobu i producent

Rail Lubricurve 50, produkcji QHI Ltd.

Smar Whitmore (Biorail Wheel/Rail Lubricant), produkcji Whitmore Manufacturing Co.

1.3. Opis systemu



Widok urządzenia systemu Rail Lubricurve 50

Urządzenie systemu Rail Lubricurve 50 składa się z zasobnika smaru posadowionego obok toru na konstrukcji wsporczej. Zasobnik jest połączony z rozdzielaczem za pomocą przewodu zasilającego. Po obu stronach rozdzielacza zainstalowane są zadajniki służące do dozowania smaru. Na szynie zainstalowane są listwy dozujące połączone z zadajnikami za pomocą przewodów rozprowadzających.

Zasada działania systemu polega na tym, że przejeżdżające nad zadajnikiem koło naciska przycisk i tym samym otwiera drogę smarowi, który pojawia się w postaci porcji w wylotach dysz listew dozujących. Przetaczające się nad listwą dozującą obrzeże koła „zabiera” smar, rozprowadzając go, w ciągu kolejnych obrotów na dalsze odcinki szyny (nawet do jednego kilometra i więcej), co pozwala na zastosowanie jednej smarownicy na danym łuku kołowym.

Smar w obwodzie urządzenia znajduje się pod ciśnieniem wywołanym przez przepone (tłok) dociskaną przez sprężynę.

1.4. Zakres stosowania

System smarowania szyn kolejowych Rail Lubricurve 50 służy do smarowania szyn w torach położonych w lukach o małych promieniach. Dotyczy zarówno kolei, jak i lekkich systemów szynowych (metro, tramwaj itd.). System Rail Lubricurve 50 stosuje się w celu zmniejszenia zużycia główki szyny i kół taboru.

1.5. Zleceniodawca

RailTech Papla.

2. ANALIZA, CERTYFIKATÓW I OPINII EKSPLOATACYJNYCH

Na podstawie wieloletnich badań i doświadczeń eksploatacyjnych różnych zarządów kolejowych wydano certyfikaty na zastosowanie systemu Rail Lubricurve 50 (Australian Rail Track Australia, 2009 [2]; Railtrack Wielka Brytania, 2000 [3]; Network Rail Wielka Brytania, 2007 [4]) system został pozytywnie zweryfikowany w różnych warunkach eksploatacyjnych i klimatycznych. Tym samym można by uznać, że spełnia on warunki i wymagania stawiane takim systemom.

Niemniej jednak przeprowadzono dodatkowe badania laboratoryjne i eksploatacyjne mające potwierdzić przydatność i bezpieczeństwo systemu smarowania szyn.

3. WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH I POLIGONOWYCH

3.1. Informacje ogólne

Głównymi przesłankami podjęcia badań systemu smarowania szyn Rail Lubricurve 50 były:

- sprawdzenie w warunkach laboratoryjnych skuteczności smarowania szyn z uwagi na zużycie pary koło szyna,
- sprawdzenie wpływu smarowania szyn na bezpieczeństwo ruchu (zdolność hamowania pojazdów),
- sprawdzenie wpływu smarowania szyn na zdolności trakcyjne pojazdów.

Wyniki badań przedstawiono w „Sprawozdaniu z badań systemu smarowania szyn Rail Lubricurve 50” [1].

3.2. Badania laboratoryjne własności smaru Whitmore (Biorail Wheel/Rail Lubricant)

Badania zostały wykonane w laboratorium Instytutu Pojazdów Szynowych Politechniki Krakowskiej na testerze tribologicznym T-05. Badania przeprowadzono na specjalnie wykonanych próbkach z dobranych metodami stochastycznymi populacji obręczy kół, szyn oraz wstawek hamulcowych.

Wynik badania to stwierdzenie średnio około 10-cio krotnego zmniejszenia zużycia pary koło szyna, przy użyciu smaru Whitmore (Biorail Wheel/Rail Lubricant, w stosunku do próbek suchych (niesmarowanych).

Szczegółowe wyniki prezentowane są w pracy [1].

3.3. Badania dróg hamowania wybranych pojazdów szynowych

Badanie dróg hamowania wybranych pojazdów trakcyjnych wykonano na okoliczność przedostania się smaru na górną powierzchnię toczną główki szyny. **Należy jednak zauważyć, że jest to sytuacja awaryjna i podczas normalnej eksploatacji systemu smarowania takie zjawisko nie zajdzie.**

Badaniu poddano dwa typy pojazdów trakcyjnych – lekki (dreżyna WM-15) i ciężki (lokomotywa ET 41).

Badanie przeprowadzono dla 3-ch prędkości (20 km/h, 40 km/h i 60 km/h), na szynach suchych i szynach posmarowanych.

Z wyników badań sformułowano wniosek, że obecność smaru Whitmore (Biorail Wheel/Rail Lubricant) na górnej powierzchni główki szyny nie wpływa w sposób istotny na drogi hamowania, w porównaniu z wpływem innych warunków zewnętrznych. Obserwowany wzrost drogi hamowania jest nie większy niż wzrost drogi hamowania na szynie mokrej.

Szczegółowe wyniki prezentowane są w pracy [1].

3.4. Badanie trakcyjne (eksperyment trakcyjny)

Badanie miało na celu określenie wpływu obecności smaru na górnej powierzchni tocznej główki szyny (**sytuacja awaryjna**) na własności trakcyjne pojazdów szynowych. Eksperymentowi poddano dwa typy pojazdów trakcyjnych EZT EN-57 oraz pociąg towarowy obsługiwany przez lokomotywy ET 21.

Badanie przeprowadzono na odcinku toru o pochyleniu około 20‰ i łukach poziomych 250 – 300 m.

Sformułowano następujący wniosek podstawowy; zmiana parametrów trakcyjnych wywołana obecnością smaru na górnej powierzchni tocznej główki szyny nie powoduje tak dużego spadku zdolności trakcyjnych pojazdu, który uniemożliwiłby ruch pociągu. Szczegółowe wyniki prezentowane są w pracy [1].

4. WNIOSKI

System smarowania szyn Rail Lubricurve 50 ze smarem Whitmore (Biorail Wheel/Rail Lubricant):

- zmniejsza zużycie szyn i kół taboru (nawet ponad 10-krotnie),
- szyna zmniejsza opory związane z pokonywaniem łuków o małym promieniu, co korzystnie wpływa na zmniejszenie zużycia energii trakcyjnej,
- nie wpływa niekorzystnie na bezpieczeństwo ruchu (nie wydłuża w sposób istotny drogi hamowania – jest ona porównywalna z drogą hamowania na mokrej szynie),
- nie wpływa niekorzystnie na własności trakcyjne: przy całkowitym pokryciu smarem główki szyny (obie szyny) na odcinku toru o dużym pochyleniu (~20‰) i łukach o małym promieniu (250 – 300 m), pociąg o całkowitej masie ~800 ton zdołał ruszyć z miejsca i kontynuować jazdę,
- smar Whitmore (Biorail Wheel/Rail Lubricant) jest biodegradowalny, zatem nie wpływa negatywnie na środowisko naturalne.

System smarowania szyn Rail Lubricurve 50 ze smarem Whitmore (Biorail Wheel/Rail Lubricant) jest efektywnym sposobem zmniejszającym koszty utrzymania toru z dużymi krzywiznami poziomymi i może być rekomendowany do stosowania w systemach

kolejowych i lekkiego transportu szynowego, nawet przy występowaniu dużych pochyleń niwelety.

5. DOKUMENTY PRZYWOŁANE

1. Sprawozdanie z badań systemu smarowania szyn kolejowych Rail Lubricurve 50, praca Politechniki Krakowskiej, Kraków grudzień 2008,
2. New Equipment & System Approval Certificate – Australian Rail Track Corporation, Certificate No.: NESA-T003, luty 2009,
3. Certificate of Acceptance – Railtrack, Certificate No. PA05/459, marzec 2000,
4. Certificate of Acceptance – Network Rail, Certificate No. PA05/02184, listopad 2007,
5. Whitmore's Technical Data Sheet – BioRail, No. TDS-4044, listopad 2005,
6. Whitmore's Material Safety Data Sheet – BioRail, No. MSDS-423, listopad 2003,
7. Concession Request – London Underground, Requestors Concession Reference No. BCV1231, marzec 2003.

6. ZAŁĄCZNIKI

1. załącznik 1 – Sprawozdanie z badań systemu smarowania szyn kolejowych Rail Lubricurve 50, praca Politechniki Krakowskiej, Kraków grudzień 2008,
2. załącznik 2 – New Equipment & System Approval Certificate – Australian Rail Track Corporation, Certificate No.: NESA-T003, luty 2009,
3. załącznik 3 – Certificate of Acceptance – Railtrack, Certificate No. PA05/459, marzec 2000,
4. załącznik 4 – Certificate of Acceptance – Network Rail, Certificate No. PA05/02184, listopad 2007,
5. załącznik 5 – Whitmore's Technical Data Sheet – BioRail, No. TDS-4044, listopad 2005,
6. załącznik 6 – Whitmore's Material Safety Data Sheet – BioRail, No. MSDS-423, listopad 2003