

Koncepcja zarządzania zestawami kołowymi w elektrycznych zespołach trakcyjnych

dipl.ing. Armando Miguel Rilo Cañas, e-mail: Armando-Miguel.Rilo-Canas@deutschebahn.com
 dr hab. inż. Wojciech Sawczuk prof. PP, e-mail: wojciech.sawczuk@put.poznan.pl

Wprowadzenie

Zestaw kołowy pojazdu szynowego (rys. 1) wraz z hamulcem tarczowym jest podstawowym zespołem pojazdu szynowego narażonego na zużycie ścierne.

a)



b)



Rys. 1. a) zestaw kołowy, b) Elektryczny zespół trakcyjny DB 481

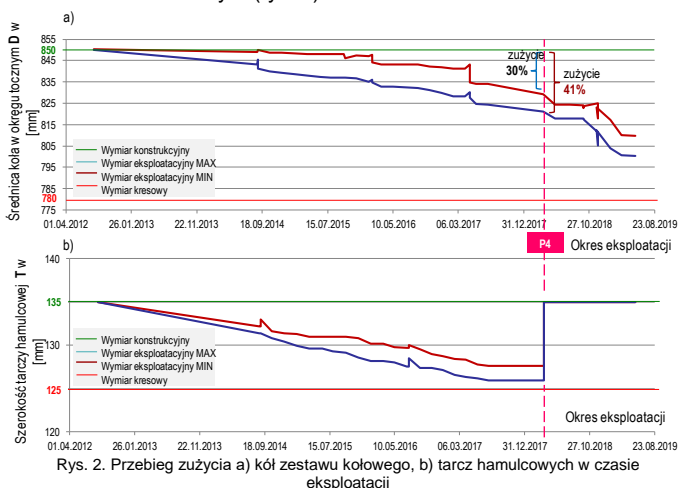
1. Sformułowanie problem badawczego

Możliwe jest zarządzanie zestawami kołowymi pojazdu szynowego dla wydłużenia czasu użytkowania za pomocą regresyjnych modeli diagnostycznych.

Celem badań jest ocena porównawcza zużycia zestawów kołowych mierzonych w okręgu tocznym oraz tarcz hamulcowych na ich szerokości w elektrycznym zespole trakcyjnym serii DB 481.

2. Badania rozpoznavcze

Z kart pomiarów parametrów zestawów kołowych identyfikowano wymiary maksymalnej oraz minimalnej średnicy w okręgu tocznym D oraz szerokości tarczy T (rys. 2).



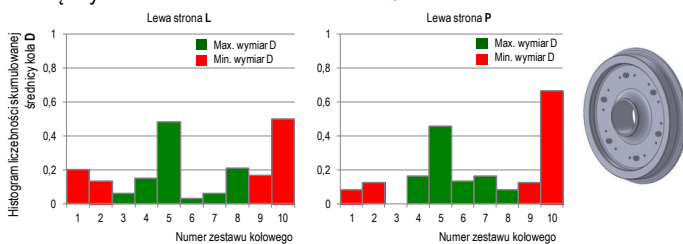
Diagnostyczny model regresyjny: Parametry geometryczne zestawu kołowego – parametry stanu, tj. Średnica koła i szerokość tarczy – intensywność zużycia I_D i I_T .

$$\hat{y}_n = \hat{f}_n(x_1, x_2, \dots, x_m, a_0, a_1, \dots, a_j)$$

gdzie: x_1, x_2, \dots, x_n - parametry geometryczne ZK,
 a_0, a_1, \dots, a_j - współczynniki (parametry) równań regresji.

W celu utrzymania wymogu wymiarowego średnicy kół (P) i (L) tego samego ZK oraz sąsiedniego zestawu tego samego wózka lub kolejnego wózka – zestawy kołowe częściowo zużyte podlegają przetoczeniu względem zestawu najbardziej zużytego z zachowaniem następującego warunku dopuszczalnej różnicy średnic kół:

- między kołem lewym i prawym $\leq 1 \text{ mm}$
- między osiami w wózku $\leq 5 \text{ mm}$
- między wózkami $\leq 15 \text{ mm}$

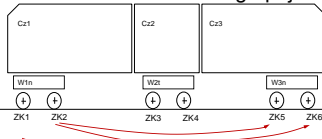


Rys. 3. Histogram liczebności skumulowanej średnicy kół po przeglądzie P2

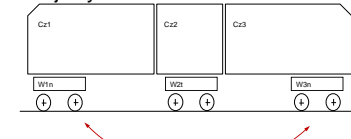
3. Koncepcja zarządzania zestawami kołowymi

Zdefiniowanie funkcji celu tj. maksymalne wydłużenie czasu użytkowania kół kolejowych i tarcz hamulcowych do przeglądu P4 tj. ich wymiany przed osiągnięciem maksymalnego kresowego zużycia. Koncepcje przedstawiono na rysunku 4.

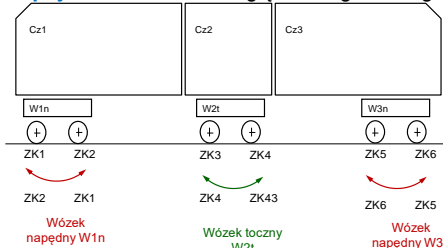
I koncepcja – migracja zestawów kół w ramach całego pojazdu



II koncepcja – migracja wózków kolejowych



III koncepcja – obrót wózka względem tego samego członu



Rys. 4. Koncepcje zarządzania zestawami kołowymi podczas przeglądu P2

Ocenę zaproponowanych koncepcji przeprowadzi się dokonując analizy wielokryterialnej w aspekcie kosztowym, organizacyjnym i technicznym. Ostatnim etapem prac będzie przygotowanie algorytmów w celu maksymalnego wydłużenia czasu użytkowania zestawów kołowych przy minimalizacji procesu przetwarzania zestawów kołowych.

Wnioski

Na podstawie analiz danych zawartych w kartach pomiarów geometrycznych zestawów kołowych stwierdzono, że:

1. Do przeglądu P4 zużycie kół w okręgu tocznym wynosi około 40-50%,
2. Zużycie tarcz hamulcowych osiąga poziom 90-100% do przeglądu P4,
3. Na 10 zestawów kołowych wymiar kresowy zużycia tarcz hamulcowych osiągają 2-4 tarcze hamulcowe na tocznych wózkach pojazdu.