

*Dominik Adamski, Łukasz Zawadka:* **Testy integracji pokładowych podsystemów ETCS na podstawie wymagań zawartych w Technicznej Specyfikacji Interoperacyjności podsystemu „Sterowanie”**

Osiągnięcie interoperacyjności europejskiego systemu kolei w każdym państwie członkowskim wymaga przedsięwzięcia wie-lu środków w celu ujednoczenia rozwiązań technicznych oraz przepisów. Istnieje jednak możliwość wystąpienia pewnych niezgodności pomiędzy poszczególnymi podsystemami, pomimo ich opracowania zgodnie z obowiązującymi zunifikowanymi wymaganiami. Możliwa jest również sytuacja, w której interoperacyjny tabor nie będzie mógł swobodnie poruszać się po interoperacyjnej linii kolejowej z powodu pewnych niezgodności i różnic w wersjach zainstalowanego oprogramowania sprzętowego w urządzeniach systemu ETCS. W artykule przedstawiono zagadnienia badania zgodności prawidłowej integracji podsystemu pokładowego z podsystemem przytorowym, które są wykonywane przez Instytut Kolejnictwa.

Słowa kluczowe: interoperacyjność, sterowanie, ERTMS, ETCS, TSI, CCO

*Adam Kaźmierczak:* **Rola aktywnych systemów zabezpieczeń przeciwpożarowych w zapewnieniu akceptowalnego poziomu bezpieczeństwa taboru szynowego**

W artykule przedstawiono zagadnienia dotyczące aktywnych systemów bezpieczeństwa pożarowego, opartych na gaszeniu wodą, stosowanych w taborze szynowym. Szczegółowo opisano podejście do aktywnych metod ochrony przed pożarem i jego gaszenia, a także podejście do aktywnych metod ochrony przed pożarem i jego gaszenia. Zaprezentowano aktualne normy, przepisy i wymagania regulujące stosowanie aktywnych systemów ochrony przeciwpożarowej pojazdów szynowych w Unii Europejskiej. Przeprowadzono analizę elementów wpływających na wydajność, praktyczność oraz koszty systemów gaśniczych przy oczekiwanej skuteczności działania. Przedstawiono kierunki rozwoju, które są podejmowane w celu opracowania narzędzi do oceny wielkości zagrożenia i jego zapobiegania.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo pożarowe, tabor szynowy, wymagania, aktywne systemy zabezpieczeń przeciwpożarowych

*Władysław Koc:* **Analityczne podejście do kwestii poszerzania międzytorza na łukach tras kolejowych**

W artykule podjęto kwestię konstruowania układu geometrycznego, dwutorowej linii kolejowej położonej w łuku, z wykorzystaniem zasad analitycznej metody projektowania. Umożliwiło to, podobnie jak w innych zastosowaniach tej metody, uzyskać pełnię spojrzenia na rozpatrywany problem oraz określić sposób wyznaczania kluczowych parametrów. Przedstawiono analityczną metodę wyznaczenia osi międzytorza oraz osi toru zewnętrznego i toru wewnętrznego, prowadzącą do uzyskania wymaganej wartości poszerzenia międzytorza. Poszerzenie jest uzyskiwane przez zróżnicowanie długości krzywych

przebiegowych w torze zewnętrznym i w torze wewnętrznym. Dysponując współrzędnymi osi torów w lokalnym układzie współrzędnych, można je łatwo przenieść do układu współrzędnych płaskich prostokątnych PL-2000, stanowiącego element państwowego systemu odniesień przestrzennych. Kontynuację prowadzonej analizy stanowiło zagadnienie kilometracji (pikietażu) osi międzytorza i torów szlakowych. Na koniec wykazano praktyczną przydatność proponowanej metody oraz jej wysoką precyzję, rozpatrując szeroki zakres promieni łuków kołowych.

*Słowa kluczowe:* tor kolejowy, poszerzenie międzytorza, wyznaczenie osi torów w łuku, kilometracja linii kolejowej

### *Przemysław Rakoczy, Robert Bińkowski: Porównanie metod obliczeniowych wytrzymałości zmęczeniowej kolejowych kół monoblokowych*

Do określenia wytrzymałości zmęczeniowej, norma EN 13979-1 “Railway applications – Wheelsets and bogies – Mono-block wheels – Technical approval procedure – Part 1: Forged and rolled wheels” dopuszcza dwa typy modeli obliczeniowych: model 3D oraz uproszczony model osiowosymetryczny z niesymetrycznym obciążeniem. Oba typy modeli w zasadniczy sposób różnią się od siebie, co może mieć wpływ na otrzymane wyniki. Ponadto, wyznaczenie maksymalnej (krytycznej) amplitudy cyklu zmęczeniowego dla kół wymaga przeanalizowania naprężeń w danym punkcie podczas pełnego obrotu koła. Przy obecnych założeniach normy EN 13979-1, amplituda jest wyznaczana w miejscu i na kierunku maksymalnego naprężenia głównego bez uwzględnienia zmiany naprężeń w danym punkcie w innych położeniach kątowych koła. W artykule wyjaśniono metodologię obliczeń wytrzymałości kół monoblokowych według normy EN 13979-1. Opracowano i obliczono oba, dopuszczalne przez normę, modele dla tego samego koła. Różnice, zalety i wady każdego z typu modeli zostały opisane, a wyniki porównane. Ponadto, przeanalizowano i przedstawiono pełny cykl obciążenia dla przykładowego punktu na tarczy koła. Wyniki tej analizy podsumowano i wyznaczono kierunki dalszych badań mających na celu określenie rzeczywistej maksymalnej amplitudy cyklu obciążenia zmęczeniowego w kołach kolejowych.

*Słowa kluczowe:* kolejowe koła monoblokowe, wytrzymałość zmęczeniowa, analiza MES, obciążenie zmęczeniowe

### *Marcin Słowiński: Analiza przykładów wykorzystania kompozytów typu CFRP w budowie pojazdów szynowych*

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie najważniejszych informacji dotyczących kompozytów typu CFRP i przykładów ich zastosowania w budowie pojazdów szynowych. W pierwszej części artykułu przedstawiono podstawowe cechy charakterystyczne kompozytów typu CFRP, a także zaprezentowano porównanie ich właściwości z właściwościami konwencjonalnych materiałów konstrukcyjnych. Następnie omówiono przykłady wykorzystania kompozytów z tej grupy w budowie elementów konstrukcyjnych pojazdów szynowych. Ostatnią część artykułu stanowi analiza motywacji, które przemawiają za wprowadzeniem tego rodzaju kompozytów do inżynierskiej praktyki kolejowej.

*Słowa kluczowe:* kompozyty typu CFRP, włókna węglowe, nadwozie pojazdu szynowego, redukcja masy

**Michał Szymański: Szyny o mikrostrukturze bainitycznej**

W artykule będącym przeglądem literatury opisano bainit jako przykład mikrostruktury stali, która z powodzeniem może być stosowana do produkcji szyn kolejowych. Porównano kluczowe parametry, jakie muszą spełniać szyny kolejowe: odporność na zużycie ścierne, odporność na złuszczenie, obecność białej warstwy dla stali bainitycznej i perlitycznej. Opisano istotną rolę austenitu szczątkowego i procesu odpuszczania w kształtowaniu właściwości mechanicznych szyn o mikrostrukturze bainitycznej.

Słowa kluczowe: bainit, szyny kolejowe, biała warstwa, zużycie ścierne, austenit szczątkowy, odpuszczanie