

**Marcin Czarnecki, Robert Bińkowski: Problem uszkodzenia iglic łukowych w rozjazdach zwyczajnych**

W artykule przedstawiono problem nadmiernego zużycia iglic łukowych w rozjazdach kolejowych zwyczajnych, charakteryzujący się wykruszeniem i ubytkiem materiału na pewnej długości w początkowym odcinku iglicy. Problem jest na tyle istotny, że zużycie pojawiło się w rozjazdach na zmodernizowanych liniach kolejowych już po kilkunastomiesięcznej eksploatacji. Na podstawie badań laboratoryjnych przeprowadzonych według norm PN-EN 13674-1:2011 i PN-EN 13674-2+A1:2010 oraz symulacji i analizy wykonanej metodą elementów skończonych (MES) wskazano prawdopodobne przyczyny nadmiernego zużycia iglic w rozjazdach kolejowych.

*Słowa kluczowe:* rozjazd kolejowy, iglica rozjazdu, wtrącenia niemetaliczne, naprężenia rozciągające, metoda elementów skończonych

**Paweł Kwaśniewski, Krystian Franczak, Grzegorz Kiesiewicz, Tadeusz Knych, Andrzej Mamala, Artur Kawecki, Szymon Kordaszewski, Wojciech Ścieżor, Radosław Kowal, Artur Rojek, Wiesław Majewski, Marek Kaniewski, Roman Majnusz, Romuald Wycisk, Michał Śliwka: Badania własności eksploatacyjnych nowej generacji kolejowych nakładek stykowych do pantografów. Część I**

System dostarczania energii elektrycznej do kolejowych pojazdów trakcyjnych jest realizowany przez bezpośredni kontakt przewodów jezdnych z nakładkami stykowymi, w które wyposażony jest pantograf elektrowozu. Zgodnie ze specyfikacją interoperacyjności TSI Loc&Pas, w 2011 r. wycofano w Polsce dotychczas stosowane miedziane nakładki stykowe oraz wprowadzono nakaz stosowania węglowych nakładek stykowych. Ze względu na brak krajowych rozwiązań przeznaczonych do kolejowych sieci trakcyjnych zasilanych prądem stałym o napięciu 3 kV, adaptowano zagraniczne rozwiązania. Nakładki stykowe mogą być eksploatowane w polskich liniach kolejowych zarządzanych przez PKP PLK S.A., jeśli spełnią wiele wymagań dotyczących ich własności eksploatacyjnych. W pierwszej części artykułu opisano badania węglowych nakładek stykowych nowej generacji firmy Carbo-Graf, przeprowadzonych zgodnie z normą EN 50405:2006, którą wyszczególniono w dokumencie TSI Loc&Pas (Rozporządzenie Komisji UE nr 1302/2014).

*Słowa kluczowe:* węglowe nakładki stykowe, kompozyty węglowe, pantograf, kolej, sieć trakcyjna

**Piotr Lesiak, Aleksander Sokołowski: Algorytmy preprocesingu badań wizyjnych uszkodzeń betonowych podkładów kolejowych**

W artykule przedstawiono algorytmy preprocesingu wizyjnej metody wykrywania uszkodzeń betonowych podkładów kolejowych. Algorytmy te obejmują pozyskiwanie obrazów powierzchni podkładów, selekcję zarejestrowanych klatek zdjęć i przekształcanie za pomocą algorytmu Kanana i Cotrella obrazu kolorowego w monochromatyczny, w celu uzyskania jak największego kontrastu. Prosty sposób jest segmentacja obrazów uszkodzeń podkładów przez progowanie, w celu ich binaryzacji, jednak wskazane są bardziej rozbudowane algorytmy. Następnie dokonuje się odsumowania obrazów z wykorzystaniem filtru medianowego i w dalszej kolejności wykonuje się operacje morfologiczne do ekstrakcji

krawędzi uszkodzeń. Ponadto, wykorzystuje się obrazy tekstur powierzchni podkładów, usuwając je z treści wizyjnej. Jako kryterium wyboru algorytmu preprocesingu, przyjęto kształt histogramu obrazu i jego odchylenie standardowe. Tak przygotowane obrazy są podstawą dalszej oceny wielkości uszkodzeń (pęknięć i ubytków) oraz klasyfikacji podkładów betonowych.

Słowa kluczowe: tor kolejowy, podkład betonowy, algorytmny przetwarzania obrazów

*Ireneusz Miklaszewicz, Marcin Czarnecki: Siarka w elementach kolejowych*

W artykule przedstawiono wpływ siarki, pierwiastka zaliczanego do szkodliwych, w wyrobach kolejowych pracujących pod obciążeniem. W próbie Baumanna pokazano segregację siarki na przekroju poprzecznym czopa osi zestawu kołowego, szyny, obręczy koła bosego i elementach sprzęgu. Badania wykonano zgodnie z normami PN-87/H-05414 i ISO 4968:1979 oraz normami PN-EN 13674-1+A1:2017, PN-EN 13261:2011, PN84/H-84027/06, PN-EN 10083-3:2006, PN-EN 15566:2016-11, które wymagają określenia zawartości siarki i jej rozmieszczenia w tych elementach.

Słowa kluczowe: siarka, próba Baumanna, wyroby kolejowe

*Vitalij Nichoha, Volodymyr Shkliarskyi, Volodymyr Storozh, Yuriy Matiieshyn, Liubomyr Vashchyshyn: Metoda strumienia rozproszenia pola magnetycznego w diagnostyce wad szyn kolejowych oraz jej miejsce wśród mobilnych środków badania nieniszczącego*

Zadaniem mobilnej diagnostyki wad szyn w torach kolejowych jest identyfikacja oraz rozpoznanie niebezpiecznych wad w celu zapobiegania wypadkom. Przedstawiono przegląd metod kontroli parametrów fizycznych oraz mechanicznych metalowych konstrukcji obiektów inżynierskich podlegających długiej eksploatacji oraz wykorzystywanych w różnych temperaturach i warunkach. Spośród metod nieniszczących wykorzystujących pola fizyczne, opisano metody magnetyczne, akustyczne, elektro-magnetyczne, cieplne oraz elektryczne. Metody elektromagnetyczne są z powodzeniem wykorzystywane w różnych gałęziach przemysłu: w kolejnictwie, przemyśle metalowym, wiertniczym, składowania odpadów promieniotwórczych itd. W szczególności, w przemyśle kolejowym korzystającym z techniki pomiaru pola elektromagnetycznego prądu przemiennego są przeprowadzane kontrole wagonów kolejowych, zestawów kołowych oraz torów. Ostatnio powszechnie są używane hybrydowe systemy diagnostyczne stosujące wagony defektoskopowe do wykrywania wad torów, wykorzystujące równocześnie metody magnetyczne, ultradźwiękowe, wizualno-pomiarowe oraz optyczne do nieniszczącej kontroli [11]. Wysoka skuteczność nowych metod tworzenia informatycznego systemu diagnostycznego (ISD) mobilnej magnetycznej defektoskopii torów kolejowych zależy od skutecznego rozwiązania pewnej sprzeczności: zapewnienia wysokiej rozdzielczości oraz czułości ISD do wykrycia, rozróżnienia oraz klasyfikacji sygnałów wad z jednej strony, a z drugiej ograniczenia czasu przeznaczanego na defektoskopowe badanie w warunkach różnych przeszkód oraz potrzeby wykrycia defektów we wczesnym etapie. Rozwiązanie tej sprzeczności przy użyciu nowoczesnych metod przetwarzania sygnału defektów torów oraz nowych, niewielkich, wielokanałowych czujników komponentowych stanowi istotny problem aplikacyjny, przedstawiony w niniejszym artykule.

Słowa kluczowe: informatyczny system diagnostyczny, defektoskopia torów kolejowych, czujniki komponentowe, nieniszczące metody magnetyczne, analiza falkowa i sieci neuronowe

*Jan Raczyński, Tomasz Bużalek, Agata Pomykała:* **Koncepcja integracji węzłów łódzkiego i kieleckiego sieci TEN-T**

W artykule przedstawiono analizę powiązań gospodarczych i transportowych pomiędzy województwami łódzkim i święto-krzyskim, w szczególności pomiędzy Łodzią i Kielcami. Wykazano braki w sieci kolejowej, które uniemożliwiają efektywne wykorzystywanie transportu kolejowego w przewozach pasażerskich i towarowych. Dokonano także analizy wykorzystania możliwości wynikających z przebiegu transeuropejskiej sieci transportowej (TEN-T) przez obszar obu województw. Zaproponowano program niezbędnych inwestycji infrastrukturalnych.

Słowa kluczowe: transport, rozwój regionalny, systemy transportowe

*Michał Urbaniak, Ewa Kardas-Cinal:* **Optymalizacja efektywności hamowania odzyskowego w transporcie szynowym przez sterowanie czasem przyjazdu na stację**

Artykuł nawiązuje do poprzednich prac autorów, w których przedstawiono model organizacji ruchu kooperujących pociągów z uwzględnieniem optymalizacji wykorzystania energii zwracanej do sieci jezdnej. W przedstawionym artykule zmodyfikowano model, zmieniając główną zmienną sterującą mającą wpływ na efektywne wykorzystanie energii, z czasu odjazdu na czas przyjazdu pociągu na stację lub przystanek. Optymalizacja jest dokonywana przez sterowanie czasem przyjazdu na stację w dopuszczalnym (rozkładowym) jego zakresie i przy zachowaniu rozkładowego czasu odjazdu, z wykorzystaniem metody równego podziału (bisekcji) do osiągnięcia optymalnego rozwiązania. Zmodyfikowaną metodę optymalizacji zaimplementowano w autorskim modelu organizacji ruchu kolejowego. Uwzględniono w nim optymalne wykorzystanie energii odzyskanej podczas hamowania elektrodynamicznego, przy zastosowaniu strategii przesyłu energii do sieci jezdnej, zakładając kooperację pary pociągów, całkowitą wielkość energii możliwej do odzyskania oraz czas postoju na stacji.

Słowa kluczowe: transport szynowy, hamowanie odzyskowe, optymalizacja rekuperacji energii, organizacja ruchu