

# Kolizje ze zwierzętami coraz poważniejszym wyzwaniem dla współczesnej kolei

## Collisions with animals increasingly serious challenge for modern railways



**Marek Stolarski**

Mgr inż.

Przedsiębiorstwo Wdrożeniowo-Produkcyjne „NEEL” Sp. z o.o.

marek.stolarski@neel.com.pl

**Joanna Żyłkowska**

Mgr

Przedsiębiorstwo Wdrożeniowo-Produkcyjne „NEEL” Sp. z o.o.

joanna.zylkowska@neel.com.pl



**Dorota Bartoszek-Majewska**

Mgr

Przedsiębiorstwo Wdrożeniowo-Produkcyjne „NEEL” Sp. z o.o.

**Streszczenie:** Problem kolizji dzikich zwierząt z pociągami pojawił się wraz z wynalezieniem kolei. Zjawisko to nasila się wraz z rozwojem nowych technologii i prowadzonymi modernizacjami linii kolejowych, prowadzącymi do wzrostu prędkości oraz wzrostu natężenia ruchu pociągów. Zmiany w konstrukcji pojazdów szynowych i wprowadzanie nowego, lekkiego taboru, wrażliwego na udary mechaniczne, powodują wzrost kosztów w przypadku kolizji. W artykule przedstawiono przykładowe dane dotyczące skali zjawiska. Jeden z największych przewoźników w kraju – Przewozy Regionalne Sp. z o.o. – w jednym roku zarejestrował 268 przypadków kolizji ze zwierzętami. Z kolei PKP Intercity S.A. w roku 2015 w wyniku kolizji ze zwierzętami poniósł koszty napraw wynoszące pół miliona złotych, zaś Koleje Wielkopolskie Sp. z o.o. w tym samym roku poniosły koszty związane z kolizjami wynoszące blisko 300.000 PLN. Dane uzyskane od przewoźników wskazują więc, że w skali kraju dochodzi przynajmniej do kilkuset kolizji z dużymi zwierzętami rocznie, a związane z nimi koszty napraw to lekko licząc setki tysięcy złotych. Dzięki analizie miejsc kolizji możliwe jest wyznaczenie „czarnych punktów”, w których wskazane jest wprowadzenie środków zapobiegawczych.

**Słowa kluczowe:** Kolizje pociągów ze zwierzętami; Skutki kolizji; Koszty napraw; Bezpieczeństwo ruchu pociągów

**Abstract:** The problem of wildlife collisions with trains appeared with the invention of the railway. This phenomenon increases with the development of new technologies and ongoing modernization of railway lines, leading to an increase in both speed and train traffic volume. Changes in the construction of rail vehicles and the introduction of new, lightweight rolling stock, sensitive to mechanical shocks, increase costs in the case when it comes to a collision. In the article we present sample data on the scale of the phenomenon. One of the major carriers in Poland – Przewozy Regionalne Ltd. (Regional Railways) – in one year registered 268 cases of animal-train collisions. In turn, the PKP Intercity SA in year 2015 as a result of such collisions incurred repair costs amounting to half a million PLN, while Koleje Wielkopolskie Ltd. (Wielkopolska Railways) in the same year incurred costs associated with collisions of nearly 300,000 PLN. The data obtained from the carriers show, therefore, that in Poland there happen at least a few hundred collisions with large animals per year, and the associated repair costs are slightly counting hundreds of thousands of PLN. Through an analysis of places of collisions it is possible to determine the “black spots”, where it is advisable to introduce preventive measures.

**Keywords:** Animal-train collisions; Effects of collisions; Costs of repairs; Railway traffic safety

Problem kolizji pociągów ze zwierzętami istnieje tak długo jak sama kolej. Zjawisko to nasila się wraz z rozwojem transportu kolejowego, wzrostem natężenia ruchu pociągów oraz rozwojem technologii, zarówno pociągów, jak i infrastruktury, prowadzącym m.in. do wzrostu prędkości. Obniżenie poziomu hałasu i drgań podczas przejazdu pociągu sprawia, że pociąg trudniej jest zauważyć, zanim będzie blisko. Jednocześnie wprowadzanie do użytku nowego, lekkiego taboru powoduje, że kolizje częściej prowadzą do uszkodzeń pojazdów, a koszty napraw są coraz wyższe. Problem kolizji jest wieloaspektowy, łączy kwestie środowiskowe (zabijanie zwierząt), ekonomiczne (koszty napraw) oraz bezpieczeństwa ruchu pociągów (możliwość wykolejenia). Problem ten często jest bagatelizowany przez kolejarzy, ponieważ kolizje zalicza

się do tzw. „zdarzeń niekolejowych”, czyli takich, na które zarządca infrastruktury nie ma bezpośredniego wpływu. Jednak podejście to nie jest obecnie uzasadnione ani w pełni prawdziwe. Choć liczba kolizji pociągów ze zwierzętami w Polsce wynosi kilkaset do kilku tysięcy rocznie, temat ten dopiero od niedawna stał się przedmiotem dokładniejszych analiz.

W artykule przedstawiono przykładowe dane dotyczące ilości i skutków kolizji, do których udało nam się dotrzeć.

### Kolizje ze zwierzętami i ich skutki

Skutki kolizji pociągów ze zwierzętami zależą przede wszystkim od trzech czynników: prędkości pociągu, wielkości zwierzęcia oraz konstrukcji pojazdu. Im większa prędkość i im cięższe zwierzę, tym większa jest energia zderzenia. Jed-

nocześnie, im lżejsza i delikatniejsza jest budowa pojazdu, tym większe ryzyko powstania uszkodzeń oraz wyższe koszty naprawy. Najbardziej wrażliwe na skutki kolizji są więc nowoczesne zespoły trakcyjne oraz lokomotywy przeznaczone do prowadzenia pociągów. Naprawa poważnych awarii, szczególnie w przypadku szynobusów, może oznaczać koszty porównywalne do kosztów nowej jednostki. Poza kosztami naprawy dotkliwe dla przewoźnika mogą być także straty finansowe wynikające z czasowego wyłączenia uszkodzonego pojazdu z eksploatacji. Dalsze koszty wynikają z opóźnień pociągów i/lub z konieczności zaangażowania dodatkowych środków (sprowadzenie lokomotywy zastępczej). Trudne do oszacowania są straty wynikające z utraty zaufania do przewoźnika [Stolarski 2010, Wiśniewska i Pogorzelska-Gos 2010].

*Dane otrzymane od przewoźników w 2013 r.*

Pierwsze próby uzyskania od poszczególnych przewoźników kolejowych szczegółowych danych na temat kolizji ze zwierzętami podjęliśmy w 2013 roku. Z dwunastu przewoźników towarowych, do których wtedy dotarliśmy, tylko jeden prowadził ewidencję kolizji ze zwierzętami, pozostali udzielili orientacyjnych informacji o zderzeniach.

Połowa przewoźników towarowych w 2012 roku w ogóle nie odnotowała kolizji, u pozostałych zdarza się do kilku kolizji rocznie. Trzech przewoźników musiało w wyniku kolizji dokonać naprawy taboru. Żaden nie odnotował zatrzymania pociągu, za to jeden poinformował, że gdy maszynista zauważy zwierzę na torach, zdarza się zatrzymać pociąg.

Z sześciu przewoźników pasażerskich czterech prowadzi ewidencję kolizji, a pozostali podali przybliżone informacje. Liczba kolizji waha się od 1-2 rocznie do kilku tygodniowo, co wynika przede wszystkim ze skali działalności przewoźników. Trzech przewoźników odnotowało zatrzymanie taboru z powodu kolizji, również trzech musiało dokonać naprawy taboru, przy czym maksymalny koszt naprawy wyniósł 50.000 PLN.

Podsumowując, kolizje częściej zdarzają się przewoźnikom osobowym niż towarowym, czyli częściej tym, których tabor jeździ z większą szybkością. U przewoźników osobowych częściej też dochodzi do uszkodzeń taboru.

*Dane spółki Przewozy Regionalne Sp. z o.o. z 2012 r.*

Przewozy Regionalne Sp. z o.o. w 2012 roku zarejestrowały 268 przypadków kolizji ze zwierzętami [Żyłkowska 2014].

Uszkodzenia taboru stwierdzono w połowie zarejestrowanych zdarzeń. W przypadku stwierdzonych uszkodzeń najczęściej dochodziło do uszkodzeń przewodów powietrznych, liczne były także uszkodzenia zgarniacza. Rządziej zdarzały się m.in.: pęknięcie zderzaka, uszkodzenie czołownicy, uszkodzenia przewodów chłodzenia i ogrzewania, uszkodzenia silnika, zbitcie reflektora, a w jednym przypadku uszkodzenie lusterka i szyby bocznej (uszkodzenia reflektora i lusterka wraz z szybą boczną nastąpiły w wyniku kolizji z ptakami).

Gatunki zwierząt, które wpadały pod koła pociągów to przede wszystkim

duże zwierzęta leśne (sarny, dziki, jelenie i łosie, stanowiące ponad 90%). Odnotowano także kilkanaście przypadków najechania na psy, pojedyncze kolizje ze zwierzętami gospodarskimi i z ptakami [Żyłkowska 2014]. Zbadano także wpływ gatunku zwierzęcia oraz liczby zwierząt biorących udział w zdarzeniu na prawdopodobieństwo wystąpienia uszkodzeń. Zgodnie z przewidywaniem, większe zwierzęta oraz większa liczba zwierząt oznaczają większe ryzyko powstania uszkodzeń. W przypadku dużych zwierząt leśnych najczęściej uszkodzeń następowało w wyniku najechania na jelenie (77% zderzeń kończyło się uszkodzeniem) i łosie (75%), a następnie dziki (60%) i sarny (47%). Dla wszystkich wymienionych gatunków uszkodzenia stwierdzono w 75% zderzeń ze stadem dużych zwierząt, a tylko w 47% zderzeń z pojedynczym dużym zwierzęciem [Żyłkowska 2014]. Do opóźnień pociągów w wyniku kolizji doszło w blisko 60% incydentów, w tym opóźnienia powyżej godziny stanowiły 10% przypadków. Maksymalny zanotowany czas opóźnienia wyniósł 178 minut. W 12% przypadków stwierdzono także wystąpienie opóźnień wtórnych, tzn. w wyniku kolizji opóźnieniu uległ więcej niż jeden pociąg [Żyłkowska 2014].

*Dane PKP Intercity S.A. z 2013 i 2014 r.*

Spółka PKP Intercity S.A. prowadzi dokładny rejestr kolizji ze zwierzętami, zawierający także informacje dotyczące kosztów napraw związanych z poszczególnymi zdarzeniami. Oddzielny rejestr prowadzony jest dla elektrycznych zespołów trakcyjnych ED250 Pendolino.

Wyłączając dane dla Pendolino, w 2013 roku zanotowano 66 przypadków kolizji ze zwierzętami, w 2014 roku – 81 przypadków. Większość zdarzeń dotyczy lokomotyw typu Husarz (39 i 33). Pociągi Pendolino do chwili uzyskania danych (od 14.11.2014 r. do 31.03.2015 r.) ulegały kolizjom 22 razy [Kałuża i in. 2015].

Uszkodzenia taboru odnotowano w 42% przypadków w 2013 roku i w 44% przypadków w 2014 r. Uszkodzenia Pendolino następowały w 73% przypadków. Przy czym należy wspomnieć, że w przypadku ED250 brak uszkodzeń nie oznacza braku kosztów. Gdy w wyniku najechania na zwierzę na pociągu pojawią się szczątki biologiczne, wymagana jest specjalna dezynfekcja [Kałuża i in. 2015].



1. Łoś przechodzący przez tory kolejowe – widok z kamery monitorującej miejsce o dużej aktywności zwierząt w pobliżu linii kolejowej [Werka i in. 2012]

Najczęściej uszkodzane elementy lokomotyw to układy powietrzne, przewody zasilające, zgarniacze oraz stopnie wejściowe. W kilku przypadkach uszkodzeniom uległy również wagony, było to przede wszystkim wystąpienie płaskich miejsc na zestawach kołowych wagonów spowodowane wdrożeniem hamowania awaryjnego przez maszynistę po zauważeniu zwierzęcia na torach [Kałuża i in. 2015].

Gatunki zwierząt, które brały udział w kolizjach to przede wszystkim duże zwierzęta leśne (sarny, dziki, jelenie i łosie, stanowiące razem ponad 80%). Zdarzały się także zderzenia ze zwierzętami gospodarskimi, psami oraz ptakami. W przypadku Pendolino wszystkie zidentyfikowane zwierzęta należały do trzech gatunków: dzik, sarna, jelenie [Kałuża i in. 2015]. Koszty napraw pociągów w 2013 roku wyniosły łącznie 345.100 PLN, co daje średnio 5.229 PLN na kolizję; w tym 335.600 PLN to koszty napraw EU44 – Husarzy. Najdroższa naprawa kosztowała 63.000 PLN (był to pociąg EU44). W 2014 roku, wyłączając Pendolino, koszty wyniosły łącznie 496.100 PLN – średnio 6.125 PLN na kolizję, w tym 468.700 PLN to koszty napraw Husarzy; najdroższa naprawa (Husarza) kosztowała 132.900 PLN. Dla pociągów Pendolino łączne koszty napraw i dezynfekcji w wyniku 22 kolizji w okresie 14 miesięcy to 193.000 PLN, średni koszt naprawy to 8.773 PLN, a najdroższa naprawa w tym czasie kosztowała 28.100 PLN [Kałuża i in. 2015].

Wyłączając dane dla Pendolino, zdecydowana większość kosztów (około 95%) wiąże się z naprawami lokomotyw typu EU44 – Husarz i to pomimo faktu, że liczba napraw Husarzy była zbliżona do liczby napraw pozostałych lokomotyw. Koszty naprawy Husarzy są o co najmniej rząd wielkości większe w porównaniu do naprawy podobnego uszkodzenia innego (starszego) typu lokomotywy.



2. Przód pociągu Pendolino z elementami wrażliwymi na udary mechaniczne [fot. Marek Stolarski]



3. Szczątki biologiczne na obudowie aerodynamicznej (koszt dezynfekcji około 2000 EURO) [Kałuża i in. 2015]

Dla otrzymanych danych koszty napraw Husarzy zaczynają się na tym pułapie cenowym, na którym kończą się koszty napraw pozostałych lokomotyw.

W przypadku ED250 Pendolino każda z 22 kolizji wiązała się z wystąpieniem kosztów napraw i/lub dezynfekcji składu. Koszt napraw zaczynał się od około 2.000 PLN, a najdroższa naprawa kosztowała 28.100 PLN. Łączny koszt napraw i dezynfekcji przez 14 miesięcy eksploatacji wyniósł około 193.000 PLN [Kałuża i in. 2015]. Na fotografii 2 widać wrażliwe elementy ED250 nie chronione przed uderzeniem mechanicznym. Fotografie 3-5 przedstawiają skutki kolizji zespołów trakcyjnych ED250 ze zwierzętami.

*Dane spółki Koleje Wielkopolskie Sp. z o.o.*

Od spółki Koleje Wielkopolskie otrzymaliśmy podsumowanie skutków kolizji ze zwierzętami w latach 2013-2015 [Koleje Wielkopolskie Sp. z o.o., dane niepublikowane]:

- W roku 2013 na wszystkich liniach obsługiwanych przez Koleje Wielkopolskie zarejestrowano 108 zdarzeń. Łączne opóźnienia pociągów z tego powodu wyniosły 394 minuty (średnio około 3,6 minuty na zdarzenie).
- W roku 2014 zarejestrowano 185 zda-

rzeń. Opóźnienia pociągów wyniosły łącznie 1629 minut (średnio ok. 8,8 minuty na zdarzenie), zaś koszty wyniosły łącznie ok. 133.700 PLN (średnio ok. 720 PLN na zdarzenie).

- W roku 2015 zarejestrowano 220 zdarzeń. Opóźnienia pociągów wyniosły łącznie 2569 minut (średnio ok. 11,7 minuty na zdarzenie), zaś koszty wyniosły łącznie ok. 291.600 PLN (średnio ok. 1325 PLN na zdarzenie).

Najwięcej zdarzeń miało miejsce na linii kolejowej nr 3 Warszawa Zachodnia – Kunowice, odcinek Kutno – Zbąszynek. Na tym odcinku w latach 2014 i 2015 doszło do 22% zdarzeń, które odpowiadały za 40% kosztów związanych z wypadkami z udziałem zwierząt poniesionych przez przewoźnika.

Z otrzymanych danych wynika, że liczba zdarzeń rośnie z roku na rok, a ich konsekwencje mierzone czasem opóźnień oraz poniesionymi kosztami stają się coraz poważniejsze, zarówno w skali globalnej, jak i w przeliczeniu na pojedyncze zdarzenie. Porównując rok 2015 z 2014 liczba zdarzeń wzrosła o niecałe 20%, ale ich koszty w roku 2015 były ponad dwukrotnie wyższe niż w 2014.

*Dane PKP Polskich Linii Kolejowych S.A.*

Dane dotyczące kolizji ze zwierzętami w skali całego kraju gromadzi Biuro Ochrony Środowiska PKP Polskich Linii Kolejowych S.A. Dane pochodzą z SEPE – Systemu Ewidencjonowania Pracy Eksploatacyjnej. Na podstawie informacji o kolizjach z dzikimi zwierzętami z lat 2007-2012 stworzono mapę „czarnych punktów” na liniach kolejowych, czyli miejsc, w których najczęściej dochodzi do kolizji [Werka i in. 2014]. Rysunek 6 przedstawia mapę rozmieszczenia „czarnych punktów”. Widoczne są na niej odcinki o szczególnie dużym zagęszczeniu kolizji, zwłaszcza w północno-zachodniej Polsce. Drugi rysunek przedstawia te same „czarne punkty” w powiązaniu z natężeniem ruchu pociągów na danej linii. Z rysunków wynika, że ilość kolizji jest w mniejszym stopniu zależna od natężenia ruchu pociągów, a w większym z obecnością terenów zielonych, a w konsekwencji z występowaniem zwierząt.

## Podsumowanie i dyskusja

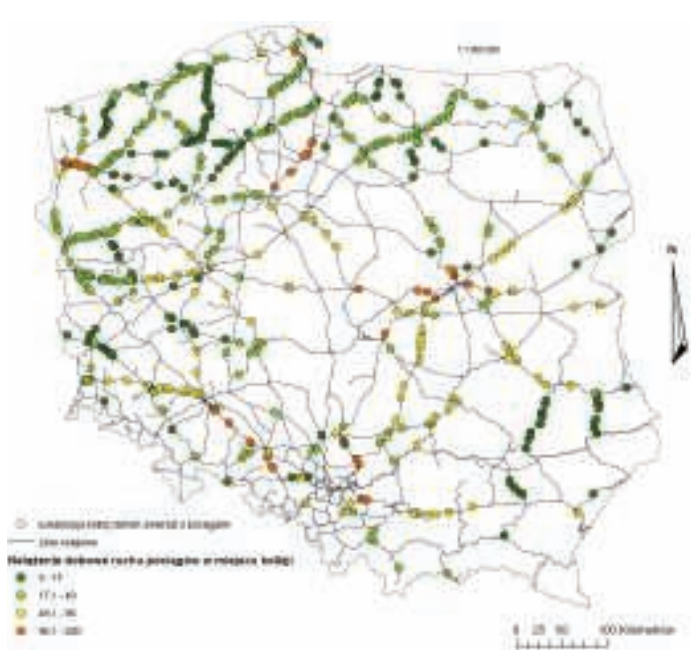
Prawdopodobieństwo wystąpienia kolizji pociągu ze zwierzętami, powstania uszkodzeń oraz rozmiarów tych uszkodzeń zależy od kilku czynników, z których



4. Pęknięta obudowa aerodynamiczna i zgarniacz [Kałuża i in. 2015]



5. Uszkodzony dolny zgarniacz oraz osłona klap dziobowych [Kałuża i in. 2015]



6. „Czarne punkty” – miejsca wystąpienia licznych kolizji pociągów ze zwierzętami [Werka i in. 2014, opracowanie na podstawie danych PKP PLK S.A. z 2007-2012]

7. Występowanie „czarnych punktów” w zależności od dobowego natężenia ruchu pociągów [Werka i in. 2014, oprac. na podstawie danych PKP PLK S.A. z 2007-2012]

bardzo istotnymi są prędkość pociągu oraz jego konstrukcja. Im szybciej porusza się pojazd, tym mniej czasu na reakcję ma znajdujące się na torach zwierzę. Przy bardzo niskich prędkościach zwierzętom udaje się skutecznie uniknąć zderzenia, możliwe jest też wyhamowanie składu po zauważeniu zwierzęcia na torach. Gdy dojdzie do kolizji, im wyższa prędkość pociągu, tym większa energia uderzenia, a co za tym idzie, rozmiar uszkodzeń. Dla rozmiarów uszkodzeń oraz kosztów napraw kluczowe znaczenie ma budowa pojazdu szynowego. Nowe pociągi, obudowane elementami kompozytowymi, są dużo bardziej podatne na uszkodzenia niż tabor kolejowy starszego typu.

Te dwa czynniki sprawiają w efekcie, że problem kolizji ze zwierzętami dotyczy w znacznie większej mierze pociągów pasażerskich niż towarowych. W przypadku pociągów osobowych maszynista ma bardzo ograniczoną możliwość reakcji, gdy zauważy zwierzęta znajdujące się na torach. Lokomotywy pociągów towarowych, poza tym, że poruszają się z mniejszymi prędkościami, do tej pory miały masywniejszą i odporniejszą konstrukcję, rzadziej więc dochodziło do poważniejszych uszkodzeń. Nowe konstrukcje lokomotyw dla ruchu towarowego okazują się jednak tak samo wrażliwe na skutki kolizji, a jedyne co pozwala zmniejszyć zakres uszkodzeń to ograniczona do 120 km/h prędkość najszybszych pociągów towa-

rowych. Skutkiem tego rzadziej rejestruje się zdarzenia z udziałem zwierząt, gdyż przy mniejszej prędkości i braku stwierdzonych uszkodzeń maszyniści mogą w ogóle nie zgłaszać wystąpienia kolizji. Przewoźnicy pasażerscy często korzystają z jednostek zespoleń typu EZT lub SZT oraz autobusów szynowych, które z racji małego ciężaru i lekkiej konstrukcji są najbardziej podatne na uszkodzenia, a dodatkowo koszt ich napraw wcale nie jest mniejszy od kosztu napraw tradycyjnych lokomotyw.

Im większe jest natężenie ruchu i większa szybkość pociągów pasażerskich, tym poważniejszy staje się problem kolizji ze zwierzętami. Przytoczone dane pozyskane od przewoźników jednoznacznie wskazują na rosnącą skalę problemu – z roku na rok liczba zdarzeń rośnie, rosną też związane z nimi koszty napraw taboru, koszty opóźnień w ruchu pociągów, koszty utraty zaufania pasażerów czy też koszty obniżenia poziomu bezpieczeństwa w transporcie kolejowym.

Gromadzenie szczegółowych danych dotyczących kolizji i ich analiza pozwalają zarządcy infrastruktury na wyznaczenie tzw. „czarnych punktów”, w których szczególnie często dochodzi do kolizji. To z kolei pozwoli na zastosowanie w tych miejscach skutecznych środków zapobiegawczych, które z jednej strony ograniczają śmiertelność zwierząt na torach, a z drugiej zwiększą bezpieczeństwo i niezawodność transportu kolejowego oraz pozwolą na uniknięcie zbędnych kosztów. ◀

wego oraz pozwolą na uniknięcie zbędnych kosztów. ◀

## Materiały źródłowe

- [1] Kałuża S., Ignatowski M., Rutkowski M.: Analiza ekonomiczna skutków kolizji pociągów ze zwierzętami, praca dyplomowa napisana pod kierunkiem dr hab. Jany Pieriegud w Katedrze Transportu, Kolegium Zarządzania i Finansów, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2015.
- [2] Stolarski M.: Rozważania na temat bezpieczeństwa ruchu pociągów, materiały z konferencji „Nowoczesne technologie w realizacji projektów inwestycyjnych transportu kolejowego”, Jurata 2010.
- [3] Wiśniewska K., Pogorzelska-Gos I.: Bezpieczeństwo ruchu pociągów jako aspekt problemu ochrony zwierząt przy torach kolejowych, materiały z konferencji „Nowoczesne technologie w realizacji projektów inwestycyjnych transportu kolejowego”, Jurata 2010.
- [4] Werka J., Jasińska K., Kwaśny Ł., Krauze-Gryz D., Wasilewski M.: Kolizje dziko żyjących zwierząt z pociągami na terenie Polski, materiały z konferencji „Nowoczesne technologie w realizacji projektów inwestycyjnych transportu kolejowego”, Jurata 2014.
- [5] Żyłkowska J.: Kolizje pociągów ze zwierzętami – poważny problem dla kolei czy zjawisko marginalne?, „Logistyka” 3/2014, ss. 7228-7236, 2014.