

Jerzy Mikulski
Politechnika Śląska, Wydział Transportu, Zespół Automatyki w Transporcie

Jakub Młyńczak
Politechnika Śląska, Wydział Transportu, Zespół Automatyki w Transporcie

WSPÓŁPRACA NAPĘDÓW ZWROTNICOWYCH ZE ZWROTNICAMI ROZJAZDÓW DUŻYCH PRĘDKOŚCI

Streszczenie: W artykule omówiono współpracę napędu zwrotnicowego ze zwrotnicą rozjazdu Rz 60E1-760-1:14 wyposażoną w mechaniczne sprzężenie zamknięć nastawczych w wersji standard i Integrated Roding. Zastosowania rozjazdów o większej ilości zamknięć nastawczych jest skorelowane z potrzebą stosowania rozjazdów o dużych skosach i promieniach umożliwiających przejazd przez rozjazd z dużymi prędkościami.

Słowa kluczowe: rozjazd kolejowy, sterowanie, napęd zwrotnicowy, mechaniczne sprzężenie zamknięć nastawczych,

1. WSTĘP

Dążenie do poprawy stanu infrastruktury kolejowej w Polsce wraz ze zwiększeniem dopuszczalnych prędkości przejazdu nieodłącznie wiąże się ze zmianami w konstrukcji i parametrach technicznych rozjazdów. Jednym z przykładów rozwoju nowych typów rozjazdów jest wprowadzanie do eksploatacji rozjazdów Rz 60E1-760-1:14 z pochyleniem 1:40. Jest to typ rozjazdu który może być eksploatowany jako rozjazd ze sterowaniem wielonapędowym (zwrotnica tego rozjazdu wyposażona jest w trzy zamknięcia nastawcze) lub jako układ ze sterowaniem jednonapędowym z mechanicznym sprzężeniem zamknięć nastawczych (sprzężenie to może być wykonane jako sprzężenie SPZ-60, lub w specjalnym wykonaniu rozjazdu jako sprzężenie Integrated Roding). W artykule przedstawiono porównanie wyników badań przeprowadzonych w rozjeździe Rz 60E1-760-1:14 z pochyleniem 1:40 w dwóch układach:

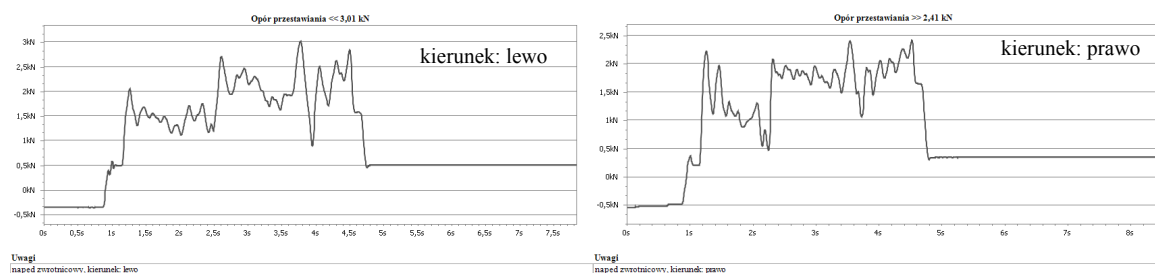
1. ze zwrotnicą rozjazdu 60E1-760-1:14 sb, odmiana standard,
2. ze zwrotnicą rozjazdu 60E1-760-1:14 sb, odmiana „Integrated Roding”, z mechanicznym sprzężeniem zamknięć nastawczych.

2. OPIS BADAŃ

Badania polegały na pomiarze oporów przestawiania w każdym z trzech zamknięć nastawczych niezależnie, w obu kierunkach. Do pomiarów wykorzystano dwukanałowy przyrząd do pomiaru sił w układzie napęd zwrotnicowy – rozjazd PAMAR-MS [1] wraz z trzpieniami pomiarowymi z ważną kalibracją. Do obróbki i analizy danych wykorzystano oprogramowanie PMSSystem [2] (wersja 1.1.5b).

3. UKŁAD STEROWANIA JEDNONAPEĐOWEGO Z MECHANICZNYM SPRĘŻENIEM ZAMKNIĘĆ, ODMIANA STANDARD

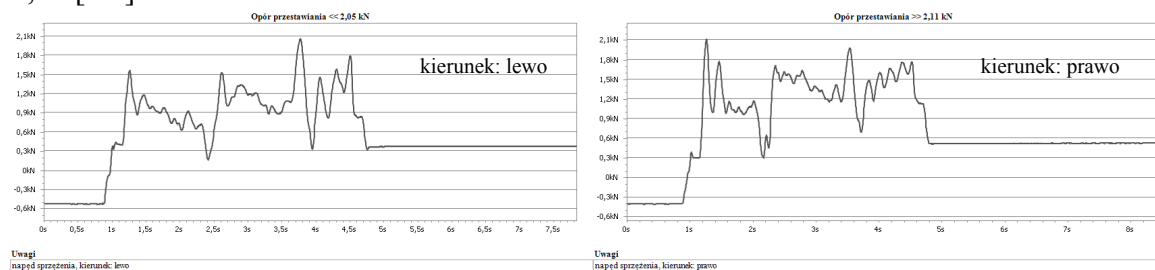
Układ sterowania jednonapędowego z mechanicznym sprzężeniem zamknięć nastawczych typu SPZ-60 (rys. 1a)) jest rozwiązaniem popularnym, stosowanym w wielu odmianach w wielu typach rozjazdów. W układzie takim przeprowadzono pomiary oporów przestawiania i siły sprężynowania iglic. Wyniki pomiarów pokazują rysunki 2-5.



Rys. 3. Opór przestawiania dla napędu zwrotnicowego.

[Źródło: Opracowanie własne]

Maksymalne opory przestawiania dla napędu zwrotnicowego wyniosły dla kierunku przestawiania w lewo 3,01 [kN], natomiast dla kierunku przestawiania w prawo 2,41 [kN]. Siła sprężynowania iglic w położeniu prawym wynosi 0,52 [kN], zaś w położeniu lewym 0,34 [kN].

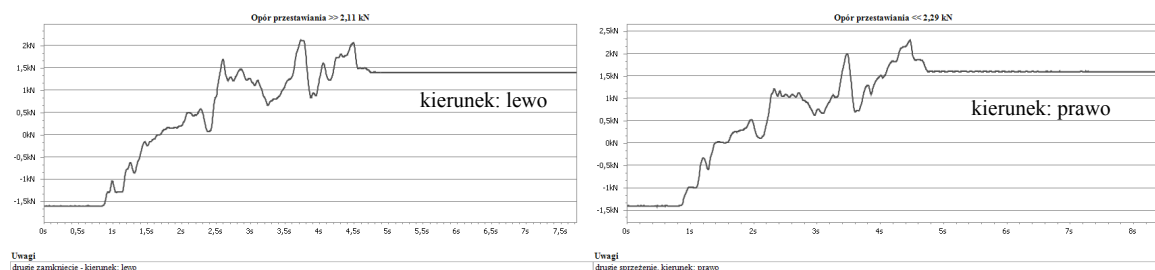


Rys. 4. Opór przestawiania dla napędu sprzężenia.

[Źródło: Opracowanie własne]

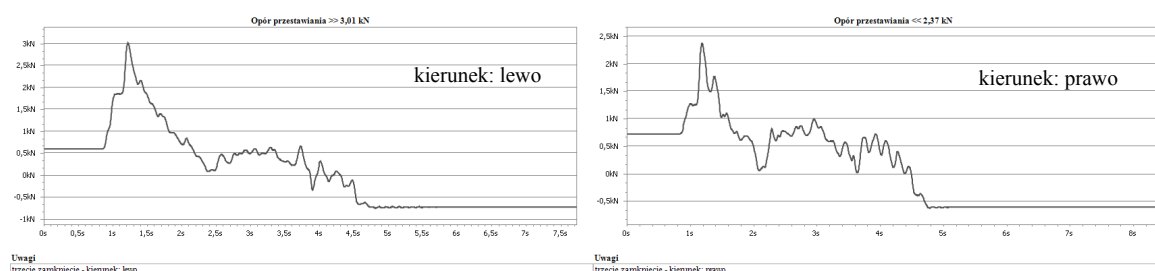
Maksymalne opory przestawiania dla napędu sprzężenia zamknięć nastawczych wyniosły dla kierunku przestawiania w lewo 2,05 [kN], natomiast dla kierunku

przestawiania w prawo 2,11 [kN]. Siła sprężynowania iglic w położeniu prawym wynosi 0,4 [kN], zaś w położeniu lewym 0,52 [kN].



Rys. 5. Opór przestawiania dla drugiego zamknięcia nastawczego.
[Źródło: Opracowanie własne]

Maksymalne opory przestawiania dla drugiego zamknięcia nastawczego wyniosły dla kierunku przestawiania w lewo 2,11 [kN], natomiast dla kierunku przestawiania w prawo 2,29 [kN]. Siła sprężynowania iglic w położeniu prawym wynosi 1,40 [kN], zaś w położeniu lewym 1,59 [kN].



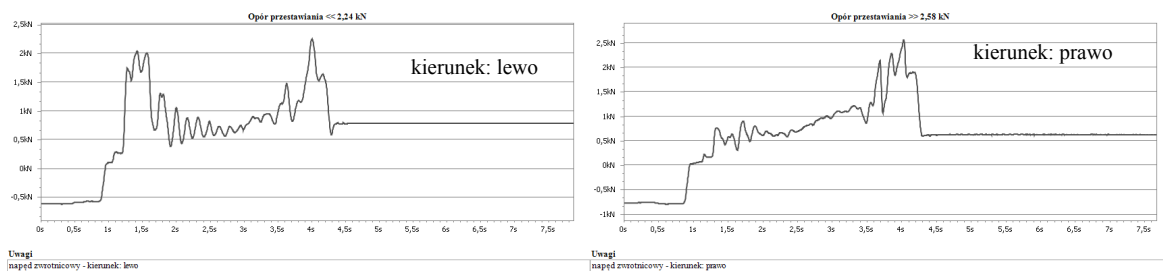
Rys. 6. Opór przestawiania dla trzeciego zamknięcia nastawczego.
[Źródło: Opracowanie własne]

Maksymalne opory przestawiania dla trzeciego zamknięcia nastawczego wyniosły dla kierunku przestawiania w lewo 3,01 [kN], natomiast dla kierunku przestawiania w prawo 2,37 [kN]. Siła sprężynowania iglic w położeniu prawym wynosi 0,72 [kN], zaś w położeniu lewym 0,84 [kN].

Zestaw pomiarów dla napędu zwrotnicowego, napędu sprzężenia zamknięć nastawczych oraz poszczególnych zamknięć nastawczych miał za zadanie określenie wartości maksymalnego oporu przestawiania oraz siły sprężynowania iglic. Zgodnie z WTWiO [4] maksymalny opór przestawiania nie może przekroczyć wartości 4,0 [kN]. Również wartość siły sprężynowania iglic nie przekroczyła poziomu 1,5 [kN] co należy uznać za wartość satysfakcjonującą.

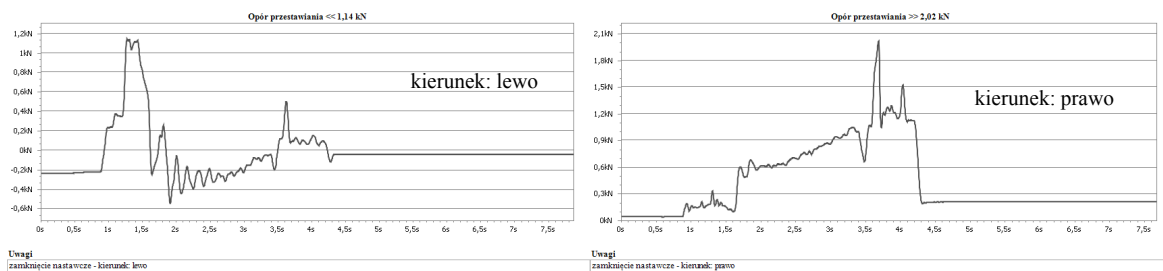
4. UKŁAD STEROWANIA JEDNONAPĘDOWEGO Z MECHANICZNYM SPRĘŻENIEM ZAMKNIĘĆ, ODMIANA „INTEGRATED RODING”

Układ sterowania jednonapędowego z mechanicznym sprzężeniem zamknięć nastawczych typu Integrated Roding (rys. 1b)) jest rozwiązaniem popularnym na kolejach francuskich, w Polsce znalazł zastosowanie w kilku aplikacjach. W układzie takim przeprowadzono pomiary oporów przestawiania i siły sprężynowania iglic. Wyniki pomiarów pokazują rysunki 6-9.



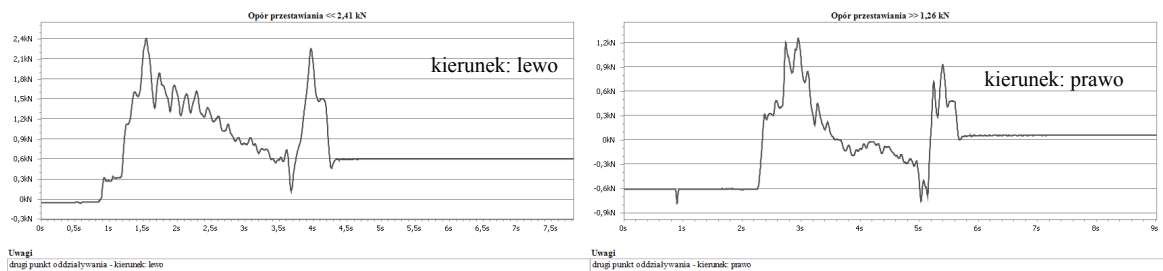
Rys. 7. Opór przestawiania dla napędu zwrotnicowego.
[Źródło: Opracowanie własne]

Maksymalne opory przestawiania dla napędu zwrotnicowego wyniosły dla kierunku przestawiania w lewo 2,24 [kN], natomiast dla kierunku przestawiania w prawo 2,58 [kN]. Siła sprężynowania iglic w położeniu prawym wynosi 0,6 [kN], zaś w położeniu lewym 0,77 [kN].



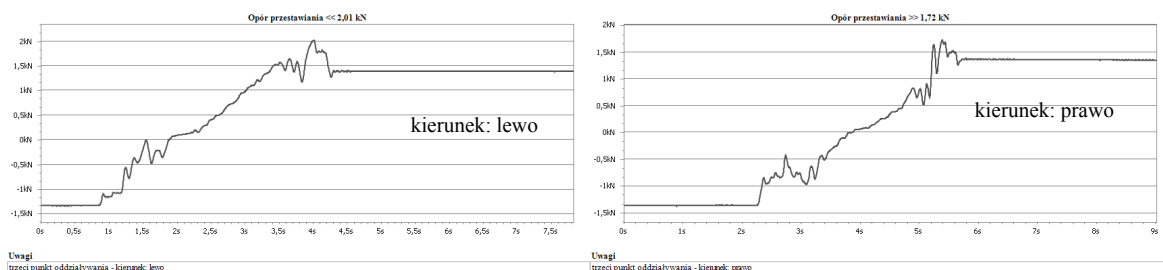
Rys. 8. Opór przestawiania dla zamknięcia nastawczego.
[Źródło: Opracowanie własne]

Maksymalne opory przestawiania dla zamknięcia nastawczego wyniosły dla kierunku przestawiania w lewo 1,14 [kN], natomiast dla kierunku przestawiania w prawo 2,02 [kN]. Siła sprężynowania iglic w położeniu prawym wynosi 0,23 [kN], zaś w położeniu lewym 0,04 [kN].



Rys. 9. Opór przestawiania dla drugiego punktu oddziaływania.
[Źródło: Opracowanie własne]

Maksymalne opory przestawiania dla drugiego punktu oddziaływania dla kierunku przestawiania w lewo 2,41 [kN], natomiast dla kierunku przestawiania w prawo 1,26 [kN]. Siła sprężynowania iglic w położeniu prawym wynosi 0,05 [kN], zaś w położeniu lewym 0,6 [kN].



Rys. 10. Opór przestawiania dla trzeciego punktu oddziaływania.
[Źródło: Opracowanie własne]

Maksymalne opory przestawiania dla trzeciego punktu oddziaływania wyniosły dla kierunku przestawiania w lewo 2,01 [kN], natomiast dla kierunku przestawiania w prawo 1,72 [kN]. Siła sprężynowania iglic w położeniu prawym wynosi 1,36 [kN], zaś w położeniu lewym 1,33 [kN].

Zestaw pomiarów dla napędu zwrotnicowego, napędu sprzężenia zamknięć nastawczych oraz poszczególnych zamknięć nastawczych miał za zadanie określenie wartości maksymalnego oporu przestawiania oraz siły sprężynowania iglic. Zgodnie z WTWiO [5] maksymalny opór przestawiania nie może przekroczyć wartości 4,0 [kN]. Również wartość siły sprężynowania iglic nie przekroczyła poziomu 1,5 [kN] co należy uznać za wartość satysfakcjonującą.

5. WNIOSKI

Wyniki przeprowadzonych badań potwierdzają, że obydwa stosowane rozwiązania charakteryzują się dobrymi parametrami eksploatacyjnymi.

W przypadku sprzężenia iglic typu SPZ-60 maksymalne opory przestawiania dla napędu zwrotnicowego wyniosły dla kierunku przestawiania w lewo 3,01 [kN], natomiast

dla kierunku przestawiania w prawo 2,41 [kN]. Siła sprężynowania iglic w położeniu prawym wynosi 0,52 [kN], zaś w położeniu lewym 0,34 [kN].

Natomiast dla przypadku Integrated Roding maksymalne opory przestawiania dla napędu zwrotnicowego wyniosły dla kierunku przestawiania w lewo 2,24 [kN], natomiast dla kierunku przestawiania w prawo 2,58 [kN]. Siła sprężynowania iglic w położeniu prawym wynosi 0,6 [kN], zaś w położeniu lewym 0,77 [kN].

Można zauważyć, iż siła sprężynowania iglic w obu przypadkach jest podobna, natomiast wartości oporów przestawiania różnią się dla przestawiania w lewo o 0,77 [kN] na korzyść wersji Integrated Roding, zaś dla kierunku przestawiania w prawo o 0,17 [kN] na korzyść dla SPZ-60.

Mając na uwadze powyższe wyniki badań oraz pozostałe parametry techniczne można uznać rozwiązanie Integrated Roding za lepsze. Przewiduje się, że w bieżącym roku przeprowadzone zostaną próby terenowe które pozwolą na ocenę powyższych rozwiązań w warunkach poligonowych. Badania te rozszerzone zostaną o pomiar oddziaływania taboru podczas przejazdu przez rozjazdy. Pomiar taki pozwoli na sprawdzenie, czy do współpracy z rozjazdami przewidzianymi do prędkości 200 km/h możliwe jest stosowanie rozpruwalnych napędów zwrotnicowych i do jakich rzeczywistych prędkości przejazdu jest to możliwe.

Bibliografia

1. DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA - *Przyrząd pomiarowy PAMAR-MS*, PAMAR-MS/DTR/001 wer. B, Pamar, Jastrzębie Zdrój 2009
2. INSTRUKCJA OBSŁUGI - *Obsługa oprogramowania diagnostycznego „PMSSystem”*, PMSSystem/INS/001 wer. A, Pamar, Jastrzębie Zdrój, 2009
3. DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA - *Elektryczny napęd Zwrotnicowy EEA-5*, DTR-99/EEA-5, zmiana E271/2005 „d”, BOMBARDIER, Katowice, 2007
4. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU TECHNICZNEGO Rozjazdów Rz 60E1-760-1:14 sb z pochyleniem 1:40, z krzyżownicą monolityczną manganową, przystosowany do prędkości $V \leq 200$ km/h, WTWiOT- 07/COGIFER/01-2, Kolejowe Zakłady Nawierzchniowe COGIFER POLSKA Sp. z o.o., Bydgoszcz, 2009.
5. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU TECHNICZNEGO Rozjazdów Rz 60E1-760-1:14 sb z pochyleniem 1:40, z krzyżownicą monolityczną manganową, przystosowany do prędkości $V \leq 200$ km/h, odmiana Integrated Roding, WTWiOT- 07/COGIFER/04-1, Kolejowe Zakłady Nawierzchniowe COGIFER POLSKA Sp. z o.o., Bydgoszcz, 2009.
6. Zamknięcie kłamrowe VCC – Instrukcja zamontowania na zwrotnicy, Dokument 1010-100-004, Cogifer, Bydgoszcz, 2001.
7. DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA Mechanicznych Sprzężeń Zamknięć Nastawczych typu SPZ-60, KOLSTER, Olsztyn, 2003.
8. Instrukcja montażu i konserwacji zamknięcia nastawczego typu SZS (samoregulujące zamknięcie suwakowe) zwrotnicy, IM-KT/HT-25, KolTram, Zawadzkie, 2010.

COOPERATION OF POINT MACHINES WITH HIGH SPEED SWITCH POINTS

Abstract: The article discusses the cooperation of point machines with switch point Rz 60E1-760-1:14 with mechanical coupling clamp locks in standard version and Integrated Roding version. The use of switch points with more clamp lock is correlated with the need to use switch points with large strokes and radius allowing passage through the switch point at high speeds.

Keywords: switch point, control, point machine, mechanical coupling clamp lock