

STRESZCZENIE

Rozjazdy kolejowe są ważnymi elementami infrastruktury kolejowej. Umożliwiają prowadzenie ruchu pojazdów kolejowych na wprost lub z jednego toru na inny. W okresach zimowych obszary robocze rozjazdów muszą być oczyszczane z nagromadzonego śniegu lub lodu. Ręczne usuwanie śniegu lub lodu w praktyce byłoby wręcz niemożliwe, dlatego obecnie stosuje się elektryczne ogrzewanie rozjazdów kolejowych (EOR). Ilość zabudowanych urządzeń elektrycznego ogrzewania rozjazdów kolejowych na terenie całej Europy, w tym na terenie Polski, jest bardzo duża, co znacząco przekłada się na stosunkowo duże koszty związane ze zużyciem energii elektrycznej.

Zakłady Linii Kolejowych, jako zarządcy infrastruktury, są zobowiązane do zapewnienia bezpiecznego i właściwego prowadzenia ruchu pociągów. Obecnie w urządzeniach EOR stosowane są grzejniki oporowe w postaci płasko-owalnego pręta przymocowanego do stopki szyny. Metoda ta ma jednak tę wadę, że znaczna ilość ciepła jest akumulowana w szynie i rozprzestrzeniana poza obszar roboczy rozjazdu, zamiast zostać spożytkowana na wytopienie lodu lub śniegu w obszarze roboczym rozjazdu. W jednym z nowszych rozwiązań wykorzystuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej. W ten sposób powstało prototypowe urządzenie indukcyjnego ogrzewania rozjazdów (IOR).

W pracy opisano wyniki badań czasu wytapiania lodu przez urządzenie IOR w zależności od częstotliwości roboczej. Dokonano również pomiarów czasu wytapiania lodu przez obecnie stosowane urządzenie EOR. Pomiary były wykonywane w komorze klimatycznej, w której dla zadanych temperatur otoczenia dokonywano pomiarów czasu wytapiania lodu w zależności od częstotliwości pracy urządzenia IOR. Wykonano również pomiary wskaźników jakości energii elektrycznej dla tradycyjnego urządzenia elektrycznego ogrzewania rozjazdów oraz dla prototypowego indukcyjnego ogrzewania rozjazdów. W okresie zimowym dokonano pomiarów w terenie w zakresie wytapiania uformowanych warstw śniegu dla urządzenia indukcyjnego ogrzewania rozjazdów oraz dla urządzenia tradycyjnego ogrzewania rozjazdów, w tym z zastosowaniem kamery termowizyjnej. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że urządzenie IOR charakteryzuje się większą efektywnością energetyczną oraz umożliwia dostosowanie szybkości działania do aktualnych warunków pogodowych. Zaproponowano też hybrydowe rozwiązanie IOR+EOR, w którym siodełka rozjazdu byłyby ogrzewane metodą oporową, aby ułatwić ewentualne prace serwisowo-naprawcze. Takie rozwiązanie miałyby mniejszą efektywność energetyczną niż metoda IOR, jednak większą niż metoda EOR.

ABSTRACT

Railway turnouts are important elements of the railway infrastructure. They enable the movement of railway vehicles straight ahead or from one track to another. In winter periods, the working areas of turnouts must be cleaned of accumulated snow or ice. Manual removal of snow or ice would be practically impossible, which is why electric railroad turnout heating (EOR) is currently used. The number of installed electric heating devices for railway turnouts throughout Europe, including Poland, is very large, which significantly translates into relatively high costs related to electricity consumption.

Zakłady Linii Kolejowych, as infrastructure managers, are obliged to ensure safe and proper train traffic management. Currently, EOR devices use resistance heaters in the form of a flat-oval rod attached to the foot of the rail. However, this method has the disadvantage that a significant amount of heat is accumulated in the rail and spread beyond the turnout working area, rather than being used to melt ice or snow in the turnout working area. In one of the newer solutions, the phenomenon of electromagnetic induction is used. In this way, a prototype device for induction heating of turnouts (IOR) was created.

The paper describes the results of research on the ice melting time by the IOR device depending on the operating frequency. The ice melting time was also measured by the currently used EOR device. The measurements were performed in a climatic chamber where, for the given ambient temperatures, the ice melting time was measured depending on the frequency of the IOR device. Measurements of the electric energy quality indicators were also carried out for the traditional device for electric heating of turnouts and for the prototype induction heating of turnouts. In the winter, measurements were made for the melting of formed snow layers for the device of induction heating of turnouts and for the device of traditional heating of turnouts, including the use of a thermal imaging camera. Based on the conducted research, it was found that the IOR device is characterized by greater energy efficiency and allows for adjusting the speed of operation to the current weather conditions. A hybrid IOR + EOR solution was also proposed, in which the turnout saddles would be heated using the resistive method to facilitate possible service and repair works. Such a solution would have lower energy efficiency than the IOR method, but greater than the EOR one.

