



**POMIARY EMC EMISJI ZABURZEŃ OD KOLEJOWYCH
 POJAZDÓW SZYNOWYCH W TRAKCJI WIELOKROTNEJ**

**EMC MEASUREMENTS DISTURBANCE EMISSION FROM
 RAILWAY VEHICLES IN MULTIPLE UNIT**

Łukasz John ¹⁾, Kamil Białek ¹⁾

1 INSTYTUT KOLEJNICTWA, LABORATORIUM AUTOMATYKI I TELEKOMUNIKACJI

Wprowadzenie

Na obszarze kolejowym istnieją zamierzone i niezamierzone źródła promieniowania elektromagnetycznego, które mogą zakłócać pracę systemów oraz urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Nowoczesne pojazdy szynowe wyposażone są w systemy, urządzenia elektryczne i elektroniczne stanowiące potencjalne źródło zakłóceń tj. falowniki trakcyjne, przetwornice statyczne, silniki asynchroniczne, systemy: klimatyzacji, informacji pasażera itp. W obecnych czasach wymaga się od urządzeń i systemów stosowanych na pojazdach szynowych: miniaturyzacji, ograniczonego poboru energii elektrycznej oraz dużej niezawodności działania. Wprowadzenie tych ograniczeń wiąże się ze wzrostem poziomu zakłóceń generowanych przez pojazdy trakcyjne. Dlatego takim ważnym problemem jest ciągła analiza stanu środowiska elektromagnetycznego w aspekcie natężenia pola magnetycznego i elektrycznego generowanego przez pojazdy szynowe poruszające się po szlaku kolejowym.

Problem badawczy

Trakcją wielokrotną nazywamy połączenie minimum dwóch pojazdów szynowych w ramach jednego składu pociągu za pomocą sprzęgu mechanicznego oraz pneumatycznego. Sterowanie pojazdami odbywa się z jednego aktywnego pulpitu sterującego znajdującego się w kabinie maszynisty pojazdu prowadzącego. W trakcji wielokrotnej każdy pojazd musi mieć aktywny co najmniej jeden pantograf.

Metoda pomiaru

Badania kompatybilności elektromagnetycznej emisji zaburzeń promieniowanych przeprowadzane są zgodnie z normą PN-EN 50121-3-1 w paśmie częstotliwości 150 kHz ÷ 1 GHz z podziałem na dwa podzakresy:

- pomiar składowej magnetycznej natężenia pola (150 kHz ÷ 30 MHz)
- pomiar składowej elektrycznej natężenia pola (30 MHz ÷ 1 GHz).

Do pomiar składowej magnetycznej natężenia pola stosuje się antenę ramową (pętlową), natomiast do pomiar składowej elektrycznej antenę dwustożkową i antenę logarytmiczno- periodyczną. Na rysunku 2 przedstawiono dopuszczalne wartości natężenia pola magnetycznego i elektrycznego dla pojazdów podmiejskich zasilanych napięciem 3kV DC.

Pomiary natężenia pola elektromagnetycznego przeprowadzane są na Okręgu Doświadczalnym Instytutu Kolejnictwa w Żmigrodzie, na szlaku kolejowym lub torze postojowym, gdzie brak drzew, podstacji, transformatorów i urządzeń sterowania ruchem kolejowym (srk) w promieniu minimum 30m (zakłócenie – zniekształcenie pola pierwotnego, oddziaływanie środowiska – obiektów biologicznych, przeszkód budowlanych na warunki pomiaru). Inne pojazdy trakcyjne nie powinny znajdować się na tej samej sekcji zasilania w odległości co najmniej 1km od badanych elektrycznych zespołów trakcyjnych.

Przed przystąpieniem do badań zaburzeń promieniowanych generowanych przez pojazdy szynowe w trakcji wielokrotnej należy zmierzyć tło środowiska pola elektromagnetycznego w zakresach częstotliwości .

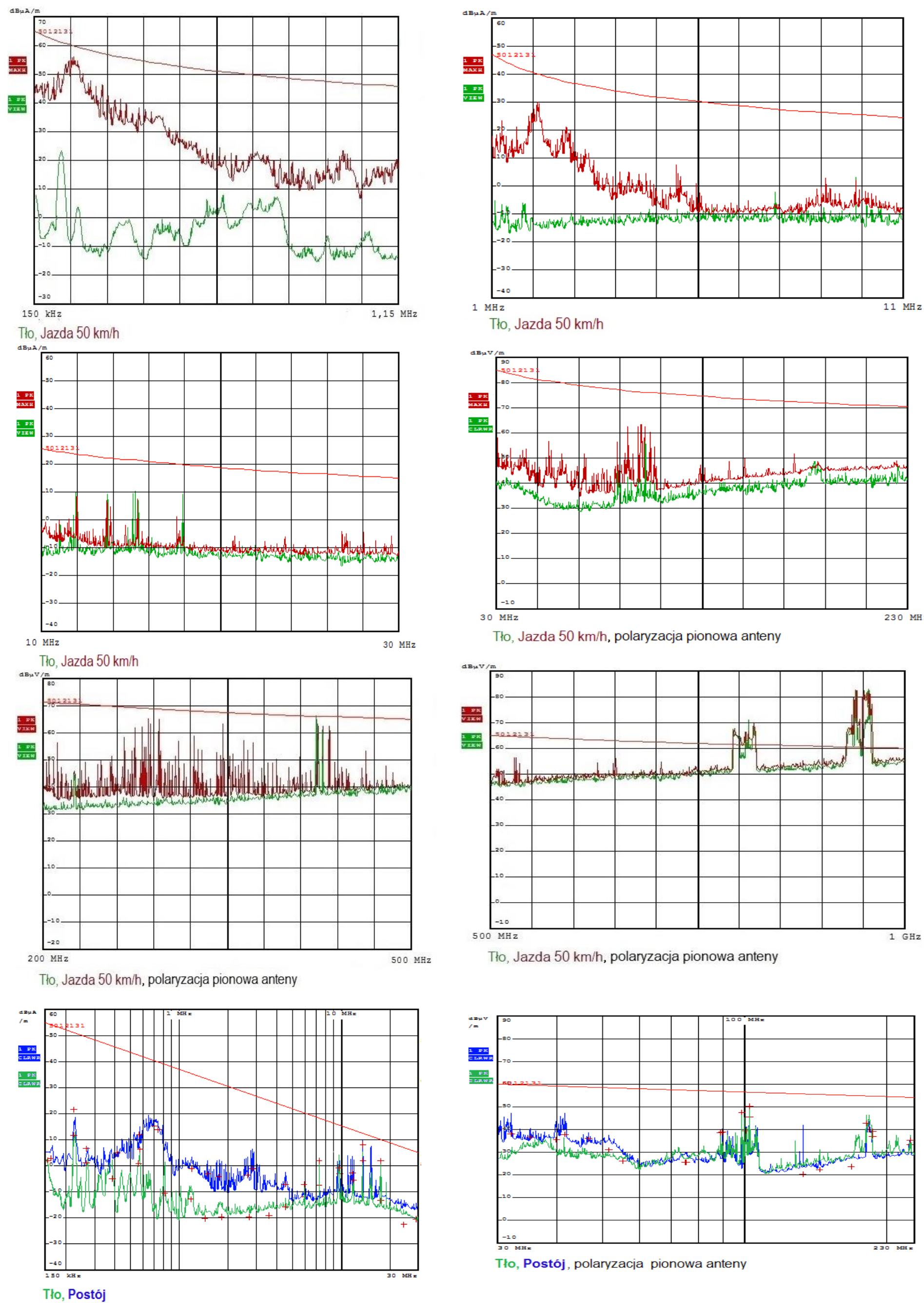
Poziom zaburzeń postronnych – wytwarzanych przez inne źródła pola elektromagnetycznego powinien być niższy o co najmniej 6 dB od dopuszczalnych poziomów. Jeśli tło przekracza poziom -6 dB dla danego pasma częstotliwości, podczas oceny wyników należy nie brać tego zakresu pod uwagę.

Pojazdy szynowe podmiejskie (dalekobieżne) w trakcji wielokrotnej badane są w dwóch trybach pracy: podczas postoju i w trakcie jazdy z prędkością (50 ± 10) km/h. W tym czasie załączone są wszystkie systemy (system klimatyzacji, Europejski System Sterowania Pociągiem ETCS, system informacji pasażera, itp.), oświetlenia wewnętrzne i zewnętrzne znajdujące się na pojazdach. W przypadku badania podczas postoju punkt pomiarowy należy ustalić korzystając z odbiornika pomiarowego i anten. Pojazdy powinny poruszać się z prędkością około 10 km/h naprzeciwko anten, w celu odczytania na odbiorniku wartości natężenia pola.

Abstract

This paper discussed the measurement of radiated emissions of electromagnetic disturbances generated by suburban electric traction units in multiple traction. The measurement methodology, permissible strength values of a magnetic and electric field according to PN-EN 50121-3-1 standard during the running and during the layover of the Electric Multiple Units are presented. The article presents sample results from the measurements, interpretation and evaluation of the obtained results.

Wyniki



Wnioski

W artykule zaprezentowano pomiar emisji zaburzeń elektromagnetycznych generowanych przez elektryczne zespoły trakcyjne w trakcji wielokrotnej. Pomiary przeprowadzane są w zakresie częstotliwości od 150 kHz ÷ 1 GHz dla dwóch trybów pracy: jazdy oraz postój z wykorzystaniem trzech anten pomiarowych: ramowej (pętlowej), dwustożkowej i logarytmiczno-periodycznej.

Podczas badań zmierzono wartości przekraczające dopuszczalne poziomu emisji zaburzeń promieniowanych określone wg normy PN-EN 50121-3-1. Przekroczenia wystąpiły na częstotliwości 427 MHz oraz w pasmach odpowiednio równych: 790 MHz – 820 MHz i 930MHz – 960 MHz dla dwóch trybów pracy: jazdy oraz postoju.

Podsumowanie

Zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 50121-3-1 [4] powyższe zakresy nie poddano ocenie, ponieważ wartości zaburzeń elektromagnetycznych postronnych, obcych (Tło) przekraczają dopuszczalny poziom -6dB. Źródłem zmierzonych pól elektromagnetycznych, które osiągają duże wartości są stacje radiolokacyjne i radiofoniczne, urządzenia nawigacyjne oraz telekomunikacyjne pracujący w/w pasmach częstotliwości.

Nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych poziomów wg normy PN-EN 50121-3-1 [4], których źródłem są elektryczne zespoły trakcyjne w trakcji wielokrotnej.

Przeprowadzone pomiary pozwalają na stwierdzenie, że na obszarze kolejowym występuje oddziaływanie na kolejowe środowisko elektromagnetyczne pojazdów szynowych. Poziom natężenia pola elektromagnetycznego jest funkcją pojazdów trakcyjnych (np. typ, konstrukcja pantografu, systemu zasilania, przetwarzania energii, prędkości pojazdu, itd.), które poruszają się po szlaku kolejowym.