

## ZMNIJSZENIE EMISJI DRGAŃ MECHANICZNYCH W RUCHU SZYNOWYM POPRAZ MODYFIKACJE PREFABRYKOWANEGO PODTORZA TRAMWAJOWEGO

Tomasz KORBIEL<sup>1</sup>, Andrzej BYWALEC<sup>2</sup>

<sup>1</sup> AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Al. Mickiewicza 30  
e-mail:tkorbiel@agh.edu.pl

<sup>2</sup> CONCRETE-RAIL Spółka z o.o, 40-053 Katowice ul. Barbary 21, pokój 271  
e-mail: andre114@op.pl

Aspekty ekologiczne, przepustowość oraz koszty eksploatacji stawiają transport szynowy jako priorytetowy w środowisku wysoko zurbanizowanym. W transporcie szynowym jednym z większych problemów jest hałas i drgania emitowane do środowiska. Wraz z postępem technologicznym poziom substancji szkodliwych został znacznie obniżony, jednak nadal stanowi to ważny aspekt w projektowaniu linii tramwajowych. Remont istniejących torowisk oraz budowa nowych wymaga zastosowania rozwiązań zapewniających minimalizację poziomu drgań i hałasu jak również spełnienie wymogów budowlanych, wytrzymałościowych oraz estetycznych. Zastosowanie elementów prefabrykowanych znacznie skraca czas inwestycji, jest zarazem gwarancją powtarzalności parametrów wytrzymałościowych. W technologii prefabrykacji elementów podtorza szynowego największe zastosowanie mają płyty podtorowe. Jest to prefabrykat o konstrukcji żelbetonowej i długości 3m do 5m. Płyta podtorowa wyposażona jest w kanały szynowe, w których instalowane są szyny. Płyta podtorowa zapewnia odpowiednią sztywność dla prowadzenia szyn, zarazem rozkładając siły nacisku na dużą powierzchnię. Zatem od płyty wymaga się odpowiednich właściwości wytrzymałościowych, co jest zagwarantowane odpowiednim zbrojeniem, klasą betonu oraz konstrukcją. Podtorze z zastosowaniem prefabrykowanych płyt podtorowych zbudowane jest z odpowiedniego nasypu oraz specjalnych warstw wibroizolacyjnych. Najczęściej warstwy wibroizolacyjne stosowane są na styku szyny z płytą podtorową oraz styku płyty z nasypem mineralnym. Taka konstrukcja charakteryzuje się bardzo dobrymi właściwościami wibroizolacyjnymi, jednak w trakcie badań eksploatacyjnych, w sygnale drganiowym wykryto składowe o nieznanym pochodzeniu. Dalsze badania numeryczne wskazały na źródło tych składowych. W referacie przedstawiono sposób modelowania konstrukcji monolitycznej płyty podtorowej z uwzględnieniem jej otoczenia. Przeprowadzone badania MES w szczególności numeryczna analiza modalna wskazała składowe częstotliwościowe, obserwowane w środowisku eksploatacyjnym. Po zweryfikowaniu wyników zaproponowano modyfikacje konstrukcji płyty podtorowej, charakteryzująca się obniżonym wpływem na środowisko częstotliwości własnych. Przeprowadzone modelowanie numerycznej nowej konstrukcji pozwala na wnioski o znacznym jej potencjale. Rozpoczęto badania laboratoryjne oraz inwestora, który umożliwi przeprowadzenie badań eksploatacyjnych.

**Słowa kluczowe:** Modelowanie MES, prefabrykowana płyta podtorowa, wibroizolacji pasywna, torowisko tramwajowe

