

mgr inż. Artur Sakowski¹⁾
prof. dr hab. inż. Barbara Rymcza^{1)*}

Badanie bezpieczeństwa wypełnień ekranów przeciwdźwiękowych na spadające odłamki

DOI: 10.15199/33.2015.04.22

Transport jest pochytywany jako jedno z istotniejszych źródeł powstawania różnego rodzaju emisji obciążających nasze środowisko naturalne. W wielu publikacjach opisywano wpływ hałasu na człowieka oraz metody jego zwalczania m.in. w odniesieniu do hałasu komunikacyjnego, np. [3, 10]. Coraz częściej pojawiają się także prace na temat niekorzystnego wpływu zanieczyszczeń komunikacyjnych powietrza na zdrowie i życie ludzi [9], ale niewiele dotychczas padło słów na temat zagrożeń wynikających z budowy coraz większej liczby ekranów przeciwdźwiękowych, związanych m.in. z możliwością wypadania elementów wypełnienia. Problem jest szczególnie istotny w przypadku wypełnień płytowych, w tym elementów przziernych. W artykule przedstawiono nowe, pierwsze w Polsce, stanowisko badawcze, przeznaczone do badania bezpieczeństwa ekranów na spadające odłamki.

Opis ekranów przeciwdźwiękowych i stawianych im wymagań

Wzdłuż ciągów komunikacyjnych, w pobliżu miejsc, gdzie są przekroczone dopuszczalne natężenia dźwięku, opisane przez ustawodawcę w dokumencie [1], należy stosować osłony przeciwhałasowe, np. ekrany przeciwdźwiękowe, czyli specjalne obiekty wykonane z materiałów naturalnych lub sztucznych, które mogą mieć konstrukcję samonośną lub szkieletową. Konstrukcja szkieletowa jest wykonywana ze słupów nośnych najczęściej stalowych, pomiędzy którymi montowane jest wypełnienie akustyczne w postaci kaset, płyt lub paneli. Montaż odbywa się najczęściej przez wsunięcie wypełnienia między półki słupów. Przeważnie wypełnianie jest przystosowane do montażu w słupach HEB 160, ale zdarza się również montaż w słupach o innym rozstawie półek. W wypadku słupów o większych wymiarach przekroju (HEB 180, HEB 200) zachodzi potrzeba dodatkowej stabilizacji wypełniania np. przez śruby rozporowe lub specjalne gumy czy tworzywa sztuczne.

Wypełnienia akustyczne, przed zastosowaniem w ekranach przeciwdźwiękowych, są badane w celu określenia ich właściwości akustycznych, pozaakustycznych oraz trwałości (określonej najczęściej na podstawie badań materiałów, z których są wykonane). Badania akustyczne określają cechy podstawowe wypełnienia, takie jak: pochłanianie dźwięków wykonywane zgodnie z normą [4, 6] oraz izolacyjność zgodnie z normami [5, 6]. Badania pozaakustyczne określają cechy wytrzymałościowe, na podstawie których można bezpiecznie zastosować dane wypełnienie. Wszystkie te badania są opisane w:

- normie [7]: badanie obciążenia wiatrem i obciążenia statycznego; badanie ciężaru własnego; badanie uderzenia kamieni; badanie warunków bezpieczeństwa przy kolizji; badanie obciążenia dynamicznego związanego z odśnieżaniem;

- normie [8]: badanie odporności na pożar zarośli; badanie bezpieczeństwa na spadające odłamki; badanie na olśnienie.

Ponadto norma [8] określa zalecenia dotyczące ochrony środowiska. Instytut Badawczy Dróg i Mostów wydaje m.in. Aprobaty Techniczne na wypełnienia stosowane do ekranów przeciwdźwiękowych i od wielu lat wykonuje badania sprawdzające, wymienione w normie [7].

Stanowisko do badań

W 2014 r. w wyniku realizacji projektu badawczego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka p. 1.4 *Wsparcie projektów celowych*, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, we współpracy z firmą wdrażającą innowacyjne rozwiązania elementów wypełnienia ekranów przeciwdźwiękowych, wykonał stanowiska badawcze do badania bezpieczeństwa wypełnień na spadające odłamki. Stanowisko zostało zaprojektowane w Instytucie, a wykonanie konstrukcji oraz odlewów ciężarków badawczych zlecono firmie wykonującej konstrukcje stalowe (fotografia 1).



Fot. 1. Montaż stanowiska

¹⁾ Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie

^{*)} Autor do korespondencji: e-mail: brymsza@ibdim.edu.pl

Stanowisko badawcze składa się z następujących elementów:

- **konstrukcji nośnej do mocowania ciężarka badawczego**, o wysokości 6 080 mm i wadze 1 771 kg;
- **konstrukcji do mocowania próbki**, przystosowanej do próbek o wymiarach: długość 1 200 ÷ 3 300 mm, wysokość: 1 000 ÷ 3 600 mm i grubość umożliwiającą zamocowanie w słupach HEB 160;
- **zderzaka bezpieczeństwa**, zabezpieczającego ciężarek przed zbyt dużym wychyleniem po uderzeniu w próbkę;
- **koszy balastowych**, które stabilizują konstrukcję nośną i zderzak w czasie badania.

Całość uzupełniają stalowe ciężarki badawcze o masie 400 kg i 45 kg, mocowane na stalowych linach naciagowych, z naciąganiem ręcznym (fotografia 2).

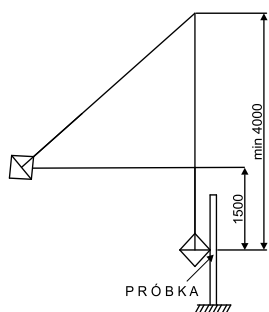


Fot. 2. Widok stanowiska z zawieszonym ciężarkiem

Opis badania

Badanie powinno być wykonywane w przypadku elementów wypełnienia ekranu przeciwdźwiękowego, kiedy istnieje prawdopodobieństwo, że w trakcie groźnego wypadku lub kolizji poszczególne elementy ekranu mogą wypaść z konstrukcji podtrzymującej lub zostać uszkodzone w sposób niebezpieczny dla innych użytkowników dróg lub osób postronnych. Ponadto badanie umożliwia zweryfikowanie poprawności zaprojektowanego i wykonanego dodatkowego zabezpieczenia elementów ekranu przed ich wypadnięciem (np. linek stalowych stosowanych na obiektach mostowych).

Procedura wykonania badania jest zgodna z normą [8] oraz instrukcją [2] opracowaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Polega na uderzeniu próbki, prostopadle do jej powierzchni, masą normową (ciężarkiem) w centralny lub najbardziej niewralgiczny punkt badanego elementu, tak aby próbka została zniszczona lub wypchnięta z konstrukcji wsporczej. Ciężarek badawczy na wahadle długości minimum 4 000 mm jest odciągany (rysunek) na wysokość względem środka próbki 1 500 mm w wypadku ciężarka o wadze 400 kg lub 1200 mm w wypadku ciężarka o masie 45 kg. Po odciągnięciu ciężarka następuje zwolnienie na-



Szkic ideowy badania

ciągu i ciężarek uderza w próbkę, która ulega uszkodzeniu. Odpadają z niej wolne odłamki, które są następnie poddawane ocenie zgodnie z wymaganiami normy.

W ramach **oceny końcowej badania** sprawdza się, czy odłamki są:

- a) sztywne o powierzchni większej niż 25 cm² i ważące więcej niż 0,100 kg;
- b) dłuższe niż 15 cm;
- c) o kącie bryłowym mniejszym niż 15° i ważące więcej niż 0,100 kg;
- d) ważące więcej niż 0,400 kg;
- e) o krawędziach ostrych, cieńszych niż 1 mm i ważące więcej niż 0,100 kg.

Na podstawie oceny odłamków przyjmuje się klasę od 0 do 6 zgodnie z tabelą.

Podsumowanie

Badanie bezpieczeństwa na spadające odłamki ma szczególne znaczenie w wypadku stosowania ekranów przeciwdźwiękowych na obiektach mostowych oraz na dojazdach, wokół których odbywa się ruch komunikacyjny. Z tego względu wypełnienia ekranów należy poddawać omówionym badaniom w celu zapewnienia warunku bezpieczeństwa. Do 2014 r. nie było w kraju takiej możliwości. Obecnie Instytut Badawczy Dróg i Mostów jest do takich badań przygotowany.

Klasa	Masa ciężarka badawczego [kg]	Wy-nik ^{*)}
0	nie bada się	
1	45	A
2		B
3		C
4	400	A
5		B
6		C

^{*)} A – są wolne odłamki spełniające przynajmniej jedno kryterium od a) do e); B – wolne odłamki nie spełniają żadnego ww. kryterium; C – brak wolnych odłamków.

Literatura

- [1] Dz.U. nr 120 z 2007 r. poz. 826 Rozporządzenie Ministra Środowiska z 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.
- [2] Instrukcja wykonywania badania nr IWB-TM/1 – Bezpieczeństwo drugorzędne (spadające odłamki) – badanie wg PN-EN 1794-2 zał. B.
- [3] Osłony przeciwhałasowe w ruchu drogowym, praca zbiorowa, monografia. Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 2011, ss. 143, ISSN 0239-8575.
- [4] PN-EN 1793-1:2001 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych – Część 1: Właściwa charakterystyka pochłaniania dźwięku.
- [5] PN-EN 1793-2:2001 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych – Część 2: Właściwa charakterystyka izolacyjności od dźwięków powietrznych.
- [6] PN-EN 1793-3:2001 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych – Część 3: Znormalizowane widmo hałasu drogowego.
- [7] PN-EN 1794-1:2005 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Wymagania pozaakustyczne – Właściwości mechaniczne i stateczność.
- [8] PN-EN 1794-2:2005 Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Wymagania pozaakustyczne – Część 2: Ogólne bezpieczeństwo i wymagania ekologiczne.
- [9] Rymśza B., Gawroński S., Gawrońska H.: Fitoremediacja szansą na przyjazne środowisko wokół dróg. Transport Miejski i Regionalny, nr 3/2013, s. 3-7.
- [10] Rymśza B., Sakowski A.: Osłony przeciwdźwiękowe w budownictwie komunikacyjnym. Materiały Budowlane nr 12/2010 s. 5-8.

Otrzymano 24.03.2015 r.