

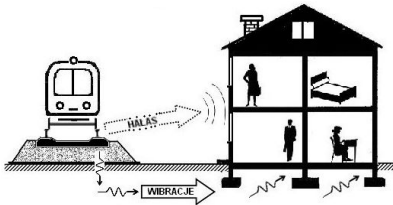


Wystarczy sięgnąć po materiały przetargowe związane z ogłoszonymi niedawno przetargami na duże inwestycje kolejowe takie jak np. modernizacje linii kolejowych E59 i E75, aby przekonać się jak źle wygląda sytuacja ochrony środowiska przed drganiami (wibracjami) kolejowymi. W wypadku pierwszej z tych inwestycji problem wibracji praktycznie nie został zauważony pomimo występowania w niektórych miejscach blisko położonej zabudowy. A przecież, jeżeli z powodu bliskości budynków mieszkalnych zachodzi konieczność stosowania ekranów akustycznych to należy też przeanalizować czy nie wystąpi nadmierny wpływ drgań na ludzi w tych budynkach i czy nie ma potrzeby zastosowania wibroizolacji celem obniżenia tego wpływu.

Zagadnienia ochrony środowiska przed drganiami w inwestycjach kolejowych

Jeszcze gorzej, wręcz kuriozalnie wygląda to w wypadku linii E75, gdzie w dokumencie pt. „PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY dla zadania pt. „Modernizacja linii kolejowej E75 Rail Baltica Warszawa - Białystok - granica z Litwą, etap I. Odcinek Warszawa Rembertów - Zielonka - Tłuszcz (Sadowne)” CZĘŚĆ 1 - Opisowa”, w punkcie 3.1.3 napisano: „W następujących lokalizacjach, gdzie możliwość realizacji skutecznych ekranów akustycznych jest ograniczona, należy zastosować dopuszczone do stosowania w PKP S.A. aktywne rozwiązania ochrony klimatu wibroakustycznego (np.: maty wibroizolacyjne): ...” (wymieniono łącznie ok. 7,5 km linii w okolicach Rembertowa, Wołomina, Tłuszcza i Łochowa - przypis autora). Co oznacza taki zapis? Oznacza, że wykonawca będzie musiał wykonać zbędne maty zamiast potrzebnych tam ekranów akustycznych. Nie da się zastąpić ekranów akustycznych matami wibroizolacyjnymi, bowiem ekrany akustyczne służą do ograniczenia poziomu hałasu generowanego głównie na szycie szyny i propagującego się w powietrzu, a maty antywibracyjne są przeznaczone do

ograniczenia propagacji wibracji, tj. drgań generowanych na styku koła z szyną i przenoszących się przez konstrukcję podtorza i grunt do budynków (rys. 2). Dlatego z punktu widzenia ograniczenia poziomu hałasu zastosowanie w tym wypadku mat wibroizolacyjnych jest poniesieniem sporych kosztów bez uzyskania koniecznego efektu. Co warci są „eksperci”, którzy myślą podstawowe wpływy środowiskowe? I kto zapłaci za tę niewiedzę? Jak udowodnić w przyszłości podczas wykonywania analizy porealizacyjnej, że rozwiązanie jest efektywne i prawidłowe?



Równie mylne są lansowane przez niektórych „specjalistów” lub projektantów poglądy, że przez wykonanie niskich (20 do 25 cm) ekranów wzdłuż szyn można ograniczyć nie tylko hałas, ale także oddziaływanie wibracji na sąsiednie budynki.

Niestety również rozwiązania zalecające zastosowanie wibroizolacji często nie są wolne od wad, bowiem opierają się na wierze, że użycie dowolnej wibroizolacji, np. oferowanej przez producenta maty podtłuczniowej lub maty wibroizolacyjnej danej pod płytę torową w nawierzchniach bezpodsypankowych (np. w tunelach czy na mostach), przyniesie pożądaną efekt w postaci obniżenia poziomu drgań. Wobec takiego przekonania stosuje się wibroizolację bez jej zaprojektowania, to jest bez sprawdzenia jaka będzie jej skuteczność w zależności od warunków gruntowych, odległości sąsiednich budynków, ich konstrukcji, konstrukcji nawierzchni szynowej, a przede wszystkim od parametrów wibroizolacji np. od sztywności, grubości i tłumienia mat wibroizolacyjnych. A przecież źle dobrana wibroizolacja może nie tylko być nieskuteczna, ale może spowodować wzrost poziomu wibracji generowanych przez pociągi. Unikanie projektowania wibroizolacji, tj. wykonania obliczeń symulacyjnych celem dobrania odpowiednich jej parametrów, wynika bądź to z niewiedzy bądź ze źle pojętej oszczędności. Źle pojętej, bowiem oszczędzając kilkadziesiąt tysięcy złotych na takie analizy ryzykuje się wydanie kilkuset tysięcy lub kilku milionów złotych na wibroizolację nie mając pewności co do jej skuteczności. Pomijam już fakt, że taka analiza pozwala zoptymalizować koszty m.in. przez wyeliminowanie zabezpieczeń wibroizolacyjnych w miejscach, w których nie są one konieczne.

Jak zatem powinna wyglądać ocena wpływu wibracji kolejowych na środowisko w wypadku modernizacji linii kolejowej? Podstawą takich ocen są ogólne zasady i kryteria ocen oddziaływania drgań na budynki i na ludzi w budynkach zawarte w dwóch polskich normach (normy zostały opracowane przez zespół naukowy pracowników Instytutu Mechaniki Budowli Politechniki Krakowskiej):

- PN-85/B-02170. Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki [2],

- PN-88/B-02171. Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach [3].

Ocena taka powinna obejmować:

- określenie zasięgu strefy wpływu drgań na środowisko,
- zidentyfikowanie budynków znajdujących się w tej strefie,
- wytypowanie budynków do pomiarów drgań (należy wybrać budynki reprezentatywne dla istniejącej zabudowy),
- wykonanie przedrealizacyjnych pomiarów drgań (tzw. pomiary tła dynamicznego) celem określenia dotychczasowego a następnie prognozowanego po modernizacji wpływu drgań na konstrukcję budynków i na ludzi w nich przebywających,
- określenie na tej podstawie: czy i gdzie potrzebne są zabezpieczenia wibroizolacyjne.

Jeżeli ocena wykaże konieczność zastosowania zabezpieczeń wibroizolacyjnych to na etapie wykonywania projektu budowlanego lub najpóźniej wykonawczego powinny zostać przeprowadzone obliczenia symulacyjne [4, 5] celem zaprojektowania takich zabezpieczeń (dobrania parametrów wibroizolacji) i określenia prognozowanej ich skuteczności w wybranych budynkach. Po zakończeniu inwestycji powinny zostać wykonane pomiary porealizacyjne (z reguły w tych samych obiektach i punktach pomiarowych, co pomiary przedrealizacyjne) celem stwierdzenia czy nie ma nadmiernego wpływu drgań na środowisko.

Należy przestrzegać zapisów art. 147a ustawy Prawo ochrony środowiska, aby pomiary przed- i porealizacyjne wpływu drgań na budynki i ludzi w budynkach były wykonywane przez laboratoria posiadające akredytację w tym zakresie, podobnie jak to jest w wypadku pomiarów hałasu. Obecnie nierzadko wymóg ten jest omijany przez inwestora, który łamiąc prawo oszczędza zlecając pomiary tańszym jednostkom nieposiadającym stosownej akredytacji. Trudno się potem dziwić, że badania takie są przeprowadzane w sposób nieprofesjonalny, z naruszeniem zasad podanych w cytowanych powyżej normach.

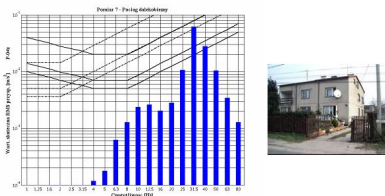
Sprawa określenia zasięgu strefy wpływu drgań kolejowych na środowisko jest wiązana często z przepisami dotyczącymi usytuowania nowobudowanych budynków w sąsiedztwie linii kolejowej. Aktualnie kwestie te są zawarte w dwu powiązanych ze sobą aktach prawnych, są to:

- ustawa o transporcie kolejowym z dnia 28 marca 2003 r. (Dz. U. z 2003 r., nr 86, poz. 789) - art. 53,
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 10 listopada 2004 r. w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie budowli i budynków, drzew lub krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej, a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych (Dz. U. z dnia 23 listopada 2004 r., nr 249, poz. 2500) - §1.

Z tych aktów prawnych wynika, co następuje:

- Budowle i budynki mogą być usytuowane w odległości nie mniejszej niż 10 m od granicy obszaru kolejowego, z tym że odległość ta od osi skrajnego toru nie może być mniejsza niż 20 m, z wyjątkiem budowli i budynków przeznaczonych do prowadzenia ruchu kolejowego i utrzymania linii kolejowej oraz do obsługi przewozu osób i rzeczy.
- Budynki mieszkalne, szpitale, domy opieki społecznej, obiekty rekreacyjno-sportowe, budynki związane z wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży powinny być usytuowane w odległości zapewniającej zachowanie, w zależności od przeznaczenia budynku, dopuszczalnego poziomu hałasu, określonego w przepisach w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.

Tymczasem jak wynika z pomiarów drgań kolejowych w różnych budynkach, w zależności od warunków geotechnicznych i konstrukcji budynku nadmierny wpływ drgań na ludzi może wystąpić w budynkach usytuowanych w odległości do ok. 50 m od toru kolejowego. Przykładowo na rys. 3 przedstawiono wyniki analizy wpływu drgań na ludzi w budynku murowanym usytuowanym ok. 37 m od toru kolejowego, gdzie poziom drgań znacznie przekracza próg odczuwalności drgań przez ludzi (najniższa krzywa na rys. 3), a także granicę komfortu w porze nocnej (druga od dołu linia ciągła na rys. 3), zbliżając się do granicy komfortu w porze dziennej (najwyższa linia ciągła na rys. 3).



W świetle tych wyników badań powinna nastąpić nowelizacja wspomnianych przepisów prawnych i urealnienie odległości z dopuszczeniem zmniejszenia tych odległości lub możliwości budowy nad torami pod warunkiem wprowadzenia odpowiednich analiz i zabezpieczeń przed nadmiernym wpływem drgań. W obecnej formie przedstawione powyżej regulacje prawne zawierają następujące mankamenty przemawiające za koniecznością ich nowelizacji:

- nie dopuszczają możliwości budowy nowych obiektów przy torach lub wręcz nad torami, podczas gdy w innych krajach kolej czerpie zyski z wykorzystania pod zabudowę cennych terenów nad torami w centrach aglomeracji miejskich,
- mówiąc tylko o zachowaniu dopuszczalnego poziomu hałasu pomijają kwestię dopuszczalnego poziomu drgań i ich wpływu na ludzi w budynkach (do czego zobowiązuje art. 5 ustawy Prawo budowlane), tak więc projektanci nowych budynków są zwolnieni z obowiązku zabezpieczenia budowli przed nadmiernymi drganiami nawet w przypadku takich obiektów jak szpitale,

- przychodnie, przedszkola czy wreszcie budynki mieszkalne,
- stwarzają warunki do dochodzenia roszczeń przez właścicieli i mieszkańców nowych budynków wybudowanych w odległości nieco większej niż 20 m od najbliższego toru.

dr hab. inż. Krzysztof Stypuła, prof. Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki,

dr inż. Janusz Bohatkiewicz, EKKOM Sp. z o.o., Kraków

Referat został przygotowany na VI Konferencję Naukowo-Techniczną „Projektowanie, budowa i utrzymanie infrastruktury w transporcie szynowym” INFRASZYN 2013, która odbyła się w Zakopanem w dniach 24-26 kwietnia 2013 r.

Literatura i wykorzystane materiały:

[1] Stypuła K.: Wybrane aspekty uwzględniania wpływu drgań kolejowych na budynki i ludzi w budynkach w przypadku inwestycji kolejowych. IV Konf. nauk.-techn. Projektowanie, budowa i utrzymanie infrastruktury w transporcie szynowym INFRASZYN 2011. Zakopane 6-8 kwietnia 2011, 211-225.

[2] PN-85/B-02170. Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki.

[3] PN-88/B-02171. Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach.

[4] Stypuła K., Kozioł K.: Konieczność wykonywania prognoz wpływu drgań kolejowych na budynki i na ludzi w budynkach przed zastosowaniem wibroizolacji w nawierzchni szynowej. III Konf. nauk.-techn. Projektowanie, budowa i utrzymanie infrastruktury w transporcie szynowym INFRASZYN 2010. Zakopane 14-16 kwietnia 2010, 222-230.

[5] Kozioł K., Stypuła K.: Symulacje komputerowe jako narzędzie projektowania wibroizolacji nawierzchni szynowych. Drogi. Budownictwo infrastrukturalne, nr 2/2011, s. 63 - 75.

[6] Stypuła K.: O potrzebie zmiany regulacji prawnych dotyczących usytuowania budowli i budynków w sąsiedztwie linii kolejowej. Mat. konf. Nowoczesne technologie i systemy zarządzania w kolejnictwie. Zeszyty Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji RP, Oddział w Krakowie, nr 142. Kraków 2008, s. 205-218.

[7] Bohatkiewicz J., Biernacki S. i in.: Instrukcja wykonywania map akustycznych dla linii kolejowych o natężeniu ruchu powyżej 60 000 pociągów rocznie z uwzględnieniem lokalnych warunków linii kolejowych: Nr 001 - odcinek Zawiercie - Łazy, Nr 009 i 260 - odcinek Pszczółki - Pruszcz Gdański. BEiPBK „EKKOM” Sp. z o.o. dla PKP PLK S.A. Warszawa-Kraków, 2007, s. 16.

[8] Bohatkiewicz J., Biernacki S., Hałucha M.: Aktualne problemy ochrony środowiska przed hałasem komunikacyjnym. VI Seminarium „Wpływ hałasu i drgań wywołanych eksploatacją transportu szynowego na budynki i ludzi w budynkach - diagnostyka i zapobieganie” WIBROSZYN-2011. Politechnika Krakowska. Kraków, 2011.