Mieszane działania naprawcze w programach ochrony środowiska przed hałasem cz. II

Utworzono: piątek, 03, październik 2014 08:46 Janusz Bohatkiewicz, Maciej Hałucha



Obecnie wykonywane są (w cyklu co pięć lat) programy ochrony środowiska przed hałasem dla największych miast (o liczbie mieszkańców przekraczającej 100 tys.), dróg oraz linii kolejowych najbardziej obciążonych ruchem, a także głównych portów lotniczych. W każdym z nich proponuje się działania naprawcze, których celem jest poprawa warunków akustycznych dla tych terenów, na których na oddziaływanie hałasu o poziomie przekraczającym wartości dopuszczalne narażona jest największa liczba mieszkańców. Z reguły dla tych obszarów możliwe jest zastosowanie kilku wybranych działań naprawczych, których łączna realizacja powoduje odczuwalną poprawę warunków akustycznych.

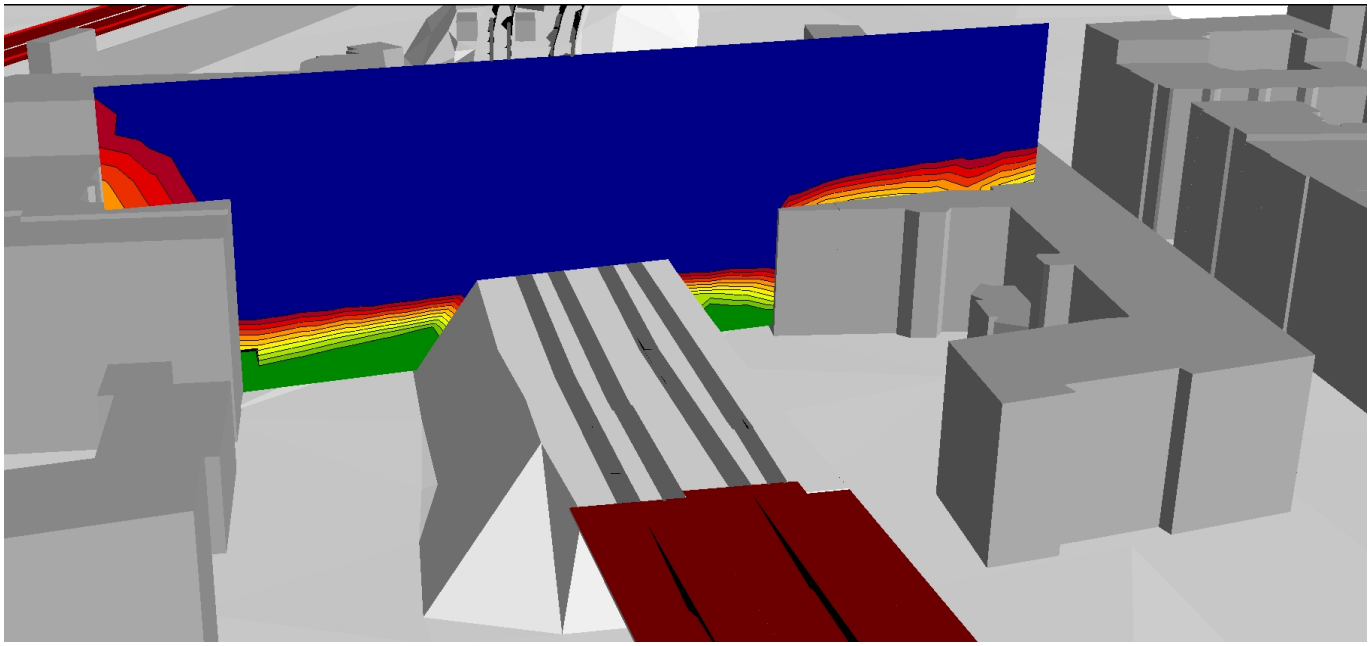
4. Przykłady mieszanych działań naprawczych możliwych do zastosowania w programach ochrony środowiska przed hałasem cdn.

Modernizacja taboru kolejowego, zabezpieczenia akustyczne w torowisku oraz zastosowanie ekranów akustycznych

Pierwszy z przykładów mieszanych działań naprawczych dla linii kolejowych, które są możliwe do zastosowania w programach ochrony środowiska przed hałasem, przedstawiono na podstawie analiz wykonanych dla średnicowej linii kolejowej w

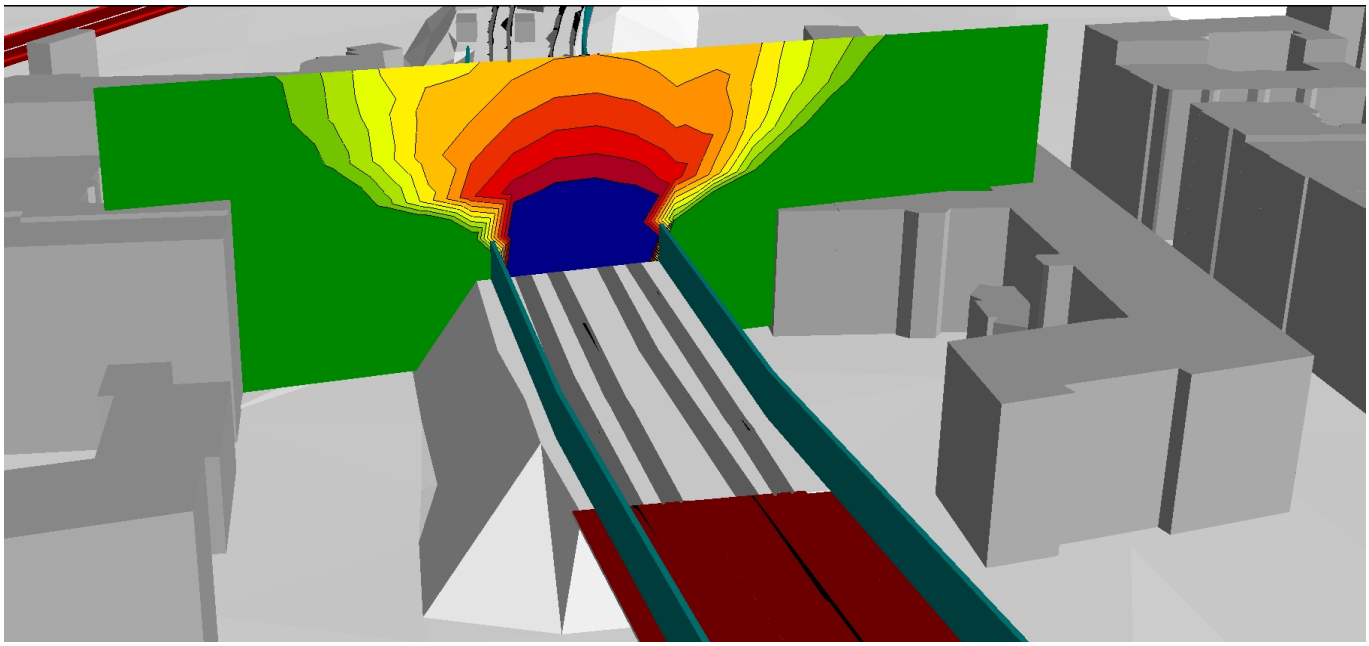
Phoca PDF

Warszawie [8]. Odcinek ten jest zlokalizowany w centralnej części Warszawy. Jego wspólny przebieg stanowią linie kolejowe nr 448 (o zasięgu regionalnym) oraz nr 2 (stanowiącej część II paneuropejskiego korytarza transportowego łączącego Berlin z Moskwą). Przykład możliwych do realizacji działań naprawczych, analizowanych w ramach opracowania [8], zakłada poprawę warunków akustycznych wynikającą z modernizacji taboru kolejowego, zastosowania zabezpieczeń akustycznych w torowisku oraz budowie ekranów akustycznych. Wymiana taboru starszej generacji na nowszy (mniej hałaśliwy) jest często jedynym możliwym do realizacji działaniem w centrach dużych miast, gdzie zastosowanie innych działań mających na celu poprawę stanu klimatu akustycznego jest niemożliwe. Zastosowanie zabezpieczeń w torowisku oraz ekranów akustycznych spowodowało dodatkowo znaczną redukcję poziomu dźwięku, co można zaobserwować na rys. 6 oraz rys. 7. Przedstawiono na nich rozkład poziomu dźwięku przed i po zastosowaniu tego typu działań naprawczych.



Rys. 6. Stan klimatu akustycznego przed zastosowaniem rozwiązań ochronnych [8]

Phoca PDF



Rys. 7. Stan klimatu akustycznego przed zastosowaniem rozwiązań ochronnych [8]

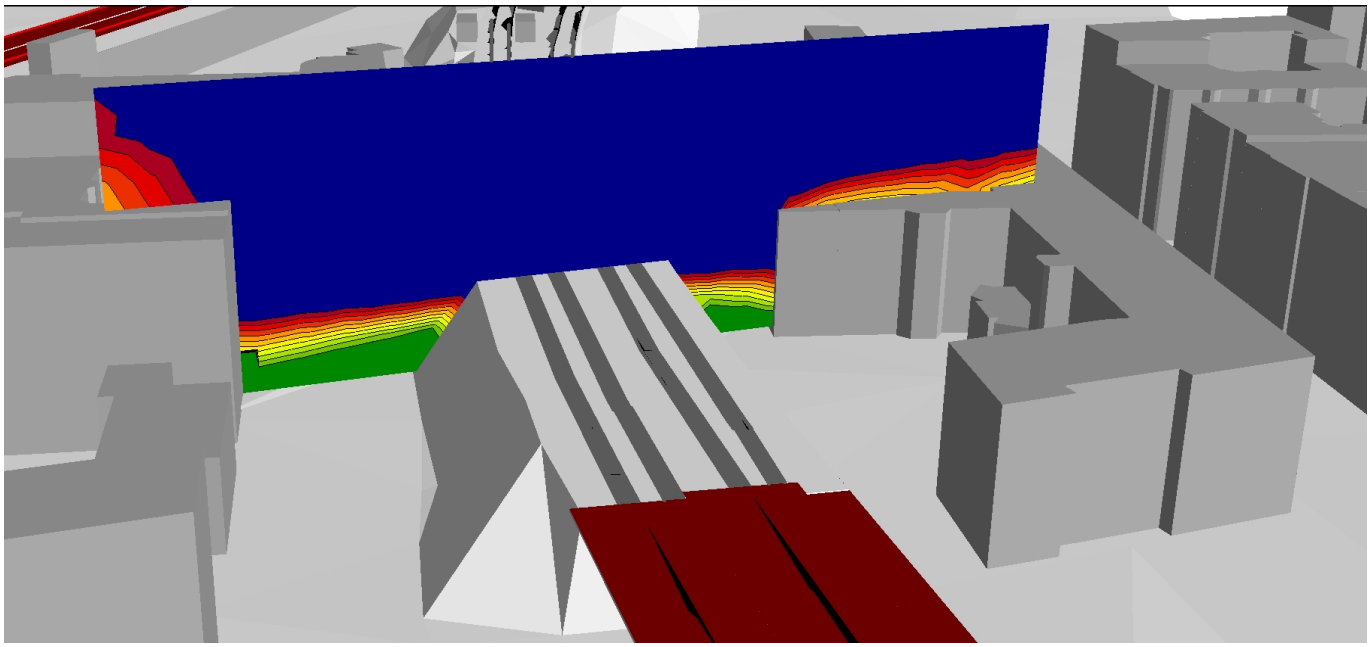
Zastosowanie mieszanych działań naprawach polegających na modernizacji taboru kolejowego, zabezpieczeń wibroakustycznych w torowisku kolejowym oraz ekranów akustycznych w sąsiedztwie analizowanego odcinka linii spowodowało poprawę stanu klimatu akustycznego na tyle dużą, aby wszystkie kondygnacje budynków zlokalizowanych w sąsiedztwie analizowanego odcinka linii kolejowej były skutecznie chronione przed oddziaływaniem hałasu. Na wysokości żadnej z nich nie występują przekroczenia poziomów dopuszczalnych [2], [3]. Ten zestaw zabezpieczeń wpływa natomiast negatywnie na krajobraz miejskiego z uwagi na zastosowanie ekranów akustycznych. Należy zaznaczyć, że zastosowanie ekranów na terenach, na których występują obiekty zabytkowe jest bardzo utrudnione i często negatywnie opiniowane przez konserwatora zabytków. W przypadku braku możliwości zastosowania ekranów akustycznych, można natomiast zaproponować zestaw mieszanych działań naprawczych, w którym ekrany przeciwdźwiękowe mogą zostać zastąpione działaniami organizacyjnymi polegającymi np. na ograniczeniu prędkości pociągów czy zmianie rozkładu jazdy (o ile będzie to możliwe) w taki sposób, aby w jak największym stopniu ograniczyć liczbę przejazdów pociągów w porze wieczornej i nocnej. Przykład zastosowania tego typu zestawu działań naprawczych przedstawiono poniżej.

Modernizacja taboru kolejowego, zabezpieczenia akustyczne w torowisku oraz ograniczenie prędkości pociągów

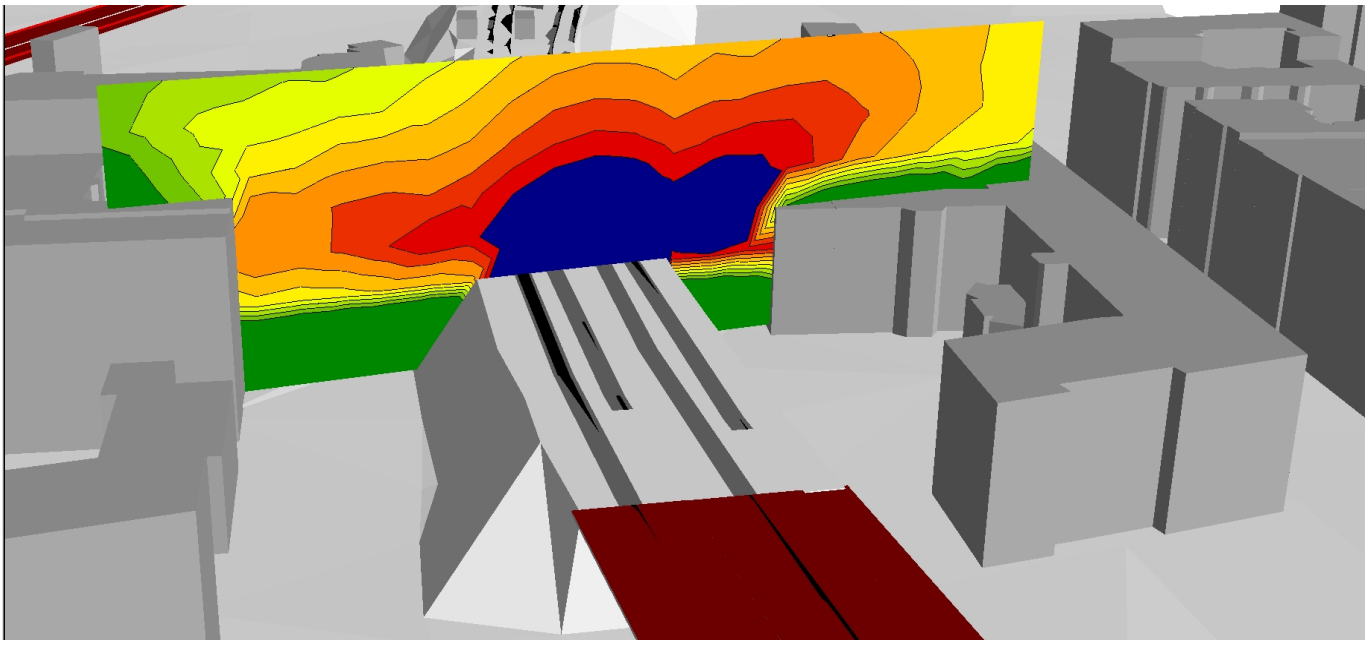
Skuteczność akustyczną tego zestawu mieszanych działań naprawczych przedstawiono (podobnie jak w poprzednim przypadku) na przykładzie odcinka linii średnicowej w Warszawie [8]. W porównaniu do poprzedniego zestawu działań zamiast ekranów akustycznych zastosowano ograniczenie prędkości pociągów do 30 km/h. W jaki sposób zmieni się kształt klimatu akustycznego po zastosowaniu

Phoca PDF

tego typu działań naprawczych można zauważyć porównując wyniki przedstawionych obliczeń (rys. 8 i rys. 9) dla stanu przed i po realizacji zadań.



Rys. 8. Stan klimatu akustycznego przed zastosowaniem rozwiązań ochronnych [8]



Rys. 9. Stan klimatu akustycznego przed zastosowaniem rozwiązań ochronnych [8]

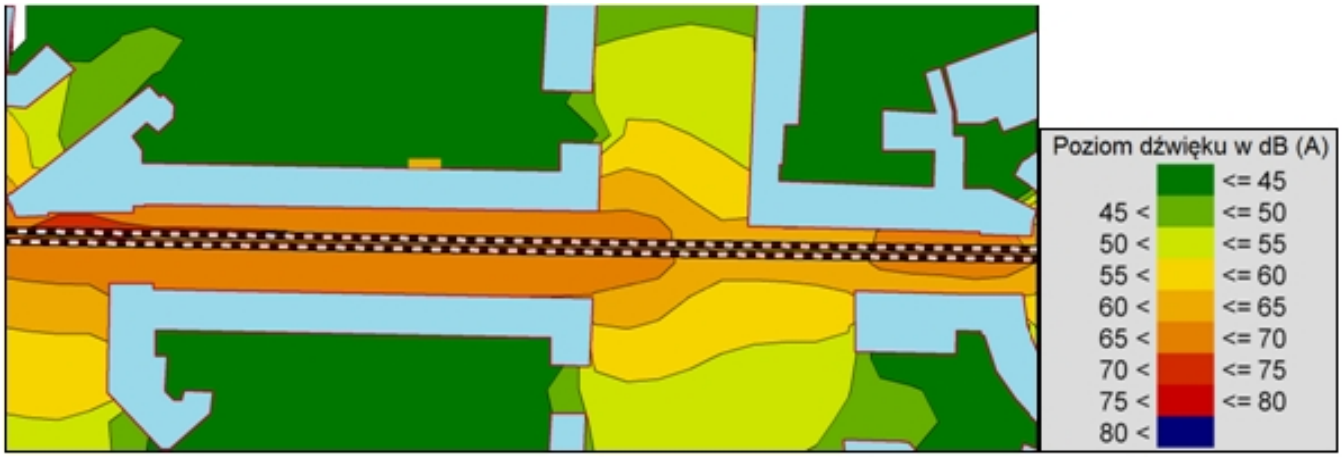
Analizując wyniki obliczeń po zastosowaniu opisanych powyżej działań naprawczych można zauważyć poprawę warunków akustycznych. Dużym atutem tego typu działań jest brak zastosowania ekranów akustycznych. W porównaniu z poprzednimi rozwiązaniami redukcja poziomu dźwięku jest natomiast nieco mniejsza. Należy natomiast zaznaczyć, że w wielu tego typu sytuacjach (obszary silnie

Phoca PDF

zurbanizowane w centralnych częściach dużych miast w Polsce), w których występuje skumulowane oddziaływanie wielu źródeł dźwięku (hałas samochodowy, kolejowy, tramwajowy. lotniczy czy komunalny) zastosowanie bardzo skutecznych, ale również kosztownych zabezpieczeń przeciwdźwiękowych dla tylko jednego źródła może nie doprowadzić do odczuwalnej poprawy warunków akustycznych. Pomimo zastosowania zabezpieczeń redukujących poziom dźwięku pochodzący od ruchu kolejowego, nadal na obszary podlegające ochronie będą działały pozostałe źródła hałasu, powodujące uciążliwe oddziaływanie. Najlepszym rozwiązaniem jest proponowanie w takim przypadku działań naprawczych dla wszystkich dominujących źródeł dźwięku. Ostatni analizowany zestaw działań (wymiana nawierzchni ulicy oraz modernizacja torowiska tramwajowego) może być dobrym tego przykładem.

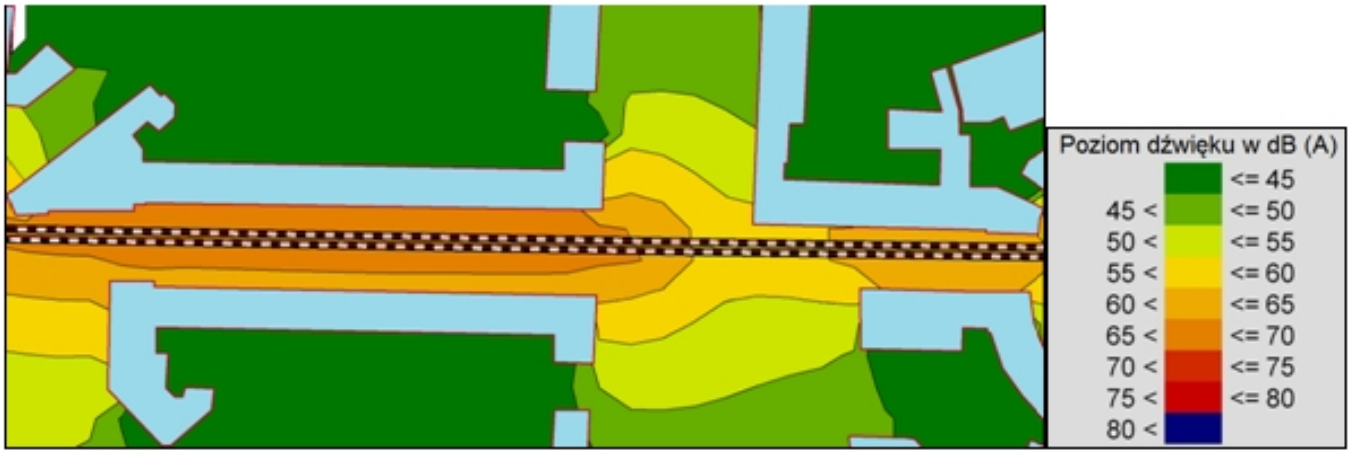
Szlifowanie szyn oraz ograniczenie prędkości pojazdów szynowych

Kolejny zestaw mieszanych działań naprawczych, który można proponować w programach ochrony środowiska przed hałasem (przede wszystkim dla zurbanizowanych obszarów miejskich) składa się z działań polegających na szlifowaniu szyn oraz ograniczeniu prędkości pojazdów szynowych (pociągów lub tramwajów). Przykład redukcji poziomu dźwięku po szlifowaniu szyn (rys. 11), a następnie ograniczeniu prędkości (rys. 12) w stosunku do stanu przed podjęciem działań (rys. 10) przedstawiono poniżej. Skuteczność tego typu działań naprawczych określono na podstawie pomiarów hałasu wykonanych zarówno przed, jak i po szlifowaniu szyn torowiska tramwajowego w Warszawie w ramach opracowania [8]. Pomiary te prowadzone były w porze nocnej, przy chwilowo zamykanym ruchu samochodowym w czasie testowych przejazdów tramwajów z różnymi prędkościami (20, 30 i 45 km/h). Użyto w tym przypadku metodyki opisanej w Polskiej Normie PN-EN ISO 3095:2005 (U) „Kolejnictwo. Akustyka. Pomiar hałasu emitowanego przez pojazdy szynowe” [7].

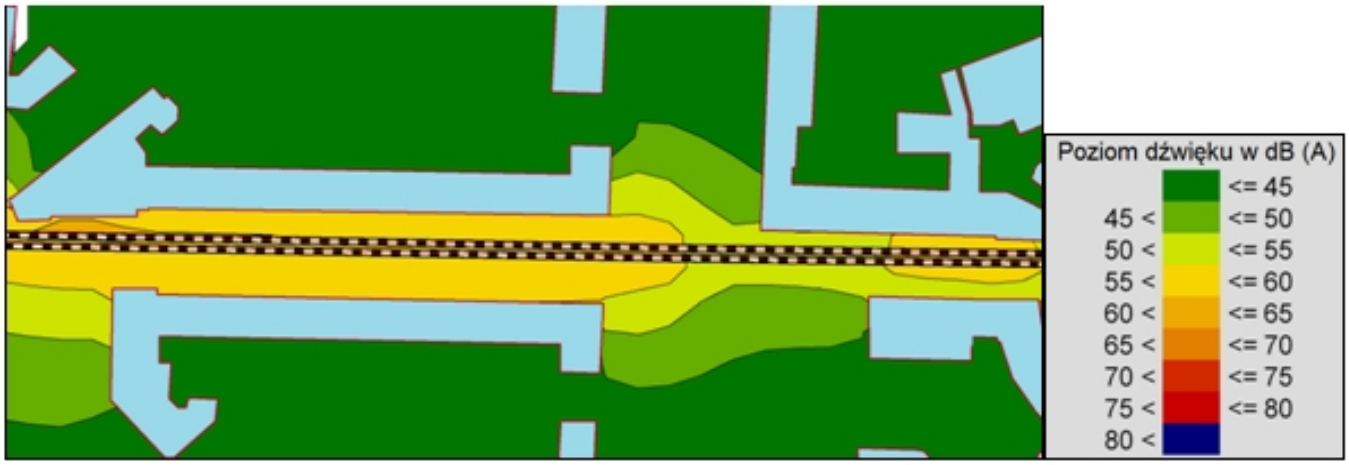


Rys. 10. Stan klimatu akustycznego przed szlifowaniem szyn – prędkość tramwajów 45 km/h

Phoca PDF



Rys. 11. Stan klimatu akustycznego po szlifowaniu szyn – prędkość tramwajów 45 km/h



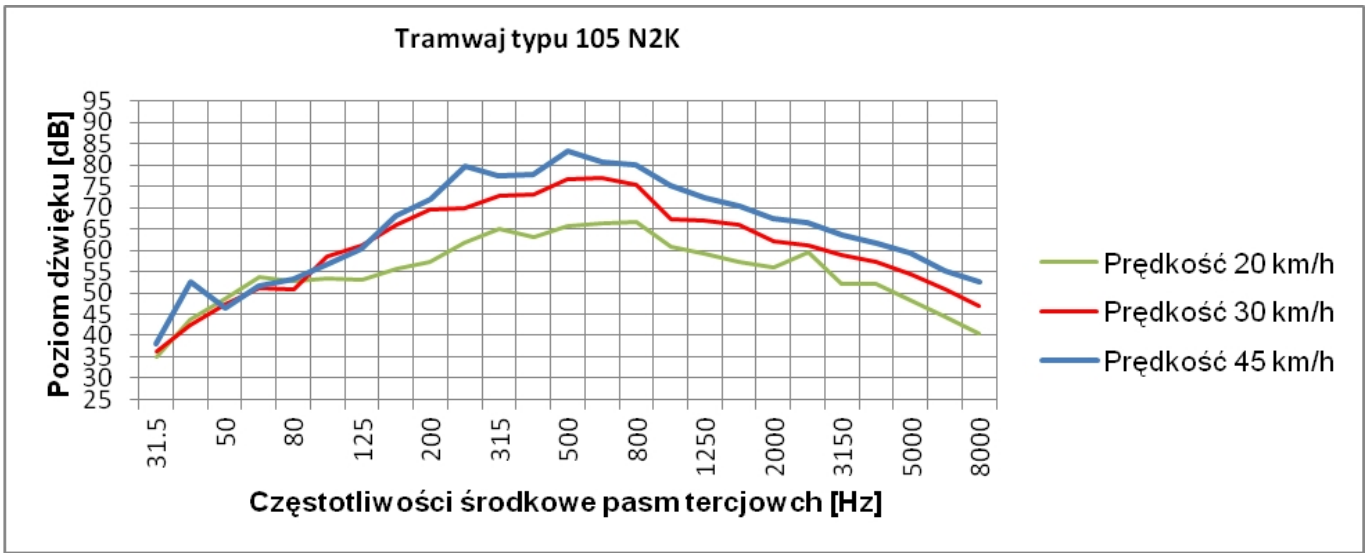
Rys. 12. Stan klimatu akustycznego po szlifowaniu szyn – prędkość tramwajów 20 km/h

Analizując zmianę oddziaływania akustycznego przedstawioną na powyższych rysunkach, należy zauważyć, że działania naprawcze polegające na szlifowaniu szyn oraz ograniczeniu prędkości pojazdów szynowych mogą spowodować odczuwalną zmianę warunków akustycznych przez osoby mieszkające w bliskim sąsiedztwie torowiska. Bardzo dużą zaletą tych działań są stosunkowo niewielkie koszty realizacji (średni koszt szlifowania szyn to ok. 1200 – 1500 zł za 100 m pojedynczego toru, natomiast ograniczenie prędkości, to jedynie koszt zastosowania odpowiedniego oznakowania). W porównaniu do kosztów ekranów akustycznych (100 m ekranu o wysokości 4 m można oszacować w zależności od rodzaju na ok. 250 - 300 tys. zł) są one nieporównywalnie mniejsze, a realizacja tych działań, szczególnie na obszarach miejskich, silnie zurbanizowanych, może spowodować podobne efekty akustyczne. Dodatkowo bardzo dużą zaletą tych działań jest

Phoca PDF

możliwość bardzo szybkiego i „nieinwazyjnego” zastosowania, bez konieczności prowadzenia robót budowlanych na dużą skalę oraz bez ingerencji w zakresie krajobrazu miejskiego.

Ograniczenie prędkości jest działaniem, które powoduje redukcję hałasu w zasadzie w całym paśmie częstotliwości, w którym oddziałuje ruch szynowy. Można to zaobserwować poniżej na rys. 13, na którym przedstawiono przykładowe wyniki pomiarów hałasu wykonanych dla przejazdów tramwaju typu 105 N2K z różnymi prędkościami (20, 30 i 45 km/h) [8].



Rys. 13. Ekspozycyjny poziom dźwięku TELA emitowany przy przejazdach tramwaju typu 105 N2K z prędkościami 20, 30 i 45 km/h w podziale na częstotliwości środkowe pasm tercjowych [8]

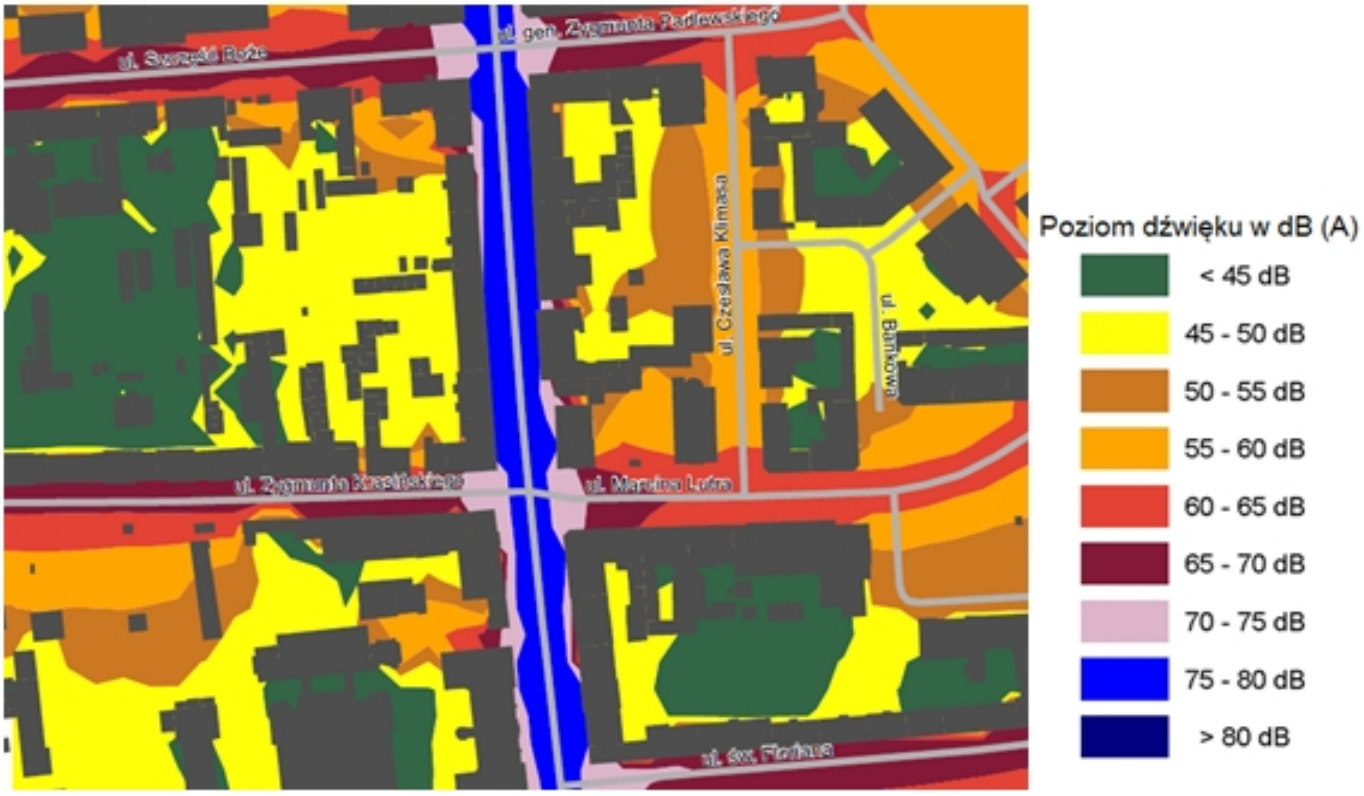
Analizując dane przedstawione na powyższym rysunku można zauważyć, że poziom dźwięku dla niektórych częstotliwości (np. 500 Hz) zmierzony za pomocą metodyki opisanej w Polskiej Normie [7] przy przejeździe tramwaju z prędkością 45 km/h) jest wyższy o ponad 15 dB w stosunku do przejazdu tego samego tramwaju z prędkością 20 km/h. Ograniczenia prędkości powinny być stosowane szczególnie w porach nocnych (od godz. 22:00 do godz. 6:00) w tych miejscach, w których torowiska tramwajowe lub kolejowe sąsiadują bezpośrednio z terenami podlegającymi ochronie akustycznej, gdzie zastosowanie innych metod ochrony przeciwdźwiękowej często może być niemożliwe lub bardzo trudne.

Wymiana nawierzchni ulicy oraz modernizacja torowiska tramwajowego

Klimat akustyczny w granicach największych miast w Polsce (szczególnie centrów), dla których należy opracowywać programy ochrony środowiska przed hałasem, kształtowany jest z reguły przez klika źródeł dźwięku. Są to przede wszystkim: hałas drogowy, kolejowy, tramwajowy, przemysłowy oraz komunalny. Ograniczenie poziomu dźwięku pochodzącego tylko od jednego źródła nie spowoduje odczuwalnej

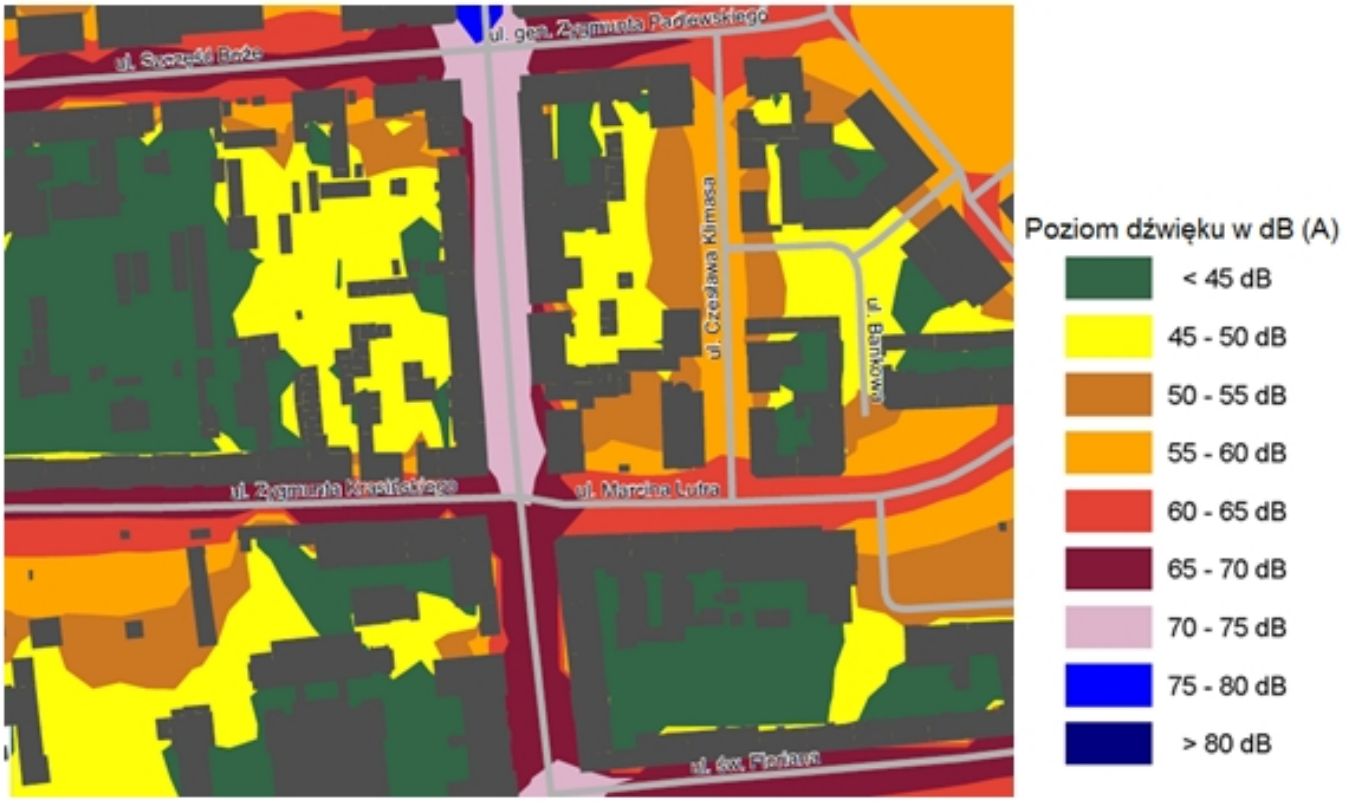
Phoca PDF

poprawy warunków akustycznych dla mieszkańców z uwagi na skumulowane oddziaływanie pozostałych źródeł dźwięku. W programach ochrony środowiska przed hałasem należy zatem podejmować próby propozycji działania naprawcze dla wszystkich dominujących źródeł jednocześnie. Tylko wtedy możliwe jest uzyskanie realnego ograniczenia poziomu dźwięku na terenach sąsiadujących z nimi. Jako przykład tego typu działań, przedstawiono zalecenia do zastosowania na odcinku ul. 3-go maja w Zabrzu w ramach opracowywanego w chwili obecnej programu ochrony środowiska przed hałasem. Zestaw działań naprawczych polegał w tym przypadku na planowanej do realizacji modernizacji torowiska tramwajowego oraz wymianie nawierzchni ulicy. Efekt redukcji poziomu dźwięku (rys. 14 i rys. 15 poniżej) po realizacji tych działań będzie odczuwalny przez osoby mieszkające w sąsiedztwie ul. 3-go maja, z uwagi na fakt, iż ograniczony zostanie poziom dźwięku z dwóch najbardziej uciążliwych w chwili obecnej źródeł dźwięku (hałas samochodowy i tramwajowy). Redukcja ta może być jeszcze większa np. po dodatkowym szlifowaniu szyn w torowisku tramwajowym, o czym szerzej napisano analizując poprzedni zestaw działań.



Rys. 14. Stan klimatu akustycznego w sąsiedztwie ul. 3-go maja w Zabrzu przed realizacją działań naprawczych

Phoca PDF



Rys. 15. Stan klimatu akustycznego w sąsiedztwie ul. 3-go maja w Zabrzu po realizacji działań naprawczych

5. Podsumowanie

Powyżej opisano wybrane zestawy mieszanych działań naprawczych, które powinny być stosowane w programach ochrony środowiska przed hałasem. Skupiono się przede wszystkim na odcinkach dróg i linii kolejowych zlokalizowanych na obszarach dużych miast. Zastosowanie w tych warunkach skutecznych działań naprawczych jest często bardzo trudne. Mieszane działania naprawcze, stosowane z reguły w obszarze emisji dźwięku (droga, ulica, torowisko) mogą natomiast spowodować taką redukcję poziomu dźwięku, która będzie odczuwalna przez mieszkańców oraz będzie możliwa do realizacji z uwagi na uwarunkowania miejskie. Należy zwrócić uwagę na fakt, iż często nieskomplikowane zadania organizacyjne (np. ograniczenie prędkości pojazdów) lub inwestycyjne (np. szlifowanie szyn) są dużo mniej kosztowne od innych najpowszechniej stosowanych rozwiązań (przede wszystkim ekranów akustycznych), a mogą spowodować porównywalną poprawę warunków akustycznych. Należy również stwierdzić, że stosowanie łącznie kilku mieszanych działań naprawczych może spowodować odczuwalną redukcję poziomu dźwięku na terenach sąsiadujących z dominującymi źródłami hałasu.

Łączenie niektórych działań jest natomiast błędne i może nie doprowadzić do oczekiwanej redukcji poziomu dźwięku. Przykładem może być połączenie działań polegających na zastosowaniu cichej nawierzchni porowatej oraz ograniczeniu

Phoca PDF

prędkości pojazdów do wartości poniżej 50 km/h, przy której nawierzchnie tego typu w bardzo ograniczony sposób redukują poziom dźwięku. Taki zestaw działań spowoduje jedynie niepotrzebne zwiększenie kosztów realizacji inwestycji, która z akustycznego punktu widzenia nie będzie aż tak skuteczna, jak prognozowane jest to na etapie sporządzania programów ochrony środowiska przed hałasem.

dr inż. Janusz Bohatkiewicz

mgr inż. Maciej Hałucha

Literatura:

[1] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 25, poz. 150 z późn. zm.).

[2] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826).

[3] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2012 r., poz. 1109).

[4] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem (Dz. U. Nr 179, poz. 1498).

[5] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2010 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L (DWN) (Dz. U. Nr 215, poz. 1414).

[6] Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku (Dz. U. L. Nr 189 z dnia 18 lipca 2002 r.).

[7] Polska Norma PN-EN ISO 3095:2005 (U) Kolejnictwo. Akustyka. Pomiar hałasu emitowanego przez pojazdy szynowe,

[8] Uchwała Nr LI/976/2013 Rady Miasta Rzeszowa z dnia 23 kwietnia 2013 r. w sprawie uchwalenia „Programu Ochrony Środowiska przed Hałasem” dla terenów, na których poziom hałasu przekracza poziom dopuszczalny w Gminie Miasto Rzeszów,

[9] Uchwała Nr XLVII/880/2013 Rady Miejskiej w Sosnowcu z dnia 26 września 2013 r. w sprawie uchwalenia Programu ochrony środowiska przed hałasem dla Miasta Sosnowca na lata 2013 – 2017

[10] Pomiary hałasu od ruchu tramwajowego oddziaływującego na wybrane budynki na ul. Nowowiejskiej w Warszawie – stan po przebudowie, EKKOM Sp. z o.o. na

zlecenie Tramwajów Warszawskich Sp. z o.o., Kraków 2011 r.

[11] Analiza akustyczna dla odcinka średnicowej linii kolejowej nr 2 od km 1.680 do km 3.768 i nr 448 od km 1.680 do km 3.926 pomiędzy tunelem średnicowym a stacją Warszawa Wschodnia Osobowa w tym przy przystankach kolejowych Warszawa Powiśle i Warszawa Stadion oraz rzece Wiśle z uwzględnieniem projektu przebudowy linii kolejowej Warszawa Wschodnia – Warszawa Zachodnia, EKKOM Sp. z o.o. na zlecenie PKP Polskich Linii Kolejowych S.A., Kraków 2012 r.

Phoca PDF