

dr hab. inż. Janusz Bohatkiewicz, prof. PL ^{1*)}

ORCID: 0000-0001-7356-5377

mgr inż. Marcin Wrótny

Wpływ uspokojenia ruchu na poziom hałasu drogowego

Impact of traffic calming on road noise level

DOI: 10.15199/33.2019.06.07

Streszczenie. W artykule przedstawiono uspokojenie ruchu jako formę redukcji poziomu hałasu ruchu drogowego na przykładzie osiedla mieszkaniowego Włostowice w Puławach, zlokalizowanego przy drodze wojewódzkiej nr 824. Na terenie osiedla kompleksowo wprowadzono uspokojenie ruchu przez hierarchizację sieci dróg, zarządzanie strefami prędkości oraz wprowadzenie wielu elementów technicznych uspokojenia ruchu. Na podstawie wyników badań sporządzono wykresy zmiany poziomu hałasu w zależności od występowania elementów uspokojenia ruchu oraz wykonano mapę klimatu akustycznego panującego na terenie osiedla. Za pomocą izolinii równoważnego poziomu dźwięku możliwe było wstępne wyznaczenie stref ciszy i wskazanie, że mogą się one znajdować na osiedlach usytuowanych przy drogach o funkcji tranzytowej. Badania mają charakter pilotażowy i będą kontynuowane.

Słowa kluczowe: hałas drogowy, uspokojenie ruchu, ochrona przed hałasem.

Abstract. The article presents traffic calming as a form of reducing the level of road noise, which is an example of the method that reduces noise in the area of emissions. Noise level tests were carried out on road No. 824 and on the Włostowice estate, which is located close to this road. In the area, traffic calming has been comprehensively implemented by hierarchizing the road network, managing the speed zones and introducing the number of technical elements of traffic calming. On the basis of the obtained test results, a graph of noise level variation was made depending on the occurrence of traffic calming elements and also an acoustic climate map in the estate. With the help of the generated isolines, it was possible to determine the silence zones and prove that they can be present even in estates located along roads with a transit function.

Keywords: traffic noise, traffic calming, noise protection, quiet zone.

Najbardziej powszechną metodą ochrony przed hałasem jest zastosowanie ekranów akustycznych. Rozwiązanie to niestety wywołuje również negatywne efekty, takie jak monotonia drogowa, ograniczenie widoczności na skrzyżowaniach oraz zakłócenie krajobrazu, dlatego bardzo ważne jest szukanie innych rozwiązań. Istotnym czynnikiem zmniejszającym emisję hałasu jest poruszanie się samochodów z prędkością wynikającą z ograniczeń regulowanych przepisami, jak również stworzenie warunków wymuszających spokojny oraz jednostajny styl jazdy. Stosując wyłącznie oznakowanie pionowe, bardzo trudno jest wyegzekwować przestrzeganie przepisów drogowych przez kierowców, dlatego bardzo efektywnym rozwiązaniem jest wprowadzenie kompleksowego uspokojenia ruchu. Dzięki odpowiedniemu ukształtowaniu geometrii drogi, organizacji ruchu, a także rozmieszczeniu technicznych środków uspokojenia ruchu można podświadomie wpłynąć na zachowanie kierowcy i prędkość jazdy.

Program i zakres badań

Projekt „Miasteczko Holenderskie” obejmujący odcinek drogi wojewódzkiej nr 824 oraz osiedle Włostowice w Puławach, zrealizowany w 2009 r., miał na celu przede wszystkim poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego. Wraz z użytkowaniem opracowanych rozwiązań okazało się, że mają one także pozytywny wpływ na klimat akustyczny. W otoczeniu drogi, pełniącej jednocześnie funkcję drogi tranzytowej, występuje liczna i gęsta zabudowa jednorodzinna. Na terenie tego osiedla zlokalizowana jest również szkoła oraz przedszkole, co niezwykle podwyższa wagę zachowania ostrożności i poruszania się samochodem z dopuszczalną prędkością. W ramach projektu przebudowano wspomniany odcinek drogi wojewódzkiej, w pewnej części ulice osiedlowe, ale również wprowadzono wiele elementów uspokojenia ruchu, takich jak wyniesione powierzchnie skrzyżowań, bramy wjazdowe do miasta, wyniesiony pas środkowy o zmiennej szerokości, przejścia dla pieszych z azylami.

W ramach badań poziomu hałasu wykonano pomiary następujących parametrów: poziomu hałasu, natężenia ruchu oraz prędkości pojazdów w dziesięciu

punktach pomiarowych (tabela 1), umiejscowionych przy drodze wojewódzkiej nr 824 [1]. Ponadto wykonano krótkotrwałe pomiary hałasu w trzynastu punktach zlokalizowanych w środku osiedla w sąsiedztwie poszczególnych elementów uspokojenia ruchu [4] – tabela 2.

Wyniki badań i ich analiza

Rysunek 1 przedstawia równoważny poziom dźwięku w zależności od obecności technicznych elementów uspokojenia ruchu. Najwyższy poziom hałasu zarejestrowano w punkcie 1, czyli poza strefą uspokojenia ruchu i jest to wartość większa o przeszło 7 dB w porównaniu z najniższym poziomem hałasu w strefie ruchu uspokojonego. Redukcja hałasu to rezultat zmniejszenia prędkości, co jest konsekwencją zastosowania środków uspokojenia ruchu. W wielu przypadkach ważna jest częstotliwość występowania uniemożliwiająca przekraczanie danej prędkości. W tabeli 2 i na rysunku 2 podano wyniki krótkotrwałych pomiarów poziomu hałasu przeprowadzonych na osiedlu mieszkaniowym. W każdym z tych punktów określono równoważny po-

¹⁾ Politechnika Lubelska, Wydział Budownictwa i Architektury

^{*)} Adres do korespondencji: j.bohatkiewicz@pollub.pl

Tabela 1. Wyniki pomiaru hałasu, natężenia ruchu oraz prędkości pojazdów przy drodze wojewódzkiej nr 824

Table 1. List of results of noise, traffic and vehicle speed measurements at points near provincial road No. 824

Punkt pomiarowy	Godzina (15 min)	$L_{Aeq}^{(1)}$	$Q_1^{(1)}$	$Q_c^{(1)}$	$V_{sr}^{(1)}$	$V_{sr.c}^{(1)}$	$V_{sr}^{(1)}$
Punkt 1: Pomiar przed 1. bramą	13:50 14:05	68,6	164	18	54	53	54
Punkt 2: Pomiar 1. brama	14:31 14:46	64,7	166	13	36	37	36
Punkt 3: Pomiar między bramami *	14:30 14:45	65,9	146	15	61	56	61
Punkt 4: Pomiar 2. brama *	14:00 14:15	62,3	170	10	30	25	30
Punkt 5: Pomiar między skrzyżowaniami	14:15 14:30	68,4	171	13	46	45	46
Punkt 6: Pomiar najazd na skrzyżowanie	14:31 14:46	63,2	209	29	25	21	25
Punkt 7: Pomiar przejazd przez skrzyżowanie *	13:45 14:00	63,8	212	16	25	21	25
Punkt 8: Pomiar między skrzyżowaniem a progami	14:45 15:00	61,4	201	15	29	26	29
Punkt 9: Pomiar przejazd przez próg	15:00 15:15	63,9	220	16	23	18	23
Punkt 10: Pomiar koniec odcinka *	14:15 14:30	62,7	214	9	39	35	39

¹⁾ Oznaczenia: L_{Aeq} – równoważny poziom dźwięku [dB]; Q_1 – natężenie pojazdów lekkich [P/15 min]; Q_c – natężenie pojazdów ciężkich [P/15 min]; V_{sr} – prędkość średnia [km/h]
* reprezentatywny 15-minutowy okres wybrany z całej doby

Tabela 2. Wyniki pomiaru poziomu hałasu w środku osiedla Włostowice

Table 2. List of results of noise level measurements in the Włostowice estate

Punkt pomiaru poziomu hałasu	Równoważny poziom hałasu L_{Aeq} [dB]	Rodzaj występującego elementu uspokojenia ruchu
1	50,2	sinusoidalny próg zwalniający
2	46,9	próg zwalniający typu pinezka
3	64,5	wyniesiona powierzchnia skrzyżowania, środkowy pas brukowany
4	42,7	zamknięta droga
5	63,6	próg zwalniający przyjazny autobusom
6	44,2	próg zwalniający typu pinezka
7	49,3	wyniesione przejście dla pieszych z azylem
8	55,6	progi zwalniające przyjazne autobusom
9	50,8	sinusoidalny próg zwalniający
10	55,8	próg zwalniający typu pinezka
11	53,3	próg zwalniający typu poduszka
12	51,3	wyniesiona powierzchnia skrzyżowania
13	44,6	sinusoidalne progi zwalniające

ziom hałasu oraz wykorzystując wszystkie pomiary, wykonano mapę klimatu akustycznego panującego na osiedlu. Dzięki mapie akustycznej można jednoznacznie określić, za pomocą izolinii, obszary nazywane strefami ciszy. Są to strefy, w których poziom hałasu nie przekracza dopuszczalnej wartości wyrażonej wskaźnikiem L_{DWN} [2] wynoszącej w Polsce 55 dB [3].

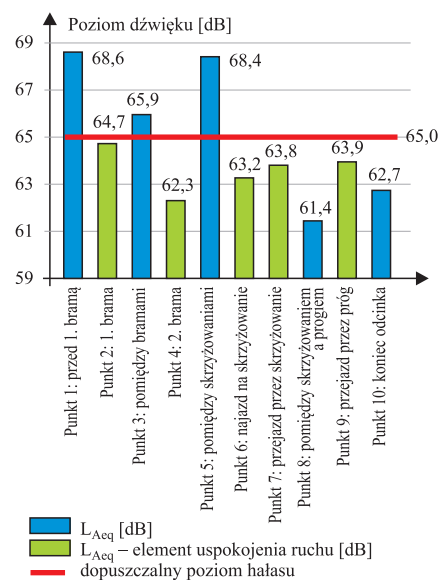
Podsumowanie

Stosując odpowiednie rozwiązania, można efektywnie ograniczać emisję hałasu drogowego pochodzącego od ruchu pojazdów. Rysunek 2 prezentujący wykonaną mapę klimatu akustycznego na terenie osiedla Włostowice

wyraźnie wskazuje, że jest możliwe stworzenie obszarów ciszy nawet w osiedlach usytuowanych przy drogach o funkcji tranzytowej.

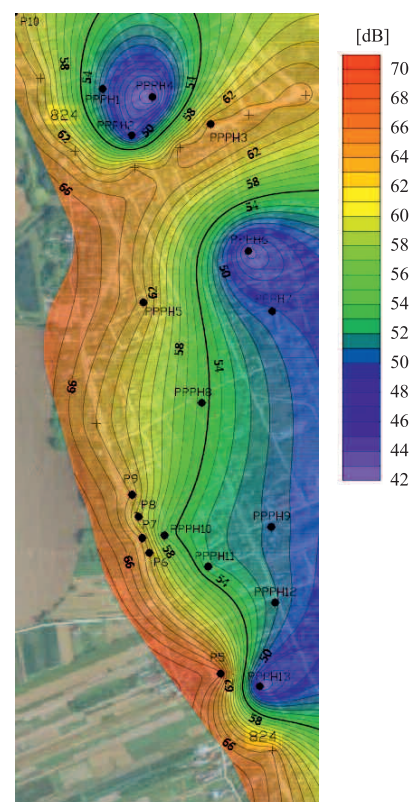
Literatura

- [1] Biernacki Sebastian, Janusz Bohatkiewicz, Marcin Debiński, Michał Jukowski. 2016. *Wpływ uspokojenia ruchu na oddziaływanie środowiskowe*. Katedra Dróg i Mostów, Wydział Budownictwa i Architektury, Politechnika Lubelska, EKKOM Sp. z o.o.
- [2] Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku.
- [3] Obwieszczenie Ministra Środowiska z 15 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.



Rys. 1. Wyniki krótkotrwałego pomiaru poziomu hałasu przy drodze wojewódzkiej nr 824

Fig. 1. The results of short-term noise level measurement at provincial road No. 824



Rys. 2. Mapa klimatu akustycznego na terenie osiedla Włostowice wraz z oznaczeniami punktów pomiarowych

Fig. 2. Map of the acoustic climate in the Włostowice estate with the measurement point markings

- [4] Wrótny Marcin. 2018. *Badania wpływu uspokojenia ruchu na poziom hałasu drogowego*. Praca magisterska. Politechnika Lubelska.

Przyjęto do druku: 21.05.2019 r.