

Bartosz Piechowicz

Kinga Stawarczyk

Michał Stawarczyk

*Zamiejscowy Wydział Biotechnologii w Kolbuszowej,
Uniwersytet Rzeszowski*

Monitoring środowiska akustycznego w miejscowości Kolbuszowa w 2011 r.

Monitoring the acoustic environment in the town of Kolbuszowa in 2011

Streszczenie

W okresie od lutego do września 2011 r. wykonywano pomiary poziomu dźwięku w sześciu reprezentatywnych dla danego typu zabudowy i użytkowania punktach miasta Kolbuszowa. Tak pora doby, jak i lokalizacja miejsca pomiarowego miały znaczący wpływ na środowisko akustyczne badanego obszaru. Analizy potwierdziły również, że w niektórych punktach miasta normy emisji dźwięków zostały znacznie przekroczone.

Słowa kluczowe: *poziom dźwięku, hałas, hałas komunikacyjny*

Abstract

From February to September 2011 measurements of sound levels in six representative areas in town of Kolbuszowa were made. It was found that in the studied region the time of day and measurement location had a strong impact on the acoustic environment. The research also confirmed that in some places in the town the sound emission standards were considerably exceeded.

Key words: *sound intensity, noise, traffic noise*

Wstęp

Dźwięk towarzyszy wielu naturalnym zjawiskom fizycznym [1, 2], ale również jest mniej lub bardziej świadomie emitowany przez organizmy żywe [3, 4, 5]. Współcześnie najczęstszymi źródłami dźwięku w otoczeniu człowieka są inni ludzie [4], środki transportu [6, 7, 8, 9, 10, 11] i przemysł [12, 13]. Coraz częściej obserwuje się negatywne skutki ekspozycji organizmów na zbyt intensywne dźwięki [14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21]. Takie niekorzystnie działające bodźce akustyczne nazywa się powszechnie hałasem [22, 23]. W XXI wieku hałas jest jednym z najważniejszych problemów ochrony środowiska.

Ponieważ najwięcej szkodliwych dźwięków emitowanych jest w środowiskach silnie zurbanizowanych [6, 24, 22, 25, 9, 10, 11], znaczna część obecnie obowiązujących aktów prawnych, dotyczących walki z hałasem, związana jest z obszarami miast [26, 27, 28], w których prawodawca wydzielił strefy o różnym przeznaczeniu i wprowadził w nich realne do utrzymania normy emisji dźwięku [26].

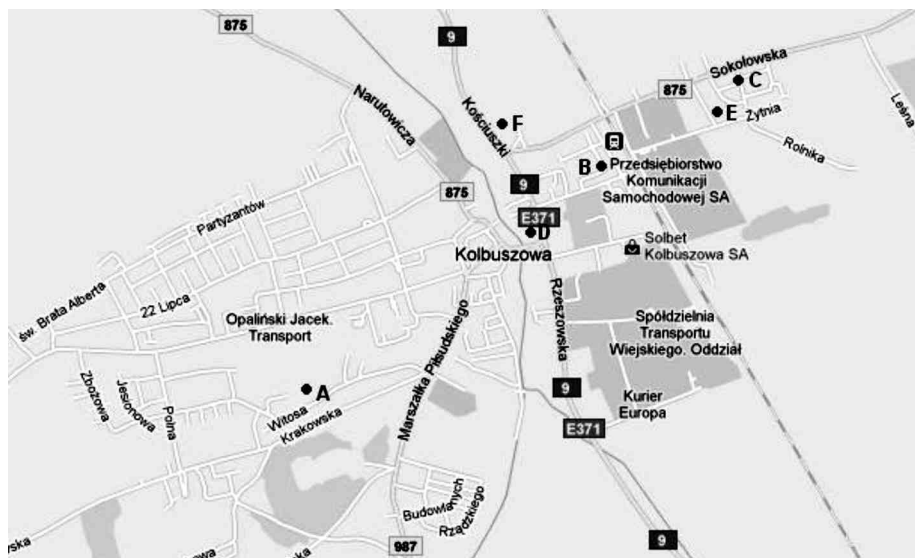
Celem przeprowadzonych badań była kontrola i ocena środowiska akustycznego, w reprezentatywnych dla określonego typu zabudowy i użytkowania punktach niewielkiej, liczącej niespełna 10 tys. mieszkańców miejscowości Kolbuszowa.

Material i metody

W Polsce znajduje się blisko 500 miast zamieszkiwanych przez mniej niż 10 tys. mieszkańców. Znaczna ich część leży przy ważnych szlakach komunikacyjnych. Kolbuszowa to właśnie takie niewielkie, bo liczące niespełna 10 tys. mieszkańców i 749 ha powierzchni miasto położone przy bardzo ruchliwej drodze krajowej nr 9 (części międzynarodowej trasy E371), łączącej Radom z przejściem granicznym w Barwinku.

Badania prowadzono w okresie od 15 lutego do 18 września 2011 roku w wybranych, reprezentatywnych dla określonego typu zabudowy i użytkowania, punktach miasta. Wykonano łącznie 750 pomiarów poziomu dźwięku (125 pomiarów w każdej z lokalizacji). Każdy pomiar składał się z pięciu chwilowych odczytów dokonanych w odstępach jednoninutowych, których wartość została następnie uśredniona. Pomiarów wykonano za pomocą miernika poziomu dźwięku firmy CEM, model DT-8820, który mierzy poziom dźwięku w zakresie od 35 do 130 dB (± 3 dB) oraz jego częstotliwości w zakresie od 30 do 10000 Hz.

- Do badań wytypowano sześć punktów pomiarowych zlokalizowanych na:
- A) terenie Szpitala Rejonowego w Kolbuszowej w odległości ok. 50 m od ulicy o średnim natężeniu ruchu oraz około 20 m od głównego budynku szpitala;
 - B) osiedlu pięciokondygnacyjnych budynków mieszkalnych typu „blok” przecinanym siecią wewnętrznych dróg o niewielkim natężeniu ruchu komunikacyjnego;
 - C) środku niewielkiego osiedla domków jednorodzinnych przecinanego ulicami o niewielkim natężeniu ruchu komunikacyjnego;
 - D) boisku szkolnym Zespołu Szkół nr 1. Punkt pomiarowy usytuowany był w odległości ok. 70 m od drogi krajowej nr 9 (osłonięty od niej bezpośrednio gmachem szkoły) oraz 80 m od ulicy Narutowicza o dużym natężeniu ruchu komunikacyjnego;
 - E) placu zabaw położonym ok. 15 m od mało uczęszczanej ulicy, osłoniętym z trzech stron niską zabudową mieszkalną;
 - F) drodze krajowej nr 9 (miernik ustawiony w odległości 3 m od krawędzi jezdni).



Rys. 1. Lokalizacja punktów pomiarowych

Fig. 1. Plan of the location the measurement points

Uzyskane wyniki pomiarów dźwięku oceniono w odniesieniu do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku „W sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku” (Dz. U. z dnia 5 lipca 2007 r. nr 120, poz. 826) [26] i opracowano za pomocą programu Statistica for Windows wersja 7.0 z wykorzystaniem analizy typu Anova (test Tukeya).

Wyniki i ich omówienie

Uzyskane wyniki pomiarów poziomu dźwięku mające na celu sprawdzenie stanu środowiska akustycznego Kolbuszowej wykazały, że głównym źródłem hałasu w mieście jest transport samochodowy. Zaobserwowano, że w okresie od godziny 6.00 do godziny 22.00 (Tab. 1) we wszystkich badanych punktach miasta poziomy dźwięku były wyższe niż w nocy (godz.: 22.00-06.00) (Tab. 2). W przypadku pomiarów wykonanych na drodze krajowej nr 9 (F) ($P < 0,002$), na terenie szpitala (A) ($P < 0,001$), osiedla domków jednorodzinnych (C) ($P < 0,05$), osiedla bloków (B) ($P < 0,001$) i na boisku szkolnym (D) ($P < 0,001$) dobowe różnice poziomu dźwięku były statystycznie istotne.

Największe średnie poziomy dźwięku zanotowano przy drodze krajowej nr 9 (F) i były one istotnie wyższe od wartości uzyskanych w pozostałych punktach pomiarowych (we wszystkich przypadkach $P < 0,001$). Różnice pomiędzy średnimi poziomami stwierdzonymi na pozostałych obszarach (A, B, C, D i E) nie były już tak znaczne, aczkolwiek, podczas badań wykonanych w ciągu dnia, również istotne w przypadkach: A-B ($P < 0,001$), A-C ($P < 0,001$), A-E ($P < 0,001$), B-D ($P < 0,001$), C-D ($P < 0,001$) i D-E ($P < 0,001$).

Tab. 1. Poziom dźwięku w wybranych punktach Kolbuszowej (dzień) - $L_{Aeq} D$

Tab. 1. Sound intensity in the selected places in Kolbuszowa (day) - $L_{Aeq} D$

Miejsce pomiaru Place of measurement	Średnia [dB] Mean [dB]	Odchylenie standardowe Standard deviation	Min. [dB]	Max. [dB]	Dopuszczalne poziomy dźwięku [dB] Acceptable sound level [dB]	Wielkość przekroczenia [dB] Overrunning [dB]
A	58,0	5,1	46,5	71,5	55	3,0'
B	52,8	3,9	44,7	64,2	60	-
C	52,1	2,7	44,4	58,3	55	-
D	57,6	5,1	49,2	73,3	55	2,6'
E	51,7	3,2	42,6	62,7	55	-
F	72,5	4,7	63,3	92,1	60	12,5

Tab. 2. Poziom dźwięku w wybranych punktach Kolbuszowej (noc) - L_{AeqN} Tab. 2. Sound intensity in the selected places in Kolbuszowa (night) - L_{AeqN}

Miejsce pomiaru Place of measurement	Średnia [dB] Mean [dB]	Odchylenie standardowe Standard deviation	Max. [dB]	Min. [dB]	Dopuszczalne poziomy dźwięku [dB] Acceptable sound level [dB]	Wielkość przekroczenia [dB] Overrunning [dB]
A	50,4	2,6	55,4	44,3	50	0,4*
B	48,6	2,3	53,2	44,6	50	-
C	49,4	3,6	57,6	42,3	50	-
D**	51,6	2,6	58,7	46,5	-	-
E**	49,2	2,4	53,4	43,8	-	-
F	62,6	4,6	72,4	54,2	50	12,6

* - przekroczenie poziomu hałasu mieści się w granicach błędu pomiarowego aparatury

** - w przypadku niewykorzystywania tych terenów, zgodnie z ich funkcją, w porze nocy, nie obowiązują na nich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocy

Uzyskane wyniki wskazują, że w świetle przepisów [26], w dzień, w pobliżu drogi krajowej nr 9 (F) poziom dźwięku przekroczył dopuszczalny poziom o 12,5 dB (Tab.1), a w godzinach nocnych o 12,6 dB (Tab. 2). Jest to o tyle istotny problem, że w najbliższym sąsiedztwie wspomnianego odcinka drogi znajduje się gęsta zabudowa mieszkalna i budynki użyteczności publicznej: Zespół Szkół nr 1, siedziby dwóch banków, towarzystwa ubezpieczeniowego oraz wielu mniejszych i większych przedsiębiorstw handlowych. Prawdopodobne (mieszczące się w granicach błędu pomiarowego) przekroczenia norm emisji dźwięków miały miejsce także na terenie szpitala (A) (o 3,0 w dzień i 0,4 dB w nocy) i szkoły (D) (o 2,6 w dzień). Na osiedlu z zabudową blokową (B), osiedlu domków jednorodzinnych (C) oraz na placu zabaw (E) nie zaobserwowano przekroczeń norm emisji dźwięku.

Wnioski

Małe miejscowości położone wśród obszarów zagospodarowanych rolniczo, a dodatkowo przecinane przez ważniejsze szlaki komunikacyjne, paradoksalnie nie są wcale mniej narażone na uciążliwość emisji szkodliwego dźwięku niż duże aglomeracje. Kolbuszowa, niewielka miejscowość w woj. podkarpackim, jest zagrożona hałasem komunikacyjnym. W mieście znajdują się obszary, w których średnie natężenie dźwięku przekraczało dopuszczalne

poziomy ustalone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku „W sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku” (Dz. U. z dnia 5 lipca 2007 r. nr 120, poz. 826). Badania wykazały również, że środowisko akustyczne Kolbuszowej ulega zmianom w rytmie dobowym.

Przedstawione w niniejszej pracy wyniki badań zostaną przekazane do wglądu władzom lokalnej społeczności z nadzieją, że zostaną one uwzględnione przy przyszłym tworzeniu programu ochrony środowiska dla powiatu kolbuszowskiego. Konieczne jest bowiem podjęcie działań prowadzących do ograniczenia hałasu w mieście – działań zarówno na poziomie edukacyjno-informacyjnym, jak i, co ważniejsze - infrastruktury. Niezależnie, czy będzie to budowa obwodnicy miasta, zwiększenie udziału kolei w transporcie towarów, lub też odgrodzenie najbardziej narażonych obszarów ekranami dźwiękochłonnymi i pasami zieleni ważne jest, by ograniczyć narażenie mieszkańców na hałas.

Badania zrealizowano w ramach funduszy na działalność statutową Zamiejscowego Wydziału Biotechnologii U. R.

Literatura

- [1] Luo X., Creighton A., Gough J.: *Passive seismic monitoring of mine-scale geothermal activity: a trial at libir open pit mine*, Pure Appl. Geophys. 2010, nr 167, s. 119-129.
- [2] Schneider E.K., Fan M.: *Weather noise forcing of surface climate variability*, „J. Atmospheric Sci.”, 2007, nr 64, s. 3265-3280.
- [3] Brudzynski S.M.: *Principles of rat communication: quantitative parameters of ultrasonic calls in rats*, „Behavior Genetics”, 2005, nr 35(1), s. 85-92.
- [4] Fith W.T.: *The evolution of language: a comparative review*, “Biol. Phyl.”, 2005, nr 20, s. 193–230.
- [5] Pongrácz P., Molnár C., Miklósi A.: *Acoustic parameters of dog barks carry emotional information for humans*, “Appl. Anim. Behav. Sci.”, 2006, nr 100, s. 228-240.
- [6] Badyda J.A.: *Zagrożenia środowiskowe ze strony transport*, „Nauka”, 2010, nr 4, s. 115-125.
- [7] Knall V.: *Railway noise and vibration: Effects and criteria*, „J. Sound. Vibrat.”, 1996, nr 193(1), s. 9-20.
- [8] Neitzel R., Gershon R.R.M., Zeltser M., Canton A., Akram M.: *Noise levels associated with New York city's mass transit systems*, „Am. J. Public Health”, 2009, nr 99(8), s. 1393-1399.
- [9] Punpuing S., Ross H.: *The human side of Bangkok's transport problems*, “Cities”, 2001, nr 18(1), s. 43-50.
- [10] Oyedede O.S., Saadu A.A.: *A comparative study of noise pollution levels in some selected areas in Ilorin Metropolis, Nigeria*, “Environ. Monit. Assess.”, 2009, nr 158, s. 155-167.
- [11] Williams I. D., McCrarr I.S.: *Road traffic nuisance in residential and commercial areas*, „Sci. Total Environ.”, 1995, nr 169, s. 75-82.

- [12] Koradecka D.: *Bezpieczeństwo pracy i ergonomia*, CIOP, Warszawa 1997, s. 375-379.
- [13] Mbuligwe S.E.: *Levels and influencing factors of noise pollution from small-scale industries (SSIs) in a developing country*, „*Environ. Management*”, 2004, nr 33(6), s. 830-839.
- [14] Aasvang G.M., Øverland B., Ursin R., Moum T.: *A field study of effects of road traffic and railway noise on polysomnographic sleep parameters*, „*J. Acoust. Soc. Am.*”, 2011, nr 129(6), s. 3716-3726.
- [15] Alves-Pereira M., Branco N.A.A.C.: *Vibroacoustic disease: Biological effects of infrasound and low-frequency noise explained by mechanotransduction cellular signaling*, „*Prog. Biophys. Mol. Biol.*”, 2007, nr 93, s. 256-279.
- [16] Enmarker I.: *The effects of meaningful irrelevant speech and road traffic noise on teachers' attention, episodic and semantic memory*, „*Scand. J. Psychol.*”, 2004, nr 45(5), s. 393-405.
- [17] Huber M.T., Braun H.A., Krieg J.C.: *Effects of noise on different disease states of recurrent affective disorders*, „*Biol. Psychiatry*”, 2000, nr 47, s. 634-642.
- [18] Kishikawa H., Matsui T., Uchiyama I., Miyakawa M., Hiramatsu K., Stansfeld S.A.: *Noise sensitivity and subjective health: questionnaire study conducted along trunk roads in Kusatsu (Japan)*, „*Noise Health.*”, 2009, nr 11(43), s. 111-117.
- [19] Matheson M., Clark C., Martin R., van Kempen E., Haines M., Barrio I.L., Hygge S., Stansfeld S.: *The effects of road traffic and aircraft noise exposure on children's episodic memory: the RANCH Project*, „*Noise Health.*”, 2010, nr 12(49), s. 244-254.
- [20] Muzet A.: *Environmental noise, sleep and health*, „*Sleep Med. Rev.*”, 2007, nr 11, s. 135-142.
- [21] Ndrepepa A., Twardella D.: *Relationship between noise annoyance from road traffic noise and cardiovascular diseases: a meta-analysis*, „*Noise Health.*”, 2011, nr 13(52), s. 251-259.
- [22] Kołaczyk B., Habrat T.: *Informator o stanie środowiska Wrocławia 2002*, Dolnośląska Fundacja Ekorozwoju. Wrocław 2000, s. 38-49.
- [23] Żukowski P.: *Hałas i wibracje w aspekcie zdrowia człowieka*, Wydawnictwo Oświatowe FOSZE. Rzeszów 1996, s. 44.
- [24] Engel Z., Sadowski J.: *Hałas i wibracje w środowisku*, LOP, Warszawa 1992, s. 5-6.
- [25] Madhusudan K., Paige S.W.: *Tits, noise and urban bioacoustics*, „*Trends Ecol. Evol.*”, 2004, nr 19(3), s. 109-110.
- [26] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku *W sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (Dz. U. nr 120, poz. 826).
- [27] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 października 2007 r. *W sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem* (Dz. U. nr. 192, poz. 1392).
- [28] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (tekst jednolity Dz. U. z 2008 r. nr 25, poz. 150).