

Aleksandra SZYMCZYSZYN
Politechnika Śląska, Gliwice

BADANIA POZIOMU HAŁASU ŚRODOWISKOWEGO W DZIELNICY AKADEMICKIEJ W GLIWICACH

Streszczenie. Pomiary hałasu środowiskowego w dzielnicy akademickiej przeprowadzono w celu uzyskania obiektywnych danych o kształtowaniu się parametrów hałasu i ogólnej informacji o warunkach akustycznych. Na podstawie pomiarów przedstawiono ocenę klimatu akustycznego w obszarze badań oraz zaproponowano realizację zabiegów z punktu widzenia zapewnienia odpowiednich warunków akustycznych koniecznych dla efektywnej działalności i potrzeb rekreacyjnych człowieka, mających na celu eliminację lub poważne ograniczenie hałasu.

RESEARCH ON AMBIENT NOISE LEVEL IN THE CAMPUS OF GLIWICE

Summary. The aim of measurements carried out in the campus of Gliwice was to obtain objective data, representing the noise parameters, and the general information about acoustic conditions. On the grounds of the performed measurements, an evaluation of the acoustic climate existing in the area covered by the research has been presented as well as measures have been proposed in respect of proper conditions as required for effective human activities and for satisfying the man's recreation needs. The objective of the measures to be taken is to suppress or to abate considerably the noise.

1. Wprowadzenie

Hałas jest specyficznym rodzajem klimatu akustycznego środowiska, którego uciążliwość towarzyszy człowiekowi, zwłaszcza mieszkańcowi dużych aglomeracji miejskich na każdym kroku w życiu codziennym. Poprzez hałas środowiskowy, zwany również hałasem otoczenia, należy rozumieć wszystkie dźwięki występujące w danej sytuacji i danym czasie, zwykle będące sumą dźwięków, pochodzących z wielu źródeł położonych w różnych odległościach od punktu obserwacji [2]. Każdy składnik hałasu otoczenia, który może być jednoznacznie zidentyfikowany metodami akustycznymi i można go związać z danym określonym źródłem, jest hałasem jednostkowym [2]. Z pojęciem hałasu wiąże się pojęcie klimatu akustycznego, czyli zespołu zjawisk akustycznych występujących na danym obszarze, niezależnie od źródeł

je wywołujących. Klimat akustyczny najczęściej ocenia się ilościowo za pomocą poziomu hałasu.

Powszechnymi, a jednocześnie najbardziej uciążliwymi źródłami hałasu są trasy komunikacji samochodowo - tramwajowej, kolejowej i lotniczej, obiekty komunikacyjne i przemysłowe oraz komunalne. Coraz większe zagrożenie dla środowiska stanowi hałas wywołany przez działalność transportową, a zwłaszcza przez transport zmotoryzowany, który jest głównym nośnikiem hałasu komunikacyjnego. Jego ogromna uciążliwość wynika stąd, że stale zwiększa się liczba samochodów zarówno osobowych, jak i ciężarowych, co z kolei powoduje zwiększenie poziomu hałasu niezależnie od postępu nad ich wyciszeniem. Przy równoczesnym zasięgu oddziaływania hałasów wzrasta również liczba godzin w ciągu doby o maksymalnym natężeniu ruchu, a więc o maksymalnym poziomie hałasu.

Znaczną uciążliwość dla środowiska zewnętrznego stanowią też zakłady przemysłowe, przede wszystkim ze względu na hałaśliwe procesy technologiczne, hałaśliwe urządzenia i maszyny, jak też wadliwą lokalizację w środowisku. W budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej mogą występować również hałasy spowodowane wadliwym funkcjonowaniem instalacji wodno-kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania, dźwigów, hydroforów, zsyków. Szacuje się, że 21% powierzchni Polski ma ponadnormatywny poziom hałasu [7], a jego wpływ na człowieka jest bagatelizowany, ponieważ skutki nie są dostrzegalne natychmiast. Tymczasem hałas jest czynnikiem wpływającym niekorzystnie na samopoczucie, zdrowie, wydajność i jakość pracy człowieka, a jego zwalczanie musi być rozpatrywane nie tylko pod kątem zdrowia, lecz także w aspekcie ekonomicznym.

2. Pomiary hałasu środowiskowego

Zasady wykonywania pomiarów hałasu środowiskowego, czyli hałasu w miejscu przebywania ludzi podaje norma PN-81/N-01306 [4]. Ze względu na źródło i miejsce występowania hałasu w środowisku wyróżnia się hałasy przemysłowe, komunikacyjne, komunalne, mieszkaniowe. W obszarze objętym badaniami, tj. w dzielnicy akademickiej, głównym czynnikiem kształtującym klimat akustyczny w tym rejonie jest jeden z hałasów komunikacyjnych, tzn. hałas drogowy. Należy mieć na uwadze, iż oddziałują tu w pewnym stopniu również pozostałe elementy hałasu środowiskowego, jednak ich wpływ na warunki akustyczne w tym rejonie jest tak mały, że przy określaniu poziomu hałasu środowiskowego w dzielnicy akademickiej można je pominąć, koncentrując się jedynie na hałasie drogowym stwarzającym największe zagrożenie. W związku z powyższym dokonano pomiarów hałasu

drogowego zgodnie z polską normą PN-83/S-04051 [5], regulującą tok postępowania w przypadku pomiarów hałasu zewnętrznego pojazdów samochodowych zarówno w czasie jazdy, jak i na postoju. Pomiary te miały charakter orientacyjny, to jest przeprowadzone były w celu uzyskania ogólnej informacji o wartościach parametrów hałasu i przedziałach ich zmienności przy użyciu znormalizowanych przyrządów pomiarowych.

W przypadku komunikacji samochodowej jej uciążliwość dla otoczenia wiąże się z klasyfikacją dróg, odpowiadającą ich znaczeniu komunikacyjnemu. Z punktu widzenia akustyki pojazdy samochodowe stanowią zbiór pojedynczych, ruchomych źródeł hałasu, z których każde charakteryzuje się inną mocą akustyczną, przemieszczających się z różną prędkością i z różnym obciążeniem. Hałas drogowy emitowany przez środki komunikacji drogowej jest ujmowany w sposób kompleksowy, co oznacza, że jest on identyfikowany z łącznym efektem emisji wszystkich pojazdów biorących udział w ruchu, a nie z emisją hałasu z pojedynczych samochodów [3].

Do oceny hałasu drogowego i stopnia zagrożenia dokonano pomiaru podstawowego parametru akustycznego, tj. poziomu dźwięku A w 10 punktach pomiarowych, o następującej lokalizacji:

Pkt nr 1: ul. Kujawska, przed Domem Studenckim „Karlik”.

Pkt nr 2: ul. Kujawska, 20 m od skrzyżowania z ul. M. Skłodowskiej-Curie.

Pkt nr 3: ul. Łużycka, przy skrzyżowaniu z ul. Krzywoustego.

Pkt nr 4: ul. Akademicka, przed Wydziałem Automatyki, Elektroniki i Informatyki.

Pkt nr 5: ul. Akademicka, przed Wydziałem Górnictwa i Geologii.

Pkt nr 6: ul. Krzywoustego, przed Wydziałem Budownictwa.

Pkt nr 7: ul. Ks. M. Strzody, przy skrzyżowaniu z ul. Wrocławską.

Pkt nr 8: ul. Ks. M. Strzody, przed Wydziałem Chemicznym.

Pkt nr 9: ul. Konarskiego, przy skrzyżowaniu z ul. Częstochowską i ul. Zimnej Wody.

Pkt nr 10: ul. Konarskiego, przed Wydziałem Inżynierii Środowiska i Energetyki.

Należy zaznaczyć, że pomiary były przeprowadzane, w czasie gdy ul. Częstochowska została zamknięta z powodu remontu wiaduktu, a cały ruch (zarówno lokalny, jak i tranzytowy) przejął ul. Konarskiego.

Do pomiarów wykorzystano miernik poziomu dźwięku typu I-01, wyprodukowany przez Zjednoczone Zakłady Produkcji Aparatury Naukowej „Sonopan”. Pomiary poziomu dźwięku przeprowadzono według krzywej korekcyjnej A oraz charakterystyki „S” – Slow – wolno, o dużej stałej czasowej. Punkty pomiarowe zlokalizowane były na chodniku w odległości 1 m od krawędzi jezdni na wysokości 1,2 m.

Hałas drogowy jest hałasem nieustalonym, tj. zmiennym w czasie, dla którego poziom dźwięku A zmienia się podczas obserwacji ponad 5 dB. Pomiary tego typu hałasu polegały na dokonaniu bezpośrednich odczytów chwilowych wartości poziomów dźwięku ze wskazań przyrządu pomiarowego. Na podstawie tych odczytów obliczono poziom równoważny (ekwiwalentny) dźwięku A, dla przedziału czasu odniesienia równego 16 godzinom (od 6.00 do 22.00) według wzoru [1]:

$$L_{Aeq} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^n t_i \cdot 10^{0,1L_{Ai}} \right) \right] \text{ [dB]}, \quad (1)$$

gdzie:

L_{Ai} – poziom dźwięku A oddziałującego w przedziale czasowym t_i , [dB],

t_i – czas oddziaływania hałasu o poziomie L_{Ai} , [s],

n – liczba przedziałów czasowych,

T – czas oddziaływania hałasu, dla którego określa się poziom równoważny, przy czym

$$T = \sum_{i=1}^n t_i \quad \text{[s]}. \quad (2)$$

Przez poziom równoważny L_{Aeq} należy rozumieć tak uśrednioną wartość hałasu o poziomie zmiennym w czasie, że pod względem oddziaływania na człowieka jest ona równoważna z wartością hałasu o poziomie ustalonym, czyli takim, którego poziom waha się w granicach nie większych od 5 dB.

Obliczeń dokonano dla każdego punktu pomiarowego, dla pięciu dni tygodnia, od poniedziałku do piątku.

Poziom hałasu drogowego zależy od ogólnej liczby i rodzaju pojazdów w strumieniu ruchu. Szczególnie ważny jest tutaj procentowy udział transportu ciężkiego w ogólnym natężeniu ruchu, który wpływa na zwiększenie poziomu hałasu. Z uwagi na to pomiary poziomu hałasu drogowego zostały poprzedzone analizą natężenia ruchu. Podczas pomiarów przeliczono liczbę pojazdów i zaszeregowano je do dwóch grup: - pojazdy lekkie (osobowe); - pojazdy ciężkie, hałaśliwsze (ciężarowe). Pomiary natężenia ruchu zostały przeprowadzone dla ulic: Kujawskiej, Łużyckiej, Akademickiej, Ks. M. Strzody i Konarskiego.

Obliczone równoważne poziomy dźwięku A porównano z wartościami dopuszczalnymi określonymi Rozporządzeniem MOŚZNiL z dnia 13 maja 1998 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku [6].

3. Interpretacja wyników pomiarów

Według Rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 13 maja 1998 r. [6] dopuszczalny poziom hałasu powodowany przez komunikację drogową wyrażony równoważnym poziomem dźwięku A dla pory dnia (przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom) dla terenów w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tysięcy mieszkańców ze zwartą zabudową mieszkaniową i koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych wynosi 65 dB. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów stwierdza się, iż niemal we wszystkich punktach, gdzie były one prowadzone, dopuszczalne wartości zostały przekroczone. Wyjątek dotyczy punktu pomiarowego nr 6 zlokalizowanego przy ul. Krzywoustego, przed Wydziałem Budownictwa, w którym jako jedynym zmierzone poziomy ekwiwalentne były niższe od dopuszczalnych. W pozostałych punktach pomiarowych normy zostały przekroczone o około 10%, a na najbardziej ruchliwych ulicach jak ul. Ks. M. Strzody czy ul. Konarskiego o 20% i więcej.

Wyniki pomiarów zostały zestawione w tabl. 1.

Największe wartości poziomów ekwiwalentnych – 78-79 dB – zarejestrowano na ul. Ks.M. Strzody, w rejonie Wydziału Chemicznego. Ma to związek z największym natężeniem ruchu na tej ulicy, dochodzącym w godzinach szczytu do 1840 pojazdów/godzinę i niebagatelnym udziałem w nim wielotonowych TIR-ów (tabl. 2). Sytuację pogarsza fakt, że jest to ulica typu „wąwóz” – wąska i otoczona z dwóch stron wysokimi budynkami. Z akustycznego punktu widzenia jest to bardzo niekorzystne, gdyż wytwarza się specyficzne pole akustyczne na skutek wielokrotnego odbicia fal od ścian budynków. Przynosi to efekty wzmacniające poziom hałasu. Równie niekorzystnie oddziałuje tu w godzinach szczytu sygnalizacja świetlna. W powiązaniu z faktem, że pojemność ulicy jest niewystarczająca dla tyłu przejeżdżających samochodów, staje się ona przyczyną potężnych „korków”, zmuszających uczestników ruchu do wielokrotnego zatrzymywania się i ruszania z miejsca przy zwiększonej prędkości obrotowej silników. Zwiększa to znacząco moc akustyczną generowaną przez poszczególne źródła, wpływając na ogólne zwiększenie poziomu hałasu.

Tablica 1

Zestawienie poziomów ekwiwalentnych dźwięku A w [dB]

Punkt pomiarowy	Poziom ekwiwalentny L_{Aeq} [dB]				
	Poniedz.	Wtorek	Środa	Czwartek	Piątek
Pkt nr 1 ul. Kujawska DS Karlik	73,31	73,24	72,58	73,49	74,45
Pkt nr 2 ul. Kujawska skrzyżowanie	74,73	74,47	74,43	74,87	75,31
Pkt nr 3 ul. Łużycka	72,60	70,55	70,34	73,03	73,37
Pkt nr 4 ul. Akademicka W. Automatyki	68,27	68,08	68,45	68,14	68,76
Pkt nr 5 ul. Akademicka W. Gór. i Geol.	71,35	69,02	72,23	69,96	72,73
Pkt nr 6 ul. Krzywoustego	61,45	59,11	61,57	61,09	62,35
Pkt nr 7 ul.Ks.M.Strzody skrzyżowanie	76,76	76,19	76,67	77,23	77,37
Pkt nr 8 ul.Ks.M.Strzody W. Chemiczny	78,98	78,54	78,89	79,14	79,38
Pkt nr 9 ul. Konarskiego skrzyżowanie	78,63	77,61	77,88	78,59	78,72
Pkt nr 10 ul. Konarskiego W.Inż.Środ. i En	77,23	75,98	76,47	76,82	77,85

Podobnym typem ulicy – „wąwóz” jest ul. Konarskiego. W tym wypadku jednak na korzyść działa fakt, że jest to ulica szersza od ul. Ks.M. Strzody, oraz posiada dwa pasy ruchu w jednym kierunku, co poprawia płynność ruchu, nie zmuszając do częstych zatrzymań i przyspieszeń. Znajduje to odbicie w poziomach ekwiwalentnych dźwięku A, których wartości są nieco niższe (76-78 dB) aniżeli na ul. Ks.M. Strzody (tabl. 1). Niekorzystnym zjawiskiem dla ul. Konarskiego jest to, że stanowi ona trasę jazdy dla wielu linii autobusowych, przejeżdżający autobus zaś generuje dźwięk rzędu 90 dB (starsze typy 94 dB).

W przypadku pozostałych ulic: Kujawskiej, Łużyckiej oraz Akademickiej udział samochodów ciężarowych i autobusów w potoku ruchu można ocenić jako niewielki, stąd niewielki też ich wpływ na kształtowanie poziomów ekwiwalentnych. Są to jednak ulice umożliwiające rozwinięcie większych prędkości przez pojazdy, będące przyczyną wzrostu poziomu hałasu drogowego. Potwierdzeniem tego może być porównanie poziomów ekwiwalentnych w dwóch punktach pomiarowych 4 i 5, obydwu zlokalizowanych przy ul. Akademickiej, z tym że punkt nr 4 znajduje się przed Wydziałem Automatyki, gdzie ulica załamuje się pod kątem prostym, a punkt nr 5 przed Wydziałem Górnictwa i Geologii, gdzie z kolei ulica jest prosta, umożliwiającą osiąganie większych przyspieszeń. Z pomiarów wynika, że w rejonie punktu nr 4, gdzie kierowcy zmuszeni są zredukować prędkość. poziomy ekwiwalentne są o około 3 dB niższe aniżeli w punkcie nr 5.

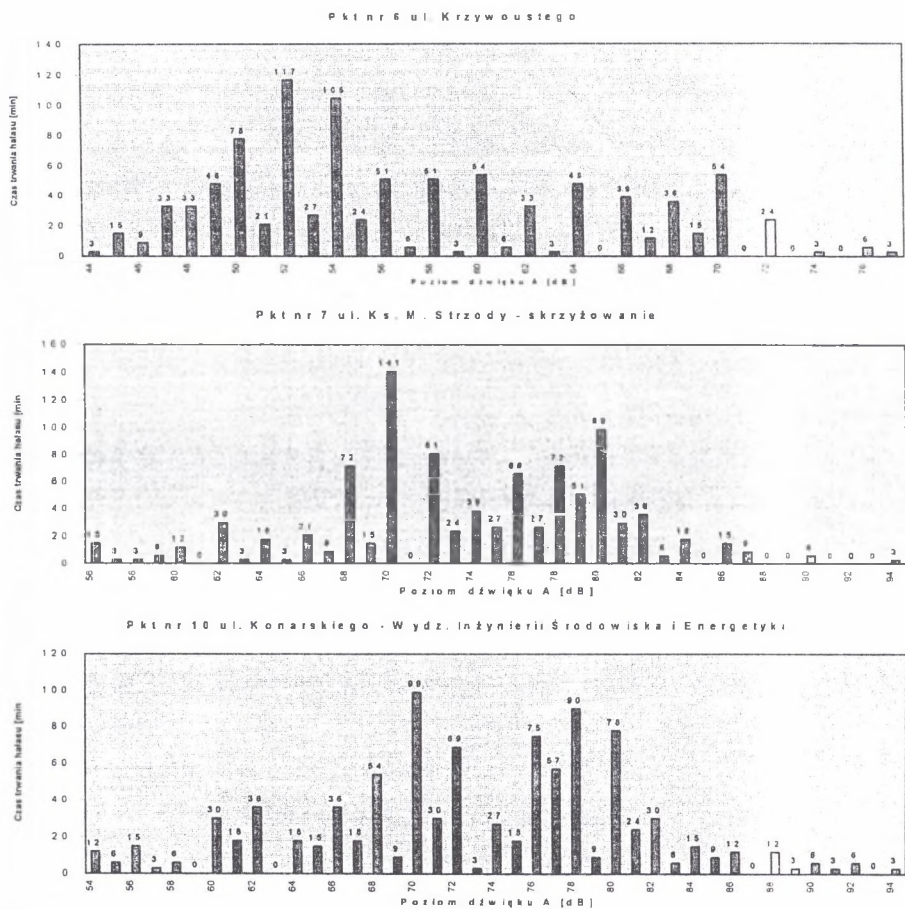
„Najcichszym” miejscem w dzielnicy akademickiej jest odcinek ul. Krzywoustego w rejonie Wydziału Budownictwa. Spowodowane jest to niewielką liczbą samochodów tamtędy przejeżdżających oraz tym, że nie mogą one rozwijać dużych prędkości z uwagi na licznie przechodzących ulicą studentów.

Jak wynika z obserwacji, dniem o zdecydowanie najbardziej niekorzystnych warunkach akustycznych, tj. dniem o największym natężeniu ruchu, a co za tym idzie o największych wartościach poziomów ekwiwalentnych dźwięku, jest piątek. Dla tego dnia przedstawiono natężenie ruchu na ulicach: Kujawskiej, Łużyckiej, Akademickiej, Strzody i Konarskiego (tabl. 2) oraz rozkład poziomu dźwięku A w czasie dla punktów o maksymalnych i minimalnych wartościach poziomu ekwiwalentnego, tj. pkt nr 6,7,10 (rys.1).

Tablica 2

Natężenie ruchu samochodowego – PIĄTEK

Godz.	ul. Kujawska		ul. Łużycka		ul. Akademicka		ul. Strzody		ul. Konarskiego	
	sam. osob.	sam. cięż.	sam. osob.	sam. cięż.	sam. osob.	sam. cięż.	sam. osob.	sam. cięż.	sam. osob.	sam. cięż.
6.00-7.00	414	12	318	6	456	6	906	102	930	84
7.00-8.00	504	24	384	24	702	12	984	174	1188	114
8.00-9.00	696	48	306	30	540	24	1146	210	744	120
9.00-10.00	684	18	444	12	630	0	1218	96	882	90
10.00-11.00	672	12	492	24	726	30	996	120	1104	126
11.00-12.00	744	24	516	36	834	12	1416	204	1326	108
12.00-13.00	714	18	552	24	804	24	1518	126	1044	96
13.00-14.00	828	30	624	18	690	42	1566	270	1176	132
14.00-15.00	804	48	570	6	858	30	1410	270	1392	126
15.00-16.00	936	36	804	36	1014	30	1080	138	1512	138
16.00-17.00	774	18	750	18	906	6	984	90	1206	72
17.00-18.00	654	6	564	12	684	6	978	102	930	54
18.00-19.00	606	18	456	24	636	12	840	78	960	72
19.00-20.00	498	6	432	12	588	12	702	78	882	54
20.00-21.00	402	12	288	6	462	0	696	72	762	30
21.00-22.00	210	0	114	0	204	6	300	30	462	18



Rys.1. Rozkład poziomu dźwięku A w czasie dla punktów pomiarowych nr 6, 7 i 10 – PIAŹEK
 Fig.1. The arrangement of the level of the „A” sound in time for measuring points number 6,7,10

4. Podsumowanie i wnioski

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów poziomu dźwięku A stwierdza się, że decydujący wpływ na klimat akustyczny w dzielnicy akademickiej w Gliwicach ma hałas drogowy. Poziom hałasu drogowego jest uzależniony od: natężenia ruchu, liczby pojazdów należących do grupy najbardziej hałaśliwych (autobusy, samochody ciężarowe), średniej prędkości potoku ruchu, zatrzymywania się, ruszania i przyspieszania pojazdów.

Ze względu na charakter działania w funkcji czasu hałas komunikacji samochodowej jest hałasem ciągłym, lecz o zmiennych wartościach poziomu dźwięku, wykazujących duże wahania, od wartości minimalnych 44 dB do maksymalnych 94 dB (rys. 1).

Obliczone na podstawie pomiarów natężenia dźwięku poziomy równoważne dźwięku A w wybranych punktach pomiarowych przekroczyły dopuszczalną wartość 65 dB określoną Rozporządzeniem MOŚZNiL z dnia 13 maja 1998 r. [6]. Jak wynika z pomiarów, ulicami najbardziej „zanieczyszczonymi” hałasem są ul. Ks.M. Strzody – $L_{Aeq\ max}=79,38$ dB oraz ul. Konarskiego – $L_{Aeq\ max}=78,72$ dB (tabl. 1). Wpływa na to: natężenie ruchu, niekorzystne parametry arterii ograniczające płynność ruchu oraz niekorzystna lokalizacja ulic. Szczególnie istotnym elementem, wpływającym na zwiększenie stopnia uciążliwości hałasu drogowego, jest procentowy udział transportu ciężkiego w ogólnym natężeniu ruchu. Na ulicach Ks.M. Strzody i Konarskiego udział ten dochodzi do 20% pojazdów ciężarowych w ogólnym strumieniu ruchu (tabl. 2).

Według [1] około 40% pojazdów ciężkich odznacza się poziomem A większym od 85 dB, a 80% wytwarza hałas o poziomie A większym od 80 dB.

W celu zahamowania dalszego wzrostu zagrożenia środowiska hałasem wywołanym przez środki transportu drogowego konieczne staje się podjęcie szeregu skoordynowanych działań zarówno w zakresie bezpośredniej działalności technicznej ingerującej w konstrukcję pojazdu celem jego wyciszenia, jak również w zakresie działalności administracyjno-prawno-organizacyjnej obejmującej wszelkiego rodzaju przepisy w zakresie ochrony środowiska przed hałasem, oraz działania związane z zabezpieczeniem odbiorcy przed wpływem hałasu. takie jak: strefowanie i ekranowanie akustyczne, właściwa lokalizacja i konstrukcja drogi. izolacja przeciwdźwiękowa budynków, koncentracja potoków transportowych i ich właściwe rozmieszczenie.

W przypadku już istniejącego układu komunikacyjnego i urbanistycznego, jakim jest dzielnica akademicka, możliwe stają się posunięcia zmierzające do ograniczenia hałasu już emitowanego przez różne źródła. Najskuteczniejszym wobec istniejącej sytuacji sposobem obniżenia hałasu i jednocześnie odciążenia miasta byłoby skierowanie pojazdów na obwodnicę. Przyczyniłoby się to do zmniejszenia natężenia ruchu w ogóle, a w szczególności zapobiegłoby wnikaniu ruchu tranzytowego w miejsca pracy i nauki studentów i pracowników i obniżyłoby emisję szkodliwych decybeli. Przeprowadzone pomiary i uzyskane na ich podstawie informacje o kształtowaniu się parametrów hałasu drogowego są potwierdzeniem słuszności szybkiej realizacji inwestycji.

LITERATURA

1. Engel Z.: Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem. PWN, Warszawa 1993.
2. Kraszewski M., R. J. Kucharski, A. Kurpiewski: Metody pomiaru hałasu zewnętrznego w środowisku. PIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 1996.
3. Kucharski R. J.: Metody prognozowania hałasu komunikacyjnego. PIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 1996.
4. PN-81/N-01306: Hałas. Metody pomiaru. Wymagania ogólne.
5. PN-83/S-04051: Pojazdy samochodowe i motorowery. Dopuszczalny poziom hałasu zewnętrznego. Wymagania i badania.
6. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 13 maja 1998 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (DzU nr 66, poz. 436).
7. Wnuk Z., S. Wieczorek: Wybrane zagadnienia z ekologii i ochrony środowiska. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1997.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Karol Reich

Abstract

The intensive development of technology, industry, means of transport involves an increase in noise exposure. The noise is an environment polluting agent that brings about a number of negative effects both of social and of economic nature. In view of the fact, that noise sources are numerous and encountered universally, the problem of noise control becomes more and more vital and constitutes one of the most difficult tasks of the environmental protection at the same time. The aim of measurements carried out in the campus of Gliwice was to obtain objective data, representing the noise parameters, and the general information about acoustic conditions. On the grounds of the performed measurements, an evaluation of the acoustic climate existing in the area covered by the research has been presented as well as measures have been proposed in respect of proper conditions as required for effective human activities and for satisfying the man's recreation needs. The objective of the measures to be taken is to suppress or to abate considerably the noise.