

Robert WIESZAŁA, Jan FILIPCZYK, Aleksandra KUTRZYK

OKREŚLENIE WPŁYWU HAŁASU KOMUNIKACYJNEGO NA PRACĘ W SZKOLE

Streszczenie. W artykule przedstawiono wyniki pomiarów hałasu w budynku szkolnym. Określono, jaki wpływ na pracę nauczycieli oraz uczniów ma hałas komunikacyjny. Przedstawiono również sposoby zmniejszenia natężenia hałasu w budynku.

THE QUALIFICATION OF INFLUENCE OF THE COMMUNICATION NOISE ON WORK AT SCHOOL

Summary. The results of measurements of noise in article were introduced in school building. It what influence was qualified was on teachers as well as pupils' work the of communication noise has. The ways of decrease in building the of noise were introduced also.

1. WPROWADZENIE

Hałas staje się w ostatnim czasie jednym z największych zagrożeń dla naturalnego środowiska człowieka. Charakteryzuje się mnogością źródeł i powszechnością występowania. Wpływ hałasu na człowieka jest często bagatelizowany, dlatego że skutki oddziaływania hałasu nie są dostrzegalne natychmiast. Zgodnie z definicją, [1] Z. Engla, I. Maleckiego i J. Sadowskiego „hałasem są wszelkie niepożądane, nieprzyjemne, dokuczliwe lub szkodliwe drgania mechaniczne ośrodka sprężystego, działające za pośrednictwem powietrza na organ słuchu i inne zmysły oraz elementy organizmu człowieka”. Hałas komunikacyjny jest jednym z głównych czynników przytaczanych jako najistotniejsze źródło uciążliwości na terenach miast oraz często poza nimi. Głównym czynnikiem powodującym wzrost zagrożenia hałasem w miastach jest rosnące natężenie ruchu pojazdów samochodowych oraz przestarzałe rozwiązania komunikacyjne przy jednoczesnym fatalnym stanie dróg. Z tych powodów z roku na rok wzrasta liczba mieszkańców narażonych na hałas.

Celem pracy jest określenie wpływu hałasu komunikacyjnego na pracę nauczycieli w budynku szkolnym.

2. PARAMETRY HAŁASU

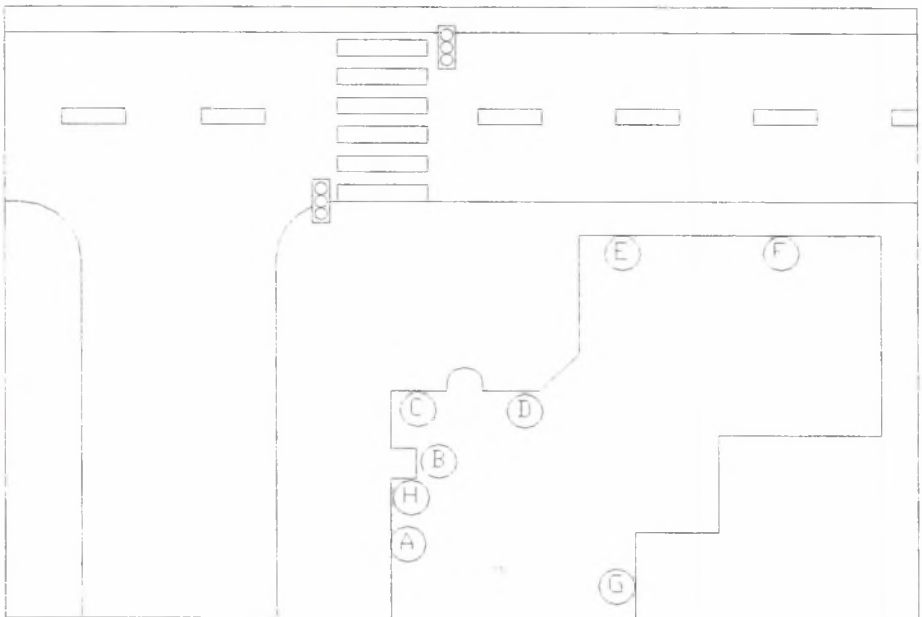
W ocenie hałasu są stosowane wielkości charakteryzujące reakcje organizmu poddanego oddziaływaniu hałasu. Najczęściej używaną wielkością jest skorygowany poziom dźwięku „A” wyrażany także w dB.

3. MIEJSCE ORAZ SPOSÓB PRZEPROWADZENIE POMIARU HAŁASU

Budynek szkolny, w którym dokonano pomiaru hałasu znajduje się w Rudzie Śląskiej – Kochłowicach przy drodze (Oświęcimska) łączącej Katowice z Gliwicami. Naprzeciwko szkoły znajduje się przejście dla pieszych z sygnalizacją świetlną. Droga biegnie pod nachyleniem około 3% w kierunku Gliwic. Odległość budynku od drogi w najbliższym miejscu wynosi około 10 metrów. Pomiędzy szkołą a drogą znajduje się chodnik dla pieszych. Nie ma żadnych drzew, krzaków lub ekranów pomiędzy budynkiem a drogą. Nawierzchnia tej drogi jest asfaltowa. Jednak przy klasie oznaczonej nr F znajdują się fałdy na drodze spowodowane uszkodzonymi górnymi, powodujące działania hałasu.

Pomiary natężenia hałasu były dokonywane w godzinach pracy szkoły, tj. od 7 – 17. W budynku wyznaczono punkty pomiarowe. Punkty te były wyznaczone w klasach sąsiadujących z drogą oraz w klasach oddalonych od drogi na trzech kondygnacjach budynku: parter, 1 piętro, 2 piętro. Pomiary były dokonywane przy otwartych oraz zamkniętych oknach, podczas trwania lekcji oraz podczas przerw międzylekcyjnych. Punkty pomiarowe zostały tak dobrane, aby można było dokładnie ocenić jak hałas komunikacyjny wpływa na prowadzenie zajęć. Wszystkie miejsca pomiaru zostały przedstawione na rys.1 i są oznaczone literami od A do H.

Do pomiarów został użyty całkujący miernik poziom dźwięku IM – 10. Zgodnie z normami IEC 651 i IEC 804 jest on przyrządem klasy dokładności 1. Mierzy on poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8 – godzinnego lub innego ustawionego czasu pracy. Podczas pomiarów miernik był ustawiony na parapecie przy otwartym oknie lub na parapecie przy zamkniętym oknie. Ustawiony został na pomiar średniego natężenie dźwięku na 8 godzin w zakresie od 15 dB(A) do 75 dB(A). W klasach położonych przy drodze, punkty E i F zakres 35 – 95 dB(A).



Rys. 1. Plan szkoły wraz z otoczeniem

Fig.1. The plan of school along with the surroundings

4. NATĘŻENIE RUCHU

Średnie natężenie ruchu na godzinę wynosiło 650 pojazdów. Z czego 80% to samochody osobowe i dostawcze, 15% to samochody ciężarowe, 3% to autobusy, 2% motocykle i ciągniki. Dotyczy to ruchu pojazdów w godzinach 7 do 17. Wahania w ruchu są bardzo małe i wynoszą średnio 40 pojazdów na godzinę. Wahania w ruchu są małe ze względu na regulację ruchu z obydwu kierunków jazdy.

5. WYNIKI

W poniższych tabelach przedstawiono wyniki zarejestrowanego poziomu hałasu przy otwartym oknie i prowadzonych zajęciach.

Tabela 1

Wyniki z pomiarów hałasu uzyskane na parterze. Wyniki te podane są w dB(A)

Punkt pomiarowy	Pomiar I	Pomiar II	Pomiar III
A	54,5	55,0	-
B	58,9	59,1	-
C	63,8	63,9	64,0
D	64,0	64,3	64,2
E	69,5	68,8	69,1
F	69,5	69,6	69,1
G	57,0	57,3	-

Tabela 2

Wyniki z pomiarów hałasu uzyskane na pierwszym piętrze. Wyniki te podane są w dB(A)

Punkt pomiarowy	Pomiar I	Pomiar II	Pomiar III	Pomiar IV
A	53,5	53,6	-	-
B	59,0	59,1	-	-
C	63,5	64,0	64,2	64,4
D	63,5	64,2	-	-
E	68,8	68,7	68,5	-
F	68,8	68,7	68,6	-
G	56,5	56,1	-	-

Tabela 3

Wyniki z pomiarów hałasu uzyskane na drugim piętrze. Wyniki te podane są w dB(A)

Punkt pomiarowy	Pomiar I	Pomiar II	Pomiar III
A	52,3	51,8	-
B	60,0	60,1	59,9
C	64,0	64,3	64,4
D	64,5	64,1	-

cd. tablicy 3

Punkt pomiarowy	Pomiar I	Pomiar II	Pomiar III
E	67,5	68,0	-
F	67,5	68,7	68,8
G	54,9	55,0	-
H	61,0	61,3	-

W poniższych tabelach przedstawiono wyniki zarejestrowanego poziomu hałasu przy zamkniętym oknie.

Tablica 4

Wyniki z pomiarów hałasu uzyskane na parterze. Wyniki te podane są w dB(A)

Punkt pomiarowy	Pomiar I	Pomiar II	Pomiar III
A	52,1	52,3	-
C	60,5	60,3	60,6
E	68,6	68,8	68,4

Tablica 5

Wyniki z pomiarów hałasu uzyskane na pierwszym piętrze. Wyniki te podane są w dB(A)

Punkt pomiarowy	Pomiar I	Pomiar II	Pomiar III
A	51,5	51,7	-
C	59,9	60,1	-
E	66,4	66,7	66,4

Tablica 6

Wyniki z pomiarów hałasu uzyskane na drugim piętrze. Wyniki te podane są w dB(A)

Punkt pomiarowy	Pomiar I	Pomiar II	Pomiar III
A	50,5	50,8	50,4
C	59,4	59,6	59,2
E	65,9	66,1	-

Tablica 7

Wyniki z pomiarów maksymalnego natężenia hałasu. Wyniki te podane są w dB(A)

Punkt pomiarowy	Piętro I	Piętro II	Piętro III
A	65,8	66,4	67,1
B	67,5	67,8	68,3
C	71,0	72,4	72,9
D	71,3	72,4	72,7
E	79,4	80,5	81,7
F	79,6	80,6	81,4

Punkt pomiarowy	Piętro I	Piętro II	Piętro III
G	64,3	64,8	65,1

6. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Klasy znajdujące się w pobliżu drogi (punkty E i F) oraz klasy mające okna w stronę drogi (punkty C i D) mają najwyższy poziom hałasu. Prowadzenie lekcji w tych klasach jest uciążliwe. Nauczyciel prowadzący zajęcia musi wysilać swój głos, aby zagłuszyć hałas pochodzący z drogi. Znajduje to także odzwierciedlenie w zwolnieniach lekarskich. Nauczyciele prowadzący zajęcia w klasach oznaczonych punktami E, F i C, D przebywają na zwolnieniach lekarskich około 5 dni na każde 5 tygodni w roku szkolnym. Dla porównania nauczyciele uczący w klasach oznaczonych punktami B, H, G i A przebywają 5 dni na zwolnieniu lekarskim na każde 8 tygodni w roku szkolnym.

Norma hałasu dla placówek szkolnych według Dz.U. wynosi 55 dB(A). Ten poziom hałasu pozwala bezproblemowo prowadzić zajęcia. Zaobserwowano podczas badań, że hałas powyżej 58 – 59 dB (A) przeszkadza w prowadzeniu zajęć lekcyjnych. Jak można zaobserwować, normy poziomu hałasu przy otwartych oknach w tych klasach cały czas są przekroczone. Zamknięcie okien powoduje zmniejszenie się natężenia hałasu. Zauważalne jest jednak, iż okna dają lepszą ochronę przed hałasem w klasach, które są oddalone od drogi, tj. w punktach C i D. Po zamknięciu okien w punktach C i D nie ma już zbytniej trudności w prowadzeniu zajęć lekcyjnych. Problem polega jednak na tym, iż klasy te mają okna na stronę południową a dodatkowo są to pracownie informatyczne. W miesiącach kwietniu, maju, czerwcu, wrześniu jest tam bardzo gorąco i okna muszą być otwarte, aby zapewnić odpowiednią temperaturę. W klasach przy drodze nawet po zamknięciu okien poziom hałasu jest bardzo wysoki.

Podczas badań zaobserwowano również, że wraz ze wzrostem wysokości (zmiana piętra) maleje także natężenie hałasu. Jest to spowodowane tym, iż klasy na parterze usytuowane są na wysokości jezdni.

Prędkość pojazdów przejeżdżających w okolicach drogi wynosi średnio ok. 45 km/h. Prędkość ograniczona jest na tym odcinku znakami drogowymi do 40 km/h ze względu na przejście dla pieszych oraz budynek szkolny. Hałas wytwarzany przez pojazdy pochodzi więc głównie z pracy silników samochodowych. Wysoki odsetek (18%) z ogółu pojazdów to samochody ciężarowe i autobusy powodujące największy hałas.

W klasach znajdujących się blisko drogi maksymalne chwilowe wartości są najwyższe. Zostało zbadane, że hałas powyżej 74 – 75 dB (A) całkowicie uniemożliwia prowadzenie zajęć.

7. SPOSOBY ZMNIEJSZENIA NATĘŻENIA HAŁASU

Ze względu na małą odległość dzielącą budynek szkolny od drogi oraz na kolizję z istniejącym uzbrojeniem terenu (chodnik dla pieszych) nie możliwe jest wybudowanie ekranów ochronnych. Sadzenie drzew lub krzaków przy budynku szkolnym jest do zrealizowania, jednak skuteczność takiego działania będzie bardzo mała.

Doraźnym rozwiązaniem dla szkoły może być zakup dźwiękoszczelnych okien oraz dodatkowe obłożenie ścian dźwiękoszczelnym materiałem. Należy jednak pamiętać, że w takim przypadku konieczna jest także instalacja klimatyzacji. Klasy znajdujące się przy drodze, punkty E i F oraz klasy z oknami na drogę C i D są zwrócone na stronę południową tak więc w miesiącach kwietniu, maju, czerwcu, wrześniu słońce będzie przez cały dzień. Tak więc bez przewiewów nie będzie możliwe utrzymanie odpowiedniej temperatury (maks. 30 °C), do prowadzenia zajęć.

Rozwiązaniem problemu może być przeniesienie zajęć do innych klas położonych w dalszej odległości od drogi. W klasach przy drodze można by było usytuować pomieszczenia gospodarcze, np. magazyn. Problemem tutaj jest jednak to iż te klasy są specjalistycznymi pracowniami: fizycznymi, chemicznymi, plastycznymi. O ile przeniesienie przyrządów nie sprawia trudności, to z uwagi na specjalistyczne wyposażenie, np. chemiczne (odciągi gazów) oraz doprowadzenia wody na stanowiska uczniowskie w pracowniach chemicznych i fizycznych w praktyce ich instalacja w innej sali jest niemożliwa.

8. WNIOSKI

Lokalizacja zabudowy szkolnej w bezpośrednim sąsiedztwie drogi powoduje, iż normy akustyczne są tu stale przekraczane. Sytuacja jest zła głównie dlatego, że droga biegnąca koło budynku szkolnego łączy duże ośrodki miejskie Katowice i Gliwice, co powoduje wzmożony ruch pojazdów. Do czasu utworzenia połączenia autostradowego nie można tu liczyć na poprawę warunków bytowania i dotyczy to nie tylko klimatu akustycznego, ale i stanu sanitarnego powietrza.

Ze względu na niemożność budowy jakichkolwiek zabezpieczeń przeciwhałasowych spowodowaną brakiem miejsca oraz kolizją z uzbrojeniem terenu lub ze względu na ich małą skuteczność istnieje duża trudność w zmniejszeniu oddziaływania hałasu. Wstawienie dźwiękoszczelnych okien lub oklejenie ścian szkoły dźwiękoszczelnym materiałem powinno przynieść zmniejszenie natężenia hałasu, lecz jest to przedsięwzięcie bardzo kosztowne.

Oddanie do użytkowania autostrady będącej w chwili obecnej w budowie, choć z pewnością przyczyni się do poprawy warunków pracy w szkole, z pewnością jednak nie wyeliminuje zupełnie negatywnego oddziaływania drogi na budynek szkolny.

Literatura

1. Lipowczan A.: Hałas a środowisko, Biblioteczka Fundacji Ekologicznej „Silesia”, Katowice 1995.

Recenzent: Dr hab.inż. Andrzej Wyciślik – Prof. Politechniki Śląskiej

Abstract

The location of school buildings in direct neighbourhood of road causes that acoustic norms are steels crossed here. The situation is the mainly therefore, that the running near school building of links the large centres municipal Katowice and Gliwice, which causes the intensive movement of vehicles. It to time of creation of connection was not it it been possible was here to calculate on improvement of conditions existences and it concerns this the not only acoustic there now and the of sanitary air. The devotion to use of being in now in building highway, though it with certainty will contribute to improvement of working conditions at school, with certainty however it will not it eliminate completely negative the on school building the.