

Maria Kalwińska (mariakalwinska@gmail.com) *
Weronika Ślęczek (weronika.sleczek@gmail.com) *
Joanna Korzeniowska (jkorzen@up.krakow.pl) **

* *Studenckie Koło Naukowe Geografów Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków*

** *Instytut Geografii Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków*

Analiza natężenia dźwięku w czasie lekcji i przerw w Szkole Podstawowej nr 49 w Krakowie

Analysis of sound intensity during lessons and school breaks at Primary School No. 49 in Cracow

STRESZCZENIE

Hałas rozumiany jako nieprzyjemne i niepożądane dźwięki, towarzyszy ludziom na każdym kroku. Hałas może mieć negatywny wpływ na zdrowie, jeśli trwa zbyt długo lub zbyt często. Wówczas mogą wystąpić bóle głowy, obniżenie koncentracji, rozdrażnienie i ogólne zmęczenie organizmu. Dzieci i młodzież są szczególnie narażone na wpływ uciążliwego (podwyższonego) natężenia dźwięku są miejsca stałego lub czasowego przebywania, którymi są szkoły.

W niniejszej pracy zostały przedstawione pomiary natężenia dźwięku wykonane w Szkole Podstawowej nr 49 im. Juliana Ursyna Niemcewicza w Krakowie. Pomiary wykonano za pomocą sonometru podczas wybranych lekcji (nauczanie wczesnoszkolne, język polski i muzyka) oraz przerw (w czasie których na korytarzach przebywali uczniowie klas podstawowych, a następnie gimnazjalnych). Najwyższe wartości dźwięku stwierdzono podczas lekcji muzyki co wynikało z formy prowadzenia zajęć (śpiew, gra na instrumentach). Najniższe natężenia dźwięku wystąpiły na lekcji języka polskiego, co związane było z samodzielną pracą uczniów nad zadaniem zagadnieniem. Wówczas odnotowano wartość równą 38,3 dB, która zbliżona była do wartości tła – 40,5 dB.

W czasie przerw większość pomierzonych wartości natężenia dźwięku mieściła się w przedziale 70-85 dB; przebywanie w takim hałasie przez dłuższy czas może już oddziaływać negatywnie. Najwyższe wartości natężenia dźwięku odnotowano podczas przerw z uczniami klas młodszych, co wynika z większej ruchliwości i aktywności dzieci młodszych w porównaniu ze starszymi.

Natężenie dźwięku powyżej 85 dB, zagrażające zdrowiu dzieci i mogące spowodować trwałe uszkodzenia słuchu występowało jedynie sporadycznie podczas przerw i zajęć szkolnych. Można uznać, że sytuacja akustyczna w Szkole Podstawowej nr 49 jest akceptowalna do przebywania uczniów i nie stanowi dla nich większego zagrożenia.

SUMMARY

Noise, understood as unpleasant and unwanted sounds, accompanies people 'at every turn'. Noise can have a negative impact on our health if we stay too long and too often at places where sound intensity is higher than the advisable value. This can lead to headaches, disturbed concentration, irritation and general body fatigue. Places particularly exposed to the effects of arduous (increased) sound intensity are those permanently or temporarily occupied by children and youths, such as schools.

This article presents the measurements of sound intensity taken at Primary School No. 49, bearing the name of Julian Ursyn Niemcewicz, located in Cracow. The measurements were made using a sound level meter during selected lessons (early-school education, Polish, and music) as well as school breaks (with primary-school and middle-school students). The highest values of sound were found during the music lesson, which was due to the form of conducting the classes (singing, playing instruments). The lowest sound intensities occurred during the Polish language lesson, due to the fact that the students were working individually on a task that they had been given. At that time, the value of 38,3 dB was recorded, which was close to the background value – 40,5 dB.

During the school breaks, most of the measured values of sound intensity were in the range of 70–85 dB, characterized by decreased efficiency of work, headache and possible hearing damage. The highest values of sound intensity were recorded during school breaks with students of younger grades, which is a result of greater liveliness and activeness of young children compared to older ones.

Sound intensities of more than 85 dB, dangerous to children's health and causing permanent hearing damage, occurred sporadically during the school breaks and lessons, therefore, it should be considered that the acoustic situation at Primary School No. 49 is suitable for students and does not pose any risk to them.

Słowa kluczowe: natężenie dźwięku, szkoła, lekcja, przerwa

Keywords: sound intensity, school, lesson, school break

WPROWADZENIE

Hałasem określane są wszelkie niepożądane dźwięki, które są uciążliwe i nieprzyjemne dla człowieka (Janiga 2014). Kwestia hałasu jest często bagatelizowana przez większość społeczeństwa, które nie zdaje sobie sprawy z konsekwencji wynikających z długotrwałej emisji nadmiernego dźwięku. Hałas przyczynia się do ogólnego zmęczenia organizmu, rozdrażnienia i zmniejszenia koncentracji oraz może prowadzić do trwałego uszkodzenia aparatu słuchowego, a także układu nerwowego lub krwionośnego (Koszarny 1994; Engel 2001, 2012; Banerjee 2014).

Hałas jest o tyle problematyczny, gdyż nie uderza tylko w sam narząd słuchu, lecz także wywołuje zaburzenia w funkcjonowaniu układu nerwowego i krwionośnego. Skutki zdrowotne zależne są od natężenia w środowisku emitującym nadmierny dźwięk. Wyróżniono pięć przedziałów dźwięków, które uszeregowano wg stopnia negatywnego oddziaływania na organizm człowieka (Marczak 2012):

- poniżej 35 dB – dźwięki denerwujące oraz przeszkadzające skupieniu, jednak niezagrażające;
- 35 – 70 dB – wpływ na ogólną kondycję człowieka, trudności z zasypianiem;
- 70 – 85 dB – obniżenie efektywności pracy, ból głowy, może powodować uszkodzenie słuchu;
- 85 – 130 dB – mogą powodować uszkodzenia układu nerwowego i krwionośnego, niezrozumienie mowy z odległości 50 cm;
- powyżej 130 dB – występują mdłości, zaburzenia równowagi i koordynacji ruchów, dochodzi do trwałego uszkodzenia słuchu i zaburzenia poprawnego funkcjonowania organów wewnętrznych.

Skutki wywoływane przez hałas są kwestią indywidualną każdego człowieka, uwarunkowane stanem zdrowia osoby oraz jego samopoczuciem, wiekiem i płcią (Marczak 2012). O skali uszkodzeń decyduje rodzaj hałasu i czas jego trwania oraz rodzaj wykonywanej pracy. Najbardziej narażoną grupą społeczeństwa na działanie hałasu są dzieci, ponieważ to one posiadają szczególnie wrażliwy narząd słuchu.

Nauczyciele i uczniowie często są nieświadomi skutków przebywania w pomieszczeniach, w których występuje długotrwałe zjawisko dużego natężenia dźwięku. Bagatelizując ten problem można narazić się na wystąpienie negatywnych konsekwencji (Augustyńska, Radosz 2009a, 2009b).

Jednym z najważniejszych celów realizowanych według raportu Europejskiej Agencji Zdrowia i Bezpieczeństwa w Pracy jest bezpieczne i zdrowe środowisko szkolne dla uczniów oraz kadry (EU-OSHA 2009).

Celem niniejszego opracowania jest analiza natężenia dźwięku zmierzonego podczas wybranych zajęć szkolnych i przerw w Szkole Podstawowej nr 49 im. Juliana Ursyna Niemcewicza w Krakowie.

METODYKA

Do wykonania pomiarów wykorzystano cyfrowy miernik poziomu dźwięku – sonometr DT-8852 (<http://www.stratos.pl/specyfikacje/19809.pdf>). Badanie natężenia dźwięku przeprowadzono w Szkole Podstawowej nr 49 im. Juliana Ursyna Niemcewicza w Krakowie (<http://gim24.com.pl/>) podczas trzech różnych lekcji (lekcji wczesnoszkolnej, języka polskiego i muzyki) oraz dwóch przerw (jednej dla uczniów klas podstawowych i jednej dla uczniów gimnazjum). Grupa wiekowa uczniów, liczebność grupy oraz rodzaj przedmiotu szkolnego miało zasadniczy wpływ na wyniki pomiarów (Tab.1).

Tab.1. Zestawienie danych dotyczących rodzaju lekcji, liczebności klasy oraz jej wieku. (źródło: opracowanie własne)

Tab.1. Summary of data concerning type of lessons, number and age of pupils in the class. (source: own elaboration)

Lekcja <i>Lesson</i>	Lekcja wczesnoszkolna <i>Early school activities</i>	Lekcja jęz. polskiego <i>Language lesson (polish)</i>	Lekcja muzyki <i>Music lesson</i>
Klasa <i>Student's class</i>	I <i>1st</i>	III gimnazjum <i>9th</i>	IV <i>4th</i>
Wiek <i>Age of Students (years)</i>	6-7	15-16	10-11
Liczba uczniów <i>Number of students</i>	23	21	18

Podczas lekcji sonometr został ustawiony w klasie, na biurku nauczyciela o wysokości około 75 cm. Natomiast w czasie przerw międzylekcyjnych, sonometr znajdował się w korytarzu, na parapecie o wysokości około 115 cm (Ryc. 1).



Fot.1. Umieszczenie sonometru podczas przeprowadzania pomiarów – A w klasie – B na korytarzu. (źródło: opracowanie własne)

Photo.1. Location of the sound level meter during measurements – A in the classroom – B in the corridor. (source: own study)

Łącznie wykonano pięć pomiarów, każdy w zakresie 30-130 dB. Czas trwania pomiarów przeprowadzonych podczas zajęć szkolnych wynosił 20 minut, natomiast podczas przerw 10 minut (Tab. 2).

Tab.2. Data oraz godziny przeprowadzania pomiarów w SP nr 49 w Krakowie. (źródło: opracowanie własne)

Tab.2. Date and time of measurements taken at Primary School No. 49 in Cracow. (source: own elaboration)

Pomiar Measurement	Lekcja wczesnoszkolna Early school activities	Lekcja jęz. polskiego Language lesson (polish)	Lekcja muzyki Music lesson	Przerwa uczniów – klasy podstawowe School break – younger Students	Przerwa uczniów – klasy gimnazjum School break – older Students
Data Date	06.02.2018				
Godzina rozpoczęcia pomiaru Start time	10:45	11:10	12:35	12:45	11:30
Godzina zakończenia pomiaru End time	11:05	11:30	12:55	12:35	11:40

Do przeprowadzenia analizy natężenia dźwięku w szkole uwzględniono dane pomiarowe wykonane co 1 sekundę. Wartość tła, ukazana na fotografii 2., wynosiła 40,5 dB. Przy opisie wyników zastosowano standardowe miary statystyczne.



Fot.2. Uchwycone tło pomiarowe z wartością 40,5 dB w Szkole Podstawowej nr 49 w Krakowie. (źródło: opracowanie własne)

Photo.2. The recorded measurement background with the value of 40.5 dB at Primary School No. 49 in Cracow. (source: own elaboration)

Ponadto podczas pomiarów prowadzony był raptularz, w którym odnotowywano przyczyny zmian natężenia dźwięku.

WYNIKI

Podczas pomiarów wykonanych w Szkole Podstawowej nr 49 w Krakowie, odnotowano, iż najwyższa średnia wartość natężenia dźwięku wśród wszystkich lekcji (77,9 dB) wystąpiła na lekcji muzyki, co jest oczywiste i wynika ze sposobu prowadzenia zajęć z tego przedmiotu (gra na instrumentach, śpiew). Podczas lekcji muzyki zauważono najwyższą wartość maksymalną (98 dB) spośród wszystkich analizowanych pomiarów. Najniższe średnie natężenie dźwięku (54,3 dB) wystąpiło na lekcji języka polskiego (Tab. 3). Uczniowie pojedynczo odpowiadali na zadawane pytania przez nauczyciela oraz mieli czas na samodzielną pracę nad zadaniem materiałem, gdzie uchwycono moment względnej ciszy (38,3 dB). Oprócz rodzaju przedmiotu szkolnego na wartości natężenia dźwięku wpływ mógł mieć wiek uczniów. Jedną z lekcji odbywała się dla klasy III gimnazjum, której uczniowie mogą wykazywać się większym zdyscyplinowaniem i świadomością o występowaniu odpowiednich warunków do pracy intelektualnej. Podczas lekcji wczesnoszkolnej uczniowie wykonywali prace plastyczne. Zaobserwowano naturalne zjawisko ruchu i aktywności uczniów potrzebujących użyczenia od innych potrzebnych im do pracy przyrządów. Średnia natężenia dźwięku dla lekcji wczesnoszkolnej wyniosła 59,5 dB (Tab. 3).

Tab. 3. Zestawienie natężenia dźwięku na badanych lekcjach. (źródło: opracowanie własne)

Tab. 3. Summary of sound intensity during the tested lessons. (source: own elaboration)

Parametr <i>Parameter</i>	Lekcja wczesnoszkolna <i>Early school activities</i>	Lekcja jęz. polskiego <i>Language lesson (polish)</i>	Lekcja muzyki <i>Music lesson</i>
Klasa <i>Student's class</i>	I <i>1st</i>	III gimnazjum <i>9th</i>	IV <i>4th</i>
Liczba uczniów <i>Number of Students</i>	23	21	18
Natężenie dźwięku <i>Sound intensity</i>			
Średnie [dB] <i>Average [dB]</i>	59,5	54,3	77,9
Maksymalne [dB] <i>Maximum [dB]</i>	82,7	79,3	98
Minimalne [dB] <i>Minimum [dB]</i>	41,7	38,3	54
Odchylenie standardowe [dB] <i>Standard deviation [dB]</i>	7	7,3	8,4

Podczas pomiaru w czasie obu przerw nie zauważono prawidłowości pomiędzy ilością uczniów a wartością natężenia dźwięku (Tab. 4). Wprawdzie podczas przerwy klas młodszych wyraźnie widać różnice w natężeniu dźwięku po czwartej minucie pomiaru, gdy liczba osób na korytarzu zwiększyła się. Podczas przerwy klas starszych liczba uczniów na korytarzu nie odgrywała już istotnej roli. Można jednak stwierdzić, iż wiek uczniów wpływał na poziom natężenia dźwięku - na przerwie wśród młodszych klas poziom hałasu osiągał wyższe wartości w porównaniu z hałasem na przerwie klas starszych (Tab. 4). Uczniowie klas młodszych wykazywali się dużą aktywnością ruchową w postaci gier i zabaw, podczas gdy młodzież uczęszczająca do wyższych klas zajęta była głównie wzajemną rozmową. Największą różnicę między przerwami zauważa się w wartości minimalnej, gdzie duże znaczenie miał czas oraz liczba uczniów – obie wartości występują na początku analizowanych przerw, co związane było ze stopniowym wychodzeniem uczniów z sal lekcyjnych (Tab. 4).

Tab. 4. Zestawienie natężenia dźwięku podczas przerw. (źródło: opracowanie własne)

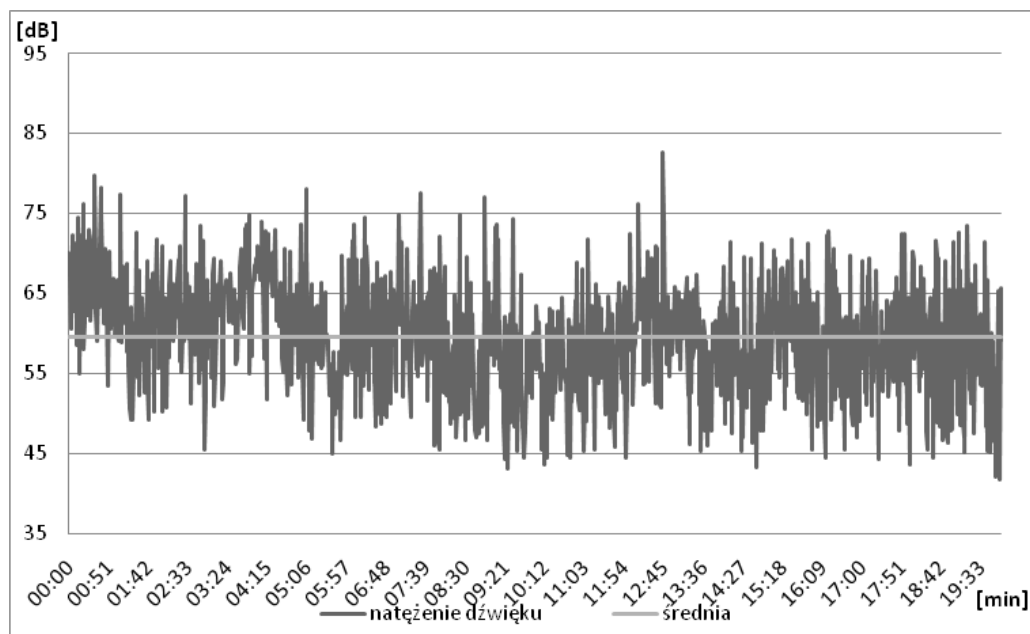
Tab. 4. Summary of sound intensity during school breaks. (source: own elaboration)

Parametr Parameter	Przerwa uczniów – klasy podstawowe School break – younger students	Przerwa uczniów – klasy gimnazjum School break – older Students
Liczba uczniów Number of Students	25	ok. 50
Natężenie dźwięku Sound intensity		
Średnie [dB] Average [dB]	79,8	77,5
Maksymalne [dB] Maximum [dB]	96,7	90,5
Minimalne [dB] Minimum [dB]	50,3	65,5
Odchylenie standardowe [dB] Standard deviation [dB]	9,3	4

Biorąc pod uwagę zestawienie natężenia dźwięku podczas przerw dla uczniów klas gimnazjalnych (starszych) i młodszych, zauważono iż średnie pomiarów są do siebie bardzo zbliżone (Tab. 4). Wynoszą one kolejno 77,5 dB i 79,8 dB. Maksymalna wartość (96,7 dB) dla przerwy uczniów klas młodszych jest jednocześnie najwyższą wartością dla analizowanych przerw. Maksimum dla przerwy uczniów klas starszych wynosi 90,5 dB.

Dla poszczególnych lekcji i przerw wykonano wykresy (Ryc. 1–5) przedstawiające wartości natężenia dźwięku podczas zbadanych lekcji i przerw.

Pierwszy pomiar wykonano podczas lekcji wczesnoszkolnej w klasie pierwszej (Ryc. 1). W klasie znajdowało się 23 uczniów (6-7 lat) oraz nauczyciel. W trakcie wykonywania pomiaru uczniowie zajmowali się pracami plastycznymi, podczas gdy nauczyciel czytał im książkę. Na podstawie wykonanego pomiaru zaobserwowano dwie wartości przekraczające poziom 70 dB – maksimum o wartości 82,7 dB, które według prowadzonego raportu spowodowane było uciszaniem uczniów przez nauczycielkę. Drugi najwyższy wynik (79,8 dB) wywołany był grupowym okrzykiem radości. W połowie pomiaru, zaobserwowano jedną z minimalnych wartości (43 dB), która była rezultatem czytania książki przez nauczycielkę przy jednoczesnym skupieniu uczniów. Najniższa wartość (41,7 dB) wystąpiła na końcu pomiaru, czego powodem było dalsze zaangażowanie uczniów w słuchanie lektury. Średnie natężenie dźwięku wyniosło 59,5 dB.

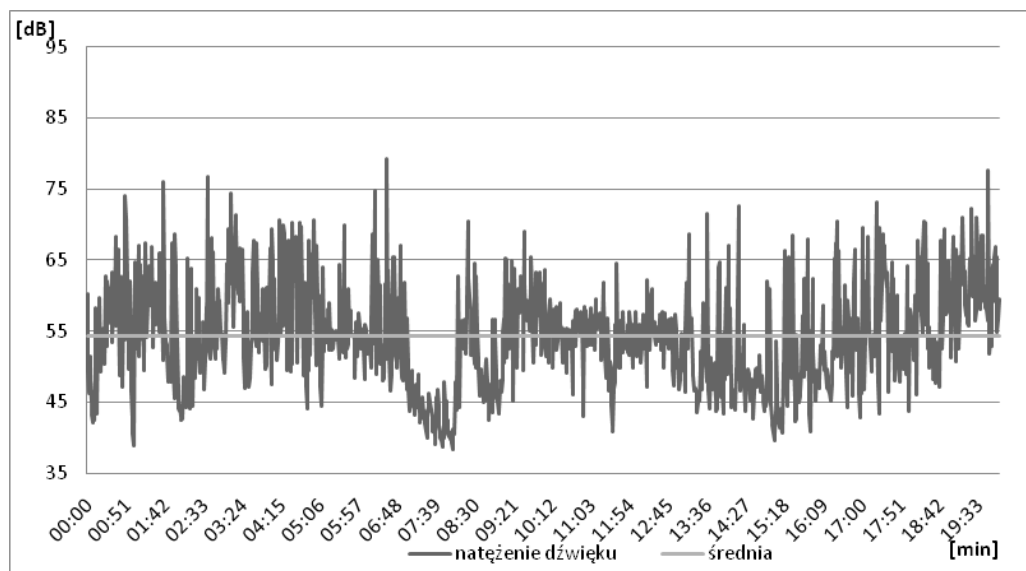


Ryc.1. Natężenie dźwięku podczas lekcji nauczania wczesnoszkolnego w klasie pierwszej. (źródło: opracowanie własne)

Fig.1. Sound intensity during early-school education lesson in the first class. (source: own elaboration)

Kolejny pomiar natężenia dźwięku wykonano w klasie III gimnazjum w trakcie trwania lekcji języka polskiego (Ryc. 2). W klasie znajdowało się 21 uczniów (15-16 lat) oraz nauczyciel. Zajęcia obejmowały samodzielną pracę uczniów oraz interakcję nauczyciela z uczniami. W momencie, gdy uczeń zmieniał miejsce siedzenia (przesiadał się) wartość dźwięku osiągnęła maksimum – 79,3 dB. Był to wynik ruchu, przesuwania krzesła, który zbiegł się w czasie z wydaniem polecenia samodzielną pracy przez nauczyciela. Następnie wartość natężenia dźwięku stopniowo spadała i osiągnęła

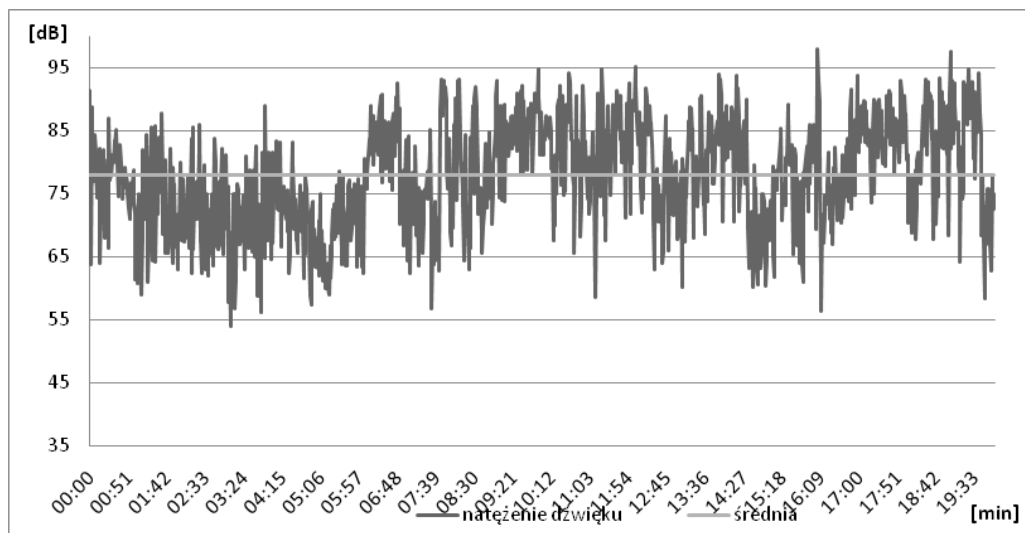
minimum w chwili względnej ciszy – 38,3 dB. Pozostała część lekcji polegała na interakcji nauczyciela z uczniami. Drugą najwyższą wartość odnotowano pod koniec lekcji (77,7 dB), gdy uczniowie pakowali się i ustawiali przy drzwiach do wyjścia z sali. Pozostałe wartości przekraczające wartość 75 dB były wynikiem kaszlu bądź kichnięcia. Średnia pomiaru wynosiła 54,3 dB.



Ryc.2. Natężenie dźwięku podczas lekcji języka polskiego dla klasy III gimnazjum. (źródło: opracowanie własne)

Fig.2. Sound intensity during the Polish language lesson for 3rd class of junior high school. (source: own elaboration)

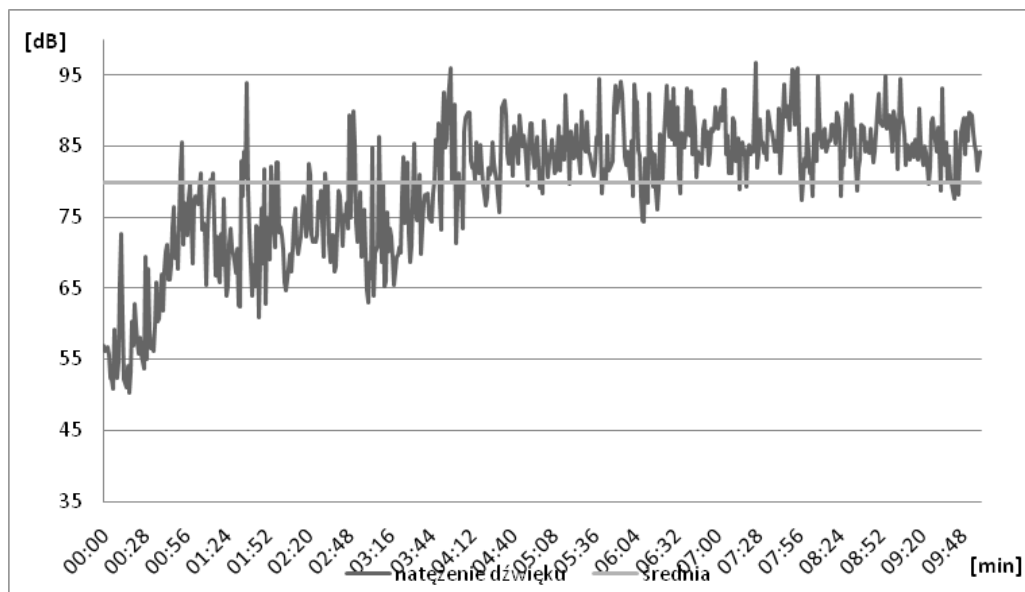
Trzeci pomiar natężenia dźwięku przeprowadzono w klasie czwartej podczas trwania lekcji muzyki (Ryc. 3). W klasie znajdowało się 18 uczniów (10-11 lat) oraz nauczyciel. Zajęcia skupiały się na nauce gry na flecie oraz śpiewu z akompaniamentem pianina. Maksymalną wartość – 98 dB zaobserwowano w chwili gry na instrumentach przy jednoczesnym śpiewie uczniów. Najniższe natężenie dźwięku w trakcie pomiaru wystąpiło w momencie sprawdzania listy obecności i wynosiło 54 dB. Średnia wartość natężenia dźwięku wyniosła 77,9 dB.



Ryc.3. Natężenie dźwięku podczas lekcji muzyki dla uczniów klasy IV. (źródło: opracowanie własne)
Fig.3. Sound intensity during the music lesson for Students in 4th class. (source: own elaboration)

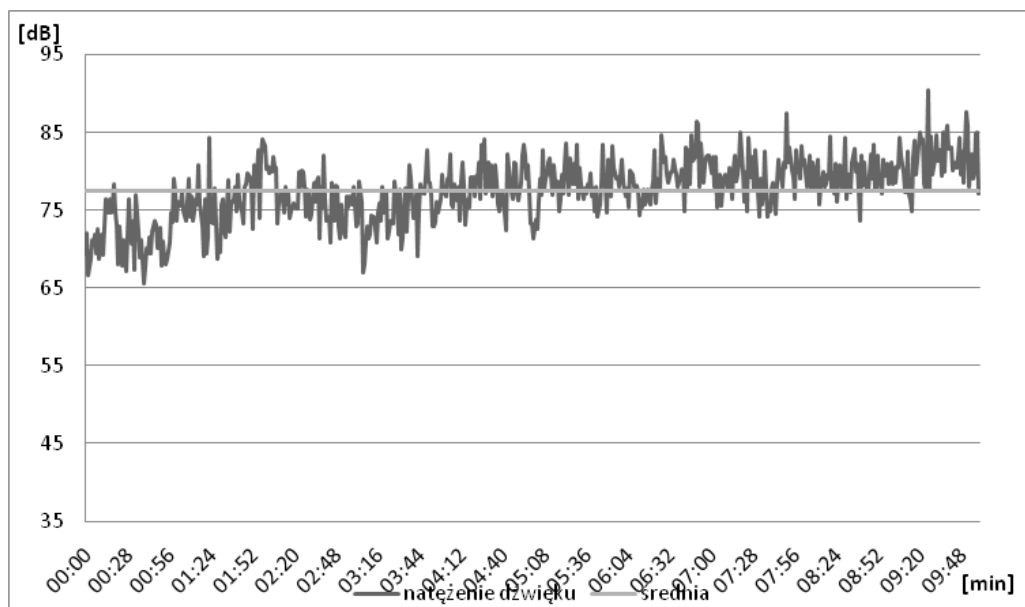
Ostatnie dwa pomiary wykonano podczas trwania przerw międzylekcyjnych. Czwarty pomiar natężenia dźwięku przeprowadzono podczas przerwy dla klas młodszych. Średnia wartość natężenia dźwięku wyniosła 79,8 dB. W pierwszych 4 minutach pomiaru na korytarzu szkolnym znajdowało się 10 uczniów – wartości natężenia dźwięku były niższe od średniej. Druga część badanej próby wyróżnia się wyższymi wartościami, co spowodowane było przede wszystkim powiększeniem się grupy uczniów do 25 osób. Maksymalną wartość (96,7 dB) zaobserwowano w czasie gier i zabaw. Wartość minimalną (50,3 dB) odnotowano, gdy uczniowie wychodzili z sali lekcyjnej na korytarz. Zarejestrowane natężenie dźwięku cechuje się największą różnicą między wartością maksymalną a minimalną spośród pozostałych pomiarów (Ryc. 4).

Piąty pomiar przeprowadzono w czasie przerwy dla klas gimnazjalnych. Na korytarzu szkolnym znajdowało się około 50 uczniów, którzy ze sobą rozmawiali. Średnia wartość dźwięku dla badanej próby wyniosła 77,5 dB (Ryc. 5). Zauważa się najniższą, spośród wszystkich przeprowadzonych pomiarów, różnicę między wartością maksymalną (90,5 dB) osiągniętą pod koniec pomiaru, a minimalną (65,5 dB), która wystąpiła w pierwszej minucie.



Ryc.4. Pomiar natężenia dźwięku podczas przerwy dla uczniów w przedziale wiekowym 7-11 lat (źródło: opracowanie własne)

Fig.4. Sound intensity measurement during a school break for Students aged 7–11 years old (source: own elaboration)



Ryc.5. Natężenie dźwięku podczas przerwy dla uczniów w przedziale wiekowym 12-15 lat (źródło: opracowanie własne)

Fig.5. Sound intensity during a school break for Students aged 12–15 years old (source: own elaboration)

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Przeprowadzone pomiary potwierdziły bardzo dobrą sytuację akustyczną w Szkole Podstawowej nr 49 w Krakowie. Większość pomierzonych wartości natężenia dźwięku podczas lekcji i przerw zawierała się w przedziale 55-75 dB. Tylko w pojedynczych przypadkach natężenia dźwięków przekraczały 75 dB, dzięki czemu uczniowie nie są narażeni na trwałe uszkodzenia słuchu w trakcie przebywania w szkole podczas zajęć i przerw.

Szkoły, ze względu na przebywającą w nich liczną grupę dzieci i młodzieży, stanowią źródło hałasu zarówno dla przebywających w nich uczniów jak i dla nauczycieli. Dlatego warto prowadzić edukację dotyczącą szkodliwości hałasu, jego wpływu na zdrowie i życie człowieka oraz uświadomić innym jak ważne jest tworzenie stref cisy, które mogłyby pozytywnie wpłynąć na samopoczucie uczniów, a tym samym na większą koncentrację i efektywność w nauce.

SPIS LITERATURY

Augustyńska D., Radosz J. (2009a). *Hałas w szkołach (1) – przegląd badań*. [W:] Wyciszkievicz-Pardej L. (red.): *Bezpieczeństwo Pracy – Nauka i Praktyka*. Wyd. Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, (vol. 9): 16-19.

Augustyńska D., Radosz J. (2009b). *Hałas w szkołach (2) – wpływ hałasu szkolnego na uczniów i nauczycieli oraz jego profilaktyka*. [W:] Wyciszkievicz-Pardej L. (red.): *Bezpieczeństwo Pracy - Nauka i Praktyka*. Wyd. Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy, (vol. 10): 8-10.

Banerjee D. (2014). *Association between transportation noise and cardiovascular disease: A meta-analysis of cross-sectional studies among adult populations from 1980 to 2010*. *Indian J Public Health*, (vol. 58(2)): 84-91.

Engel Z. (2001). *Ochrona środowiska przed drganiem i hałasem*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa: 155-169.

Engel Z. (2012). *Człowiek a hałas*. Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce: 60.

Janiga J. (2014). *Ergonomia i fizjologia pracy*. Wyd. Stowarzyszenie "Wspólnota Akademicka": 81-82.

Koszarny Z. (1994). *Oddziaływanie hałasu środowiskowego – uwarunkowania i ryzyko dla zdrowia*. [W:] *Oddziaływanie Hałasów Pojazdów Szynowych na Środowisko*. II Krajowe Seminarium. Materiały konferencyjne. Warszawa: 27-36.

Marczak P. (2012). *Zagrożenie hałasem. Wybrane zagadnienia*. Kancelaria Senatu, Warszawa.

EU-OSHA (2009). *OSH in the school curriculum: requirements and activities in the EU Members States. Working Environment Information*. European Agency for Safety and Health at Work, Luksemburg: 182.

Źródła internetowe:

Szkoła podstawowa nr 49 w Krakowie – <http://gim24.com.pl>, [dostęp z dn. 31.12.2017]
<http://www.stratos.pl/> [dostęp z dn. 31.12.2017]

PODZIĘKOWANIA

Wyrazy wdzięczności oraz serdeczne podziękowania składamy **Pani mgr Magdalenie Piwovar**, Dyrektor Szkoły Podstawowej nr 49 im. Juliana Ursyna Niemcewicza w Krakowie za okazaną nam życzliwość oraz możliwość przeprowadzenia pomiarów. Pragniemy również podziękować **Nauczycielom** za wyrozumiałość i uprzejmość podczas przeprowadzanych pomiarów na zajęciach lekcyjnych.