

# KSZTAŁTOWANIE OPTYMALNYCH WARUNKÓW PRACY PRZY WYSTĘPOWANIU HAŁASU ZAWODOWEGO I POZAZAWODOWEGO

Teresa LIS, Krzysztof NOWACKI, Krystyna BENTKOWSKA-SENATOR

**Streszczenie:** Hałas jest jednym z czynników środowiska pracy oraz środowiska pozazawodowego, negatywnie wpływające na zdrowie człowieka/pracownika. Podjęte działania prawne w Unii Europejskiej, i ich implementacja do prawa krajowego, mają na celu zmniejszenie uciążliwości dla pracownika oraz mieszkańca, a także negatywnego wpływu na środowisko. W artykule przedstawiono obowiązujące normy hałasu oraz wpływ hałasu na klimat akustyczny.

**Słowa kluczowe:** środowisko pracy, hałas, klimat akustyczny

## 1. Wstęp

Hałas jest jednym z czynników, który ma szczególnie negatywne oddziaływanie na środowisko, a zatem i na człowieka. Jednocześnie, pomimo uciążliwości, jest trudny do oszacowania w wymiarze finansowym, ze względu na szeroki zakres szkód, które są ponoszone przez całe społeczeństwo i osoby prywatne z tytułu strat w produkcji, pogorszenia jakości usług, uszczerbku na zdrowiu, czy też obniżenia wartości nieruchomości znajdujących się w zasięgu oddziaływania hałasu.

Środowisko, w jakim człowiek przebywa, zarówno w czasie wykonywania czynności zawodowych, jak i pozazawodowych, wpływa na jego sprawność jako pracownika. Nie wystarczy zatem zapewnić pracownikowi odpowiednie środowisko tylko przy wykonywaniu przez niego obowiązków zawodowych. W niniejszym opracowaniu przedstawiono problematykę jednego z najistotniejszych czynników środowiska XXI wieku – hałasu, zarówno hałasu występującego w środowisku zawodowym, jak i prywatnym (pozazawodowym).

## 2. Istota i kryteria hałasu

W polskim prawodawstwie zgodnie z rozporządzeniem MGiP w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne [1] hałas jest zdefiniowany jako każdy niepożądany dźwięk, który może być uciążliwy lub szkodliwy dla zdrowia lub zwiększać ryzyko wypadku przy pracy. Według szerszego pojęcia hałasem przyjęto określać wszelkie niepożądane, nieprzyjemne, dokuczliwe, uciążliwe dźwięki oddziałujące na narząd słuchu i inne zmysły oraz części organizmu człowieka [2].

Dyrektywa 2002/49/WE z dnia 25 czerwca 2002, odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku (Dz.Urz.L 189 z 18.7.2002) definiuje hałas bezpośrednio w powiązaniu ze środowiskiem, i w art. 3 określa, że: „hałas w środowisku” oznacza niepożądane lub szkodliwe dźwięki powodowane przez działalność człowieka na wolnym

powietrzu, w tym hałas emitowany przez środki transportu, ruch drogowy, ruch kolejowy, ruch samolotowy, oraz hałas pochodzący z obszarów działalności przemysłowej. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w raportach i opracowaniach uwzględnia ponadto hałas komunalny (osiedlowy) [3].

Szkodliwość lub uciążliwość hałasu (dźwięków) zależy od jego natężenia, częstotliwości, charakteru zmian w czasie, długotrwałości działania oraz zawartości składowych niesłyszalnych, a także od takich cech odbiorcy jak: stan zdrowia, nastrój, wiek itp. [4]. Fizycznym nośnikiem dźwięków są fale akustyczne rozchodzące się w powietrzu, charakteryzowane przez ciśnienie akustyczne i częstotliwość drgań. Zakres częstotliwości pozwala rozróżnić:

- hałas infradźwiękowy o niskich częstotliwościach słyszalnych od 1 do 16 Hz,
- hałas słyszalny o częstotliwościach drgań od 15 Hz do 20 kHz,
- hałas ultradźwiękowy o wysokich częstotliwościach drgań, powyżej 20 kHz, tj. powyżej zakresu słyszalnego dla człowieka.

Ze względu na szeroki zakres ciśnień akustycznych wprowadzona została logarytmiczna skala oceny i związane z tym pojęcie poziomu natężenia dźwięku, oznaczonego literą L (ang. *level*), którego jednostką jest bel (B), w praktyce decybel (dB).

Organ słuchu nie reaguje jednakowo na dźwięki w całym paśmie słyszalnym (największa wrażliwość w zakresie 1000 – 4000 Hz), a zatem w celu lepszego skorelowania pomiarów dźwięku z właściwościami słuchu ludzkiego wprowadzono do mierników korektę (w funkcji częstotliwości), którą oznacza się indeksem A, np.  $L_A$ . Większość hałasów w środowisku charakteryzuje się zmiennym poziomem w czasie. Dla oceny tego typu zjawisk akustycznych wprowadzono wskaźnik tzw. równoważny poziom dźwięku A, który oznacza się symbolem  $L_{Aeq}$ , w dB. W uproszczeniu jest to uśrednione zmienne ciśnienie akustyczne w danym czasie obserwacji [5].

Hałas powoduje pogorszenie jakości środowiska przyrodniczego, tj.:

- utratę przez środowisko naturalnej istotnej wartości, jaką jest cisza,
- zmniejszenie (lub utratę) wartości terenów rekreacyjnych lub leczniczych,
- zmianę zachowań zwierząt i ptaków (stany lękowe, zmiana siedlisk, zmniejszenie liczby składanych jaj, spadek mleczności i inne).

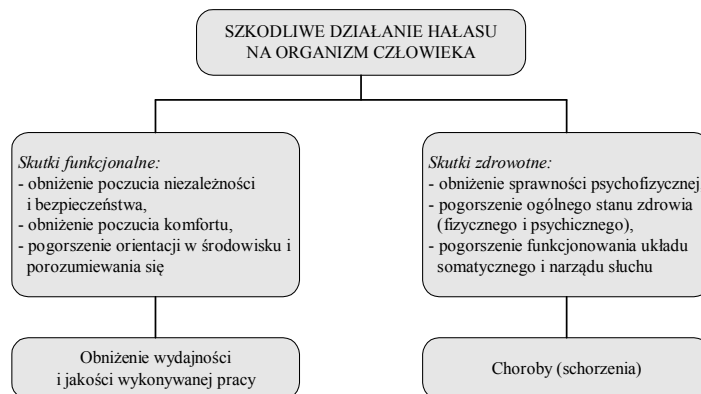
Hałas związany jest z ujemnymi skutkami gospodarczymi, takimi jak:

- szybsze zużywanie się środków produkcji i transportu,
- pogorszenie jakości i przydatności terenów zagrożonych nadmiernym hałasem oraz zmniejszenie przydatności obiektów znajdujących się na takich terenach,
- wzrost absencji chorobowej spowodowanej hałasem, w konsekwencji – koszty leczenia, rent inwalidzkich, utrata pracowników,
- utrudnienia w eksporcie wyrobów nie spełniających europejskich/światowych wymagań ochrony przed hałasem.

Hałas wpływa destrukcyjnie na system nerwowy i immunologiczny człowieka i z tego powodu jest jedną z podstawowych przyczyn zbyt wczesnego starzenia się społeczeństwa, i to aż o 8-12 lat, oraz zwiększonej liczby zawałów. Hałas źle wpływa na kształtowanie się i rozwój umysłowy dzieci, które przebywając w hałaśliwym środowisku coraz częściej mają kłopoty ze skupieniem uwagi, nauczeniem się poprawnego myślenia, mówienia, a nawet czytania. Wśród dorosłych najczęściej ofiarami hałasu są neurotycy, poza tym osłabiony hałasem system immunologiczny powoduje, że osłabiony organizm jest bardziej podatny na powstawanie różnego rodzaju infekcji i rozwój niebezpiecznych chorób. Szacuje się, że w Polsce na skutek nadmiernego hałasu, około pół miliona

obywateli ma uszkodzony słuch, co w obecnych czasach jest synonimem choroby zawodowej [6].

Negatywne skutki oddziaływania hałasu na organizm człowieka zestawiono na rys. 1. Mogą to być skutki zdrowotne i funkcjonalne, których efektem są choroby i obniżenie jakości oraz wydajności wykonywanej pracy. Konsekwencją są negatywne skutki społeczne i ekonomiczne [7].



Rys. 1. Wpływ hałasu na organizm człowieka

Skutki wpływu hałasu na organizm słuchu dzieli się na:

- uszkodzenia struktur anatomicznych narządu słuchu (perforacje, ubytki błony bębenkowej), będące zwykle wynikiem jednorazowych i krótkotrwałych ekspozycji na hałas o szczytowych poziomach ciśnienia akustycznego powyżej 130-140 dB,
- upośledzenie sprawności słuchu w postaci podwyższenia progu słyszenia, w wyniku długotrwałego narażenia na hałas. Podwyższenie progu może być odwracalne (tak zwane czasowe przesunięcie progu) lub trwałe (trwały ubytek słuchu).

Zawodowe uszkodzenie słuchu (głuchota zawodowa) jest inwalidztwem nie dającym się rehabilitować i od lat znajduje się na czołowym miejscu na liście chorób zawodowych. Według danych krajowej statystyki chorób zawodowych, liczba zachorowań na uszkodzenie słuchu wynosi około 3000 nowych przypadków rocznie, co stanowi prawie 1/3 wszystkich rejestrowanych przypadków [8]. Narażenie zawodowe na hałas ponadnormatywny (o poziomie ekspozycji powyżej 85 dB) dotyczy ponad 30% pracowników, przede wszystkim w hutnictwie, przemyśle maszynowym, przemyśle chemicznym i lekkim, górnictwie oraz energetyce.

Przy natężeniu 60-75 dB występują zróżnicowane anomalie u ludzi w postaci niewielkich zmian akcji serca, ciśnienia krwi oraz rytmu oddychania. Natomiast już przy 55 dB (od takiego codziennego hałasu jest uzależnionych 65% Europejczyków) występują częste zakłócenia snu oraz wzrost nadpobudliwości nerwowej. Coraz częściej występujące objawy nerwicy to: wzrost apatii, agresji, bezsenność, poczucie przemęczenia, brak koncentracji umysłu wpływającej na niską wydajność oraz jakość wykonywanej pracy [6].

Hałas w środowisku pracy jest charakteryzowany przez [9]:

- poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy i odpowiadającą mu ekspozycję dzienną lub poziom ekspozycji na

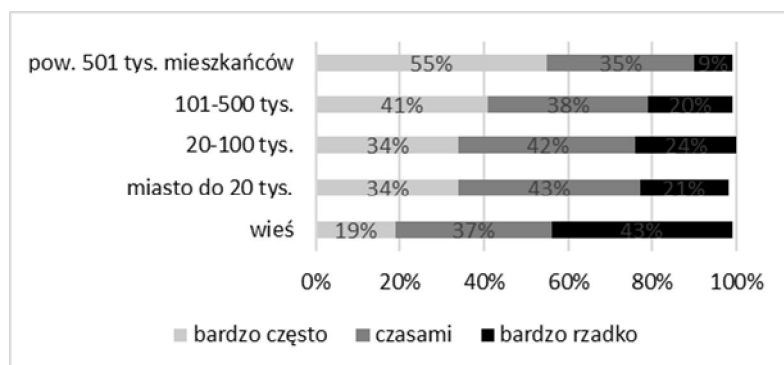
hałas odniesiony do przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy, i odpowiadającą mu ekspozycję tygodniową. Poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy nie może przekraczać 85 dB, a odpowiadająca mu ekspozycja dzienna nie może przekraczać wartości  $3,64 \times 10^3 \text{ Pa}^2 \times \text{s}$  lub poziom ekspozycji na hałas odniesiony do przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy, nie może przekraczać wartości 85 dB, a odpowiadająca mu ekspozycja tygodniowa nie może przekraczać wartości  $18,2 \times 10^3 \text{ Pa}^2 \times \text{s}$ ;

- maksymalny poziom dźwięku A - nie może przekraczać wartości 115 dB;
- szczytowy poziom dźwięku C - nie może przekraczać wartości 135 dB.

### 3. Klimat akustyczny środowiska

Klimat akustyczny środowiska to zespół zjawisk akustycznych występujących na danym obszarze, niezależnie od źródeł, które je wywołują. Jako podstawowy i jedyny normowany parametr liczbowego opisu klimatu akustycznego jest uznany równoważny poziom dźwięku.

Zagrożenie hałasem, wg badań CBOS, zależy od środowiska, w którym powstają źródła dźwięku. W miarę wzrostu wielkości miast zwiększa się odsetek osób skarżących się na dokuczliwość hałasu – rys. 2 [10].



Rys. 2. Udział procentowy mieszkańców deklarujących uciążliwość hałasu [10]

Dopuszczalny poziom hałasu w środowisku, obowiązujący od 23 października 2012 r. dla pory dziennej i nocnej przedstawiono w tabl. 1 [11] - w nawiasach podano wartości poziomu hałasu z poprzedniego rozporządzenia Ministra Środowiska, z 14 czerwca 2007 r. [12]. Pora dzienna (pora dnia i pora wieczoru) rozumiana jest jako przedział czasu od 6.00 do 22.00, a pora nocna w godz. 22.00 do 6.00.

Szczególną uciążliwością dla ludzi i środowiska naturalnego, poprzez emisję hałasu, charakteryzuje się transport samochodowy, główny składnik tzw. hałasu komunikacyjnego. Paradoksalnym zjawiskiem jest to, że im bardziej dostępna i gęsta sieć komunikacyjna, tym gorszy stan klimatu akustycznego.

Raport w sprawie hałasu, opracowany na zlecenie sieci Transport&Environment [13] wskazuje, że ponad 56% ludności UE jest regularnie narażonej na hałas drogowy o poziomie 55 dB. Taki poziom jest uznawany przez Światową Organizację Zdrowia (WHO)

jako poważne zagrożenie dla zdrowia, powodujące m.in. zakłócenia snu, czy też wzrost nadpobudliwości nerwowej.

Tabl. 1. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych oraz linie elektroenergetyczne, wyrażone wskaźnikami  $L_{Aeq D}$  i  $L_{Aeq N}$ , które to wskaźniki mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, w odniesieniu do jednej doby oraz wyrażone wskaźnikami  $L_{DWN}$  i  $L_N$ , które to wskaźniki mają zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem [11, 12].

Lp	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu, dB		Dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A, dB	
		$L_{Aeq D}$	$L_{Aeq N}$	$L_{DWN}$	$L_N$
		przedział czasu odniesienia równy			
		16 godz. dzienna	8 godz. pora nocna	wszystkim dobom w roku	wszystkim porom nocy
1	a) strefa ochronna „A” uzdrowiska, b) tereny szpitali poza miastem;	50	45	50	45
2	a) tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, b) tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży, c) tereny domów opieki społecznej, d) tereny szpitali w miastach;	61 (55)	56 (50)	64 (55)	59 (50)
3	a) tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego, b) tereny zabudowy zagrodowej, c) tereny rekreacyjno-wypoczynkowe, d) tereny mieszkaniowo-usługowe	65 (60)	56 (50)	68 (60)	59 (50)
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców.	68 (65)	60 (55)	70 (65)	65 (55)

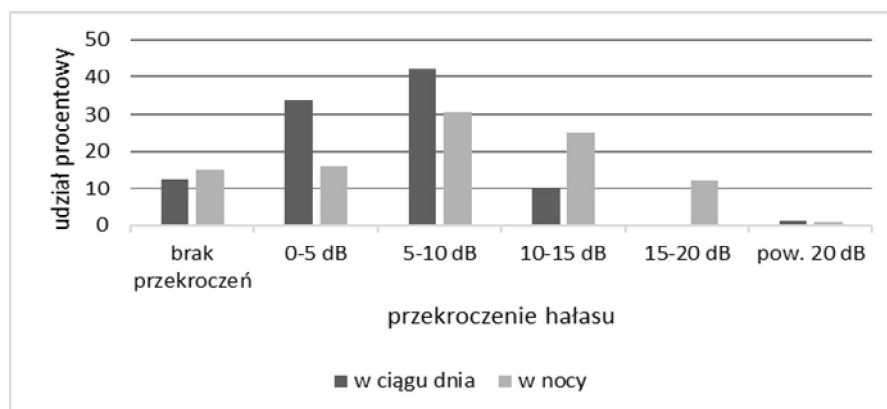
W procesie ocen stanu akustycznego powszechnie wykorzystuje się skalę pomocniczą odnoszącą się do komfortu akustycznego – tabl. 2 [14]. Badania krajowe i zagraniczne wskazują na ogólną tendencję wyraźnego wzrostu negatywnej oceny przez mieszkańców hałasu, już po przekroczeniu poziomu 55 dB w dzień (na granicy

przeciętnych warunków akustycznych i przeciętnego zagrożenia hałasem w rozumieniu komfortu akustycznego).

Tabl. 2. Komfort akustyczny a poziom hałasu [14]

Komfort akustyczny	Poziom hałasu $L_{Aeq}$ , dB	
	pora dzienna	pora nocna
Pełny komfort akustyczny	< 50	< 40
Przeciętne warunki akustyczne	50 - 60	40 - 50
Przeciętne zagrożenie hałasem	60 - 70	50 - 60
Poważne zagrożenie hałasem	> 70	> 60

W latach 2007-2011 wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska wykonały pomiary hałasu drogowego na terenach mieszkalnych w porze dziennej i nocnej – wyniki pomiarów przedstawiono na rys. 3 [14] – obowiązującą normą dla takich terenów było 50 dB w nocy oraz 60 dB w dzień.



Rys. 3. Udział procentowy ludności narażonej na hałas [14]

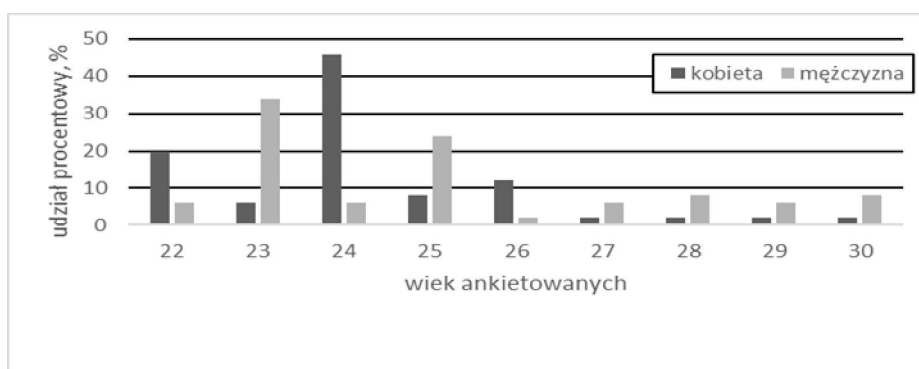
Jak wynika z przedstawionych danych, najwięcej ludności było narażonych na przekroczenie dopuszczalnego hałasu o 5-10 dB, zarówno w dzień jak i w nocy – czyli w rozumieniu komfortu akustycznego są to wartości odpowiadające przeciętnemu zagrożeniu hałasem. Co charakterystyczne, znacznie więcej ludności było narażonych na przekroczenie dopuszczalnego hałasu w porze nocnej niż w porze dziennej, co poważnie utrudnia lub nawet uniemożliwia odpoczynek nocny (sen), a tym samym wpływa na gorszą kondycję fizyczną i psychiczną pracowników, uczniów, studentów. Obecnie, od 14.10.2012 r., normy dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku zostały podwyższone dla wszystkich rodzajów terenów (z wyjątkiem strefy ochronnej „A” uzdrowiska oraz szpitali poza miastem) zarówno dla pory dziennej jak i nocnej (tabl. 1), co nie zmniejsza niekorzystnego wpływu hałasu na kondycję fizyczną i psychiczną osób znajdujących się na tych terenach.

### 3. Badania własne

W celu zbadania, czy hałas przeszkadza ludziom w ich życiu zawodowym i prywatnym przeprowadzono ankietę, którą objęto ludzi młodych: 50 kobiet i 50 mężczyzn

w wieku od 22 do 30 lat, pracujących. Na rys. 4 przedstawiono udział procentowy ankietowanych w zależności od wieku.

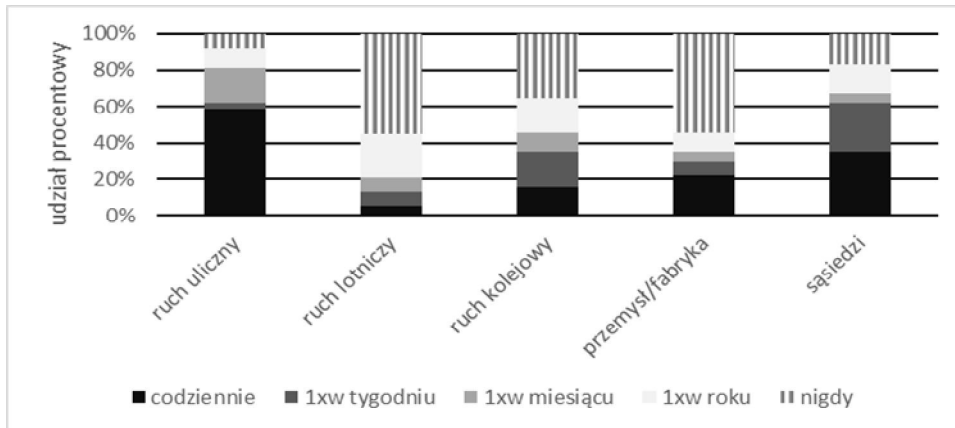
Spośród ankietowanych 80% kobiet i 86% mężczyzn mieszka w mieście, na wsi po 14%, a w miasteczku 6% spośród ankietowanych kobiet. 94% kobiet i 82% mężczyzn pracuje w mieście, w miasteczku 6% kobiet i 10% mężczyzn, a na wsi 8% ankietowanych mężczyzn. Wszystkie kobiety mieszkające w mieście pracują w mieście, natomiast spośród 43 mężczyzn mieszkających w mieście jeden pracuje w miasteczku i jeden na wsi – miasto jest głównym miejscem pracy, przede wszystkim dla mieszkających w mieście, ale również dla osób mieszkających poza miastem, co wiąże się z większym pozazawodowym narażeniem na hałas, szczególnie na hałas komunikacyjny.



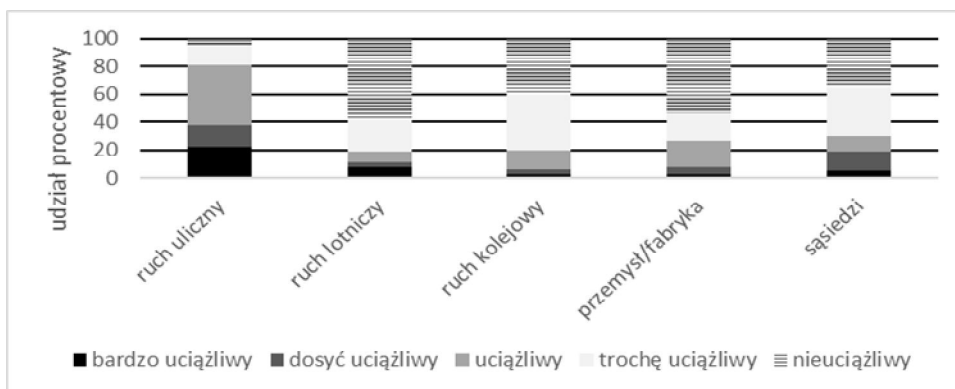
Rys. 4. Udział procentowy ankietowanych w zależności od wieku

Spośród ankietowanych 30% mieszka w odległości większej niż 50 m, 35% mieszka w odległości mniejszej niż 10 m od źródła hałasu komunikacyjnego, z których 54,4% mieszka w mieście w bloku, a pozostałe 45,6% mieszka w budynku jednorodzinny – zarówno w mieście jak i poza miastem. Zebrane dane świadczą o nieodpowiednim rozplanowaniu terenów mieszkaniowych w odniesieniu do szlaków komunikacyjnych, narażając tym samym mieszkańców na nadmierny hałas komunikacyjny (1/3 ankietowanych mieszka w odległości poniżej 10 m od źródła hałasu komunikacyjnego). 59% badanych osób wskazało na codzienny ruch uliczny, jako źródło dźwięków – wszystkie te osoby mieszkają i pracują w mieście. Drugim źródłem codziennego hałasu są sąsiedzi (35%), którzy są uciążliwi dla mieszkańców bloków oraz budownictwa wielorodzinnego. Zebrane dane przedstawiono na rys.5. Na rys. 6 przedstawiono dane ankietowe świadczące o uciążliwości hałasu z poszczególnych źródeł. ). Ankietowanym również zadano pytanie – Jak często odczuwa Pani/Pan hałas w sypialni z poszczególnych źródeł dźwięku – wyniki przedstawiono na rys. 7.

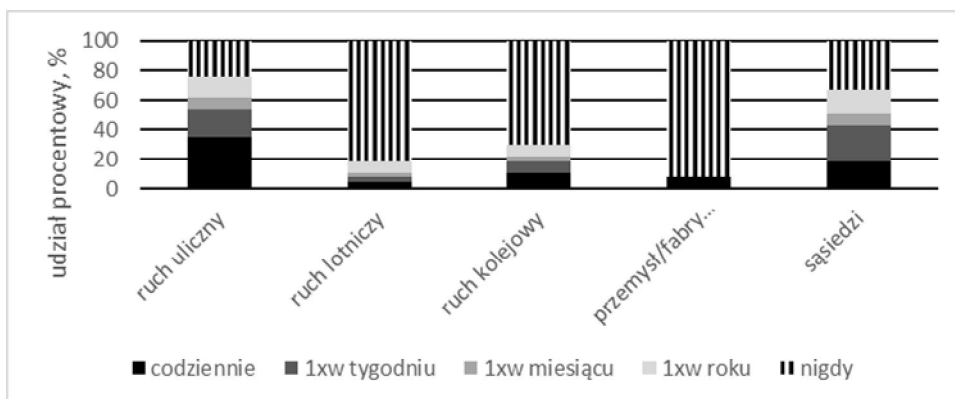
Ruch uliczny został oceniony przez największy procent ankietowanych jako bardzo uciążliwy (22%), następnie ruch lotniczy (8%) i sąsiedzi (5%). Ruch uliczny został również przez największy procent ankietowanych określony jako dosyć uciążliwy (16%) i uciążliwy (43%). Uciążliwość hałasu w życiu prywatnym (pozazawodowym) odczuwana jest przede wszystkim w nocy (w czasie regeneracji snem organizmu 35% ankietowanych wskazało, jako źródło hałasu słyszalnego codziennie w sypialni, ruch uliczny, a 19% - sąsiadów, z kolei 19% ankietowanych wskazało ruch uliczny, a 24% sąsiadów jako źródło hałasu zakłócającego ciszę w sypialni, co najmniej raz na tydzień. Wynika stąd, że zarówno ruch uliczny (hałas komunikacyjny), jak i sąsiedzi są główną przyczyną braku komfortu



Rys. 5. Hałas z poszczególnych źródeł dźwięku odczuwany przez ankietowanych



Rys. 6. Uciążliwość hałasu dla ankietowanych z poszczególnych źródeł dźwięku



Rys. 7. Hałas z różnych źródeł słyszalny w sypialni



akustycznego, zakłócając ciszę w czasie przeznaczonym na odpoczynek – sen. Wszyscy ankietowani, którzy mieszkają w odległości poniżej 10 m od źródła hałasu komunikacyjnego wskazali na ruch uliczny zakłócający ciszę w sypialni codziennie lub co najmniej raz w tygodniu.

Wśród ankietowanych 38% pracuje w warunkach, w których stosowane są przeciwhałasowe środki ochrony indywidualnej – 25 mężczyzn i 13 kobiet. Spośród ankietowanych pracujących w warunkach przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu 60,5% odpowiedziało, że w celu porozumiewania się musi podnosić głos. Spośród osób nie korzystających w pracy z przeciwhałasowych środków ochrony indywidualnej wszyscy ankietowani odpowiedzieli, że nie muszą podnosić głosu w celu porozumiewania się.

U wszystkich ankietowanych pracujących w warunkach, w których stosowane są przeciwhałasowe środki ochrony indywidualnej, hałas powoduje rozdrażnienie – częstość odczucia rozdrażnienia jest różna – od codziennej, przez co najmniej raz tygodniu, raz w miesiącu do bardzo rzadkiej (raz w roku) – najczęściej odpowiedzi, bo 63,1% dotyczyło codziennego lub przynajmniej raz w tygodniu rozdrażnienia hałasem. 57,9% ankietowanych, pracujących w warunkach, w których stosowane są przeciwhałasowe środki ochrony indywidualnej odpowiedziało, że hałas powoduje u nich brak koncentracji oraz popełnianie większej liczby błędów. 73,7% tej grupy ankietowanych lubi odpoczywać w zupełnej ciszy.

Interesującym zjawiskiem jest to, że spośród osób nie korzystających w pracy z przeciwhałasowych środków ochrony indywidualnej 74,2% odpowiedziało, że hałas urządzeń powoduje u nich rozdrażnienie, w tym aż 38,7% odczuwa rozdrażnienie codziennie lub co najmniej raz w tygodniu. Wynika stąd, że pomimo warunków pracy nie wymagających stosowania przeciwhałasowych środków ochrony indywidualnej pracownicy nie uważają, że pracują w warunkach komfortu akustycznego. 38,7% tej grupy ankietowanych odpowiedziało, że hałas powoduje u nich brak koncentracji oraz popełnianie większej liczby błędów, a 74,2% lubi odpoczywać w zupełnej ciszy.

Grupie ankietowanej zadano pytanie – Jakie szczególne dźwięki są dla Pani/Pana szczególnie uciążliwe w środowisku pracy (stukot, szum, pisk lub inne). Osoby ankietowane za dźwięk szczególnie uciążliwy uznały pisk – 73%, co może świadczyć o nienajlepszej sprawności technicznej szeregu urządzeń i maszyn, z których osoby ankietowane korzystają w procesie pracy, procesie produkcyjnym.

Wyniki przeprowadzonej ankiety wskazują obszary, zarówno w strefie zawodowej, jak i pozazawodowej, w których należałoby podjąć działania poprawiające komfort akustyczny, co niewątpliwie przełoży się na poprawę zdrowia a tym samym lepsze, zarówno pod względem jakości jak i ilości, efekty wykonywanej pracy.

#### **4. Podsumowanie**

Przeprowadzone badania własne, badania ankietowe, a także badania Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) potwierdzają niekorzystny wpływ hałasu na środowisko oraz zdrowie człowieka. WHO określiło, że poziom hałasu zarówno w nocy, jak i w dzień nie powinien przekraczać 55 dB. W tabl. 3 przedstawiono uciążliwość oddziaływania hałasu w populacji, łącznie ze skutkami zdrowotnymi [15].

Tabl. 3. Ogólne kryteria oceny ryzyka zdrowotnego w populacji na skutek oddziaływania hałasu [15].

Lp.	Uciążliwość	Wskaźnik	Graniczna wartość poziomu dźwięku
1	Ryzyko chorób sercowo-naczyniowych	$L_{Aeq}$ pora dzienna	65 dB
2	Poważna uciążliwość		55 dB
3	Umiarkowana uciążliwość		50 dB
4	Ryzyko chorób sercowo-naczyniowych	$L_{Aeq} \approx L_N$ pora nocna	55 dB
5	Zakłócenia snu		45 dB

W rozporządzeniu MŚ z 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku [12] poziom  $L_{Aeq D}$  oraz  $L_{DWN}$  dla dróg linii kolejowych mieścił się w zakresie (w zależności od terenu) od 50 dB do 65 dB, natomiast  $L_{Aeq N}$  oraz  $L_N$  w zakresie od 45 dB do 55 dB, co w zasadzie spełniało warunek WHO o nieprzekraczalności poziomu hałasu 55 dB. Wykonane mapy akustyczne wskazały na znaczący odsetek populacji narażonej na hałas, szczególnie hałas drogowy, o wartościach wyższych od dopuszczalnych. W 2012 r. MŚ wprowadziło nowe normy dobowego i długookresowego hałasu komunikacyjnego [11]. Okazuje się, że mieszkańcy dużych miast muszą obecnie, zgodnie z prawem, tolerować hałas sięgający nawet 70 dB w dzień i 65 dB w nocy. Minister Środowiska podniósł dopuszczalne normy hałasu nie uwzględniając opinii Głównego Inspektora Ochrony Środowiska ani jednostek naukowo-badawczych o negatywnych skutkach takiej decyzji [16].

Z porównania wartości dla komfortu akustycznego z dopuszczalnym poziomem hałasu w środowisku wynika, że pełny komfort akustyczny jest osiągalny jedynie w porze dziennej w strefie ochronnej „A” uzdrowisk i na terenach szpitali poza miastem. Dopuszczalny poziom hałasu w środowisku dla tych terenów w porze nocnej odpowiada przeciętnym warunkom akustycznym. Również przeciętnym warunkom akustycznym odpowiada dopuszczalny poziom hałasu w środowisku w porze dziennej dla terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży, terenów domów opieki społecznej i szpitali w miastach. Dopuszczalny poziom hałasu w środowisku dla tych terenów w porze nocnej odpowiada przeciętnemu zagrożeniu hałasem w rozumieniu komfortu akustycznego. Dopuszczalny poziom hałasu w środowisku dla terenów zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego, zabudowy zagrodowej, terenów rekreacyjno-wypoczynkowych i mieszkaniowo-usługowych, zarówno w porze dziennej jak i nocnej, odpowiada przeciętnemu zagrożeniu hałasem. Dopuszczalny poziom hałasu w środowisku dla terenów w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców odpowiada w porze dziennej przeciętnemu zagrożeniu hałasem, a w porze nocnej poważnemu zagrożeniu hałasem w rozumieniu komfortu akustycznego.

W efekcie wprowadzonych zmian mapy akustyczne aglomeracji zyskały zupełnie inny wygląd. W ciągu jednego dnia drastycznie spadła liczba mieszkańców zagrożonych ponadnormatywnym hałasem. I tak np. 22 października 2012 r. prawie 48% łódzian było zagrożonych hałasem, a dzień później już tylko 22%. Tym samym Minister Środowiska zrealizował ujęte w Prawie Ochrony Środowiska zalecenie, że „ochrona przed hałasem polega na zapewnieniu jak najlepszego akustycznego stanu środowiska poprzez utrzymanie poziomu hałasu nie przekraczającego wartości dopuszczalnych”. W ciągu jednego dnia na znaczącym obszarze osiągnięto najlepszy stan środowiska poprzez utrzymanie poziomu

hałasu nie przekraczającego wartości dopuszczalnych. To oczywiście w żadnej mierze nie wpłynęło na poprawę stanu zdrowia, zmniejszenie uciążliwości hałasu dla populacji przebywającej na obszarze, na którym – jak za dotknięciem różdżki czarodziejskiej – zniknęło przekroczenie dopuszczalnych wartości hałasu.

Przekroczenia dopuszczalnych wartości hałasu, i to zarówno tych normatywnych, jak i tych zalecanych przez WHO, wiąże się z ponoszeniem szeregu kosztów, takich jak:

- straty w produkcji (wydajności, jakości) na skutek niezdolności do wykonywania zadań z tytułu zmęczenia hałasem w środowisku pracy i/lub hałasem powodującym niedostatek snu i wypoczynku – koszty ponoszone przez pracodawcę,
- wydatki na opiekę zdrowotną związaną z uszkodzeniami narządu słuchu lub ogólnym rozstrojem zdrowotnym organizmu z tytułu zmęczenia hałasem w środowisku pracy i/lub hałasem powodującym niedostatek snu i wypoczynku – koszty ponoszone przez pracodawcę i pracownika,
- utrata wartości nieruchomości zlokalizowanych w pobliżu źródeł hałasu,
- koszty biernej ochrony przed hałasem – wszelkiego rodzaju ekrany akustyczne zarówno w terenie jak i w zakładach pracy,
- koszty obniżania hałasu u źródła jego powstawania – wymiana parku maszynowego, pojazdów, wymiana nawierzchni dróg itp.,
- koszty związane z regulacją ruchu pojazdów (zielona fala), budowa nowych dróg, obwodnic.

Negatywny wpływ na kondycję fizyczną i psychiczną obywateli, pracowników jest niedoceniana, co może w przyszłości przynieść niepowetowane szkody. Brak poważnego traktowania problemu, również przez Ministerstwo Środowiska, nie rokuje dobrze dla naszego społeczeństwa. Pewną iskierką nadziei jest fakt zainteresowania się tym problemem Senatu RP, który stwierdził m.in. [17]:

- Europa, w tym Polska, są zagrożone wzrastającym poziomem hałasu przede wszystkim komunikacyjnego, wynikającym ze wzmożonej presji komunikacji, szczególnie widocznej w Polsce;
- Negatywne oddziaływanie hałasu na zdrowie i kondycje człowieka, szczególnie dzieci i młodzież jest dobrze poznane i niekwestionowane przez środowisko specjalistów z dziedziny medycyny i akustyków oraz liczne organizacje (np. WHO);
- Zwraca się uwagę na straty, jakie ponosi państwo z tytułu wycofywania się osób z niedosłuchem lub głuchotą z aktywności zawodowej, a także z aktywnego życia w społeczeństwie;
- Świadomość zagrożenia hałasem w społeczeństwie jest na dość niskim poziomie, przede wszystkim z dwóch powodów: braku wiedzy o skutkach narażenia słuchu na nadmierny i długotrwały hałas, braku bezpośrednich i widocznych skutków oddziaływania hałasu na człowieka (pogarszanie się słuchu często jest nazywane cichą plagą – latami może rozwijać się w ukryciu);
- Podjęta w UE oraz w Polsce, próba koordynacji walki z hałasem znajduje się w fazie początkowej. Dotyczy ona określenia i ujednoczenia metodyki pomiaru hałasu na całym obszarze UE, zbadania aktualnego stanu klimatu akustycznego oraz wprowadzania instrumentów ograniczających hałas.

## Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 sierpnia 2005 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne (DzU 2005.157.1318).
2. [www.ciop.pl/6466.html](http://www.ciop.pl/6466.html)
3. Taras A. (red nauk): Stan klimatu akustycznego w kraju w świetle badań WIOŚ w latach 2002-2006. Wyd. GIOŚ, Warszawa, 2007.
4. Rocznik Ochrony Środowiska, GUS, 2012, s. 377.
5. Podstawowe definicje i kryteria oceny hałasu – [www.zielonewrota.pl/art](http://www.zielonewrota.pl/art)
6. [www.euro-net.pl](http://www.euro-net.pl) (21.11.2014)
7. Engel Z.: Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem, PWN, Warszawa 1993.
8. Mistewicz E.: Terror decybeli, Wprost, nr 5 z 31.01.1999 r.
9. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 czerwca 2014 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (DzU 2014, poz.817).
10. Komunikat z badań CBOS „Zagrożenie hałasem”, Warszawa, 2009.
11. Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 15 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (DzU 2014, poz. 112).
12. Rozporządzenie Ministra Środowiska z 14.06.2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (DzU 2007, Nr 120, poz. 826).
13. Transport&Environment: New EU vehicle noise limits. European Environment Bureau, April 2012.
14. Bentkowska-Senator K.: Klimat akustyczny, drogowy [w]: Koszty wewnętrzne transportu samochodowego, stan – sprawy – skutki, Wyd. Instytut Transportu Samochodowego, Warszawa, 2013.
15. Raport o stanie akustycznym środowiska na podstawie wyników realizacji map akustycznych, [www.gios.gov.pl](http://www.gios.gov.pl) (4.01.2015)
16. <http://samorzad.pap.pl/> (5.01.2015).
17. Marczak P.: Zagrożenie hałasem. Wybrane zagadnienia. Biuro Analiz i Dokumentacji Kancelarii Senatu. Warszawa, luty 2012.

Prof. dr hab. inż. Teresa LIS

Dr hab. inż. Krzysztof NOWACKI

Katedra Inżynierii Produkcji, Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii  
Politechnika Śląska

ul. Krasińskiego 8, 40-019 Katowice

e-mail: [Teres.Lis@polsl.pl](mailto:Teres.Lis@polsl.pl);

[Krzysztof.Nowacki@polsl.pl](mailto:Krzysztof.Nowacki@polsl.pl)