

Franciszek Tomaszewski, Małgorzata Orczyk, Wojciech Misztal

# Ocena klimatu akustycznego pod ścieżką odlotową lotniska wojskowego Poznań-Krzesiny

Artykuł dotyczy oceny klimatu akustycznego wokół lotniska wojskowego Poznań-Krzesiny. Badania przeprowadzono w dwóch etapach. Pierwszy z nich polegał na pomiarach i analizie poziomu hałasu w wyznaczonych punktach pomiarowych pod ścieżką odlotową z progu pasa RWY30. Drugą część badań skupiła się na ocenie poziomu percepcji okolicznych mieszkańców za pomocą badań kwestionariuszowych. W końcowej części artykułu sprecyzowano wnioski z pomiarów dokonanych obłotami badawczymi.

## Wstęp

Hałas lotniczy nadal stanowi nie w pełni rozpoznany obszar badawczy, który – ze względu na ciągły rozwój lotnictwa – winien skupiać na sobie coraz większą uwagę i wpływać na zaangażowanie środowisk związanych z eksploatacją statków powietrznych. Ten stan rzeczy potwierdzają wyniki analizy dotychczasowych badań poświęconych hałasowi lotniczemu; okazuje się, że dostęp do wyników tych badań jest ograniczony. W głównej mierze dotyczy to badań związanych ze sferą bezpieczeństwa i z obronnością państwa. Z powodu specyfiki funkcjonowania sił zbrojnych i ich podległości własnemu prawu i procedurom, a przede wszystkim z powodu okresu sprzed transformacji ustrojowej, która nastąpiła w roku 1989, badania wojskowych statków powietrznych były ograniczone, a ich wyniki stanowiły tajemnicę państwową. W chwili obecnej, ze względu na otwartość Sił Zbrojnych RP na społeczeństwo, istnieje większa możliwość badania hałasu lotniczego, co realizowane jest zarówno na zlecenie wojska, jak i zewnętrznych stron zainteresowanych. W porównaniu z cywilnymi portami lotniczymi dostępność do informacji militarnych, ze względu na bezpieczeństwo państwa, jest jednak w wybranych obszarach w dalszym ciągu ograniczona.

Dotychczas przeprowadzane badania hałasu lotniczego opierały się głównie na ocenie jego oddziaływania na środowisko terenów sąsiadujących z portem lotniczym. Badania te służyły przede wszystkim tworzeniu map akustycznych bądź były konsekwencją protestów lub skarg mieszkańców zamieszkujących okolice portów lotniczych. Odnosiły się one w głównej mierze do cywilnych statków powietrznych. Z racji procedur obowiązujących w Wojsku Polskim dostęp do sprzętu lotniczego oraz możliwość realizowania badań na terenie jednostek wojskowych są siłą rzeczy utrudnione.

Wojskowe samoloty odrzutowe stanowią integralny element polskiego systemu obronności. Od czasu wprowadzenia samolotu wielozadaniowego F-16 do uzbrojenia państwa stał się on filarem zabezpieczenia granic powietrznych RP. Wymaga to jednak ciągłego doskonalenia techniki pilotażu, co wiąże się z koniecznością odbywania licznych lotów szkoleniowych.

Operacje powietrzne realizowane przez pilotów samolotów F-16 przyczyniają się do generowania hałasu, w związku z czym obszar ten wymaga szczegółowego rozpoznania i analizy.

## 1. Dotychczasowe badania hałasu środowiskowego samolotów wielozadaniowych

Stale zwiększanie się liczby portów lotniczych, liczby pasażerów komunikacji lotniczej, operacji lotniczych oraz intensyfikacja rozbudowy osiedli mieszkaniowych sąsiadujących z portami lotniczymi nieustannie powiększają krąg osób objętych oddziaływaniem hałasu lotniczego. Szybka urbanizacja terenów w sąsiedztwie portów lotniczych, jak również ich rozbudowa, spowodowały, że odległość lotnisk od zabudowy mieszkaniowej znacznie się zmniejszyła. Wpłynęło to na pogorszenie parametrów klimatu akustycznego w pobliżu lotnisk. Do przyczyn zaistniałego stanu przede wszystkim zaliczyć można nieprzebranie przez urbanistów, niekompetentne decyzje władz lokalnych oraz brak prawidłowego rozpoznania sytuacji akustycznej [3].

Ocena uciążliwości hałasu lotniczego w środowisku otaczającym port lotniczy odbywa się w Polsce na podstawie długotrwałego średniego poziomu dźwięku, ustalanego jako wartość średnia w długotrwałym przedziale czasu z równoważnych poziomów A w kolejnych sześciu miesiącach najmniej korzystnych pod względem akustycznym dla pory dziennej i pory nocnej. Dodatkowo dla pory nocnej określa się ekspozycyjny poziom dźwięku  $L_{AE}$ . Niezbędnym elementem ochrony przed hałasem lotniczym jest zastosowanie najnowszych osiągnięć nauki i techniki. Optymalizacja profili startów i lądowań oraz prawidłowe projektowanie tras dolotowych i odlotowych z lotniska powinny być stałymi problemami sukcesywnie rozwiązywanymi przez odpowiednie władze zarządzające lotniskami w Polsce.

W celu określenia oddziaływania lotniska wojskowego Poznań-Krzesiny na klimat akustyczny na rozpatrywanym terenie Wojskowy Zarząd Infrastruktury w Poznaniu zlecił wykonanie pomiarów poziomu hałasu w wytypowanych punktach, symulacje obliczeniowe efektywności zastosowania zabezpieczeń akustycznych oraz analizę i ocenę uzyskanych wyników. Źródła hałasu na terenie lotniska wojskowego Poznań-Krzesiny podzielono na:

- ♦ hałas pochodzący z operacji lotniczych: starty, lądowania, przeloty i pozostałe operacje nad lotniskiem (np. *touch & go*, *close pattern*),
- ♦ hałas ze źródeł naziemnych, do których zaliczono również operacje naziemne wykonywane przez samoloty F-16.

Liczba operacji lotniczych, w tym liczba symulowanych startów i lądowań wykonywanych w trakcie tzw. operacji *touch & go*, została ustalona w oparciu o dane przekazane przez Wojskowy Zarząd Infrastruktury w Poznaniu w 2007 r., co zestawione zostało w tabeli 1.

Wojskowy Zarząd Infrastruktury w Poznaniu sporządził również symulację procentowego podziału startów na poszczególne kierunki z obu dróg startowych (RWY 30 i RWY 12), co stanowiło podstawę do opracowania mapy akustycznej dla stanu obecnego oraz stanu docelowego i obowiązujących procedur startów samolotu F-16 z uwzględnieniem pomiarów weryfikacyjnych. Profil startów z progu RWY30, który jest najczęstszym kierunkiem startów, został przedstawiony graficznie na rysunku 1.

Kolejne badania hałasu generowanego przez samoloty wielozadaniowe F-16 zostały przeprowadzone na zlecenie Urzędu Miasta Luboń przez zespół pod kierownictwem prof. R. Makarewicza [2]. Pomiary poziomu ekspozycji dźwięku dla każdego rodzaju operacji były wykonywane latem 2007 roku przez cztery dni w czterech punktach wskazanych przez Urząd Miasta: w pobliżu ośrodka kultury, stacji paliw „Orlen”, Ośrodka Pomocy Społecznej oraz Gimnazjum nr 2 przy ul. Kołłątaja.

Problem hałasu wokół lotniska wojskowego Poznań-Krzesiny poruszyły też prace związane z opracowaniem mapy akustycznej Poznania. Przeprowadzone obliczenia i analizy doprowadziły do wskazania miejsc i obszarów zagrożonych ponadnormatywnym poziomem hałasu, dla każdego rodzaju źródła hałasu oddzielnie. Dla każdej grupy źródeł, tzn. dla hałasu samochodowego, kolejowego, tramwajowego, lotniczego i przemysłowego, wyznaczono zasięgi oddziaływania, określone długokresowymi wskaźnikami oceny hałasu:  $L_{DWN}$  oraz  $L_N$ . Dla terenów, na których poziom hałasu przekroczył wartość dopuszczalną, utworzono program ochrony przed hałasem, którego zadaniem jest dostosowanie poziomu hałasu do wartości dopuszczalnej.

## 2. Ocena klimatu akustycznego wokół lotniska Poznań-Krzesiny na podstawie badań kwestionariuszowych

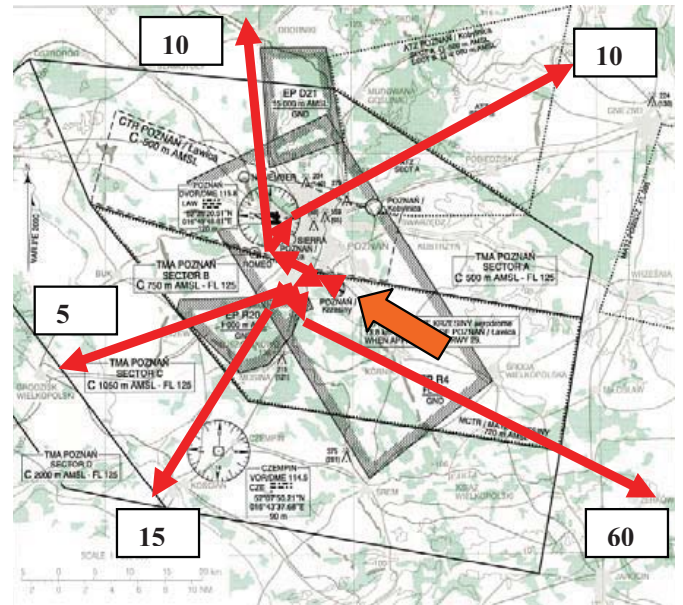
Sondaż ankietowy przeprowadzono wśród osób zamieszkujących tereny w pobliżu ścieżki odlotowej samolotów F-16. Są to tereny znajdujące się w pobliżu lotniska Poznań-Krzesiny oraz miasta Luboń. W badaniu ankietowym wzięło udział 130 osób, z czego 48% stanowili mężczyźni, a 52% kobiety. 71% osób biorących udział w badaniu deklarowało, że zamieszkiwało tereny w pobliżu ścieżki odlotowej, zanim lotnisko wojskowe w Krzesinach zaczęło eksploatować samoloty F-16.

Większość osób – 69% biorących udział w badaniu ankietowym – zauważała zmianę dokuczliwości hałasu w miejscu swojego zamieszkania w ostatnich 8 latach. Jest to podyktowane faktem, że poza hałasem przelatujących samolotów F-16 na terenie objętym badaniami ankietowymi znajduje się fragment autostrady A2 (odcinek Komorniki-Krzesiny); ponadto są tam dwie linie kolejowe (linia nr 271 Poznań-Wrocław i linia nr 272 Poznań-Kluczbork) oraz ulice dojazdowe do autostrady, które powstawały razem z autostradą (głównie w rejonie Lubonia).

Na pytanie dotyczące identyfikacji rodzaju hałasu występującego w najbliższej okolicy „Pani/Pana domu/mieszkania” najwięcej respondentów (bo aż 88%) wskazywało hałas samolotów F-16, 74% – hałas autostradowy, 47% – hałas na drogach znajdujących się przy autostradzie, a 32% – hałas kolejowy. W pytaniu tym respondenci byli proszeni o wskazanie wszystkich źródeł hałasu występujących w najbliższej okolicy miejsca zamieszkania. Na rysunku 2 zaprezentowano graficzny rozkład odpowiedzi na zadane powyżej pytanie.

**Tab. 1.** Plan szkoleń lotniczych realizowanych przez 31. Bazę Lotnictwa Taktycznego (BLT) [1]

Rok szkoleniowy	Liczba startów	Liczba lądowań	Pozostałe operacje nad lotniskiem (np. touch & go, close pattern)	Liczba startów 22.00-6.00	Liczba lądowań 22.00-6.00	Ogółem liczba operacji w roku
2007	1 360	1 360	2 080	0	0	4 800
2008	3 790	3 790	1 150	50	50	8 830
2009	4 890	4 890	1 490	65	65	11 400
2010 i dalsze	6 150	6 150	3 000	100	100	15 500



**Rys. 1.** Profile startów z drogi startowej RWY 30 na lotnisku Poznań-Krzesiny [1]

W kolejnym pytaniu należało określić, które źródło hałasu jest najbardziej słyszalne w domu czy mieszkaniu respondentów; trzeba było zaznaczyć też, które ze wskazanych źródeł jest najbardziej dokuczliwe, i ocenić w skali od 1 do 5 wpływ danego rodzaju hałasu na uczucie dyskomfortu. Na rysunku 3 przedstawiono rozkład procentowy udzielonych odpowiedzi na zadane pytania.

Zdecydowana większość (90%) udzielających odpowiedzi na pytanie o rodzaj hałasu, który jest najbardziej słyszalny w domu czy mieszkaniu respondenta, wskazywała na hałas lotniczy, głównie pochodzący od F-16. Drugim rodzajem hałasu był hałas autostradowy. Ten rodzaj hałasu został wskazany przez 68% osób biorących udział w badaniu. Następnie respondenci wskazywali na hałas na drogach dojazdowych do autostrady (48%) i na hałas kolejowy (28%). Podobny rozkład procentowy charakteryzuje odpowiedzi na pytanie o najbardziej dokuczliwe źródło hałasu. 93% ankietowanych wskazywało, że najbardziej dokuczliwy jest hałas generowany przez samoloty F-16. 65% wskazywało na hałas autostradowy, 44% – na hałas dochodzący z dróg znajdujących się przy autostradzie, 27% wskazywało na hałas kolejowy.

Na rysunku 4 przedstawiono procentowy rozkład odpowiedzi na pytanie: „O jakiej porze doby najgłośniejsze źródło hałasu jest najbardziej słyszalne?”

44% biorących udział w ankiecie wskazywało, że najgłośniejsze źródło hałasu jest najbardziej słyszalne pomiędzy godziną 13.00 a 16.00; 37% osób było zdania, że pomiędzy 9.00 a 12.00, natomiast 21% osób biorących udział w ankiecie twierdziło, że najgłośniejsze źródło hałasu jest słyszalne przez całą

**Tab. 2.** Zestawienie danych punktów pomiarowych

Lp	Skrócona nazwa punktu pomiarowego	Miejscowość	Położenie	Otoczenie	Wysokość n.p.m.	Koordinaty
1.	Punkt pomiarowy 1	Poznań-Marlewo	ul. Ożarowska 84	zabudowa mieszkaniowa niska	80 m 262 ft	52.34138N 16.93850E
2.	Punkt pomiarowy 2	Poznań	ul. Starolecka 240	tereny zalewowe rzeki Warty	56 m 184 ft	52.34275N 16.91463E
3.	Punkt pomiarowy 3	Luboń	ul. Wirowska 11	zabudowa mieszkaniowa niska	81 m 266 ft	52.33550N 16.85630E

dobę. Ponadto 78% ankietowanych utrzymywało, że najbardziej dokuczliwe źródła hałasu najbardziej słyszą latem, natomiast 12% odpowiadało, że są one słyszalne cały czas – bez względu na porę roku.

W związku z powyższym aż 90% osób biorących udział w badaniu ankietowym przyznało, że w pierwszej kolejności oczekiwaliby wyciszenia hałasu lotniczego, głównie związanego z samolotami F-16. Znamienne, że łączny udział oczekiwań względem wyciszenia pozostałych źródeł hałasu (tj. autostradowego, pochodzącego z ulic dojazdowych do autostrady, kolejowego, przemysłowego i sąsiedzkiego) nie przekroczył 10%.

### 3. Badania empiryczne hałasu w otoczeniu lotniska Poznań-Krzesiny

Miejszem badań empirycznych było otoczenie kompleksu lotniskowego 31. Bazy Lotnictwa Taktycznego (JW 1156), która znajduje się w południowo-wschodniej części Poznania, w dzielnicy Nowe Miasto. Administracyjnie teren lotniska wojskowego JW 1156 w większej części znajduje się w granicach Poznania (781,5 ha), lecz część północno-wschodnia leży na gruntach gminy Kórnik (92,9 ha).

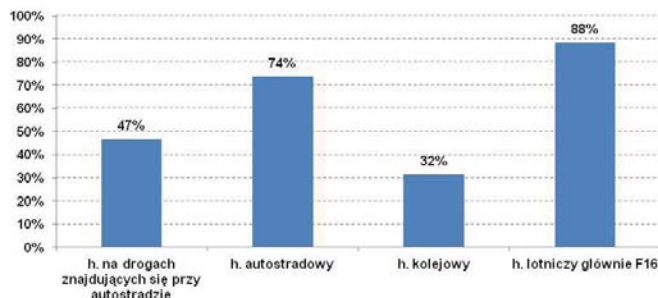
Powierzchnia terenu zajmowana przez Jednostkę Wojskową nr 1156 wynosi 928,88 ha, w tym lotnisko zajmuje obszar o powierzchni 874,4549 ha. Długość podstawowego pasa startowego (DS-1) wynosi 2500 m, a szerokość – 80 m. Po remoncie lotniska (2001–2002 r.) droga startowa powiększona została o dwa wybiegi utwardzone (wschodni i zachodni) o długości równo 150 m każdy i łącznej powierzchni 19 800 m<sup>2</sup>.

Wybór punktów pomiarowych do badań wokół lotniska Poznań-Krzesiny podyktowany był procentowym udziałem liczby startów z progów RWY12 i RWY30. W związku z faktem, że na obszarze funkcjonowania lotniska przeważają zachodnie kierunki wiatrów, co jest ściśle związane z możliwością startu statków powietrznych (start pod wiatr), szacuje się, że ponad 90% startów z lotniska Poznań-Krzesiny odbywa się z progu pasa RWY30. Jak wskazuje rysunek 1 (rozkład procentowy w odniesieniu do startów z RWY30), aż 80% startów kierowanych jest przez wieżę kontroli lotów w kierunku południowym (na lewo od osi wzdłużnej pasa startowego). Na przykładowym wykresie izofon poziomu dźwięku  $L_{AEQD}$  zaznaczono trzy wybrane punkty pomiarowe – tak, aby każdy z nich znajdował się w obszarze objętym innym przedziałem poziomu dźwięku  $L_{AEQD}$ , tj.:

- ◆ punkt pomiarowy 1: 80–89 dB,
- ◆ punkt pomiarowy 2: 70–79 dB,
- ◆ punkt pomiarowy 3: 60–69 dB.

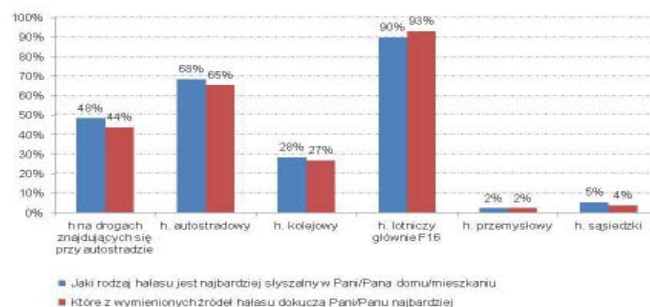
Podstawowym kryterium wyboru punktów pomiarowych w wyżej wymienionych zakresach było usytuowanie punktów na linii ścieżki odlotowej dla wybranego kierunku. Założenie to pozwoliło wyeliminować ewentualne rozbieżności pomiędzy wynikami przy różnych warunkach atmosferycznych (miałyby to miejsce w przypadku usytuowania punktu pomiarowego blisko granicy izofonu).

Punkt pomiarowy 1 usytuowany został przy granicy lotniska na przedłużeniu osi pasa startowego z RWY30. Otoczenie punktu pomiarowego 1 stanowiły domki jednorodzinne i gospodarstwa rolne o stosunkowo niskim zagęszczeniu zabudowy. Punkt pomiarowy 2 umieszczono w odległości ok. 3 km w linii ścieżki lotu od punktu pomiarowego 1. Okolice punktu pomiarowego 2 to niezamieszkałe tereny zalewowe Warty o elewacji ok. 30 m niższej od poziomu lotniska. Lokalizację punktu pomiarowego 3 stanowiło przesunięcie miejsca punktu pomiarowego 2 o kolejne 7 km wzdłuż linii ścieżki lotu. Jego otoczeniem była niska za-



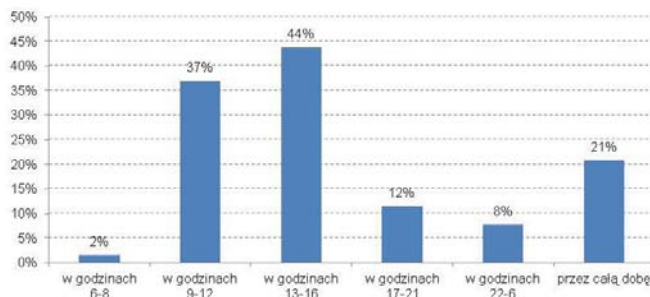
Rys. 2. Prezentacja odpowiedzi na pytanie: „Jaki rodzaj hałasu występuje w najbliższej okolicy Pani/Pana domu/mieszkania?”

Źródło: oprac. własne.



Rys. 3. Prezentacja procentowego rozkładu odpowiedzi na pytania związane ze słyszalnością i dokuczliwością źródeł hałasu

Źródło: oprac. własne.



Rys. 4. Prezentacja rozkładu odpowiedzi na pytanie: „O jakiej porze doby najgłośniejsze źródło hałasu jest najbardziej słyszalne?”

Źródło: oprac. własne

budowa mieszkaniowa wraz z polami uprawnymi. Usytuowanie punktów pomiarowych i ich otoczenia zestawiono w tabeli 2.

Dobór kolejnych punktów pomiarowych okazał się bezcelowy ze względu na znaczną wysokość statku powietrznego (odległość od powierzchni ziemi) i niski poziom hałasu na obszarach bardziej oddalonych od lotniska Poznań-Krzesiny.

Badania w poszczególnych punktach pomiarowych odbywały się kilkuetapowo w celu uzyskania wiarygodnych wyników. Pomiaru te wykonywano w różnych dniach, o różnych porach dnia, a co się z tym wiąże – przy różnych warunkach atmosferycznych. Dobór czasu wykonywania pomiarów był ściśle zależny od:

- ◆ miesięcznego rozkładu lotów dla lotniska Poznań-Krzesiny,
- ◆ dziennych planów lotów, określających zaplanowane operacje powietrzne oraz ich cel (strefa przestrzeni powietrznej, w której wykonywane będą zadania),
- ◆ kierunku startu, określonego przez wieżę kontroli lotów dla każdej poszczególniej operacji,

- ♦ liczby statków powietrznych startujących jednocześnie (kolejno po sobie),
- ♦ proceduralnie przyjętych niezależnych przyczyn odwoływania lotów (niesprzyjające warunki atmosferyczne, niezdolność czynnika ludzkiego, niezdatność sprzętu lotniczego do wykonywania zadania).

W związku z powyższym w różnych dniach, o różnych porach dnia oraz przy różnych warunkach atmosferycznych przeprowadzono:

- ❖ 7 niezależnych pomiarów w punkcie pomiarowym 1,
- ❖ 6 niezależnych pomiarów w punkcie pomiarowym 2,
- ❖ 6 niezależnych pomiarów w punkcie pomiarowym 3.

Badania hałasu wokół lotniska Poznań-Krzesiny ukierunkowane były na uzyskanie następujących parametrów:

- ❖ ekspozycyjny poziom dźwięku A –  $L_{AE}$  (stała czasowa Fast równa 100 ms),
- ❖ równoważny poziom dźwięku A –  $L_{Aeq}$ ,
- ❖ maksymalny poziom dźwięku A –  $L_{Amax}$ ,
- ❖ minimalny poziom dźwięku A –  $L_{Amin}$ ,
- ❖ poziomy statystyczne  $L_1, L_5, L_{10}, L_{50}, L_{90}, L_{95}, L_{100}$ .

W trakcie przeprowadzania pomiarów hałasu środowiskowe istotne było zachowanie granicznych wartości podstawowych warunków meteorologicznych, które bezpośrednio wpływają na wiarygodność uzyskiwanych wyników.

#### 4. Interpretacja wyników badań

Parametr  $L_{AeqD}$ , będący wartością odniesienia przy ocenie poziomu oddziaływania hałasu na otoczenie wokół portów lotniczych (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku [4]), stanowi zrównoważoną wartość poziomów dźwięku A w odniesieniu do pory dnia określonej przedziałem czasowym pomiędzy godz. 6.00 a 22.00. W praktyce pomiary badań empirycznych hałasu lotniczego, który w przypadku lotniska wojskowego charakteryzuje się zaledwie kilkoma zdarzeniami akustycznymi w ciągu całego dnia, wykonuje się w odniesieniu do pojedynczego zdarzenia, wyznaczając wskaźnik ekspozycyjnego poziomu dźwięku ( $L_{AE}$ ). W wyniku dalszych obliczeń wyznaczono wskaźnik  $L_{AeqD}$  odpowiednio dla kolejnych pomiarów empirycznych.

Wyniki pomiarów i obliczeń dla punktu pomiarowego 1 (tab. 2) potwierdziły, że równoważny poziom dźwięku A dla pory dziennej w tym punkcie wykazał wartości powyżej 80 dB. Najmniejszą wartość odnotowano na poziomie  $L_{AeqD}$  równym 82,8 dB, a wyliczony  $L_{AeqD}$  wyniósł 82,8 dB. Najwyższą wartość  $L_{AeqD}$  odnotowano na poziomie 107,16 dB, a wyliczony  $L_{AeqD}$  wyniósł 83,9 dB. Pozostałe wyliczone wartości znalazły się pomiędzy omówionymi powyżej skrajnymi wartościami. Rozstęp wyznaczonych poziomów  $L_{AeqD}$  w badaniach dla punktu pomiarowego 1 wyniósł 1,1 dB.

Wyniki pomiarów i obliczeń dla punktu pomiarowego 2 (tab. 2) wykazały, że równoważny poziom dźwięku A dla pory dziennej w tym punkcie wykazał wartości z przedziału 70–79 dB. Najmniejszą wartość  $L_{AeqD}$  odnotowano na poziomie 83,46 dB, a wyliczony  $L_{AeqD}$  wyniósł 74,2 dB. Najwyższą wartość równoważnego poziomu dźwięku A dla pory dziennej odnotowano na poziomie 85,29 dB, a wyliczony  $L_{AeqD}$  równy był 76,0 dB. Pozostałe wyliczone wartości znalazły się pomiędzy omówionymi powyżej skrajnymi wartościami. Rozstęp wyznaczonych poziomów  $L_{AeqD}$  w badaniach dla punktu pomiarowego 2 wyniósł 1,8 dB.

Zestawienie wyników pomiarów i obliczeń dla punktu pomiarowego 3 (tab. 2) dowiodły, że równoważny poziom dźwięku A

dla pory dziennej w tym punkcie wykazał wartości z przedziału 60–69 dB. Najmniejszą wartość odnotowano na poziomie 78,79 dB, a wyliczony  $L_{AeqD}$  wyniósł 64,0 dB. Najwyższą wartość równoważnego poziomu dźwięku A dla pory dziennej odnotowano na poziomie 80,59 dB, a wyliczony  $L_{AeqD}$  był równy 64,3 dB. Pozostałe wyliczone wartości znalazły się pomiędzy omówionymi powyżej skrajnymi wartościami. W badaniach dla punktu pomiarowego 3 rozstęp wyznaczonych poziomów  $L_{AeqD}$  wyniósł 0,3 dB.

#### Podsumowanie

Wyniki przeprowadzonych badań empirycznych i kwestionariuszowych wykazały, że w otoczeniu lotniska wojskowego Poznań-Krzesiny panuje niesprzyjający klimat akustyczny. Najbardziej uciążliwy dla mieszkańców jest hałas generowany podczas startów samolotów F-16, choć jest on hałasem chwilowym. Wymusiło to na Resorcie Obrony Narodowej podjęcie radykalnych działań w kierunku ograniczenia uciążliwości związanych z funkcjonowaniem 31. Bazy Lotnictwa Taktycznego, takich jak: ograniczenie czasu zasadniczego wykonywania lotów do godzin 6.00–22.00, ograniczenie liczby lotów w godzinach 18.00–22.00 oraz przeniesienie do Bazy Lotniczej Łask tych elementów szkolenia lotniczego, które wymagają intensyfikacji wykonywania lotów. Ponadto podjęto działania związane z ograniczeniem uciążliwości startów i lądowań poprzez zawarcie *Porozumienia o współpracy Ośrodka Kontroli Zbliżania Poznań (APP Poznań) i Wojskowego Portu Lotniczego Poznań-Krzesiny*.

#### Bibliografia:

1. *Analiza porealizacyjna dla lotniska wojskowego Poznań-Krzesiny* [materiały wewnętrzne 31. Bazy Lotnictwa Taktycznego, Poznań 2007].
2. Makarewicz R. (red.), *Hałas lotniczy w Luboniu*, Centrum Badań Akustycznych, Fundacja Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań 2007.
3. Rajpert T., *Hałas lotniczy i sposoby jego zwalczania*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1980.
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku: Dz. U., Nr 120, poz. 826.

#### Autorzy:

prof. dr hab. inż. **Franciszek Tomaszewski** – Politechnika Poznańska, Wydział Maszyn Roboczych i Transportu  
 dr inż. **Małgorzata Orczyk** – Politechnika Poznańska, Wydział Maszyn Roboczych i Transportu  
 dr inż. **Wojciech Misztal** – Politechnika Poznańska, Wydział Maszyn Roboczych i Transportu

#### Acoustic climate assessment under the path of departure from the military airport Poznan-Krzesiny

*Article concerns the assessment of the acoustic climate around the military airport Poznan-Krzesiny. The research was conducted in two stages. The first one was based on the measurement and analysis of noise levels measured at designated points under the path departing from the runway threshold RWY30. The second part of the research focused on assessing the level of perception of the local population as a result of research questionnaire. In the final part of the article prepared conclusions from the measurements.*