

DZIAŁANIA PORTU LOTNICZEGO WROCŁAW S.A. W ZAKRESIE MINIMALIZACJI WPŁYWU HAŁASU NA OTOCZENIE

Streszczenie: Niniejszy tekst przedstawia wybrane zagadnienia związane z ochroną środowiska przed hałasem lotniczym. Podmiotami, na których opiera się jego treść, są Port Lotniczy Wrocław Strachowice oraz mieszkańcy terenów przylotniskowych. Podstawowym celem rozważań jest ustalenie wpływu działań podejmowanych przez Port Lotniczy we Wrocławiu, zmierzających do zmniejszenia poziomu hałasu, oraz zbadanie ich wymiaru praktycznego. Dążono również do zbadania uciążliwości hałasu w opinii mieszkańców. Główny problem badawczy zawiera się w trzech pytaniach:

- Jaki jest poziom hałasu powodowany przez Port Lotniczy Strachowice?
- Jakie działania podejmuje lotnisko w celu minimalizowania poziomu hałasu?
- Jak hałas lotniczy oceniany jest przez mieszkańców terenów przylotniskowych?

Podstawą metodologiczną badań jest założenie, że działania podejmowane w porcie lotniczym Wrocław przyczyniają się do zmniejszenia poziomu hałasu lotniczego.

Słowa kluczowe: hałas, port lotniczy

Przełom w postrzeganiu i analizowaniu pojęcia bezpieczeństwa, jaki nastąpił po upadku dwubiegunowego podziału świata, dostarczył wielu inspiracji oraz stworzył nowe szanse i wyzwania w zakresie naukowej penetracji tego zagadnienia. Nie sposób nie zauważyć, że w końcu minionego i początkach obecnego stulecia nastąpił znaczny wzrost zainteresowania różnymi aspektami bezpieczeństwa. Obecnie, postrzegane jest ono nie tylko przez pryzmat zagrożeń militarnych, lecz także ekonomicznych, informatycznych czy ekologicznych. Takie podejście nie dziwi jednak, kiedy spojrzy się na to, jak wiele zmian i udogodnień współczesna cywilizacja wprowadziła w życie człowieka. Środkiem transportu, który wykorzystuje się coraz częściej, stał się samolot. W ostatnim czasie obserwuje się szczególne zainteresowanie dotyczące szybkiego pokonywania znacznych odległości. Tanie bilety lotnicze sprawiły, że pojazd, który kilkanaście lat temu zarezerwowany był dla osób uprzywilejowanych, stał się środkiem transportu przeznaczonym dla zwykłych podróżników.

Rozwój nauki, techniki czy przemysłu przynosi jednak nie tylko wspaniałe wynalazki, lecz powoduje również szereg niezamierzonych skutków. Wraz ze wzrostem natężenia ruchu lotniczego coraz bardziej widoczny stał się problem hałasu, który ściśle związany jest z charakterem działalności lotniska. Choć do tej pory ranga problemu była stosunkowo niska, to obecnie element ten klasyfikowany jest jako jeden z głównych określających jakość życia. Z tych właśnie powodów w ostatnich latach, w wielu krajach, w tym również

w Polsce, ochrona przed hałasem jest przedmiotem zainteresowań naukowych oraz praktycznej działalności wielu specjalistów i organizacji.

1. Hałas w Porcie Lotniczym Wrocław S.A.

Najważniejszym terminem w niniejszym artykule jest „hałas” i od wyjaśnienia jego znaczenia należy rozpocząć. Wśród wielu definicji, najbardziej trafna wydaje się ta, opisująca go jako: „Dźwięk niepożądany, nienaturalny, zakłócający normalny tryb życia, powodujący odczuwalne przykrości i wywołujący irytację” (Dworak, Domańska, Paciej, 2005, s. 2). Trzeba jednak zaznaczyć, że sam dźwięk, który powstaje w następstwie drgań ciał lub cząstek powietrza, w życiu człowieka spełnia rolę podwójną (Rajpert, 1980, 15). Z jednej strony, jako podstawowy środek ostrzegania i porozumiewania jest zjawiskiem cennym – dostarcza człowiekowi informacji o otaczającym świecie. Z drugiej zaś, gdy jego intensywność jest duża, to jako hałas wymaga zdecydowanego zwalczania.

Problem ingerencji hałasu w organizm ludzki jest bardzo złożony. Po pierwsze, oddziałuje na niemal wszystkich mieszkańców Ziemi, a po drugie – wpływa negatywnie na cały organizm i jego funkcje. Możliwość tak szerokiego wpływu na człowieka wynika ze specyfiki narządu słuchu, który jest silnie unerwiony (Engel, 2001, s. 165). Poza tym, zakres spotykanych w środowisku poziomów dźwięku jest dość rozległy, począwszy od wartości progowych, tj. poziomu 0 dB, będących jeszcze w stanie wywołać u człowieka wrażenie słuchowe (próg słyszalności), po wartości powodujące fizyczne odczucie bólu – 130 dB (granica bólu). Rozpatrując szkodliwy wpływ hałasu, można stwierdzić, że dźwięki nieprzekraczające 35 dB są dla zdrowia nieszkodliwe, czasami jedynie denerwujące. Dopiero te o poziomie 35-70 dB wpływają na organizm ujemnie, powodując zmęczenie układu nerwowego. W wyniku ekspozycji na hałas o poziomie 70-85 dB następuje osłabienie słuchu, bóle głowy, a nawet zaburzenia nerwowe. Hałasy zawarte w przedziale 90-130 dB są już bardzo niebezpieczne – powodują liczne zaburzenia układu krążenia. Przebywanie w hałasie o poziomie wyższym niż 130 dB powoduje drgania organów wewnętrznych, zaburzenia równowagi, mdłości, zmienia proporcję zawartości składników krwi, wywołując nawetchoroby psychiczne (Puzyna, 1982, s. 352).

Mając na uwadze powyższe, już w latach 60., kiedy do komunikacji lotniczej wprowadzono na coraz szerszą skalę samoloty z napędem odrzutowym, podjęto pierwsze próby uregulowań dotyczących kwestii hałasowych. W tym celu, w listopadzie 1966 roku, w Londynie odbyła się Konferencja Żeglugi Powietrznej Międzynarodowej Organizacji Lotnictwa Cywilnego (ICAO) na temat obniżenia hałasu i zaburzeń powodowanych przez cywilne statki powietrzne. Efektem był szereg zaleceń skierowanych na zmniejszenie uciążliwości hałasu, których głównym założeniem było ustanowienie międzynarodowych dokumentów oraz włączenie ich do istniejących załączników ICAO. Zalecane metody postępowania w zakresie hałasu statków powietrznych zostały ostatecznie przyjęte przez Radę 2 kwietnia 1971r., stosownie do artykułu 37 Konwencji, i zatytułowane jako Załącznik 16. do tej Konwencji (Dz. U. 1959, nr 35, poz. 212 z późn. zm).

Także Unia Europejska zainteresowała się tą tematyką, upatrując w prawie do życia w otoczeniu nieprzynoszącym uszczerbku na zdrowiu jednego z podstawowych praw. Zasadnicze dokumenty dotyczące zarządzaniem hałasem to Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 25 czerwca 2002 r. (Dz. U. UE. L.02.189.12) oraz Dyrektywa 2002/30/WE (Dz. Urz. WE L 85 z 28.03.2002). Poza tym, odnaleźć można liczne dyrektywy sektorowe odnoszące się do konkretnych typów statków powietrznych.

Jeżeli chodzi o standardy polskie to w 2001 roku ukazała się ustawa o istotnym znaczeniu dla ochrony przed hałasem: „Prawo ochrony środowiska” (Dz. U. 2001, nr 62, poz. 627 z późn. zm.). Akt ten traktuje hałas jako zanieczyszczenie środowiska, stąd też przyjmuje takie same ogólne zasady, obowiązki i formy postępowania w stosunku do hałasu, jak do pozostałych dziedzin ochrony środowiska.

Z punktu widzenia zakresu podejmowanych działań, ważne jest również wyznaczenie tzw. wartości granicznych hałasu. Dopuszczalny poziom hałasu, stanowiący standard jakości środowiska, określony zostały w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z 12 czerwca 2007r. „W sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku”, (Dz. U. nr 2007.120, poz. 826). Dokładne wartości przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Dopuszczalny poziom hałasu powodowany przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych.

Rodzaj terenu	L_{AeqD}	L_{AeqN}
Strefa ochronna "A" uzdrowiska Tereny szpitali, domów opieki społecznej Tereny ze stałym lub czasowym pobytem młodzieży i dzieci	55dB	45dB
Tereny zabudowy mieszkaniowej i zagrodowej, Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe Tereny mieszkaniowo-usługowe Tereny w strefie śródmiejskiej miast >100 tys. mieszkańców	60dB	50dB

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie: Dz. U. Nr 2007.120, poz. 826.

Taki szeroki zakres regulacji dotyczących kwestii hałasów lotniczych nie dziwi jednak, kiedy spojrzysz się, jak wielkim kompleksem jest port lotniczy i jak duże poziomy hałasu może emitować. W przypadku Portu Lotniczego Wrocław Strachowice, problem ten może być dodatkowo złożony ze względu na fakt, iż obecnie jest to piąte największe lotnisko w Polsce. Obsługuje ono przewoźników oferujących loty do największych portów przesiadkowych w Europie, przewoźników niskokosztowych, a także linie czarterowe, wynajmowane przez tour operatorów. W marcu 2010r. swoją bazę operacyjną otworzyła tu linia lotnicza Wizz Air, a dwa lata później Ryanair.

Szczególnie ważnym wydarzeniem w historii wrocławskiego Portu Lotniczego było otwarcie nowego terminala pasażerskiego, które odbyło się 28 lutego 2012r. Dzięki rozbudowie, całkowita przepustowość lotniska może wynosić obecnie 2700 pasażerów na godzinę w przylocie i 2940 pasażerów na godzinę w odlocie. Nowy budynek posiada także jedną z największych (zaraz po warszawskim Okęciu) kubatur w Polsce – 330 429,81 m³ (Port Lotniczy Wrocław S.A., 2012).

Przy projektowaniu nowo powstałego budynku zwrócono dużą uwagę na ochronę przeciwhałasową. Między innymi zadbano o:

- odpowiednie usytuowanie bryły budynku oraz pomieszczeń wymagających ciszy,
- wybór odpowiednich wysokości brył budynków, z uwzględnieniem wzajemnego ich usytuowania w związku z możliwością wykorzystania zjawiska ekranowania dźwięku,
- prawidłowe ustawienie samolotów na płytach lotniskowych względem budynków,
- wykorzystanie naturalnych przegród przeciwhałasowych.

W założeniach, przepustowość nowego terminala ma zwiększać się do 3,2 mln pasażerów rocznie. Analizując dane za pierwsze pół roku działania terminala, można zaobserwować wzrost ruchu pasażerskiego. Rok 2012 nie bez przyczyny bywa nazywany rokiem podniebnej rewolucji we Wrocławiu. W czerwcu 2012 roku port zanotował 37% wzrost liczby pasażerów w stosunku do czerwca ubiegłego roku, przy czym w ruchu krajowym o ponad 220%. W lipcu 2012 r., lotnisko osiągnęło najlepszy wynik w całej swojej historii, obsługując prawie 240 tysięcy pasażerów. W ciągu jednego miesiąca z lotniska skorzystało tyle osób, ile 10 lat temu przez cały rok (Port Lotniczy Wrocław S.A., 2013).

Analizując powyższe dane, łatwo domyślić się, że funkcjonowanie portu związane jest z emisją hałasu przez wiele różnych źródeł. Choć głównym powodem są silniki samolotów, to trzeba pamiętać też o dodatkowych urządzeniach niezbędnych do utrzymania odpowiedniego stanu technicznego statków powietrznych oraz płyty lotniska (agregaty prądotwórcze, tankowanie, dojazd wózków bagażowych, catering, odladanie, czyszczenie dróg). Samo korzystanie z portu lotniczego wiąże się też z koniecznością dojazdu pasażerów i obsługi, jest więc źródłem zwiększonego ruchu komunikacyjnego.

Jeżeli chodzi o sam statek powietrzny, to występują tu dwa zasadnicze źródła emitujące fale dźwiękowe. Jedno z nich to drgania mechaniczne konstrukcji samolotu, powodowane np. przez obracające się turbiny silników. Drugie to turbulencja, powodowana przepływem gazów spalinowych, ssanych strumieni powietrza lub obrotem śmigła (Rajpert 1980, s. 15). Trzeba jednak pamiętać, że poziom hałasu emitowanego przez samolot znajdujący się w ruchu zależy od przeznaczenia samolotu i jego charakterystyki techniczno-eksploatacyjnej, masy czy warunków atmosferycznych. Najważniejszym parametrem jest jednak po prostu „wiek” statku powietrzego. Nowe generacje samolotów są znacznie mniej hałaśliwe od starszych. Dobrze obrazuje to porównanie wielkości terenu objętego hałasem o poziomie 85 dB przy starcie samolotu Boeing 727-200 (1967r.–1984r.) oraz nowocześniejszego airbusa 320 (produkowany od 1988 r.) – wartości te wynoszą odpowiedni 14,25 km² oraz 1,55 km². Natomiast Airbus 380 (produkowany od 2007r.) wytwarza hałas o poziomie prawie identycznym, jak o połowę lżejszy Airbus 340-200 (Szuman, 2009, s. 40). Poziom hałasu emitowanego przez lotnisko Wrocław Strachowice wraz z podziałem na porę dzienną i nocną przedstawiono w Tabeli 2.

Jak wynika z Tabeli 2, przekroczenie wartości dopuszczalnych poza terenem lotniska obejmuje głównie obszar w porze nocnej i dotyczy zarówno operacji lotniczych, jak i pozalotniczych. Przewyższenia te występują głównie na terenach leżących w pobliżu płyty postojowej i na przedłużeniu drogi startowej. Widać również, że problemem są tu przede wszystkim operacje startów i lądowań. Jeśli spojrzeć na zasięg oddziaływania hałasu, to

Tabela 2. Zasięg oddziaływania hałasu poza lotniskiem Wrocław Strachowice w 2006r.

Wyszczególnienie	Dzień		Noc	
	60 dB	55 dB	50 dB	45 dB
Starty i lądowania	nie przekracza	przekracza	przekracza	przekracza
Operacje naziemne	nie przekracza	nie przekracza	nie przekracza	przekracza
Operacje lotnicze	przekracza	przekracza	przekracza	przekracza
Poziom dopuszczalny	55 dB	50 dB	45 dB	40 dB
Operacje pozalotnicze	nie przekracza	przekracza	przekracza	przekracza

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie: Rabiega, Tarczyński, Musiołowska, Bogusz, Ćwikła, Bieńkowski, Grudziński, Rozwalka, Dzidowska, Weretelnik, Bogacz i Idzikowska, 2006, s. 102.

dane te wydają się jednak optymistyczne. Powierzchnia obszarów zagrożonych hałasem lotniczym zajmuje bowiem zaledwie 0,000034 km² (podczas dnia) i 0,0743 km² (pora nocna). Trzy lokale mieszkalne, zamieszkałe przez 14 osób, znajdują się w warunkach „niedobrych” (Lewicki et. al., 2008, s. 31). Warto zaznaczyć przy tym, że zarówno powierzchnia obszarów zagrożonych, jak i liczba osób znajdują się poniżej granicy błędu.

2. Działania antyhałasowe

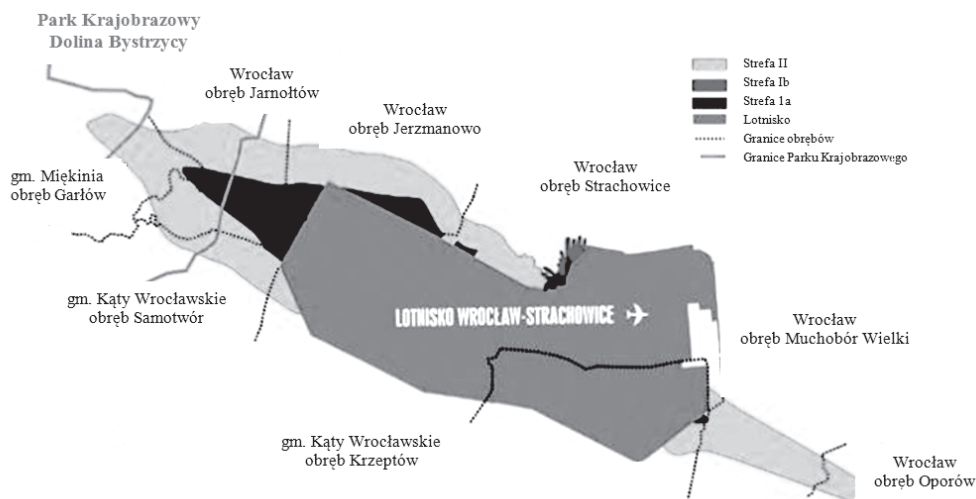
Z uwagi na szeroki zakres hałasu, jaki może emitować port lotniczy, konieczne jest podejmowanie działań, które ograniczą poziom natężenia docierający do stref zamieszkania. Zgodnie z zaleceniami UE, państwa członkowskie powinny stosować w tej kwestii „zrównoważone podejście”. Wprowadzenie tej zasady wiąże się z przyjęciem szeregu określonych działań, jak np.: zmniejszanie hałasu u źródła, odpowiednie planowanie i zagospodarowanie przestrzenne terenów wokół lotniska, działania operacyjne czy odpowiednie kontrolowanie ruchu lotniczego (Dz. U. UE. L.02.189.12).

Realizacja tak określonej polityki wobec zarządzania hałasem wymaga prowadzenia wielofunkcyjnych działań oraz ich właściwej koordynacji przez wszystkie podmioty mające wpływ na ten aspekt. Po pierwsze, procedury ograniczające emisję hałasu powinny być prowadzone przez producentów w branży lotniczej. Dość znacząca jest także rola przewoźników lotniczych, którzy wykorzystują do działalności określony tabor lotniczy. Główne zadanie niewątpliwie należy jednak do samego lotniska, które, wprowadzając w życie normy przewidziane dla hałasu lotniczego, dba o klimat akustyczny wokół lotniska.

Na wrocławskim lotnisku pierwszym krokiem do podjęcia działań ograniczających hałas było przygotowanie analizy ówczesnej sytuacji hałasowej. W tym celu, w 2006r. na zlecenie portu, Politechnika Wrocławska przeprowadziła ocenę poziomu hałasu i jego wpływu na funkcjonowanie w rejonie terenów lotniskowych. Analiza ta stanowi część „Przeгляdu ekologicznego dla lotniska Wrocław-Strachowice”. Do opracowania diagnozy przyjęto dane dotyczące ruchu lotniczego w okresie od 01.12.2005r. do 31.05.2006r. O wyborze tego przedziału czasowego zdecydował fakt, iż było to sześć najmniej korzystnych pod względem akustycznym, kolejno po sobie następujących miesięcy: Ocenę

przeprowadzono metodą obliczeniowo-pomiarową, używając w tym celu profesjonalnego oprogramowania (Rabiega et. al., 2007, s. 65). Podczas badań, hałas podzielono na dwie grupy: pochodzący od operacji lotniczych i pozalotniczych, dzięki czemu możliwe było podjęcie działań antyhałasowych ukierunkowanych na konkretny problem. Stworzenie mapy akustycznej dla Wrocławia także okazało się ważnym, szczególnie w kontekście odpowiedniego kształtowania układu funkcjonalno-przestrzennego na obszarach sąsiadujących z lotniskiem. Mapa taka została przygotowana jako realizacja zamówienia publicznego, umowa pomiędzy Prezydentem Wrocławia a Wykonawcą, konsorcjum spółek (Lewicki, et. al., 2008, s. 2). Mapa Akustyczna Wrocławia przedstawia klimat akustyczny miasta w sposób globalny dlatego też, m. in. dzięki niej, można zaobserwować tereny i lokale, spełniające standardy akustyczne.

W istotny sposób kwestie zabudowy wokół portu reguluje także ustalenie obszaru ograniczonego użytkowania. Wrocław taki dokument posiada, i co należy podkreślić, był, po lotnisku Okęcie, drugim takim dokumentem w Polsce. Trzeba pamiętać, że utworzenie tej strefy w przypadku, gdy lotnisko obrosło już osiedlami, nie jest proste, czego przykładem jest Port Lotniczy w Warszawie, gdzie sporządzanie obszaru trwało ponad 4 lata. Wprowadzenie obszaru z jednej strony bowiem korzystnie wpływa na warunki hałasowe, z drugiej jednak, ingeruje w lokalny rynek nieruchomości. Można się domyślić, że posesje mieszkaniowe znajdujące się na takim obszarze tracą na wartości, te komercyjne natomiast, stają się atrakcyjne dla inwestorów.



Rysunek 1. Strefa Ograniczonego użytkowania wokół Portu Lotniczego Wrocław Strachowice

Źródło: Gazeta.pl Wrocław (2006).

Wojewoda Dolnośląski ustanowił obszar bez większych problemów w 2006r. Powierzchnia obszaru ograniczonego użytkowania wokół wrocławskiego portu wynosi ok. 5,5 km². Obiektami podlegającymi ochronie akustycznej są głównie budynki miesz-

kalne oraz zabudowa zagrodowa – ich liczbę oszacowano na 106 (Dz. Urz. Woj. Doln., nr 248, poz. 3693). Wewnątrz obszaru ograniczonego użytkowania, na podstawie zapisów rozporządzenia w sprawie dopuszczalnych wartości poziomu hałasu, wyróżniono strefy obejmujące tereny o takich samych wymaganiach akustycznych. Wojewoda wyznaczył trzy strefy, co prezentuje Rysunek 1.

Zewnętrzna strefa II, na mapie oznaczona kolorem żółtym, zaczyna się na wschodzie w parku krajobrazowym Bystrzycy i kończy na zachodzie, przy ul. Granicznej. Nie można tu budować szpitali, domów opieki, szkół i przedszkoli. Dozwolone są domy mieszkalne, ale ich przyszli lokatorzy muszą mieć świadomość, że będą narażeni na większy hałas. Wewnątrz strefy I wyróżniono podstrefy Ia i Ib. W strefie Ia obowiązują ograniczenia dla wszystkich rodzajów zabudowy mieszkaniowej, a w strefie Ib tylko dla zabudowy jednorodzinnej. Niewielki obszar oznaczony kolorem czerwonym leży tuż przy płycie lotniska.

Zwalczanie hałasu lotniczego, zwłaszcza emitowanego przez startujące i lądujące samoloty, wiąże się też z koniecznością obiektywnych pomiarów hałasu. Oparte muszą być na międzynarodowych zaleceniach odnośnie aparatury i metod pomiarowych, a ich wyniki powinny być porównywalne z ustalonymi kryteriami w zakresie dopuszczalnego poziomu hałasu. Pomiary w sposób ciągły należy prowadzić dla lotnisk o łącznej liczbie startów, lądowań i przelotów statków powietrznych powyżej 50 tysięcy rocznie (niezależnie od ich położenia) oraz lotnisk powyżej 10 tysięcy takich operacji, które leżą na terenie aglomeracji, lub mają nad nią trasy dolotu i odlotu (Dz. U., nr 140, poz. 824). Uzyskiwane w ten sposób dane służą dwóm zasadniczym celom: określają rzeczywisty stan uciążliwości hałasu oraz pozwalają zapobiec powstawaniu hałasu o nadmiernym poziomie dźwięku w rozpatrywanym rejonie.

Pierwszdziałania, zmierzające do wprowadzenia ciągłego pomiaru hałasu na wrocławskim lotnisku, podjęto w 2008r. Koncepcję systemu monitoringu hałasu w otoczeniu Portu opracowała wtedy firma Svantek, będąca światowym producentem sprzętu do pomiaru dźwięku i wibracji. W początkowym okresie prowadzono pilotażowy monitoring w dwóch punktach: Oporowie i Strachowicach (ul. Harcerska i Zarembowicza). Dane zbierane były w trybie 24-godzinnym, a następnie przetwarzane przez pracowników firmy, którzy dla Działu Ochrony Środowiska przygotowywali miesięczne raporty (Załącznik nr 27 do Instrukcji Operacyjnej Lotniska Wrocław Starachowice, 2010, s. 14). Wraz z rozbudową portu lotniczego, zaistniała potrzeba zwiększenia liczby punktów pomiarowych tak, aby objęły one swoim zasięgiem również nowy terminal. Obecnie, Port wyposażony jest w cztery punkty pomiarowe. Trzy ulokowane są na stałe: w Porcie Lotniczym, Oporowie i Jerzmanowie. Lokalizacja czwartego służy do okresowych obserwacji i uzależniona jest od potrzeb. Bieżące umiejscowienie powstało w oparciu o współpracę z przedstawicielami Rady Osiedla Jerzmanowo – Jarnołów – Strachowice – Osiniec (Wrocław, 2012). Wszystkie punkty pomiarowe zostały dodatkowo wyposażone w stacje meteo, które umożliwiają pomiar hałasu z uwzględnieniem warunków atmosferycznych. Nieopodal drogi startowej umieszczono także kamerę pozwalającą na bieżąco „śledzić” samoloty, co pozwala precyzyjnie wskazać, który z nich lądował bądź startował głośniej. Zgodnie z przepisami, z wrocławskiego lotniska mogą korzystać bowiem wyłącznie samoloty, które spełniają wymagania Aneksu 16. ICAO w zakresie dopuszczalnych poziomów hałasu

(Dz. U z 1959r., nr 35, poz. 212 z późn. zm). Każdy samolot powinien mieć odpowiedni certyfikat świadczący o spełnieniu tych wymagań.

Jednym ze sposobów zmniejszania uciążliwości hałasowej mogłoby być również przeniesienie operacji lotniczych na porę dzienną. Trzeba się zgodzić, że hałasy lotnicze są szczególnie dokuczliwe w porze wieczornej, a zwłaszcza nocnej. Z drugiej jednak strony, trudno wyobrazić sobie, aby ograniczyć wszystkie nocne starty i lądowania. Wrocławski Port Lotniczy podjął jednak próbę minimalizowania liczby operacji lotniczych w godzinach wieczornych i nocnych. Na lotnisku loty faktycznie kończą się przed północą i zaczynają po godzinie 5. Loty między tymi godzinami należą do rzadkości.

Inną metodą minimalizowania dokuczliwości hałasów lotniczych jest stosowanie optymalnych procedur eksploatacyjnych w czasie startów. Polegają one na utrzymaniu po stracie statku powietrznego maksymalnej prędkości postępowej po torze. Zależnie od typu silników, poziom dźwięku można obniżyć o około 2-3 dB dla najnowszych konstrukcji i 10-12 dB dla konstrukcji starszej generacji.

W instrukcjach zawartych w skrypcie Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej, pt. *Procedury służb żeglugi powietrznej*, opisano dwa rodzaje procedur startowych, stosowanie których uwarunkowane jest usytuowaniem lotniska oraz trasą przelotu w stosunku do aglomeracji miejskich (D. U. ULC Nr 1, poz. 1 z 16 lutego 2006 r.). Na lotnisku wrocławskim stosowana jest procedura, która polega na zmniejszaniu hałasu w obrębie portu lotniczego poprzez zredukowanie okresu, w którym moc silników jest maksymalna (rozpędzanie samolotu), a następnie redukcja mocy do wartości pozwalającej na wznoszenie o mniejszym niż normalnie kącie natarcia. Procedury mają tak dobrany tor lotu, aby nad obszarem chronionym był on na możliwie dużej wysokości i kontynuował lot w sposób zapewniający minimalną emisję hałasu, co w konsekwencji wpływa na zmniejszenie, nawet kilkukrotne, powierzchni najbardziej zagrożonych stref (Kijewski, 2002, s. 4).

Kolejnym przykładem działań antyhałasowych jest ekranowanie w przestrzeni otwartej za pomocą naturalnych i sztucznych elementów urbanistycznych. Ekran akustyczne swoją użyteczność zawdzięczają głównie dzięki dwóm podstawowym parametrom fizycznym – izolacyjności akustycznej oraz współczynnikowi pochłaniania dźwięku. W wielkim uproszczeniu można napisać, że w przypadku wystąpienia przeszkody na drodze rozchodzenia się fali dźwiękowej następuje tzw. obszar cienia akustycznego, gdzie nie docierają dźwięki (Leśko, Pasek, 1997, s. 192).

Wrocławskie lotnisko wyposażone jest obecnie w dwa ekrany akustyczne. Pierwszy zamontowany jest wzdłuż ogrodzenia płyty postojowej blisko starego terminala – ma 142 m długości i 6 m wysokości. Z chwilą rozbudowy lotniska konieczne stało się postawienie dodatkowych barier dźwiękowych, tak aby objęły one swoim zasięgiem także nową część Portu Lotniczego. W tym celu, oddzielając północną część płyty lotniskowej od strefy ogólnodostępnej, wybudowano dodatkowy ekran o właściwościach podobnych do tego, jaki znajduje się przy ulicy Skarżyńskiego. Dane konstrukcyjne tych dwóch zapór oparte są na pomiarach hałasu, a przy opracowywaniu konstrukcji Port lotniczy współpracował także z ekspertami Politechniki Wrocławskiej. Główne zadanie ekranów to zmniejszenie emisji hałasu o co najmniej 2 dB. Maksymalnie bariera akustyczna może zredukować hałas o 12 dB.

Ważnym elementem są też naturalne bariery dźwiękochłonne. Najbardziej estetyczny i zharmonizowany z krajobrazem otwartym, a równocześnie zabezpieczający przed hałasem, jest w tym przypadku pas zieleni. Wrocławskie lotnisko niemal na całej długości pasa startowego sąsiaduje z zadrzewieniami. Dzięki gęstym, bezpośrednio przylegającym do siebie koronom, drzewostany poprawiają zabezpieczenia przeciwhałasowe na terenach wokół lotniska. Rozwiązaniem, o którym warto wspomnieć, jest również utworzenie tzw. twardego ekranu, czyli takie kształtowanie zabudowy, aby jej pas zewnętrzny dał cień akustyczny terenom mieszkalnym. W tym przypadku wykorzystano takie budowle akustycznie obojętne jak magazyny CARGO.

Hałas lotniczy w opinii mieszkańców terenów przylotniskowych

Na podstawie przedstawionych informacji łatwo zauważyć, że posiadana obecnie wiedza, stanowiąca fundament działań praktycznych w zakresie zmniejszania poziomu hałasu, jest rozległa. Powyższa konstatacja nie oznacza jednak, że istnieje spójny i całościowy obraz uciążliwości hałasu, do którego powinno się w niekwestionowany sposób odnosić. Warto poznać także opinie tych, którzy kwestią hałasu lotniczego wydają się najbardziej zainteresowani. W tym właśnie celu przeprowadzono badania z mieszkańcami Wrocławia.

Przed przystąpieniem do realizowania badania, podstawową kwestią stało się wybranie osób, wśród których zostaną one przeprowadzone. Zakładając, że nie wszyscy mieszkańcy są równowartościowi w kwestii oddziaływania na hałas, zdecydowano się na celowy dobór respondentów. Z mapy akustycznej odczytano ulice, które leżą w miejscach o najwyższym poziomie hałasu (Rdestowa, Skarżyńskiego, Desantowa, Graniczna, Krzeptowska, Jarnołtowska, Samotworska oraz Gałowska) i na tej podstawie wybrano 55 lokali gdzie przeprowadzono badania. Materiał empiryczny zebrany został w III kwartale 2012 roku. W badaniu użyto ankiety wypełnianej anonimowo. Obok pytań zamkniętych, z ograniczoną liczbą odpowiedzi (zamkniętą kafełką), umieszczono także pytania otwarte. Należy podkreślić, iż tylko 2 z 55 ankiet wypełniono w sposób niepełny. Ostatecznie do analizy zakwalifikowano więc 53 ankiety.

Największy procent badanych – 45%, mieszka na terenach lotniskowych od 5 do 10 lat. Kolejna część, stanowiąca 30%, zamieszkała w tym miejscu w okresie poniżej 5 lat. Najmniejszy odsetek stanowią mieszkańcy, którzy przenieśli się w te tereny w trakcie poprzedniego roku – 4 osoby (8%). Analizując długotrwałe przebywanie na tym terenie, można wskazywać na dwie konsekwencje. Z jednej strony, sprawia to, że osoby znają potencjalne zagrożenia, potrafią je przewidzieć, a także umieją ich unikać. Z drugiej natomiast, wydaje się, że mogą oni minimalizować ewentualne szkodliwe działanie hałasu, co może być efektem przyzwyczajenia.

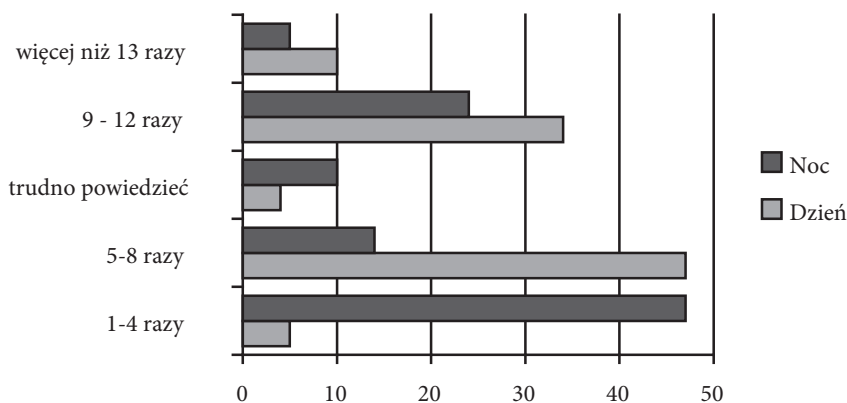
Dla potrzeb badań, respondentów podzielono na cztery grupy wiekowe. Najmłodszą część badanych stanowiły osoby między 16 a 20 rokiem życia. Dolną granicę ustalono na 16 lat, ponieważ w tym wieku, młodzież, wkraczając w dorosłość, zaczyna aktywniej uczestniczyć w życiu społeczności. Największą grupę stanowiły osoby z przedziału

21-40 lat, co zgodne jest także ze strukturą wiekową populacji Wrocławia. Grupa najstarszych mieszkańców, powyżej 60 roku życia, reprezentuje najmniejszą część badanych. Jest to głównie rezultatem trudności, z jaką można dotrzeć do tych osób. Z reguły były one niechętne do uczestnictwa w badaniach.

Jeżeli chodzi o rozkład płci, to wśród respondentów niewielką większość stanowiły kobiety – 55%. W tym kontekście warto też zwrócić również uwagę, że niemal 63% przebadanych posiada dzieci. Bezpieczeństwo i zdrowie dziecka to podstawowe zadanie, przed którymi stają rodzice, dlatego można się domyślić, że te osoby szczególnie mocno będą zainteresowane sprawami związanymi z hałasem lotniczym.

Biorąc pod uwagę fakt, że wykształcenie determinuje świadomość własnych poglądów czy oczekiwań, ankietowanych zapytano także o tę kwestię. Analizując poziom edukacji, można zauważyć, że dominują tu osoby z wykształceniem średnim – stanowią aż 53% przebadanych osób. Mieszkańcy, którzy ukończyli studia wyższe to 27 % grupy. Nieco mniej osób zakończyło edukację na poziomie szkoły podstawowej – 20%.

Niewątpliwie, częstość ekspozycji na dźwięki spowodowane przez statki powietrzne stanowi punkt odniesienia dla całej oceny uciążliwości hałasu. W związku z tym, zadano pytanie: *Jak często jest Pan(i) ekspozowany na dźwięki spowodowane przez statki powietrzne?* Dane prezentuje Wykres 1.



Wykres 1. Częstotliwość ekspozycji respondentów na dźwięk samolotów.

Źródło: opracowanie własne.

Porównując liczbę operacji we wrocławskim porcie z odpowiedziami respondentów, można zauważyć znaczne różnice. Dzienna liczba operacji lotniczych waha się tu w granicach 80 (Port Lotniczy Wrocław S.A., 2013). Odpowiedzi respondentów mieszczą się w mniejszym zakresie. Wydaje się to jednak zrozumiałe z uwagi na fakt, iż większość dnia spędzają oni poza domem. Drugą przyczyną może się wiązać z adaptacją słuchu, która następuje w przypadku występowania hałasu o podobnej częstotliwości przez dłuższy okres. Sytuacja w ciągu nocy zgadza się ze stanem faktycznym, gdzie zauważyć można zdecydowany spadek liczby ekspozycji na hałas lotniczy.

W zależności od częstotliwości, sam dźwięk może być odbierany jako przyjemny bądź też nie. W przypadku odgłosu przelatującego samolotu może być zatem podobnie. Za zasadne uznano, aby zadać pytanie o odbiór dźwięku przelatującego statku powietrznego. Analizując wyniki, można zauważyć, że znalazły się dwie osoby, dla których odgłos samolotu jest przyjemny. Dźwięk ten jest nieprzyjemny, ale do wytrzymania, dla 43%, a 30% osób określiło go jako nie do wytrzymania. Wyniki obrazują, że poszczególne osoby mają bardzo zróżnicowaną wrażliwość i zdolność przystosowania się do hałasu, większość jednak znacznie przeszkadza w normalnym funkcjonowaniu.

W kolejnym pytaniu poddano rozstrzygnięciu oddziaływanie hałasu na zdrowie człowieka. Zadano pytanie: *Czy z powodu nadmiernego hałasu ma Pan(i) jakieś kłopoty ze zdrowiem lub samopoczuciem?* Co należy podkreślić, aż 85% biorących udział w ankiecie wybrało odpowiedź twierdzącą. Symptomy problemów zdrowotnych, jakie wskazali przedstawia Tabela 3 (ankietowani mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź).

Tabela 3. Problemy zdrowotne, na jakie skarżą się mieszkańcy terenów przylotniskowych.

	Liczba wskazań	%
kłopoty z zaśnięciem, bezsenność, zakłócenie snu	37	32
osłabienie, zmęczenie	12	10
spadek koncentracji i uwagi	8	7
zakłócenie pracy serca i układu krążenia (m.in. nadciśnienie)	4	3
nerwowość, rozdrażnienie, nadpobudliwość	25	22
ból głowy, zawroty głowy, migreny	23	20
problemy ze słuchem	5	4
inne dolegliwości, jakie?..... <i>problem z uczeniem się, stres,</i>	2	2

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki badań jednoznacznie wskazały również, że bardzo wiele osób czuje niepokój w związku z przelatującym samolotem. Aż 79% przebadanych twierdząco odniosło się do pytania: *Czy odczuwa Pan(i) obawę przed katastrofą lotniczą?* Jak widać, narastający hałas lotniczy, który pojawia się nagle, szybko osiąga wartość maksymalną o dużym poziomie, a następnie szybko maleje, silnie działa na ludzką psychikę.

Pomijając fakt, że ocena hałasu ma charakter subiektywny, to zastanawiające są wnioski płynące z pytania dotyczącego zmian poziomu hałasu w ciągu ostatnich 4 lat. Okres ten został wybrany celowo, gdyż w ciągu tego okresu można zaobserwować szereg inicjatyw: ciągły monitoringowy pomiar hałasu, wprowadzenie ograniczonego obszaru użytkowania wokół lotniska, wybudowanie ekranów akustycznych. 56% zapytanych twierdzi jednak, że poziom ten od roku 2008 nie uległ zmianom. Tylko 15% respondentów zauważyło jego spadek. Co więcej, 20% uznało, że hałas jest dla nich coraz bardziej uciążliwy i odnoszą wrażenie, że jego natężenie wciąż wzrasta. Dodatkowo, mimo iż władze oraz media informują o wszelkich inicjatywach, okazuje się, że zdecydowana większość (62%) nie potrafi wymienić działań prowadzonych w celu walki z hałasem. Nawet osoby, które zadeklarowały ich znajomość, zauważają jedynie przedsięwzięcia widoczne „gołym okiem”. To przekłada się na fakt, iż aż 80% z nich wskazało na odpowiedź: „ekran

akustyczny”. Niestety, tak niska świadomość społeczeństwa, niesie ze sobą kolejne konsekwencje. Badani przyznają bowiem zgodnie (85%), że ich zdaniem Port Lotniczy powinien podjąć większą liczbę działań zmniejszających poziom hałasu, gdyż dotychczasowe inicjatywy nie przynoszą rezultatów. Niewielu jednak z nich podjęło próbę uzasadnienia swojej opinii.

Pewna sprzeczność pojawia się jednak, kiedy spojrzy się na wyniki ostatniego pytania. Z powyższych rezultatów wyłania się bowiem obraz społeczeństwa, któremu lotnisko przeszkadza. Kiedy jednak zadano pytanie: *Czy popiera Pan(i) dalszy rozwój lotniska, np. jego rozbudowę?*, aż 47% przychylnie wypowiada się w tej kwestii (25% zdecydowanie tak, 23% raczej tak). Sumując negatywne odpowiedzi, uzyskano wynik 23 %. Pozostałe osoby nie mają w tej kwestii zdania.

3. Podsumowanie

Porównując ocenę hałasu dokonywaną przez mieszkańców terenów przylotniskowych z wartościami poziomu wynikającymi z mapy akustycznej oraz liczbą działań podejmowanych przez zarządzających wrocławskim Portem Lotniczym, można zastanowić się, skąd biorą się te różnice. Rozdźwięk pomiędzy statystykami, a subiektywną oceną społeczeństwa jest wyraźny, a skuteczność działań Portu Lotniczego może wydawać się w tej sytuacji dyskusyjna. Widoczna jest tu zasadnicza trudność w harmonijnym zintegrowaniu portu lotniczego z jego otoczeniem.

Choć dźwięk statków powietrznych może budzić lęk, to normy hałasowe we wrocławskim Porcie Lotniczym przekroczone są tylko na niewielkim terenie. Trzeba przyznać, że 34 m², gdzie poziom hałasu przewyższa dopuszczalne normy, w odniesieniu do obszaru całego miasta czy choćby tylko dzielnicy przyległej do portu, nie jest szczególnie dużym terenem. Dodatkowo, liczba osób narażonych na oddziaływanie niebezpiecznych dźwięków (14 osób), także nie jest wysoka.

Wrocławskie lotnisko wydaje się dobrym przykładem inicjatyw, jakie należy podejmować, by dążyć do minimalizacji skutków wpływu hałasu na ludzi. Wystarczy przypomnieć opisane w tekście inwestycje związane z ekranowaniem, utworzeniem obszaru ograniczonego użytkowania czy ciągły monitoring hałasu, który umożliwia wskazanie konkretnych statków powietrznych łamiących procedury antyhałasowe. Szereg działań organizacyjnych także nie pozostaje bez znaczenia. Mimo iż władze wrocławskiego Portu Lotniczego ściśle współpracują z mieszkańcami terenów przylotniskowych, to wszelkie koncepcje wydają się jednak pozostawać poza wiedzą społeczeństwa, które – choć nie do końca zauważa podejmowane działania, to trzeba przyznać, nie zostaje obojętne wobec omawianego problemu. Zarządzający lotniskiem są też wrażliwi na potrzeby, skargi czy oczekiwania lokalnej społeczności.

Robert Koch, wybitny bakteriolog niemiecki, stwierdził: „Nadejdzie kiedyś czas, gdy ludzkość będzie musiała rozprawić się z hałasem równie stanowczo, jak dziś rozprawia się z dżumą i cholera” (Sprawy Nauki, 2009). Zdaje się, że czas ten właśnie nadszedł, a bez konkretnych działań, problem ten dodatkowo może się pogłębiać. Hałas lotniczy bez

wątpienia można uznać za jeden z elementów składowych takiej sytuacji. Co więcej, w związku ze stałym wzrostem liczby pasażerów komunikacji lotniczej i związanej z tym intensywności operacji powietrznych, oraz przy równoczesnej rozbudowie osiedli sąsiadujących z portami lotniczymi, krąg osób objętych oddziaływaniem hałasu lotniczego będzie się wciąż powiększał.

Wydaje się, że w obecnej perspektywie nieosiągalne jest jednak kompletne porozumienie mieszkańców i Portu Lotniczego Wrocław w kwestii hałasu. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że mieszkańcy dzielnicy miasta, do której należy port lotniczy, postrzegając zarówno zalety, jak i wady takiej sytuacji, muszą poszukiwać równowagi pomiędzy korzyściami ekonomicznymi z tytułu eksploatacji lotniska, a problemami hałasu. Pewne jest bowiem, że nowoczesne lotnisko to istotna zaleta każdego województwa. Pozbawienie regionu połączeń lotniczych stawia jego rozwój pod znakiem zapytania. Sprawnie działający port lotniczy nie tylko łączy ze światem, ale stanowić może także zachętę dla inwestorów i miejsce pracy dla wielu wrocławian. Należy zatem pamiętać, że Port lotniczy to wspólna własność i wspólna szansa.

Bibliografia

- Dworak, K., Domańska, H. i Paciej, J. (2005). *Hałas środowiskowy a zdrowie*. Referat przedstawiony na Ogólnopolskiej Sesji Popularnonaukowej „Środowisko a zdrowie – 2005”, Częstochowa 2-3 czerwca 2005. Maszynopis.
- Dyrektywa 2002/30/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 marca 2002 r. w sprawie ustanowienia zasad i procedur w odniesieniu do wprowadzenia ograniczeń odnoszących się do poziomu hałasu w portach lotniczych Wspólnoty (Dz.U.UE.L.02.189.12).
- Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku (Dz. Urz. WE L 85 z 28.03.2002).
- Engel, Z., (2001). *Ochrona środowiska przed drganiem i hałasem*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Gazeta.pl Wrocław (2006). Jest strefa ochronna wokół lotniska. Pobrano 20.04.2012, z: <http://wroclaw.gazeta.pl/wroclaw/1,35771,3742586.html>.
- Kijewski, T. (2002). *Samolot a środowisko hałas i emisja spalin*. Seminarium Dyplomowe 2001/2002. Lotnictwo-pilotaż. Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukaszewicza. Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa. Maszynopis.
- Konwencja o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym podpisana w Chicago, 7 grudnia 1944 r. (Dz. U z 1959 r., nr 35, poz. 212, z późn.zm.).
- Leško, M. i Pasek, M., (1997). *Porty lotnicze. Wybrane zagadnienia inżynierii ekologicznej*. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.
- Lewicki, Z., Duś, M., Babicz, W., Kujda, A., Stasiak, Ł., Dylawerska, J., Lewicki, P., Kuca B., Rabiega, M., Barcikowski, A., Barcikowska, M., Stępień, D., Magierek Ł., Michalik, K., Bogdanowicz, B. i Czyrek, M. (2008). *Mapa Akustyczna Wrocławia: czerwiec 2007 – styczeń 2008*. Maszynopis.
- Port Lotniczy Wrocław S.A. (2012). *O lotnisku*, Pobrano 23.11.2012, z: <http://airport.wroclaw.pl/lotnisko/o-lotnisku/>.
- Port Lotniczy Wrocław S.A. (2013). *Operacje lotnicze*, Pobrano 15.01.2013, z: <http://airport.wroclaw.pl/lotnisko/o-lotnisku/statystyki/operacje-lotnicze>
- Puzyna, Cz. (1985). *Podstawowe wiadomości o dźwiękach i ich oddziaływaniu na człowieka*. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.

- Rabiega, M., Tarczyński, R., Musiołowska, B., Bogusz, B., Ćwikła, H., Bieńkowski, P., Grudziński, E., Roz-walka, K., Dziadowska, K., Weretelnik, E., Bogacz, M. i Idzikowska, M. (2006). Przegląd ekologiczny dla lotniska Wrocław – Starachowice: Rok 2006. *Raporty Instytutu Telekomunikacji Teleinformatyki Akustyki Politechniki Wrocławskiej*, Seria SPR nr 44, Maszynopis.
- Raipert, T. (1980). *Hałas lotniczy i sposoby jego zwalczania*, Warszawa: Wydawnictwo Komunikacji i Łącz-ności.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2007, nr 120, poz. 826).
- Rozporządzenie nr 3693 z dnia 17 listopad 2006 r., w sprawie utworzenia obszaru ograniczonego użytkowa-nia dla Lotniska Wrocław – Starachowice (Dz. Urz. Woj. Doln., nr 248, poz. 3693).
- Sprawy Nauki (2009). *Zabójcze dźwięki*, Pobrano 28.11.2012, z: http://www.sprawynauki.edu.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=755&Itemid=35.
- Szuman, B. (2009). Hałas lotniczy. *Lotnictwo*, 10/2009, 36-43.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001, nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
- Wrocław (2011). *Na lotnisku hałas pod kontrolą*, Pobrano 17.12.2012, z: <http://www.wroclaw.pl/na-lotnisku-halas-pod-kontrola>
- Załącznik nr 27 do Instrukcji Operacyjnej Lotniska Wrocław Starachowice. *Ochrona środowiska na terenie lotniska Wrocław Starachowice*. 2010. Maszynopis.
- Zarządzenie nr 1 Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego z dnia 16 stycznia 2006 r. w sprawie wprowadzenia do stosowania wymagań ICAO w zakresie ruchu lotniczego (D. U. ULC 2006, nr 1, poz. 1).

ACTIVITIES OF PORT LOTNICZY S.A. REGARDING THE REDUCTION IN THE NOISE IMPACT ON THE SURROUNDINGS

Summary: The following text presents issues related to the protection of the environment against the aircraft noise. The subjects of the survey are the Copernicus Airport Wrocław-Starachowice and the local population. The main aim is to determine the effect of activities undertaken by the Wrocław Airport towards noise reduction, and to examine their real-life practicality. The objective was to investigate the noise nuisance by the means of a survey conducted among the airport locals. The main topics of the research are included in three questions, namely:

- What is the level of noise caused by the Copernicus Airport?
- What are the airport actions in order to minimize the noise level?
- How is the noise evaluated by residents of the airport area?

Research methodology is based on the assumption that the actions undertaken by the Wrocław Airport aim to reduce the level of aircraft noise..

Keywords: noise, aircrafts noise, Wrocław Airport S.A., anti-noise actions.