

WOJEWÓDZKI INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA  
W POZNANIU

**KLIMAT AKUSTYCZNY  
MIASTA SZAMOTUŁY**

**Anna Kołaska**

BIBLIOTEKA MONITORINGU ŚRODOWISKA  
POZNAŃ 2004

Opiniująca: **Hanna Grunt**

Zdjęcia: **Anna Kołaska**

Opracowanie graficzne: **Anna Kołaska, Karol Robakowski**

Opracowanie techniczne: **Maria Pulyk**



Druk publikacji dotowany ze środków:  
**Wojewódzkiego Funduszu Ochrony i Gospodarki Wodnej w Poznaniu**

Copyright by Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu

**ISBN 83-7217-239-0**

Wydanie I. Nakład 250 egz. Format A4

Druk i oprawa: **Towarzystwo Opieki nad Ociemniałymi**  
**Zakład dla Niewidomych w Laskach**  
**Laski, 05-080 Izabelin**  
**e-mail: druk@laski.net.pl**

## SPIS TREŚCI

Spis tabel	4
Spis map	5
Przedmowa	7
1. Wprowadzenie	9
2. Przepisy prawne dotyczące ochrony środowiska przed hałasem	16
2.1. Ogólne zasady planowania przestrzennego i działalności inwestycyjnej	16
2.2. Obowiązki zarządzających drogami, liniami kolejowymi, tramwajowymi, lotniskami i portami w zakresie ochrony przed hałasem	20
2.3. Dopuszczalne wartości poziomu hałasu w środowisku zewnętrznym	21
2.4. Wymagania akustyczne dotyczące warunków wewnątrz budynków	23
2.5. Działania priorytetowe w ochronie środowiska przed hałasem	24
3. Charakterystyka obszaru objętego analizą akustyczną	27
3.1. Rodzaje hałasów środowiskowych w Szamotułach	27
3.2. Struktura urbanistyczna miasta	27
3.3. Układ komunikacyjny – komunikacja drogowa	28
3.4. Komunikacja kolejowa	29
4. Aparatura pomiarowa. Wskaźniki oceny hałasu	30
4.1. Aparatura pomiarowa	30
4.2. Wybrane wskaźniki oceny hałasu	30
5. Hałas przemysłowy	32
6. Charakterystyka źródeł emisji hałasu drogowego	34
6.1. Metodyka pomiarów poziomu hałasu przy źródle – ulicy	34
6.1.1. Lokalizacja punktów pomiarowych	34
6.1.2. Przyjęta metoda określania równoważnego poziomu hałasu	34
6.1.3. Zakres pomiarów w punkcie obserwacji	35
6.2. Analiza niepewności pomiarowych	35
6.3. Wyniki pomiarów poziomu równoważnego hałasu przy krawężniku jezdni	36
6.4. Poziom równoważny hałasu wzdłuż ulic Szamotuł w ujęciu klas poziomu hałasu	36
7. Charakterystyka warunków akustycznych w centrum miasta	40
8. Klimat akustyczny w otoczeniu głównych tras komunikacyjnych miasta	42
8.1. Analiza warunków akustycznych w rejonie oddziaływania drogi wojewódzkiej nr 184 Poznań–Ostroróg	42
8.2. Analiza warunków akustycznych w rejonie oddziaływania drogi wojewódzkiej nr 185 Szamotuły–Obrzycko, Wronki	45
8.3. Analiza warunków akustycznych w rejonie oddziaływania drogi wojewódzkiej krajowej nr 187 Pniewy –Szamotuły– Oborniki	45
8.4. Analiza warunków akustycznych wzdłuż tras przejazdu przez śródmieście	47
9. Klimat akustyczny w otoczeniu wybranych obiektów podlegających szczególnej ochronie akustycznej	50
10. Analiza zmian klimatu akustycznego miasta w latach 1983–2004	52
11. Uciążliwość akustyczna komunikacji kolejowej	54
12. Metody ograniczania hałasu drogowego	57
Podsumowanie	60
Literatura i obowiązujące akty prawne	67
Wykaz publikacji Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Poznaniu	70
Wykaz adresów	72

## SPIS TABEL

1. Minimalne odległości obiektów budowlanych od dróg publicznych (według art. 43 ustawy o drogach publicznych)
2. Zalecane minimalne odległości budynków z pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi od dróg publicznych (według zarządzenia nr 5 z dnia 31 marca 1995 roku Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych (załącznik nr 1 i 2)
3. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez linie elektroenergetyczne oraz starty, lądowania i przeloty statków powietrznych
4. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez linie elektroenergetyczne oraz starty, lądowania i przeloty statków powietrznych
5. Dopuszczalny poziom dźwięku A w pomieszczeniach przeznaczonych do przebywania ludzi
6. Wartości progowe poziomów hałasu w środowisku, powodowanego przez różne grupy źródeł hałas, z wyłączeniem powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych
7. Wartości progowe poziomów hałasu w środowisku – hałasy lotnicze
8. Klasyfikacja punktów pomiarowych w Szamotułach (pora dzienna) w zależności od zarejestrowanej wartości  $L_{Aeq}$  (2003–2004)
9. Zestawienie punktów pomiarowych położonych w bezpośrednim sąsiedztwie ulic w wyróżnionych klasach poziomu równoważnego hałasu w porze dziennej
10. Klasyfikacja punktów pomiarowych w Szamotułach (pora dzienna) w zależności od subiektywnej uciążliwości hałasów drogowych (2003–2004)
11. Wyniki pomiarów równoważnego poziomu hałasu w bezpośrednim sąsiedztwie ulic śródmieścia Szamotuł
12. Wyniki pomiarów poziomu hałasu w wybranych punktach położonych w odległości 1m od drogi wojewódzkiej nr 184
13. Wyniki pomiarów poziomu hałasu w wybranych punktach położonych w otoczeniu drogi wojewódzkiej nr 184
14. Wyniki pomiarów poziomu hałasu w wybranych punktach położonych w odległości 1 m od drogi wojewódzkiej nr 187
15. Wyniki pomiarów poziomu hałasu w wybranych punktach położonych w otoczeniu drogi wojewódzkiej nr 187
16. Wyniki pomiarów poziomu hałasu w wybranych punktach położonych w odległości 1 m wzdłuż trasy przejazdu przez śródmieście w kierunku południe-północ
17. Wyniki pomiarów poziomu hałasu w wybranych punktach położonych w odległości 1 m wzdłuż trasy przejazdu przez śródmieście w kierunku północ-południe
18. Zestawienie wskaźników stopnia naruszenia klimatu akustycznego dla głównych tras komunikacyjnych (pora dzienna)
19. Wyniki pomiarów poziomu hałasu przed elewacjami wybranych obiektów podlegających szczególnej ochronie akustycznej
20. Porównanie warunków akustycznych i natężenia ruchu pojazdów w wybranych punktach miasta w latach 2004 i 1983
21. Zmiany poziomu równoważnego hałasu, strumienia i struktury ruchu dla wybranych tras w odniesieniu do roku 1983
22. Wyniki pomiarów poziomu ekspozycyjnych hałasu kolejowego w wybranych punktach Szamotuł
23. Natężenie ruchu pociągów na linii kolejowej Poznań–Szczecin w Szamotułach
24. Porównanie wartości poziomu równoważnego hałasów kolejowych otrzymanych na podstawie danych pomiarowych i programu obliczeniowego (pora nocna)
25. Możliwości zmniejszenia hałasu drogowego poprzez działania organizacyjno-techniczne
26. Lokalizacja punktów pomiaru hałasu wzdłuż ciągów komunikacyjnych Szamotuł
27. Wyniki pomiarów i obliczeń równoważnego poziomu hałasu w odległości 1 m od krawężnika jezdni, w wybranych punktach Szamotuł, w porze dziennej

## **SPIS MAP**

1. Rozmieszczenie stref zagospodarowania przestrzennego na obszarze miasta Szamotuły w aspekcie dopuszczalnych wartości poziomu hałasu w środowisku
2. Emisyjna mapa akustyczna hałasów drogowych w Szamotułach (2003–2004) – pora dzienna
3. Imisyjna mapa akustyczna hałasów drogowych w Szamotułach (2003–2004) – pora dzienna
4. Imisyjna mapa akustyczna hałasów drogowych w Szamotułach (2003–2004) – pora nocna
5. Zasięg oddziaływania hałasów drogowych w otoczeniu fragmentu drogi wojewódzkiej nr 184 w Szamotułach – pora dzienna.
6. Mapa konfliktów akustycznych dla hałasów drogowych w otoczeniu fragmentu drogi wojewódzkiej nr 184 w Szamotułach – pora dzienna
7. Imisyjna mapa akustyczna hałasów kolejowych w Szamotułach (2003–2004) – pora dzienna
8. Imisyjna mapa akustyczna hałasów kolejowych w Szamotułach (2003–2004) – pora nocna

## **SPIS RYSUNKÓW**

Rysunek 1. Rozkład skarg na różnego rodzaju hałas w mieście (PZH)

Rysunek 2. Wartości współczynnika  $W_x$  dla obszaru Szamotuł w porze dziennej



## PRZEDMOWA

Prezentowane opracowanie przedstawia wyniki badań klimatu akustycznego prowadzonych w latach 2003–2004 na terenie miasta Szamotuły.

Właściwe kształtowanie warunków akustycznych w miejscu zamieszkania i codziennego odpoczynku jest aktualnie jednym z priorytetowych zadań z zakresu ochrony środowiska. Wzrost potrzeb transportowych oraz rozwój komunikacji indywidualnej powodują ogromną presję komunikacji na środowisko. Zjawisko to pogłębia się w związku z postępującą urbanizacją i towarzyszącą jej rozbudową sieci ulic, której konsekwencją jest nieuchronne zwiększanie obszaru poddanego degradującemu działaniu hałasów drogowych.

Znaczenie problematyki ochrony przed hałasem akcentują ostatnie zmiany europejskiego i polskiego prawa ochrony środowiska. Realizacja postawionych zadań wymaga określenia istniejącego stanu klimatu akustycznego a następnie sprecyzowania kierunków i kolejności koniecznych działań. Celowi temu służy niniejsza publikacja. Jakkolwiek w świetle przyjętych w ostatnim okresie regulacji prawnych aglomeracja wielkości Szamotuł nie jest obligatoryjnie zobowiązana do opracowania mapy akustycznej, to jednak zarówno przygotowanie programu ochrony środowiska, jak i właściwe z punktu widzenia akustyki decyzje podejmowane na etapie planowania przestrzennego, wymagają rozeznania w tej dziedzinie. Stąd też w kosztach prowadzonych badań partycypował budżet miasta Szamotuły.

Podstawowe znaczenie ma rozpoznanie zagrożeń pochodzących od komunikacji samochodowej i głównie temu zagadnieniu poświęcono wykonaną pracę. Przeprowadzono również analizę uciążliwości akustycznej komunikacji kolejowej. Oprócz metod pomiarowych, zmierzających do określenia emisji poszczególnych źródeł hałasu oraz diagnozy klimatu akustycznego w wybranych punktach miasta, wykorzystano program komputerowy *Cadna A*, którego zastosowanie umożliwiło analizę propagacji hałasu w zakresie niemożliwym do uzyskania metodami pomiarowymi oraz atrakcyjną formę prezentacji wyników. Wybór metody obliczeniowej stosowanej w ramach programu *Cadna A* podyktowany był zaleceniami Dyrektywy 2002/49/EC Parlamentu Europejskiego oraz analizą zgodności rezultatów teoretycznych z wynikami pomiarów. Pierwsza emisyjna mapa akustyczna Szamotuł, wykonana w roku 1983 przez ówczesny Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska w Poznaniu posłużyła do analizy zmian klimatu akustycznego miasta na przestrzeni minionych lat.

Zagadnienie hałasów przemysłowych potraktowano marginalnie, ze względu na indywidualny i raczej lokalny charakter.

Wyrażamy nadzieję, że przedstawiony materiał, dokumentując wagę poruszanych problemów, będzie równocześnie cennym i pomocnym źródłem informacji dla wszystkich zainteresowanych instytucji i osób, które w ramach swej działalności rozwiązują skomplikowane problemy lokalizacji obiektów chronionych i potencjalnych źródeł hałasu lub też zobligowane są do określenia i realizacji konkretnych przedsięwzięć zmierzających do poprawy stanu środowiska.

Autor niniejszej pracy – Anna Kołaska jest głównym specjalistą w Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska, od przeszło 20 lat zajmującym się akustyką środowiska.

Hanna Grunt



Wielkopolski Wojewódzki  
Inspektor Ochrony Środowiska





## WPROWADZENIE

Współczesny człowiek żyje w środowisku, które w poważnym stopniu zostało przez niego przekształcone, a efekty nieustannej antropopresji przynoszą – oprócz wielu udogodnień – istotne zagrożenia i uciążliwości. Rozwój gospodarczy i postępująca urbanizacja w minionych dziesięcioleciach odbywały się niejednokrotnie z pogwałceniem zasad ochrony środowiska, czego efektem był zły stan wody, powietrza, gleby, rosnące problemy związane z gromadzeniem odpadów, degradacja zasobów przyrodniczych i klimatu akustycznego. W wielu dziedzinach, dzięki długotrwałym wysiłkom administracji państwowej i samorządowej, podjętym działaniom legislacyjnym, staraniom podmiotów gospodarczych, osiągnięciom techniki i technologii służących ochronie zasobów środowiska, a wreszcie dzięki działalności rozmaitych ruchów i organizacji ekologicznych, osiągnięto poprawę lub powstrzymano niekorzystne tendencje zmian środowiska. Nadal jednak zdarza się, że warunki, w jakich przebywa człowiek, zarówno w miejscu zamieszkania jak i podczas pracy czy wypoczynku, odbiegają znacznie od standardów, do jakich na przestrzeni całego okresu ewolucji zdołał się przystosować ludzki organizm.

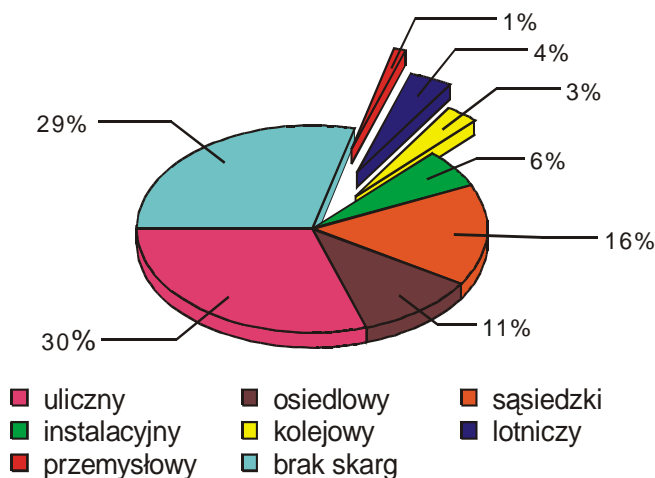
Według badań prowadzonych w krajach Unii Europejskiej około 20% mieszkańców państw Unii (tj. około 80 milionów osób) jest w miejscu zamieszkania narażonych na hałas o poziomie równoważnym przekraczającym 65 dB, uznanym za górną granicę poziomów dopuszczalnych, natomiast około 170 milionów osób mieszka na terenach o poziomie równoważnym pomiędzy 55 a 65 dB, co uznaje się za przyczynę różnych stresów.

Również w naszym kraju zagrożenie hałasem jest jednym z najbardziej dotkliwych i pogłębiających się zjawisk. Raport rządowy dla OECD podaje, że transport, głównie samochodowy, miał w 1992 roku dominujący udział w skażeniu środowiska Polski. Aktualnie zanieczyszczenia powodowane przez inne typy działalności gospodarczej maleją, natomiast uciążliwości związane z transportem drogowym rosną. Prowadzone analizy wykazują, że zanieczyszczenia komunikacyjne w miastach stanowią 45–75% skażeń całkowitych [66]. Niekorzystne zjawiska, obecne zwłaszcza w środowisku miejskim, nasilają się dodatkowo wobec dość wyraźnej tendencji do ograniczania roli komunikacji zbiorowej, przy stałym wzroście liczby użytkowanych samochodów osobowych. Stała presja motoryzacji, wyrażająca się dynamicznym wzrostem liczby pojazdów i rozbudową sieci dróg, powoduje zwiększanie obszaru, pozostającego w zasięgu niekorzystnych oddziaływań hałasów komunikacyjnych. Zagadnienia te są coraz bardziej istotne wobec skoncentrowania wysokich natężeń ruchu na terenach o niewielkiej powierzchni, często w warunkach ciasnej zabudowy i pogłębiającej się kongestii, na drogach eksploatowanych na granicy przepustowości. Wzdłuż przeważającej większości ciągów komunikacyjnych miast stwierdza się poważną degradację klimatu akustycznego oraz skażenie powietrza, występujące zwłaszcza w śródmieściach, gdzie zabudowa uniemożliwia zmniejszenie stężenia zanieczyszczeń do poziomów bezpiecznych dla środowiska. W podobnej sytuacji znajdują się często tereny wokół dróg na obszarach wiejskich.

Badania ankietowe ludności i analiza zgłaszanych skarg wykazują, że nadmierny hałas w miejscu zamieszkania jest najczęściej postrzeganą uciążliwością. Według badań japońskich (M. Hiraoka, 1979) jest on przedmiotem około 37% ogółu skarg, częstością występowania przewyższając znacznie skargi na intensywne odory (25%), zanieczyszczenie powietrza (18%), wody (15%), wibracje (5%), zanieczyszczenie ziemi i osiadanie gruntu. Według CBOS (1999) ponad 40% Polaków uważa, że hałas występujący w ich najbliższym środowisku jest „źródłem ich obaw i niepokoju”. W miastach powyżej 100 tysięcy mieszkańców na hałas skarży się ponad 42% mieszkańców, na terenach wiejskich zdecydowanie mniej – około 17%. Badania przeprowadzone przez Państwowy Zakład Higieny [58] wykazują, że wśród hałasów zewnętrznych zdecydowanie negatywnie oceniany jest hałas uliczny (samochodowo-tramwajowy) (30%) i osiedlowy (11%). Pozostałe rodzaje hałasów, w tym lotnicze, kolejowe i przemysłowe, postrzegane są jako mniej uciążliwe.

Mimo powszechności występowania hałasu i licznych badań potwierdzających jego szkodliwość, problem dyskomfortu akustycznego, paradoksalnie, dość często traktowany był marginalnie, nie znajdując właściwego odzwierciedlenia w ogólnych ocenach stanu środowiska oraz podejmowanych działaniach, służących jego poprawie. Zdecydowany priorytet przyznano problemom ochrony wód, powietrza i gospodarce odpadami. Sytuacja ta okazała się szczególnie niekorzystna i brzemienna w skutki wszędzie tam, gdzie poprzez nietrafne decyzje lokalizacyjne stworzono trudne do usunięcia uciążliwości dla obiektów czy

terenów chronionych. Ograniczanie emisji hałasu, lub działania zmierzające do zmniejszenia jego propagacji w środowisku, wymagają bowiem znacznych nakładów finansowych i napotykają na wiele ograniczeń.



**Rysunek 1. Rozkład skarg na różnego rodzaju hałas w mieście (PZH)**

Aktualnie sytuacja ochrony środowiska przed hałasem ulega zdecydowanej zmianie. Zagadnienia związane z właściwym kształtowaniem klimatu akustycznego zyskują coraz większą rangę. Liczne prace badawcze potwierdziły i sprecyzowały zakres szkodliwego oddziaływania hałasu na organizm człowieka. Obejmuje ono zarówno podwyższenie progu słyszalności i odwracalne ubytki słuchu, w krańcowych przypadkach uszkodzenie organu słuchu, istotne przede wszystkim w środowisku pracy, przy bardzo wysokich poziomach występującego hałasu, jak również wiele niekorzystnych reakcji w obrębie układu krwionośnego, pokarmowego i nerwowego, objawiających się zwiększeniem częstości występowania nadciśnienia tętniczego, chorób przewodu pokarmowego i zaburzeń przemiany materii oraz nerwic u osób przebywających w hałaśliwym otoczeniu. Natychmiast odczuwalne konsekwencje hałasu środowiska to zakłócenia snu, wypoczynku, obniżenie zrozumiałości mowy, utrudnienie pracy umysłowej i wiele innych uciążliwości.

Rosnąca powszechność powodowanych przez komunikację zagrożeń akustycznych w miejscu zamieszkania i wypoczynku przyczyniła się do zainicjowania i systematycznej kontynuacji pomiarów poziomu hałasu komunikacyjnego na obszarach zurbanizowanych. Aktualna polityka Unii Europejskiej w dziedzinie ochrony środowiska zmierza w kierunku podkreślenia wagi właściwego kształtowania klimatu akustycznego, uporządkowania systemu zbierania informacji w tej dziedzinie i wprowadzenia jasnych kryteriów pozwalających ustalić kolejność podejmowanych działań. W lipcu 2000 roku ukazała się końcowa wersja propozycji dyrektywy COM(2000)468 final, dotyczącej oceny i zarządzania hałasem środowiskowym Directive on the Assessment and Management of Environmental Noise, poświęconej tym właśnie problemom. W roku 2002 dyrektywa została opublikowana w ostatecznym kształcie jako Dyrektywa 2002/49/EC w sprawie oceny i zarządzania hałasem w środowisku.

Dyrektywa wprowadza obowiązek wykonywania i systematycznej aktualizacji map akustycznych dla dużych aglomeracji miejskich, głównych szlaków komunikacji drogowej, kolejowej i dużych portów lotniczych. Po opracowaniu mapy akustycznej wymagane jest opracowanie planu działań i strategii zmniejszenia hałasu. Szczególny nacisk kładzie się na poszukiwanie nowych możliwości redukcji hałasu, w tym rozwijanie badań i technologii służących realizacji tego zadania. Dyrektywa przewiduje również ujednoczenie stosowanych w krajach Unii wskaźników oceny hałasu. Przyjęte zapisy zmierzają do powstrzymania niekorzystnego trendu rosnącego zagrożenia środowiska hałasem. W pierwszej kolejności wymagana jest poprawa klimatu akustycznego szczególnie zdegradowanych obszarów i równocześnie zagwarantowanie utrzymania korzystnych warunków akustycznych tam, gdzie one aktualnie panują.

Proces dostosowania polskiego prawa do przepisów unijnych oraz nadania odpowiedniej rangi problemom kształtowania klimatu akustycznego środowiska rozpoczął się już przed przystąpieniem naszego kraju do Unii. Znowelizowane przepisy prawne w dziedzinie ochrony środowiska opublikowano w postaci ustawy Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 roku (Dz. U. Nr 62, poz. 627), ustawy z dnia 27 lipca 2001 roku o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach i o zmianie

niektórych ustaw (Dz. U. Nr 100, poz.1085) oraz przepisów wykonawczych, z których część jest nadal przygotowywana.

Pełna realizacja nakreślonych zadań, a przede wszystkim prawidłowe planowanie przestrzenne, wymagają znajomości stanu środowiska, potencjalnych zagrożeń, jakie powstają w związku z lokalizacją różnego rodzaju inwestycji oraz rozwiązań służących ich minimalizacji. W świetle przedstawionych uwag pozyskiwanie informacji o warunkach akustycznych w środowisku, zwłaszcza na terenach większych aglomeracji, jest zadaniem niezwykle istotnym.

Niniejsza publikacja stanowi prezentację wyników badań akustycznych wykonanych na terenie miasta Szamotuły w latach 2003–2004. Realizacja mapy akustycznej w rozumieniu ustawy Prawo ochrony środowiska wymaga zaangażowania odpowiednich środków niezbędnych do pozyskania danych oraz narzędzi służących ich analizie i prezentacji graficznej, a także wykonania badań akustycznych. Jakkolwiek ze względu na liczbę mieszkańców Szamotuły nie są zobligowane do posiadania mapy akustycznej, przydatność rzetelnej i wyczerpującej informacji o klimacie akustycznym środowiska miejskiego nie ulega wątpliwości. W związku z tym podjęto starania, aby w ramach posiadanych możliwości zakres wykonanych badań oraz sposób ich prezentacji odpowiadał wymogom stawianym mapie akustycznej w nowym ujęciu. Było to możliwe dzięki wykorzystaniu mapy numerycznej miasta oraz programu komputerowego. Zastosowanie metod komputerowych pozwoliło na analizę propagacji hałasu w strukturze urbanistycznej miasta, przy czym analizę tę prowadzono oddzielnie dla hałasów drogowych i kolejowych, następnie dla obu rodzajów źródeł hałasu łącznie. Wyniki obliczeń konfrontowano z wynikami pomiarów, kontrolując prawidłowość przyjmowanych parametrów i metod obliczeniowych. Uzyskane rezultaty przedstawiono w postaci graficznej. Charakterystyki klimatu akustycznego środowiska odniesiono do obowiązujących na poszczególnych terenach standardach klimatu akustycznego, określając miejsca występowania odstępstw od obowiązujących przepisów oraz ich zakres. Graficzną ilustrację tego zagadnienia stanowi tzw. mapa konfliktów akustycznych.









## **2. PRZEPISY PRAWNE DOTYCZĄCE OCHRONY ŚRODOWISKA PRZED HAŁASEM**

### **2.1. Ogólne zasady planowania przestrzennego i działalności inwestycyjnej**

Zapewnienie odpowiednich warunków akustycznych terenom i obiektom o określonych funkcjach wymaga konsekwentnych działań podejmowanych na etapie planowania zagospodarowania przestrzennego, opartych na przejrzystym i spójnym systemie przepisów prawnych. Celowi temu służy ustawa Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z dnia 20 czerwca 2001 roku) i ustawa o wprowadzeniu ustawy Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. Nr 66, poz. 436 z dnia 27 lipca 2001 roku).

Zgodnie z wymogami ustawy działania planistyczne winny być podporządkowane zasadzie zrównoważonego rozwoju, przeniesionej również na grunt ustawy o zagospodarowaniu przestrzennym oraz wprowadzonej do konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej. Powinny one zatem zapewniać zrównanie szans dostępu do środowiska wszystkich obywateli, zarówno współczesnego jak i przyszłych pokoleń, poprzez integrację działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałością podstawowych procesów przyrodniczych. W szczególności zasada ta winna stanowić podstawę sporządzania i aktualizacji strategii rozwoju województw, planów zagospodarowania przestrzennego województw, studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin oraz miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (P.o.ś. art. 71). Wdrożenie zasady zrównoważonego rozwoju wymagało dokonania wielu szczegółowych zapisów dotyczących planowania przestrzennego, realizacji inwestycji i zasad korzystania ze środowiska.

Zgodnie z postanowieniami ustawy (P.o.ś. art. 40) projekty planów zagospodarowania przestrzennego oraz wprowadzanie do nich zmian, wymagają przeprowadzenia postępowania w sprawie oddziaływania na środowisko. Oznacza to obowiązek sporządzenia prognozy oddziaływania na środowisko (P.o.ś. art. 41, ust. 1). Prognozy te wraz z dokumentami, których dotyczą, są opiniowane przez organy ochrony środowiska (P.o.ś. art. 43, ust. 1, art. 381). Zasady opiniowania projektów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego określają przepisy ustawy z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80 z dnia 10 marca 2003, poz.717).

Art.72, ust.1, pkt 6 Prawa ochrony środowiska stwierdza w szczególności konieczność uwzględnienia w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin oraz w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego potrzeb ochrony środowiska przed hałasem. Zadanie to w rozumieniu ustawy Prawo ochrony środowiska polega na zapewnieniu jak najlepszego stanu akustycznego środowiska, w szczególności na utrzymaniu poziomu hałasu poniżej dopuszczalnego lub co najmniej na tym poziomie, oraz zmniejszeniu poziomu hałasu co najmniej do dopuszczalnego, gdy nie jest on dotrzymany (art. 112). W tym kontekście ogromne znaczenie ma właściwe rozpoznanie klimatu akustycznego. Celowi temu służy wprowadzenie na mocy art. 118 Prawa ochrony środowiska obowiązku dokonywania oceny stanu akustycznego środowiska dla:

- aglomeracji o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy,
- terenów poza aglomeracjami, położonych w zasięgu oddziaływania akustycznego dróg, linii kolejowych lub lotnisk, których eksploatacja może spowodować negatywne oddziaływanie akustyczne na znacznych obszarach,
- innych terenów, wskazanych w powiatowym programie ochrony środowiska.

Ocena stanu akustycznego środowiska następuje przez sporządzenie mapy akustycznej. Mapy akustyczne aglomeracji liczących powyżej 100 tysięcy mieszkańców sporządza co 5 lat starosta, przy czym winny one uwzględniać informacje wynikające z map akustycznych wykonanych dla istotnych dla terenu danej aglomeracji dróg, linii kolejowych lub lotnisk, których eksploatacja może spowodować negatywne oddziaływanie akustyczne na znacznych obszarach. Rodzaje dróg, linii kolejowych i lotnisk należących do tej kategorii i objętych obowiązkiem wykonywania map akustycznych zostaną określone rozporządzeniem ministra właściwego do spraw środowiska.

Opracowany projekt przewiduje, że wzorem projektu dyrektywy unijnej sporządzenie map będzie wymagane dla otoczenia:



- 1) odcinków autostrad i dróg ekspresowych oraz pozostałych dróg krajowych, na których średni dobowy ruch samochodów, wykazany w pomiarach generalnych ruchu, przekracza 8200 pojazdów na dobę, położonych na lub w sąsiedztwie terenów chronionych,
- 2) odcinków linii kolejowych, magistralnych lub pierwszorzędowych, o natężeniu ruchu pociągów przekraczającym 30 tysięcy przejazdów rocznie, położonych na lub w sąsiedztwie terenów chronionych,
- 3) lotnisk, na których mogą być wykonywane starty i lądowania w ruchu międzynarodowym, na których ma miejsce ponad 50 tysięcy startów i lądowań statków powietrznych rocznie,
- 4) lotnisk, na których mogą być wykonywane starty i lądowania w ruchu międzynarodowym, na których ma miejsce mniej niż 50 tysięcy startów i lądowań statków powietrznych rocznie, położonych na terenie aglomeracji lub w jej sąsiedztwie, gdy drogi startów i lądowań odbywają się w kierunku aglomeracji.

Projekt rozporządzenia przewiduje objęcie mapą akustyczną wyłącznie tych terenów, dla których na podstawie ustawy Prawo ochrony środowiska określone są dopuszczalne poziomy hałasu oraz terenów, dla których przepisy o ochronie przyrody określają wymagania w zakresie ochrony przed hałasem. Mapa musi być wykonana we fragmentach obejmujących obszary poszczególnych powiatów i przekazana przez zarządzającego właściwemu wojewodzie i staroście (P.o.ś., art. 179, ust. 1).

Ustawa Prawo ochrony środowiska precyzuje zakres informacji i sposób prezentacji danych zawartych w mapie akustycznej (art. 118, ust. 3 i 4). W szczególności mapa musi określać tzw. tereny zagrożone hałasem i liczbę ludności zagrożonej hałasem. Za tereny zagrożone hałasem uznaje się tereny o szczególnie drastycznym stopniu degradacji klimatu akustycznego, na których poziom hałasu nie tylko przekracza poziomy dopuszczalny, ale również wyższe od nich poziomy progowe, co kwalifikuje dany teren do podjęcia środków ochronnych w pierwszej kolejności.

Wartości progowe poziomów hałasu zostały określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 stycznia 2002 roku w sprawie wartości progowych poziomu hałasu (Dz. U. Nr 8, poz. 81) i przedstawione w tabelach 6 i 7. Dla terenów, na których poziom hałasu przekracza wartości dopuszczalne, wymagane jest opracowanie programu działań, zmierzających do likwidacji istniejących niezgodności z wymogami ochrony środowiska. Programy te uchwała rada powiatu, a dla terenów położonych w zasięgu negatywnego oddziaływania akustycznego dróg, linii kolejowych i lotnisk przyjęcie stosownego programu odbywa się w drodze rozporządzenia wojewody (P.o.ś., art. 119). Niezwłocznie po sporządzeniu starosta zobowiązany jest do przekazania map akustycznych zarządowi województwa, wojewódzkiemu inspektorowi ochrony środowiska oraz wojewódzkiemu inspektorowi sanitarnemu (Prawo ochrony środowiska, art. 120).

Terminy wykonania map akustycznych oraz uchwalenia programów działań, zmierzających do likwidacji istniejących przekroczeń wartości dopuszczalnych poziomu hałasu określa ustawa wprowadzająca w art. 14.1. Prawdopodobnie ulegną one zmianie, ponieważ ustalenia dyrektywy 2002/49/EC z dnia 25 czerwca 2002 roku w sprawie oceny i zarządzania hałasem w środowisku dotyczące terminów realizacji poszczególnych zadań różnią się od określonych we wcześniejszym projekcie dyrektywy i opartych na nim zapisach ustawy Prawo ochrony środowiska i ustawy wprowadzającej.

Jakkolwiek obligatoryjnie mapy akustyczne muszą być wykonywane tylko dla największych aglomeracji i terenów chronionych zlokalizowanych w pobliżu określonych źródeł komunikacyjnych, to pozyskanie informacji dotyczącej stanu klimatu akustycznego środowiska jest istotne również dla mniejszych ośrodków, na terenie których również mogą się pojawiać konflikty akustyczne. Rozeznanie w zakresie warunków akustycznych w środowisku jest niezbędne zwłaszcza w obliczu konieczności sporządzania wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska (P.o.ś., art. 17, ust. 1).

Zapewnienie właściwego kształtowania klimatu akustycznego środowiska wymaga również stosownych działań podejmowanych w odniesieniu do planowanych przedsięwzięć (w rozumieniu ustawy przedsięwzięcie to inwestycja budowlana lub inna ingerencja w środowisko, polegająca na przekształceniu lub zmianie sposobu wykorzystania terenu, wymagająca decyzji wymienionych w art. 46, ust. 4 Prawa ochrony środowiska, tj. między innymi decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu lub decyzji o pozwoleniu na budowę). Na mocy art. 46, ust. 1 Prawa ochrony środowiska przed wydaniem decyzji w sprawie planowanego przedsięwzięcia, mogącego znacząco oddziaływać na środowisko musi zostać przeprowadzone postępowanie w sprawie oceny akustycznego oddziaływania na środowisko. Ocena ta jest jednym z elementów całościowej oceny obejmującej oddziaływanie inwestycji na wszystkie komponenty środowiska.

Przeprowadzenie postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko wymagane jest również w związku z udzieleniem wskazań lokalizacyjnych autostrady lub decyzją o ustaleniu lokalizacji autostrady,

gdy dotyczy ona odcinków, określonych we wskazaniach lokalizacyjnych jako newralgiczne z uwagi na uwarunkowania ochrony środowiska lub możliwość wystąpienia konfliktów społecznych. Analogiczne procedury obowiązują dla dróg ekspresowych, jeżeli mają do nich zastosowanie przepisy o autostradach płatnych (P.o.ś., art. 3, ust. 2).

Podstawę merytoryczną oceny oddziaływania planowanej inwestycji na środowisko stanowi raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko lub określone w artykule 49 ustęp 3 Prawa ochrony środowiska informacje o planowanym przedsięwzięciu.

Wśród przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, wymagających sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko, znajdują się [14] m.in.:

- lotniska o podstawowej długości pasa startowego 2000 metrów lub większej,
- autostrady i drogi ekspresowe,
- linie kolejowe o znaczeniu państwowym w rozumieniu ustawy z dnia 27 czerwca 1997 roku o transporcie kolejowym,
- drogi krajowe z wyjątkiem autostrad i dróg ekspresowych,
- inne drogi krajowe, o długości nie niższej niż 10 km, oraz inne drogi publiczne o nie mniej niż czterech pasach ruchu, o długości nie niższej niż 10 km,
- śródlądowe porty i drogi wodne – pozwalające na żeglugę statków o nośności nie niższej niż 1350 ton, w rozumieniu ustawy z dnia 21 grudnia 2000 roku o żegludze śródlądowej,
- porty lub przystanie morskie, w rozumieniu ustawy z dnia 20 grudnia 1996 roku o portach i przystaniach morskich, w tym infrastruktura portowa służąca do załadunku i rozładunku, połączona z lądem lub położona poza linią brzegową, do obsługi statków o nośności nie mniejszej niż 1350 ton, w rozumieniu ustawy z dnia 18 września 2001 roku oraz ustawy z dnia 21 grudnia 2000 roku o żegludze śródlądowej, z wyłączeniem przystani dla promów.

Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko może być wymagany m.in. dla:

- pozostałych lotnisk albo lądowisk helikopterów,
- pozostałych linii kolejowych lub terminali przeładunkowych,
- innych dróg publicznych o nawierzchni utwardzonej, o długości nie mniejszej niż 1 km,
- linii tramwajowych, kolei napowietrznych lub podziemnych, wraz z towarzyszącą infrastrukturą, używanych głównie do przewozu pasażerów,
- garaży lub parkingów samochodowych, lub zespołów parkingów, dla nie mniej niż 100 samochodów ciężarowych lub 300 samochodów osobowych,
- stacji obsługi lub remontowych środków transportu, sprzętu budowlanego i rolniczego,
- torów wyścigowych lub próbnych dla pojazdów mechanicznych,
- strzelnic,
- portów łącznie z rybackimi lub przystani, z wyjątkiem przystani o długości nabrzeża nieprzekraczającej 80 m.

Obowiązek sporządzenia raportu dotyczy również obligatoryjnie (P.o.ś., art. 51, ust. 7) przedsięwzięć, dla których konieczne jest ustalenie strefy ograniczonego użytkowania.

Postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko przeprowadza organ administracji właściwy do wydania decyzji (P.o.ś., art. 48 ust. 1). Wymagane są ponadto uzgodnienia wydawanych decyzji z organem ochrony środowiska, a w pewnych przypadkach również z powiatowym inspektorem sanitarnym. Postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko winno określić wśród innych aspektów wpływ przedsięwzięcia na klimat akustyczny a ponadto wymagany zakres monitoringu (P.o.ś., art. 47).

Jeżeli postępowanie o oddziaływaniu na środowisko daje podstawę do wyboru innego niż proponowany przez wnioskodawcę wariantu realizacji danego przedsięwzięcia, organ administracji właściwy do wydania decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu lub decyzji o ustaleniu lokalizacji autostrady – za zgodą wnioskodawcy – na mocy art. 55 ustawy wskazuje wybrany wariant w wydawanej decyzji. W przypadku braku zgody wnioskodawcy inwestycja nie może być realizowana.

Organy administracji właściwe do wydania decyzji w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko mogą w wydawanych decyzjach nałożyć na wnioskodawcę obowiązki dotyczące zapobiegania, ograniczania oraz monitorowania oddziaływania danego przedsięwzięcia na środowisko, a także przedłożenia w określonym terminie analizy porealizacyjnej (P.o.ś. art. 56).

Zgodnie z wymogami art. 76 omawianej ustawy nowo zbudowany lub zmodernizowany obiekt budowlany, zespół obiektów lub instalacja nie mogą być oddane do użytku, jeżeli nie spełniają wymagań ochrony środowiska. Spełnienie tych wymagań oznacza wykonanie wymaganych przepisami lub

określonych w decyzjach administracyjnych środków technicznych chroniących środowisko, zastosowanie odpowiednich rozwiązań technologicznych, wynikających z ustaw lub decyzji, uzyskanie wymaganych decyzji określających zakres i warunki korzystania ze środowiska, dotrzymywanie na etapie wymaganych prawem badań i sprawdzeń, wynikających z mocy prawa standardów emisyjnych oraz określonych w pozwoleniu warunków emisji.

Zagadnieniem szczególnej wagi w działalności projektowej jest lokalizowanie budynków mieszkalnych i innych obiektów chronionych, w stosunku do źródeł hałasu, w szczególności tras komunikacyjnych. Obowiązujące aktualnie rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie w art. 11 stwierdza, że budynek z pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi powinien być wznoszony poza zasięgiem uciążliwości określonych w przepisach o ochronie i kształtowaniu środowiska lub w ich zasięgu – pod warunkiem zastosowania środków technicznych, zmniejszających uciążliwości do poziomu określonego w tych przepisach oraz w Polskich Normach. Do uciążliwości tych zalicza się między innymi hałas i wibracje.

Oznacza to, że w aktualnym stanie prawnym budynki mieszkalne mogą być lokalizowane w praktycznie dowolnej odległości od dróg, pod warunkiem spełnienia ogólnych zasad, wynikających z ustawy Prawo ochrony środowiska i Polskich Norm. Nie obowiązują podawane w zdezaktualizowanych przepisach (rozporządzenie Ministra Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 3 lipca 1980 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki – Dz. U. Nr 17 poz. 62, z późniejszymi zmianami) minimalne odległości obiektów od dróg określonej kategorii. Jedyne obligatoryjne ograniczenia w tym zakresie, nie dotyczące jednak budynków przeznaczonych na pobyt ludzi, a zatem nie wynikające z potrzeby ochrony środowiska przed hałasem, formułuje ustawa o drogach publicznych [9]. Przyjęte w ustawie zasady przedstawia tabela 1.

Tabela 1

**Minimalne odległości obiektów budowlanych od dróg publicznych (według art. 43 ustawy o drogach publicznych)**

Lp.	Rodzaj drogi	Na terenie zabudowy miast i wsi	Poza terenem zabudowy
1	Autostrada	30 m	50 m
2	Droga ekspresowa	20 m	40 m
3	Droga ogólnodostępna		
	a) krajowa	10 m	25 m
	b) wojewódzka	8 m	20 m
	c) gminna, lokalna miejska i zakładowa	6 m	15 m

Zalecenia dotyczące minimalnej odległości obiektów budowlanych od ulic i dróg różnych kategorii technicznych, wynikające z potrzeb ochrony środowiska, zawarte są wytycznych projektowania dróg [33, 34, 35]. Wytyczne te nie mają jednak charakteru obligatoryjnego. W zarządzeniu nr 5 z dnia 31 marca 1995 roku Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych (załącznik nr 1 i 2) podane są najmniejsze zalecane odległości budynków przeznaczonych na pobyt ludzi od zewnętrznej krawędzi jezdni. Odległości te podano w tabeli 2.

Tabela 2

**Zalecane minimalne odległości budynków z pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi od dróg publicznych (według zarządzenia nr 5 z dnia 31 marca 1995 roku Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych, załącznik nr 1 i 2)**

Lp.	Rodzaj drogi	Obiekty jednokondygnacyjne	Obiekty wielokondygnacyjne
1	Autostrada	120 m	150 m
2	Droga ekspresowa	90 m	110 m
3	Droga krajowa	50 m	70 m
4	Droga wojewódzka	20 m	20 m
5	Droga powiatowa	20 m	20 m
6	Droga gminna	15 m	15 m
7	Droga lokalna miejska	6 m	6 m

Stosowanie wyżej wymienionych odległości zabudowy należy do sporządzającego miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego.

Przepisy ustawowe nie podają również wymaganej odległości zabudowy przeznaczonej na pobyt ludzi od linii kolejowych. Nie obowiązuje przepis z 1974 roku, w którym odległość ta zależna była od natężenia ruchu pociągów na danej linii kolejowej. W przypadku linii o dużym natężeniu ruchu wynosiła ona 120 m.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane [7] w art. 5, ust. 1, pkt e stwierdza, że obiekt budowlany należy projektować, budować, użytkować i utrzymywać zgodnie z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, obowiązującymi Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej, w sposób zapewniający ochronę przed hałasem i drganiami. Przed zatwierdzeniem projektu budowlanego zgodnie z art. 35, ust. 1 wymagane jest sprawdzenie zgodności projektu zagospodarowania działki lub terenu z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego i wymaganiami ochrony środowiska.

## **2.2. Obowiązki zarządzających drogami, liniami kolejowymi, tramwajowymi, lotniskami i portami w zakresie ochrony przed hałasem**

Na mocy artykułów 138 i 139 ustawy P.o.ś. przestrzeganie wymagań ochrony środowiska związanych z eksploatacją dróg, linii kolejowych, linii tramwajowych, lotnisk oraz portów zapewniają zarządzający tymi obiektami, podobnie jak eksploatacja pozostałych instalacji i urządzeń zgodnie z wymogami ochrony środowiska jest obowiązkiem ich właściciela.

Ochrona przed hałasem powstającym w związku z eksploatacją dróg, linii kolejowych, tramwajowych, lotnisk oraz portów winna być zapewniona przez stosowanie odpowiednich rozwiązań technicznych, w szczególności zabezpieczeń akustycznych oraz właściwą organizację ruchu (P.o.ś., art. 173). W myśl art. 174 eksploatacja wymienionych potencjalnych źródeł hałasu nie może powodować przekroczenia standardów jakości środowiska poza terenem, do którego zarządzający ma tytuł prawny, a w przypadku utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania, poza tym obszarem.

Jak już wspomniano, w przypadku dróg, linii kolejowych lub lotnisk, których eksploatacja może powodować negatywne oddziaływanie akustyczne na znacznych obszarach, zarządzający sporządza mapy akustyczne terenów objętych ewentualnymi przekroczeniami dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (P.o.ś., art. 179, ust. 1).

Art. 175 P.o.ś. nakłada szczególne obowiązki na zarządzających drogami, liniami kolejowymi, tramwajowymi, lotniskami i portami w zakresie monitorowania klimatu akustycznego w ich otoczeniu – są oni zobowiązani do okresowych pomiarów poziomu hałasu emitowanego do środowiska. W przypadku przebudowy, zmieniającej w istotny sposób warunki eksploatacji, pomiary takie winny być przeprowadzone w terminie najpóźniej 14 dni od rozpoczęcia eksploatacji przebudowanego obiektu, a ich wyniki zarządzający zobowiązany jest ewidencjonować i przechowywać przez okres 5 lat od zakończenia roku, którego dotyczą. W razie eksploatacji obiektów o cechach lub kategoriach wskazujących na możliwość szczególnie dużej emisji hałasu pomiary muszą być prowadzone w sposób ciągły. Szczegółowe wymagania dotyczące prowadzenia wspomnianych pomiarów, w szczególności określenie przypadków wymagających ciągłych i okresowych pomiarów emitowanego hałasu, tzw. referencyjnej metodyki pomiarowej, kryteriów lokalizowania punktów pomiarowych oraz sposobu ewidencjonowania przeprowadzonych pomiarów, określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 stycznia 2003 roku w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U Nr 35, poz. 308).

Rozporządzenie przewiduje objęcie obowiązkowymi ciągłymi pomiarami poziomów hałasu lotnisk, na których ma miejsce ponad 50 tysięcy startów i lądowań statków powietrznych rocznie oraz położonych na terenie aglomeracji lotnisk, na których ma miejsce ponad 10 tysięcy startów i lądowań statków powietrznych rocznie. Okresowe pomiary poziomów hałasu są wymagane w przypadku:

- lotnisk, które nie są objęte pomiarami ciągłymi oraz lądowisk – co 5 lat,
- autostrad, dróg ekspresowych, innych dróg krajowych oraz wojewódzkich – co 5 lat w okresie wykonywania generalnego pomiaru lub kontroli realizacji programu ochrony środowiska przed hałasem, z zastrzeżeniem kolejnego punktu,
- autostrad i dróg ekspresowych nowo oddanych do eksploatacji – przez pierwsze 3 lata pomiary corocznie,
- linii kolejowych magistralnych i pierwszorzędowych – co 5 lat,
- linii tramwajowych – co 5 lat przy kontroli realizacji programu ochrony środowiska przed hałasem,

– portów morskich i śródlądowych, położonych na terenie aglomeracji – co 5 lat.

Obowiązek prowadzenia w określonym czasie pomiarów poziomu hałasu związanej z eksploatacją drogi, linii kolejowej, tramwajowej, lotniska lub portu, wykraczający poza powinności omówione wcześniej, może również nałożyć na zarządzającego organ ochrony środowiska w przypadku, gdy przeprowadzone kontrole dowodzą przekraczania wymaganych standardów ochrony środowiska (P.o.ś., art. 178).

### 2.3. Dopuszczalne wartości poziomu hałasu w środowisku zewnętrznym

Kryteria poprawności klimatu akustycznego w środowisku zewnętrznym podaje rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 178, poz. 1841).

Dla klas terenu wyróżnionych ze względu na sposób zagospodarowania i pełnione funkcje podano dopuszczalny poziom hałasu w porze dziennej ( $6^{00}$ – $22^{00}$ ) i nocnej ( $22^{00}$ – $6^{00}$ ), dla poszczególnych rodzajów źródeł hałasu. Wyróżniono następujące grupy źródeł hałasu, dla których oddzielnie określono kryteria poprawności klimatu akustycznego:

- drogi i linie kolejowe,
- linie elektroenergetyczne,
- starty, przeloty i lądowania statków powietrznych,
- pozostałe obiekty i grupy źródeł hałasu.

Dla wszystkich grup źródeł hałasu z wyłączeniem statków powietrznych, wielkością podlegającą ocenie jest równoważny poziom dźwięku A w dB, określany dla dwóch pierwszych grup źródeł dla przedziałów czasu odniesienia równych 16 godzinom dnia i 8 godzinom nocy, natomiast dla ostatniej wymienionej kategorii źródeł (w praktyce najczęściej oznaczającej hałasy przemysłowe), przyjęte przedziały czasu odniesienia to 8 najniekorzystniejszych godzin dnia i najniekorzystniejsza jedna godzina nocy.

Dopuszczalny poziom hałasu w środowisku dla startów, lądowań i przelotów statków powietrznych określa się wartością długotrwałego, średniego poziomu dźwięku A, określonego dla długotrwałego przedziału czasu trwającego sześć kolejnych miesięcy najmniej korzystnych pod względem akustycznym, tj. wartością średnią – w długotrwałym przedziale czasu – z równoważnych poziomów dźwięku A, występujących w kolejnych przedziałach czasu odniesienia, zawartych w długotrwałym przedziale czasu.

Ponadto w odniesieniu do pojedynczej operacji lotniczej rozporządzenie określa dopuszczalny ekspozycyjny poziom dźwięku A w środowisku dla startów, lądowań statków powietrznych.

Szczegółowy wykaz przyjętych kryteriów poprawności klimatu akustycznego w środowisku zewnętrznym podają tabele 3 i 4.

Na terenach nie wyszczególnionych w załączniku do rozporządzenia (tabele 3 i 4) dopuszczalny poziom hałasu określa się, przyjmując wartości dopuszczalne dla rodzaju terenu o zbliżonym przeznaczeniu. Dla terenów podlegających zaliczeniu do dwóch lub więcej kategorii dopuszczalny poziom hałasu w środowisku określa się, przyjmując najniższe z przyporządkowanych tym terenom wartości dopuszczalnych poziomów dźwięku.

Spełnienie wymogów rozporządzenia MOŚZNiL nie gwarantuje stworzenia mieszkańcom warunków, w których nie występuje uciążliwe (w skali subiektywnej uciążliwości hałasu komunikacyjnego) oddziaływanie hałasu. Przyjęcie takich standardów podyktowane jest realnymi możliwościami ograniczania hałasów komunikacyjnych.

Zgodnie z artykułem 114 P.o.ś. w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego należy dokonać przyporządkowania poszczególnych terenów, wyróżnionych ze względu na sposób zagospodarowania lub pełnione funkcje, do określonych kategorii dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku, tj. klas terenu przyjętych w zapowiadany nowy rozporządzeniu. Zapis ten zapewnia ścisły związek planowania przestrzennego z właściwym kształtowaniem klimatu akustycznego środowiska.

W razie braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego wymagania akustyczne względem określonego terenu ustala organ administracji właściwy do wydania decyzji o ustaleniu warunków zabudowy i zagospodarowania terenu na podstawie faktycznego zagospodarowania i wykorzystania sąsiednich nieruchomości.

Tabela 3

**Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez linie elektroenergetyczne oraz starty, lądowania i przeloty statków powietrznych**

Lp.	Przeznaczenie terenu	Dopuszczalny poziom hałasu – poziom dźwięku A w dB			
		drogi lub linie kolejowe <sup>1</sup>		pozostałe obiekty i grupy źródeł hałasu	
		pora dnia A <sup>2</sup>	pora nocy A <sup>3</sup>	pora dnia B <sup>4</sup>	pora nocy B <sup>5</sup>
1	a. Obszary A ochrony uzdrowiskowej b. Tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
2	a. Tereny wypoczynkowo-rekreacyjne poza miastem b. Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej c. Tereny zabudowy związanej ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży d. Tereny domów opieki e. Tereny szpitali w miastach	55	50	50	40
3	a. Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b. Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej z usługami rzemieślniczymi c. Tereny zabudowy zagrodowej	60	50	55	45
4	a. Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ze zwartą zabudową mieszkaniową i koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych	65	55	55	45

<sup>1</sup> wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym

<sup>2</sup> pora dnia A – przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom

<sup>3</sup> pora nocy A – przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom

<sup>4</sup> pora dnia B – przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia

<sup>5</sup> pora nocy B – przedział czasu odniesienia równy jednej najmniej korzystnej godzinie nocy

Tabela 4

**Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez linie elektroenergetyczne oraz starty, lądowania i przeloty statków powietrznych**

Lp.	Przeznaczenie terenu	Dopuszczalny poziom hałasu wyrażony długotrwałym, średnim poziomem dźwięku A w dB i równoważnym poziomem dźwięku A w dB				
		starty, lądowania i przeloty statków powietrznych			linie elektroenergetyczne	
		Poziom dźwięku A w dB				
		Długotrwały, średni		Ekspozycyjny	Równoważny	
		pora dnia <sup>1</sup>	pora nocy <sup>2</sup>	pora nocy	pora dnia <sup>1</sup>	pora nocy <sup>2</sup>
1	a. Obszary A ochrony uzdrowiskowej b. Tereny szpitali, domów opieki, zabudowy związanej ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży	55	45	83	45	40
2	a. Tereny zabudowy mieszkaniowej jedno- i wielorodzinnej oraz zagrodowej b. Tereny wypoczynkowo-rekreacyjne poza miastem	60	50	83	50	45

<sup>1</sup> – pora dnia – przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom

<sup>2</sup> – pora nocy – przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom

## 2.4. Wymagania akustyczne dotyczące warunków wewnątrz budynku

Prawo budowlane nakłada na właściciela lub zarządcę obiektu budowlanego obowiązek przestrzegania m.in. przepisów w zakresie ochrony środowiska przed hałasem i wibracjami oraz związanych z tym zagadnieniem norm. Wykaz Polskich Norm do obowiązkowego stosowania podaje rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 czerwca 1994 roku w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm z zakresu budownictwa, gospodarki przestrzennej i komunalnej oraz geodezji i kartografii (Dz. U. Nr 84, poz. 387, zmiany w Dz. U. Nr 45 z 1995 roku, poz. 235). Spośród podanych aktów prawnych następujące dotyczą ochrony przed hałasem i wibracjami:

- PN-87/B-02151/02 – *Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach;*
- PN-87/B-02151/03 – *Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania;*
- PN-85/B-02170 – *Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłóżę na budynki;*
- PN-88/B-02171 – *Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach.*

Pierwszy z wymienionych dokumentów określa dopuszczalne wartości równoważnego poziomu dźwięku A przenikającego do pomieszczeń o różnym przeznaczeniu, łącznie od wszystkich źródeł hałasu usytuowanych poza tym pomieszczeniem (w budynkach mieszkalnych – usytuowanych poza mieszkaniem, w skład którego wchodzi to pomieszczenie). Ponadto określono dopuszczalny poziom dźwięku A hałasu przenikającego do pomieszczenia od wyposażenia technicznego oraz innych urządzeń w budynku i poza nim (węzły cieplne, hydrofornie, transformatorownie, maszynownie dźwigów, wentylatory dachowe) - oddzielnie od poszczególnych instalacji.

Szczegółowy wykaz sformułowanych kryteriów poprawności klimatu akustycznego wewnątrz pomieszczeń (według PN/87-02151/02) przedstawia tabela 5.

Wartości dopuszczalne poziomu hałasu dotyczą warunków panujących w pomieszczeniachumeblowanych i wyposażonych zgodnie z przeznaczeniem, przy zamkniętych oknach i drzwiach. W przypadku obiektów projektowanych norma podaje zalecane do obliczeń wartości chłonności akustycznej pomieszczeń.

Dopuszczalny poziom dźwięku A dotyczy przedziału czasu równego czasowi oceny  $T$ .

W pomieszczeniach budynków mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego, szpitalach i sanatoriach jako czas oceny  $T$  należy przyjmować nieprzerwane 8 najniekorzystniejszych godzin dnia ( $6^{00}$ – $22^{00}$ ) i najniekorzystniejszą ½ godziny nocy ( $22^{00}$ – $6^{00}$ ).

W pomieszczeniach budynków użyteczności publicznej jako czas oceny  $T$  należy przyjmować czas, w którym pomieszczenie jest użytkowane zgodnie z przeznaczeniem, a jeśli czas ten nie przekracza 8 godzin, 8 najniekorzystniejszych godzin niezależnie od pory doby.

Jak wynika z przedstawionych danych, w pomieszczeniach mieszkalnych, stanowiących większość obiektów chronionych aglomeracji miejskiej, właściwe kształtowanie klimatu akustycznego wewnątrz budynków wymaga ograniczenia równoważnego poziomu A przenikających do pomieszczeń hałasów do 40 dB w dzień i 30 dB w nocy. Te same warunki winny być spełnione (w porze dziennej) dla klas i pracowni szkolnych oraz pomieszczeń administracyjnych bez wewnętrznych źródeł hałasu.

Dla obiektów podlegających bardziej rygorystycznej ochronie, takich jak wnętrza szpitali, żłobków, przedszkoli, dopuszczalne wartości poziomu równoważnego A hałasu wynoszą odpowiednio 30–35 dB w dzień i 30 dB w nocy (szpitale).

Przyjmuje się, że wartość obniżenia hałasu dla przegrody zewnętrznej określona dla typowej stolarki okiennej w dobrym stanie technicznym wynosi 25–27 dB, w złym stanie technicznym 20 dB, przy lekko uchylonych oknach 15 dB. Oznacza to, że przy dobrym stanie technicznym stolarki okiennej zachowanie wartości dopuszczalnych poziomu hałasu w środowisku zewnętrznym, określonych w tabelach 1 i 2, w czasie oceny odpowiadającym przyjętemu w normie PN-87/B-02151/02 ( $L_{Aeq} \leq 65$  dB w dzień i  $L_{Aeq} \leq 55$  dB w nocy) pozwala automatycznie na spełnienie kryteriów poprawności klimatu akustycznego wewnątrz pomieszczeń mieszkalnych, przy zamkniętych oknach.

W aktualnym stanie prawnym istnieje rozbieżność czasów oceny przyjętych w przepisach dotyczących środowiska zewnętrznego (16 godzin dnia i 8 godzin nocy dla hałasów drogowych i kolejowych, 8 najniekorzystniejszych godzin dnia i jedna najniekorzystniejsza godzina nocy dla źródeł przemysłowych) i

stosowanych do oceny klimatu akustycznego wewnątrz pomieszczeń (8 najniekorzystniejszych godzin dnia i najniekorzystniejsze ½ godziny nocy).

Rozbieżność ta winna być uwzględniona w przypadku prób szacowania wartości poziomu ekwiwalentnego hałasu wewnątrz pomieszczeń, w celu dokonania oceny z punktu widzenia obowiązujących norm, na podstawie wartości określonych dla środowiska zewnętrznego (przed elewacją budynku), lub działań odwrotnych.

Zmiana wartości poziomu ekwiwalentnego hałasu spowodowana innym czasem oceny zależy od specyfiki działania źródła, a w przypadku hałasów drogowych może mieć szczególne znaczenie w porze nocnej lub dla tras komunikacyjnych ze znacznymi zmianami rejestrowanych natężeń ruchu w poszczególnych porach dnia.

W związku ze stwierdzoną znaczną uciążliwością akustyczną hałasów komunikacyjnych, Państwowy Zakład Higieny opracował na podstawie badań ankietowych skalę subiektywnej uciążliwości zewnętrznych hałasów komunikacyjnych. Zgodnie z dokonaną klasyfikacją uciążliwość tego rodzaju hałasów w następujący sposób zależy od wartości poziomu równoważnego  $L_{Aeq}$ :

- mała uciążliwość  $L_{Aeq} < 52$  dB,
- średnia uciążliwość  $52 \leq L_{Aeq} \leq 62$  dB,
- duża uciążliwość  $63 \leq L_{Aeq} \leq 70$  dB,
- bardzo duża uciążliwość  $L_{Aeq} > 70$  dB.

Zgodnie z zaleceniami Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) z 1993 roku, wskazane jest dla zabudowy mieszkaniowej dążenie do ograniczenia równoważnego poziomu dźwięku A na zewnątrz budynku do wartości 55 dB w dzień i 45 dB w nocy, co umożliwi utrzymanie właściwych warunków akustycznych w pomieszczeniach przy uchylonych lub okresowo otwieranych oknach.

Z drugiej strony, zgodnie ze wspomnianymi zaleceniami WHO, dotyczącymi dokuczliwości, zakłóceń snu i zakłóceń rozmów, należy uznać, że przekroczenie granicy poziomów hałasu na zewnątrz budynku równej 70 dB w porze dziennej i 60 dB w porze nocnej, stanowi poważne zagrożenie dla zdrowia.

## 2.5. Działania priorytetowe w ochronie środowiska przed hałasem

Ochrona środowiska zewnętrznego przed hałasem realizowana w odniesieniu do istniejących uciążliwości wymaga zwykle ponoszenia znacznych nakładów finansowych. Z tego względu nie jest możliwe podjęcie odpowiednich działań we wszystkich kwalifikujących się do tego przypadkach. Zgodnie z wymogami Prawa ochrony środowiska działania takie powinny koncentrować się w pierwszej kolejności na terenach zagrożonych hałasem. Kryterium przynależności do tej grupy terenów stanowi przekroczenie tzw. poziomu progowego  $L_{Apr}$ . Aktualnie obowiązujące poziomy progowe emisji mierzonej poziomem równoważnym zestawiono w tabelach 6 i 7. Wstępne działania zmierzające do zlokalizowania tego typu terenów są prowadzone od kilku lat w postaci monitoringu szczególnych uciążliwości hałasu, realizowanego przez inspekcję ochrony środowiska, a koordynowanego przez Instytut Ochrony Środowiska w Warszawie.



Tabela 5

## Dopuszczalny poziom dźwięku A w pomieszczeniach przeznaczonych do przebywania ludzi

Lp.	Przeznaczenie pomieszczenia	Dopuszczalny równoważny poziom dźwięku A hałasu przenikającego do pomieszczenia od wszystkich źródeł hałasu łącznie $L_{Aeq}$ , dB		Dopuszczalny poziom dźwięku A hałasu przenikającego do pomieszczenia od wyposażenia technicznego budynku oraz innych urządzeń w budynku i poza budynkiem			
		w dzień	w nocy	średni poziom dźwięku A, ( $L_{Am}$ ) (przy hałasie ustalonym <sup>1)</sup> lub równoważny poziom dźwięku A, ( $L_{Aeq}$ ) (przy hałasie nieustalonym <sup>2)</sup> , dB		maksymalny poziom dźwięku A, ( $L_{Amax}$ ), przy hałasie nieustalonym <sup>2)</sup> , dB	
				w dzień	w nocy	w dzień	w nocy
1	Pomieszczenia mieszkalne w budynkach mieszkalnych, internatach, domach rencistów, domach dziecka, hotelach kategorii S i I, hotelach robotniczych	40	30	35	25	40	30
2	Kuchnie i pomieszczenia sanitarne w mieszkaniach	45	40	40	40	45	45
3	Pokoje w hotelach kategorii II i niższych	45	35	40	30	45	35
4	Pokoje w domach wczasowych	40–45 <sup>3)</sup>	30–35 <sup>3)</sup>	35–40 <sup>3)</sup>	25–30 <sup>3)</sup>	40–45 <sup>3)</sup>	30–35 <sup>3)</sup>
5	Pokoje chorych w szpitalach i sanatoriach za wyjątkiem pokoi w oddziałach intensywnej opieki medycznej	35	30	30	25	35	30
6	Pomieszczenia łóżkowe w oddziałach intensywnej opieki medycznej	30	30	25	25	30	30
7	Sale operacyjne, pokoje przygotowania chorych do operacji	35	-	30	-	35	-
8	Gabinety badań lekarskich w przychodniach i szpitalach, pomieszczeniach psychoterapii	35	-	30	-	35	-
9	Pokoje lekarskie, pielęgniarskie oraz inne pomieszczenia szpitalne ( za wyjątkiem działów technicznych i gospodarczych )	40	30	35	25	40	35
10	Laboratoria medyczne, pokoje recepturowe w aptekach	40	-	35	-	40	-
11	Pokoje dla dzieci w żłobkach, sale w przedszkolach	35	-	30	-	35	-
12	Klasy i pracownie szkolne (za wyjątkiem zajęć technicznych), sale wykładowe, audytoria	40	-	35	-	40	-
13	Sale konferencyjne	40	-	35	-	40	-
14	Pomieszczenia do pracy umysłowej wymagającej silnej koncentracji uwagi	35	-	30	-	35	-
15	Pomieszczenia administracyjne bez wewnętrznych źródeł hałasu	40	-	35	-	40	-
16	Pomieszczenia administracyjne z wewnętrznymi źródłami hałasu, pomieszczenia administracyjne w obiektach tymczasowych	45	-	40	-	45	-
17	Sale zajęć w domach kultury	35–45 <sup>4)</sup>	-	30–40 <sup>4)</sup>	-	40–50 <sup>4)</sup>	-
18	Sale kawiarniane i restauracyjne	50	-	45	-	- <sup>5)</sup>	-
19	Sale sklepowe	50	-	45	-	- <sup>5)</sup>	-

<sup>1)</sup> Np. pochodzącymi od centralnego ogrzewania, wentylacji, stacji transformatorowych.

<sup>2)</sup> Np. pochodzący od urządzeń dźwigowych, zyspów śmieciowych.

<sup>3)</sup> Należy przyjmować indywidualnie w podanych granicach w zależności od kategorii obiektu.

<sup>4)</sup> Należy przyjmować indywidualnie w podanych granicach w zależności od rodzaju zajęć.

<sup>5)</sup> Nie normalizuje się wartości maksymalnych.

**Tabela 6**

**Wartości progowe poziomów hałasu w środowisku, powodowanego przez różne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem powodowanego przez starty, lądowania i przeloty statków powietrznych**

Lp.	Przeznaczenie terenu	Wartość progowa poziomu hałasu wyrażona równoważnym poziomem dźwięku A w dB			
		Drogi lub linie kolejowe <sup>*)</sup>		Pozostałe obiekty i grupy źródeł hałasu	
		Pora dnia- przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	Pora nocy- przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom	Pora dnia przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia, kolejno po sobie następującym)	Pora nocy- przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
1	Obszary A ochrony uzdrowiskowej	60	50	50	45
2	Tereny wypoczynkowo-rekreacyjne poza miastem	60	50	–	–
3	1) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży 2) Tereny zabudowy szpitalnej i domów opieki społecznej	65	60	60	50
4	Tereny zabudowy mieszkaniowej	75	67	67	57

<sup>\*)</sup> wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym

**Wartości progowe poziomów hałasu w środowisku – hałasy lotnicze**

**Tabela 7**

Przeznaczenie terenu	Wartość progowa poziomu hałasu dla startów, lądowań i przelotów statków powietrznych, wyrażona równoważnym poziomem dźwięku A w dB	
	Długotrwały, średni poziom dźwięku A, dla długotrwałego przedziału czasu trwającego 6 miesięcy, najmniej korzystnych pod względem akustycznym	
	Pora dnia (przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom)	Pora nocy (przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom)
1) Obszary A ochrony uzdrowiskowej 2) Tereny zabudowy szpitalnej, domów opieki społecznej, zabudowy związanej ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży	65	55
1) Tereny zabudowy mieszkaniowej 2) Tereny wypoczynkowo-rekreacyjne poza miastem.	70	60

## **3. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU OBJĘTEGO ANALIZĄ AKUSTYCZNĄ**

### **3.1. Rodzaje hałasów środowiskowych w Szamotułach**

Klimat akustyczny miasta jest kształtowany przez następujące rodzaje hałasów:

a) hałasy komunikacyjne, w tym:

- drogowe,
- kolejowe,

b) hałasy przemysłowe i komunalne.

Ze względu na powszechność występowania, duży obszar objęty oddziaływaniem i liczbę ludności pozostającą w jego zasięgu, podstawowe znaczenie dla klimatu akustycznego miasta ma hałas emitowany przez źródła komunikacyjne, w szczególności przez samochody. Aktualnie obserwowane natężenia ruchu pojazdów i poziomy hałasów drogowych obligują do poświęcenia temu rodzajowi hałasu środowiskowego szczególnej uwagi w działalności monitoringowej i decyzjach lokalizacyjnych. Stąd też zagadnienie hałasów drogowych stanowi główny temat niniejszego opracowania.

Problem uciążliwości komunikacji i transportu kolejowego, ze względu na wysokie poziomy emitowanego hałasu i możliwy znaczny zasięg oddziaływania, potencjalnie może być również istotny, zwłaszcza w porze nocnej. Ocena uciążliwości akustycznej hałasów kolejowych w konkretnym przypadku wymaga jednak uwzględnienia rzeczywistej sytuacji, tj. konkretnego zagospodarowania terenu i częstotliwości kursowania pociągów. Liczne prace dowodzą, że hałasy kolejowe są oceniane subiektywnie jako mniej dokuczliwe niż hałasy drogowe o tej samej wartości poziomu ekwiwalentnego.

Kolejną grupą źródeł kształtujących klimat akustyczny miasta są obiekty przemysłowe i komunalne, których wpływ dostrzegalny jest głównie w postaci problemów lokalnych, a także jako podwyższenie ogólnego tła akustycznego miasta w porze nocnej. Dokumentację hałasu przemysłowego w oparciu o pomiarową działalność kontrolną prowadzi Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu. Jest ona podstawą systematycznych działań administracyjno-prawnych, zmierzających do likwidacji stwierdzonych uciążliwości.

### **3.2. Struktura urbanistyczna miasta**

Szamotuły są miastem powiatowym liczącym około 18 tys. mieszkańców. Wykształcone zostały dwa zasadnicze typy struktury miasta: struktura staromiejska, oraz struktura monokulturowa – osiedla wielorodzinne i jednorodzinne oraz zespoły przemysłowe.

Zabudowa staromiejska zajmuje stosunkowo niewielki obszar w centralnej części miasta. Obszar ten jest ograniczony od zachodu i południa rzeką Samą, od wschodu terenami parkowymi i cmentarzem, od północy natomiast zamknięty Pałacem Górków i terenami parkowymi. Zabudowa śródmiejska posiada w większości charakter zabudowy zwartej, łączącej funkcje mieszkaniowe i usługowe. Aktualnie poddana jest znacznemu oddziaływaniu hałasów komunikacyjnych, pochodzących od istniejącej sieci ulic. Oddziaływanie to jest szczególnie niekorzystne ze względu na dominację zwartej zabudowy dwustronnej. Istniejący układ komunikacyjny, mimo częściowego odciążenia ścisłego centrum, nie zapewnia prowadzenia ruchu nie związanego z miastem poza jego obszarem. Rozwiązanie tego problemu stanowi realizacja zmian układu komunikacyjnego przewidzianych zapisami nieobowiązującego już planu zagospodarowania przestrzennego miasta.

Aktualnie, przeważająca część podlegającej ochronie akustycznej zabudowy Szamotuł to zabudowa o charakterze jednorodzinny, zlokalizowana w większości na wschód od linii kolejowej Poznań–Szczecin. Rozległy zespół zabudowy mieszkaniowej wysokiej intensywności położony jest w południowo-wschodniej części miasta, w rejonie ulic: Kolarskiej, Sportowej, Łąkowej, Św. Stanisława, Kołłątaja. Mniejsze obszary zabudowy mieszkaniowej o tym charakterze położone są w północnej części miasta, w rejonie ulic Kopernika, Śniadeckich, Curie-Skłodowskiej, Łukasiewicza i Święcickiego, a także w rejonie ul. Sezamkowej. Rozwój mieszkalnictwa wysokiej intensywności przewidziany jest w kierunku północno-zachodnim.

Na obszarach położonych na zachód od linii kolejowej zlokalizowane są przede wszystkim tereny o charakterze przemysłowym oraz tereny zielone i rekreacyjne.

Miasto nie posiada obowiązującego planu zagospodarowania przestrzennego. W związku z powyższym określenie dopuszczalnych wartości poziomu równoważnego hałasu w środowisku dla poszczególnych obszarów było możliwe jedynie przez odniesienie się do ustaleń poprzednio obowiązującego planu.

Analizując zapisy planu, poszczególnym strefom zabudowy przypisano dopuszczalne wartości poziomu hałasu komunikacyjnego w środowisku. Dla stref zabudowy mieszkaniowej wysokiej intensywności MW, obszarów zabudowy mieszkaniowej niskiej intensywności o funkcji łączonej z obszarami o funkcji usług handlowych MN/UH wartości te wynoszą 60 dB w porze dziennej i 50 dB w porze nocnej. Analogiczne wartości dopuszczalne poziomu hałasów komunikacyjnych w środowisku przypisano terenom określonym w planie zagospodarowania jako tereny różnego rodzaju usług, dla których –z uwagi na ich charakter oraz łączenie funkcji usługowej z mieszkalną – zasadne jest wymaganie odpowiedniego komfortu akustycznego (np. tereny wymagające koncentracji w ośrodkach, tereny usług kultury). Dla obszarów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową niskiej intensywności MN dopuszczalne wartości poziomu hałasu od źródeł komunikacyjnych wynoszą odpowiednio 55 dB w porze dziennej i 50 dB w porze nocnej. Wartości 55dB/45dB dotyczą również terenów obiektów szpitalnych i oświatowych (szkoły). Na szczególną uwagę zasługują tereny zielone miasta, dla których przepisy nie precyzują kryteriów poprawności klimatu akustycznego, które jednak – ze względu na swoje znaczenie dla rekreacji i wypoczynku – powinny być kształtowane w miarę istniejących możliwości jako tereny o korzystnych warunkach akustycznych. Spośród wszystkich obszarów zieleni wyodrębniono parki i ogrody działkowe, w przypadku których dążenie do minimalizacji hałasu jest szczególnie zasadne.

Określonym wartościom dopuszczalnym poziomu równoważnego hałasu w środowisku przypisano odpowiednie barwy. Zastosowano kod kolorów opisany szczegółowo w legendzie mapy 1, wyróżniając następujące kategorie terenu:

- tereny o dopuszczalnym poziomie hałasu komunikacyjnego 60/50dB,
- tereny o dopuszczalnym poziomie hałasu komunikacyjnego 55/50dB,
- tereny, dla których dopuszczalny poziom hałasu nie jest określony,
- tereny zielone, związane z funkcją rekreacyjną,
- pozostałe tereny zielone.

Rozmieszczenie poszczególnych stref zagospodarowania na obszarze miasta przedstawia mapa 1.

### 3.3. Układ komunikacyjny – komunikacja drogowa

Obecny układ komunikacyjny Szamotuł stwarza istotne zagrożenie dla klimatu akustycznego terenów i obiektów chronionych na obszarze miasta.

Powiązania zewnętrzne Szamotuł z otoczeniem zapewniają:

a) trzy drogi wojewódzkie:

- droga nr 184 Poznań–Przeźmierowo–Szamotuły–Ostroróg,
- droga nr 185 Szamotuły–Obrzycko,
- droga nr 187 Oborniki–Szamotuły–Pniewy;

b) cztery drogi powiatowe:

- droga nr 136 Szamotuły–Pęckowo,
- droga nr 138 Szamotuły–Piotrkówko,
- droga nr 149 Szamotuły–Baborowo,
- droga nr 150 Szamotuły–Gąsawy;

c) drogi gminne.

Powiązania wewnętrzne są realizowane przez:

- a) sieć ulic będących ciągami dróg wojewódzkich: Chrobrego, Jana Pawła II, Spółdzielczą, Zamkową, Powstańców Wielkopolskich, 1 Maja, Ostrorogską, Wojska Polskiego, Obornicką,
- b) sieć ulic będących ciągami dróg powiatowych: Nowowiejskiego (droga nr 138), Lipową (droga nr 149), Kołtątaja, Gąsawską (droga nr 150)

oraz drogi niższej kategorii.

Jak już wspomniano obecny układ komunikacyjny nie jest korzystny dla klimatu akustycznego miasta. Dotyczy to w szczególności ruchu tranzytowego związanego z wylotami tras z kierunku Poznania,

Obrzycka, Obornik, Pniew, Ostroroga, a także obciążające ulice: Spółdzielczą, Zamkową i Jana Pawła II. Towarzyszące pomiarom akustycznym badania natężenia ruchu pojazdów wykazują szczególne obciążenie ulic: Dworcowej, Braci Czeskich, Wronieckiej, Ratuszowej i Poznańskiej. Istniejąca sieć ulic nie daje możliwości prowadzenia ruchu tranzytowego poza obszarem miasta. Ze względu na nakładanie się ruchu tranzytowego i lokalnego, a także krzyżowanie się dróg wojewódzkich w jednym poziomie z linią kolejową Świnoujście–Poznań–Wrocław–granica państwa, w ustaleniach *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Szamotuły* z roku 1999 przewidziano przebudowę układu komunikacyjnego. Pierwszy etap zmian, polegający na budowie nowego odcinka drogi nr 187, pozwalającego pojazdom poruszającym się w stronę Obornik na omińnięcie centrum, został już zrealizowany.

Koncepcję układu ulic opracowano w trzech wariantach. Główną przesłanką kształtowania podstawowej sieci ulicznej jest wyłączenie z ruchu tranzytowego Rynku i ulic przyległych. Zaproponowany system ulic obwodowych pozwala osiągnąć ten cel, a ponadto dodatkowo obsłużyć przemysłowe i mieszkalne rejony miasta. Jeden z wariantów został (z uwagami) wybrany przez Zarząd Gminy. W preferowanej koncepcji odciążenie ulicy Dworcowej i rejonu Rynku jest możliwe dzięki wytyczeniu nowego odcinka drogi, stanowiącej przedłużenie ul. Chrobrego w kierunku północno-zachodnim, do Al. 1 Maja (droga nr 184), a następnie ul. Powstańców Wielkopolskich (droga nr 185). Proponowana trasa przebiega w większości przez obszary nie podlegające ochronie akustycznej. Umożliwia ona ruch na trasie Poznań–Ostroróg i Poznań–Obrzycko bez przejazdu przez śródmieście. Obejście miasta wytyczone od strony wschodniej na pewnych odcinkach sąsiaduje z obszarami mieszkaniowymi, w większości jednak również przebiega przez tereny nie podlegające ochronie akustycznej.

### 3.4. Komunikacja kolejowa

Przez miasto Szamotuły przebiegają następujące linie kolejowe:

- linia kolejowa E59 relacji Świnoujście – Szczecin – Poznań – Wrocław – Chałupki – granica państwa (kierunek północny-wschód – południowy-zachód), dwutorowa zelektryfikowana,
- linia kolejowa jednotorowa Szamotuły – Międzychód, aktualnie nieczynna.

W związku z integracją z międzynarodowym systemem transportowym przewidywana jest modernizacja linii E59, polegająca na przystosowaniu do przewozów pasażerskich z prędkością 160 km/h oraz przewozów towarowych z prędkością 100 km/h. W związku z powyższym przewiduje się również bezkolizyjne skrzyżowania linii kolejowej w ciągu projektowanych obejść drogowych.

## 4. APARATURA POMIAROWA. WSKAŹNIKI OCENY HAŁASU

### 4.1. Aparatura pomiarowa

Badania akustyczne wykonano przy wykorzystaniu dwóch zestawów precyzyjnej aparatury akustycznej firmy SVANTEK, posiadających I klasę dokładności, w skład których wchodziły:

- analizator poziomu dźwięku typu SVAN 945,
- mikrofon 1/2" typ 40AN.

Wymieniona aparatura posiada ważne świadectwa legalizacji. Tor pomiarowy każdego zestawu przed i po pomiarach kalibrowano przy pomocy kalibratora akustycznego typ SV30.

### 4.2. Wybrane wskaźniki oceny hałasu

W niniejszym opracowaniu wykorzystano przedstawione poniżej wskaźniki oceny hałasu, wybrane spośród zalecanych przez aktualne normy i instrukcje.

#### Wskaźniki podstawowe

- Poziom dźwięku A, wyrażający się zależnością :

$$L_A = 10 \lg \left( \frac{p_A^2}{p_0^2} \right) \quad (\text{dB}) \quad /1/$$

gdzie :  $p_A$  – wartość średnia ciśnienia akustycznego, ważona według krzywej korekcyjnej A (Pa),  
 $p_0$  – ciśnienie odniesienia równe 20  $\mu\text{Pa}$ .

- Poziom maksymalny  $L_{A\max}$  (dB) – maksymalna, chwilowa, zarejestrowana w określonym przedziale czasu, wartość poziomu ciśnienia akustycznego.
- Poziom minimalny  $L_{A\min}$  (dB) – minimalna chwilowa, zarejestrowana w określonym przedziale czasu, wartość poziomu ciśnienia akustycznego.
- Poziom ekwiwalentny (równoważny)  $L_{Aeq}$  (dB) – średnia w czasie wartość ciśnienia akustycznego, określona wzorem:

$$L_{AeqT} = 10 \lg \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad (\text{dB}) \quad /2/$$

lub

$$L_{AeqT} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1L_A(t)} dt \right] \quad (\text{dB}) \quad /3/$$

gdzie: T – przedział czasu uśredniania, rozpoczynający się w czasie  $t_1$  i kończący w czasie  $t_2$  (s)

- Poziom ekspozycji hałasu  $L_{AE}$  (dB) – wyrażony wzorem :

$$L_{AE} = 10 \lg \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad (\text{dB}) \quad /4/$$

lub

$$L_{AE} = 10 \lg \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} 10^{0.1L_A(t)} dt \right] \quad (\text{dB}) \quad /5/$$

gdzie:  $t_0 = 1$  s

$t_2 - t_1$  – przedział czasu, w którym poziom hałasu danego zdarzenia akustycznego utrzymuje się w przedziale wartości  $< L_{A\max} - 10$  dB,  $L_{A\max} >$ .

### Wskaźniki klimatu akustycznego obszarów

- Wskaźnik średniego poziomu ekwiwalentnego hałasu dla danej trasy komunikacyjnej (ulicy), w odległości odniesienia  $r_0 = 1$  m (dB) – wartość średnia poziomu ekwiwalentnego hałasu w punktach zlokalizowanych wzdłuż danej trasy.
- Wskaźnik stopnia naruszenia klimatu akustycznego środowiska  $L_{AN}$  (dB), wyrażający się zależnością:

$$L_{AN} = L_{AZ} - L_{AD} \quad (\text{dB}) \quad /6/$$

gdzie :  $L_{AZ}$  – uśredniony (dla trasy lub obszaru) poziom hałasu zakłócającego środowisko (dB),  
 $L_{AD}$  – wartość dopuszczalna poziomu hałasu w środowisku (dB).

- Wskaźnik  $W_x$  procentowego udziału tras komunikacyjnych o długości  $l_x$  i poziomie hałasu  $L_{Aeqx}$  do długości  $l$  wszystkich ulic objętych pomiarami, opisany wzorem:

$$W_x = \frac{l_x}{l} 100\% \quad /7/$$

- Wskaźnik globalny hałasu danego obszaru  $L_{AeqG}$  (dB) – wartość średnia poziomu ekwiwalentnego hałasu  $L_{Aeqro}$  dla wszystkich punktów pomiarowych danego obszaru.

## 5. HAŁAS PRZEMYSŁOWY

Oddziaływanie hałasów przemysłowych na klimat akustyczny ma zwykle charakter lokalny. Emisja hałasu nie może być w prosty sposób powiązana z wielkością zakładu i ilością źródeł hałasu na jego terenie – degradację klimatu akustycznego powodują zarówno duże obiekty jak i drobne zakłady przemysłowe i warsztaty rzemieślnicze. Ich wpływ na warunki akustyczne w otoczeniu zależy od przyjętych technologii, wyposażenia, rozmieszczenia i zabezpieczenia akustycznego głównych źródeł hałasu, stosowanych rozwiązań budowlanych, systemu pracy oraz funkcji urbanistycznych otaczających terenów. W związku z tym problem hałasów przemysłowych trudno powiązać jednoznacznie i ograniczyć do określonej części miasta. Najczęściej głównymi źródłami hałasu są: instalacje wentylacji ogólnej, odpylania i odwiórowywania, sprężarkownie, chłodnie, czerpnie, wyrzutnie, spusty pary, agregaty pompowe, maszyny stolarskie, maszyny budowlane (wibratory, mieszkarki betonu), szczególnie usytuowane na zewnątrz pomieszczeń oraz transport wewnętrzny i prace manipulacyjne na składach surowców. Problemy akustyczne w środowisku miejskim są coraz częściej związane z działalnością restauracji, barów, pawilonów handlowych i lokali rozrywkowych.

Zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska zapewnienie właściwego kształtowania klimatu akustycznego w otoczeniu obiektów przemysłowych i warsztatów rzemieślniczych jest obowiązkiem ich właściciela (lub innego podmiotu posiadającego do nich tytuł prawny). Na mocy art. 141 i 144 działalność zakładów nie może powodować przekroczenia standardów emisyjnych, jeśli zostały ustalone, ani też powodować przekraczania standardów jakości środowiska poza terenem, do którego zarządzający ma tytuł prawny, a w przypadku utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania, poza tym obszarem. Jeżeli w otoczeniu zakładu hałas w środowisku przekracza obowiązujące wartości dopuszczalne, wymagane jest uzyskanie pozwolenia na emitowanie hałasu. Do przedłożenia wniosku o wydanie pozwolenia zakład powodujący przekroczenia jest wzywany w drodze postanowienia przez organ właściwy do wydania pozwolenia. Obowiązek posiadania pozwolenia powstaje po upływie 6 miesięcy od daty doręczenia wspomnianego postanowienia. Pozwolenia wydaje się na czas oznaczony, nie dłuższy niż 10 lat. Pozwolenie określa w między innymi dopuszczalne poziomy hałasu emitowanego przez zakład, czas pracy źródeł, dopuszczalne warianty pracy instalacji (oddzielnie dla dnia i nocy). Ustawa precyzuje również szczegółowo, kiedy pozwolenie może zostać ograniczone, cofnięte lub wygasnąć (dział 4, rozdział 3).

Pozwolenia nie udziela się (art. 186), jeżeli eksploatacja instalacji powodowałaby przekroczenie dopuszczalnych standardów emisyjnych, dopuszczalnych standardów jakości środowiska, naruszenie ustaleń programów ochrony środowiska lub przyjętych programów działań zmierzających do wyeliminowania przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, opracowanych dla terenów objętych przekroczeniami.

Kontrola przestrzegania obowiązujących przepisów w zakresie ochrony środowiska przed hałasem oraz przestrzegania ustalonych warunków użytkowania środowiska należy do zadań Inspekcji Ochrony Środowiska. Stwierdzenie odstępstw od kryteriów poprawności klimatu akustycznego środowiska, określonych obowiązującym rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004 roku, stanowiło na mocy art. 51, ust. 2 poprzednio obowiązującej ustawy o ochronie i kształtowaniu środowiska podstawę do określenia w drodze decyzji dla danej jednostki organizacyjnej dopuszczalnego poziomu hałasu przenikającego do środowiska, jeśli decyzja ta nie została jeszcze wydana, a aktualnie – na mocy art. 231 Prawa ochrony środowiska – skutkuje wezwaniem zakładu do złożenia wniosku o wydanie pozwolenia na emitowanie hałasu.

Nowa ustawa weszła w życie z dniem 1 października 2001 roku. W stosunku do zakładów, w przypadku których stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku w terminie wcześniejszym, obowiązują wydane decyzje o dopuszczalnym poziomie hałasu emitowanego do środowiska, wygasające z dniem 30 czerwca 2006 roku, a do czasu ich wygaśnięcia stosuje się do nich przepisy Prawa ochrony środowiska, dotyczące pozwoleń na emitowanie hałasu do środowiska.

Za przekraczanie poziomów hałasu określonych w uzyskanych pozwoleniach, Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska wymierza w drodze decyzji administracyjne kary pieniężne. Wysokość kary zależy od pory doby i wielkości przekroczenia. W przypadku, gdy zakład realizuje terminowo działania, zmierzające do likwidacji stwierdzonych przekroczeń w okresie nie dłuższym niż 5 lat, na wniosek zakładu termin płatności kary lub jej części może zostać odroczone (na czas nie dłuższy niż potrzebny do realizacji podjętych działań) lub wymiar kary może ulec zmniejszeniu. Jeżeli podjęte działania doprowadziły do



likwidacji przekroczeń w założonym terminie, kara zostaje zmniejszona o wysokość środków wydatkowanych na realizację przedsięwzięcia.

W określonych przepisami ustawy przypadkach Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska może wstrzymać działalność powodującą pogorszenie stanu środowiska w znacznych rozmiarach lub zagrażającą zdrowiu lub życiu, prowadzoną bez wymaganego pozwolenia lub z naruszeniem warunków pozwolenia, ustalić termin usunięcia naruszenia lub wstrzymać oddanie inwestycji do użytku. Innymi środkami, mobilizującymi do działań proekologicznych, są grzywny, obciążające konkretne osoby winne zaniedbaniom. W praktyce decyzja o natychmiastowym wstrzymaniu działalności zakładu wydawana jest w wyjątkowych przypadkach. Większość zakładów powodujących przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku podejmuje inwestycje, polegające na wykonaniu zabezpieczeń akustycznych źródeł hałasu w postaci ekranów akustycznych, obudów dźwiękochłonna-izolacyjnych, tłumików, zwiększeniu izolacyjności akustycznej przegród budowlanych w obiektach, w których zlokalizowane są główne źródła hałasu, poprawie stanu technicznego maszyn i urządzeń oraz działania organizacyjne (ograniczanie czasu pracy najbardziej hałaśliwych maszyn i urządzeń).

Szczegółowe dane o wielkości przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku w środowisku, powodowanych przez poszczególne podmioty gospodarcze nie mogą być przedmiotem niniejszego opracowania, ponieważ stanowią element postępowania administracyjnego, dotyczącego uciążliwości akustycznej. Wyniki pomiarów wykazują, że około 40–50% kontrolowanych jednostek powoduje nadmierną emisję hałasu do środowiska. Przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu hałasu wynoszą zwykle od kilku do kilkunastu decybeli.

Omawiając wpływ hałasu przemysłowego na klimat akustyczny miasta należy podkreślić – podobnie jak w przypadku hałasu komunikacyjnego – podstawowe znaczenie prawidłowego planowania przestrzennego. W działalności planistycznej należy nie dopuszczać do kolizji funkcji sąsiadujących ze sobą terenów – przemysłowej i mieszkaniowej lub innych, wymagających komfortu akustycznego.

## 6. CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDEŁ EMISJI HAŁASU DROGOWEGO

### 6.1. Metodyka pomiarów poziomu hałasu przy źródle – ulicy

Wszystkie pomiary wykonywano w dni powszednie, przy braku opadów atmosferycznych, w temperaturach dodatnich oraz przy wietrze o prędkości nie przekraczającej 3 m/s.

#### 6.1.1. Lokalizacja punktów pomiarowych

Celem wykonanych pomiarów akustycznych było określenie warunków panujących w bezpośrednim sąsiedztwie tras komunikacyjnych miasta i uzyskanie informacji o uciążliwości akustycznej analizowanych źródeł (tras). Pomiary służące realizacji tego zadania przeprowadzono łącznie w 47 punktach, położonych w odległości 1 m od krawężnika jezdni, na wysokości 1,2–1,5 m od jej poziomu. Oś maksymalnej czułości mikrofonu zwrócona była w stronę głównego źródła hałasu (jezdni). Lokalizację punktów pomiarowych ustalono w taki sposób, aby uchwycić ewentualny wpływ zmian natężenia ruchu pojazdów na wartości wskaźników oceny hałasu przy poszczególnych odcinkach trasy. Każdy punkt jest reprezentatywny dla określonego – jednorodnego ze względu na parametry akustyczne – odcinka. Łączna długość ulic objętych pomiarami wynosi 19,07 km. Szczegółowy wykaz punktów pomiarowych zlokalizowanych przy krawężniku jezdni, wraz z charakterystyką przyporządkowanych im odcinków tras komunikacyjnych i najbliższego otoczenia, przedstawiono w tabeli 26.

Opracowując metodykę badań akustycznych rozważano możliwość lokalizowania stanowisk pomiarowych w bezpośrednim sąsiedztwie jezdni na wysokości 4 m nad powierzchnią gruntu lub w większej odległości od jezdni, co odpowiadałoby lokalizacji punktów referencyjnych przewidzianej w rozporządzeniu dotyczącym okresowych pomiarów poziomu hałasu w sąsiedztwie źródeł komunikacyjnych. W przypadku badań prowadzonych na terenie miasta przyjęcie dla ogółu stanowisk pomiarowych jednolitej odległości większej od 1 m nie jest możliwe ze względu na dostępność terenu – zabudowa, zwłaszcza na obszarze śródmieścia, lokalizowana jest zwykle w bardzo niewielkich odległościach od jezdni, zatem zwiększanie odległości od źródła hałasu skutkuje nadmiernym zbliżeniem do elewacji budynku. W celu przeanalizowania wpływu wysokości stanowiska pomiarowego na wynik pomiaru wykonano w kilku punktach równoczesne pomiary poziomu równoważnego hałasów drogowych na wysokości 1,5 m i 4 m nad poziomem gruntu, dla odległości od krawężnika jezdni wynoszącej 1 m. Badania wykonano w rejonie zabudowy zwartej lub luźnej, o typowej dla Szamotuł wysokości 2–3 kondygnacji. Wyniki uzyskane na obu wysokościach różniły się o 0,2–1,0 dB, przy czym na ogół nieznacznie wyższe wartości uzyskiwano na wysokości 4 m. W jednym przypadku zaobserwowano tendencję odwrotną – wartość poziomu hałasu na wysokości 4 m była nieznacznie niższa niż na wysokości 1,5 m. Sytuacja taka wystąpiła w sąsiedztwie zabudowy jednokondygnacyjnej, a zatem mogła być spowodowana brakiem wpływu fal odbitych na większej wysokości. Ponieważ uzyskiwane różnice wyników na wysokości 1 m i 4 m pozostawały w granicach błędów pomiarów, wysokość mikrofonu ustalono ostatecznie na 1,5 m dla punktów lokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie jezdni. Dodatkową okolicznością uzasadniającą tak przyjęte położenie mikrofonu jest odnośnienie aktualnych wyników do badań prowadzonych w roku 1983, gdy wszystkie pomiary dotyczyły wysokości 1,5 m i odległości 1 m od krawężnika jezdni.

Bardziej istotny wpływ wysokości punktu pomiarowego na wartość równoważnego poziomu hałasu stwierdzono dla większych odległości punktu pomiarowego od źródła hałasu.

#### 6.1.2. Przyjęta metoda określania równoważnego poziomu hałasu

Generowanie hałasu przez środki komunikacji drogowej jest przeważnie procesem stochastycznym, niestacjonarnym. Zmienność poziomu hałasu w danym punkcie zależy od wielu czynników, takich jak natężenie i struktura strumienia ruchu pojazdów, prędkość ruchu, stan techniczny pojazdów, warunki meteorologiczne (prędkość wiatru, temperatura i wilgotność powietrza), rodzaj i stan nawierzchni (sucha lub mokra), charakter zabudowy i innych.

Decydujący wpływ na warunki akustyczne panujące w bezpośrednim sąsiedztwie ulic mają parametry komunikacyjne, mogące podlegać zmianom w zależności od pory dnia, dnia tygodnia i innych czynników, lub w sposób całkowicie losowy. Z tego względu w celu wyznaczenia poziomu ekwiwalentnego hałasu  $L_{AeqT}$

dla czasu odniesienia  $T$  równego 16 godzinom dnia, dla każdego punktu zlokalizowanego w odległości 1 m od krawężnika jezdni pomiary akustyczne wykonano wielokrotnie, w różnych terminach, w sezonie wiosennym i jesiennym, w 10-minutowych przedziałach czasu, mieszczących się w godzinach  $9^{00}$ – $21^{30}$ , przy czym większość badań wykonano w godzinach  $9^{00}$ – $14^{30}$ . Dla większości punktów zarejestrowane w poszczególnych pomiarach wartości poziomu hałasu wykazywały w godzinach  $9^{00}$ – $14^{30}$  rozrzut nie przekraczający 2,5 dB. W większości przypadków nie obserwowano również zasadniczych różnic rejestrowanych wartości natężeń ruchu pojazdów. W przypadku stwierdzenia znacznej zmienności uzyskanych wartości poziomu równoważnego hałasu lub parametrów komunikacyjnych, zwiększono liczbę wykonywanych w danym miejscu pomiarów. Poziom równoważny panujący w danym punkcie w godzinach  $9^{00}$ – $14^{30}$  określono jako wartość średnią ze zmierzonych poziomów ekwiwalentnych dla 10-minutowych odcinków czasu. Pomiary poziomu równoważnego hałasu wykonane w siedemnastu spośród analizowanych punktów w godzinach popołudniowych i wieczornych ( $15^{30}$ – $21^{30}$ ) wykazały, że poziom hałasu w godzinach popołudniowych wykazuje na ogół wartości nieznacznie wyższe od uzyskanych w godzinach wcześniejszych i zmniejsza się dopiero około godziny 20-tej. Dotyczy to zarówno głównych ulic miasta, jak i ulic o znaczeniu lokalnym.

Przyjmując, że w analizowanych punktach poziom ekwiwalentny hałasu jest równy  $L$  w czasie  $t_1$ , a w pozostałym okresie  $(T-t_1)$  zmniejsza się o wartość  $\Delta L$ , można wykazać, że

$$L_{Aeq\ 16\ h} = L + 10 \lg \frac{1}{T} \left( t_1 + \frac{T - t_1}{10^{0.1\Delta L}} \right) \quad (\text{dB}) \quad /8/$$

gdzie  $L_{Aeq\ 16\ h}$  – poziom ekwiwalentny hałasu dla 16 godzin pory dziennej.

Jeżeli  $t_1 = 9$  godzin, co odpowiada okresowi czasu od  $9^{00}$ – $18^{00}$ , poziom równoważny hałasu dla szesnastu godzin pory dziennej jest związany z wartością poziomu równoważnego zależnością określoną dla objętego pomiarami dziewięciogodzinnego przedziału czasu:

$$L_{Aeq\ 16\ h} = L_{Aeq\ 9\ h} + 10 \log \left( 9 + \frac{7}{10^{0.1\Delta L}} \right) - 12 \quad (\text{dB}) \quad /9/$$

Omówione wyżej wyniki badań w godzinach popołudniowych i wieczornych wskazują na to, że założenie stabilnych warunków akustycznych w przedziale czasu 9 godzin jest dość ostrożne i uzasadnione.

Przy założeniu, że wartość  $\Delta L = 5$  dB (co w największym uproszczeniu oznacza około trzykrotne zmniejszenie natężenia ruchu pojazdów), oczekiwana wartość różnicy między poziomem ekwiwalentnym hałasu dla 16-tu godzin dnia ( $L_{Aeq\ 16\ h}$ ) i dla okresu objętego pomiarami ( $L_{Aeq\ 9\ h}$ ) wynosi 1,5 dB. Wartość ta jest na ogół zbliżona do niepewności pomiaru (patrz tabela 27). W związku z powyższym wyznaczoną pomiarowo wartość poziomu ekwiwalentnego hałasu uznano za dobrą reprezentację szesnastogodzinnego okresu oceny.

Przedstawione rozważania teoretyczne znajdują potwierdzenie w badaniach doświadczalnych i symulacyjnych [46].

### 6.1.3. Zakres pomiarów w punkcie obserwacji

W ramach pojedynczego, 10-to minutowego pomiaru określano następujące parametry akustyczne :

- równoważny poziom dźwięku A,
- maksymalny rejestrowany poziom dźwięku A,
- minimalny rejestrowany poziom dźwięku A.

Przyjęto następujące ustawienia parametrów miernika:

- charakterystyka korekcyjna: A,
- stała czasowa: FAST.

Każdorazowo prowadzono rejestrację natężenia ruchu pojazdów, z uwzględnieniem kategorii (pojazdy lekkie i ciężkie).

## 6.2. Analiza niepewności pomiarowych

Pomiary w bezpośrednim sąsiedztwie tras komunikacyjnych opracowywano wykorzystując zasady statystyki matematycznej.

Wobec stosunkowo niewielkiej liczby powtórzeń pomiarów w poszczególnych punktach, do oceny niepewności pomiarowej zastosowano test Lorda, bazujący na rozpiętości uzyskiwanych wyników  $L_{Aeq}$  (różnicy między największą i najmniejszą wartością poziomu ekwiwalentnego w danym punkcie). Dla wszystkich pomiarów dziennych poziomu równoważnego hałasu  $L_{Aeq}$  przy jezdni na podstawie zaobserwowanego rozrzutu wartości mierzonych, określono wartości niepewności pomiarowej wg testu Lorda, dla poziomu istotności  $\alpha = 0,05$ . Błąd oszacowania równoważnego poziomu hałasu dla 16-tu godzin dnia, określono uwzględniając niepewność pomiaru wynikającą z dokładności narzędzia pomiarowego (miernika poziomu dźwięku lub analizatora poziomu hałasu).

### 6.3. Wyniki pomiarów poziomu równoważnego hałasu przy krawężniku jezdni

Wartości równoważnego poziomu hałasu  $L_{Aeq}$  w odległości 1 m od krawężnika jezdni, dla 16-tu godzin dnia, zebrano w tabeli 27.

W tabeli tej podano również niepewność pomiaru  $\Delta L$ , wyznaczoną zgodnie z metodyką przedstawioną w części 6.2. opracowania.

Natężenia ruchu pojazdów dla punktów przy głównych trasach komunikacyjnych są wartościami średnimi z zarejestrowanych przy kolejnych powtórzeniach pomiarów.

### 6.4. Poziom równoważny hałasu wzdłuż ulic Szamotuł w ujęciu klas poziomu hałasu

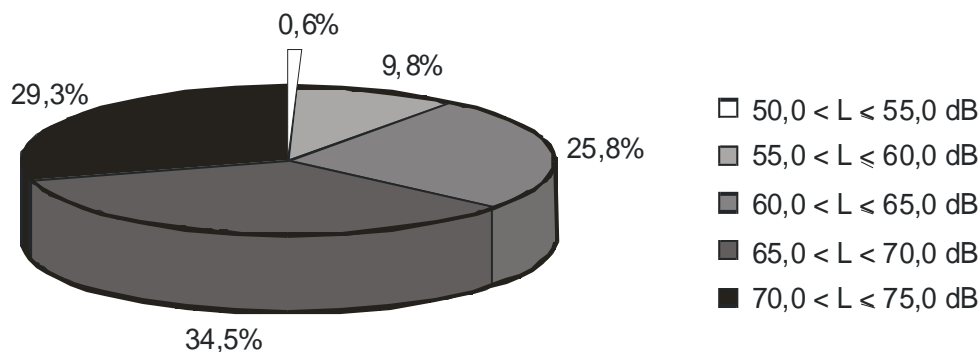
W celu uzyskania obrazu wielkości narażenia na hałas w sąsiedztwie tras komunikacyjnych miasta, dokonano grupowania punktów pomiarowych i przyporządkowanych im odcinków ulic w pięciodecybelowe przedziały wartości poziomu równoważnego – granice przedziałów ustalono nawiązując do wartości dopuszczalnych poziomu hałasu w obowiązujących przepisach. Dla każdej z klas określono wartość wskaźnika  $W_x$  – procentowego udziału tras komunikacyjnych o długości  $l_x$  i poziomie hałasu  $L_{Aeqx}$  zawartym w danej klasie do łącznej długości  $l$  wszystkich ulic objętych pomiarami.

Zestawienie punktów pomiarowych i długości ulic w poszczególnych klasach poziomu hałasu dla całego objętego pomiarami obszaru miasta przedstawia tabela 8.

Tabela 8

Klasyfikacja punktów pomiarowych w Szamotulach (pora dzienna) w zależności od zarejestrowanej wartości  $L_{Aeq}$  (2003–2004)

Przedział wartości $L_{Aeq}$ (dB)	Liczba punktów	Długość ulic (km)	Wskaźnik $W_x$ (%)
$50,0 < L \leq 55,0$	1	0,12	0,6
$55,0 < L \leq 60,0$	7	1,86	9,8
$60,0 < L \leq 65,0$	11	4,93	25,8
$65,0 < L \leq 70,0$	17	6,57	34,5
$70,0 < L \leq 75,0$	11	5,59	29,3
Razem	47	19,07	100,0



Rysunek 2. Wartości współczynnika  $W_x$  dla obszaru Szamotuł w porze dziennej

Poniżej przedstawiono szczegółowe zestawienie przebadanych ulic przyporządkowanych określonym przedziałom wartości poziomu ekwiwalentnego  $L_{Aeq}$  (tabela 9).

Tabela 9

**Zestawienie punktów pomiarowych położonych w bezpośrednim sąsiedztwie ulic w wyróżnionych klasach poziomu równoważnego hałasu w porze dziennej**

Numer punktu	Ulica	Odcinek	Długość odcinka (km)	Poziom równoważny hałas $L_{Aeq}$ (dB)
<b>70,0 dB &lt; <math>L_{Aeq}</math> ≤ 75,0 dB</b>				
1	ul. Chrobrego	granica miasta – Łokietka	0,70	73,3
3	ul. Dworcowa	Jana Pawła II – Ratuszowa	0,30	71,8
15	ul. Jana Pawła II	Mickiewicza – Spółdzielcza	0,22	71,8
18	ul. Zamkowa	Nowowiejskiego – Powstańców Wlkp.	0,68	71,7
20	ul. Powstańców Wlkp.	Zamkowa – granica miasta	1,68	71,3
4	ul. Dworcowa	Rynek – Ratuszowa	0,22	71,1
12	ul. Wojska Polskiego	tory PKP – granica miasta	0,57	71,1
30	ul. Braci Czeskich	cała	0,24	71,1
10	ul. Wroniecka	Braci Czeskich – Rynek	0,24	70,9
13	ul. Jana Pawła II	Dworcowa – Lipowa	0,56	70,7
14	ul. Jana Pawła II	Lipowa – Mickiewicza	0,18	70,3
<b>65,0 dB &lt; <math>L_{Aeq}</math> ≤ 70,0 dB</b>				
2	ul. Chrobrego	Łokietka – Dworcowa	1,30	70,0
17	ul. Spółdzielcza	Obornicka – Nowowiejskiego	0,36	69,8
9	Rynek	strona zachodnia	0,10	68,8
19	ul. Powstańców Wlkp.	Zamkowa – 1 Maja	0,28	68,8
23	ul. Lipowa	Jana Pawła II – Kolarska	0,66	68,6
37	ul. Poznańska	Kościelna – Nowowiejskiego	0,20	68,6
40	ul. Ratuszowa	Dworcowa – Rynek	0,16	68,1
25	ul. Sportowa	3 Maja – Łąkowa	0,42	67,8
11	ul. Wojska Polskiego	Dworcowa – tory PKP	0,16	67,5
7	Rynek	strona wschodnia	0,10	67,5
8	Rynek	strona północno-wschodnia wewnętrzna	0,05	67,3
22	ul. Ostrogrógska	tory PKP – granica miasta	0,82	67,3
36	ul. Poznańska	Rynek – Kościelna	0,10	67,1
21	ul. 1Maja	Powstańców Wlkp. – tory PKP	0,62	66,7
16	ul. Jana Pawła II	Spółdzielcza – Obornicka	0,38	66,3
28	ul. Lipowa	Jana Pawła II – Obornicka	0,28	66,3
26	ul. Sportowa	Łąkowa – Szamotulczyka	0,58	66,2
<b>60,0 dB &lt; <math>L_{Aeq}</math> ≤ 65,0 dB</b>				
34	ul. Szczuczyńska	Zamkowa – granica miasta	1,30	65,0
32	ul. Kolarska	cała	0,46	64,9
39	ul. Nowowiejskiego	Obornicka – Spółdzielcza	0,42	64,7
35	ul. Szczuczyńska	Wroniecka – Zamkowa	0,28	64,4
38	ul. Obornicka	Nowowiejskiego – Spółdzielcza	0,30	64,4
5	ul. Dworcowa	Chrobrego – Dworzec PKP	0,22	64,3
6	Rynek	strona południowo-wschodnia	0,05	63,9
46	ul. 3 Maja	Dworcowa – Lipowa	0,50	63,1
44	ul. Gąsawska	Słoneczna – granica miasta	0,72	62,4
29	ul. Kościelna	cała	0,20	62,3
24	ul. Łąkowa	cała	0,48	60,3
<b>55,0 dB &lt; <math>L_{Aeq}</math> ≤ 60,0 dB</b>				
47	ul. Staszica	3 Maja – Sportowa	0,30	59,6
43	ul. Gąsawska	Lipowa – Słoneczna	0,35	59,1
33	ul. Kapłańska	cała	0,32	58,4
41	ul. Kołłątaja	Jana Pawła II – Św. Stanisława	0,18	58,1
45	ul. Kiszewska	cała	0,37	57,5
27	ul. Św. Stanisława	cała	0,16	56,1
31	ul. Krasickiego	Jana Pawła II – Kamińskiego	0,18	55,6
<b>50,0 dB &lt; <math>L_{Aeq}</math> ≤ 55,0 dB</b>				
42	ul. Kołłątaja	Św. Stanisław – Gąsawska	0,12	53,1

Przedstawione wyniki badań wykazują, że w bezpośrednim sąsiedztwie tras komunikacyjnych Szamotuł klimat akustyczny jest zdecydowanie niekorzystny. Spośród czterdziestu siedmiu wyznaczonych punktów tylko w ośmiu (tj. dla 10,4% długości przebadanych ulic) poziom równoważny hałasów drogowych w bezpośrednim sąsiedztwie jezdni nie przekracza 60 dB – maksymalnej dopuszczalnej wartości poziomu równoważnego hałasu w porze dziennej dla miasta tej wielkości. Należy zauważyć, że do punktów zlokalizowanych w rejonach zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, jak również do terenów placówek służby zdrowia i terenów związanych z wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży (obiekty szkolne), należy stosować bardziej rygorystyczne wymagania – dopuszczalny poziom ekwiwalentny hałasu w porze dziennej dla tego typu terenów wynosi 55 dB.

Średnia ze zmierzonych wartości równoważnego poziomu hałasu w porze dziennej, w punktach pomiarowych zlokalizowanych w odległości 1 m od krawężnika jezdni, wynosi 68,7 dB.

Analiza danych zawartych w tabeli 8 wykazuje, że na całym analizowanym obszarze, w bezpośrednim sąsiedztwie tras komunikacyjnych, dla największej liczby przypadków poziom ekwiwalentny hałasu kształtuje się w przedziale  $65 < L_{Aeq} \leq 70$  dB (34,5% długości przebadanych ulic). Nieco mniejsza część (29,3%) przebadanych ulic cechuje się poziomami ekwiwalentnymi w przedziale  $70 < L_{Aeq} \leq 75$  dB i  $60 < L_{Aeq} \leq 65$  dB (25,9% długości wszystkich przebadanych ulic). Nie stwierdzono przypadków występowania hałasu o poziomie ekwiwalentnym przekraczającym 75 dB.

Najniższą spośród zarejestrowanych w porze dziennej wartość poziomu ekwiwalentnego hałasu – równą około 53 dB – stwierdzono przy ulicy Kołłątaja, pomiędzy ulicami Św. Stanisława i Gąsawską, maksymalną natomiast, wynoszącą 73,3 dB, przy ul. Chrobrego, na odcinku od granicy miasta do ul. Łokietka. Wysokie wartości poziomu hałasu – około 71–72 dB panują przy ulicach w ciągach dróg wojewódzkich, tj.: przy ul. Jana Pawła II – pomiędzy Dworcową i Spółdzielczą, ul. Zamkowej, ul. Powstańców Wielkopolskich – od ul. Zamkowej do granicy miasta, ul. Wojska Polskiego – od torów PKP do granicy miasta, a także przy ul. Dworcowej, Braci Czeskich i Wronieckiej. Natężenie ruchu pojazdów dla wymienionych ulic wynosi od 370 pojazdów na godzinę (ul. Jana Pawła II na odcinku Dworcowa–Lipowa) do około 1070 pojazdów na godzinę (ul. Dworcowa, odcinek Jana Pawła II–Ratuszowa). Udział pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu na drogach wojewódzkich kształtuje się w przedziale 8,8–23,2%, natomiast dla ulic Dworcowej, Braci Czeskich i Wronieckiej jest znacznie niższy (1,3–2,4%). Zdecydowanie niekorzystne – mimo stosunkowo niewielkiego udziału pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu – warunki akustyczne przy trzech ostatnich ulicach wynikają z rodzaju nawierzchni (kostka brukowa), obustronnej zabudowy zwartej, a w przypadku ul. Dworcowej – największej spośród zarejestrowanych wartości całkowitego natężenia strumienia ruchu pojazdów.

Występowanie wysokich wartości poziomu hałasu skutkuje przekroczeniami wartości poziomu ekwiwalentnego hałasu 60 dB na granicy pierwszego rzędu zabudowy śródmiejskiej, łączącej funkcję mieszkaniową i usługową (handlową). Ze względu na niewielkie odległości budynków od jezdni, przekroczenia wynoszą około 10 dB w porze dziennej. Ponadnormatywne uciążliwości akustyczne dotyczą również budynków, jednorodzinnych, wielorodzinnych i obiektów szkolnych w rejonie ul. Jana Pawła II (jakkolwiek wielkość przekroczeń jest nieco mniejsza) oraz – w większym stopniu – zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i wielorodzinnej, a także obiektów związanych z wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży usytuowanych przy ul. Powstańców Wielkopolskich, Chrobrego, Zamkowej oraz Wojska Polskiego. Ze względu na stopień degradacji klimatu akustycznego oraz obecność we wskazanych miejscach obiektów podlegających szczególnej ochronie akustycznej (oświatowych) stwierdzono pomiarowo występowanie przypadków szczególnej uciążliwości hałasów drogowych, tj. przekroczenia poziomów progowych. Bardziej szczegółowej prezentacji omawianych zagadnień dokonano w dalszej części opracowania.

Analiza wartości poziomu równoważnego hałasów drogowych w bezpośrednim sąsiedztwie ulic w odniesieniu do subiektywnej skali uciążliwości hałasów PZH prowadzi do stwierdzenia, że większość odcinków badanych tras charakteryzuje się dużą lub bardzo dużą uciążliwością. Dla zobrazowania zagadnienia, poniżej przedstawiono wartości współczynnika  $W_{xs}$ , wyrażającego procentowy udział długości ulic, w sąsiedztwie których stwierdzono odpowiednio stopień uciążliwości akustycznej, w ogólnej długości ulic przebadanych.

Tabela 10

**Klasyfikacja punktów pomiarowych w Szamotulach (pora dzienna) w zależności od subiektywnej uciążliwości hałasów drogowych (2003–2004)**

Stopień uciążliwości w skali subiektywnej	Liczba punktów	Długość ulic (km)	Wskaźnik $W_{xs}$ (%)
mała uciążliwość	–	–	–
średnia uciążliwość	11	3,38	17,7
duża uciążliwość	25	10,10	53,0
bardzo duża uciążliwość	11	5,59	29,3
Razem	47	19,07	100,0

Wyniki badań poziomu równoważnego hałasu w porze dziennej w bezpośrednim sąsiedztwie objętych pomiarami tras komunikacyjnych przedstawiono w formie graficznej – mapa 2, wykorzystując kod kolorów przyporządkowanych pięciodecybelowym przedziałom wartości poziomu równoważnego:

- $50,0 \text{ dB} < L_{Aeq} \leq 55,0 \text{ dB}$
- $55,0 \text{ dB} < L_{Aeq} \leq 60,0 \text{ dB}$
- $60,0 \text{ dB} < L_{Aeq} \leq 65,0 \text{ dB}$
- $65,0 \text{ dB} < L_{Aeq} \leq 70,0 \text{ dB}$
- $70,0 \text{ dB} < L_{Aeq} \leq 75,0 \text{ dB}$ .

W doborze barw kierowano się zaleceniami normy PN-ISO 1996-2. Szczegółowe zestawienie barw przedstawiono w legendzie mapy.



## 7. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW AKUSTYCZNYCH W CENTRUM MIASTA

Ze względu na specyficzny charakter zabudowy śródmiejskiej, w szczególności na charakterystyczne niewielkie odległości budynków od krawędzi jezdni, odrębnej analizie poddano warunki akustyczne w centrum miasta. Za obszar centrum uznano teren ograniczony od zachodu i południa rzeką Samą, od wschodu terenami parkowymi i cmentarzem, od północy natomiast zamknięty zabudową Pałacu Górków i terenami parkowymi.

Wyniki pomiarów poziomu równoważnego hałasu panującego w bezpośrednim sąsiedztwie ulic śródmieścia (w odległości 1 m od krawężnika jezdni) zebrano w tabeli 11. W tabeli podano również dane dotyczące rejestrowanych natężeń ruchu pojazdów oraz informacje dotyczące charakteru i odległości zabudowy.

Tabela 11

Wyniki pomiarów równoważnego poziomu hałasu w bezpośrednim sąsiedztwie ulic śródmieścia Szamotuł

Numer punktu	Lokalizacja punktu		Poziom równoważny hałasu $L_{Aeq}$ (dB)	Średnie natężenie ruchu pojazdów (pojazdów/h)		Charakter zabudowy, nawierzchnia*	Średnia odległość pierwszej linii zabudowy od jezdni	Średnia prędkość ruchu pojazdów (km/h)
	ulica	przyporządkowany odcinek		ogółem	pojazdy ciężkie			
4	Dworcowa	Rynek–Ratuszowa	71,1	620	8	a, B	2 m	40
10	Wroniecka	Braci Czeskich – Rynek	70,9	482	8	a, B	3 m	30
29	Kościelna	cała	62,3	195	3	a	2 m	20
30	Braci Czeskich	cała	71,1	548	13	a, B	2 m	40
33	Kapłańska	cała	58,4	42	0	a, c, B	2 m	30
36	Poznańska	Rynek–Kościelna	67,1	223	2	a	2 m	30
40	Ratuszowa	Dworcowa–Rynek	68,1	627	15	a	4 m	50
6	Rynek	strona południowo-wschodnia	63,9	753	6	a, B	3–4 m	30
7	Rynek	strona wschodnia	67,5	638	18	a, B	3,5 m	30
8	Rynek	strona północno-wschodnia wewnętrzna	67,3	762	0	a, B	3 m	30
9	Rynek	strona zachodnia	68,8	615	12	a, B	3 m	30

\* typ zabudowy: a – śródmiejska zwarta,  
c – luźna, niska, do 5 kondygnacji,  
B – bruk.

Zebrane powyżej wyniki badań dowodzą, że na terenie śródmieścia panują niekorzystne warunki akustyczne. Tylko w dwóch z wyznaczonych na analizowanym obszarze punktów (ulice Kościelna i Kapłańska) poziom równoważny hałasów drogowych w bezpośrednim sąsiedztwie jezdni nie przekracza 60 dB – maksymalnej dopuszczalnej wartości poziomu równoważnego hałasu w porze dziennej dla miasta wielkości Szamotuł.

Najwyższe wartości poziomu równoważnego hałasu stwierdzono przy ul. Dworcowej (odcinek Ratuszowa–Rynek), Braci Czeskich i Wronieckiej. Poziom ekwiwalentny hałasu przy wymienionych ulicach przekracza w porze dziennej wartość 70 dB. Przyczyną tak poważnej degradacji klimatu akustycznego są wysokie wartości natężenia ruchu pojazdów od około 480 do 620 pojazdów na godzinę, dominacja zwartej zabudowy obustronnej, a także nawierzchnia z kostki brukowej. Analiza danych komunikacyjnych wykazuje, że pojazdy ciężkie w większości omijają ściśle centrum miasta, korzystając z drogi wojewódzkiej nr 184, natomiast znaczna liczba pojazdów lekkich porusza się trasą: ul. Dworcowa, Rynek, Braci Czeskich i Wroniecka, Rynek, Ratuszowa.

Średnia ze zmierzonych na terenie centrum wartości poziomu ekwiwalentnego hałasu w porze dziennej (w odległości 1 m od krawężnika jezdni), dla wszystkich punktów pomiarowych, wynosi 70,1 dB.

Zabudowa śródmieścia Szamotuł jest w większości przypadków zlokalizowana w niewielkich odległościach od jezdni (2–4 m). Jest to przeważnie zabudowa zwarta, o wysokości do 2–3 kondygnacji. W związku z tym na odcinku dzielącym punkty pomiarowe i elewacje budynków nie zachodzi istotny spadek poziomu hałasu w stosunku do wartości mierzonej w odległości 1 m od krawężnika. Ponadto w przypadku rejonów zwartej zabudowy obustronnej obecność fal akustycznych odbitych od elewacji powoduje, że spadek poziomu hałasu fali bezpośredniej dochodzącej od źródła do obserwatora nie jest zauważalny, wobec wpływu fal odbitych na wyniki pomiarów. Potwierdzają to wyniki badań akustycznych wykonanych równocześnie przed elewacjami wybranych budynków na terenie centrum Szamotuł i w odległości 1 m od krawężnika jezdni. Uzyskiwane różnice wartości mierzonych nie przekraczały 1 dB, a zatem pozostawały w granicach błędów pomiarów. W związku z powyższym wartości poziomu hałasu mierzone w odległości 1 m od krawężnika jezdni uznano za dobrą charakterystykę warunków akustycznych najbliższego otoczenia budynków śródmieścia. Oznacza to, że w większości przypadków klimat akustyczny panujący przed elewacjami budynków mieszkalnych położonych na terenie centrum od strony ulic nie spełnia wymogów obowiązujących przepisów. Dopuszczalne wartości poziomu ekwiwalentnego hałasu w środowisku są przekroczone o około 7–10 dB. Charakter zabudowy dominującej na terenie centrum miasta i ogólne zasady propagacji dźwięku pozwalają oczekiwać na ogół poprawnej sytuacji za pierwszą linią zabudowy.

Związek pomiędzy wartością poziomu równoważnego hałasu przed elewacją budynku i warunkami we wnętrzach pomieszczeń omówiono w części 2.4. opracowania. Zakładając dobry stan stolarki okiennej należy oczekiwać, że poprawne warunki akustyczne panują w pomieszczeniach mieszkalnych, dla których poziom ekwiwalentny A hałasu przed elewacją nie przekracza w dzień 65 dB, w nocy natomiast – 55 dB. Sytuacja taka dotyczy tylko części budynków w pierwszym rzędzie zabudowy śródmieścia Szamotuł. Szczególnie narażona na hałas jest zabudowa mieszkaniowa zlokalizowana wzdłuż ulic, przy których poziom ekwiwalentny hałasu przyjmuje wartości powyżej 70 dB, tj. ul. Dworcowej, Braci Czeskich, Wronieckiej. Ulicami tymi prowadzi najkrótsza trasa przejazdu przez śródmieście w kierunku południe – północ. W budynkach zlokalizowanych przy wymienionych ulicach normy dotyczące warunków akustycznych wewnątrz pomieszczeń prawdopodobnie nie są spełnione. Wzdłuż wszystkich objętych pomiarami akustycznymi ulic śródmieścia nie są również spełnione zalecane przez WHO poprawne warunki akustyczne wewnątrz pomieszczeń przy uchylonych oknach.

## 8. KLIMAT AKUSTYCZNY W OTOCZENIU GŁÓWNYCH TRAS KOMUNIKACYJNYCH MIASTA

Największe zagrożenie dla klimatu akustycznego miasta stanowią główne trasy komunikacyjne. Decydujący wpływ na wartość emitowanego hałasu mają: natężenie ruchu pojazdów, udział pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu, średnia prędkość ruchu. Dane pomiarowe zaprezentowane w rozdziale 6. niniejszego opracowania, w szczególności zawarte w tabelach 28 i 9 (poziomy w klasach), pozwalają na identyfikację głównych źródeł emisji hałasu drogowego Szamotuł. Z punktu widzenia ochrony środowiska i planowania przestrzennego istotne jest rozeznanie, w jakim stopniu emitowane hałasy oddziałują na tereny i obiekty chronione, co wymaga uwzględnienia istniejącego i planowanego zagospodarowania terenu oraz określenia propagacji fali akustycznej w konkretnych strukturach urbanistycznych. Obraz uciążliwości akustycznej źródeł drogowych wraz z określeniem zasięgu oddziaływania akustycznego dla pory dziennej i nocnej uzyskano na podstawie zebranych danych komunikacyjnych, przy wykorzystaniu programu komputerowego *Cadna A* firmy DataKustik. Dla dróg o znaczeniu lokalnym, nieobjętych rejestracją natężenia ruchu pojazdów, dane komunikacyjne przyjęto szacunkowo, przez analogię do ulic, przy których taką rejestrację prowadzono. Oddziaływanie akustyczne najmniejszych ulic zaniedbano. Wobec braku danych komunikacyjnych dla pory nocnej, natężenie ruchu pojazdów w nocy określono, przyjmując, że całkowita liczba pojazdów w porze nocnej stanowi 10% całkowitej liczby pojazdów w porze dziennej, a procentowy udział pojazdów ciężkich w nocy jest taki, jak w dzień. Zasadność takiego założenia potwierdza analiza danych komunikacyjnych dla dróg o podobnej randze.

Spośród wielu możliwych algorytmów obliczeń oferowanych przez program wybrano moduł obliczeń zgodnych z niemiecką normą RLS-90. Wstępne analizy wykonane przy wykorzystaniu normy RLS 90, dla wybranych sytuacji pomiarowych, doprowadziły do uzyskania wyników różniących się od wartości mierzonych w rzeczywistych sytuacjach o nie więcej niż 2,5 dB.

Punkty pomiarowe położone w większych odległościach od jezdni sytuowano na wysokości 1,5 m nad powierzchnią gruntu w przypadku pomiarów dotyczących warunków akustycznych na granicy posesji jednorodzinnych oraz na wysokości opowiadającej poziomowi 1,5 m powyżej poziomu podłogi pierwszej kondygnacji (najczęściej około 3 m) w przypadku pomiarów dotyczących warunków akustycznych przed elewacją budynków chronionych.

Obliczenia dotyczące propagacji hałasu w strukturze urbanistycznej miasta prowadzono dla sieci punktów emisji zlokalizowanych na wysokości 4 m nad powierzchnią gruntu (zgodnie z zaleceniami normy PN-ISO 1996-2). Otrzymane rezultaty obliczeń przedstawiają w formie graficznej mapy 3 (pora dzienna) i 4 (pora nocna). Ze względu na wielkość obszaru poddanego analizie mapy te nie umożliwiają szczegółowej prezentacji otrzymanych wyników. W związku z powyższym wybrany fragment miasta przedstawiono oddzielnie (mapa 5). Zgodnie z wymogami Prawa ochrony środowiska prezentacji zakresu niezgodności klimatu akustycznego z obowiązującymi przepisami służy mapa konfliktów akustycznych. Mapę taką wykonano dla zaprezentowanego szczegółowo fragmentu miasta (mapa 6). Szczególnej analizie poddano oddziaływanie najważniejszych źródeł hałasu drogowego na klimat akustyczny przylegających do nich terenów chronionych.

### 8.1. Analiza warunków akustycznych w rejonie oddziaływania drogi wojewódzkiej nr 184 Poznań–Ostroróg

Droga wojewódzka nr 184 stanowi jedno z głównych źródeł hałasu dla miasta Szamotuły. Trasa przebiega ulicami: Chrobrego, Dworcową, Jana Pawła II, Spółdzielczą, Zamkową, Powstańców Wielkopolskich i 1 Maja. Na odcinku pomiędzy południową granicą miasta a linią kolejową Poznań–Szczecin droga sąsiaduje po stronie wschodniej z terenami o charakterze przemysłowym, po stronie zachodniej natomiast, oprócz terenów niepodlegających ochronie akustycznej położony jest obszar zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, rozciągający się pomiędzy ulicami Łokietka i Rzeczną. Granica posesji mieszkaniowych przebiega w odległości około 6 m od krawężnika jezdni, średnia odległość budynków mieszkalnych od jezdni to około 9 m. Następny odcinek drogi (ul. Dworcowa) przebiega przede wszystkim przez tereny o charakterze usługowym. Kolejnym obszarem wymagającym odpowiedniego komfortu akustycznego jest niewielki fragment zabudowy mieszkaniowej wysokiej intensywności,

zlokalizowany na wschód od ul. Jana Pawła II, na wysokości ul. Staszica, w odległości około 17–44 m od jezdni. Na zachód od ulicy Jana Pawła II, pomiędzy ulicą Dworcową a Strumieniem Przybrodzkim, położone są obszary przemysłowe. Powyżej Strumienia Przybrodzkiego, po obu stronach drogi nr 184, otoczenie trasy stanowią osiedla domów jednorodzinnych a także obiekty szkolne, podlegające szczególnej ochronie: Zespół Szkół Zawodowych im. H. Kołłątaja, Liceum Ogólnokształcące im. Ks. P. Skargi, Zespół Szkół Rolniczych, Szkoła Podstawowa nr 3. W dalszej części, w rejonie ul. Powstańców Wielkopolskich (odcinek Zamkowa–1 Maja) oraz w rejonie ul. 1 Maja, w otoczeniu analizowanej trasy dominuje zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna. Budynki mieszkalne zlokalizowane są w niewielkich odległościach od jezdni.

Wzdłuż objętego analizą odcinka drogi wojewódzkiej nr 184 zlokalizowano dziesięć punktów pomiarowych położonych w odległości 1 m od krawężnika jezdni – punkty o numerach 1, 2, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22. Ponadto wykonano pomiary akustyczne przed elewacjami wybranych budynków lub na granicy zabudowy chronionej w przekrojach pomiarowych wyznaczonych przez wymienione punkty w bezpośrednim sąsiedztwie jezdni. Szczegółowe wyniki przedstawiają tabele 12 i 13.

Tabela 12

**Wyniki pomiarów poziomu hałasu w wybranych punktach położonych w odległości 1 m od drogi wojewódzkiej nr 184**

Punkt pomiarowy		Poziom równoważny hałasu $L_{Aeq}$ (dB)	Natężenie ruchu pojazdów /poj./h/		Udział pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu /%/
Numer	Lokalizacja		ogółem	pojazdy ciężkie	
1	ul. Chrobrego, odcinek granica miasta – Łokietka	73,3	535	47	8,8
2	ul. Chrobrego, odcinek Łokietka – Dworcowa	70,0	6360	12	1,9
13	ul. Jana Pawła II, odcinek Dworcowa – Lipowa	70,7	370	86	23,3
14	ul. Jana Pawła II, odcinek Lipowa – Mickiewicza	70,3	405	92	22,7
15	ul. Jana Pawła II, odcinek Mickiewicza – Spółdzielcza	71,8	412	92	22,3
17	ul. Spółdzielcza, odcinek Obornicka – Nowowiejskiego	69,8	346	60	17,3
18	ul. Zamkowa, odcinek Nowowiejskiego – Powstańców Wielkopolskich	71,7	471	51	10,8
19	ul. Powstańców Wielkopolskich, odcinek Zamkowa – 1 Maja	68,8	556	21	3,8
21	ul. 1 Maja, odcinek Powstańców Wielkopolskich – tory PKP	66,7	267	13	4,9
22	ul. Ostrorogaska	67,3	171	15	8,8

Zarejestrowane w odległości 1 m od krawężnika poziomy ekwiwalentne hałasu mieszczą się w przedziale 66,7–73,3 dB. Największą uciążliwością akustyczną charakteryzuje się pierwszy odcinek rozważanej drogi – od granicy miasta do ul. Łokietka. Przyczyną jest znaczne natężenie strumienia ruchu pojazdów, stosunkowo duża bezwzględna liczba pojazdów ciężkich oraz znaczna prędkość ruchu pojazdów. Od ul. Łokietka wartości poziomu równoważnego hałasu wzdłuż analizowanej drogi są dla kolejnych jej odcinków bardzo zbliżone, zmiana (spadek) następuje dopiero na ul. Powstańców Wielkopolskich, 1 Maja i Ostrogrskiej.

Obserwowane natężenia ruchu pojazdów wykazują znaczne zróżnicowanie – na początkowych odcinkach kształtują się w granicach około 350–650 pojazdów na godzinę, natomiast ostatni odcinek (ulice 1 Maja i Ostrogrska) charakteryzuje się mniejszą liczbą przejeżdżających w ciągu godziny pojazdów (270–170 poj/h). Zmianie ulega również procentowy udział pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu – od około 1,9% do około 23%. Największy udział pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu zaobserwowano na ul. Jana Pawła II. Średnia wartość poziomu równoważnego hałasu w sąsiedztwie drogi nr 184 wynosi 70,5 dB. Wskaźnik stopnia naruszenia klimatu akustycznego środowiska wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 184 wyznaczony w odniesieniu do wartości dopuszczalnego poziomu hałasu dla zabudowy jednorodzinnej (55 dB) dla pory dziennej ma wartość 15,5 dB.

W tabeli 13 przedstawiono wyniki pomiarów poziomu równoważnego hałasów drogowych wykonanych w większych odległościach od drogi, na granicy zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej lub przed elewacjami budynków chronionych.

Tabela 13

**Wyniki pomiarów poziomu hałasu w wybranych punktach położonych w otoczeniu drogi wojewódzkiej nr 184**

Lp.	Lokalizacja punktu pomiarowego	Odległość punktu pomiarowego od drogi /m/	Poziom równoważny hałas $L_{Aeq}$ /dB/
2a	ul. Chrobrego, odcinek Łokietka – Dworcowa na granicy posesji nr 26, wysokość 1,5 m	3,5	68,1
2b	ul. Chrobrego, odcinek Łokietka – Dworcowa, na granicy posesji nr 10, wysokość 1,5 m	6	67,0
2c	ul. Chrobrego, odcinek Łokietka – Dworcowa, przed elewacją budynku nr 10, wysokość 3 m	9	66,0
13a	ul. Jana Pawła II, odcinek Dworcowa – Lipowa, przed najbliższą ulicą elewacją budynku mieszkalnego (MW), wysokość 3 m	15	62,9
13b	ul. Jana Pawła II, odcinek Dworcowa – Lipowa, przed elewacją budynku mieszkalnego (MW), na wysokości najbardziej oddalonego pionu okien, wysokość 3 m	43	59,1
14a	ul. Jana Pawła II, odcinek Lipowa – Mickiewicza, na granicy posesji (MN), wysokość 1,5 m	6	68,1
15a	ul. Jana Pawła II, odcinek Mickiewicza – Spółdzielcza, przed elewacją budynku Liceum Ogólnokształcącego, wysokość 3 m	30	61,7
18a	ul. Zamkowa, odcinek Nowowiejskiego – Powstańców Wielkopolskich, przed elewacją budynku nr 6, wysokość 1,5 m	2,5	70,2
19a	ul. Powstańców Wielkopolskich, odcinek Zamkowa – 1 Maja, na granicy posesji, wysokość 1,5 m	2,5	68,2
21a	ul. 1 Maja, odcinek Powstańców Wielkopolskich – tory PKP, przed elewacją Przedszkola nr 4 im. Janka Wędrawniczka, wysokość 3 m	6	61,6
22a	ul. Ostrorogaska, na granicy zabudowy MN, wysokość 1,5 m	7,5	63,6

Szczegółowa analiza wyników pomiarów, obliczeń i ich prezentacji graficznej (mapy 3 i 4) pozwala na określenie warunków akustycznych na linii zabudowy chronionej, położonej w sąsiedztwie drogi nr 184.

Zespół zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej zlokalizowanej pomiędzy ulicami Łokietka i Rzeczną narażony jest w porze dziennej na oddziaływanie hałasów o poziomie równoważnym w przedziale 60–65 dB lub nieco wyższym, a zatem przekraczających wartość dopuszczalną najczęściej o 5–10 dB. Podobnej wielkości przekroczenia występują w porze nocnej. Stwierdzenie to dotyczy budynków położonych w pierwszym pasie zabudowy.

Zabudowa o charakterze mieszanym – mieszkaniowo-handlowym – zlokalizowana w rejonie ulicy Dworcowej, znajduje się w porze dziennej w strefie oddziaływania hałasów o poziomie równoważnym 65–70 dB, a zatem przekraczającym wartość dopuszczalną o 5–10 dB. W porze nocnej występują analogiczne przekroczenia.

Niewielki obszar zabudowy mieszkaniowej wysokiej intensywności, położony na wschód od ul. Jana Pawła II, również narażony jest na przekroczenia standardów akustycznych (60/50 dB) sięgające 10 dB w najniekorzystniejszych punktach, w nocy nawet nieco powyżej 10 dB.

Zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna położona przy ulicy Jana Pawła II poddana jest w porze dziennej oddziaływaniu hałasów o poziomie równoważnym powyżej 65 dB, a zatem przekraczających wartość dopuszczalną o 10–15 dB. Podobne przekroczenia dotyczą pory nocnej.

Zbliżone warunki panują w rejonie zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej położonej wzdłuż ulicy Spółdzielczej, gdzie w porze dziennej dopuszczalny poziom hałasu w środowisku jest przekroczony o około 10–15 dB, w porze nocnej natomiast nieco powyżej 10 dB. W nieco korzystniejszej sytuacji znajduje się zespół zabudowy mieszkaniowej wzdłuż ul. Spółdzielczej pomiędzy ul. Barwną i Okrężną, ze względu na większą odległość od jezdni. Przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu do 15 dB w porze dziennej

i nocnej występują w otoczeniu zabudowy jednorodzinnej położonej przy ul. Szczuczyńskiej i ul. 1 Maja, dopiero przy ulicy Ostrorogskiej, ze względu na nieco większą odległość zabudowy od jezdni, poziom hałasu w przed elewacjami budynków maleje o około 5 dB.

Znaczne przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu hałasu w środowisku występują w otoczeniu obiektów szkolnych położonych wzdłuż drogi nr 184 w rejonie skrzyżowania ulic Zamkowej i Szczuczyńskiej (Zespół Szkół Rolniczych, internat, Szkoła Podstawowa nr 3), a także w otoczeniu Liceum Ogólnokształcącego przy ul. Jana Pawła II i przedszkola przy ul. 1 Maja (patrz rozdział 9). Przekroczenia dopuszczalnej wartości poziomu hałasu w środowisku w otoczeniu wspomnianych obiektów wynoszą od około 6–7 dB liceum, przedszkole) do około 15 dB (internat).

Badania wykonane w otoczeniu obiektów wymagających szczególnego komfortu akustycznego (liceum, przedszkole) wykazały przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu równoważnego hałasu w środowisku wynoszące około 6–7 dB.

## **8.2. Analiza warunków akustycznych w rejonie oddziaływania drogi wojewódzkiej nr 185 Poznań–Obrzycko, Wronki**

Droga wojewódzka nr 185 przebiega przez północno-wschodnią część miasta i prowadzi ulicą Powstańców Wielkopolskich. W bezpośrednim sąsiedztwie drogi dominują tereny zabudowy mieszkaniowej niskiej intensywności. Dwukondygnacyjne budynki usytuowane są zwykle w odległości kilkunastu metrów od jezdni, natomiast granice posesji w odległości około 5–7 m od jezdni. W sąsiedztwie objętego analizą odcinka drogi wojewódzkiej nr 185 zlokalizowano punkt pomiarowy nr 20. Zarejestrowana wartość poziomu ekwiwalentnego hałasu wynosi 71,3 dB, przy średnim natężeniu ruchu pojazdów około 490 pojazdów na godzinę i niespełna 4-procentowym udziale pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu. Na granicy zabudowy jednorodzinnej zarejestrowano wartość poziomu równoważnego hałasu wynoszącą 66,4 dB.

Wskaźnik stopnia naruszenia klimatu akustycznego środowiska wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 185 wynosi dla pory dziennej 16,3 dB (11,5 dla wartości na granicy posesji).

Szczegółową analizę odstępstw od obowiązujących przepisów umożliwi imisyjna mapa akustyczna i mapa konfliktów akustycznych. Mapy te dokumentują występowanie na linii zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej występowanie w porze dziennej i nocnej przekroczeń w zakresie 5–10 dB (tuż powyżej ul. Wiśniowej nawet nieco powyżej 10 dB w porze dziennej).

## **8.3. Analiza warunków akustycznych w rejonie oddziaływania drogi wojewódzkiej nr 187 Pniewy–Szamotuly–Oborniki**

Droga wojewódzka nr 187 przebiega z południowego-zachodu na północny-wschód i prowadzi ulicami: Wojska Polskiego, Jana Pawła II (część wspólna z drogą nr 184) i Obornicką. Na północ od drogi, wzdłuż ulicy Wojska Polskiego, zlokalizowane są przede wszystkim tereny nie podlegające ochronie akustycznej (wśród nich ogrody działkowe). Znajduje się tu również kilka pojedynczych budynków mieszkalnych. Na południe od ul. Wojska Polskiego oprócz terenów przemysłowych, położone są obszary budownictwa mieszkaniowego wysokiej i niskiej intensywności oraz obiekty szczególnie chronione (Przedszkole „Rzepka” i Szkoła Podstawowa nr 5).

W rejonie ul. Jana Pawła II, po stronie zachodniej, sąsiedztwo trasy pomiędzy ulicą Dworcową a Strumieniem Przybrodzkim stanowią obszary przemysłowe. Na wschód od ul. Jana Pawła II, na wysokości ulicy Staszica, w odległości około 17–44 m od jezdni położony jest niewielki fragment zabudowy mieszkaniowej wysokiej intensywności. Powyżej Strumienia Przybrodzkiego oraz wzdłuż ulicy Obornickiej po obu stronach drogi nr 187 otoczenie trasy stanowią osiedla domów jednorodzinnych, a także obiekty szkolne, podlegające szczególnej ochronie: Zespół Szkół Zawodowych im. H. Kołłątaja oraz Liceum Ogólnokształcące im. Ks. P. Skargi.

Wzdłuż objętego analizą odcinka drogi wojewódzkiej nr 187 zlokalizowano sześć punktów pomiarowych położonych w odległości 1 m od krawężnika jezdni: punkt nr 12, 11, 13, 14, 15, 16. Ponadto wykonano pomiary akustyczne przed elewacjami wybranych budynków lub na granicy zabudowy chronionej, w przekrojach pomiarowych wyznaczonych przez wymienione punkty położone w bezpośrednim sąsiedztwie jezdni. Szczegółowe wyniki przedstawia tabela 14.

Tabela 14

Wyniki pomiarów poziomu hałasu w wybranych punktach położonych w odległości 1 m od drogi wojewódzkiej nr 187

Punkt pomiarowy		Poziom równoważny hałasu $L_{Aeq}$ (dB)	Natężenie ruchu pojazdów /poj./h/		Udział pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu /%/
Numer	Lokalizacja		ogółem	pojazdy ciężkie	
12	ul. Wojska Polskiego, odcinek granica miasta – tory PKP	71,1	447	67	15,0
11	ul. Wojska Polskiego, odcinek tory PKP – Dworcowa	67,5	396	51	12,9
13	ul. Jana Pawła II, odcinek Dworcowa – Lipowa	70,7	370	86	23,3
14	ul. Jana Pawła II, odcinek Lipowa – Mickiewicza	70,3	405	92	22,7
15	ul. Jana Pawła II, odcinek Mickiewicza – Spółdzielcza	71,8	412	92	22,3
16	ul. Jana Pawła II, odcinek Spółdzielcza – Obornicka	66,3	180	30	16,7

Zarejestrowane w odległości 1 m od krawężnika poziomy ekwiwalentne hałasu mieszczą się w przedziale 66,3–71,8 dB. Największą uciążliwością akustyczną charakteryzuje się odcinek ul. Jana Pawła II pomiędzy ul. Mickiewicza i Spółdzielczą. Zbliżone wartości poziomu hałasu oraz natężenia ruchu pojazdów i działu pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu obserwowano wzdłuż pozostałych odcinków ulicy Jana Pawła II. Mniejszą uciążliwością akustyczną charakteryzuje się odcinek ul. Wojska Polskiego w rejonie torów PKP, oraz odcinek ul. Jana Pawła II pomiędzy ul. Obornicką i Spółdzielczą. W pierwszym przypadku zmniejszenie emisji hałasu wynika przede wszystkim z ograniczenia prędkości ruchu pojazdów, w drugim natomiast spowodowane jest dwukrotnym zmniejszeniem natężenia strumienia ruchu.

Ulicami Wojska Polskiego i Jana Pawła II przejeżdża około 400 pojazdów w ciągu godziny, z czego dla ulicy Wojska Polskiego 15% to pojazdy ciężkie, natomiast dla ulicy Jana Pawła II udział pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu wynosi aż 22-23%. Jak już wspomniano, odcinek ul. Jana Pawła II powyżej ul. Spółdzielczej jest znacznie mniej obciążony – natężenie ruchu pojazdów i udział pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu maleją dwukrotnie.

Tabela 15

Wyniki pomiarów poziomu hałasu w wybranych punktach położonych w otoczeniu drogi wojewódzkiej nr 187

Lp.	Lokalizacja punktu pomiarowego	Odległość punktu pomiarowego od drogi /m/	Poziom równoważny hałasu $L_{Aeq}$ /dB/
12a	ul. Wojska Polskiego, odcinek granica miasta – tory PKP, na granicy posesji nr 18, wysokość 1,5 m	5	69,9
12b	ul. Wojska Polskiego, odcinek granica miasta – tory PKP, przed elewacją budynku nr 17, wysokość 3 m	20	61,3
12c	ul. Wojska Polskiego, odcinek granica miasta – tory PKP, przed elewacją przedszkola, wysokość 3 m	8	63,0
13a	ul. Jana Pawła II, odcinek Dworcowa – Lipowa, przed najbliższą ulicą elewacją budynku mieszkalnego (MW), wysokość 3 m	15	62,9
13b	ul. Jana Pawła II, odcinek Dworcowa – Lipowa, przed elewacją budynku mieszkalnego (MW), na wysokości najbardziej oddalonego pionu okien, wysokość 3 m	43	59,1
14a	ul. Jana Pawła II, odcinek Lipowa – Mickiewicza, na granicy posesji (MN), wysokość 1,5 m	6	68,1
15a	ul. Jana Pawła II, odcinek Mickiewicza – Spółdzielcza, przed elewacją budynku Liceum Ogólnokształcącego, wysokość 3 m	30	61,7
16a	ul. Jana Pawła II, odcinek Spółdzielcza – Obornicka, na granicy terenu zabudowy jednorodzinnej	8	62,3

Średnia wartość poziomu równoważnego hałasu w sąsiedztwie drogi nr 187 wynosi 70,0 dB. Wskaźnik stopnia naruszenia klimatu akustycznego środowiska, wyznaczony dla pory dziennej w odniesieniu do wartości dopuszczalnego poziomu hałasu dla zabudowy jednorodzinnej (55 dB), ma wartość 15,0 dB.

W tabeli 15 przedstawiono wyniki pomiarów poziomu równoważnego hałasów drogowych wykonanych w większych odległościach od drogi, na granicy zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej lub przed elewacjami budynków chronionych.

Szczegółowa analiza wyników pomiarów, obliczeń i ich prezentacji graficznej (mapy 3 i 4) pozwala na określenie warunków akustycznych na linii zabudowy chronionej, położonej w sąsiedztwie drogi nr 187.

Istniejąca zabudowa jednorodzinna powyżej ul. Wojska Polskiego, pozostaje zarówno w dzień, jak i w nocy, w strefie oddziaływania hałasów przekraczających poziomy dopuszczalny o 10–15 dB. Również zabudowa wielorodzinna położona na południe od ul. Wojska Polskiego objęta jest przekroczeniami rzędu 5–10 dB w porze dziennej i nocnej. Obowiązujących standardów nie spełnia klimat akustyczny w rejonie Przedszkola „Rzepka” i Szkoły Podstawowej nr 5 przy ul. Wojska Polskiego (patrz część 10 opracowania).

Warunki akustyczne w otoczeniu dalszego fragmentu trasy (ul. Jana Pawła II), jako wspólnego z drogą nr 184, omówiono wcześniej (część 8.1. opracowania).

Powyżej ul. Spółdzielczej klimat akustyczny ulega niewielkiej poprawie – dopuszczalne wartości poziomu hałasu na linii zabudowy są jednak nadal przekroczone o około 5–10 dB w dzień i do 5 dB w nocy.

Badania wykonane w otoczeniu obiektów wymagających szczególnego komfortu akustycznego (liceum, przedszkole „Rzepka”) wykazały przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu równoważnego hałasu w środowisku wynoszące około 6–7 dB.

#### 8.4. Analiza warunków akustycznych wzdłuż tras przejazdu przez śródmieście

Intensywnie wykorzystywana trasa przejazdu przez śródmieście w kierunku południe-północ prowadzi ulicami: Dworcową (od ul. Jana Pawła II), przez Rynek (strona wschodnia), Braci Czeskich, Szczuczyńską (odcinek Braci Czeskich–Zamkowa), w kierunku północ-południe natomiast: ul. Wroniecką, Rynek (strona zachodnia), Ratuszową i Dworcową. Trasa ta przebiega w większości w zwartej zabudowie o charakterze mieszanym, mieszkaniowo-handlowym, a zatem poprzez tereny, dla których dopuszczalny poziom hałasu w środowisku wynosi 60 dB w porze dziennej i 50 dB w porze nocnej.

Wzdłuż trasy przebiegającej w kierunku południe-północ zlokalizowano sześć punktów pomiarowych położonych w odległości 1 m od krawężnika jezdni: punkt nr 3, 41, 6, 7, 8, 30. Szczegółowe wyniki przedstawia tabela 16.

**Tabela 16**

**Wyniki pomiarów poziomu hałasu w wybranych punktach położonych w odległości 1 m wzdłuż trasy przejazdu przez śródmieście w kierunku południe-północ**

Punkt pomiarowy		Poziom równoważny hałas $L_{Aeq}$ (dB)	Natężenie ruchu pojazdów /poj./h/		Udział pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu /%/
Numer	Lokalizacja		ogółem	pojazdy ciężkie	
3	ul. Dworcowa, odcinek Jana Pawła II – Ratuszowa	71,8	1071	20	1,9
41	ul. Dworcowa, odcinek Ratuszowa – Rynek	71,1	620	8	1,3
6	Rynek, strona południowo-wschodnia	63,9	753	6	0,8
7	Rynek, strona wschodnia	67,5	638	18	2,8
8	Rynek, strona północna	67,3	762	0	0
30	ul. Braci Czeskich	71,1	548	13	2,4

Zarejestrowane w odległości 1 m od krawężnika poziomy ekwiwalentne hałasu mieszczą się w przedziale 63,9–71,8 dB. Całą trasę cechują wysokie wartości poziomu równoważnego hałasu, przekraczające 70 dB, jedynie na Rynku klimat akustyczny jest korzystniejszy, ze względu na spadek prędkości ruchu pojazdów i zwiększenie przekroju poprzecznego jezdni, a tym samym odległości punktu pomiarowego od części źródeł hałasu (pojazdów). Największą uciążliwością akustyczną charakteryzuje się odcinek ul. Dworcowej pomiędzy ulicami Jana Pawła II i Ratuszową, gdzie zarejestrowano również największe dla całego miasta wartości natężenia strumienia ruchu pojazdów. Udział pojazdów ciężkich w



strumieniu ruchu jest niewielki. Istotną część pojazdów ciężkich stanowią autobusy i motocykle (te ostatnie w porze wieczornej).

Średnia wartość poziomu równoważnego hałasu w sąsiedztwie trasy wynosi 69,6 dB. Wskaźnik stopnia naruszenia klimatu akustycznego środowiska w porze dziennej, wyznaczony w odniesieniu do wartości dopuszczalnego poziomu hałasu dla zabudowy mieszanej – mieszkaniowo-usługowej (60 dB), ma wartość 9,6 dB.

Jak wykazano w części 7 opracowania, ze względu na typowe dla śródmieścia niewielkie odległości zabudowy od jezdni, podane wartości poziomu hałasu można uznać za dobrą charakterystykę warunków akustycznych na linii zabudowy.

Wzdłuż trasy przebiegającej w kierunku północ-południe zlokalizowano cztery punkty pomiarowe położone w odległości 1 m od krawężnika jezdni: punkt nr 10, 9, 40, 41. Szczegółowe wyniki przedstawia tabela 17.

Tabela 17

**Wyniki pomiarów poziomu hałasu w wybranych punktach położonych w odległości 1 m wzdłuż trasy przejazdu przez śródmieście w kierunku północ-południe**

Punkt pomiarowy		Poziom równoważny hałasu $L_{Aeq}$ (dB)	Natężenie ruchu pojazdów /poj./h/		Udział pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu /%/
Numer	Lokalizacja		ogółem	pojazdy ciężkie	
10	ul. Wroniecka	70,9	482	8	1,7
9	Rynek, strona zachodnia	68,8	615	12	2,0
40	ul. Ratuszowa	68,1	627	15	2,4
41	ul. Dworcowa, odcinek Ratuszowa – Rynek	71,1	620	8	1,3

Zarejestrowane w odległości 1 m od krawężnika poziomy ekwiwalentne hałasu mieszczą się w przedziale 68,8–71,1 dB. Podobnie jak dla trasy przejazdu przez centrum w kierunku przeciwnym, całą trasę cechują wysokie wartości poziomu równoważnego hałasu, przekraczające 70 dB, jedynie na Rynku nieco niższe, ze względu na spadek prędkości ruchu pojazdów i zwiększenie przekroju poprzecznego jezdni. Największą uciążliwością akustyczną charakteryzuje się wspólny dla obu kierunków przejazdu odcinek ulicy Dworcowej pomiędzy ulicami Jana Pawła II i Ratuszową. Udział pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu jest niewielki. Średnia wartość poziomu równoważnego hałasu w sąsiedztwie trasy wynosi 69,9 dB. Wskaźnik stopnia naruszenia klimatu akustycznego środowiska w porze dziennej, wyznaczony w odniesieniu do wartości dopuszczalnego poziomu hałasu dla zabudowy mieszanej – mieszkaniowo-usługowej (60 dB), ma wartość 9,9 dB. Wartości poziomu hałasu zmierzone przy jezdni można uznać za dobrą charakterystykę warunków akustycznych na linii zabudowy.

Tabela 18

**Zestawienie wskaźników stopnia naruszenia klimatu akustycznego dla głównych tras komunikacyjnych (pora dzienna)**

Przebieg trasy komunikacyjnej	Numery punktów pomiarowych przy trasie	$L_{AeqZ}^{/1}$ (dB)	$L_{AeqN}^{/2}$ (dB)	$L_{AeqDop}^{/3}$ (dB)
Droga wojewódzka nr 184	1, 2, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22	70,5	15,5	55
Droga wojewódzka nr 185	20	71,3	16,3	55
Droga wojewódzka nr 187	12, 1, 13, 14, 15, 16	70,0	15,0	55
trasa przejazdu przez śródmieście, kierunek południe-północ	3, 41, 6, 7, 8, 30	69,6	9,6	60
trasa przejazdu przez śródmieście, kierunek północ-południe	10, 9, 40, 41	69,9	9,9	60

<sup>/1</sup> –  $L_{AeqZ}$ : uśredniony dla danej trasy poziom równoważny hałasu zakłócającego środowisko,

<sup>/2</sup> –  $L_{AeqN}$ : wskaźnik stopnia naruszenia klimatu akustycznego środowiska, obliczony dla poziomu  $L_{AeqDop}$  odnoszącego się do dominującego wzdłuż trasy typu zabudowy chronionej,

<sup>/3</sup> –  $L_{AeqDop}$  : dopuszczalny poziom hałasu w środowisku odnoszący się do dominującego wzdłuż trasy typu zabudowy chronionej.

Analiza danych pomiarowych i map imisyjnych dokumentuje znaczną degradację warunków akustycznych na linii zabudowy – przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu równoważnego hałasu wynoszą w porze dziennej 5–10 dB, przy ul. Braci Czeskich nawet 10–15 dB, natomiast w porze nocnej 10–15 dB, przy ul. Braci Czeskich powyżej 15 dB.

W tabeli 18 zebrano syntetyczne informacje dotyczące warunków akustycznych w otoczeniu głównych tras komunikacyjnych miasta.

Jak wynika z przedstawionych danych warunki akustyczne w sąsiedztwie wszystkich analizowanych tras są zdecydowanie niekorzystne. Wskaźniki stopnia naruszenia klimatu akustycznego określone dla pory dziennej wynoszą od około 10 dB do ponad 15 dB. Wyznaczone wartości poziomu równoważnego hałasu w bezpośrednim sąsiedztwie tras należą do bardzo uciążliwych w skali subiektywnej.

## 9. KLIMAT AKUSTYCZNY W OTOCZENIU WYBRANYCH OBIEKTÓW PODLEGAJĄCYCH SZCZEGÓLNEJ OCHRONIE AKUSTYCZNEJ

Dopuszczalny poziom równoważny hałasów drogowych w porze dziennej wynosi dla terenów zabudowy jednorodzinnej miasta 55 dB w porze dziennej i 50 dB w porze nocnej. W przypadku zabudowy wysokiej intensywności oraz zabudowy jednorodzinnej, łączącej funkcję mieszkalną z usługami i handlem, przepisy wymagają zachowania równoważnego poziomu hałasu w środowisku poniżej 60 dB w porze dziennej i 55 dB w nocy. Zgodnie z wymogami rozporządzenia w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku tereny zabudowy mieszkaniowej związanej z wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży (szkoły, przedszkola, żłobki), a także tereny szpitali w miastach, podlegają szczególnej ochronie akustycznej. Dopuszczalny poziom równoważny hałasu w środowisku w otoczeniu tego typu obiektów wynosi w porze dziennej 55 dB, w nocy 50 dB. Wyraźne zróżnicowanie dotyczy wartości poziomów progowych – dla zabudowy mieszkaniowej są one wyższe (75 dB w dzień i 67 dB w nocy przed elewacją budynku) niż dla szkół, szpitali, żłobków i domów opieki (odpowiednio 65 i 60 dB). W związku z powyższym szczególną uwagę podczas prowadzonych badań zwracano na tego typu obiekty. W tabeli 19 zebrano wyniki badań akustycznych wykonanych w otoczeniu wybranych obiektów na terenie Szamotuł. Zgromadzony materiał nie obejmuje wystarczającej liczby powtórzeń, w związku z powyższym nie był poddawany procedurze analizy błędów. W kilku przypadkach wartości poziomu hałasu przed elewacją budynku ustalono na podstawie imisyjnej mapy akustycznej (mapa 3 i pozycje 1, 5, 10, 12, 14 w tabeli 19).

**Tabela 19**

**Wyniki pomiarów poziomu hałasu przed elewacjami wybranych obiektów podlegających szczególnej ochronie akustycznej**

Lp.	Nazwa placówki	Lokalizacja	Odległość budynku od ulicy /m/	Równoważny poziom hałasu $L_{Aeq}$ /dB/	Natężenie ruchu (poj/h)	
					ogółem	pojazdy ciężkie
1	Szpital Miejski	ul. Skargi	5	63,8	109	0
2	Szkoła Podstawowa nr 1	ul. Staszica 1, pomiar od strony ul. 3 Maja	59,6	63,1	138	3
3	Szkoła Podstawowa nr 2	ul. Kapłańska 18	2	58,4	42	0
4	Szkoła Podstawowa nr 3	ul. Szczuczyńska, pomiar od strony ul. Zamkowej	około 20	61,5	348	60
5	Szkoła Podstawowa nr 4	ul. ks. Piotra Skargi 2	3	64,3	109	0
6	Szkoła Podstawowa Specjalna nr 5	ul. Wojska Polskiego 1	6	66,4	396	54
7	Gimnazjum i Liceum im. ks. Piotra Skargi	ul. Mickiewicza 9	około 29	61,7	420	89
8	Zespół Szkół Rolniczych	ul. Szczuczyńska 3	10	64,4	279	2
9	Przedszkole „Rzepka”	ul. Wojska Polskiego	10	63,0	414	62
10	Przedszkole „Janek Wędrowniczek”	ul. 1 Maja	9	61,6	231	21
11	Przedszkole „Jarzębinka”	ul. Staszica	8	56,6	48	0
12	Dom Dziecka Caritas	ul. Lipowa	18	59,2	288	14
13	Internat Szkoły Muzycznej	ul. Zamkowa	7	69,9	471	51
14	Szkolne Schronisko Młodzieżowe	ul. Obornicka	12	57,0	108	6

Jak wynika z powyższych danych istotna część budynków podlegających szczególnej ochronie akustycznej narażona jest na oddziaływanie hałasów drogowych, powodujących przed ich elewacjami przekroczenia dopuszczalnej wartości poziomu równoważnego hałasu, wynoszącej 55 dB. W szczególnie niekorzystnej sytuacji znajdują się Szkoła Podstawowa Specjalna nr 5 przy ul. Wojska Polskiego 1 i Internat Szkoły Muzycznej przy ul. Zamkowej. W obu przypadkach stwierdzono występowanie warunków zagrożenia hałasem.

Przedstawione wyniki pozwalają również na wstępną ocenę warunków akustycznych wewnątrz wytypowanych budynków. Dopuszczalna wartość poziomu ekwiwalentnego hałasów drogowych przenikających do wnętrza pomieszczeń wynosi dla klas szkolnych 40 dB, dla klas przedszkolnych i pomieszczeń w żłobkach – 35 dB. Zakładając dobre własności izolacyjne okien, należy oczekiwać przekroczeń wymaganych obowiązującą normą dopuszczalnych wartości poziomu hałasu wewnątrz pomieszczeń w tych budynkach, w otoczeniu których stwierdzono przekroczenia wartości progowych poziomu hałasu. Sytuacja taka ma miejsce w przypadku Szkoły Podstawowej nr 5 i internatu Szkoły Muzycznej.

## 10. ANALIZA ZMIAN KLIMATU AKUSTYCZNEGO MIASTA W LATACH 1983–2004

Pierwszą emisyjną mapę akustyczną Szamotuł wykonano w roku 1983. Ówczesny układ komunikacyjny miasta różnił się od aktualnego – nie istniała wówczas ulica Jana Pawła II, a połączenie ulicy Dworcowej i dzisiejszej Lipowej (dawniej H. Sawickiej) stanowiła ul. 3 Maja (dawniej Dzierżyńskiego). Zmiany, jakim podlegał klimat akustyczny Szamotuł, a także przyczyny tych zmian, dokumentują dane zebrane w poniższej tabeli.

**Tabela 20**

**Porównanie warunków akustycznych i natężenia ruchu pojazdów w wybranych punktach miasta w latach 2004 i 1983**

Numer punktu	Ulica	Odcinek	Poziom równoważny hałas $L_{Aeq}$ (dB)		Natężenie ruchu pojazdów				% pojazdów ciężkich	
					ogółem		pojazdy ciężkie			
			2004	1983	2004	1983	2004	1983	2004	1983
1	Chrobrego	granica miasta–Łokietka	73,3	71,3	535	226	47	50	8,8	22,1
3	Dworcowa	Jana Pawła II–Ratuszowa	71,8	77,1	1071	516	20	126	1,9	24,4
4	Dworcowa	Rynek–Ratuszowa	71,1	75,2	620	354	8	116	1,3	32,7
5	Dworcowa	Chrobrego–dworzec PKP	64,3	64,7	87	80	0	6	0	7,5
6	Rynek	strona południowa	63,9	68,9	753	536	6	136	0,8	25,4
7	Rynek	strona wschodnia	67,5	72,9	638	484	18	98	2,8	20,2
8	Rynek	strona północna	67,3	72,4	762	148	0	28	0	18,9
9	Rynek	strona zachodnia	68,8	72,5	615	494	12	128	2	25,9
10	Wroniecka		70,9	74,2	482	228	8	54	1,7	23,7
12	Wojska Polskiego	granica miasta–tory PKP	71,1	74,0	447	120	67	99	15	82,5
14	Jana Pawła II	Lipowa–Mickiewicza	70,3	52,9	405	21	67	12	16,6	57,1
17	Spółdzielcza	Obornicka–Nowowiejskiego	69,8	65,1	346	51	60	18	17,3	35,3
18	Zamkowa	Powstańców Wielkopolskich–Nowowiejskiego	71,7	68,5	471	102	51	39	10,8	38,2
19	Powstańców Wielkopolskich	Zamkowa–1 Maja	68,8	68,3	556	198	21	60	3,8	30,3
21	1 Maja		66,7	71,4	267	224	13	76	4,9	33,9
23	Lipowa	Jana Pawła II–Kolarska	68,6	64,6	243	60	7	21	2,9	35
24	Łąkowa		60,3	58,4	95	18	3	3	3,2	1,7
25	Sportowa	3 Maja–Staszica	67,8	66,9	261	102	6	28	2,3	27,5
27	św. Stanisława		56,1	57,0	27	8	0	4	0	50
28	Lipowa	Jana Pawła II–Obornicka	66,3	70,6	258	236	14	48	5,4	20,3
29	Kościelna	Braci Czeskich–Poznańska	62,3	60,1	195	18	3	18	1,5	44,4
30	Braci Czeskich		71,1	70,9	548	294	13	69	2,4	23,5
35	Szczuczyńska	Wroniecka–Zamkowa	64,4	68,4	279	66	2	36	0,7	54,5
36	Poznańska	Rynek–Kościelna	67,1	76,6	223	374	2	108	0,9	28,9
38	Obornicka	Nowowiejskiego–Spółdzielcza	64,4	70,5	168	159	8	45	4,8	28,3
39	Nowowiejskiego	Obornicka–Spółdzielcza	64,7	72,3	192	78	18	78	9,4	50
40	Ratuszowa		68,1	72,4	627	350	15	76	2,3	21,7
42	Kołatąja	Św. Stanisława–Gąsawska	53,1	66,2	6	16	0	8	0	50
43	Gąsawska	Lipowa–Słoneczna	59,1	60,8	57	34	0	22	0	64,7
45	Kiszewska		57,5	63,6	50	18	2	12	4	66,7
46	3 Maja		63,1	73,8	50	204	2	72	4	35,3

47	Staszica		56,9	62,9	48	6	0	100	0	100
----	----------	--	------	------	----	---	---	-----	---	-----

Średnia wartość równoważnego poziomu hałasu w roku 1983 wynosiła dla wszystkich objętych porównaniem punktów 71,1 dB i zmalała do 68,1 dB w roku 2004, a zatem o 3 dB. Równocześnie średnia wartość natężenia strumienia ruchu pojazdów wzrosła dwukrotnie (od 182 poj./h do 356 poj./h). Średnia bezwzględna liczba pojazdów ciężkich nie uległa istotnej zmianie, a procentowy udział pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu zmalał przeszło dwukrotnie (od 29,6% do 12,6%).

Tendencja obniżenia poziomu hałasu dotyczy większości punktów (72%). Obserwowana poprawa warunków akustycznych wynosi zwykle 4–6 dB. Największy (13,1 dB) spadek poziomu równoważnego hałasu stwierdzono przy ul. Kołłątaja, a następnie przy ulicach 3 Maja (10,7 dB) i Poznańskiej (9,5 dB). W przypadku ulicy Kołłątaja przyczyną poprawy klimatu akustycznego należy upatrywać w zmianie brukowanej nawierzchni ulicy na asfaltową, zmniejszeniu natężenia strumienia ruchu pojazdów i nieobecności pojazdów ciężkich podczas prowadzonych pomiarów. Ponadto należy wziąć pod uwagę fakt, że obserwowane różnice dotyczą bardzo niskich wartości poziomu hałasu, które obciążone są największą niepewnością pomiaru, typową dla badań akustycznych prowadzonych w miejscach o małym natężeniu strumienia ruchu pojazdów.

Bardzo istotna poprawa klimatu akustycznego przy ul. 3 Maja wynika ze zmian układu komunikacyjnego miasta. Budowa nowego odcinka ul. Jana Pawła II pomiędzy ulicami Dworcową i Lipową odciążała ul. 3 Maja od ruchu przelotowego i doprowadziła do czterokrotnego zmniejszenia natężenia strumienia ruchu pojazdów, przy niemal całkowitej eliminacji pojazdów ciężkich. Jest to zmiana bardzo korzystna, a ponadto dotyczy nie tylko rejonu zabudowy mieszkaniowej, ale również otoczenia Szkoły Podstawowej nr 1. Na ulicy Poznańskiej, jakkolwiek zmniejszenie natężenia strumienia ruchu pojazdów nie było aż tak znaczne, to ruch pojazdów ciężkich, niegdyś bardzo nasilony, jest aktualnie znikomy.

W nielicznych punktach zaobserwowano stabilność lub wzrost poziomu hałasu (do 3 dB). Sytuacja taka ma miejsce w przypadku ulic Chrobrego, Spółdzielczej (odcinek Zamkowa–1 Maja), Zamkowej (odcinek Powstańców Wielkopolskich–Nowowiejskiego), Kościelnej, Braci Czeskich, Lipowej, Sportowej (odcinek 3 Maja–Staszica) i Łąkowej. We wszystkich tych punktach wzrosło natężenie strumienia ruchu pojazdów, a czasem również ich udział w strumieniu ruchu pojazdów lub prędkość ruchu. Największa zmiana zaszła w przypadku ul. Jana Pawła II (odcinek Lipowa–Mickiewicza), co ma związek z omówioną wcześniej przebudową układu komunikacyjnego miasta i dwudziestokrotnym zwiększeniem liczby pojazdów. Wzrost poziomu hałasu w tym miejscu wynosi aż 17,4 dB.

W tabeli 21 przedstawiono zmiany warunków akustycznych i strumienia i struktury ruchu w stosunku do roku 1983. Zestawienie przygotowano dla tych tras, dla których umożliwiała to lokalizacja punktów pomiarowych w roku 1983.

Tabela 21

## Zmiany poziomu równoważnego hałasu, strumienia i struktury ruchu dla wybranych tras w odniesieniu do roku 1983

Trasa	Tendencja zmian w stosunku do roku 1983				
	numery punktów	poziom równoważny hałasu $L_{Aeq}$	natężenie ruchu pojazdów	natężenie ruchu pojazdów ciężkich	procentowy udział pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu
trasa przejazdu przez śródmieście, kierunek południe-północ	3, 4, 6, 7, 8, 30	↓ o 3,7 dB	↑ 1,9-krotnie	↓ 9-krotnie	↓ 16-krotnie
trasa przejazdu przez śródmieście, kierunek północ-południe	10, 9, 40, 3	↓ o 4,2 dB	↑ 1,7-krotnie	↓ 7-krotnie	↓ 12-krotnie
wylot drogi nr 184	21	↓ o 4,7 dB	↑ 1,2-krotnie	↓ 6-krotnie	↓ 7-krotnie
wylot drogi nr 187 – kierunek Pniewy	12	↓ o 3,9 dB	↑ 3,7-krotnie	↓ 9-krotnie	↓ 16-krotnie

Jak wynika z zestawienia, charakter zmian obserwowanych dla poszczególnych tras jest bardzo zbliżony: wzrost liczby pojazdów na trasach (szczególnie znaczący dla wylotu drogi wojewódzkiej nr 187 na Pniewy), zmniejszenie bezwzględnej liczby pojazdów ciężkich na trasie i bardzo poważne ograniczenie udziału pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu. Spadek udziału pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu dla tras przejazdu przez śródmieście w obu kierunkach nie odbiega od obserwowanego na innych drogach, nie wynika zatem z wprowadzonych po roku 1983 zmian układu komunikacyjnego miasta.

## 11. UCIAŹLIWOŚĆ AKUSTYCZNA KOMUNIKACJI KOLEJOWEJ

Przez obszar miasta przebiega linia kolejowa Poznań – Szczecin, która stwarza potencjalne zagrożenie dla klimatu akustycznego sąsiadujących z nią terenów. W celu oszacowania stopnia oddziaływania hałasów kolejowych na klimat akustyczny, wykonano orientacyjne pomiary poziomu hałasu emitowanego podczas przejazdu pociągów w dwóch wytypowanych przekrojach:

- przed elewacją bloku mieszkalnego przy ul. Wojska Polskiego 3,
- na granicy zabudowy mieszkaniowej przy ul. Spokojnej.

O wyborze punktów zadecydowała niewielka odległość od źródła hałasu (linii kolejowej), zagospodarowanie oraz dostępność terenu (zabudowa mieszkaniowa).

W przypadku pierwszego z przekrojów linia kolejowa przebiega w odległości około 37 m od ściany szczytowej budynku. Na ścianie tej znajdują się okna pomieszczeń mieszkalnych. Teren pomiędzy linią kolejową i budynkiem zajmuje niewielki park – powierzchnia terenu pokryta jest trawą, ponadto rosną tam pojedyncze drzewa. Pomiary wykonywano równocześnie w dwóch punktach wybranego przekroju – w odległości około 2 m od elewacji budynku, na wysokości 4 m powyżej poziomu gruntu oraz w odległości 25 m od torów, na wysokości 1,5 m powyżej podłoża. W rejonie przekroju pomiarowego znajduje się przejazd kolejowy (skrzyżowanie linii kolejowej z ul. Wojska Polskiego).

Drugi przekrój pomiarowy wybrano na skraju osiedla „Zatorze”, przy ul. Spokojnej. Pierwszy rząd zabudowy mieszkaniowej o charakterze jednorodziennym biegnie tu równoległe do linii kolejowej, w odległości około 75 m. Teren pomiędzy linią kolejową i osiedlem zajmują nieużytki. W wybranym przekroju pomiary prowadzono równocześnie w dwóch punktach – na granicy posesji mieszkaniowej, na wysokości 1,5 m nad powierzchnią gruntu, oraz w odległości 25 m od torów, na wysokości 4 m nad poziomem podłoża.

W każdym z punktów dokonano pomiarów poziomu ekspozycyjnego hałasu podczas pojedynczych przejazdów pociągów osobowych, pociągów pospiesznych i towarowych. Rejestrowano również wartości poziomu maksymalnego, towarzyszącego przejazdom pociągów. Na rezultaty pomiarów nie miały wpływu inne źródła hałasu. W przypadku każdej kategorii pociągów (ekspresy, pospieszne, osobowe, towarowe) stwierdzono, że różnica wartości poziomów hałasu rejestrowanych dla dwóch różnych kierunków ruchu nie jest istotna, wobec zmienności wartości emitowanego hałasu wynikającej z różnic prędkości, rodzaju składu (szczególnie dla pociągów towarowych) lub innych czynników. W związku z tym rejestrowane wartości poziomów ekspozycyjnych uśredniono dla obu kierunków ruchu, zachowując jedynie podział na przyjęte kategorie pociągów. Z tych samych względów, oraz wobec niewielkiej ilości zarejestrowanych przejazdów pociągów ekspresowych, nie zostały one wyodrębnione w tabeli jako oddzielna kategoria. Zebrane wyniki przedstawia tabela 22.

**Tabela 22**

### Wyniki pomiarów poziomu ekspozycyjnych hałasu kolejowego w wybranych punktach Szamotuł

Lp.	Kategoria pociągu	Zmierzony poziom ekspozycyjny hałasu $L_{AE}$ (dB)			
		ul. Wojska Polskiego 3		ul. Spokojna	
		w odległości 25 m od torów	przed elewacją	w odległości 25 m od torów	na granicy zabudowy
1	pospieszny	92,7	94,6	97,5	88,2
2	osobowy	85,7	88,1	90,9	76,5
3	towarowy	97,7	96,7	99,0	92,1

Na podstawie informacji PKP określono aktualne natężenie ruchu pociągów. Wielkość ta zmienia się w poszczególnych dniach tygodnia, w związku z czym do dalszych obliczeń przyjęto wartości średnie. Uzyskane dane zebrano w tabeli 23. W tabeli podano również przyjęte do obliczeń wartości prędkości ruchu pociągów i długości składów. Rzeczywista prędkość ruchu nie jest wielkością stałą, szczególnie dla pociągów zatrzymujących się w Szamotułach (pospieszne i osobowe), jednak dla wstępnej analizy nie różnicowano prędkości na poszczególnych odcinkach trasy. Przyjęto jedynie wartości prędkości obniżone w stosunku do maksymalnych podanych przez PKP.

Natężenie ruchu pociągów na linii kolejowej Poznań–Szczecin w Szamotulach

Kategoria pociągu	Liczba pociągów		Prędkość ruchu /km/h/	Długość pociągu /m/
	pora dzienna	pora nocna		
pociągi ekspresowe	4	4	100	176
pociągi pociągów pospiesznych	10	13	75	176
pociągi osobowe	7	8	50	88
pociągi towarowe	20	21	50	682

Poziom równoważny hałas kolejowy  $L_{AeqT}$  dla pory dnia i nocy wyznaczono przy wykorzystaniu programu *Cadna A*. Zastosowano moduł obliczeń zgodnych z normą Schall03. Odstąpiono jedynie od stosowania pięciodecybelowej poprawki, zmniejszającej wartość obliczonego poziomu ekwiwalentnego ze względu na jego mniejszą uciążliwość, ponieważ polskie przepisy nie przewidują jej stosowania. Obliczenia w oparciu o normę Schall03 wymagają ponadto określenia dla każdej kategorii pociągów procentowego udziału taboru wyposażonego w hamulce tarczowe. Rodzaj stosowanych hamulców ma bardzo istotny wpływ na emisję hałasu. Na podstawie informacji PKP przyjęto, że na linii Poznań – Szczecin kursują jedynie pociągi wyposażone w hamulce klockowe. Rezultaty obliczeń równoważnego poziomu hałasów kolejowych w porze dziennej i nocnej przedstawiają mapy 7 i 8.

Niezależnie od obliczeń wykonanych przy wykorzystaniu programu *Cadna A* poziom równoważny hałasu kolejowego  $L_{AeqT}$  dla wymaganych przepisami czasów oceny T określono przy wykorzystaniu relacji:

$$L_{AeqT} = 10 \log \frac{1}{T} \sum_{k=1}^n N_k 10^{0.1L_{AEk}} \quad (\text{dB}) \quad /11/$$

gdzie: T – czas oceny wyrażony w sekundach,

$N_k$  – liczba zdarzeń akustycznych k-go typu (przejazdów pociągów określonej kategorii) w czasie T,

$L_{AEk}$  – poziom ekspozycji hałasu dla k-tej kategorii zdarzeń akustycznych (dB).

Obliczenia wykonano dla punktów pomiarowych w rejonie ul. Wojska Polskiego 3 i ul. Spokojnej. Rezultaty obliczeń podano w tabeli 24. Bardziej rygorystyczne przepisy dotyczące pory nocnej oraz obowiązujący rozkład jazdy pociągów powodują, że w rozważanym przypadku o zasięgu ponadnormatywnego oddziaływania akustycznego hałasów kolejowych decyduje ich uciążliwość w porze nocnej. Z tego względu obliczenia wykonano dla ośmiu godzin nocy.

Tabela 24

Porównanie wartości poziomu równoważnego hałasów kolejowych otrzymanych na podstawie danych pomiarowych i programu obliczeniowego (pora nocna)

Lp.	Metoda obliczeń	Poziom równoważny hałasów kolejowych $L_{Aeq}$ (dB)			
		ul. Wojska Polskiego 3		ul. Spokojna	
		w odległości 25 m od torów	przed elewacją	w odległości 25 m od torów	na granicy zabudowy
1	na podstawie pomiarów	67,3	67,1	69,6	61,8
2	program obliczeniowy	66,8	63,7	66,8	58,5

Przedstawione zestawienie dokumentuje dość dobrą zgodność rezultatów uzyskanych na podstawie wartości teoretycznych i doświadczalnych. Zgodność ta nie jest oczywiście doskonała, co może wynikać m.in. z przyjętej do obliczeń ujednoczonej dla całej trasy przejazdu przez miasto prędkości ruchu pociągów. Porównanie wartości poziomów ekspozycji podanych w tabeli 22 dla punktów, położonych w odległości 25 m od toru w rejonie ul. Wojska Polskiego i ul. Spokojnej wykazuje zróżnicowanie wskaźnika  $L_{AE}$  dla pociągów pospiesznych i osobowych (zatrzymujących się na stacji Szamotuły), podczas gdy wartości  $L_{AE}$  dla pociągów towarowych są bardzo zbliżone. Obserwowana różnica nie wynika prawdopodobnie z odmiennego pokrycia terenu, ponieważ pomiary wykonano na wysokości 4 m, ograniczającej wpływ tego



czynnika. Prawdopodobnie jest ona spowodowana wzrostem prędkości ruchu pociągów w większej odległości od stacji. Zmiana prędkości nie dotyczy pociągów towarowych, ponieważ nie zatrzymują się na stacji Szamotuły.

Z wykonanej mapy imisyjnej wynika, że poziom równoważny hałasów kolejowych maleje w terenie otwartym do wartości dopuszczalnej 50 dB w porze nocnej w odległości około 315 m od osi torów.

W zasięgu ponadnormatywnego oddziaływania hałasów kolejowych położone są:

- pierwszy rząd zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej w rejonie ulic: Bablesa, Maya, Łopińskiego (na granicy przekroczenia);
- pierwszy rząd zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej przy ul. Sportowej, pomiędzy ulicami Łąkową i Szamotulczyka (na granicy przekroczenia);
- budynki mieszkalne usytuowane przy ul. Dworcowej (przekroczenia do 10 dB w porze nocnej);
- budynki wielorodzinne przy ul. Wojska Polskiego 3 (przekroczenia od 7 do 13 dB w porze nocnej), Wojska Polskiego 2 (przekroczenia od 5 do 11 dB w porze nocnej), a także na południe od linii kolejowej, szczególnie budynek przy ul. Wojska Polskiego 1 (przekroczenie około 4 dB w porze nocnej na fasadzie od strony linii kolejowej);
- zabudowa jednorodzinna przy ulicach: 1 Maja, Jaśminowej, Ogrodowej, Jastrowskiej, Żwirki i Wigury, Wiosennej, Prostej, szczególnie budynki usytuowane od strony linii kolejowej (w porze nocnej przekroczenia rzędu 10–16 dB dla pierwszego rzędu zabudowy, 16 dB – budynek obmierzony przy ul. 1 Maja).

## 12. METODY OGRANICZANIA HAŁASU DROGOWEGO

Działania zmierzające do poprawy klimatu akustycznego miasta powinny rozpoczynać się od ograniczania emisji akustycznej najpowszechniej występujących źródeł hałasu tj. komunikacji samochodowej. W tym celu należy egzekwować prowadzenie pomiarów hałasu podczas kontroli technicznej pojazdów i spełnianie wymagań akustycznych zawartych w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 7 września 1999 roku w sprawie zakresu i sposobu przeprowadzania badań technicznych pojazdów oraz wzorów dokumentów przy tym stosowanych (Dz. U. Nr 81, poz. 917), zwłaszcza dla pojazdów dostawczych. Przeprowadzone rozpoznanie [65] wykazało jednak, że ze względu na przyjętą metodykę badań oraz wartości dopuszczalne hałasu zewnętrznego zapisy rozporządzenia mają charakter liberalny – średni poziom hałasu pojazdów poruszających się po drogach w naszym kraju, szczególnie pojazdów osobowych, jest niższy od wartości dopuszczalnych. Przywołane rozporządzenie skutkuje, w przypadku dokonywania kontroli pojazdów w zakresie emisji hałasu do środowiska, wyeliminowaniem pojazdów z indywidualnie przerabianym układem wydechowym.

W miarę możliwości należy dążyć do eliminacji tras komunikacyjnych o szczególnie dużym natężeniu strumienia ruchu pojazdów z najbliższego otoczenia obiektów i terenów chronionych, zwłaszcza przy znacznym udziale pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu. W tym celu często niezbędne są modyfikacje układu komunikacyjnego polegające na budowie obwodnic lub inne zmiany w obrębie istniejącego układu. Należy jednak pamiętać, że przeniesienie ruchu z miejsc szczególnie zdegradowanych akustycznie powoduje z jednej strony poprawę warunków w określonym miejscu, z drugiej natomiast pogarsza klimat akustyczny w otoczeniu trasy przejmującej część strumienia ruchu.

W szczególnie newralgicznych punktach możliwe jest wprowadzenie, a następnie egzekwowanie, ograniczeń prędkości ruchu pojazdów (podczas wykonywania badań stwierdza się w wielu rejonach, zwłaszcza w późnych godzinach wieczornych, częste przypadki jazdy z prędkościami znacznie przekraczającymi dopuszczalne). Pomocą w realnym przestrzeganiu wprowadzonych ograniczeń prędkości ruchu pojazdów może być odpowiednia koordynacja sygnalizacji świetlnej z dopuszczalną prędkością ruchu, a także – na etapie projektowania lub modernizacji – odpowiednie kształtowanie przekroju poprzecznego ulicy (stosowanie zwężenia przekroju poprzecznego, lokalizowanie wysepek). Zmniejszenie poziomu hałasu osiągnięte w wyniku ograniczenia prędkości zależy od zakresu prędkości, którego dotyczy wprowadzane ograniczenie oraz udziału pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu. Istotna jest również poprawa jakości i ewentualna wymiana nawierzchni jezdni w ramach prowadzonych prac remontowych, w szczególności eliminacja ciągle jeszcze obecnych w polskich miastach odcinków kostki brukowej. Ten rodzaj nawierzchni stosowany jest często ze względów architektonicznych, należy jednak wykorzystywać go z dużą ostrożnością, zwłaszcza w rejonach zwartej zabudowy dwustronnej, poddanej intensywnemu oddziaływaniu hałasów drogowych. Orientacyjne wartości oczekiwanego zmniejszenia hałasu osiągalnego w wyniku działań organizacyjno-technicznych przedstawia tabela 25.

Tabela 25

Możliwości zmniejszenia hałasu drogowego poprzez działania organizacyjno-techniczne

Rodzaj działania	Efekt	
Ograniczenie prędkości ruchu (nawierzchnia asfaltowa)	V = 40–60 km/h	V = 60–90 km/h
p <sub>c</sub> ≤ 10%	1,2–1,5 dB/10 km/h	0,7–1 dB/10 km/h
p <sub>c</sub> > 10%	0,7–1 dB/10 km/h	0,5 dB/10 km/h
Ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich	p <sub>c</sub> ≤ 10%	p <sub>c</sub> > 15%
	2 dB/5%	0,6 dB/5%
Nawierzchnia:		
– poprawa stanu technicznego	1–3 dB	
– wymiana bruku na asfalt	3–5 dB	
Poprawa płynności ruchu	1–4 dB	

W ostatnim dziesięcioleciu pojawiła się nowa możliwość ograniczania hałasów drogowych – stosowanie w miejsce tradycyjnych nawierzchni drogowych tzw. nawierzchni „cichych” (porowatych albo

poroelastycznych). Nawierzchnie te dzięki swojej strukturze wpływają na zmniejszenie hałasu emitowanego na styku opona-jezdni, a pośrednio – ze względu na mniejszy współczynnik odbicia fali akustycznej – przyczyniają się również do zmniejszenia oddziaływania hałasu układu napędowego, który dociera do obserwatora nie tylko jako fala bezpośrednia, ale również jako fala odbita od nawierzchni jezdni. Zmniejszenie emisji hałasu w wyniku zastosowania „cichych” nawierzchni zależy od kategorii i prędkości ruchu pojazdów, a także fazy ruchu (przyspieszanie lub jazda ze stałą prędkością). Zauważalną poprawę warunków akustycznych można uzyskać, gdy hałas toczenia dominuje nad pochodzącym od innych źródeł w poruszającym się pojeździe. Prędkość graniczna, po przekroczeniu której ma miejsce taka sytuacja jest najniższa dla pojazdów lekkich, poruszających się ruchem jednostajnym. Z tego względu stosowanie nawierzchni tego typu jest szczególnie zasadne dla tych tras komunikacyjnych, gdzie w strumieniu ruchu dominują pojazdy lekkie, a ruch jest płynny – odbywa się ze znaczną i stałą prędkością. Tradycyjne nawierzchnie stosowane w Polsce (za wyjątkiem nawierzchni brukowych) nie różnią się między sobą w istotny sposób pod względem emisji hałasu. Najgłośniejsze są nawierzchnie betonowe, korzystniejsze właściwości mają nawierzchnie bitumiczne w postaci mieszanek mastyksowo-grysowych, o możliwie drobnym uziarnieniu kruszywa. Nawierzchnie porowate charakteryzuje emisja hałasu mniejsza przynajmniej o 3 dB w stosunku do tradycyjnych [48]. Nawierzchnie te posiadają też inne zalety: lepiej odprowadzają wodę w czasie deszczu, przez co są bezpieczniejsze – zapobiegają poślizgom, są również odporniejsze na koleinowanie. Ich wadą jest pogorszenie właściwości akustycznych z upływem czasu w wyniku zatykania porów przez gromadzące się zanieczyszczenia, a także możliwość wcześniejszego – w stosunku do tradycyjnych nawierzchni – pogorszenia stanu technicznego. Zagadnienia te są aktualnie przedmiotem wielu badań, a trwające poszukiwania nowych struktur stwarzają obiecujące perspektywy.

Po wyczerpaniu dostępnych metod ograniczenia emisji hałasu źródła, pozostają do dyspozycji działania zmniejszające propagację hałasu w środowisku. Efekt ten można osiągnąć poprzez zastosowanie ekranów akustycznych, tj. naturalnych lub sztucznych przeszkód, zakłócających propagację fali akustycznej na drodze pomiędzy źródłem a punktem obserwacji. Skuteczność ekranu zależy od wzajemnego usytuowania źródła hałasu i punktu obserwacji, wysokości i długości ekranu, jego kształtu, grubości, właściwości powierzchni oraz właściwości podłoża, charakteru źródła i widma częstotliwości emitowanego przez nie hałasu. Dość często, ze względu na istniejącą sytuację urbanistyczną, ekran zapewnia istotną poprawę warunków akustycznych tylko części mieszkańców narażonych na hałas obiektów. Budowa ekranu wymaga przeznaczenia odpowiedniej powierzchni terenu pod jego konstrukcję, co nie zawsze jest możliwe w konkretnych warunkach otoczenia. Z tego względu szczególnie „terenochłonne” ekrany w postaci wałów ziemnych powinny być w miarę możliwości uwzględniane już na etapie planowania przestrzennego, podczas projektowania przebiegu tras komunikacji samochodowej lub kolejowej.

Istotnym ograniczeniem realizacyjnym są ogromne koszty tego typu zabezpieczeń akustycznych. W pewnych sytuacjach jest to jednak jedyny dostępny sposób radykalnej poprawy klimatu akustycznego środowiska. Dodatkowym problemem jest akceptacja obecności ekranu przez mieszkańców chronionych obiektów. Najchętniej przyjmowane są ekrany zielone lub wały ziemne obsadzone zielenią. Pozostałe formy ekranów są na ogół znacznie gorzej oceniane, ewentualną poprawę sytuacji można osiągnąć poprzez zaprojektowanie części powierzchni ekranującej w postaci elementów przezroczystych. Ważnym aspektem związanym z posadowieniem ekranu jest troska o to, aby jego obecność nie spowodowała powstawania niezagospodarowanych przestrzeni pomiędzy źródłem hałasu a ekranem, które z biegiem czasu ulegają degradacji, a nawet mogą pogorszyć stan bezpieczeństwa mieszkańców okolicznych terenów.

Ekrany zielone charakteryzują się niewielką skutecznością, jednakże zdecydowanie zmniejszają dokuczliwość hałasu komunikacyjnego, poprzez zachodzącą już przy kilkumetrowej szerokości pasa zieleni niemal całkowitą eliminację wysokoczęstotliwościowych składowych hałasu (piski, zgrzyty) oraz maskowanie hałasu przez szelest liści, co również zmniejsza dokuczliwość. Z tych względów, jak również z uwagi na korzystny psychologicznie efekt przesłonięcia źródła, nie powinny one być eliminowane jako rozwiązanie o niewielkiej skuteczności. Rolę ekranów mogą również z powodzeniem pełnić budynki nie wymagające komfortu akustycznego, takie jak garaże, pawilony handlowe itp., usytuowane pomiędzy źródłem hałasu a zabudową chronioną. Ze względu na niewielką ilość takich obiektów w stosunku do liczby budynków podlegających ochronie akustycznej, metoda ta znajduje ograniczone zastosowanie. W odniesieniu do części obiektów zachodzi potrzeba rozplanowania pomieszczeń w ich wnętrzach w taki sposób, aby od strony trasy komunikacyjnej zlokalizowane były kuchnie, łazienki, korytarze itp.

Istotne znaczenie ma także – przy określonej odległości obiektu chronionego od trasy komunikacyjnej – charakter linii zabudowy w odniesieniu do źródła hałasu. Rozważania teoretyczne, uwzględniające wpływ „kąta widzenia” źródła hałasu oraz odbić fali akustycznej od elewacji budynku i otaczającej zabudowy, poparte badaniami na modelach, pozwoliły na wskazanie najkorzystniejszych, z punktu widzenia akustyki, kształtów i usytuowania budynków. Szczegółowe informacje dotyczące akustycznych aspektów kształtowania linii zabudowy i bryły budynku oraz jego lokalizacji w stosunku do źródła hałasu (trasy komunikacyjnej) podano w pracy [71].

Kolejną metodą zmierzającą do ograniczenia uciążliwości powodowanych oddziaływaniem hałasu komunikacyjnego jest zwiększanie izolacyjności akustycznej przegród zewnętrznych w budynkach, w szczególności stolarki okiennej. Działania takie winny być podejmowane po wyczerpaniu dostępnych możliwości poprawy klimatu akustycznego w otoczeniu chronionej zabudowy, zwłaszcza w odniesieniu do obiektów wymagających szczególnego komfortu akustycznego, takich jak szpitale lub żłobki. Znajdują one zastosowanie zwłaszcza dla obszaru ścisłego centrum miasta, charakteryzującego się największą koncentracją zabudowy, uniemożliwiająca stosowanie innych metod. Zwiększenie izolacyjności akustycznej przegród zewnętrznych na ogół jednak nie satysfakcjonuje w pełni mieszkańców budynków eksponowanych na nadmierny hałas, ponieważ wpływa jedynie na klimat akustyczny pomieszczeń przy zamkniętych oknach.

Odrębnym zagadnieniem jest ograniczenie emisji i propagacji hałasów kolejowych. Dla pociągów poruszających się z prędkościami poniżej 250 km/h dominującym źródłem hałasu jest oddziaływanie na styku koło – szyna. Na jego wielkość mają wpływ czynniki związane z samym pojazdem kolejowym oraz czynniki związane z torowiskiem. Wśród pierwszej grupy czynników ogromne znaczenie ma rodzaj stosowanych hamulców kół wagonów. Koła z hamulcami tarczowymi zachowują swój pierwotny kształt, natomiast stosowanie hamulców klockowych powoduje odkształcanie obrysu kół, mogące skutkować znacznym wzrostem poziomu emitowanego hałasu. W drugiej grupie czynników istotne są zwłaszcza: rodzaj stosowanych podkładów, podsypki i – przede wszystkim – rodzaj szyn (spawane lub bezstykowe). Znacznie korzystniejsze ze względów akustycznych są torowiska z szyną spawaną. Ich górna powierzchnia to powierzchnia ciągła, pozbawiona uskoków pojawiających się w przypadku ruchu pociągu po szynie bezstykowej, złożonej z oddzielnych odcinków, uginających się pod ciężarem pociągu. Ogromne znaczenie ma również zapobieganie tzw. falistemu zużyciu szyn, powodującemu drgania kół wagonów i spowodowany nimi wzrost emisji hałasu.

## PODSUMOWANIE

W opracowaniu przedstawiono stan zagrożenia hałasem w Szamotułach. Szczególną uwagę poświęcono problemowi hałasów drogowych, stanowiących najpowszechniejsze źródło uciążliwości dla mieszkańców. Zebrane dane pomiarowe charakteryzują sytuację panującą w porze dziennej. Wyniki dotyczące charakterystyki emisyjnej tras komunikacyjnych jako źródeł hałasu, tj. wyniki badań wykonanych w odległości 1 m od krawężnika jezdni, poddano procedurom statystycznej analizy błędów. Analizy takiej nie prowadzono dla danych charakteryzujących warunki akustyczne w otoczeniu wybranych obiektów podlegających szczególnej ochronie akustycznej. Ze względu na to, że pomiar ruchu w porze nocnej nie był prowadzony przez zarządców dróg ani inne jednostki, uciążliwość akustyczną hałasów drogowych w porze nocnej oszacowano dla parametrów ruchu przyjętych na podstawie danych dla pory dziennej.

W przypadku hałasów kolejowych zasięg oddziaływania akustycznego określono metodą obliczeniową dla aktualnej częstotliwości kursowania pociągów. Informacje umożliwiające realizację tego zadania uzyskano dzięki uprzejmości PKP.

Zarówno dla hałasów drogowych, jak i dla hałasów kolejowych, przy wykorzystaniu programu komputerowego *Cadna A*, przeprowadzono obliczenia, które posłużyły do wykonania imisyjnych map akustycznych dla obu źródeł hałasu w porze dziennej i nocnej. Przyjęty algorytm obliczeń oparto na normach RLS 90 i Schall 03. Poprawność prowadzonych analiz potwierdza porównanie rezultatów teoretycznych z wynikami pomiarów poziomu równoważnego hałasów drogowych oraz wynikami obliczeń opartych na pomiarach poziomów ekspozycyjnych hałasów kolejowych. Zakres przekroczeń dopuszczalnych wartości hałasów komunikacyjnych w środowisku określają mapy konfliktów akustycznych.

Wyniki dotyczące warunków akustycznych panujących aktualnie na terenie miasta odniesiono do wykonanej w roku 1983 pierwszej emisyjnej mapy akustycznej i określono zakres oraz przyczyny zaistniałych zmian.

Ze względu na charakter niniejszej publikacji problem hałasów przemysłowych omówiono ogólnie.

Przedstawione wyniki badań prowadzonych na terenie Szamotuł dokumentują degradację klimatu akustycznego miasta, związaną przede wszystkim ze źródłami typu komunikacyjnego. Środowisko miejskie Szamotuł w bezpośrednim sąsiedztwie tras komunikacyjnych cechuje dyskomfort akustyczny, wyrażający się przekraczaniem dopuszczalnych wartości poziomu równoważnego hałasu. Tylko dla około 10% ogólnej długości przebadanych tras poziom równoważny hałasów drogowych w bezpośrednim sąsiedztwie ulicy nie przekracza wartości 60 dB – maksymalnej dopuszczalnej wartości poziomu równoważnego hałasów drogowych w porze dziennej dla miasta wielkości Szamotuł. Ponieważ dominującym typem zabudowy chronionej na terenie Szamotuł jest zabudowa jednorodzinna, dla której dopuszczalny poziom równoważny hałasu w środowisku wynosi w dzień 55 dB, poprawne warunki akustyczne w bezpośrednim sąsiedztwie przebadanych tras panują jedynie w otoczeniu nielicznych ulic śródmieścia (Kapłańska, Kościelna) oraz takich ulic jak ul. Kołtąta lub ul. Św. Stanisława.

Średnia ze zmierzonych wartości równoważnego poziomu hałasu w porze dziennej (w punktach pomiarowych zlokalizowanych w odległości 1 m od krawężnika jezdni), wynosi dla obszaru całego miasta 68,7 dB, natomiast na terenie śródmieścia 70,1 dB. Najczęściej reprezentowany przedział wartości poziomu równoważnego hałasu dla całego obszaru miasta to  $65,0 < L_{Aeq} \leq 70,0$  dB (34,5% długości przebadanych ulic). Znaczna część ulic (29,3%) położona jest w zasięgu oddziaływania hałasów o poziomie powyżej 70,0 dB. Analiza warunków akustycznych w bezpośrednim sąsiedztwie głównych tras komunikacyjnych wykazała, że wskaźniki stopnia naruszenia klimatu akustycznego wzdłuż tych tras wynoszą od około 10 dB do 15 dB, a nawet sporadycznie około 16 dB. Odniesienie warunków akustycznych w bezpośrednim sąsiedztwie przebadanych ulic do skali subiektywnej uciążliwości prowadzi do stwierdzenia, że wszystkie badane odcinki odpowiadają uciążliwości średniej lub większej, a aż 29,3% (około 5,6 km) – bardzo dużej.

Z punktu widzenia narażenia człowieka na hałas w miejscu zamieszkania, istotne są warunki akustyczne panujące na linii zabudowy. Ocenę sytuacji w tym zakresie umożliwiają mapy konfliktów, wykonane dzięki wykorzystaniu możliwości programu obliczeniowego *Cadna A*. W przypadku centrum miasta, ze względu na dominację zabudowy śródmiejskiej zwartej lub zabudowy luźnej o wysokości do 5 kondygnacji, zlokalizowanej na ogół w odległościach 2–4 m od krawężnika jezdni, uzyskane wartości poziomu hałasu w odległości 1 m od krawężnika stanowią, w granicach niepewności pomiaru (z nielicznymi wyjątkami, obejmującymi zabudowę zlokalizowaną w większych odległościach od jezdni), dobrą charakterystykę

warunków akustycznych przed elewacjami budynków. Oznacza to, że dla najczęściej występujących sytuacji klimat akustyczny przed elewacjami budynków centrum nie spełnia wymogów obowiązujących przepisów, przy czym przekroczenia dopuszczalnych wartości poziomu równoważnego hałasu wynoszą w porze dziennej najczęściej od 7 dB do 10 dB.

We wnętrzach budynków mieszkalnych tworzących pierwszą linię zabudowy śródmiejskiej można oczekiwać w porze dziennej warunków akustycznych na granicy obowiązującej normy lub z niewielkim przekroczeniami – do 5 dB, dla stolarki okiennej w dobrym stanie lub przekroczeń dopuszczalnych wartości poziomu równoważnego hałasu o 5–10 dB, dla stolarki okiennej w złym stanie technicznym. Szczególnie narażona na hałas jest zabudowa mieszkaniowa zlokalizowana wzdłuż ulic, przy których poziom ekwiwalentny hałasu przyjmuje wartości powyżej 70 dB, tj. ulic: Dworcowej, Braci Czeskich, Wronieckiej. Ulicami tymi prowadzi najkrótsza trasa przejazdu przez śródmieście w kierunku południe-północ. Spełnienie kryteriów poprawności klimatu akustycznego w środowisku jest spodziewane w większości przypadków za pierwszą linią zabudowy śródmiejskiej.

Przeprowadzone badania wykazały nadmierną ekspozycję na hałas komunikacyjny istotnej części budynków podlegających szczególnej ochronie akustycznej, powodującą przed ich elewacjami przekroczenia dopuszczalnej wartości poziomu równoważnego hałasu, wynoszącej 55 dB. W szczególnie niekorzystnej sytuacji znajdują się Szkoła Podstawowa Specjalna nr 5 przy ul. Wojska Polskiego 1 i Internat Szkoły Muzycznej przy ul. Zamkowej. W obu przypadkach stwierdzono występowanie warunków zagrożenia hałasem. Przedstawione wyniki pozwalają również na wstępną ocenę warunków akustycznych wewnątrz wytypowanych budynków. Dopuszczalna wartość poziomu ekwiwalentnego hałasów drogowych przenikających do wnętrz pomieszczeń wynosi dla klas szkolnych 40 dB, dla klas przedszkolnych i pomieszczeń w żłobkach – 35 dB. Zakładając dobre własności izolacyjne okien, należy oczekiwać przekroczeń wymaganych obowiązującą normą dopuszczalnych wartości poziomu hałasu wewnątrz pomieszczeń w tych budynkach, w otoczeniu których stwierdzono przekroczenia wartości progowych poziomu hałasu. Sytuacja taka ma miejsce w przypadku Szkoły Podstawowej nr 5 i internatu Szkoły Muzycznej. Zidentyfikowane obiekty należy uznać za zagrożone hałasem, w świetle ustawy Prawo ochrony środowiska i w związku z tym wymagające podjęcia działań ochronnych w pierwszej kolejności.

Nie stwierdzono występowania warunków zagrożenia hałasem, tj. przekroczenia poziomów progowych, w stosunku do budynków mieszkalnych. Dominująca na terenie Szamotuł zabudowa mieszkaniowa niskiej intensywności, położona w sąsiedztwie głównych tras komunikacyjnych, szczególnie dróg wojewódzkich, narażona jest natomiast często na nadmierną ekspozycję na hałas. Budynki zlokalizowane przy ulicach o mniejszym znaczeniu posiadają korzystne warunki akustyczne. Konflikty akustyczne w mniejszym stopniu dotyczą zabudowy wysokiej intensywności, czego powodem są zarówno korzystniejsze lokalizacje, jak i mniej restrykcyjne przepisy.

Analiza uciążliwości akustycznej hałasów kolejowych dla aktualnej częstotliwości kursowania pociągów wykazała przekraczanie dopuszczalnych wartości poziomu równoważnego hałasu w otoczeniu linii kolejowej, szczególnie w porze nocnej. W najbardziej eksponowanych budynkach przekroczenia sięgają kilkunastu decybeli. Realizacja planu rozwoju linii, polegającego na zwiększeniu prędkości ruchu pociągów spowoduje dalsze pogorszenie warunków akustycznych. Działania zmierzające do możliwego ograniczenia emisji hałasu kolejowego winny obejmować utrzymanie torowiska i taboru kolejowego w odpowiednim stanie technicznym.

Badaniami akustycznymi nie objęto terenów zielonych, dla których w aktualnym stanie prawnym nie zostały ustalone dopuszczalne wartości poziomu hałasu. Na terenie Szamotuł obszary zieleni występują w postaci parków (Park Zamkowy, Park Jana III Sobieskiego, Park im. T. Kościuszki), wielu ogrodów działkowych i terenów sportowych. Wszystkie trzy parki położone są częściowo w zasięgu oddziaływania źródeł hałasów komunikacyjnych: ul. Wronieckiej i linii kolejowej Poznań–Szczecin, ogrody działkowe rozrzucone są w różnych częściach miasta. Na sąsiadujących ze źródłami hałasu obrzeżach terenów zielonych nie należy oczekiwać korzystnych warunków akustycznych, sprzyjający wypoczynkowi klimat akustyczny jest osiągalny w ich wewnętrznych częściach. Szczególnie niekorzystne warunki akustyczne posiada Park Kościuszki, ze względu na niewielki obszar i usytuowanie w sąsiedztwie linii kolejowej. Nawet zdegradowane akustycznie tereny zielone odgrywają jednak istotną rolę w strukturze urbanistycznej miasta, zapewniając jego mieszkańcom poczucie więzi z przyrodą i stwarzając warunki do odpoczynku. Obecność zieleni w środowisku miejskim ma ogromne znaczenie ze względów klimatycznych (zmniejszenie amplitud termicznych, osłabianie prędkości wiatru, regulacja wilgotności powietrza), wywiera korzystny wpływ na

stan sanitarny powietrza poprzez wytrącanie zanieczyszczeń pyłowych i pochłanianie niektórych zanieczyszczeń gazowych, podnosi walory higieniczne środowiska poprzez wydzielanie substancji lotnych o działaniu bakteriobójczym i substancji stymulujących czynność narządu oddechowego, tzw. fitocydów, przyczynia się do odnawiania zasobów tlenu w atmosferze. Wpływ zieleni na ograniczenie propagacji hałasu w środowisku jest istotny w przypadku odpowiednio rozległych, gęstych i możliwie wysokich zespołów roślinności. Jednym z priorytetowych działań w aktualnej polityce Unii Europejskiej jest dążenie do utrzymania i w miarę możliwości powiększenia istniejących „cichych” obszarów zielonych na terenie miasta. Równocześnie winny być prowadzone działania w kierunku zachowania i powiększania ogólnej powierzchni obszarów zieleni, również na terenach o niekorzystnych warunkach akustycznych. W odniesieniu do terenów projektowanych oraz – w miarę istniejących możliwości – również do istniejących, należy rozważyć ewentualność wprowadzania na ich obrzeżach odpowiednio szerokich i gęstych pasów zieleni izolacyjnej, a nawet – od strony szczególnie uciążliwych ulic – obiektów, pełniących funkcję ekranów akustycznych, w najkorzystniejszym wariantcie związanych funkcjonalnie z parkiem.

W tym kontekście należy rozpatrywać planowane zmiany układu komunikacyjnego miasta. Nie mogą one stwarzać nadmiernych uciążliwości akustycznych dla obszarów i terenów chronionych. Należy również podjąć starania o zmniejszenie do możliwego minimum wpływu nowych powiązań w sieci komunikacyjnej na klimat akustyczny terenów zielonych. Istotne jest zwłaszcza odpowiednie zagospodarowanie najbliższego otoczenia nowych dróg, wykorzystanie ekranującego działania zabudowy nie wymagającej komfortu akustycznego, właściwe rozplanowanie zagospodarowania działek, wykorzystanie zieleni (jakkolwiek ten ostatni czynnik może często mieć głównie znaczenie psychologiczne). Akustyczne programy obliczeniowe służą pomocą w wariantowych analizach wpływu rozmaitych rozwiązań na klimat akustyczny środowiska.

W odniesieniu do istniejącej sieci ulic, w rejonie których stwierdzono nadmierną degradację klimatu akustycznego środowiska, należy rozważyć możliwości poprawy warunków akustycznych, poprzez podjęcie działań przedstawionych w rozdziale 12 niniejszego opracowania. Nie można również zapomnieć o rozwoju sieci dróg rowerowych, umożliwiających bezpieczny dojazd z różnych części miasta do głównych celów podróży, a także wyjazd poza granice miasta.

Analiza aktualnych wyników badań i poprzedniej emisyjnej mapy akustycznej dokumentuje zmiany klimatu akustycznego Szamotuł w latach 1983–2004. Mimo podwojenia natężenia ruchu pojazdów nastąpiło zmniejszenie emisji hałasu do środowiska. Wynika ono ze znacznego ograniczenia udziału pojazdów ciężkich w strumieniu ruchu, poprawy stanu nawierzchni, eliminacji części odcinków brukowanych, wreszcie – zmniejszenia emisji hałasu przez źródła (samochody). Prognozy hałasu, dokonywane w minionym okresie, okazały się zbyt pesymistyczne. Sytuacja ta uwidacznia potrzebę pomiarowej weryfikacji danych przyjmowanych do prognozowania metodami obliczeniowymi.

Znajomość istniejącego stanu środowiska i aktualnych zagrożeń ma podstawowe znaczenie dla prawidłowego kształtowania klimatu akustycznego miasta. Niniejsza publikacja powinna służyć pomocą w realizacji tego zadania. Dzięki zastosowaniu mapy numerycznej i komputerowego programu obliczeniowego może być również wykorzystana jako podstawa bardziej szczegółowych analiz, prognozowania klimatu akustycznego miasta dla różnych przekształceń układu komunikacyjnego oraz działań zmniejszających emisję i propagację hałasu, ponadto umożliwia obserwację trendów zmian zachodzących na przestrzeni długich okresów czasu.











## LITERATURA I OBOWIĄZUJĄCE AKTY PRAWNE

1. Proposal for a Directive of the European Parliament and the Council relating to the assessment and management environmental noise. COM(2000) 468 final
2. Dyrektywa 2002/49/WE w sprawie oceny i zarządzania hałasem w środowisku (Official Journal L 189, 18/07/2002 P. 0012 – 0026)
3. Guidelines for Community Noise, WHO, 2000
4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. Nr 62, poz. 627)
5. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy o ochronie środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. Nr 100, poz. 1085)
6. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80, poz. 717)
7. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo Budowlane* (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414)
8. Ustawa z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2002 r. Nr 112, poz. 982)
9. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2000 r., Nr 71, poz. 838)
10. Ustawa z dnia 27 października 1994 roku o autostradach płatnych (Dz. U. Nr 127 z 1994 r., poz. 627)
11. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 178, poz. 1841)
12. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 stycznia 2002 roku w sprawie wartości progowych poziomów hałasu (Dz. U. Nr 8, poz. 81)
13. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 9 marca 1995 r. w sprawie określenia wymagań, jakim powinna odpowiadać prognoza skutków wpływu ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego na środowisko przyrodnicze (Dz. U. Nr 29, poz. 150)
14. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 września 2002 roku w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. Nr 179, poz. 1490)
15. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 roku w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem (Dz. U. Nr 179, poz. 1498)
16. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 czerwca 1994 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm z zakresu budownictwa, gospodarki przestrzennej, komunalnej oraz geodezji i kartografii (Dz. U. Nr 84, poz. 387; zmiany w Dz. U. Nr 45 z 1995 r., poz. 235)
17. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 1995 r., Nr 10, poz. 46, z późniejszymi zmianami)
18. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 stycznia 2003 roku w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. Nr 35, poz. 308)
19. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 września 2001 r. w sprawie wysokości jednostkowych stawek kar za przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu (Dz. U. Nr 120, poz. 1285)
20. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 7 listopada 2000 r. w sprawie warunków i sposobu ustalania kosztów ponoszonych w związku z prowadzeniem kontroli przestrzegania wymagań ochrony środowiska (Dz. U. Nr 107, poz. 1144)
21. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 7 września 1999 roku w sprawie zakresu i sposobu przeprowadzania badań technicznych pojazdów oraz wzorów dokumentów przy tym stosowanych (Dz. U. Nr 81, poz. 917)
22. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 czerwca 2003 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji (Dz. U. Nr 110, poz. 1057)

23. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie sporządzania map akustycznych dla dróg, linii kolejowych i lotnisk (projekt)
24. PN-87/B-02151/02 *Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach*
25. PN-87/B-02151/03 *Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania*
26. N-85/B-02170 *Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłogę na budynki*
27. PN-88/BPN-88/B-02170 *Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach*
28. PN-N-01341 *Hałas środowiskowy. Metody pomiaru i oceny hałasu przemysłowego*
29. PN-81/N-01306 *Hałas. Metody pomiaru. Wymagania ogólne*
30. PN-ISO 1996-1:1999 *Akustyka. Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Podstawowe wielkości i procedury*
31. PN-ISO 1996-2:1999 *Akustyka. Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Zbieranie danych dotyczących sposobu zagospodarowania terenu*
32. PN-ISO 1996-3:1999 *Akustyka. Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Wytyczne dotyczące dopuszczalnych poziomów hałasu*
33. Wytyczne projektowania dróg I i II klasy technicznej (autostrady i drogi ekspresowe) WPD-1
34. Wytyczne projektowania dróg III, IV i V klasy technicznej WPD-2
35. Wytyczne projektowania ulic, GDDP, Warszawa 1992
36. Zarządzenie nr 5 z 31 marca 1995 r. Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych
37. Instrukcja ITB nr 310 *Metody sporządzania kompleksowych planów akustycznych miast i obszarów*, ITB, Warszawa, 1991
38. Instrukcja ITB nr 315 *Zunifikowane metody pomiarowe i obliczeniowe własności akustycznych elementów urbanistycznych*, ITB, Warszawa, 1991
39. Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Szamotuły, załącznik do uchwały Rady Gminy Szamotuły nr XV/141/2000 z dnia 11 lutego 2000 r.
40. Software zur Lärmbekämpfung *Cadna A*, Wersja 3.3, DataKustik, München
41. *Program ochrony środowiska do roku 2010 dla województwa poznańskiego*, Urząd Wojewódzki w Poznaniu, 1993
42. *Poland. Urban Transport Review*, World Bank, 1992
43. *Ważniejsze dane o powiatach i gminach województwa wielkopolskiego*, Urząd Statystyczny w Poznaniu, Poznań 2001
44. Adamczyk J., Targosz J.: *Ograniczenie oddziaływań dynamicznych od pojazdów szynowych na otoczenie*, materiały II Krajowego Seminarium Ligi Walki z Hałasem, Warszawa 1994
45. Chyla i in.: *Stan klimatu akustycznego w kraju w świetle badań WIOŚ*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, PIOŚ Warszawa 1998
46. Danecki R., Kucharski R.: *Czynnik hałasu drogowego na terenie województwa częstochowskiego w aspekcie obowiązujących i przewidywanych standardów akustycznych*, Noise Control, Krynica, 1998
47. Eckschlager K.: *Błędy w analizie chemicznej*, PWN, Warszawa, 1974
48. Ejsmont J. A. „Ciche” nawierzchnie drogowe, materiały IV Koszalińskiej Konferencji Naukowo-Technicznej „Hałas–Profilaktyka–Zdrowie”, Kołobrzeg 2000
49. Golec M., Golec Z.: *Drgania mechaniczne i ich wpływ na środowisko*, Przegląd komunalny 7(130)/02
50. Hnatków R.: *Hałas kolejowy*, materiały XXIX Szkoły Zwalczania Zagrożeń Wibroakustycznych, Gliwice-Wisła 2001
51. Kołaska A.: *Ochrona przed hałasem w świetle nowych regulacji prawnych*, Prawo i Środowisko 2(30)/02
52. Kołaska A.: *Ekrany – forma ochrony akustycznej otoczenia* materiały konferencji „Problemy Ochrony Środowiska Naturalnego”, OBiKŚ w Poznaniu, Poznań 1987
53. Kołaski W.: *Hałas komunikacyjny*, Monografia AWF Nr 297, Poznań 1992
54. Kołaski W., Pirszel Z.: *Parki miejskie oazą ciszy?*, Aura nr 12, 1990
55. Kraszewski M., Kucharski R.J., Kurpiewski A.: *Metody pomiaru hałasu zewnętrznego w środowisku*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, PIOŚ Warszawa 1996

56. Kraszewski M., Kucharski R.J., Kurpiewski A., Pęk R.: *Zasady kontroli i ewidencji obiektów emitujących hałas. Wytyczne i baza danych*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, PIOŚ Warszawa 1996
57. Kucharski R.: *Metody prognozowania hałasu komunikacyjnego (drogowego i ulicznego)*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, PIOŚ, Warszawa, 1996
58. Kraszewski M., Kucharski R., Chyla A., Koszarny Z.: *Stan klimatu akustycznego w kraju w świetle badań WIOŚ*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, PIOŚ Warszawa 1998
59. Kucharski J., Taras A., Chyla A., Szymański Z., Kraszewski M.: *Zanieczyszczenie środowiska hałasem w świetle badań WIOŚ w 1999 roku*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, PIOŚ Warszawa 2000
60. Kucharski R., „Wybrane elementy implementacji Dyrektywy 2002/49/WE w sprawie oceny i zarządzania hałasem w środowisku”, materiały I Międzynarodowej Konferencji *Ochrona Przed Hałasem – Wyzwanie XXI Wieku*, Poznań 2002
61. Makarewicz R.: *Dźwięk w środowisku*, OWN, Poznań, 1994
62. Makarewicz R.: *Hałas w środowisku*, OWN, Poznań, 1996
63. Makarewicz R.: *Podstawy teoretyczne akustyki urbanistycznej*, PWN, Warszawa-Poznań, 1984
64. Makarewicz R.: *Mapa akustyczna hałasu ulicznego*, materiały XLV Otwartego Seminarium z Akustyki, Poznań-Kiekrz 1998
65. Mioduszewski P.: *Hałas pojazdów miasta Gdańska w ujęciu statystycznym*, materiały IV Koszalińskiej Konferencji Naukowo-Technicznej *Hałas-Profilaktyka-Zdrowie*, Kołobrzeg 2000
66. Mierzwiński A.: *Ocena wpływu transportu na stan środowiska w miastach*, BSAKS, 1994
67. Pawlas K.: *Wpływ hałasu na człowieka*, Problemy Higieny, nr 61, 1999
68. Rabeiga M., Rudno-Rudzińska B., Rudno-Rudziński K., Jaroch A.: *Polityka hałasowa Unii Europejskiej, Materiały XXIX Szkoły Zwalczania Zagrożeń Wibroakustycznych*, Gliwice – Wisła 2000
69. Rudno-Rudzińska B.: *Czy w mieście musi być głośno*, materiały Konferencji Ochrony Środowiska „Hałas Przemysłowy i Komunikacyjny”, Wrocław 2002
70. Sadowski J. i inni: *Ochrona środowiska przed hałasem i wibracjami. Stan aktualny i kierunki badań*
71. Stawicka-Wałkowska M.: *Czynnik akustyki w projektowaniu urbanistycznym*, ITB, Warszawa 1988
72. Zych B.: *Postępowanie administracyjne wobec obiektów stwarzających uciążliwość akustyczną. Znaczenie pomiarów*, materiały „I Międzynarodowej Konferencji Ochrona przed Hałasem – Wyzwanie XXI Wieku”, Poznań 2002

# WYKAZ PUBLIKACJI WOJEWÓDZKIEGO INSPEKTORATU OCHRONY ŚRODOWISKA W POZNANIU wydanych w latach 1998–2004

## Delegatura w Kaliszu

- Bładowska D. /red./: *Działalność Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska w województwie kaliskim*. BMŚ, WIOŚ Kalisz 1998
- Bładowska D. /red./: *Stan gleb województwa kaliskiego ich zasobność i zanieczyszczenie*. BMŚ, WIOŚ Kalisz, OSCh-R Poznań 1998
- Grodzińska–Kujawa B.: *Klimat akustyczny w miastach południowej Wielkopolski* BMŚ, WIOŚ Kalisz 2000
- Bładowska D. /red./: *Jakość wód powierzchniowych w zlewni rzeki Prosnicy na podstawie badań przeprowadzonych w latach 1992–2000* BMŚ, WIOŚ Kalisz 2002
- Grodzińska-Kujawa B., Wrocławska A.: *Stan czystości zbiorników retencyjnych w południowej Wielkopolsce na podstawie badań monitoringowych w latach 1997–2003*. BMŚ, WIOŚ Kalisz 2004

## Delegatura w Koninie

- Płoszewski K. /red./: *Informacja o stanie środowiska w województwie konińskim w latach 1996 i 1997*. BMŚ, WIOŚ Konin 1998
- Płoszewski K.: *Klasyfikacja gmin w województwie konińskim pod względem występowania nadzwyczajnych zagrożeń środowiska*. BMŚ, WIOŚ Konin 1998
- Płoszewski K.: *Restrukturyzacja źródeł zanieczyszczeń atmosfery i ocena stanu powietrza atmosferycznego na podstawie badań w rejonie miasta Konina i w województwie konińskim w latach 1989–1995*. BMŚ, WIOŚ Konin 1998
- Zdanowski B. /red./: *Jeziora konińskie – 40 lat badań. Stan aktualny oraz wnioski dla ochrony*, BMŚ, WIOŚ Konin 1998

## Delegatura w Lesznie

- Kończal H. /red./: *Raport o stanie środowiska w województwie leszczyńskim w 1995–1996 roku*. BMŚ, WIOŚ Leszno 1998
- Styczeń L.: *Stan czystości wód w zlewni Południowego Kanału Obry*. BMŚ, WIOŚ Leszno 2001
- Styczeń L.: *Stan czystości wód w zlewni Kościańskiego Kanału Obry*. BMŚ, WIOŚ Leszno 2002
- Styczeń L.: *Stan czystości wód w zlewni Północnego Kanału Obry*. BMŚ, WIOŚ Leszno 2003

## Delegatura w Pile

- Kołodziej L., Mikołajczak M., Szeremietiew M.: *Stan czystości jezior w województwie pilskim na podstawie badań monitoringowych w latach 1992–1997*, BMŚ, WIOŚ Piła 1998
- Szeremietiew M.: *Stan czystości wód jeziora Betyń (Bytyn Wielki)* BMŚ, WIOŚ Piła 1998
- Mikołajczak M., Szeremietiew M.: *Jakość wód powierzchniowych w zlewni rzeki Gwdy na terenie województwa wielkopolskiego w latach 1992–1998*, BMŚ, WIOŚ Piła 1999
- Mikołajczak M., Szeremietiew M.: *Stan czystości wód w zlewniach dopływów środkowej i dolnej Noteci na terenie województwa wielkopolskiego w latach 1991–2000*, BMŚ, WIOŚ Piła 2001

## Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu

- Mikołajczak M., Pułyk M., Szeremietiew M., Tybiszewska E.: *Stan czystości wód powierzchniowych w zlewni rzeki Małej Wólki na podstawie badań monitoringowych*, WIOŚ Poznań 1998
- Tybiszewska E., Buczyńska E.: *Jakość wód rzeki Warty na terenie województwa poznańskiego w latach 1990–1997*, WIOŚ Poznań 1998
- Żabicki R., Zaborowska-Czaja K.: *Stacja pomiarowa zanieczyszczeń powietrza WIOŚ Poznań w centrum Poznania, metodyka i wyniki pomiarów*. WIOŚ Poznań 1998
- Pułyk M., Tybiszewska E. /red./: *Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w latach 1997–1998*. BMŚ, WIOŚ Poznań 1999
- Końska A.: *Klimat akustyczny miasta Poznania (1997–1999)*. BMŚ, WIOŚ Poznań 1999
- Płoszewski K.: *Efektywność działań proekologicznych a poziom zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym na przykładzie byłego województwa konińskiego w latach 1989–1998*. BMŚ, WIOŚ Poznań 1999
- Krysiak D., Kurek L., Mickiewicz-Wichłacz D.: *Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w Poznaniu*. BMŚ, WIOŚ Poznań–Urząd Miasta Poznania, 2000
- Pułyk M., Tybiszewska E. /red./: *Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 1999*. BMŚ, WIOŚ Poznań 2000
- Święcicki A.: *Zasobność i zanieczyszczenie gleb Wielkopolski. Stan na rok 2000*. BMŚ, WIOŚ–OSCh-R, Poznań 2001
- Socha D., Zdanowski B.: *Ekosystemy wodne okolic Konina*. BMŚ, WIOŚ Poznań 2001
- Pułyk M. /red./: *Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2000*. BMŚ, WIOŚ Poznań 2001

- Błażejowski R., Mizgajski A.: *Stan i potrzeby inwestycyjne gmin województwa wielkopolskiego w zakresie gospodarki ściekowej*. BMŚ, WIOŚ Poznań 2001
- Pułyk M., Tybiszewska E. /red./: *Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2001*. BMŚ, WIOŚ Poznań 2002
- Krysiak D., Pułyk M.: /red./: *Ocena wstępna jakości powietrza w Wielkopolsce*. BMŚ, WIOŚ Poznań 2002
- Pułyk M., Tybiszewska E. /red./: *Stan czystości wód w zlewni rzeki Welny*. BMŚ, WIOŚ Poznań 2002
- Końska A.: *Klimat akustyczny miasta Gniezna*. BMŚ, WIOŚ Poznań 2002
- Pułyk M., Tybiszewska E. /red./: *Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2002*. BMŚ, WIOŚ Poznań 2003
- Końska A.: *Klimat akustyczny miasta Szamotuły*. BMŚ, WIOŚ Poznań 2004 /w druku/
- Pułyk M., Tybiszewska E. /red./: *Stan środowiska w Wielkopolsce*. BMŚ, WIOŚ Poznań 2004 /w druku/



## WYKAZ ADRESÓW

### WOJEWÓDZKI INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA W POZNANIU

61-625 Poznań, ul. Czarna Rola 4  
<http://www.poznan.pios.gov.pl>

tel. 061 827-05-00, fax 827-05-22  
e-mail: [poznan@pios.gov.pl](mailto:poznan@pios.gov.pl)

#### DELEGATURA W KALISZU

62-800 Kalisz, ul. Piwonicka 19

tel. 062 753-05-33, fax 766-33-29  
e-mail: [kalisz@pios.gov.pl](mailto:kalisz@pios.gov.pl)

#### DELEGATURA W KONINIE

62-510 Konin, ul. Kard. S. Wyszyńskiego 3a

tel. 063 242-56-86, fax 063 242-23-47  
e-mail: [konin@pios.gov.pl](mailto:konin@pios.gov.pl)

#### DELEGATURA W LESZNIE

64-100 Leszno, ul. 17 Stycznia 4

tel./fax 065 529-58-56  
e-mail: [leszno@pios.gov.pl](mailto:leszno@pios.gov.pl)

#### DELEGATURA W PILE

64-920 Piła, ul. Motylewska 5a

tel. 067 212-23-12, fax 067 212-72-35  
e-mail: [pila@pios.gov.pl](mailto:pila@pios.gov.pl)

### WOJEWÓDZKI FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ W POZNANIU

60-541 Poznań, ul. Szczepanowskiego 15 a

tel./fax 061 845-62-00

Tabela 26

## Lokalizacja punktów pomiaru hałasu wzdłuż ciągów komunikacyjnych Szamotuł

Nr punktu	Ulica	Przyporządkowany odcinek ulicy	Długość odcinka /km/	Rodzaj nawierzchni <sup>1</sup>	Typ zabudowy <sup>2</sup>	Ilość pasm ruchu	Prędkość /km/h/
1	ul. Chrobrego	granica miasta – Łokietka	0,70	A	c/OB	2 × 3,5 m	60
2	ul. Chrobrego	Łokietka – Dworcowa	1,30	A	d/J, c/J	2 × 4 m	50
3	ul. Dworcowa	Jana Pawła II – Ratuszowa	0,30	A	a/J, c/J	2 × 3,5 m	40
4	ul. Dworcowa	Rynek – Ratuszowa	0,22	B	a/OB	1 × 5 m	40
5	ul. Dworcowa	Chrobrego – Dworzec PKP	0,22	B	d/OB, J	1 × 6 m	40
6	Rynek	strona południowo-wschodnia	0,05	B	a/OB	–	30
7	Rynek	strona wschodnia	0,10	B, P	a/OB	–	30
8	Rynek	strona północno-wschodnia wewnętrzna	0,05	B, P	a/OB	–	30
9	Rynek	strona zachodnia	0,10	B, P	a/OB	–	30
10	Wroniecka	Braci Czeskich – Rynek	0,24	B	a/OB	1 × 6 m	30
11	Wojska Polskiego	Dworcowa – tory PKP	0,16	A	c/OB	3 × 3,5 m	40
12	Wojska Polskiego	Tory PKP – granica miasta	0,57	A	c/OB	2 × 3,5 m	60
13	Jana Pawła II	Dworcowa – Lipowa	0,56	A	c/OB	2 × 4 m	60
14	Jana Pawła II	Lipowa – Mickiewicza	0,18	A	d/J, c/J	2 × 4 m	60
15	Jana Pawła II	Mickiewicza – Spółdzielcza	0,22	A	c/J	2 × 3,5 m	50
16	Jana Pawła II	Spółdzielcza – Obornicka	0,38	A	d/J	2 × 3,5 m	60
17	Spółdzielcza	Obornicka – Nowowiejskiego	0,36	A	d/OB	2 × 4 m	50
18	Zamkowa	Nowowiejskiego – Powstańców Wielkopolskich	0,68	A	c/OB	2 × 3,5 m	60
19	Powstańców Wielkopolskich	Zamkowa – 1 Maja	0,28	A	d/OB	1 × 6 m	50
20	Powstańców Wielkopolskich	Zamkowa – granica miasta	1,68	A	d/OB	1 × 6 m	60
21	1 Maja	Powstańców Wlkp. – tory PKP	0,62	A	d/OB	2 × 3,5 m	50
22	Ostrogrogska	Tory PKP – granica miasta	0,82	A	d/OB	2 × 3,5 m	60
23	Lipowa	Jana Pawła II – Kolarska	0,66	A	c/J,d/J	1 × 6 m	60

Nr punktu	Ulica	Przyporządkowany odcinek ulicy	Długość odcinka /km/	Rodzaj nawierzchni <sup>1</sup>	Typ zabudowy <sup>2</sup>	Ilość pasm ruchu	Prędkość /km/h/
24	Łąkowa	cała	0,48	A	c/J	1 × 7 m	40
25	Sportowa	3 Maja – Łąkowa	0,42	A	d/J	2 × 3,5 m	40
26	Sportowa	Łąkowa – Szamotulczyka	0,58	A	c/J	1 × 6 m	60
27	Św.Stanisława	cała	0,16	B	c/OB	1 × 5 m	40
28	Lipowa	Jana Pawła II – Obornicka	0,28	A	d/J, c/J	1 × 6 m	60
29	Kościelna	cała	0,20	A	a/OB	2 × 3,5 m	20
30	Braci Czeskich	cała	0,24	B	a/OB	1 × 6 m	40
31	Krasickiego	Jana Pawła – Kamińskiego...	0,18	A	d/OB	2 × 3,5 m	40
32	Kolarska	cała	0,46	A	c/OB	1 × 6m	50
33	Kapłańska	cała	0,32	A	a/J, c/J	1 × 6m	30
34	Szczuczyńska	Zamkowa – granica miasta	1,30	A	d/OB	1 × 6m	50
35	Szczuczyńska	Wroniecka – Zamkowa	0,28	A	c/OB	2 × 3,5 m	40
36	Poznańska	Rynek – Kościelna	0,10	A	a/OB	2 × 3,5 m	30
37	Poznańska	Kościelna – Nowowiejskiego	0,20	A	d/OB	2 × 3,5 m	40
38	Obornicka	Nowowiejskiego – Spółdzielcza	0,30	A	c/OB	2 × 3,5 m	50
39	Nowowiejskiego	Obornicka – Spółdzielcza	0,42	A	d/OB	1 × 6 m	60
40	Ratuszowa	Dworcowa – Rynek	0,16	A	a/OB	1 × 6 m	40
41	Kołątaja	Jana Pawła II – Św. Stanisława	0,18	A	c/OB	1 × 6 m	30
42	Kołątaja	Św. Stanisława – Gąsawska	0,12	A	d/J	1 × 6 m	30
43	Gąsawska	Lipowa – Słoneczna	0,35	A	d/J	1 × 6 m	40
44	Gąsawska	Słoneczna – granica miasta	0,72	A	c/J	1 × 5 m	50
45	Kiszewska	cała	0,37	A	d/OB	1 × 6 m	40
46	3 Maja	Dworcowa – Lipowa	0,50	A	c/OB	1 × 6 m	40
47	Staszica	3 Maja – Sportowa	0,30	A	d/OB	1 × 6 m	40

<sup>1</sup> – rodzaj nawierzchni: A – asfalt, B – bruk, P – płyty betonowe, G – droga gruntowa

<sup>2</sup> – typ zabudowy: a – śródmiejska zwarta, b – luźna, wysoka, powyżej 5 kondygnacji,  
c – luźna, niska, do 5 kondygnacji, d – jednorodzinna,  
e – teren niezabudowany, OB – obustronna, J – jednostronna.

Tabela 27

Wyniki pomiarów i obliczeń równoważnego poziomu hałasu w odległości 1 m od krawężnika jezdni w wybranych punktach Szamotuł, w porze dziennej

Numer punktu	Lokalizacja punktu		L <sub>Aeq16h</sub> (dB)	Niepewność +/- ΔL (dB)	L <sub>Amax</sub> (dB)	L <sub>Amin</sub> (dB)	Natężenie ruchu (poj/h)	
	ulica	przyporządkowany odcinek					ogółem	pojazdy ciężkie
1	ul. Chrobrego	granica miasta – Łokietka	73,3	1,2	96,9	33,7	535	47
2	ul. Chrobrego	Łokietka – Dworcowa	70,0	1,4	94,4	44,3	636	12
3	ul. Dworcowa	Jana Pawła II – Ratuszowa	71,8	1,4	91,2	36,1	1071	20
4	ul. Dworcowa	Rynek – Ratuszowa	71,1	1,8	92,2	35,5	620	8
5	ul. Dworcowa	Chrobrego – Dworzec PKP	64,3	2,9	90,1	33,2	87	0
6	Rynek	strona południowo-wschodnia	63,9	1,1	89,2	39,1	753	6
7	Rynek	strona wschodnia	67,5	1,8,	91,8	38,7	638	18
8	Rynek	strona północno-wschodnia wewnętrzna	67,3	1,8	81,0	50,0	762	0
9	Rynek	strona zachodnia	68,8	1,6	89,4	38,5	615	12
10	Wroniecka	Braci Czeskich – Rynek	70,9	1,4	71,4	45,2	482	8
11	Wojska Polskiego	Dworcowa – tory PKP	67,5	1,6	86,1	36,9	396	51
12	Wojska Polskiego	Tory PKP – granica miasta	71,1	1,1	98,3	38,2	447	67
13	Jana Pawła II	Dworcowa – Lipowa	70,7	1,4	91,5	45,8	370	86
14	Jana Pawła II	Lipowa – Mickiewicza	70,3	1,4	90,5	46,8	405	67
15	Jana Pawła II	Mickiewicza – Spółdzielcza	71,8	1,8	92,7	47,1	412	92
16	Jana Pawła II	Spółdzielcza – Obornicka	66,3	1,8	85,7	42,2.	180	30
17	Spółdzielcza	Obornicka – Nowowiejskiego	69,8	1,1	91,2	36,9	346	60
18	Zamkowa	Nowowiejskiego – Powstańców Wielkopolskich	71,7	1,5	95,1	42,3	471	51
19	Powstańców Wielkopolskich	Zamkowa – 1 Maja	68,8	1,6	91,6	43,3	556	21
20	Powstańców Wielkopolskich	Zamkowa – granica miasta	71,3	1,2	90,0	37,1	486	18
21	1 Maja	Powstańców Wlkp. – tory PKP	66,7	1,9	91,1	46,4	267	13
22	Ostrogrógska	Tory PKP – granica miasta	67,3	1,5	92,8	35,8	171	15
23	Lipowa	Jana Pawła II – Kolarska	68,6	1,4	93,2	45,2	243	7
24	Łąkowa	cała	60,3	2,8	81,7	38,8	95	3
25	Sportowa	3 Maja – Łąkowa	67,8	1,7	90,0	45,3	261	6
26	Sportowa	Łąkowa – Szamotulczyka	66,2	1,6	89,2	44,1	261	6
27	Św. Stanisława	cała	56,1	3,2	76,3	36,4	27	0
28	Lipowa	Jana Pawła II – Obornicka	66,3	1,4	87,2	45,6	258	14

Numer punktu	Lokalizacja punktu		L <sub>Aeq16h</sub> (dB)	Niepewność +/- ΔL (dB)	L <sub>Amax</sub> (dB)	L <sub>Amin</sub> (dB)	Natężenie ruchu (poj/h)	
	ulica	przyporządkowany odcinek					ogółem	pojazdy ciężkie
29	Kościelna	cała	62,3	2,2	82,8	45,4	195	3
30	Braci Czeskich	cała	71,1	1,3	93,9	46,2	548	13
31	Krasickiego	Jana Pawła II – Kamińskiego.....	55,6	3,1	78,2	33,2	18	0
32	Kolarska	cała	64,9	1,6	88,4	35,9	143	5
33	Kapłańska	cała	58,4	2,7	80,2	38,1	42	0
34	Szczuczyńska	Zamkowa – granica miasta	65,0	2,2	93,3	34,7	114	6
35	Szczuczyńska	Wroniecka – Zamkowa	64,4	1,8	84,6	34,8	279	2
36	Poznańska	Rynek – Kościelna	67,1	2,1	94,4	37,7	223	2
37	Poznańska	Kościelna – Nowowiejskiego	68,6	1,4	93,6	38,9	309	15
38	Obornicka	Nowowiejskiego – Spółdzielcza	64,4	1,5	86,5	36,7	168	8
39	Nowowiejskiego	Obornicka – Spółdzielcza	64,7	2,2	82,4	37,8	192	18
40	Ratuszowa	Dworcowa – Rynek	68,1	1,5	88,1	47,3	627	15
41	Kołątaja	Jana Pawła II – Św. Stanisława	58,1	3,0	74,8	38,8	48	54
42	Kołątaja	Św. Stanisława – Gąsawska	53,1	3,2	71,6	34,4	6	0
43	Gąsawska	Lipowa – Słoneczna	59,1	2,8	81,2	35,7	57	0
44	Gąsawska	Słoneczna – granica miasta	62,4	2,5	84,9	38,1	48	0
45	Kiszewska	cała	57,5	2,7	84,6	35,0	50	2
46	3 Maja	Dworcowa – Lipowa	63,1	2,5	82,1	42,0	136	2
47	Staszica	3 Maja – Sportowa	59,6	3,2	88,9	43,4	48	0