



*IV Międzynarodowa Konferencja Naukowa*

## **Systemy Wspomagania w Zarządzaniu Środowiskiem**

*Słowacja, Terchova, Mala Fatra 2007*

---

**Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa nr 6/2007**

mgr inż. Marcin DĄBROWSKI  
Politechnika Śląska w Gliwicach  
Wydział Organizacji i Zarządzania, Katedra Podstaw Systemów Technicznych  
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze, Polska  
tel. +4832 2777313, e-mail: Marcin.Dabrowski@polsl.pl

### **WYKORZYSTANIE MAP AKUSTYCZNYCH W DZIAŁANIACH ZWIĄZANYCH Z PLANOWANIEM PRZESTRZENNYM**

**Streszczenie:** Podejmowanie decyzji administracyjnych związanych z tworzeniem planu zagospodarowania przestrzennego wymaga postępowania zgodnie z procedurami zawartymi w odpowiednich aktach prawnych. Mapa akustyczna analizowanego obszaru jest elementem, który powinien również być wzięty pod uwagę przy tworzeniu planu. Działania takie jak projektowanie nowych osiedli mieszkaniowych, nowych zakładów przemysłowych lub ekranów akustycznych powinny być przeprowadzane z wykorzystaniem map hałasu. Artykuł zawiera kilka przykładów obrazujących powiązania występujące pomiędzy planowaniem przestrzennym a mapami akustycznymi.

### **USE OF ACOUSTIC MAPS IN SPATIAL PLANNING RELATED OPERATIONS**

**Summary:** The process of making administrative decisions, which are connected with creating spatial plan, calls for the use of legal procedures and requirements. During spatial planning the acoustic map of examined area should also be taken into consideration during spatial planning. Such activities as designing new housing estates, new industrial objects or acoustic screens along the roads should be carried out with the use of acoustic maps. The paper includes examples of relations between the spatial planning and acoustic maps.

Recenzent: prof. dr hab. inż. Wojciech Batko – Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

## **1. WPROWADZENIE**

We współczesnym świecie problem hałasu w środowisku jest zjawiskiem powszechnym. Ludzie przebywający w aglomeracjach miejskich każdego dnia narażeni są na oddziaływanie hałasu o ponadnormatywnym poziomie. Stale wzrastająca liczba pojazdów samochodowych przyczynia się do zwiększenia stopnia tego oddziaływania. Duże zanieczyszczenie środowiska hałasem powodowane jest również przez użytkowanie tras komunikacji szynowej, lotnisk oraz obiektów przemysłowych.

Hałas jest jednym z istotnych problemów środowiskowych, któremu poświęcona jest Dyrektywa Unii Europejskiej 2002/49/EC odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku. Hałas w środowisku uznany został za czynnik stwarzający jeden z głównych problemów środowiskowych w Europie. Aby chronić środowisko przed hałasem tworzone mają być odpowiednie plany działań. Instrumentem przydatnym przy tworzeniu takich planów są mapy akustyczne. Mapa akustyczna służy do oceny stanu środowiska w kontekście hałasu oraz do oceny stopnia zagrożenia mieszkańców hałasem.

Zarówno w przypadku planowania przestrzennego terenów zagrożonych hałasem, jak i w przypadku zasiedlania nowych obszarów miejskich mapa hałasu jest istotnym czynnikiem, który powinien być brany pod uwagę. Niniejszy artykuł przedstawia przykłady wykorzystania mapy akustycznej dla potrzeb planowania przestrzennego.

## **2. OCHRONA PRZED HAŁASEM W PLANIE ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO**

Przepisy ustawy z dnia 27.04.2001 – Prawo Ochrony Środowiska wskazują na konieczność uwzględniania potrzeb ochrony środowiska (m.in. problemu hałasu) przy sporządzaniu koncepcji polityki zagospodarowania przestrzennego kraju, planów zagospodarowania przestrzennego województw, studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin oraz miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (MPZP) jest aktem prawa miejscowego, zgodnie z którym realizowane jest zagospodarowanie przestrzenne w gminie. W MPZP zawarte są informacje o lokalizacji terenów o różnych funkcjach lub różnych zasadach zagospodarowania. Wśród zawartych w planie wielu kategorii terenów można znaleźć tereny chronione akustycznie, do których należą:

- tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową,
- tereny przeznaczone pod szpitale i domy opieki społecznej,
- tereny przeznaczone pod budynki związane ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży,
- tereny przeznaczone na cele uzdrowiskowe,
- tereny przeznaczone na cele rekreacyjno - wypoczynkowe poza miastem.

Dla wymienionych terenów obowiązują akustyczne standardy jakości środowiska określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 29.07.2004 w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.

W MPZP wskazywane są ponadto między innymi tereny przeznaczone na działalność przemysłową i rzemieślniczą. Dla terenów tych nie ma obowiązku wyznaczania dopuszczalnych poziomów hałasu. Jednak, aby uzyskać pozwolenie na budowę obiektu o przeznaczeniu przemysłowym lub rzemieślniczym, wymagane jest przeprowadzenie odpowiednich ekspertyz oceny oddziaływania na środowisko, w tym ekspertyzy oddziaływania akustycznego.

## **3. PRZYKŁADY WYKORZYSTANIA MAP HAŁASU W ZADANIACH Z ZAKRESU PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO**

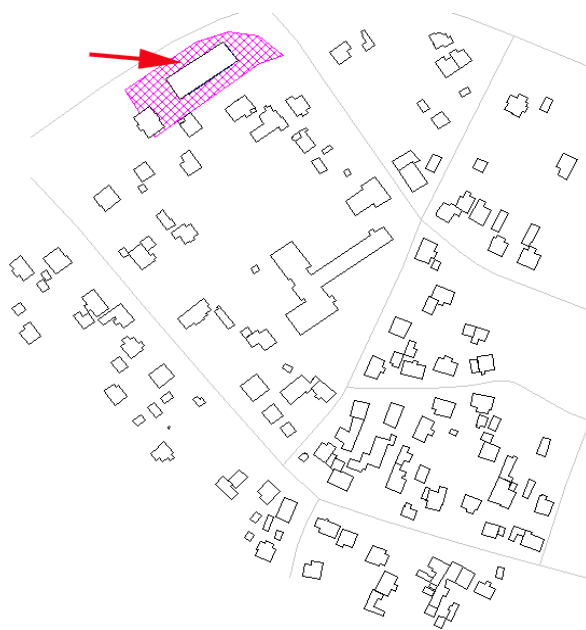
W artykule przedstawiono trzy przykłady wykorzystania mapy hałasu dla celów planowania przestrzennego. Do wykonania modeli terenu zawartych w przykładach posłużono się oprogramowaniem

MapInfo Professional firmy MapInfo Corporation, natomiast obliczenia akustyczne oraz mapy hałasu powstały dzięki wykorzystaniu programu CadnaA firmy DataKustik GmbH. Zawarte przykłady dotyczą:

- wykorzystania mapy hałasu do analizy akustycznej przydatnej przy planowaniu lokalizacji powstania nowego obiektu usługowego,
- wykorzystania map konfliktów akustycznych,
- wykorzystanie map hałasu komunikacyjnego do planowania budowy ekranów akustycznych wzdłuż ruchliwej ulicy.

### 3.1. Planowanie lokalizacji powstania nowego obiektu

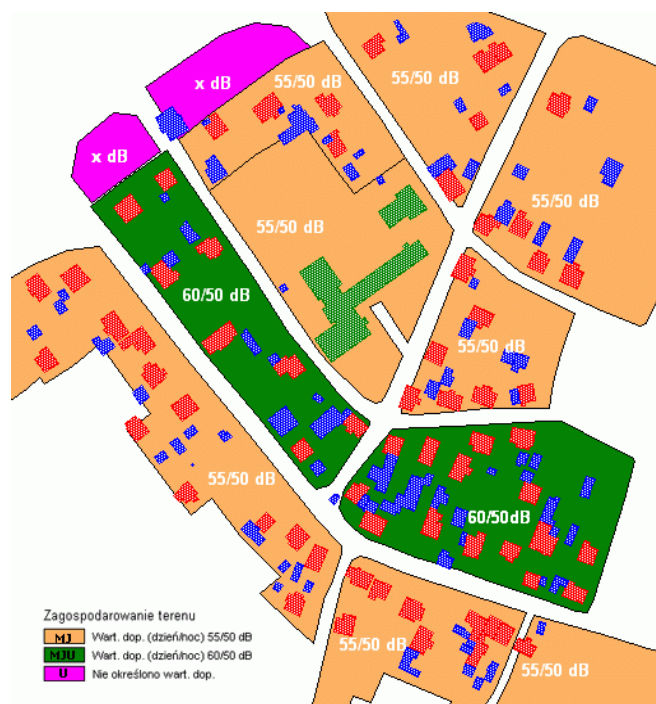
Pierwszy z przedstawionych przykładów dotyczy wykorzystania mapy hałasu do analizy akustycznej związanej z procesem wydania pozwolenia na budowę nowego obiektu – hali zakładu rzemieślniczego. Lokalizacja projektowanego obiektu przewidziana jest na terenie, który w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego przeznaczony jest na działalność usługową (U). Budynek projektowanej hali wskazany został na rysunku 1 strzałką.



Rys. 1. Lokalizacja budynku projektowanego zakładu rzemieślniczego  
Fig. 1. The localization of designed craftsman's workshop

W sąsiedztwie terenu, na którym ma powstać projektowany obiekt, znajdują się obszary zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej (MJ) oraz zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej z dopuszczeniem usług (MJU).

Celem przeprowadzonej w przykładzie analizy akustycznej było wyznaczenie maksymalnej emisji hałasu, jaka może zostać wyemitowana z hali budynku, aby nie doszło do przekroczenia wartości dopuszczalnych dla terenów mieszkalnych sąsiadujących z zakładem rzemieślniczym. Przeznaczenia terenów oraz przypisane do nich wartości dopuszczalne hałasu przedstawione zostały na rysunku 2.



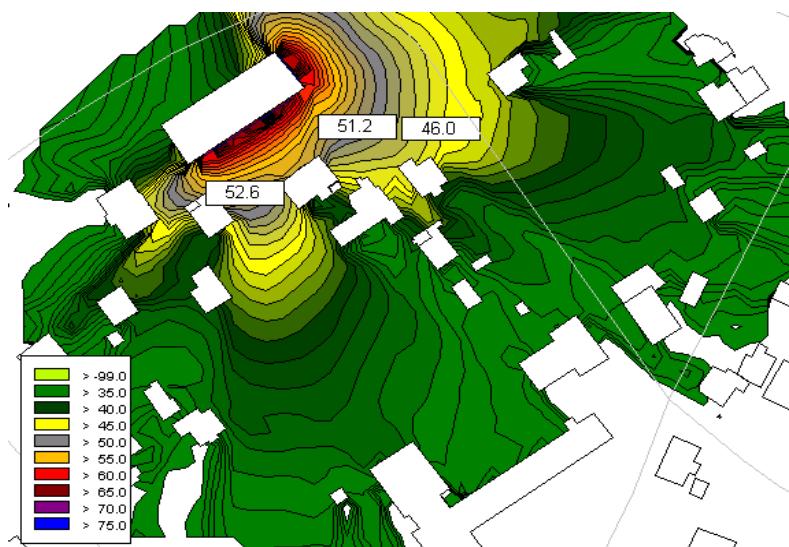
Rys. 2. Przeznaczenia terenu wraz z wartościami dopuszczalnymi hałasu  
Fig. 2. Land use related to the admissible values of noise in the environment

W ramach przeprowadzonej analizy zbadano zasięgi rozchodzenia się hałasu dla wzrastających co 5 dB poziomów emisji. Dla każdego z kolejnych poziomów emisji sprawdzano czy nie dochodzi do przekroczenia norm immisji na elewacji budynku mieszkalnego zlokalizowanego najbliżej projektowanego zakładu. Wartość dopuszczalna hałasu dla pory dla w analizowanym punkcie wynosi 55 dB. W tabeli 1 przedstawiono obliczone wartości immisji.

Tab. 1. Immisja przy najbliższym budynku mieszkalnym w zależności od emisji z zakładu  
Tab. 1. Immission of the nearest dwelling houses conditioned by the emission from the craftsman's workshop

Emisja z zakładu [dB]	Immisja przy budynku mieszkalnym [dB]
55	< 50
60	< 50
65	< 50
70	50,2
74	52,6
75	57,8

W związku z tym, że dla wartości emisji równej 75 dB odnotowano przekroczenie wartości dopuszczalnych – przeprowadzona została kolejna symulacja dla wartości emisji równej 74 dB. Uzyskana w tym przypadku wartość immisji na elewacji budynku mieszkalnego wyniosła 52,6 dB. Mapa hałasu przemysłowego dla emisji równej 74 dB przedstawiona została na rysunku 3.



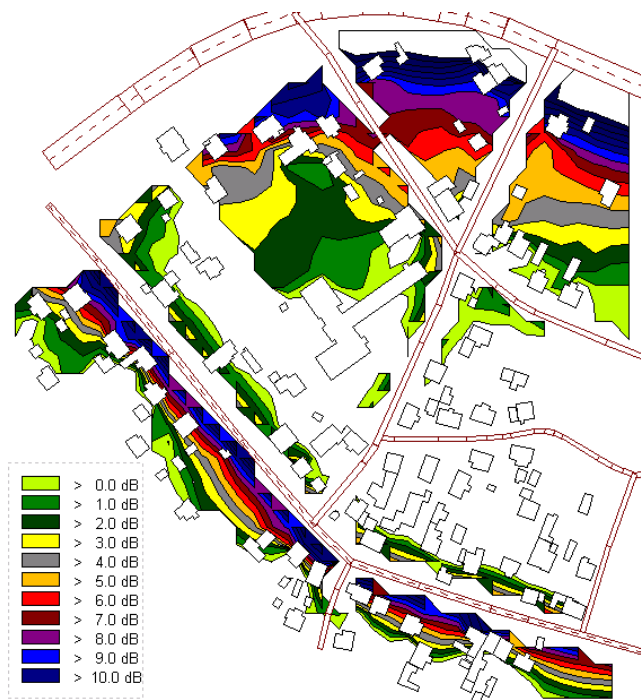
Rys. 3. Mapa hałasu przemysłowego dla emisji równej 74 dB  
 Fig. 3. The map of industrial noise for emission equal 74 dB

Jak wynika z przeprowadzonych symulacji maksymalna dopuszczalna emisja z projektowanej hali zakładu rzemieślniczego wynosi 74 dB. Ten poziom emisji zapewnia, że nie przekroczone zostaną wartości dopuszczalne hałasu dla budynku mieszkalnego zlokalizowanego najbliżej projektowanego zakładu.

Informacja o maksymalnej dopuszczalnej emisji hałasu z projektowanego obiektu powinna zostać zawarta w planie zagospodarowania przestrzennego. Stanowiłaby ona czynnik ograniczający, który powinien być brany pod uwagę przy wydawaniu decyzji o pozwoleniu na budowę nowego obiektu na wskazanym terenie.

### 3.2. Mapy konfliktów akustycznych

Mapa konfliktów akustycznych przedstawiona w przykładzie powstała dzięki wykorzystaniu wartości hałasu pochodzących z emisyjnej mapy akustycznej badanego terenu oraz wartości dopuszczalnych hałasu w środowisku. Wartości dopuszczalne hałasu przyporządkowane zostały do poszczególnych obszarów przeznaczenia terenu (rys. 2). Wynikiem finalnym tworzenia mapy było przedstawienie różnic pomiędzy wartościami dopuszczalnymi a wartościami hałasu pochodzącymi z mapy akustycznej. Na rysunku 4 widoczna jest mapa konfliktów akustycznych wygenerowana dla pory dnia.



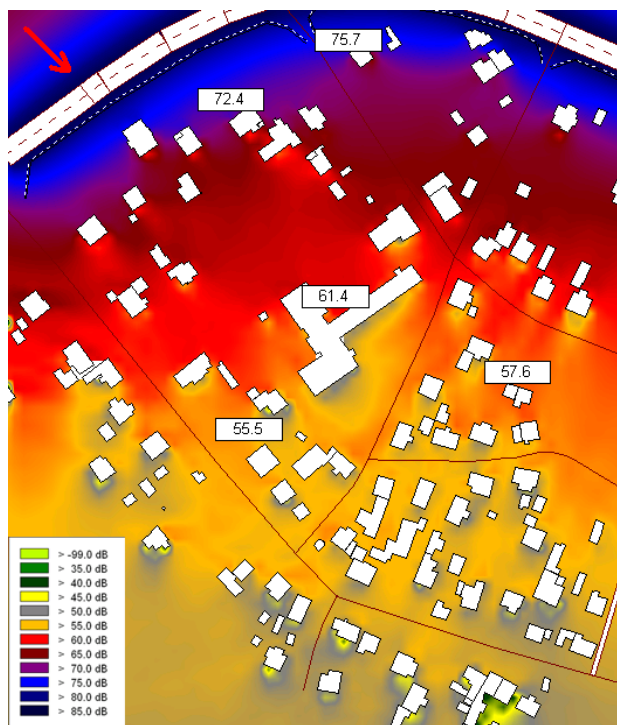
Rys. 4. Mapa konfliktów akustycznych dla pory dnia

Fig. 4. The map of acoustic conflicts according to the time of the day

Widoczne na powyższej mapie konflikty akustyczne dostarczają przejrzystej informacji o tym, na których obszarach występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Informacje takie mogą być przydatne przy przebudowie istniejących tras komunikacyjnych, dzięki czemu parametry ulic oraz ewentualna zmiana ich lokalizacji mogłyby zostać tak dobrane, aby zmniejszyć ich niekorzystne oddziaływanie na klimat akustyczny. Mapy przedstawiające konflikty akustyczne występujące wzdłuż ulic są źródłem cennych informacji w przypadku rozważania możliwości zastosowania ekranów akustycznych.

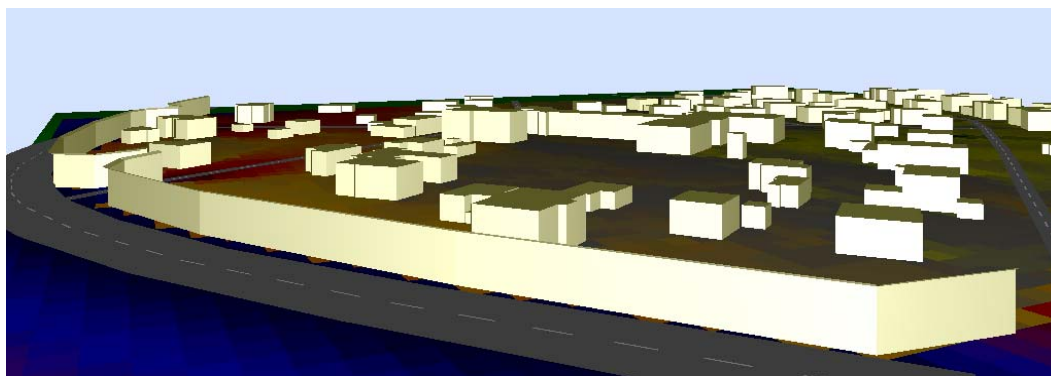
### 3.3. Planowanie budowy ekranów akustycznych

Kolejny przykład związany jest z analizą sytuacji akustycznej, w której jedynym źródłem hałasu jest ulica wskazana na rys 5. Zakłada się, że natężenie ruchu samochodowego na wybranej ulicy wzrasta. Wiąże się to ze wzrostem hałasu komunikacyjnego oraz pogorszeniem parametrów akustycznych środowiska. Mapa hałasu komunikacyjnego przedstawiona dla sytuacji zwiększonego natężenia ruchu przedstawiona została na rysunku 5.



Rys. 5. Mapa hałasu komunikacyjnego  
Fig. 5. A map of traffic noise

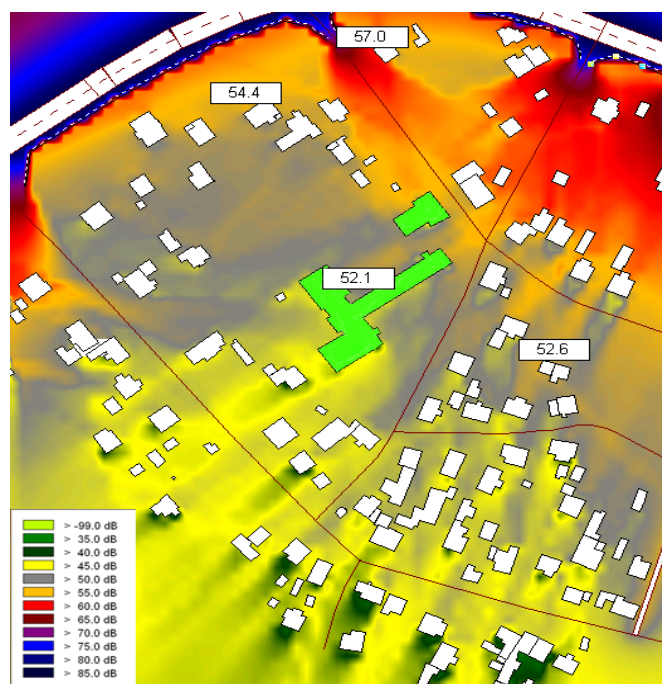
Wartości dopuszczalne hałasu dla przeważającej części badanego terenu dla pory dnia wynoszą 55 dB (dokładny podział na obszary oraz przypisane do nich wartości dopuszczalne przedstawiony jest na rys. 2). Jak widać na rys. 5 dla nowej sytuacji komunikacyjnej na badanym terenie występują przekroczenia wartości dopuszczalnych hałasu. W tej sytuacji zasadne jest rozpatrzenie możliwości zastosowania technicznego środka ochrony przed hałasem, jakim jest ekran akustyczny. Przykładowy ekran akustyczny, który mógłby zostać zastosowany w modelu, przedstawiony został na rysunku 6.



Rys. 6. Wygląd ekranu akustycznego zastosowanego w modelu  
Fig. 6. Visualization of acoustic screen

Po wprowadzeniu ekranu akustycznego do modelu terenu przystąpiono do wygenerowania mapy akustycznej dla hałasu komunikacyjnego o tych samych parametrach jak na rysunku 5. Wynik przeprowadzonej symulacji przedstawiony jest na rysunku 7.





Rys. 7. Mapa hałasu komunikacyjnego po zastosowaniu ekranu akustycznego  
 Fig. 7. A map of traffic noise after acoustic screen installation

Zastosowane rozwiązanie redukcji hałasu w postaci ekranu akustycznego przyniosło efekt obniżenia poziomu immisji nawet o kilkanaście decybeli w przypadku terenów położonych najbliższej analizowanej ulicy.

Analizy, takie jak przedstawiona w przykładzie, pozwalają z jednej strony wybrać optymalną lokalizację dla planowanych inwestycji technicznych środków redukcji hałasu, z drugiej natomiast dają możliwość oceny efektywności proponowanych rozwiązań jeszcze przed ich zastosowaniem.

#### 4. PODSUMOWANIE

W niniejszym artykule przedstawiono sposób wykorzystania mapy akustycznej w procesie planowania przestrzennego. Podejmowanie decyzji administracyjnych, związanych z tworzeniem planu zagospodarowania przestrzennego, wiąże się z koniecznością postępowania zgodnie z określonymi procedurami. Zdaniem autora istotną kwestią jest, aby mapa akustyczna była jednym z elementów branych pod uwagę przy tworzeniu projektu planu zagospodarowania przestrzennego. Mapa ta powinna być przedłożona wraz z projektem planu odpowiednim instytucjom, z którymi plan jest konsultowany. Dzięki temu instytucje te miałyby możliwość uwzględnienia aspektów akustycznych w swoich uwagach do planu. Szczególne znaczenie ma wykorzystanie mapy akustycznej przy tworzeniu nowych osiedli mieszkaniowych. Lokalizacja takich osiedli powinna być planowana z uwzględnieniem map hałasu, aby ich mieszkańcy mieli zapewniony odpowiedni komfort akustyczny.

Przy projektowaniu nowych zakładów przemysłowych oraz przy eksploatacji zakładów już istniejących niejednokrotnie pojawia się potrzeba oceny ich oddziaływania akustycznego na otoczenie. Dzięki możliwości oferowanym przez mapy akustyczne możliwe jest przeprowadzenie analiz, takich jak chociażby przedstawiona w punkcie 3.1, pozwalających na dokładną ocenę akustyczną zakładów przemysłowych.

Obecnie dużym problemem środowiskowym jest hałas komunikacyjny samochodowy oraz kolejowy. W przypadku budowy nowych tras komunikacyjnych lub modernizacji istniejących należy wziąć pod uwagę przedstawione na mapach akustycznych rozkłady hałasu, występujące wzdłuż tych tras i tak przebudować te trasy, aby zminimalizować ich wpływ na pogorszenie klimatu akustycznego.



W przypadku rozpatrywania możliwości zastosowania technicznych środków redukcji hałasu wzdłuż tras komunikacyjnych – posłużenie się mapą hałasu umożliwi przeprowadzenie symulacji pozwalających na optymalny dobór parametrów akustycznych ekranów, zapewniający najwyższą efektywność wyciszenia. Dokonanie takich badań na etapie projektowania przyczynia się do redukcji kosztów oraz ryzyka związanego z wybudowaniem ekranów akustycznych, które nie zapewniają wystarczających efektów akustycznych.

Mapy konfliktów akustycznych są źródłem informacji o tym, na jakich terenach dochodzi do przekroczenia wartości progowych lub dopuszczalnych hałasu w środowisku. Dzięki analizie tych map możliwe jest rozpoznanie terenów, dla których należy przeprowadzić działania zmierzające do obniżenia poziomu hałasu.

Kolejnym istotnym aspektem związanym z mapami hałasu jest możliwość ich wykorzystania podczas tworzenia planów działań ochrony środowiska przed hałasem.

Przytoczone powyżej przykłady wykorzystania map akustycznych wskazują na powiązania występujące pomiędzy planowaniem zagospodarowania przestrzennego a mapami akustycznymi. Zdaniem autora mapy hałasu są bardzo przydatne dla właściwego planowania zagospodarowania przestrzennego. Zarówno mapa hałasu, jak i plan stanowią ważne elementy, które powinny być wykorzystywane w procesie podejmowania decyzji administracyjnych.

## LITERATURA

1. DĄBROWSKI M.: Sposób wykorzystania mapy akustycznej dla potrzeb planowania przestrzennego na przykładzie miasta Rybnik, Praca dyplomowa, Politechnika Śląska, Katedra Podstaw Systemów Technicznych, Zabrze 2006
2. KOMONIEWSKI M.: Zastosowanie narzędzi klasy GIS w zarządzaniu klimatem akustycznym terenów zurbanizowanych, Zeszyty naukowe Politechniki Śląskiej. Organizacja i zarządzanie – zeszyt 22, Gliwice 2004
3. KOMPAŁA J.: Mapy akustyczne jako narzędzie zarządzania klimatem akustycznym na terenach zurbanizowanych, Materiały II Konferencji Naukowej Hałas w Środowisku, Katowice 21.04.2005
4. Dyrektywa Unii Europejskiej 2002/49/EC z dnia 25.06.2002
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29.07.2004 (Dz. U. Nr 178, poz. 1841) w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku
6. Ustawa z dnia 27.04.2001 – Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. Nr 62 poz. 627)
7. Ustawa z dnia 27.03.2003 o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z dnia 10 maja 2003)
8. Badania weryfikujące opracowane procedury tworzenia i użytkowania map akustycznych, raport z realizacji zadania nr 12 projektu celowego PC7/ROZ-5/2003
9. Strony internetowe: <http://www.mapyakustyczne.pl>

*Recenzent: Prof. dr hab. inż. Wojciech BATKO – Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie*