

Rola GIS-u w tworzeniu map akustycznych

Środowisko życia człowieka zmienia się nieustannie. Przybywa ludzi, metropolie się rozbudowują, a drogi wypełniają coraz większą liczbą pojazdów. Niesie to ze sobą pogorszenie klimatu akustycznego. Choć nie wszyscy zdają sobie z tego sprawę, nadmierny hałas może być przyczyną licznych zaburzeń zdrowotnych, a z całą pewnością obniża komfort życia. Aby w sposób racjonalny chronić ludzi przed hałasem należy wiedzieć, które z obszarów i w jakim stopniu takiej ochrony potrzebują. Temu właśnie mają służyć mapy akustyczne.

Zgodnie z Dyrektywą 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnoszącą się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku państwa członkowskie zobowiązane są do wykonania strategicznych map akustycznych oraz ich aktualizacji co 5 lat. Postanowienia Dyrektywy zostały przeniesione do Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska oraz aktów wykonawczych, Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji i Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 grudnia 2006 r. w sprawie dróg, linii kolejowych i lotnisk, których eksploatacja może powodować negatywne oddziaływanie akustyczne na znacznych obszarach, dla których jest wymagane sporządzanie map akustycznych, oraz sposobów określania granic terenów objętych tymi mapami. Organami odpowiedzialnymi za sporządzenie map akustycznych są poszczególni władarze miast, zarządcy dróg czy kolei, a wykonawcami – najczęściej firmy konsultingowe, projektowe oraz laboratoria hałasowe, wybierane w drodze przetargu.

Mapa akustyczna w praktyce

Wykonanie mapy akustycznej jest zadaniem, które w równej mierze angażuje zarówno akustyków, jak i specjalistów GIS. To zespół GIS odpowiada za przygotowanie materiałów wejściowych do analiz akustycznych. Określenie propagacji hałasu przez akustyków jest jedynie wycinkiem prac, po którym następuje etap analiz przestrzennych i prac kartograficznych.

Mapy akustyczne składają się z części opisowej i graficznej. Specjaliści GIS zaangażowani są przede wszystkim w realizację tej drugiej części. Powinni oni również dostarczyć dane statystyczne o narażeniu ludności na hałas.

Niniejszy artykuł powstał w oparciu o doświadczenia w wykonywaniu strategicznych map akustycznych dla dróg i linii kolejowych, zlokalizowanych poza głównymi ośrodkami miejskimi. Niestety, dostępność danych cyfrowych dla takich terenów jest zdecydowanie mniejsza niż dla terenów aglomeracji. Ten fakt decyduje o znacznej pracochłonności na etapie gromadzenia i przygotowywania podstawowych danych wejściowych.

Jakie dane musimy zgromadzić



Rys. 1. Schemat projektu (opracowanie własne autorów).

Rysunek 1. pokazuje dane potrzebne do stworzenia poszczególnych map. Jak widać, podstawowe dane wejściowe to zasięg hałasu, warstwa klasyfikacji akustycznej terenu oraz obrysy budynków wraz z liczbą ludności i lokali mieszkalnych.

Uzyskanie warstwy zasięgu hałasu (imisji hałasu) jest zadaniem dla akustyków, realizowanym z pomocą dedykowanego oprogramowania. Rola specjalistów GIS ogranicza się do ewentualnego przygotowania materiałów wsadowych dla akustyków oraz konwersji wyników do formatu GIS.

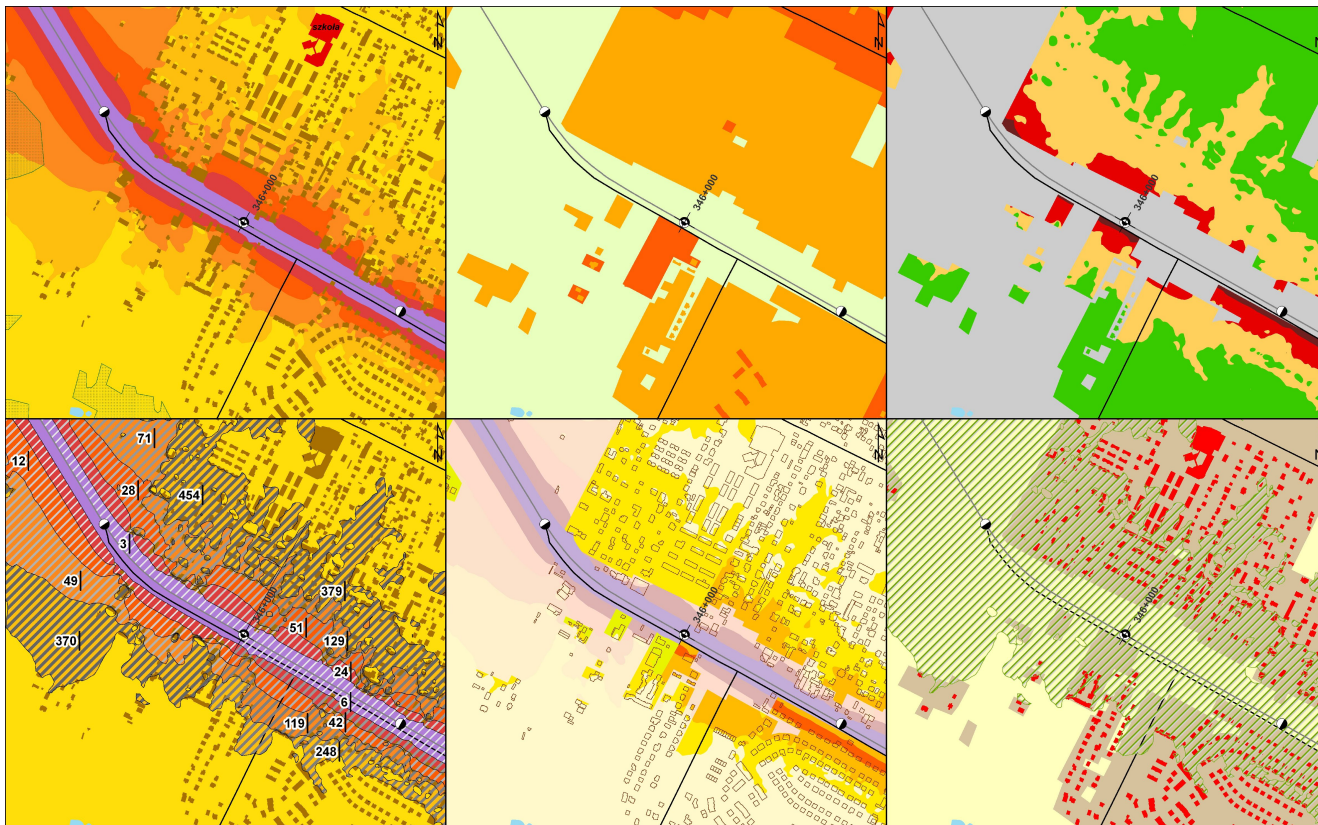
Klasyfikacja akustyczna terenu jest pochodną sposobu jego użytkowania. Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* wybranym kategoriom użytkowania terenu przypisane zostały dopuszczalne normy emisji dźwięku. W szczególności dotyczą one obszarów zabudowy mieszkaniowej. Ochronie podlegają również miejsca związane z pobytem dzieci i młodzieży, szpitale, domy opieki społecznej czy tereny rekreacyjne. Dlatego, aby rozpocząć klasyfikację akustyczną, należy w pierwszej kolejności pozyskać dane z planów

miejscowych. W razie ich braku, czyli dla przeważającej części obszarów, takiej klasyfikacji dokonuje właściwy organ, np. miasto lub gmina. Może on wyznaczyć poszczególne obszary wprost lub też odesłać do innych dokumentów planistycznych (np. studium uwarunkowań). Niekiedy zachodzi konieczność przyjęcia klasyfikacji akustycznej zgodnej z faktycznym użytkowaniem terenu. Sytuacje, w których udaje się pozyskać materiały w formatach CAD/GIS, należą niestety do rzadkości. Dlatego koniecznym etapem tworzenia warstwy klasyfikacji akustycznej jest kalibracja i wektoryzacja map, załączników graficznych i dokumentów planistycznych, a niekiedy też fotointerpretacja ortofotomapy i wizja w terenie.

Obrysy budynków wraz z danymi o ludności i liczbie lokali to w praktyce trzy odrębne kwestie. W nielicznych przypadkach obrysy dostarczane są przez zamawiającego, w pozostałych trzeba je pozyskać. Źródłem informacji stają się wtedy dane z urzędów oraz ortofotomapa. Uzyskanie danych o ludności i lokalach zależy od przyjętych założeń. Możliwości jest kilka. W przypadku liczby lokali należy przeprowadzić wizję w terenie lub przyjąć założenia co do średniej powierzchni lokalu. Jeśli chodzi o liczbę ludności, praktykuje się zapytania do gmin odnośnie osób mieszkających pod danym adresem (wizja w terenie jest tu nieodzowna) lub zapytanie do urzędu o średnią liczbę mieszkańców w lokalu.

Dane mamy, ale co dalej?

Wróćmy na moment do rysunku 1. Jak widać, trzy podstawowe dane wejściowe są potrzebne do obliczenia danych statystycznych dotyczących liczby mieszkańców, lokali i budynków chronionych, narażonych na hałas oraz przekroczenia norm. Służą one również do sporządzenia siedmiu głównych map: emisyjnej, imisyjnej, wrażliwości hałasowej, przekroczeń dopuszczalnych poziomów dźwięku, ilości ludności eksponowanej na hałas, wskaźnika M, proponowanych kierunków zmian zagospodarowania przestrzennego. Przykłady tych map przedstawia rysunek 2.



Rys. 2. Fragment map akustycznych, wykonanych w 2011 roku na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.

Co zatem przedstawiają wspomniane mapy i do czego służą? Mapa emisyjna obrazuje wielkość emisji hałasu, a imisyjna – jego rozprzestrzenianie się w środowisku. Z mapy wrażliwości można wyczytać, jakimi normami są objęte poszczególne tereny, a na mapie przekroczeń zobaczymy, czy i o ile owe normy zostały przekroczone. Pewnego komentarza wymaga również mapa rozkładu wskaźnika M. Uwzględnia on wielkość przekroczenia i liczbę narażonych osób, a służy racjonalnemu określeniu kolejności realizacji zadań programu ochrony przed hałasem.

Jak ułatwić sobie życie

Trzeba podkreślić, że tworzenie map akustycznych to dość złożony proces. Oprogramowanie GIS jest używane właściwie na każdym etapie projektu, od pozyskania danych poprzez analizy, aż po końcowe opracowanie graficzne. Na każdym z nich możemy, a wręcz powinniśmy korzystać z narzędzi usprawniających pracę.

Przy pozyskiwaniu danych konieczna jest kontrola spójności

topologicznej i atrybutów. Mając poprawne dane, można wykonać szereg przetworzeń, by uzyskać oczekiwane warstwy wynikowe. Ze względu na liczbę danych oraz złożony schemat analiz należy opracować odpowiedni model przetwarzania. Można skorzystać np. z technologii Model Builder, pozwalającej nie tylko na udokumentowanie przetworzeń, lecz także na ich wykonanie. Ostatnim etapem jest prezentacja kartograficzna. Tworzone są odpowiednie szablony map. Ponieważ wiele z opracowań ma rozległy obszar przestrzenny, zdarza się, że zachodzi konieczność wytworzenia tysięcy arkuszy map. Tutaj z pomocą przychodzą narzędzia do produkcji serii map. Warto też zauważyć, że jednym z wymaganych sposobów prezentacji map akustycznych jest ich publikacja w portalu internetowym. Standardem stały się już mapy interaktywne, które zrealizować można np. z wykorzystaniem technologii ArcGIS Server. Należy pamiętać, że od czerwca 2012 roku mapy akustyczne będą musiały być prezentowane jako zobrazowania 3D, pokazujące rozkład hałasu na elewacjach budynków. Stanie się to dobrą okazją do pokazania mało jeszcze wykorzystywanych trójwymiarowych możliwości serwerów mapowych oraz do dalszego ich rozwoju w tym zakresie.

Skoro wykonaliśmy tyle pracy...

... możemy z czystym sumieniem przekazać opracowanie zamawiającemu. Ten natomiast, zgodnie z prawem ochrony środowiska, zobowiązany jest do informowania społeczeństwa o zagrożeniach środowiska hałasem (czemu mają służyć m.in. portale interaktywne) oraz przekazania danych do państwowego monitoringu środowiska. Na podstawie map akustycznych są tworzone lub aktualizowane programy ochrony przed hałasem. Dodatkowo pewne zbiorcze informacje statystyczne dotyczące liczby osób narażonych na hałas przesyła się do Komisji Europejskiej.

Jak widać na przykładzie powyższych map, rosnąca troska o stan środowiska jest motorem tworzenia coraz bardziej złożonych ekspertyz. Dziś trudno sobie wyobrazić jakiegokolwiek

opracowanie środowiskowe wykonane bez użycia technologii GIS – mapy akustyczne nie należą tutaj do wyjątków. Dynamiczny rozwój technologii pozwala na coraz efektywniejszą i wydajniejszą pracę. Pozostaje mieć tylko nadzieję, że uzyskane wyniki zostaną wykorzystane do działań, które przełożą się na faktyczną poprawę jakości naszego życia.



Fot. 1. Ekrany akustyczne półtunelowe w Warszawie.