

## IMMI – Profesjonalne oprogramowanie do tworzenia map akustycznych



### IMMI – Oprogramowanie do Tworzenia Map Akustycznych

IMMI jest uniwersalnym narzędziem do wielu aplikacji od tworzenia profesjonalnych map hałasu do modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń powietrza. IMMI zawiera w sobie oba te moduły. W tej części przedstawimy bliżej cechy modułu służącego do tworzenia prostych u zaawansowanych map hałasu a także dalszego prognozowania. W tym obszarze IMMI jest wiodącym oprogramowaniem na rynku. Dzięki modułowej budowie, oprogramowanie jest kierowane zarówno do użytkowników pracujących przy małych projektach jak i biur konsultacyjnych zajmujących się dużymi projektami np. miast, dużych zakładów przemysłowych, itd.

Oprogramowanie IMMI jest ciągle rozwijany aby zawsze było aktualne i spełniało najnowsze normy krajowe i międzynarodowe. W zależności od metody obliczeniowej IMMI może wyliczać  $L_{eq}$ ,  $L_{Dien.}$ ,  $L_{wieczor.}$ ,  $L_{noc.}$ ,  $L_{dwn(den)}$ ,  $L_{Amax}$ ,  $L_{10}$  oraz inne wskaźniki statystyczne i hałasowe.

Obecnie IMMI może posiadać biblioteki do obliczeń:

- hałasu drogowego, kolejowego, lotniczego, przemysłowego
- posiada więcej niż 20 zaimplementowanych międzynarodowych metod obliczeniowych

Tworzenie map hałasu zyskało dodatkowe znaczenie wraz z dyrektywą 2002/49/WE, która odnosi się do oszacowania i zarządzania hałasem środowiskowym. IMMI zawiera wszystkie te funkcje pozwalające na stworzenie Strategicznej Mapy Hałasu głównych dróg, linii kolejowych, lotnisk i aglomeracji miejskich.

## IMMI – Profesjonalne oprogramowanie do tworzenia map akustycznych



### IMMI STANDARD

To pakiet, który charakteryzuje się wyjątkowym stosunkiem możliwości do ceny i jest kierowany do początkujących projektantów zajmujących się tworzeniem map akustycznych. Cechuje się on zestawem funkcji pozwalającym na wykonanie typowych projektów akustycznych. Każdy projekt w IMMI Standard może zawierać nieskończoną ilość punktów siatki i elementów oraz do 200 przeszkód akustycznych, które odpowiadają około 100000 krawędzi uginających.

Podstawowe właściwości:

- w pełni funkcjonalne oprogramowanie służące do tworzenia map akustycznych oraz prognozowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń powietrza do małych projektów
- zarządzanie GIS i danymi georeferencyjnymi
- moduł obliczeniowy dla propagacji hałasu oraz rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń powietrza
- pojedyncze punkty odbiorcze, siatka punktów odbiorczych (mapy)
- import i eksport bitmap (włączając pliki georeferencyjne)
- odbicia pierwszego rzędu
- nieograniczona ilość źródeł
- import oraz eksport plików DXF oraz tekstowych
- podgląd 3D
- metoda klasyfikacji L<sub>dwn</sub>(L<sub>den</sub>) według normy 2002/49/WE
- specjalne funkcje (wstawianie budynków emitujących hałas, konstruowanie otworów, transformacje)
- izolinie, kontury kolorowe oraz wypełnione, mapy numeryczne (mapy hałasu mapy koncentracji zanieczyszczeń)

### IMMI PLUS

To pakiet kierowany do osób wykonujących analizy i projekty akustyczne różnych wielkości – od małych projektów tj. pozwolenia środowiskowe po mapy akustyczne małych miejscowości. IMMI Plus dzięki szerokiej gamie funkcji i narzędzi tj. baza danych widm, obliczanie poziomów wewnątrz budynków, propagacja hałasu na zewnątrz, przypisywanie udziału hałasu, pozwala na szybkie i poprawne wykonanie nawet bardzo zaawansowanych projektów. Pakiet ten pozwala na wprowadzanie nieskończonej ilości punktów siatki i elementów oraz do 1000 przeszkód akustycznych

# IMMI – Profesjonalne oprogramowanie do tworzenia map akustycznych

Właściwości (zawiera także wszystkie możliwości pakietu IMMI Standard):

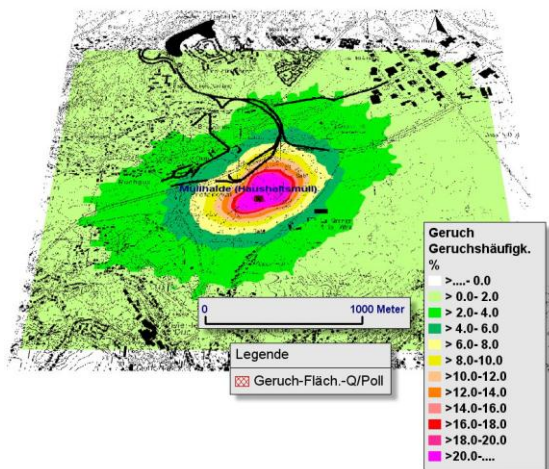
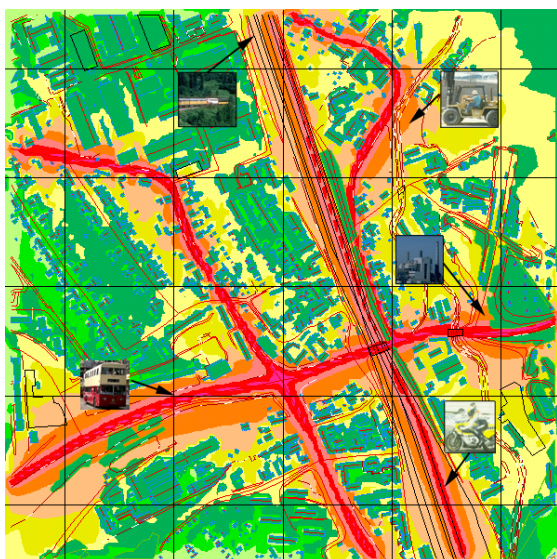
- do 1000 przeszkód co odpowiada 499000 poziomym krawędziom
- odbicia wielokrotne (wyższego rzędu)
- referencyjne bazy danych: emisja hałasu dla zakładów przemysłowych/ośrodków wypoczynkowych/placów budowy oraz lokali gastronomicznych
- wyliczanie hałasu wewnątrz budynków (metoda Sabine)
- automatyczna optymalizacja ekranów akustycznych
- rozszerzone funkcje dla siatki (matematyczna analiza siatek, różnica siatek, mapy wskazujące przekroczenia wartości granicznych, itd.)
- menadżer projektów
- hałas przemysłowy: transmisja hałasu przez bariery akustyczne
- prognozowanie czasu potrzebnego na obliczenie siatki aby zoptymalizować czas obliczeń i dokładność
- przypisywanie udziału hałasu

## IMMI PREMIUM

To najbardziej zaawansowany pakiet obliczeniowy służący do tworzenia projektów dużej skali, oferowany w przystępnej cenie. Zestaw funkcji dostępnych dla IMMI Premium jest dostosowany do zarządzania ogromną ilością danych w największych projektach (nieograniczona liczba elementów, źródeł, punktów odbiorczych siatki, przeszkód). W celu przyspieszenia obliczeń skomplikowanych map akustycznych wykorzystywane są obliczenia rozproszone AUDINOM. Spełnione są wszystkie wymagania zawarte w dyrektywie 2002/49/WE a w szczególności mapy strategiczne, obliczenia na fasadach, itd.

Właściwości (w pakiecie tym zawarte są wszystkie możliwości IMMI Plus):

- nieograniczona liczba przeszkód oraz krawędzi uginających
- do 4 milionów węzłów modelu terenu (praktycznie nieograniczona liczba z wykorzystaniem obliczeń rozproszonych AUDINOM)
- technologia AUDINOM dla obliczeń rozproszonych na komputerach wielordzeniowych oraz będących w sieci
- obliczenia siatek pionowych (przekrojów pionowych)
- obliczenia poziomów na fasadzie (2002/49/WE)
- transformacja współrzędnych – import oraz eksport obrazów bitmap z danymi GIS z GoogleEarth™
- w cenie zawarty 1 klient obliczeniowy



# IMMI – Profesjonalne oprogramowanie do tworzenia map akustycznych

## Podstawowe cechy

IMMI – Zintegrowany Pakiet służący do modelowania sytuacji środowiskowych

- przewidywanie hałasu oraz tworzenie map akustycznych

## Wprowadzanie danych

- dane wprowadzane za pomocą klawiatury, myszki (rysowanie na ekranie), importowanie cyfrowych danych wektorowych, digitizery
- edytowanie elementów: obracanie, kopiowanie, usuwanie, zamykanie, wprowadzanie węzłów, rozdzielanie oraz łączenie elementów, tworzenie kątów prostych, generowanie elementów równoległych.
- funkcja REDO/UNDO do wycofywania do 500 ostatnich operacji graficznych lub z listy elementów
- Standardowe elementy dla projektów: linie pomocnicze, tekst, punkty wysokościowe, linie konturowe terenu, punkty odbiorcze, strefy zamieszkałe, ściany, budynki, odbijające dowolnie umieszczone powierzchnie w przestrzeni 3D, tłumienie przez zabudowę, efekt gruntu, wskaźnik kierunku północnego, wykresy słupkowe, pola tekstowe, opisy oraz ilustracje w postaci bitmap
- rysowanie na ekranie projektów w 3D za pomocą myszy (digitalizowanie)
- generowanie punktów odbiorczych na wielokondygnacyjnych budynkach oraz innych elementów
- generowanie nasypów
- praca we właściwej skali
- funkcje powiększania,
- wybór i zarządzanie przycinaniem map (wycinki/sektory map)
- wyszukiwanie elementu
- przyrządy pomiarowe: pomiary odległości oraz kątów
- adnotacje na mapach: pola tekstowe, wykresy słupkowe, bitmapy, legendy, symbole kartograficzne
- obsługa systemów bezwzględnych koordynatów z 8 cyframi i 2 dziesiątkami
- funkcje bloku do edytowania elementów: zaznaczanie bloku elementów zarówno w trybie graficznym jak i tekstowym oraz zastosowanie funkcji to przypisania atrybutów dla wybranej grupy elementów jednocześnie
- lokalne menu: dostęp do wielu komend poprzez przyciśnięcie prawym klawiszem myszy
- automatyczne dostosowanie elementów do ukształtowania terenu
- możliwość kontrolowanego dostępu do wybranych danych
- współpraca z wieloma formatami danych

## Jądro obliczeniowe:

- jądro obliczeniowe 3D używające analityczną geometrię dla przeanalizowania obszaru 3D
- funkcja kontrolująca projekt dla testów dopuszczalności przed przystąpieniem do wykonywania obliczeń
- obliczenia do 3 wariantów emisji równocześnie bez redukcji prędkości obliczeń
- techniki wydajnościowe dla poprawienia czasu obliczeń
- algorytmy rzutowania dla źródeł liniowych i powierzchniowych
- odbicia, dyfrakcje, efekt terenu, absorpcja atmosfery, korekcje meteorologiczne obliczane zgodnie z wybranymi metodami obliczeniowymi
- hałas przemysłowy: obliczenia zależne od częstotliwości do 1/3 oktawy
- inne rodzaje źródeł: obliczenia zależne od częstotliwości do 1/1 oktawy jeśli wymagane przez metody obliczeniowe

## Wyniki i dane wyjściowe:

- podgląd 3D, wybór elementów do edycji
- siatki podłużne 2D: obszary hałasu oznaczone kolorowymi liniami, obszary wypełnione kolorowymi rastrami, obszary wypełnione wygładzonymi kolorowymi rastrami, siatka numeryczna poziomów hałasu, nakładanie się linii hałasu z innymi liniami konturowymi oraz oznaczeniami
- eksport map hałasu (także do celów prezentacji na stronie WWW): bitmapy oraz grafika wektorowa EMF, graficzne formaty DXF, tekstowe pliki numeryczne, pliki numeryczne dBase, tekstowy oraz binarny interfejs do ArcView Spatial Analyst, tworzenie plików PDF
- siatki poprzeczne są opcją (poza wersją Premium IMMI)
- listy wyników numerycznych: trzy poziomy detali, eksport do tekstu, raportowanie do EXCELa oraz DOC, RTF i inne
- obsługa wszystkich drukarek matrycowych Windows
- raporty definiowane przez użytkownika

## Cechy zapewniające jakość:

- automatyczna kontrola wiarygodności danych przed przystąpieniem do obliczeń

# IMMI – Profesjonalne oprogramowanie do tworzenia map akustycznych

- zarządca jakości (QA manager): wykonywanie zadań obliczeniowych dla pojedynczego punktu w celach porównania z predefiniowanymi przypadkami testowymi
- prognozowanie siatki: oblicza błąd statystyczny zgodnie z DIN 45687
- poprzeczne przekroje oraz podglądy 3D
- wysokości budynków oraz mapy poziomu terenu
- mapy źródeł emisji

## Zarządzania projektem

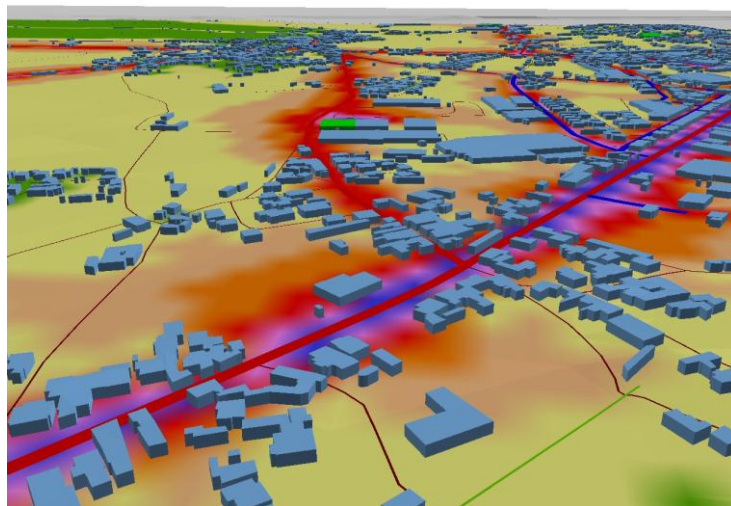
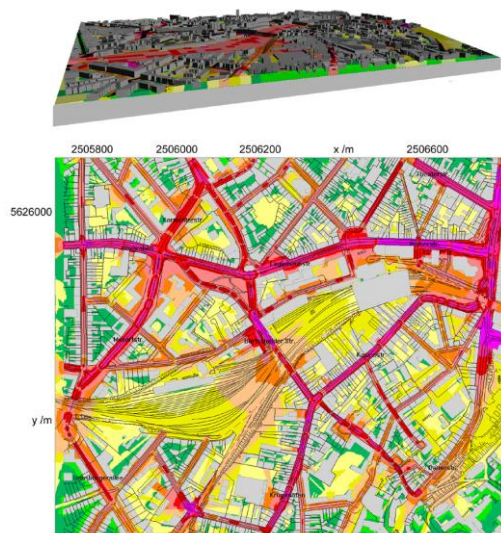
- zarządca projekt dla zaawansowanego zarządzania złożonymi projektami
- obsługa stworzonych przez użytkownika szablonów projektów
- zarządzania scenariuszami – generowanie różnych schematów dla obliczeń oraz wariantów projektów w jednym pliku projektu

## Interfejs użytkownika

- Obsługa w językach: Polskim, Angielskim, Niemieckim, Francuskim, Holenderskim, Włoskim
- słupek prędkości
- obszerne lokalne menu dostępne poprzez prawy klawisz myszy
- obszerne ustawienia użytkownika
  - ustawienia metod obliczeniowych
    - parametry (temperatura, wilgotność względna, efekt podłoża, itd)
    - zmienne (dane emisji, ilość pojazdów, itd. )
    - wybierane przez użytkownika parametry obliczeniowe
  - ustawienia środowiskowe
    - Ogólne: punkt dziesiętny (kropka czy przecinek), działanie ESC oraz RETURN, wybór czcionki oraz lista konfiguracyjna
    - strategia Backup: wybór przez użytkownika poziomu zabezpieczenia dla automatycznego dokonywania backup
    - konfiguracja poziomu zaawansowania użytkownika: działanie programu może być dostosowane do poziomu zaawansowania użytkownika

## Inne dane:

- brak ograniczeń w stosunku do liczby elementów (w tym przypadku przeszkód)
- wielo-węzłowe linie oraz elementy wieloboczne
- IMMI standard: do 200 przeszkód (z 499 poziomymi krawędziami każda)
- IMMI Plus: do 1000 przeszkód (z 499 poziomymi krawędziami każda)
- IMMI Premium: brak ograniczeń, ograniczenia jedynie przez pamięć RAM



# IMMI – Profesjonalne oprogramowanie do tworzenia map akustycznych

## Metody obliczeniowe oraz biblioteki

Pakiety IMMI dostarczane są zawsze z podstawowymi, ogólnego zastosowania metodami obliczeniowymi do celów prognozowania hałasu oraz modelowania zanieczyszczenia powietrza. Oprogramowanie IMMI jest więc gotowe do pracy od razu od zakupu. W zależności od aplikacji jaką się zajmujemy, IMMI musi lub nie być uzupełnione o dodatkowe metody obliczeniowe (biblioteki w żargonie IMMI). Jedna biblioteka implementuje jedną specyficzną metodę obliczeniową. Na przykład, jeżeli życzymy sobie stosować IMMI do strategicznego tworzenia map akustycznych dla wszystkich czterech rodzajów źródeł wymienionych w dyrektywie 2002/49/EC, muszą wówczas zostać dodane odpowiednie narodowe metody obliczeniowe lub tymczasowe metody obliczeniowe proponowane przez dyrektywę 2002/49/EC. Tymczasowe metody obliczeniowe to:

- dla hałasu drogowego: NMPB/XP S 31-133
- dla hałasu kolejowego: RMR-SRMII, 1996
- dla hałasu przemysłowego: ISO 9613-2
- dla hałasu lotniczego: ECAC.CEAC Doc. 29, 1997

SPECYFIKACJA PAKIETÓW IMMI			
PONIŻEJ PODANA JEST LISTA OPCJI KTÓRE SĄ ZAWARTE W DANYM PAKIECIE OPROGRAMOWANIA LUB MOGĄ ZOSTAĆ OPCJONALNIE DOKUPIONE	IMMI Standard	IMMI Plus	IMMI Premium
Maksymalna liczba przeszkód (ściany, budynki, powierzchnie odbijające z max. 499 krawędziami uginającymi każda)5)	•	•	•
Obliczenia wielordzeniowe	•	•	•
Obsługuje tablety digitalizujące	•	•	•
Import/export danych (DXF, ASCII), import siatek DTM oraz NTF	•	•	•
Makra (transformacje, budowa domu, upraszczanie tworzenia otworów...)	•	•	•
Kolorowe wyniki map (mapy hałasu oraz pola koncentracji)	•	•	•
Podgląd 3D (zwykły i rozszerzony)	•	•	•
Lden, Lnoc zgodnie ze Środowiskową Dyrektywą Hałasu 2002/49/EC 5)	•	•	•
Odbicia wielokrotne (wyższego rzędu) 5)	•	•	•
Referencyjne Bazy Danych (emisji, straty przenoszenia) 5)	płatne	•	•
Poziomy wewnątrz budynków (Sabine) 3,5)	płatne	•	•
Automatyczna optymalizacja ekranów 5)	•	•	•
Rozszerzone funkcje siatki (porównanie, analiza, menadżer siatki, import/eksport siatki, mapy konfliktów dla zanieczyszczeń powietrza oraz hałasu, kalkulator Lden	płatne	•	•
Przewidywanie czasu obliczeń siatki w celu optymalizacji układu – dokładność/czas obliczeń	płatne	•	•
Lista zadań aby zautomatyzować obliczenia siatki (segment na 1 komputer)	płatne	•	•
Menadżer projektu	•	•	•
Przypisywanie kontyngentu hałasu	•	•	•
Transmisja przez ekrany (hałas przemysłowy) 5)	-	•	•
Obliczenia siatek pionowych 6)-	-	•	•
Poziom hałasu na Fasadach stosowanie z Dyrektywą 2002/49/EC 5)-	-	•	•
Technologia Dużych Map-dystrybucja procesu przetwarzania/obliczeń na wielu komputerach (zawiera 1 Klienta obliczeniowego)	-	Platne	•
Każdy dodatkowy Klient obliczeniowy 4)-	płatne	Platne	płatne
Interfejs Danych ArcView 3.X / 8.1, MapInfo	płatne	Platne	•

### Podstawowa konfiguracja dla wszystkich pakietów:

- kalkulacje zgodne z metodami międzynarodowymi
- Szczegółowa dokumentacja danych wejściowych, obliczeń i wyników
- Algorytm podziału dla źródła liniowego i powierzchniowego
- Obliczenia poziomów Lden
- Obliczenia pojedynczego punktu
- Bitmapy jako podkład w tym ok. 30 różnego typu plików (\*.BMP, \*.JPG, \*.JPEG, \*.TIF, \*.AFP, \*.CGM, \*.DGN, \*.CUT, \*.DXF, \*.DWF, \*.DWG, \*.EPS, \*.SHP, \*.TIFF, \*.JPG, \*.FLC, \*.FLI, \*.GBR, \*.ICO, \*.CUR, \*.IFF, \*.JBG, \*.CMP, \*.PCD, \*.FPX, \*.PCT, \*.CLP, \*.PCX, \*.PSD, \*.PLT, \*.PBM, \*.PDF, \*.PNG, \*.PCL, \*.SCT, \*.SGI, \*.SMP, \*.RAS, \*.TGA, \*.WMF, \*.EMF, \*.WBMP, \*.WPG, \*.XWD, \*.XPM)

# IMMI – Profesjonalne oprogramowanie do tworzenia map akustycznych

## **Szczegółowa dokumentacja danych wejściowych, obliczeń oraz wyników:**

Podstawowym wymaganiem dla prognozowania hałasu jest obliczenie poziomu hałasu dla każdego z pojedynczych punktów odbiorczych. Dla każdego punktu IMMI generuje trzy listy wyników:

*Krótką listą:* zawiera koordynaty x, y, z oraz nazwę punktu odbiorczego, obliczony poziom hałasu oraz graniczny poziom ustalony przez użytkownika. Przekroczenie poziomu może być odczytane bezpośrednio z listy

*Średnią listą:* zawiera dane identyfikujące punkt odbiorczy oraz dodatkowo przestrzenny udział od każdego ze źródeł hałasu. Druga kolumna pokazuje wzrost poziomu hałasu jako całości. Lista może być posortowana źródeł zaczynając od najbardziej znaczących.

*Długą listą:* zawiera dane identyfikujące punkt odbiorczy oraz wszystkie dane pośrednie obliczone zgodnie z wytycznymi prognozowania hałasu. Nawet podany jest udział związany z odbiciami zawierający identyfikację powierzchni odbijającej. Lista jest na tyle uszczegółowiona aby użytkownik mógł ręcznie sprawdzić prognozowany poziom hałasu.

Pierwszym krokiem w tworzeniu map akustycznych jest przygotowanie modelu projektu. Projekt zawiera kombinację danych geometrycznych z zestawem akustycznych oraz nieakustycznych atrybutów. Komplet danych wejściowych może być wyeksportowany jako tekst i dane numeryczne w formacie ASCII lub też wydrukowany.

Możliwość eksportowania wyników w formacie xls, doc, rtf, html, txt.

## **Wyświetlanie źródeł liniowych i powierzchniowych:**

Automatyczna geometryczna segmentacja złożonych źródeł, podział na źródła punktowe zdefiniowane przez metody obliczeniowe nie biorą pod uwagę ścieżki propagacji. Algorytmy projekcyjne zapewniają właściwe modelowanie wszystkich ścieżek pomiędzy źródłami i punktami odbiorczymi poprzez dodanie dodatkowych źródeł jeżeli jest to potrzebne. Działanie takie zwiększa dokładność wyników.

## **Ocena poziomów hałasu:**

Poziomy hałasu mogą być wartościowane poprzez dodawanie dodatkowych wartości w tonach i podanie informacji zawartości źródła. Dodatkowo udział każdego ze źródeł może być ważony czasowo.

## **Formalny i graficzny nadzór nad projektem:**

IMMI sprawdza dane projektu za pomocą serii testów od strony formalnej przed wykonaniem obliczeń. Oprogramowanie IMMI automatycznie sprawdza spójność konturowych linii wysokości, niespodziewanie zmiany wysokości dla segmentów dróg, dostępność poziomów mocy akustycznej oraz poziomów emisji dla źródeł.

Dodatkowo, użytkownik posiada wiele możliwości sprawdzenia poprawności projektu od strony formalnej np. poprzez wizualne sprawdzenie spójności (przegląd 2D w profilu poprzecznym, obliczenie i wyświetlenie cyfrowego modelu terenu), itd. Profil 2D pozwala użytkownikowi na przeglądnięcie i zweryfikowanie wizualne poprawności projektu.

## **Prognozowanie hałasu dla pojedynczego punktu:**

Prognozowanie hałasu: określ poziom hałasu dla pojedynczego punktu odbiorczego zlokalizowanego dowolnie w przestrzeni 3D w obszarze projektu. Podstawowe wymagania związane z prognozowaniem hałasu są zawarte we wszystkich pakietach oprogramowania IMMI. Możliwe jest obliczanie poziomów hałasu dla nieograniczonej liczby punktów odbiorczych.

Modelowanie zanieczyszczenia powietrza: obliczenia dla pojedynczego punktu są możliwe dla wszystkich modeli Gaussa.

## **Podkłady z Bitmap:**

Przygotowywanie projektu na ekranie jest standardową funkcją oprogramowania IMMI. Skanowane bitmapy (obsługiwane do 30 różnych formatów bitmap) mogą być wyświetlane jako podkład ułatwiają tym samy proces wprowadzania danych. Są trzy metody wprowadzania bitmapy do środowiska oprogramowania i określania współrzędnych X-Y poprzez zastosowanie digitizerów:

Dopasuj według parametrów obrazka

Piksele X oraz Y tłumaczone są na metry rozpoczynając od punktu zdefiniowanego przez użytkownika

*Dopasuj z punktami odniesienia*

W podobny sposób jak z digitizerem wprowadź do 4 punktów odniesienia z ich koordynatami X oraz Y. Łącznie z odpowiednio wyskalowanym systemem współrzędnych, podkład zostanie idealnie dopasowany, wyłączając ważniejsze zniekształcenia związane ze skanowaniem.

# IMMI – Profesjonalne oprogramowanie do tworzenia map akustycznych

## *Dopasuj z parametrami skanera*

Skalowanie zależne od parametrów używanego skanera. Czynniki skalowania, rozdzielczość X oraz Y, rozmiar obrazka zapewnią, że bitmapa zostanie poprawnie wyskalowana.

Obsługa formatów (\*.BMP, \*.JPG, \*.JPEG, \*.TIF, \*.AFP, \*.CGM, \*.DGN, \*.CUT, \*.DXF, \*.DWF, \*.DWG, \*.EPS, \*.SHP, \*.TIFF, \*.JPG, \*.FLC, \*.FLI, \*.GBR, \*.ICO, \*.CUR, \*.IFF, \*.JBG, \*.CMP, \*.PCD, \*.FPX, \*.PCT, \*.CLP, \*.PCX, \*.PSD, \*.PLT, \*.PBM, \*.PDF, \*.PNG, \*.PCL, \*.SCT, \*.SGI, \*.SMP, \*.RAS, \*.TGA, \*.WMF, \*.EMF, \*.WBMP, \*.WPG, \*.XWD, \*.XPM)

## **Obsługa tabletek graficznych:**

Dla aplikacji dużej skali używanie digitalizerów jest ważną opcją. Czy jest to dodanie elementu do istniejącego projektu czy też stworzenie nowego, mechaniczna i optyczna precyzja wysokiej jakości tabletek jest ciężka do osiągnięcia innymi sposobami. Oprogramowanie IMMI obsługuje wszystkie tablety graficzne wyposażone w port szeregowy. Nie wymagane są sterowniki, IMMI zapewnia właściwą komunikację z urządzeniem. Parametry do konfiguracji to: wybór portu, prędkość przesyłu, parzystość, bity stopu, format danych (kilka formatów ASCII oraz binarnych), itd.

## **Import/Export pełnych danych projektu (DXF)**

Projekty mogą importowane z plików DXF. Format pliku DXF jest bardzo znany z Computer Aid Design (CAD). IMMI importuje pliki DXF (tylko formaty ASCII, brak obsługi formatów binarnych) generowane przez oprogramowanie AutoCAD lub przez każdy inny program tworzący pliki zgodne. Zaawansowany filtr wejściowy pozwala na rozdzielenie warstw i automatyczne przyjęcie i konwersję zawartości warstw na elementy jakimi operuje oprogramowanie IMMI np.: budynki, drogi, punkty odbiorcze, ukształtowanie terenu, punkty wysokościowe, itd. Nazwy warstw są utrzymane w celu łatwiejszego rozpoznania elementów.

## **Importowanie cyfrowych danych terenu:**

Rastrowe dane poziomu terenu mogą być importowane z: Ordnance Survey NTF/Profile DTM (UK) oraz IDG (Niemcy). Format niemiecki może być użyty jako wzór dla transferu plików ASCII z siatką danych poziomu terenu. Podane formaty rastrowe są wówczas konwertowane do oprogramowania IMMI jako własny model rastrowy terenu i nagrywany razem z projektem. Rastrowe dane ukształtowania terenu dostępne z plików tekstowych mogą być importowane i konwertowane jako punktu wysokościowe w IMMI (wszystkie formaty obsługiwane to Text – ASC, TXT, CSV, Float – FLT, Shape – SHP, DTM grid – IDG, Binary – BIN)

## **Makra**

IMMI zawiera grupę zaprogramowanych funkcji makro pozwalających na łatwiejsze wykonywanie rutynowych zadań takich jak przekształcenie poziomych kształtów budynków na przemysłowe budynki emitujące, przekształcenie koordynatów węzłów, przypisanie pojedynczemu punktowi odbiorczemu poziomów granicznych z obszaru zabudowanego, skalowanie i przesuwanie koordynatów węzłów.

## **Tworzenie otworów**

Ważnym aspektem prognozowania hałasu przemysłowego oraz tworzenia map jest hałas emitowany z budynków przemysłowych oraz komercyjnych działań. Budynki nie mają jednakowej izolacyjności dla wewnętrznych źródeł. Tłumienie murów jest inne niż okien z pojedynczym czy też podwójnym przeszkleniem. Niejednorodność obszarów i podobszarów z szeroko różniącymi się izolacyjnościami mogą łatwo zostać zdefiniowane przez narzędzia takie jak: otwory które mogą być przypisane każdemu z obszarów i w ten sposób zmienić charakterystykę źródła czy też izolatora. IMMI pozwala także stworzenie wielokrotnych otworów.

## **Odbicia wyższego rzędu (tylko dla prognozowania hałasu i tworzenia map akustycznych)**

IMMI obsługuje odbicia do 25 rzędu używając kombinację źródła lustrzanego (geometryczna detekcja wszystkich możliwych odbić) oraz śledzenia promienia (szukanie promienia z założonym przez użytkownika krokiem kąta w X, Y i Z) w zależności od złożoności. Wszystkie ścieżki odbicia mogą być nagrane i wyświetlone. Odbicia pierwszego rzędu są zaimplementowane standardowo w każdym z pakietów IMMI.

## **Zewnętrzna baza danych**

Zewnętrzna baza danych określona przez użytkownika z danymi emisji akustycznej oraz tłumieniem. Dane z zewnętrznej bazy IMMI mogą być łatwo transferowane do wewnętrznej bazy danych projektu lub połączone do jakiegokolwiek źródła z projektu. Widmo może być importowane poprzez clipboard z Excel. Eksport widma poprzez clipboard do Excela jest także możliwy.



# IMMI – Profesjonalne oprogramowanie do tworzenia map akustycznych

Optymalizacja ekranów akustycznych (tylko dla prognozowania hałasu oraz tworzenia map akustycznych)

Ta opcja wprowadza półautomatyczny algorytm optymalizacyjny do barier akustycznych. W ten sposób można zredukować całkowitą powierzchnię barier dla danej sytuacji hałasowej tak aby nadal spełnić wartości poziomów granicznych nałożonych na punkty odbiorcze.

## **Wewnętrzna baza danych**

Wewnętrzna baza danych zawiera zbiór informacji na temat widm emisji najczęściej spotykanych źródeł, izolacyjności i współczynników odbicia dla najpopularniejszych elementów.

## **Rozszerzone funkcje siatki:**

### *Przetwarzanie siatki*

Mapy zanieczyszczeń mogą zostać porównane, używając arytmetycznych lub energetycznych sumowań lub też różnic. Częściowe mapy mogą być uzupełnione poprzez wprowadzenie obliczonych danych z innych map.

### *Ocena siatki*

Ocena danych siatki w celu pomocy w wyznaczeniu map przekroczenia poziomów hałasu

### *Zarządca siatki*

Zarządca siatki pozwala użytkownikowi kontrolować zarejestrowane i opisane siatki; można stworzyć połączenie pomiędzy projektem a różnie obliczonymi i nagranyymi wynikowymi siatkami. Każda z siatek może posiadać komentarz w notatniku. Poprzednie siatki mogą być załadowane poprzez proste wybranie siatki z listy siatek.

### *Import/Export siatki*

Obliczone siatki mogą być eksportowane zarówno do plików ASCII (np. przy wymianie danych z bazami danych lub arkuszami kalkulacyjnymi), pliki dBase, pliki Paradox lub DXF (wypełnione kolorami zarysy, połączone obrysy, elementy 3D, linie obrysu). Import siatki tylko dla plików ASCII.

### *Przekształcenie linii konturowych w linie pomocnicze*

Raz obliczone linie konturowe mogą być łatwo przekształcone w linie pomocnicze dla ilustracji lub późniejszej transformacji konturów poziomu terenu w konturowe linie wysokościowe.

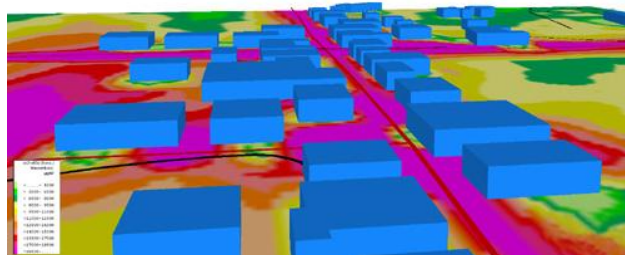
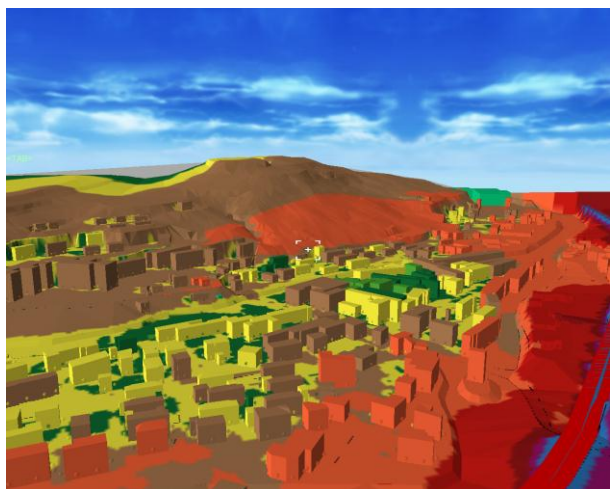
### *Kalkulator LDEN*

Przekształca istniejące mapy hałasu dzień/noc w mapy hałasu LDEN przy zastosowaniu odpowiednich współczynników korygujących wprowadzanych przez użytkownika.

## **Podgląd 3D**

Wydajny podgląd 3D zaimplementowany w IMMI pozwala na wizualizację stworzonego projektu i jego nadzór. Kolorowe mapy hałasu (konturowe linie hałasu oraz kolorowe obrysy rozkładu hałasu) oraz kontury układu terenu mogą być nakładane dając trójwymiarowy obraz projektu. Użytkownik może dowolnie przemieszczać się w powstałej przestrzeni 3D mając do wyboru podgląd z perspektywy lotu lub chodzenia po terenie. Kółko myszy komputerowej może być użyte do zbliżania lub oddalania podglądu projektu. Cursor identyfikuje elementy na które wskażemy. Indywidualne elementy mogą być wybrane poprzez wprowadzenie ich numeru identyfikacyjnego, punkt widzenia w podglądzie 3D ustawiany jest na zaznaczonym elemencie i włączany jest tryb podglądu elementu naokoło (tryb podglądu 360°). Możliwe jest wykonywanie zrzutów ekranów (nagrywane są one na dysku twardym komputera). Dla obliczeń poziomów przy fasadach: prezentowane są budynki w kolorach odpowiadających ekspozycji fasad na dane poziomy hałasu zgodnie z normą ISO. Ogólna mapa hałasu danego miejsca może być nałożona w trybie 3D. Użytkownik może wybierać elementy do edycji.

# IMMI – Profesjonalne oprogramowanie do tworzenia map akustycznych



## **Przewidywanie czasu obliczeń oraz dokładności obliczeń dla danej siatki**

Opcja przewidywania daje przybliżony czas obliczeń potrzebny do wykonania pełnych obliczeń siatki projektu oraz dokładność z jaką te obliczenia zostaną wykonane. Scenariusze wstępnych obliczeń mogą zostać wykorzystane w celu znalezienia najlepszego rozwiązania pomiędzy czasem jaki chcemy poświęcić a minimum dokładności jaką chcemy mieć zapewnioną. Mogą zostać obliczone także pełne statystyki błędów wraz z przedziałami ufności, odchyleniem standardowym i średnim, maksymalnym i minimalnym błędem.

## **Lista zadań dla obliczeń siatki**

Lista zadań pozwala na kolejnkowanie zadań obliczeniowych, takich jak selekcja wariantowa oraz automatyczny zapis plików wynikowych w katalogach i plikach określonych przez użytkownika. Pozwala to na prowadzenie zadań obliczeniowych podczas gdy użytkownik może wyjść z biura

## **Przypisanie dodatkowych udziałów źródłom (tylko dla prognozowania hałasu)**

Optymalizacja każdej sytuacji rozkładu hałasu (do 30 źródeł).  
Opcja ta może być stosowana także do kalibracji mapy.

## **Menadżer Projektu**

Ta opcja oprogramowania jest szczególnie wygodna przy zarządzaniu dużą ilością projektów. Struktura drzewiasta dostarcza ogólnego przeglądu sytuacji, istnieje także prosty i bezpośredni dostęp za pomocą myszy do wszystkich projektów z danego dysku twardego lub z danego katalogu. Dodatkowo, możliwe jest znalezienie indywidualnych projektów poprzez wprowadzenie ich nazwy lub tylko ich fragmentu.

## **Transmisja hałasu poprzez bariery dźwięku na zewnątrz**

Tematyka nie objęta żadną metodyką obliczeniową, opcja ta pozwala wziąć pod uwagę transmisję dźwięku przez bariery akustyczne.

## **Obliczanie siatek poprzecznych**

Oprócz siatek poziomych oprogramowanie IMMI pozwala na wykonywanie obliczeń siatek poprzecznych każdej złożoności. Obliczenia przekroju doliny, przekrój wielokondygnacyjnego budynku, przekrój barier akustycznych lub każdej innej płaszczyzny pionowej. Siatka poprzeczna nie musi być pojedynczą płaszczyzną ale może być wyznaczona wokół budynków dowolnej złożoności. Jedynym ograniczeniem jest to że nie może być wykonane przetwarzanie siatki oraz niemożliwy jest eksport import tego typu siatek do plików DXF/ASCII.

Uwaga: Model Lagrangiana rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu nie obsługuje tej opcji.

## **Poziomy hałasu na fasadach stosownie do dyrektywy 2002/49/EC**

Tylko przy tworzeniu map akustycznych. Opcja ta jest dodatkowo płatna dla wersji IMMI Plus i zawarta w wersji IMMI Premium. Oprogramowanie dokonuje obliczeń poziomów hałasu na fasadach zgodnie z aneksem VI dyrektywy 2002/49/EC i wyznacza następujące elementy:

- najbardziej narażone fasady
- ciche fasady
- ilość mieszkańców narażonych na określone zakresy hałasu

## IMMI – Profesjonalne oprogramowanie do tworzenia map akustycznych

Ostatnie obliczenia mogą zostać wykonane tylko wówczas jeżeli znana jest ilość mieszkańców dla każdego z budynków. IMMI może wyznaczyć ilość mieszkańców zamieszkałych w budynku w zależności od jego objętości i określonej przez użytkownika średniego zaludnienia na  $1\text{m}^2$  i średniej wysokości jednej kondygnacji.

### **Technologia map dużej skali/ podział obliczeń siatki na kilka komputerów**

Technologia ta wykorzystuje niezagospodarowane moce komputerów aby skrócić czas obliczeń poprzez rozpropagowanie jednoczesnych obliczeń na wszystkich dostępnych komputerach w danym czasie. Jeden komputer (zwany tutaj głównym komputerem) nadzoruje projekt dużej skali. Na bazie prostych specyfikacji podanych przez użytkownika, generowane są zarówno lista prac rozdysponowanych na inne komputery jak i częściowy podgląd projektu.

Na podstawie prostej specyfikacji, którą wybierze użytkownik jest generowany oddzielnie widok projektu i lista zadań dla rozdzielonego procesu. Nakładanie się buforów i kontrola podzielonych obszarów obliczeniowych przez główny komputer zapewnia wygładzone kontury linii.

Główny komputer zapewnia podział projektu w prostokątne obszary obliczeniowe tej samej wielkości. Obszary te obejmują wszystkie elementy wewnątrz danego obszaru obliczeniowego oraz pozostałe aktywne elementy w ramce bufora dookoła wszystkich obszarów obliczeniowych.

Projekt i lista zadań są powielane do innych komputerów. Poprzez dokonanie aktywacji lub dezaktywacji pojedynczych wejść na liście zadań, użytkownik ma pewność, że każdy komputer obliczy różne obszary dla całego projektu.

Kompletne wyniki obszarów obliczeniowych są przesyłane do głównego komputera. Natomiast częściowe wyniki siatki są wówczas gromadzone, aby utworzyć ostateczną siatkę.

Opisana powyżej cecha jest dostępna w IMMI Premium, a w IMMI Plus jest dostępna jako opcja. Jedna licencja dla klienta jest zawarta we wszystkich licencjach IMMI Premium, co pozwala na równoczesne obliczanie na 2 komputerach.

Dodatkowi klienci (opcja)

Dodanie większej ilości licencji klientów (w celach obliczeniowych tylko) jest możliwe w pakietach IMMI Plus oraz IMMI Premium. W ten sposób zwiększa się Technologię Tworzenia Map Dużej Skali do nieograniczonej ilości komputerów. Jedna licencja kliencka przeznaczona jest na jeden komputer.

### **Dodatkowe opcje:**

Wsparcie dla wszystkich plików w formacie ArcView, (3D – ten format jest ciągle używany przez ArcGIS 8.x):

- .SHP (plik kształtu): geometria
- .DBF (plik bazy danych): atrybuty
- .SHX (plik index): połączenie pomiędzy .SHP a .DBF

Import

IMMI zbiera zarówno dane geometrii jak również dane atrybutów

Filtry wejściowe dla zbioru danych z różnych struktur (np. pochodzące z tej samej bazy danych ArcView) mogą być ustawione i przechowywane do dalszego wykorzystania.

Export:

Eksport wszystkich zaznaczonych elementów.

Eksport punktów siatki (pozycja punktów w pliku kształtu, obliczone poziomy hałasu w pliku dBase), typ kształtu – Punkt.

Eksport powierzchni siatki (współrzędna rozgraniczonej powierzchni prostokąta reprezentowanej przez centralny punkt w pliku kształtu.; obliczone poziomy hałasu w pliku dBase), typ kształtu: Wielokąt

Eksport izolinii

Eksport plików ASCII kompatybilnych z formatem ESRI ArcView „Spatial Analyst”).

Bitmapy geo-referenced mogą być zamienione (wersja 5.2 lub nowsza) pomiędzy IMMI a ArcView.

### **Wsparcie dla Map Info – MIF**

### **Adaptacje do Dyrektywy UE 2002/49/EC dotyczącej oceny i zarządzania hałasem środowiskowym.**

#### **Obliczanie $L_{den}$ i $L_{night}$**

Metoda do określenia  $L_{DEN}$  według Dyrektywy UE 2002/49/EC jest wdrożona.

Oprogramowanie IMMI zawsze oblicza wszystkie częściowe poziomy  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$  i  $L_{night}$  i złożony poziom  $L_{den}$ .

# IMMI – Profesjonalne oprogramowanie do tworzenia map akustycznych

Wszystkie obliczenia są dostępne: mapy hałasu mogą być określone przez wszystkie 4 wskaźniki a listy wyników dla jednego punktu obliczeniowego zawierają wpisy dla wszystkich okresów szacowania.

Czas trwania nocnego okresu może zostać zmodyfikowany zgodnie z Dyrektywą 2002/49/EC.

## Mapy hałasu, mapy różnic i mapy pokazujące przekroczenie wartości granicznej.

Na podstawie wskaźników  $L_{night}$ ,  $L_{den}$  załącznik I (plus  $L_{day}$  i  $L_{evening}$ ), wszystkie mapy hałasu wymagają załącznika IV Dyrektywy 2002/49/EC mogą być tworzone z oprogramowaniem IMMI wykorzystując pasma poziome hałasu w załączniku VI. Zawiera on mapy hałasu przy 4 m wysokości lub przy innej wysokości wymaganej w specjalnym przypadku oraz mapy różnic i mapy przekraczające wartość graniczną.

## Wsparcie dla danych meteorologicznych

Według Dyrektywy 2002/49/EC, wskaźnik  $L_{den}$  *along-term* jest poziomem zgodnym z certyfikatem ISO-1996-2:1987. W oprogramowaniu IMMI dane meteorologiczne mogą być wprowadzone w celu zastosowania meteorologicznej poprawki, aby określić *long-term* poziomy.

## Obliczenia poziomów hałasu dla fasad

Oprogramowanie IMMI umożliwia obliczenie poziomów hałasu dla fasad wymaganych przez załącznik VI Dyrektywy 2002/49/EC. Oprogramowanie określa poziomy  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$  i  $L_{night}$  i złożony poziom  $L_{den}$ . Wyznacza najbardziej narażone i odpowiednio ciche fasady.

## Liczba ludzi

Oprogramowanie oblicza liczbę ludzi mieszkających w budynkach najbardziej narażonych na dany poziom hałasu przy. Ponadto oprogramowanie określa również całkowitą liczbę osób mieszkających w budynkach z odpowiednio cichymi fasadami.

## Obszary narażone

Oprogramowanie IMMI określa dla danych klas poziomów hałasu z przyporządkowanym kolorem według normy ISO procent powierzchni obszaru zawierającego się w każdej z klas poziomu hałasu.

## Przystosowane okresy przejściowe metody do obliczenia strategicznych map hałasu

Oprogramowanie IMMI cechuje przystosowane metody okresów przejściowych, które są opisane w Przewodniku Commission Recommendation z dnia 6 sierpnia 2003r., który opisuje metody skorygowane o wskazówki i okresy przejściowe dla hałasu przemysłowego, hałasu lotniczego, hałasu ruchu ulicznego i hałasu kolejowego oraz danych emisji.

Metody obliczeniowe dotyczą:

- hałasu ruchu ulicznego: NMPB/XP S 31-133 (1996/2001) + Guide du Bruit (1980)
- hałasu kolejowego: RMR/SRMII (1996)
- hałasu przemysłowego: ISO 9613-2
- hałasu lotniczego: ECAC Doc. 29 (1997) zawierają segmentację

