



Prognoza pola imisji obszarów szczególnie zagrożonych występowaniem wysokich stężeń zanieczyszczeń powietrza

klimat.imgw.pl

e-mail: klimat@imgw.pl

Prognozowanie eksploracyjne przebiegów stężeń zanieczyszczeń

Prognoza eksploracyjna stężeń zanieczyszczeń polega na prognozowaniu przebiegów czasowych stężenia pewnego zanieczyszczenia powietrza przez każdorazowe wyszukiwanie w przeszłości sytuacji potencjalnie podobnych do stanu aktualnego.

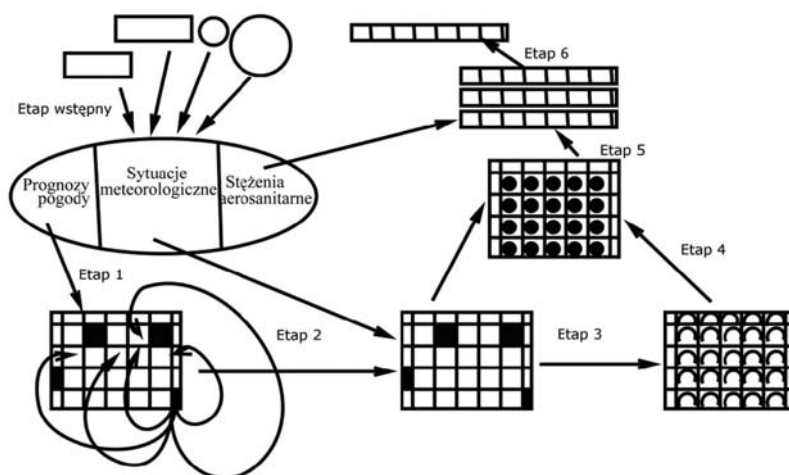
Efektom wyszukiwania jest kilkadziesiąt możliwych przebiegów czasowych zjawiska w najbliższej przyszłości.

Podstawowym działaniem poprzedzającym eksplorację danych jest ETI (Extracting, Transform, Loading) – przygotowanie danych. Dane do prognozy pochodzą z wielu źródeł – pliki tekstowe, baza stężeń zanieczyszczeń z PMS, dane synoptyczne, meteogramy (prognozy historyczne pogody), informacje o terenie.

Etap 1. Zdefiniowanie zbioru podobnych prognoz pogody. Początkiem tego etapu jest aktualna prognoza pogody. Jest to meteogram uzyskany z modelu COSMO-LM na następne 78 godz., licząc od godz. 00 UTC. w etapie tym są przeglądane prognozy historyczne i wybierane prognozy podobne do aktualnej. Ważna jest data prognozy podobnej. Liczba prognoz podobnych jest elementem konfiguracji metody, zależy od operatora systemu.

Etap 2. Zdefiniowanie podzbioru sytuacji meteorologicznych. Dla dat już wybranych jest tworzony podzbiór rzeczywistych sytuacji meteorologicznych, obserwowanych na stacji synoptycznej położonej jak najbliżej miejsca, dla którego prognozuje się stężenia zanieczyszczeń. Wybór elementów meteorologicznych zależy od operatora systemu oraz prognozowanego zanieczyszczenia.

Etap 3. Zdefiniowanie liczb rozmytych dla podzbioru sytuacji meteorologicznych. W etapie drugim dla każdego elementu oraz dla każdego terminu wyznaczamy ciąg liczbowy potencjalnych wartości. Należy te obserwacje zagregować. W omawianej metodzie prognozowania używamy agregacji rozmytej. Ciąg obserwacji meteorologicznych każdego elementu oraz w każdym terminie jest przekształcony do liczby rozmytej. W wyniku otrzymu-



Ogólny schemat prognozy

jemy macierz, w której wiersze są poszczególnymi terminami, kolumny elementami meteorologicznymi. Elementami macierzy są liczby rozmyte. W efekcie uzyskuje się rozmyte, uogólnione, spodziewany w najbliższej przyszłości przebieg pogody.

Etap 4. Wyznaczenie przynależności podzbioru sytuacji meteorologicznych do liczb rozmytych i zdefiniowanie zbioru podobnych sytuacji meteorologicznych. Przeglądamy wszystkie sytuacje meteorologiczne, dla których mamy dane o stężeniach zanieczyszczeń. W razie zaobserwowania sytuacji, w której zachodzi założone podobieństwo, dołączamy datę do wynikowego zbioru.

Etap 5. Zdefiniowanie zbioru podobnych sytuacji aerosanitarnych. Dla dat uzyskanych w trakcie etapu 4 zapisujemy obserwowany w tym terminie przebieg czasowy stężeń zanieczyszczeń. Uzyskujemy kilkadziesiąt potencjalnych przebiegów stężeń.

Etap 6. Obliczenie wyjściowych prognoz. Otrzymane przebiegi agregujemy do jednego przebiegu czasowego liczb rozmytych. Następnie wszystkie liczby rozmyte defuzyfikujemy, uzyskując jeden liczbowy przebieg prognozowanego zjawiska.

Prognoza eksploracyjna może być:

▷ **uproszczona** – jest stosowana, gdy omijamy etapy 2, 3, 4. Terminy podobnych przebiegów stężeń zanieczysz-

czeń wyłącznie na podstawie podobieństwa prognoz pogody. Taka sytuacja powoduje, że historyczną informację o zanieczyszczeniach wykorzystujemy tylko dla okresu (daty), w którym mamy historyczne prognozy

▷ **pełna** – pozwala wykorzystać pełną informację o historycznych stężeniach i uniezależnić się od prognoz, często niekompletnych. Informacje o sytuacjach meteorologicznych są dostępne, prawie w komplecie, od kilkadziesiąt lat.

Prognoza może być:

▷ **punktowa**, dla punktu pomiaru stężeń zanieczyszczeń. Jest ona bardzo łatwa do porównania z rzeczywistymi stężeniami. Jednak ze względu na dużą zmienność pola stężeń zanieczyszczeń jest trudna do uogólnienia

▷ **strefowa**, dla większego terenu. Aby było możliwe takie prognozowanie, musimy skojarzyć sektory stacji monitoringu z danym obszarem. W tym celu używamy 5 parametrów terenu: 1 – szorstkość podłoża i wynikające z tego warunki wentylacyjne, 2 – stan zagospodarowania i użytkowania terenu, 3 – poziom antropopresji, 4 – dane demograficzne, w tym gęstość zaludnienia, 5 – warunki emisyjne, w tym niskiej emisji zanieczyszczeń komunalno-bytowych.



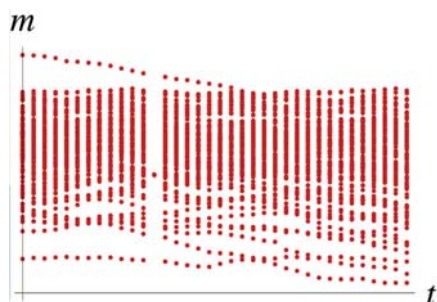
Prognoza pola imisji obszarów szczególnie zagrożonych występowaniem wysokich stężeń zanieczyszczeń powietrza

Prognozowanie eksploracyjne przebiegów stężeń zanieczyszczeń – przykłady

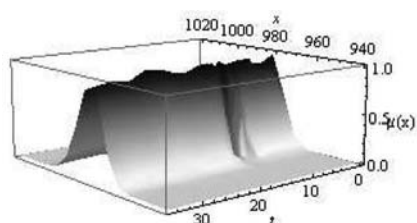
W trakcie prognozowania operator systemu ma możliwość obserwowania otrzymanych wyników pośrednich i końcowych. Ciąg rysunków obrazuje kolejne przejścia prognozowania.

Wizualizacja krótkoterminowej prognozy stężeń zanieczyszczeń obejmuje dobowe przebiegi godzinowe poziomu poszczególnych substancji zanieczyszczających powietrza oraz prognozę w po-

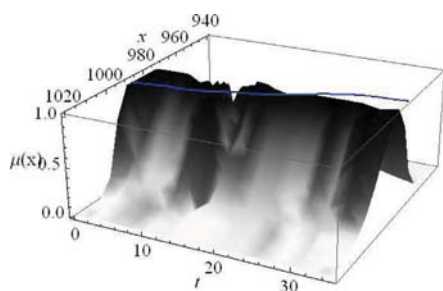
staci zintegrowanego wskaźnika jakości powietrza tzw. indeksu jakości powietrza AQI (Air Quality Index) i może być generowana na punkt pomiarowy lub na dany obszar np. dla stref czy aglomeracji.



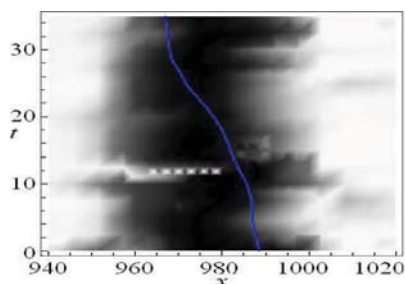
Wiązka przebiegów czasowych, z krokiem 1-godzina



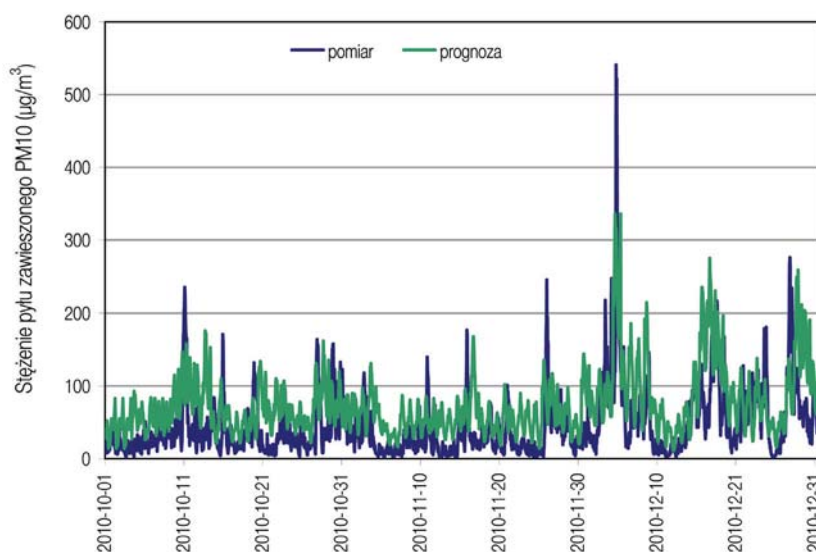
Wiązka przebiegów po zastosowaniu rozmytej agregacji.



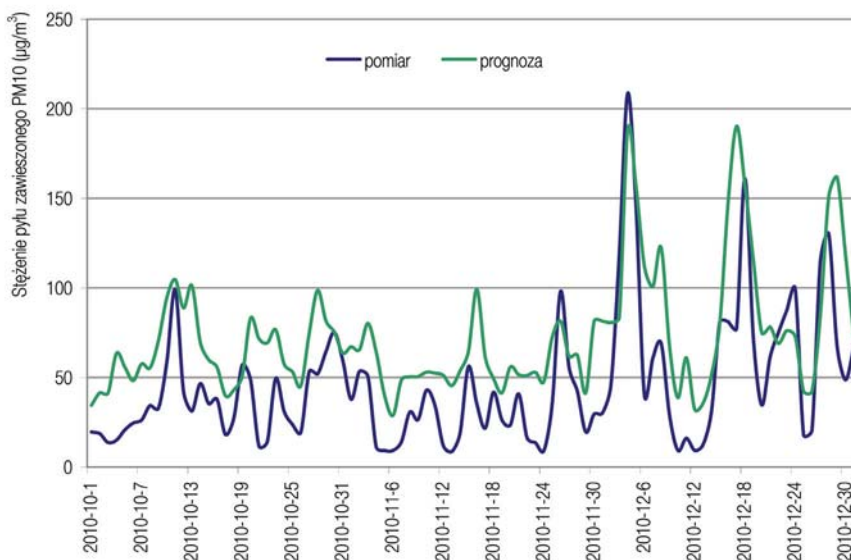
Wykres można obracać



Wykres można rzutować. Jednocześnie można go porównać z rzeczywistym przebiegiem parametru (cienka niebieska linia)



Porównanie wartości PM10 1-godzinnych zmierzonych na stacji monitoringu jakości powietrza z prognozą w okresie od 1.10.2010 do 31.12.2010 r.



Porównanie wartości PM10 24-godzinnych zmierzonych na stacji monitoringu jakości powietrza z prognozą w okresie od 1.10.2010 do 31.12.2010 r.