

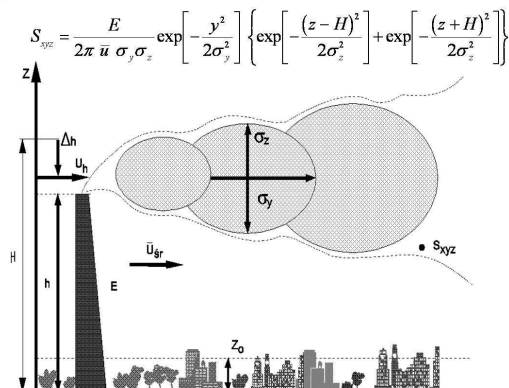
**Prezentacja technik pomiarów odorymetrycznych
 MATERIAŁY INFORMACYJNE**

Sekcja Zapachowej Jakości Powietrza Studenckich Kół Naukowych WTilCh PS
 Opiekun naukowy: prof. dr hab. inż. Joanna Kośmider

**13. ZASTOSOWANIE MODELOWANIA
 DYSPERSJI ZANIECZYSZCZEŃ**

**Prognozowanie zasięgu zapachowej uciążliwości emitorów
 i oznaczanie emisji metodą odwrotnego modelowania**

Dyspersję zanieczyszczeń powietrza w atmosferze najczęściej opisuje się korzystając z przedstawionego poniżej modelu smugi i równania Pasquille'a. Ten model oraz wieloletnia statystyka sytuacji meteorologicznych pozwalają określić prawdopodobieństwo przekroczenia określonych poziomów zanieczyszczenia w ciągu roku.



\bar{u} - średnia prędkość wiatru w warstwie powietrza od $z = 0$ do $z = H$; [m/s]
 H - wysokość pozornego punktu emisji; [m]
 $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ - współczynniki dyfuzji atmosferycznej; $\sigma_x = Bx^b$; $\sigma_y = Ax^a$
 Parametry A, B, a i b oblicza się z wzorów:
 $A = 0,08 \cdot [6 \cdot m^{0,2} + 1 - \ln(H/z_0)]$ $B = 0,38 \cdot m^{-2} \cdot [8,7 - \ln(H/z_0)]$
 $a = 0,367 \cdot (2,5 - m)$ $b = 1,55 \cdot \exp(-2,35 \cdot m)$
 gdzie:
 m - wykładnik meteorologiczny, z_0 - parametr aerodynamicznej szorstkości powierzchni; [m]

Analogiczne procedury obliczeniowe są wykorzystywane w odniesieniu do odorantów. Emisja (E) jest wówczas wyrażana w jednostkach zapachowych na sekundę:

$$E [\text{ou/s}] = q_{od} = V * c_{od}$$

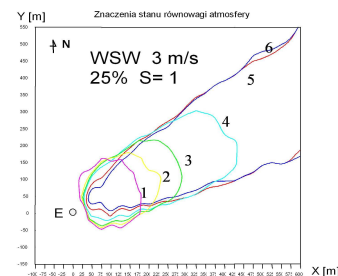
gdzie: V [m³/s], c_{od} [ou/m³].

Wykonanie olfaktometrycznych pomiarów zapachowego stężenia (c_{od}) zanieczyszczeń emitowanych gazów pozwala więc obliczyć emisję i przewidywać stężenia zapachowe w różnych punktach smugi zanieczyszczeń oraz prawdopodobieństwo przekroczenia określonych poziomów w ciągu roku lub sezonu (w licznych krajach są to wartości normowane, np. 5 ou/m³ nie częściej niż przez 2% czasu roku).

Równocześnie z pomiarem stężenia c_{od} [ou/m³] (np. metodą olfaktometrii dynamicznej) mogą być wykonane oznaczenia współczynnika Webera-Fechnera (k) w równaniu wiążącym to stężenie z intensywnością (S) wrażenia węchowego:

$$S = k \log c_{od}$$

Znajomość wartości współczynnika k pozwala obliczyć jakie stężenia można powiązać w danym przypadku z zapachem określanym jako słaby, wyraźny lub mocny (S = 1, 2 lub 3). Prawdopodobieństwo przekroczenia takich poziomów jest wartościową miarą potencjalnej zapachowej uciążliwości.

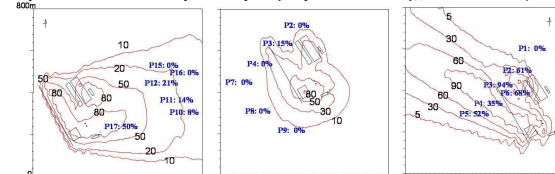


Na rysunku przedstawiono wyniki obliczeń dotyczących jednego kierunku i prędkości wiatru.

Zestawiono izolinie prawdopodobieństwa 25% dla występowania w smudze zanieczyszczeń zapachu określanego jako słaby (S = 1). Rysunek ilustruje wielką rolę zmienności stanu równowagi atmosfery. O szybkiej zmienności stanu równowagi atmosfery oraz kierunku i siły wiatru trzeba pamiętać planując terenowe pomiary przygruntowego stężenia zapachowego w punktach leżących w zasięgu smugi, których celem może być na przykład weryfikacja prognozy (przewidywań dotyczących $c_{od,60m}$) lub określenie emisji metodą „modelowania odwrotnego” (iteracyjnie). Liczba 5-10-minutowych ocen wykonywanych w jednym punkcie musi być odpowiednio duża, aby można było określić wartości średnie, charakteryzujące godzinę.

Zasadę oszacowań emisji odorantów ze źródeł niezorganizowanych metodą iteracyjną ilustruje przykład dotyczący miejskiej oczyszczalni ścieków komunalnych (piaskownik, osadniki, przemy osadu pofermentacyjnego) na rysunku poniżej przedstawiono wyniki terenowych oszacowań częstości występowania zapachu - w trzech różnych sytuacjach meteorologicznych - na tle izolinii obliczonego prawdopodobieństwa tych zdarzeń.

Porównanie wyników pomiarów czasu przekroczeń $c_{od} = 1 \text{ ou/m}^3$ w czasie 5-minutowych kontroli z wynikami obliczeń wykonanych przy założeniu $q_{od} = 30 \text{ kou/s}$ (około 12 ou/m²s)



Źródła dodatkowych informacji:

- Kośmider J., Wyszyński B.: *Uciążliwość zapachowa. Prognozowanie występowania wrażeń chwilowych.* Arch. Ochr. Środ. 2, 21-32, 2000
- Kośmider J., Wyszyński B.: *Zapachowa uciążliwość oczyszczalni ścieków komunalnych.* Arch. Ochr. Środ. 2Z, 69-83, 2001
- Kośmider J., Wyszyński B.: *Ocena skuteczności dezodoryzacji.* Inż. Chem. i Proc. 22, 363-381, 2001