

**Prezentacja technik pomiarów odorymetrycznych  
 MATERIAŁY INFORMACYJNE**

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

**8. OZNACZANIE STĘŻENIA ZAPACHOWEGO  
 I EMISJI ZAPACHOWEJ  
 METODĄ EKSTRAPOLACYJNĄ**

**Pomiary stężenia zapachowego** polegają na określaniu, w jakim stopniu (Z) trzeba rozcieńczyć próbkę, żeby osiągnąć próg wyczuwalności zapachu (odour threshold, stężenie zanieczyszczeń, przy którym zapach wyczuwa 50% oceniających). Przyjęto, że odpowiada to osiągnięciu stężenia zapachowego równego jednej jednostce zapachowej w metrze sześciennym:

$$c_{od,th} = 1 \text{ ou/m}^3$$

Stopień „rozcieńczenia do progu”  $Z_{50\%}$  jest liczbowo równy liczbie jednostek zapachowych w metrze sześciennym, czyli ma znaczenie stężenia zapachowego  $c_{od}$  [ou/m<sup>3</sup>].

$$Z_{50\%} = c_{od} \text{ [ou/m}^3\text{]}$$

**Emisja zapachowa** jest obliczana jako iloczyn:

$$q_{od} \text{ [ou/s]} = c_{od,E} \text{ [ou/m}^3\text{]} \cdot V \text{ [m}^3\text{/s]}$$

gdzie:  $c_{od,E}$  [ou/m<sup>3</sup>] - stężenie zapachowe zanieczyszczeń w gazie odlotowym,  $V$  [m<sup>3</sup>/s] – strumień emisji.

Próbki gazów odlotowych rozcieńcza się czystym powietrzem stosując techniki statyczne lub dynamiczne. Różne techniki analizy sensorycznej, pozwalają obiektywnie stwierdzić, jaka część grupy oceniających rozcieńczone próbki wyczuwa zapach. Zgodnie z PN-EN 13725 pomiary powinny być wykonywane metodą rozcieńczeń dynamicznych, z wykorzystaniem olfaktometrów. Jeżeli wyniki pomiarów mają charakter rozpoznawczy, możliwe jest zastosowanie uproszczonych metod alternatywnych.

**Oszacowanie stężenia zapachowego metodą ekstrapolacyjną** polega na wykorzystaniu psychofizycznego prawa Webera-Fechnera. Zgodnie z tym prawem:

$$S_Z = k \cdot \log c_{od,Z} = k \cdot \log (c_{od}/Z) = S_0 - k \cdot \log Z$$

$$\log c_{od} = S_0/k$$

$$c_{od} = 10^{S_0/k}$$

gdzie:  $S_Z$  - intensywność zapachu próbki rozcieńczonej Z-krotnie;  
 $k$  - współczynnik Webera-Fechnera (współczynnik nachylenia prostej w układzie współrzędnych  $S \cdot \log Z$ );

$c_{od}$  i  $c_{od,Z}$  - liczba jednostek zapachu w próbce przed rozcieńczeniem i po rozcieńczeniu Z-krotnym;

Z - krotność rozcieńczenia badanej próbki;

$S_0$  - stała empiryczna (intensywność zapachu przed rozcieńczeniem).

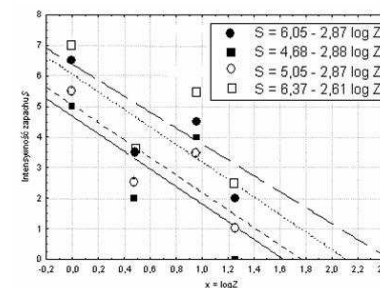


W czasie pomiaru metodą ekstrapolacyjną z wykorzystaniem techniki rozcieńczeń statycznych:

- Operator rozcieńcza badaną próbkę czystym bezwonnym powietrzem przygotowując kilka (zwykle 4-5) próbek o różnym stężeniu zanieczyszczeń  $c_{od}/Z$ , gdzie wartości Z powinny tworzyć szereg geometryczny o kroku co najmniej 2 (na przykład Z = 3, 9, 27, 81, 243 lub 5, 25, 124, 625, 3125),
- Oceniający (grupa nie mniej niż czterech osób) oceniają intensywność zapachu (S) przygotowanych próbek; zależnie od celu i warunków pomiaru stosują skalę n-butanolowych wzorców intensywności zapachu (wynik:  $S_B$ ) lub skalę werbalno-punktową, np. 0-1-2-3 (wynik:  $S_B$ ).

Opracowanie wyników ocen polega na aproksymacji zależności intensywności zapachu ( $S_Z$ ) od logarytmu stopnia rozcieńczenia ( $\log Z$ ) równaniem prostej. Na wykresie poniżej przedstawiono przykład dotyczący jednego z pomiarów, wykonanych w warunkach terenowych z użyciem skali wzorców n-butanolowych. Na wykresie zamieszczono cztery indywidualne równania prostych  $S_Z = S_0 - k \log Z$ . Wynikiem pomiaru zespołowego jest wartość współczynnika Webera-Fechnera  $k_B = 2,8$  oraz stężenie zapachowe  $c_{od} = 96 \text{ ou/m}^3$  (średnia geometryczna z wartości wyznaczonych indywidualnie).

Mimo Znacznego rozrzutu punktów pomiarowych wyniki indywidualne nie różnią się bardziej niż pięciokrotnie od średniej geometrycznej (wyniku zespołowego), co oznacza spełnienie kryterium wstecznej weryfikacji wyników indywidualnych, wskazanego w normie PN-EN 13725.



So	k	log cod = So/k	$c_{od} =$ $10^{(So/k)}$	$c_{od}/c_{od,geom}$
6,05	2,87	2,11	128	1,33
4,88	2,88	1,63	42	0,44
5,05	2,87	1,76	57	0,60
6,37	2,61	2,44	276	2,87
średnia	<b>2,81</b>	sr.geom.	<b>96</b>	