

**Pacałowski, Andrzej / Stańko,
Wiesław**

**Rozprzestrzenianie odorów
rafineryjnych w Płocku**

Notatki Płockie 28/2-115, 47-51

1983

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych oraz w kolekcji mazowieckich czasopism regionalnych mazowsze.hist.pl.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Rozprzestrzenianie odorów rafineryjnych w Płocku

Wprowadzenie

W poprzednim artykule w nr 1/106 «Notatek Płockich» na temat odorów rafineryjnych omówiono problem uciążliwości zapachowej płockiego kombinatu rafineryjno-petrochemicznego, określając rodzaje substancji odpowiedzialnych za odory i zaproponowano wprowadzenie pojęcia dozy zapachowej emisji jako wielkości pozwalającej na ilościowe ujęcie łącznego zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego.

Obecnie przedstawiamy wyniki analizy ilościowej rozprzestrzeniania się odorów kombinatu w powietrzu atmosferycznym. Celem przeprowadzonej analizy jest ilościowe określenie wpływu ograniczenia emisji odorów według założeń programu działania kombinatu na stan zanieczyszczenia powietrza w Płocku. Przyjęta metoda obliczeń pozwala porównać liczbowo parametry stanu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w różnych punktach terenu to jest określić rozkład statystyczny stanu zanieczyszczenia powietrza oraz pozwala na liczbowe określenie wpływu likwidacji określonych źródeł emisji odorów na rozkład odorów w terenie.

Celem przeprowadzonej analizy jest ilościowe określenie wpływu ograniczenia emisji gazów pooksydacyjnych na stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w Płocku.

Aby osiągnąć zamierzony cel wykonano na maszynach cyfrowych Odra 1305 oraz Vang 2002 szereg obliczeń rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń wykorzystując programy obliczeniowe opracowane przez autorów i sprawdzone dla zanieczyszczeń gazowych. Wielkości emisji odorów obliczono dla gazów pooksydacyjnych wprowadzając wielkość addytywną nazwaną dozą zapachową¹ i ujmując w niej sumę zapachów substancji o intensywnym zapachu wydalanych do powietrza przez różne źródła w kombinacie. W uproszczonym modelu źródeł emisji odorów w kombinacie ujęto siedem źródeł, w tym dwa zorganizowane i pięć niezorganizowanych. Przyjęte do obliczeń dla Płocka dane meteorologiczne obejmują około 30 tys. obserwacji stanu atmosfery pochodzące z dziesięciolecia 1966—1976².

Charakteryzujący się dużą zmiennością stężeń zanieczyszczeń stan powietrza atmosferycznego podlega rozkładowi statystycznemu logarytmiczno-normalnemu. Wyniki obliczeń są sprawdzalne w dłuższym okresie czasu, od-

powiadającym dziesięcioletniej statystyce meteorologicznej.

Przeprowadzona analiza odnosi się do odorów i założono w niej, jako podstawowy normatyw, próg wykrywalności węchowej substancji. Biorąc pod uwagę, że próg wykrywalności węchowej dla większości substancji jest znacznie niższy od dopuszczalnych stężeń substancji w powietrzu atmosferycznym, walka o zmniejszenie uciążliwości zapachowej kombinatu powinna być wstępnym działaniem poprzedzającym jakiegokolwiek programy poprawy stanu czystości powietrza atmosferycznego. Inaczej mówiąc, wykrycie węchem substancji w powietrzu pozwala stwierdzić jakościowo, że dopuszczalne stężenie substancji w powietrzu atmosferycznym zostało przekroczone często wielokrotnie, dla przykładu: 300-krotnie, toluenu 60-krotnie, siarkowodoru 3-krotnie, merkaptanu metylowego, butylowego 2—3-krotnie. Program walki z odorami winien być I etapem programu poprawy stanu powietrza w Płocku, etapem szczególnie energicznie i konsekwentnie realizowanym.

Metodyka obliczeń

Substancja o intensywnym zapachu, tak jak i każda substancja stanowiąca zanieczyszczenie gazowe, podlega tym samym regułom rozprzestrzenienia się w powietrzu atmosferycznym.

I dlatego ocenę stanu zanieczyszczenia powietrza odorami wykonać można w oparciu o znane rozwiązania równań różniczkowych ruchu smugi zanieczyszczeń, równań ciągłości smugi, równania zachowania energii, równania dyfuzji turbulencyjnej w ruchomym ośrodku.

Z uwagi na skomplikowany sposób obliczeń do pełnej oceny stanu zanieczyszczeń niezbędne staje się korzystanie z maszyn cyfrowych.

W pracy wykorzystano dwa programy obliczeniowe opracowane przez autorów artykułu:

- 1) Atmosfera — 1 na Odrę 1305 dla obliczeń stężeń średniorocznych oraz częstości przekroczeń określonych poziomów stężeń.
- 2) EZA-1 na Vang 2002 do obliczeń rozkładu stężeń zanieczyszczeń od wielopunktowych źródeł emisji przy zadanych parametrach meteorologicznych.

Podstawowe dane potrzebne do obliczeń oceny stanu zanieczyszczenia powietrza można podzielić na trzy zasadnicze grupy:

- dane o emisji i emitorach,
- dane meteorologiczne,
- dane dotyczące obszaru obliczeniowego.

W przypadku odorów podstawową trudnością jest określenie wielkości emisji. Pokonać tę trudność pozwala wprowadzone pojęcie dozy zanieczyszczeń¹.

Została ona zdefiniowana jako suma ilorazów wielkości emisji przez próg percepcji zapachowej substancji:

$$d_c = \sum_{t=1}^{t=n} E_t \cdot \frac{P_p}{P_t}$$

- gdzie: d_c — doza zapachowa emisji [kg/godz]
 E_t — emisja substancji t [kg/godz]
 P_p — próg percepcji substancji porównawczej [mg/m³]
 P_t — próg percepcji substancji t [mg/m³]

Dane meteorologiczne

Parametrami meteorologicznymi w obliczeniach rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym są:

- kierunki wiatru,
- prędkości wiatru,
- stany równowagi atmosfery,
- aerodynamiczne szorstkości terenu,

Prędkość wiatru na dowolnej wysokości oblicza się z prędkości wiatru na poziomie anemometru przy pomocy współczynnika meteorologicznego zależnego od stanu równowagi. Stan równowagi termiczno-dynamicznej atmosfery decyduje o intensywności dyfuzji atmosferycznej. Wyróżnia się sześć stanów:

- równowaga — silnie chwiejna (A)
- chwiejna (B)

- lekko chwiejna (C)
- obojętna (D)
- lekko stała (E)
- stała (F)

Stan równowagi określony zostaje z danych synoptycznych w zależności od prędkości wiatru, od kąta wzniesienia słońca i od stopnia pokrycia nieba chmurami. Dane do określenia statystyki wiatrów z podziałem na stany równowagi dla Płocka uzyskano z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie opracowanej z obserwacji ze stacji Płock-Radziwie². Obejmują one ponad 30 tys. obserwacji pochodzących z lat 1966—1976.

Parametr aerodynamicznej szorstkości podłoża określono na mapie w skali 1:25 000 uwzględniając różnego typu pokrycie terenu w dwu wariantach: obecnego stanu zagospodarowania strefy ochronnej oraz dla stanu zagospodarowania strefy po założeniu pasów zieleni ochronnej.

Emisja i emitory

Dla emitorów zorganizowanych kombinatu to jest dla oksydacji asfaltów I—IV oraz dla oksydacji w komorach koksowniczych wielkości dozy zapachowej emisji obliczono z ilości gazów pooksydacyjnych i średnich stężeń substancji o intensywnym zapachu występujących w tych gazach, określonych analitycznie. Dla emitorów niezorganizowanych wielkości dozy zapachowej określono szacunkowo, z braku danych analitycznych.

Zestawienie danych do obliczeń przedstawia tabela 1.

Dane dotyczące obszaru obliczeniowego przedstawiono w tabeli 2. Wybrano jedenaście punktów, dla których przeprowadzono obliczenia. Przy doborze punktów kierowano się potrzebą uzyskania oceny stanu zanieczyszczenia powietrza w miejscach przebywania ludzi, ich

Dane o emitorach i emisji

Tabela nr 1

| Lp. | Nr | Nazwa i lokalizacja źródła | Współrzędne | | | Parametry | | | Emisja | | |
|-----|-------|---------------------------------|-------------|------|---------------|---------------|----------------|-------|--------|-----|-----|
| | | | w poziomie | | wyso- kość | śred- nica | przed- kość | temp. | E1 | E2 | E3 |
| | | | x | y | h | d | v | t | g/s | g/s | g/s |
| | | | m | m | m | m | m/s | °C | g/s | g/s | g/s |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | E12/5 | Oksydacja asfaltów | 6377 | 5065 | 28 | 1,5 | 2,2 | 120 | 320 | 160 | 32 |
| 2 | E11/5 | Komorowe Koksowanie | 6892 | 5050 | 58 | 0,6 | 7,7 | 200 | 160 | 160 | 16 |
| 3 | N3 | Centralna oczyszczalnia ścieków | 6860 | 3650 | 5 | 0,0 | 0,0 | 0 | 100 | 100 | 10 |
| 4 | N4 | Obiegi zaolejone | 6620 | 5220 | 5 | 0,0 | 0,0 | 0 | 75 | 75 | 7,5 |
| 5 | N5 | Rejon DRW | 6850 | 5340 | 10 | 0,0 | 0,0 | 0 | 50 | 50 | 50 |
| 6 | N6 | Ekspedycja | 6300 | 5930 | 10 | 0,0 | 0,0 | 0 | 25 | 25 | 25 |
| 7 | N7 | Rejon fenolu | 6480 | 4450 | 10 | 0,0 | 0,0 | 0 | 25 | 25 | 25 |

Emitory oznaczone literą E są emitorami zorganizowanymi a literą N niezorganizowanymi.

W rubryce „Emisja” podano warianty ograniczania emisji odorów przyjęte w obliczeniach.

E1 — stan obecny

E2 — pierwszy stan ograniczenia emisji wg programu

E3 — wariant teoretyczny, niezbędny wg autora.

Zestawienie danych do obliczeń — obszar obliczeniowy

| Lp. | Nazwa punktu | Współrzędne punktu | | Wysokość punktu | | Szorstkość podłoża | |
|-----|------------------------------------|--------------------|--------|-----------------|---------|--------------------|---------|
| | | x m | y m | h1 m | h2 m | Z1 m | Z2 m |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Szpital 1000-lecia | 4770 | 2250 | 0 | 25 | 0,4 | 0,7 |
| 2 | POD „Sady” | 6280 | 3510 | 0 | — | 0,75 | 1,3 |
| 3 | POD Gwardii Ludowej, świetlica | 7590 | 2950 | 0 | — | 0,6 | 0,95 |
| 4 | Szkoła nr 10, osiedle Łukasiewicza | 7130 | 2310 | 0 | 20 | 0,9 | 1,4 |
| 5 | ul. Wieczorka, Dom Technika | 6070 | 1480 | 0 | — | 0,6 | 0,8 |
| 6 | Hotel „Petropol” | 7450 | 1390 | 0 | 20 | 1,2 | 1,6 |
| 7 | Osiedle „Dworcowa” | 8890 | 1390 | 0 | 20 | 1,5 | 1,5 |
| 8 | Szpital Miejski | 7700 | 370 | 0 | — | 1,5 | 1,8 |
| 9 | Osiedle „Międzytorze” | 9540 | 780 | 0 | 20 | 1,5 | 1,5 |
| 10 | POD „Radziwie” | 7970 | —1880 | 0 | — | 1,1 | 1,2 |
| 11 | Grabina | 5290 | —6460 | 0 | — | 0,8 | 0,8 |

Szorstkość podłoża Z1 — obecny stan zagospodarowania strefy

Z2 — stan strefy po założeniu pasów zieleni ochronnej

mieszkania i wypoczynku. Dobrano punkty leżące wewnątrz najważniejszych dzielnic mieszkaniowych miasta, ogrodów działkowych i miejsc niedzielnego wypoczynku mieszkańców (Grabina). Dla wszystkich punktów wykonano obliczenia na poziomie ziemi, dla niektórych na pewnej wysokości nad ziemią, nie stwierdzając jednak występowania znaczących różnic stężeń przy zmianie wysokości. Były to punkty leżące w dzielnicach mieszkaniowych i przy szpitalu 1000-lecia. Dla wszystkich punktów wykonano obliczenia przy dwu różnych parametrach szorstkości terenu, pierwszy odnosi się do obecnego stanu zagospodarowania strefy ochronnej, drugi dla stanu po utworzeniu zieleni ochronnej w strefie wokół MZRiP.

Wyniki obliczeń

Uzyskane wyniki obliczeń przedstawiono w tabelach 3, 4, 5 opracowanych w oparciu o wydruki wyników. Przy zastosowaniu programu Atmosfera 1 obliczono stężenie średnioroczne, stężenie maksymalne, częstości przekroczeń poziomów stężeń 30-minutowych i 24-godzinnych. Trzy warianty obliczeń odnoszą się do ograniczenia emisji odorów z oksydacji asfaltów I—VI. Pierwszy wariant dotyczy emisji dla stanu obecnego, bez niszczenia odorów, drugi wariant obejmuje częściowe niszczenie gazów pooksydacyjnych i trzeci przy całkowitej utylizacji gazów pooksydacyjnych z oksydacji I—VI. Pozostałe dane dotyczące emitorów i emisji nie były w tych obliczeniach zmieniane.

Przed omówieniem uzyskanych wyników należy uzasadnić przyjęte normatywne wielkości dopuszczalne. Zgodnie z Rozporządzeniem RM z 30.09.1980 r. w sprawie ochrony powietrza atmosferycznego przed zanieczyszczeniem, określa się wielkości dopuszczalnych

stężeń substancji zanieczyszczających powietrze atmosferyczne na trzech poziomach uśrednionych, jako dopuszczalne stężenia 30-minutowe, średniodobowe i średnioroczne, przy czym uważa się je za dotrzymane jeżeli wartości ich są przekroczone co najwyżej 0,2% czasu w roku dla stężeń 30-minutowych i w ciągu 2% czasu w roku dla stężeń średniodobowych. Równocześnie stężenia nie mogą przekroczyć wartości dopuszczalnych więcej niż dwukrotnie.

Stąd w tabeli 3 zestawiono cztery wielkości normatywne. Lp. 1 Stężenia średnioroczne są [mg/m³]. Dopuszczalna wielkość 64 mg/m³; przekroczenia wg obliczeń występują w punktach nr 2, 3, 4, to jest w ogródkach działkowych „Sady”, ogródkach przy ul. Gwardii Ludowej oraz w dzielnicy Łukasiewicza (punkt nr 4 przy szkole podstawowej nr 10).

Przy ograniczeniu emisji z oksydacji asfaltów do połowy, wariant 2, stężenie w punkcie nr 4 spada do poziomu dopuszczalnego 66 mmg/m³.

Lp. 2. Stężenia maksymalne S_{max} [mg/m³].

Wielkość dopuszczalna 1,8 mg/m³. W interpretacji fizycznej oznacza to dwukrotnie wartość progu wykrywalności węchowej. Parametr ten jest przekroczony we wszystkich punktach obliczeniowych. Również i w miejscu oddalonym od Płocka o około 10 km i stanowiącym miejsce wypoczynku niedzielnego w Grabinie.

Lp. 3. Przekroczenie stężeń P_{D30} [%].

Dopuszczalna wielkość $P_{D30} = 0,2\%$ przy dopuszczalnej $D_{30} = 0,9$ mg/m³, co oznacza, że wartość stężenia 0,9 mg/m³ uważa się za dotrzymaną jeżeli jest przekroczone co najwyżej w ciągu 0,2% czasu w roku (17,5 godzin w ciągu roku). Parametr ten jest dotrzymany

jedynie w punkcie nr 11 w Grabinie, a przy ograniczeniu emisji z oksydacji asfaltów również dla pkt. nr 10 ogrody działkowe na Radziwiu. W pozostałych punktach częstość przekroczenia progu wykrywalności węchowej odorów kombinatu jest niepokojąco wysoka i kształtuje się na kilku dających się zaobserwować poziomach:

7-krotne przekroczenie — osiedle Łukasiewicza,

5-krotne przekroczenie — osiedle Dworcowa, szpital 1000-lecia,

4-krotne przekroczenie — hotel „Petropol”, Dom Technika, ul. Wieczorka, Osiedle Międzytorze,

2,5-krotne przekroczenie — szpital miejski, ponad 35-krotne w POD „Sady” i 17-krotne w POD przy ul. Gwardii.

Lp. 4. Przekroczenie stężeń P_{D24} [%].

Dopuszczalna wielkość $P_{D24} = 2\%$ przy dopuszczalnej $D_{24} = 0,35 \text{ mg/m}^3$, co oznacza, że wartość stężenia $0,35 \text{ mg/m}^3$ uważa się za dotrzymaną jeżeli jest przekroczona co najwyżej w ciągu 2% czasu w roku (około siedmiu dób). Parametr ten jest nieznacznie przekroczony w punkcie 1 (szpital 1000-lecia) bardziej w punkcie 4 (osiedla Łukasiewicza), mocno w punktach 2 i 3 (ogródki działkowe „Sady” i przy ul. Gwardii). Ograniczenie emisji odo-

Tabela nr 3

Zestawienie wyników trzech obliczeń wg programu — Atmosfera 1 na emc Odra 1305

| Lp. | Wielkość normatywna | Wariant obliczeń | Dopuszczalne | Nr punktu | | | | | | | | | | | LEGENDA | |
|-----|---|------------------|--------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|--|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 9 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | |
| 1 | Stężenie średnioroczne S_a [mmg/m ³] | 1 | 64 | 42 | 378 | 177 | 76 | 36 | 40 | 43 | 25 | 31 | 12 | 5 | | 1. Szpital 1000-lecia 2. POD „Sady” 3. POD Gwardii Ludowej 4. Szkoła nr 10 os. Łukasiewicza 5. Dom Technika ul. Wieczorka 6. Petropol 7. Osiedle Dworcowa 8. Szpital Miejski 9. Osiedle Międzytorze 10. POD Radziwie 11. Grabina |
| | | 2 | | 35 | 356 | 161 | 66 | 30 | 34 | 37 | 21 | 27 | 10 | 4 | | |
| | | 3 | | 30 | 339 | 149 | 58 | 26 | 29 | 32 | 13 | 23 | 9 | 3 | | |
| 2 | Stężenie maksymalne S_{max} [mg/m ³] | 1 | 1,8 | 12 | 39 | 20 | 25 | 11 | 16 | 9 | 12 | 7 | 7 | 4 | | |
| | | 2 | | 8 | 39 | 20 | 22 | 8 | 13 | 6 | 19 | 6 | 6 | 3 | | |
| | | 3 | | 6 | 39 | 20 | 20 | 7 | 11 | 5 | 8 | 5 | 5 | 3 | | |
| 3 | Przekroczenie stężenia $P_{D30\%}$ $D_{30} = 0,9$ | 1 | 0,20 | 0,91 | 6,95 | 3,42 | 1,38 | 0,74 | 0,75 | 0,92 | 0,50 | 0,69 | 0,23 | 0,13 | | |
| | | 2 | | 0,81 | 6,59 | 3,11 | 1,22 | 0,67 | 0,64 | 0,83 | 0,41 | 0,59 | 0,22 | 0,11 | | |
| | | 3 | | 0,66 | 6,20 | 2,60 | 1,00 | 0,60 | 0,60 | 0,69 | 0,31 | 0,53 | 0,20 | 0,10 | | |
| 4 | Przekroczenie stężeń P_{D24} $D_{24} = 0,35\%$ | 1 | 2,00 | 2,26 | 12,8 | 7,4 | 3,16 | 1,66 | 1,59 | 1,90 | 1,01 | 1,38 | 0,52 | 0,21 | | |
| | | 2 | | 1,99 | 12,1 | 6,84 | 2,84 | 1,44 | 1,47 | 1,61 | 0,78 | 1,26 | 0,47 | 0,20 | | |
| | | 3 | | 1,65 | 11,3 | 6,43 | 2,46 | 1,25 | 1,24 | 1,5 | 0,79 | 1,11 | 0,42 | 0,18 | | |

Tabela nr 4

Zestawienie wyników obliczeń wg programu EZT-1 na emc Vang 2002
Stan równowagi atmosfery obojętnej (D)

| Lp. | Nazwa punktu | Szorstkość | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|-----------------|------------|------|------|------|------|------|
| 1 | Łukasiewicza | 0,9 | 2,90 | 2,21 | 1,81 | 1,11 | 0,51 |
| 2 | Łukasiewicza | 1,4 | 2,78 | 2,15 | 1,69 | 1,06 | 0,50 |
| 3 | Petropol | 0,2 | 2,09 | 1,63 | 1,62 | 1,16 | 0,41 |
| 4 | Petropol | 1,6 | 1,44 | 1,08 | 1,06 | 0,71 | 0,41 |
| 5 | Szpital miejski | 1,5 | 0,95 | 0,70 | 0,75 | 0,50 | 0,21 |
| 6 | Szpital miejski | 1,8 | 0,94 | 0,69 | 0,74 | 0,50 | 0,20 |
| 7 | POD Radziwie | 1,1 | 0,70 | 0,47 | 0,58 | 0,34 | 0,15 |
| 8 | POD Radziwie | 1,2 | 0,70 | 0,47 | 0,57 | 0,34 | 0,15 |

Wariant 1 Emisja odorów bez redukcji

2 Redukcja odorów z oksydacji I—VI w 90%

3 Redukcja odorów centralnej oczyszczalni ścieków w 90%

4 Redukcja odorów równocześnie jak wariant 2 i 3

5 Redukcja odorów oksydacji I—VI, komorowego koksowania, centralnej oczyszczalni ścieków, obiegów zaolejonych.

rów z oksydacji asfaltów obniża generalnie wielkość P_{D24} we wszystkich punktach lecz zmienia to radykalnie sytuację jedynie w przypadku szpitala 1000-lecia, dla którego wielkość P_{D24} wchodzi w zakres dopuszczalny (wariant 2 i 3).

Aby ocenić wpływ redukcji emisji odorów z oksydacji asfaltów oraz wpływ redukcji emisji z pozostałych znaczących źródeł emisji odorów, wykonano szereg obliczeń rozkładu stężeń przy użyciu programu EZA-1 na emc Vang 2002. Jest to program do obliczania rozkładu stężeń od wielopunktowych źródeł emisji przy uwzględnieniu szeregu dodatkowych parametrów mających wpływ na wzrost dokładności obliczeń.

Obliczenia wykonano dla ustalonych warunków meteorologicznych prędkości [1 m/s] i kierunku wiatru [350°]; dla dwu stanów równowagi atmosfery: silnie chwiejnej i obojętnej. Punkty leżące w smudze wiatru i wyniki obliczeń stężeń zamieszczono dla równowagi obojętnej w tabeli 4 i dla równowagi silnie chwiejnej w tabeli 5. W tabeli 3 zestawiono wyniki obliczeń w siedmiu wariantach opisanych w tabeli.

Tabela nr 5

Zestawienie wyników obliczeń wg programu EZA-1 na emc Vang 2002

| Stan równowagi atmosfery silnie chwiejnej (A) | | | | |
|---|-----------------|------------|-------|-------|
| Lp. | Nazwa punktu | Szorstkość | 1 | 2 |
| 1 | Łukasiewicza | 0,9 | 0,41 | 0,297 |
| 2 | Łukasiewicza | 1,4 | 0,38 | 0,286 |
| 3 | Petropol | 0,2 | 0,27 | 0,184 |
| 4 | Petropol | 1,6 | 0,17 | 0,120 |
| 5 | Szpital miejski | 1,5 | 0,088 | 0,060 |
| 6 | Szpital miejski | 1,8 | 0,086 | 0,059 |
| 7 | POD Radziwie | 1,1 | 0,035 | 0,023 |
| 8 | POD Radziwie | 1,2 | 0,034 | 0,023 |

Wariant 1. Emisja odorów bez redukcji

2. Redukcja odorów z oksydacji I--VI w 90%

Najbardziej zagrożona dzielnica Łukasiewicza w najczęściej spotykanym obojętnym stanie równowagi atmosfery przestaje być zagrożona dopiero w wariantach 4 i 5. Przy tym wpływ zagospodarowania strefy ochronnej jest korzystny lecz nie jest decydujący. Te same obliczenia wykonane dla stanu równowagi silnie chwiejnej — tabela 5 — wykazują również korzystny wpływ ograniczenia emisji z oksydacji oraz korzystny wpływ zagospodarowania strefy zielenią ochronną. Niemniej stężenia występujące przy silnie chwiejnej równowadze są niższe od dopuszczalnych dla każdego wariantu obliczeń.

Podsumowanie wyników obliczeń przedstawia się następująco:

- najwyższe przekroczenie normatywów stanu zanieczyszczenia powietrza odorami występuje w ogrodach działkowych „Sady” i ogrodach przy ul. Gwardii Ludowej,
- najbardziej zagrożoną odorami, z dzielnic mieszkaniowych, jest dzielnica mieszkaniowa Łukasiewicza, dla której prawdopodobieństwo wycucia odorów kombinatu jest 7-krotnie większe od dopuszczalnego w stanie obecnym, a 5-krotnie po 90% redukcji odorów z oksydacji asfaltów I—IV,
- zmiennym zjawiskiem jest, że ostatnio budowane osiedla mieszkaniowe Międzytorze, Gierzyńskiego są zagrożone odorami w stopniu równym zagrożeniu centrum miasta, hotel „Petropol”, Dom Technika, ul. Wieczorka.

Wnioski

1. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w Płocku przekracza dopuszczalne normatywy. Z dzielnic mieszkaniowych najbardziej zagrożone jest osiedle Łukasiewicza.
2. Program likwidacji odorów realizowany przez kombinat płocki nie jest wystarczający aby doprowadzić stan zanieczyszczenia powietrza w mieście do obowiązujących normatywów. Dopiero uzupełnienie programu likwidacji odorów o redukcję odorów ze źródeł nieorganizowanych centralnej oczyszczalni ścieków pozwoli uzyskać widoczną poprawę stanu zanieczyszczenia powietrza w Płocku.
3. Wpływ zagospodarowania strefy wokół kombinatu zielenią ochronną jest widoczny lecz nie decydujący o uciążliwości zapachowej dla punktów położonych przy granicy strefy ochronnej. Dla punktów położonych w odległości przekraczających dwukrotną szerokość strefy przestaje być widoczny.
4. Lokalizacja ostatnio budowanych osiedli mieszkaniowych, osiedla Dworcowa, osiedla Międzytorze, dla których pomimo większej odległości od kombinatu przekroczenia normatywów są większe niż dla śródmieścia, świadczy o lekceważeniu oceny stanu zanieczyszczenia powietrza w rozwiązaniach urbanistycznych miasta.
5. Przeprowadzona analiza jest pierwszą próbą ilościowego ujęcia wpływu emisji odorów na stan zanieczyszczenia powietrza w Płocku. Służyła ona sprawdzeniu przyjętej metody i mimo, że obliczenia oparto o niepełne dane pomiarowe, wyniki dorze, zdaniem autorów, ukazują rzeczywistość.

LITERATURA

1 A. Pacałowski, *Odory rafineryjne w środowisku płockim* «Notatki Płockie» 1981, nr 1.
2 Dane Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wod-

nej, Statystyka wiatrów Płock-Radziwie, lata 1966—1976.
3 J. Juda, S. Chruściel, *Ochrona powietrza atmosferycznego*. Warszawa 1974.