

Barbara Jurkowska-Kucharska

Czy warunki fizjograficzne Wrocławia sprzyjają lokalizacji zakładów szkodliwych dla powietrza atmosferycznego?

Wstęp

W artykule przedstawiono elementy fizjograficzne Wrocławia, mające decydujący wpływ na rozprzestrzenianie lub kumulowanie się nad miastem zanieczyszczeń atmosferycznych. Jednoczesna analiza powiązań warunków fizjograficznych z lokalizacją głównych źródeł zanieczyszczeń i ich usytuowania w stosunku do terenów, które należy chronić przed zanieczyszczeniami, umożliwia określenie:

- czy warunki fizjograficzne sprzyjają szybkiemu oczyszczaniu się atmosfery z zanieczyszczeń,
- czy lokalizacja istniejących źródeł zanieczyszczeń jest prawidłowa,
- czy na terenie miasta można wskazać miejsca pod lokalizację obiektów szkodliwych dla powietrza atmosferycznego.

Wiadomo, że największy wpływ na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń atmosferycznych mogą mieć zarówno czynniki naturalne, jak i sztuczne.

Z czynników naturalnych następujące są najważniejszymi: rzeźba terenu, warunki klimatyczne, tereny otwarte.

Z czynników sztucznych decydujące znaczenie mają: wielkość i kształt miasta, struktura zabudowy, lokalizacja, ilość i stopień uciążliwości źródeł zagrożenia, stosunek powierzchni terenów zabudowanych do powierzchni terenów otwartych.

Ponieważ wielu czynników naturalnych nie można zmienić lub trudno je zmienić, od nich więc należy rozpocząć analizę.

1. Wpływ położenia geograficznego miasta i rzeźby terenu na klimat i warunki aerosanitarne

Wrocław jest położony na Nizinie Śląskiej, typu kotłowego, na poziomie 110–120 m n.p.m., w dolinie Odry, tworzącej tu węzeł hydrograficzny wraz z licznymi dopływami (Oława, Śleza, Bystrzyca, Widawa, Ługowina, Dobra – ryc. 1 i 2).

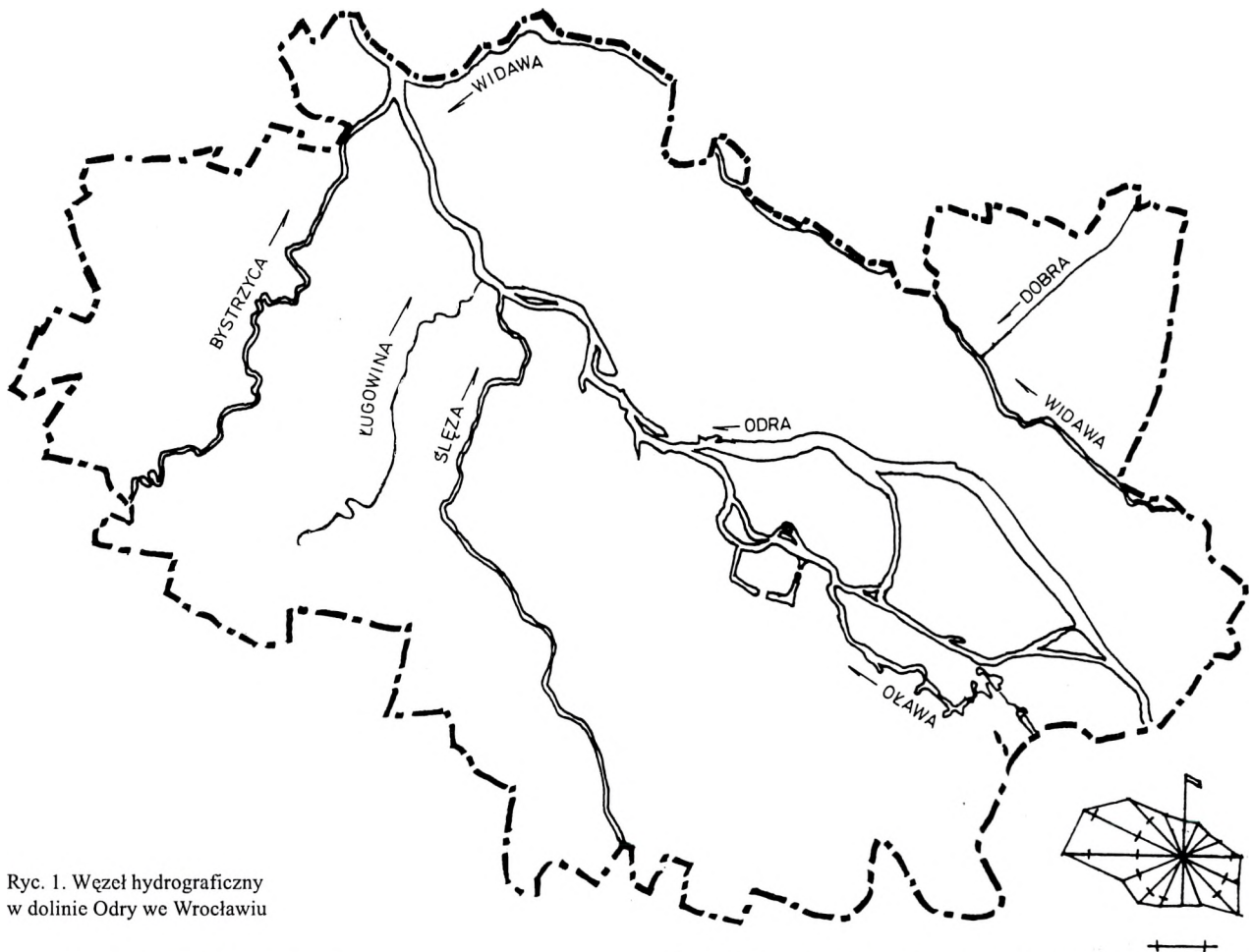
Miasta położone w dolinie i na niskich tarasach rzecznych, w przeciwieństwie do miast położonych na stoku lub wysoczyźnie, charakteryzują się wieloma niekorzystnymi cechami klimatu, które sprzyjają kumulowaniu się zanieczyszczeń w powietrzu.

Wrocław nie stanowi wyjątku pod tym względem, co potwierdzają badania Zakładu i Obserwatorium Meteorologii i Klimatologii Instytutu Uniwersytetu Wrocław-

skiego [4]. Miasto jest położone w strefie najmniej korzystnej dla zabudowy mieszkaniowej na terenie województwa. Występują tu następujące negatywne cechy klimatu:

– ilość dochodzącego promieniowania słonecznego jest znacznie mniejsza niż na powierzchnię poziomą lub nieco większa,

- znaczne amplitudy dobowe temperatury,
- znaczne amplitudy dobowe wilgotności,
- częste mgły i zamglenia,
- przewietrzanie terenu jest umiarkowane i słabe $0,6 < K \leq 1,0$, w połączeniu za złymi warunkami termicznymi i wilgotnościowymi,



Ryc. 1. Węzeł hydrograficzny w dolinie Odry we Wrocławiu

- częste inwersje temperatury,
- duże zanieczyszczenie powietrza.

We wnioskach z waloryzacji klimatu aglomeracji wrocławskiej z 1980 r. stwierdza się, że cały jej obszar nie nadaje się do lokalizacji przemysłu uciążliwego, z powodu niekorzystnych warunków fizjograficznych i meteorologicznych.

Potwierdzenia tej tezy dostarcza również niniejsza analiza urbanistyczna, porównująca warunki fizjograficzne z obecnym zagospodarowaniem przestrzennym miasta oraz z najnowszymi, bardziej szczegółowymi wynikami badań klimatu Wrocławia, opublikowanymi przez Marię Dubicką w 1994 r.

2. Wilgotność powietrza

We Wrocławiu średnia roczna wilgotność względna powietrza wynosi 78%, przy minimum w kwietniu 70% i maksimum w listopadzie i grudniu 84%. Wilgotność względna powietrza ponad 70% przyczynia się do przekształcania się wielu zanieczyszczeń atmosfery w związki bardziej szkodliwe (konwersja). Taki poziom wilgotności występuje tu przez prawie 75% dni w roku, i szczególnie długo utrzymuje się w chłodnej porze roku, gdy temperatura powietrza jest niska, prędkości wiatru więk-

sze i częstsze opady atmosferyczne [1]. Tak duża wilgotność powietrza we Wrocławiu jest korzystna dla wegetacji roślin, lecz niekorzystna dla ludzi, gdyż przez 75% dni w roku pogarsza warunki aerosanitarnie, sprzyjające konwersji i koncentracji zanieczyszczeń w powietrzu nad miastem.

Jest to już drugi, po lokalizacji i rzeźbie terenu, argument przeciwko lokalizowaniu we Wrocławiu zakładów zanieczyszczających powietrze atmosferyczne.

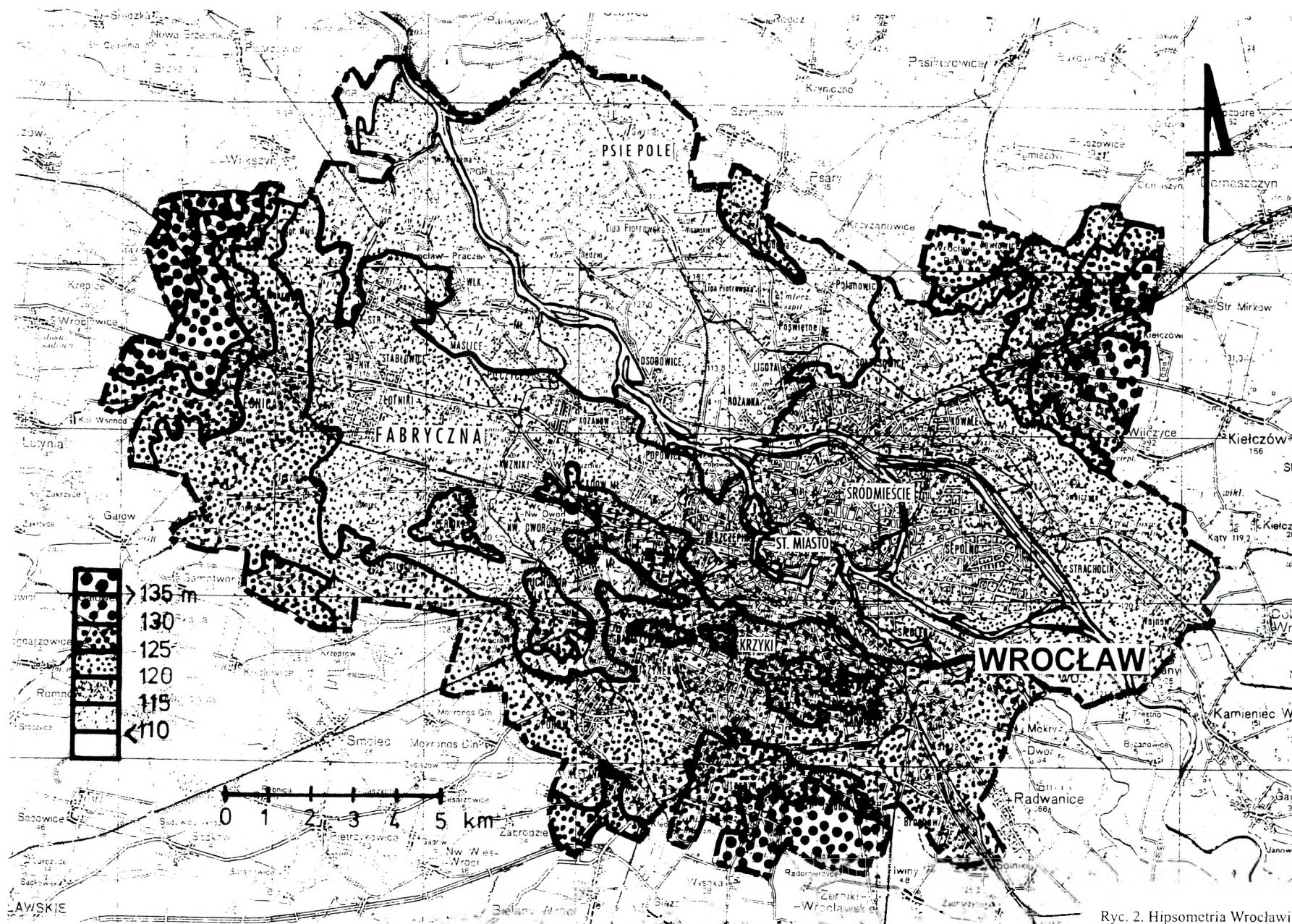
3. Przeważające kierunki wiatrów. Nawietrzanie i przewietrzanie miasta

We Wrocławiu wiatry wieją najczęściej z następujących kierunków: zachodniego przez 12,8% dni w roku, zachodnio-północno-zachodniego – 11,3%, północno-zachodniego – 8,1% i południowo-wschodniego – 8,1% [1], ryc. 3.

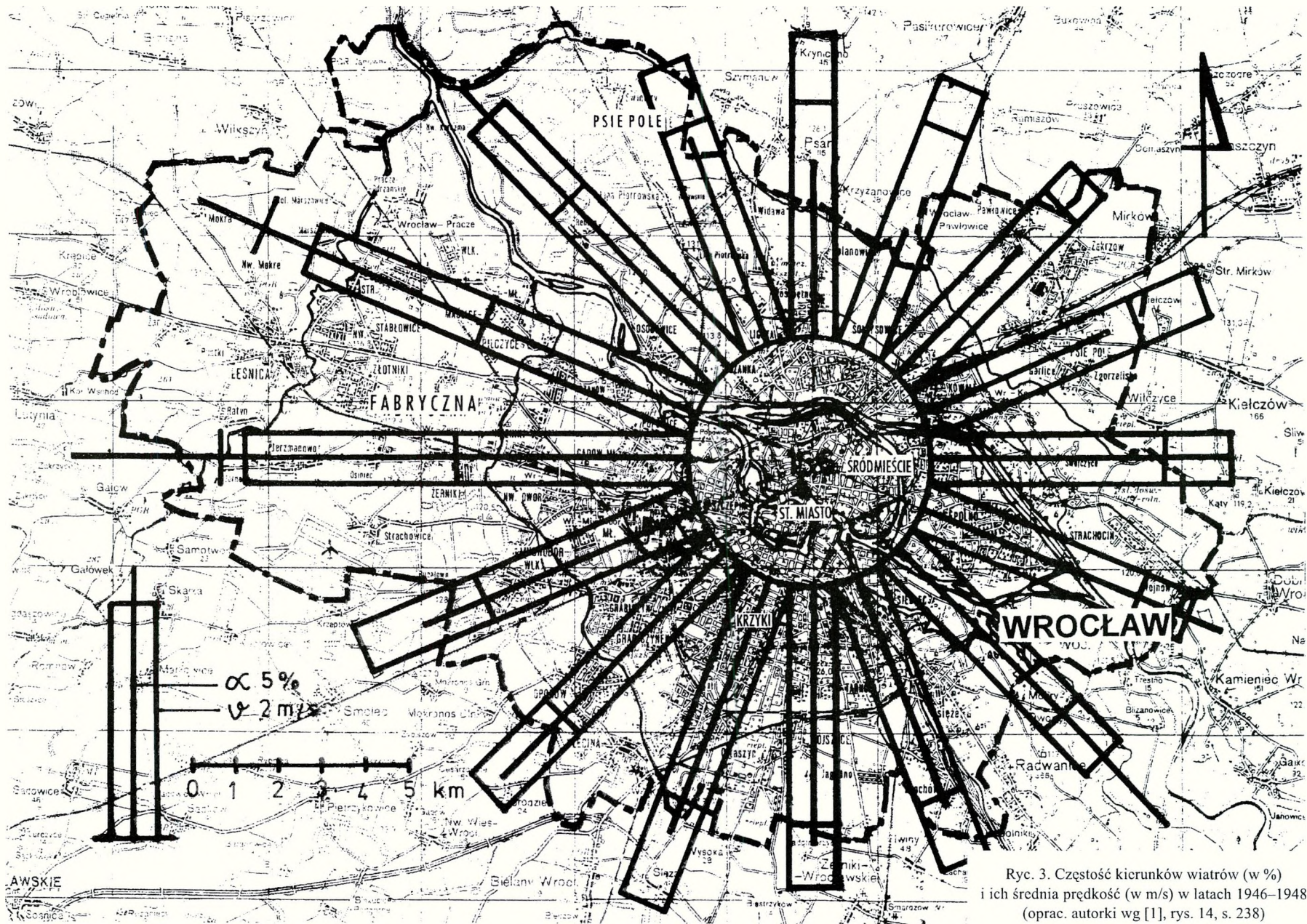
Są to jednocześnie główne kierunki nawietrzania miasta, gdyż Wrocław nie ma w najbliższym otoczeniu żadnych osłon przeciwwiatrowych, na przykład w postaci lasów.

Miasto jest zasilane w czyste powietrze głównie z terenów rolniczych, położonych na południu i północnym wschodzie, a więc z kierunków skąd wiatry wieją rzadziej. Powietrze znad pól nie jest tak cenne jak powietrze napływające z dużych kompleksów leśnych, a takich brak w pobliżu miasta.

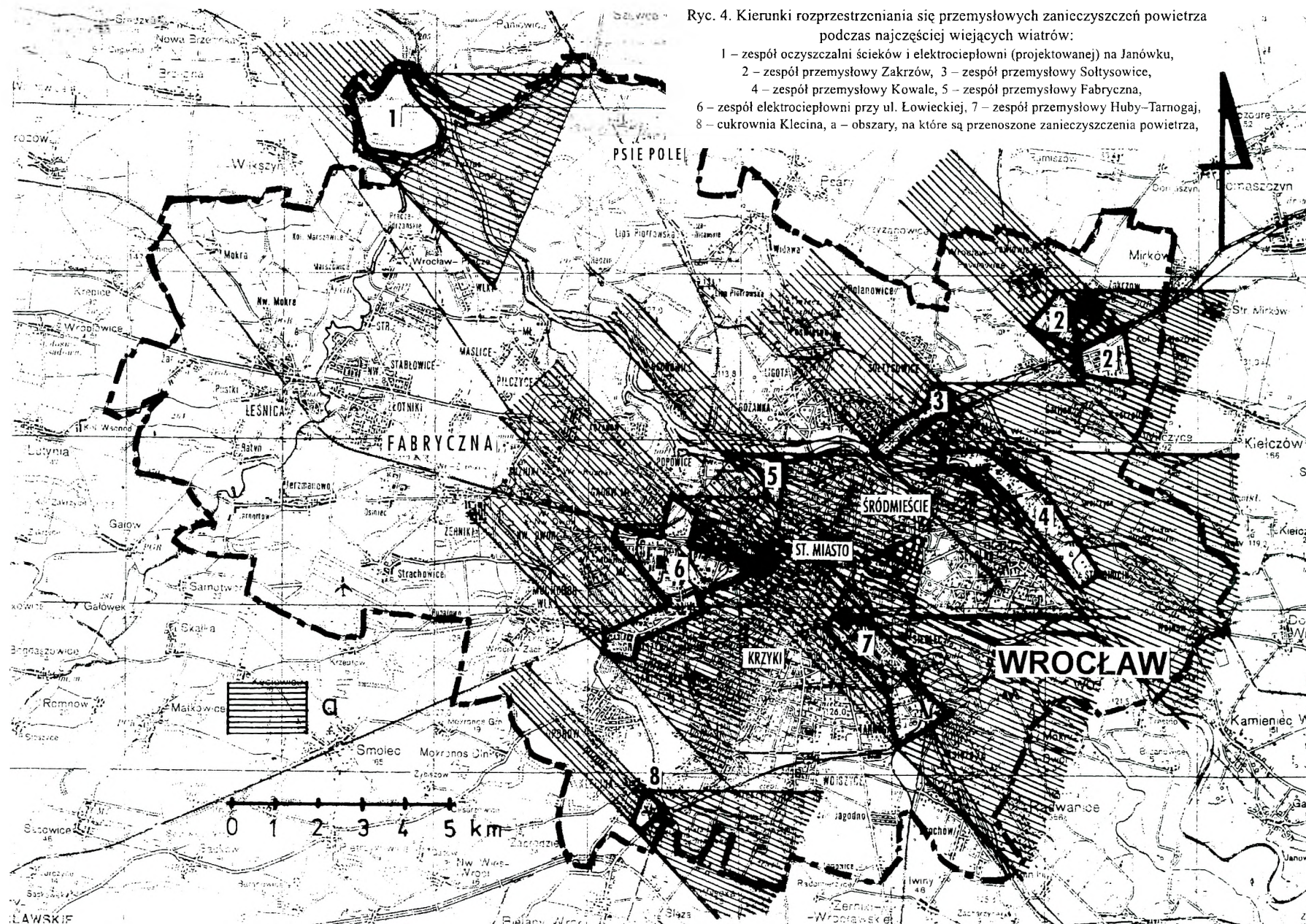
Kierunki nawietrzania północno-zachodni i południowo-wschodni przynoszą nad miasto zanieczyszczenia

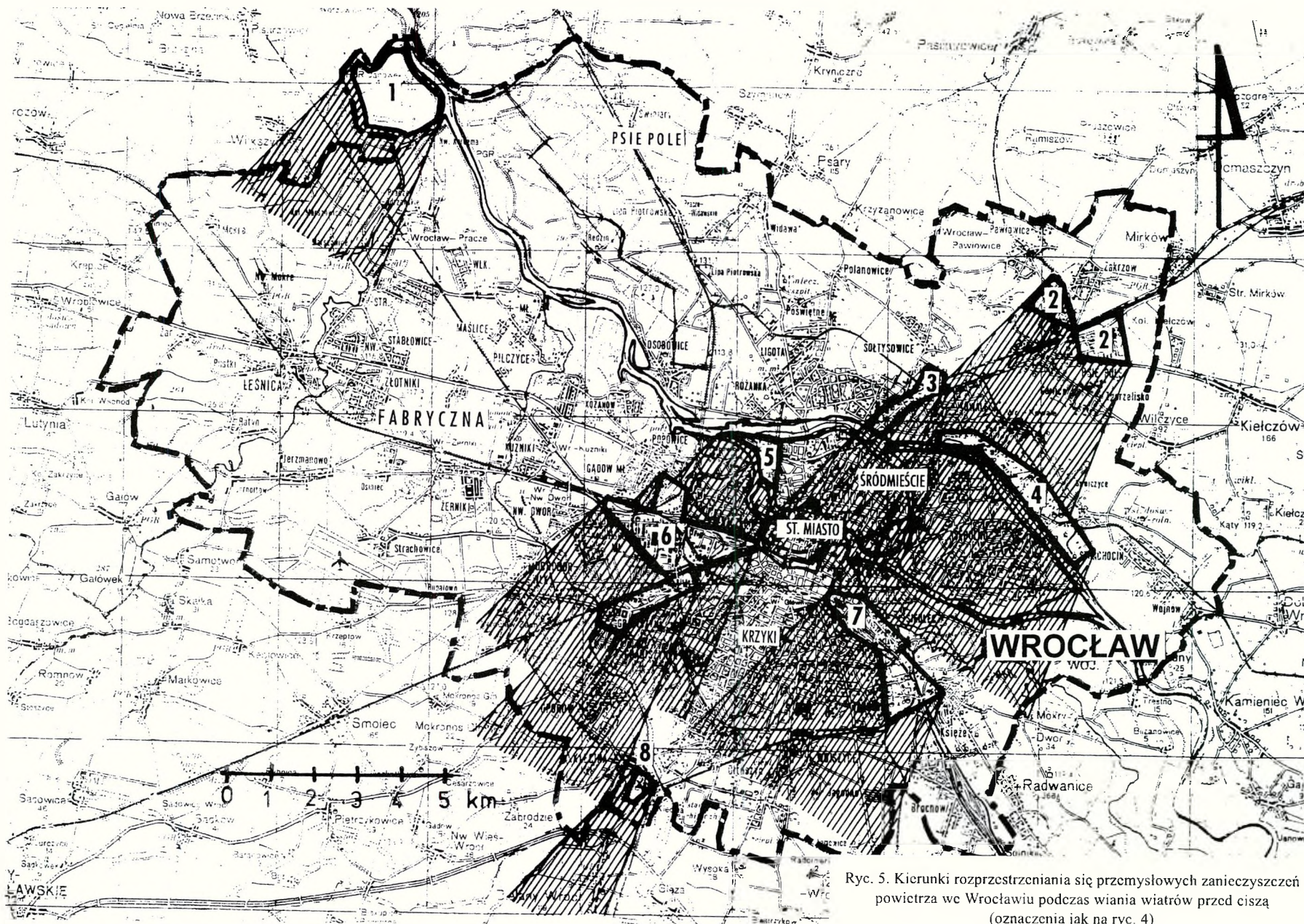


Ryc. 2. Hipsometria Wrocławia



Ryc. 3. Częstość kierunków wiatrów (w %) i ich średnia prędkość (w m/s) w latach 1946–1948 (oprac. autorki wg [1], rys. 14, s. 238)





Ryc. 5. Kierunki rozprzestrzeniania się przemysłowych zanieczyszczeń powietrza we Wrocławiu podczas wiania wiatrów przed ciszą (oznaczenia jak na ryc. 4)

z terenów sąsiednich. Od północnego zachodu są to zanieczyszczenia pochodzące z Nadodrzańskich Zakładów Przemysłu Organicznego *Organika Rokita* w Brzegu Dolnym, odległych o około 14 km od granic Wrocławia. Jest to kombinat chemiczny zaliczany do grupy obiektów najbardziej szkodliwych dla powietrza w kraju. Od południowego wschodu wiatry przynoszą zanieczyszczenia z Huty *Oława* w Oławie, położonej około 20 km od granic Wrocławia, również z grupy obiektów najbardziej szkodliwych w kraju, zanieczyszczenia z elektrociepłowni w Siechnicach, a także położonej tuż przy granicy miasta i jego terenów wodonośnych oraz z zespołu przemysłowego położonego na osiedlu Brochów. Sytuację pogarsza jeszcze fakt, że kierunki wiania tych wiatrów są zgodne z przebiegiem koryta Odry, która tworzy naturalny kanał przewietrzania miasta. Jest to z jednej strony bardzo korzystne połączenie dwóch naturalnych czynników, gdy główne kierunki nawietrzania przebiegają wzdłuż naturalnej rynny w terenie, tworząc główny korytarz przewietrzania miasta. Z drugiej strony jednak, położenie głównych źródeł zanieczyszczenia powietrza wzdłuż tego korytarza, poza miastem i na terenie miasta, przekreśla naturalne korzyści, gdyż korytarz przewietrzania, w takiej sytuacji nie zasila miasta w czyste powietrze i nie oczyszcza centrum miasta z zanieczyszczeń, lecz transportuje zanieczyszczenia powietrza spoza miasta do jego wnętrza i z powrotem oraz roznosi wzdłuż rzeki zanieczyszczenia pochodzące z zakładów przemysłowych usytuowanych w mieście nad Odrą. A są to zakłady bardzo szkodliwe dla powietrza, takie jak zespół elektrociepłowni przy ul. Łowieckiej oraz zespół przemysłowy przy ul. Kwidzyńskiej, w którym między innymi mieszczą się Zakłady Chemiczne *Viscoplast*, umieszczone na liście zakładów najbardziej szkodliwych dla powietrza w Polsce, *Polifarb*, Zakłady Przemysłu Nieorganicznego, Zakłady Przemysłu Spiritusowego *Polmos* i inne.

Zespoły zakładów przemysłowych szkodliwych dla powietrza, rozrzucone na terenie całego miasta, gdy kierunki wiania wiatrów przeważających są tak liczne, stanowią zagrożenie dla większości terenów mieszkaniowych, wypoczynkowych i uprawowych (ryc. 4).

Zasada sytuowania zakładów szkodliwych dla powietrza na obrzeżu miasta po stronie zawietrznej w stosunku do przeważających kierunków wiania wiatrów, jest tutaj niemożliwa do zastosowania z dwóch względów. Po pierwsze, dwa główne kierunki nawietrzania – północno-zachodni i południowo-wschodni są położone naprzeciw siebie, a więc strona zawietrzna jednego kierunku stanowi stronę nawietrzną drugiego i przeciwnie. Po drugie, lokalizacja obrzeża jest wykluczona, z powodu częstego występowania bryzy miejskiej, która nawiewałaby zanieczyszczenia z obrzeży miasta w kierunku centrum (patrz punkt o bryzie miejskiej). Zasada ta, z obu względów jest naruszona przez lokalizację wcześniej wymienionych zakładów przemysłowych położonych przy północno-zachodniej i południowo-wschodniej granicy miasta.

Lokalizacja obiektów uciążliwych po stronie zawietrznej w stosunku do najczęściej wiejących wiatrów zachodnich, czyli po stronie wschodniej miasta, jest również niemożliwa z dwóch względów. Po pierwsze, ze względu na wiatry wiejące przed ciszą z kierunków północno-wschodniego i północno-północno-wschodniego (patrz punkt o wiatrach wiejących przed ciszą) nanoszących zanieczyszczenia w stronę osiedla Psie Pole, Wielkiej Wypsy oraz terenów wodonośnych. Po drugie, ze względu na bryzę miejską, która cofałaby zanieczyszczenia z obrzeży do środka miasta.

Z analizy tej wynika, że przeważające kierunki wiania wiatrów są trzecim czynnikiem nie pozwalającym na lokalizowanie we Wrocławiu zakładów zanieczyszczających powietrze atmosferyczne.

4. Wiatry wiejące przed ciszą

Omówiona wcześniej zasada lokalizowania stref przemysłowych w miastach po stronie zawietrznej w stosunku do przeważających kierunków wiania wiatrów, zakłada szybkie wywiewanie zanieczyszczeń powietrza z obszaru miasta.

Tymczasem praktyka, potwierdzona badaniami, wykazała, że decydującą rolę w zagrożeniu smogiem odgrywają wiatry, po których powstają tzw. warunki zastoju [2], [3]. Podczas ciszy lub bardzo słabych wiatrów, o prędkościach do 2 m/s, często występuje największe stężenie zanieczyszczeń. Stężenie to wzrasta kilkakrotnie po 5–6 dniach trwania ciszy atmosferycznej [3]. Jeśli w warunkach zastoju występuje jednocześnie przyziemna inwersja temperatury, to hamuje ona pionowy ruch powietrza i zatrzymuje zanieczyszczenia z niskich źródeł emisji w dolnej warstwie powietrza. Takie warunki klimatyczne wywoływały katastrofy smogowe. Jedną z najtragiczniejszych wydarzyła się w Londynie, w grudniu 1952 r. i spowodowała śmierć 4000 ludzi. Wypadek ten wykazał, że liczba ofiar wzrastała wraz z koncentracją dwutlenku siarki w powietrzu i mimo spadku tej koncentracji, śmiertelność

nadal występowała, utrzymując się na niższym, ale stałym poziomie [2]. W katastrofach tego typu umierają przede wszystkim ludzie starzy i dzieci, a u wielu ludzi dochodzi do zaburzeń oddychania.

We Wrocławiu najmniejsze średnie prędkości wiatru 2,2 m/s występują z kierunków północno-wschodniego i północno-północno-wschodniego. Wiatry słabe o prędkości ≤ 2 m/s, w skali roku występują przez około 50% dni, najczęściej w lecie przez 58,0%, najrzadziej na wiosnę – przez 41,5% dni. Towarzyszą one częściej antycyklonowemu typowi cyrkulacji powietrza (wyżowemu), osiągającemu częstość od 40% w marcu, do około 75% w sierpniu.

Tej cyrkulacji wyżowej często towarzyszą inwersje temperatury powietrza. Z tych faktów wynika, że we Wrocławiu często występują warunki klimatyczne sprzyjające koncentrowaniu się zanieczyszczeń w warstwie przyziemnej powietrza.

Jak w świetle tych danych przedstawia się lokalizacja głównych źródeł zanieczyszczeń przemysłowych w naszym mieście, i jakim obszarom najbardziej one zagraża-

ją, uwzględniając kierunki wiatrów wiejących przed ciszą? Zespół przemysłowy Zakrzowa (ZZSD *Polar*, Zakłady Stolarstwa Budowlanej *Stolbud*, Kombinat Typowych Elementów Hydrauliki Siłowej *PZL-Hydral* i inne) zagraża osiedlom mieszkaniowym Psie Pole i Zgorzelisko (ryc. 5).

Uciążliwy zespół przemysłowy na Kowalach (Zakłady Chemiczne *Viscoplast*, *Polifarb*, Zakłady Przemysłu Nieorganicznego, Zakłady Przemysłu Spirytusowego *Polmos* i inne) zagraża zielonym osiedlom mieszkaniowym Wielkiej Wyspy, terenom Stadionu Olimpijskiego, Parku Szczytnickiego, Ogrodu Zoologicznego.

Tereny kolejowe i przemysłowo-składowe Brochowa, zagrażają w warunkach zastoju przede wszystkim osiedlom mieszkaniowym Huby i Tarnogaj.

Znad zespołu elektrociepłowni przy ul. Łowieckiej wiatry wiejące przed ciszą przenoszą dymy nad Wyspę Mieszcząską i osiedle Szczepin. Następnie wiatry te przenoszą zanieczyszczenia z zespołu uciążliwych zakładów położonych przy ul. Fabrycznej i Robotniczej (*Pafawag*, Dolnośląskie Zakłady Wytwórcze Maszyn Elektrycznych *Dolmel-Drivers*) oraz z położonego wzdłuż ul. Grabiszyskiej pasma zakładów szkodliwych (*Hutmen*, *Fadroma*, Fabryka Automatów Tokarskich *Ponar-Fat*) w kierunku ogródków działkowych na Muchoborze Małym oraz osiedli mieszkaniowych Grabiszyn, Grabiszynek, Oporów.

Zespół Wrocławskiej Oczyszczalni Ścieków i przyszłej elektrociepłowni na Janówku zagraża osiedlu Marszowice.

Z tego przeglądu wynika, że we Wrocławiu podczas lokalizacji zespołów przemysłowych nie brano pod uwagę kierunków wiania słabych wiatrów i wynikających z nich groźnych skutków zastoju powietrza. Wszystkie te zespoły przemysłowe zagrażają terenom mieszkaniowym, rekreacyjnym lub uprawom działkowym.

Istnieje teoretyczna możliwość lokalizowania przemysłu po stronie zawietrznej w stosunku do kierunku wiania wiatrów przed ciszą, przy granicy miasta, po stronie południowo-zachodniej i południowo-południowo-zachodniej. Ale praktycznie możliwość tę należy wykluczyć, gdyż lokalizacja ta zagrażałaby obszarom najlepszych gleb, szczególnie chronionych dla rolnictwa (gleby brunatne, czarne ziemie i mady, I–III klasa bonitacyjna), położonych na Równinie Wrocławskiej, tuż poza granicami miasta. Taką lokalizację również wyklucza dominujący zachodni kierunek wiatrów, który zanieczyszczałaby całą południową część miasta. Również bryza miejska transportowałaby te zanieczyszczenia w stronę centrum miasta.

Podsumowując analizę kierunków wiania wiatrów przed ciszą można stwierdzić, że nie należy lokalizować obiektów uciążliwych dla powietrza na terenie całego miasta, a także na terenach zarówno położonych poza miastem, po stronie nawietrznej (zagrożenie dla miasta) jak i stronie zawietrznej (zagrożenie dla terenów rolniczych).

5. Bryza miejska

Bryza miejska, podobnie jak wiatry wiejące przed ciszą, jest elementem klimatu, nie zawsze docenianym przez urbanistów, podczas lokalizacji obiektów szkodliwych dla powietrza atmosferycznego.

Bryza jest okresowym ruchem powietrza, wynikającym z różnicy temperatury w mieście i na obszarze zewnętrznym. Wieje ona z obszarów zewnętrznych do wnętrza miasta, wytwarzając ruch cyrkulacyjny powietrza na obrzeżach miasta. Może ona nawiewać zanieczyszczenia z terenów przygranicznych miasta do centrum, a z centrum wywiewać na zewnątrz. Dlatego, w razie często występujących cyrkulacji bryzowych, należałoby wykluczyć sytuowanie obiektów szkodliwych dla powietrza w strefie przygranicznej. Nie można wówczas stosować zasady ich lokalizowania po stronie zawietrznej w stosunku do przeważających kierunków wiania wiatrów oraz w stosunku do kierunków wiania wiatrów przed ciszą.

Bryza miejska powstaje podczas pogody wyżowej, w warunkach ciszy lub słabych wiatrów, z jednoczesnym

występowaniem wyspy ciepła. We Wrocławiu wyspa ciepła występuje w ciągu całego roku. Mniejsze prędkości wiatru występują w około 50% dni roku i towarzyszą cyrkulacji wyżowej. Jeżeli do tego dodamy 15,6% dni w roku ciszy wietrznej [1], to widzimy, że przez większą część roku (co najmniej przez 65,5% dni w roku) istnieją najlepsze warunki występowania bryzy miejskiej. Wynika z tego, że we Wrocławiu, ze względu na bryzę miejską, nie należy lokalizować w strefie przygranicznej obiektów uciążliwych dla powietrza.

W praktyce to zalecenie nie jest spełnione, gdyż w strefie tej znajdują się następujące obiekty: elektrociepłownia w Siechnicach, cukrownia *Klecina* (w likwidacji), rędzińskie pole irygacyjne, oczyszczalnia ścieków.

Badania klimatyczne powinny określić poziomy zasięg bryzy miejskiej we Wrocławiu, po to, aby stwierdzić, jakie jeszcze obiekty mieszczą się w jej zasięgu, i na jakim obszarze nie można lokalizować nowych obiektów szkodliwych dla powietrza.

6. Tereny otwarte

Tereny otwarte (niezabudowane) mogą oddziaływać na warunki arosanitarne i warunki klimatu odczuwalnego w mieście. Oddziaływanie to jest zależne jednak od stopnia zanieczyszczenia powietrza, wielkości, kształtu i usytuowania terenów otwartych, stosunku ich powierzchni do powierzchni terenów zabudowanych i wielu innych. We Wrocławiu, mimo istnienia dużej

powierzchni terenów otwartych, ich oddziaływanie może raczej tylko łagodzić bardzo silne zanieczyszczenie środowiska, położonego w centrum obszaru zagrożenia ekologicznego. Niemniej jednak należy wykorzystać te tereny i opracować koncepcję systemu wentylacji miasta, we współpracy urbanistów i klimatologów.

Podsumowanie i wnioski

1. Wrocław leży w centrum wrocławskiego obszaru zagrożenia ekologicznego i stanowi główne źródło jego zagrożenia wraz z Brzegiem Dolnym i Oławą. Jest to obszar o zanieczyszczonych wszystkich elementach środowiska. Głównymi źródłami zanieczyszczeń są przemysł chemiczny i rolno-spożywczy, hutnictwo, energetyka, gospodarka komunalna, komunikacja. Na obszarach zagrożenia ekologicznego istnieje zakaz budowy i rozbudowy zakładów uciążliwych dla środowiska. W celu uzyskania poprawy stanu środowiska należałoby zmniejszyć emisję szkodliwych substancji z istniejących zakładów.

2. Z położenia geograficznego miasta oraz rzeźby terenu wynikają pewne niekorzystne cechy klimatu, które sprzyjają kumulowaniu się zanieczyszczeń w powietrzu.

3. Wysoka wilgotność powietrza sprzyja koncentracji i konwersji zanieczyszczeń powietrza, a więc pogarsza warunki arosanitarne miasta.

4. Wrocław ma dobre możliwości nawietrzania ze względu na brak osłon wokół miasta. Nawietrzaniu sprzyjają również liczne kliny terenów otwartych, wnikaące w miasto. Miasto jest jednak nawietrzne powietrzem zanieczyszczonym przez przemysł oraz powietrzem pochodzącym z pól uprawnych, a więc nie najlepszej jakości.

5. Dolina Odry, biegnąca wzdłuż przeważających kierunków wiania wiatrów, stanowi naturalny korytarz przewietrzania miasta. W obecnym rozmieszczeniu zakładów uciążliwych dla powietrza, pełni ona jednak rolę korytarza transportującego powietrze zanieczyszczone, zamiast czystego.

6. Liczne przeważające kierunki wiania wiatrów, w obecnej rozproszonej lokalizacji licznych zespołów przemysłowych, powodują zagrożenia większości terenów mieszkaniowych, rekreacyjnych i uprawowych. Zmiana lokalizacji tych terenów, na tereny położone przy granicy

miasta po stronie zawietrznej, nie jest możliwa z wielu omówionych w analizie względów (wiatry z przeciwnych kierunków, wiatry wiejące przed ciszą, bryza miejska, korytarz przewietrzania, tereny chronione).

7. Wiatry wiejące przed ciszą są bardzo ważnym czynnikiem wykluczającym możliwość sytuowania zakładów uciążliwych dla powietrza, zarówno na terenie całego miasta, jak i na terenach położonych poza miastem, po stronie nawietrznej i zawietrznej wiania tych wiatrów.

8. Występowanie bryzy miejskiej przez większość dni w roku wyklucza lokalizowanie w strefie przygranicznej miasta obiektów szkodliwych dla powietrza.

9. Należałoby, na wzór Łodzi, Krakowa i Warszawy, opracować dla Wrocławia koncepcję systemu wentylacji miasta oraz w ramach:

a) planu zagospodarowania przestrzennego województwa wrocławskiego zaprojektować zewnętrzny system terenów regenerujących zanieczyszczone powietrze aglomeracji wrocławskiej i zasilających ją w czyste powietrze,

b) studium oraz miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Wrocławia zaprojektować system wentylacji wewnątrz miasta, poprawiający warunki arosanitarne.

W obu koncepcjach należy uwzględnić główne kierunki wiania wiatrów, kierunki wiania wiatrów przed ciszą, bryzę miejską, ukształtowanie terenów otwartych i terenów zabudowanych, rozmieszczenie źródeł zanieczyszczeń i tym podobne czynniki.

Z przedstawionego podsumowania wynika, że we Wrocławiu nie można lokalizować obiektów szkodliwych dla powietrza atmosferycznego z powodu niesprzyjających warunków fizjograficznych i istniejącego układu funkcjonalnego i przestrzennego miasta.

Bibliografia

- [1] Dubicka M., *Wpływ cyrkulacji atmosfery na kształtowanie warunków klimatu (na przykładzie Wrocławia)*, Wrocław 1994.
 [2] Landsberg H. E., *Klimat goroda*, Leningrad 1983.
 [3] Parczewski W., *Materiały do wykładów z meteorologii i klimatologii*, Warszawa 1978.

- [4] *Studium waloryzacji klimatu aglomeracji wrocławskiej* (maszynopis dostępny w Zakładzie i Obserwatorium Meteorologii i Klimatologii Instytutu Geografii Uniwersytetu Wrocławskiego), Wrocław 1980.

Are physiographic conditions of Wrocław favourable to localization of plants that create hazards to atmospheric air?

The paper presents physiographic elements of Wrocław which vitally influence the spreading or cumulation of atmospheric pollutants. Simultaneous analysis of the relationship between physiographic conditions and localization of the main sources of pollutants, including their localization with respect to areas which should be protected against pollution, makes it possible to answer the following questions:

- Are physiographic conditions propitious to quick purification of the atmosphere?
- Are the existing sources of pollutants properly localized?
- Are there any places in the town where hazardous plants might be built?

It is known that dissemination of pollutants is chiefly affected by both natural and artificial factors.

The most important natural factors include: surface features, climatic conditions, open grounds.

Among the artificial factors the greatest influence have the following: size and shape of the town, localization, number and degree of environmental nuisance produced by hazard sources, and the ratio of developed areas to the area of open grounds.

Since numerous natural factors cannot be changed or are difficult to alter, it is them that our analysis should start with.