

# Danielak, Danuta / Lenart, Witold

---

## Wpływ płockiej Petrochemii na klimat lokalny

---

Notatki Płockie 28/2-115, 52-55

---

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](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych oraz w kolekcji mazowieckich czasopism regionalnych [mazowsze.hist.pl](http://mazowsze.hist.pl).

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

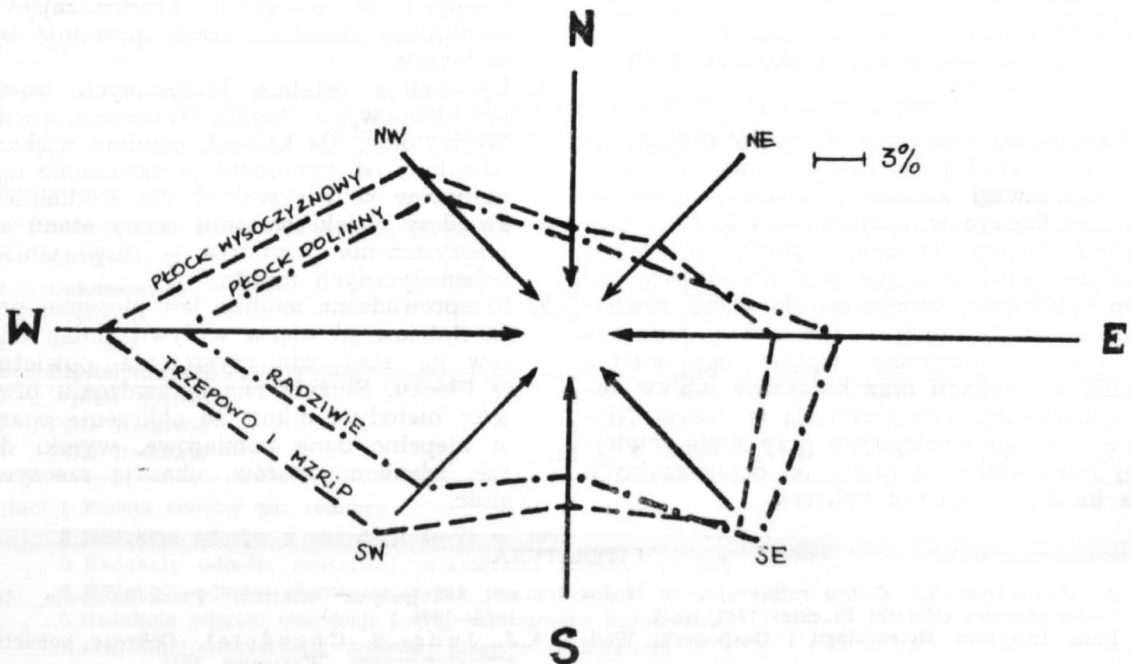
# Wpływ płockiej Petrochemii na klimat lokalny

Tematyka przedstawionych niżej rozważań mieści się w zakresie nauki zwanej meteorologią techniczną. Jest to gałąź wiedzy o atmosferze zajmująca się praktycznym zastosowaniem meteorologii i klimatologii w budownictwie, przemyśle i transporcie. Głównymi zadaniami stawianymi przed specjalistami z tej dziedziny są meteorologiczne ekspertyzy lokalizacyjne, a także meteorologiczna osłona sprawnego funkcjonowania zakładu przemysłowego. Ważnym elementem tej osłony są działania sozotechniczne. W polskiej rzeczywistości gospodarczej te, jak się za chwilę okaże, istotne działania były zazwyczaj pomijane w imię szybkiej i „bezkonfliktowej” industrializacji. Mazowieckie Zakłady Rafineryjne i Petrochemiczne nie są tu żadnym niechlubnym wyjątkiem.

Lokalizację szczegółową Petrochemii oparto na uwzględnieniu bardzo pobieżnej oceny rozkładu kierunków wiatrów uzyskanego ze stacji synoptycznej Płock-Radziwie. Stacja ta, położona w dolinie Wisły i będąca pod przemożnym wpływem swoistej konfiguracji terenu, nie może reprezentować warunków wysoczyznowych. Od początku zatem, wszelkie obliczenia rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń wokół kombinatu oparte na różny wiatrów z Radzi-

wia były błędne. Dokonywano ich przy kolejnych projektach rozbudowy MZRiP oraz przy okazjach kilku zmian metodyki prowadzenia tych obliczeń.

Stan taki trwałby zapewne do dziś gdyby nie dwa, sprzężone z sobą wydarzenia. Z dniem 1 stycznia 1978 roku Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej dokonał przeniesienia swojej stacji synoptycznej z Radziwia do Trzepowa. Nieco wcześniej rozpoczęła pracę stacja meteorologiczna na terenie MZRiP. Tę drugą, z inicjatywy Zakładu Wodno-Ściekowego i Ochrony Środowiska założyło i prowadzi do dziś Mazowieckie Obserwatorium Geograficzne Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego w Murzynie koło Płocka. Jednocześnie, korzystając z realizowanych już wcześniej pomiarów anemometrycznych na Wysoczyźnie Płockiej i w jej otoczeniu (Dobrzyń, Murzynowo, Poświętne) opracowano odmienną od radziwskiej wieloletnią różę wiatrów spełniającą warunki reprezentowania terenu kombinatu. Jej wygląd uwzględniający wyniki pomiarów w ostatnich latach (1978—1980) przedstawia rys. 1. Wykreślono tam także rozkład kierunków wiatrów w Radziwiu. Różnice są znaczne i bardzo istotne z aerosanitar-



nego punktu widzenia. Wiatry z kierunku NW (przynoszące najwięcej zanieczyszczeń do miasta) zdarzają się z częstotliwością prawie dwukrotnie wyższą niż na to wskazywały dane z Radziwa. Większe o około 5—8% są prędkości wiatrów, zwłaszcza latem i w przejściowych porach roku. Wzrasta też udział wiatrów północnych. Natomiast maleje rola sektora wschodniego, zwłaszcza sterowanych doliną wiatrów SE. Korzystne jest niewielkie zwiększenie ich napływu z południa i zachodu. W sumie zaprezentowany układ, mimo że oparty na jeszcze niepełnych danych, wprowadza zupełnie nowe podstawy do obliczeń rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń z kombinatu. Co prawda kilkanaście lat za późno, ale mamy wreszcie bliski rzeczywistemu obraz poziomych ruchów powietrza nad Petrochemią. Będzie on wykorzystywany do prognozy stanu aerosanitarnego w strefie oddziaływania MZRiP. Dalsze badania przyniosą głębszą analizę struktury wiatru wraz z jego zmiennością czasową.

Warto tu dodać, że wzrost prędkości wiatru nad Wysoczyzną Płocką w stosunku do doliny Wisły jest w obrębie MZRiP eliminowany przez zabudowę przemysłową. Prędkość wiatru na poziomie standardowym w MZRiP i Trzepowie są skorelowane prostą regresji o wzorze:

$$\Delta V = 0,7V - 1,6$$

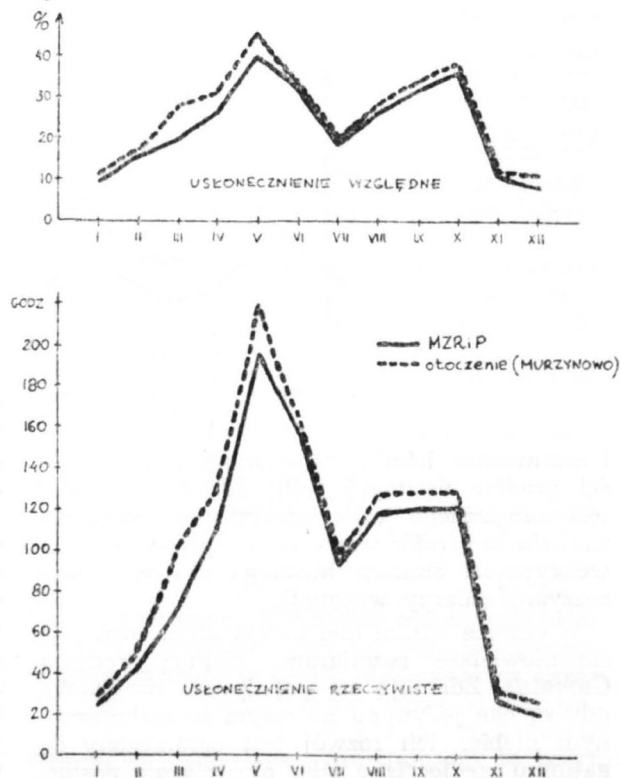
gdzie:  $\Delta V$  — różnica prędkości wiatru między Trzepowem i MZRiP,  $V$  — prędkość wiatru w MZRiP. A więc przy przeciętnych warunkach anemometrycznych prędkości wiatru w Trzepowie są około 3 m/s większe, zaś wiatry poniżej 2 m/s są przez kombinat całkowicie wyciszane.

Pracująca na terenie MZRiP stacja meteorologiczna oraz dane z Płocka-Trzepowa i odległego o 10 km na zachód Murzynowa pozwalają na ocenę wpływu tak potężnego zakładu przemysłowego na warunki meteorologiczne. Mimo, że na pełną analizę trzeba będzie jeszcze poczekać (standardowe opracowanie klimatologiczne wymaga co najmniej 5-letniej serii pomiarów) już zakończone 3 lata obserwacji dostarczają jednoznacznych i interesujących wniosków.

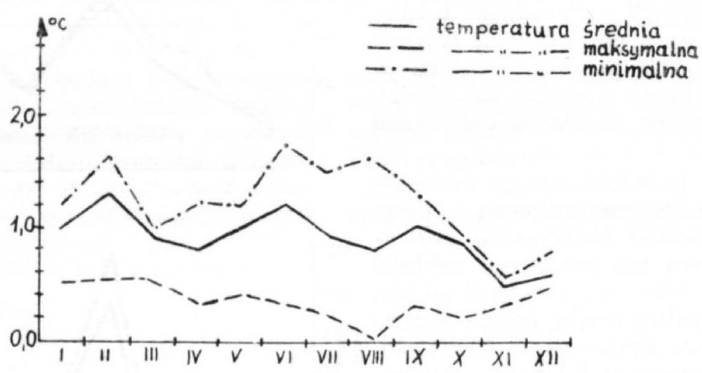
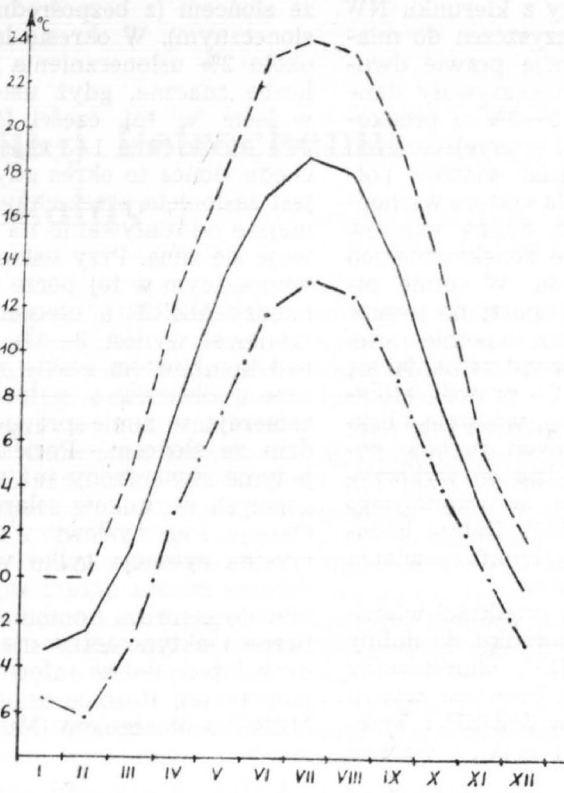
Petrochemia płocka zmienia fizyczne i chemiczne warunki panujące w powietrzu atmosferycznym bezpośrednio nad nią przepływającym. Zasięg tego wpływu wyraża się zmianami wszystkich elementów meteorologicznych mierzonych na terenie, nad oraz w pobliżu kombinatu. Przyczynami tych zmian są, tak jak w przypadku innych zakładów przemysłowych: zmiana fizycznych właściwości podłoża (szorstkość, albedo — czyli zdolność pochłaniania promieniowania słonecznego, zwiększone zapylenie i emisja gazów, osuszenie terenu) parowanie technologiczne, emisja znacznej ilości ciepła sztucznego drogą podgrzewania budynków i instalacji wraz z podgrzewaniem gruntu (przewody podziemne).

Zarysowuje się związany z zanieczyszczeniem powietrza nad MZRiP spadek liczby godzin

ze słońcem (z bezpośrednim promieniowaniem słonecznym). W okresie lata straty te wynoszą około 2% usłonecznienia względnego. Jest to liczba znaczna, gdyż usłonecznienie względne w lecie w tej części Polski wynosi średnio 30% (przeciętnie 1/3 czasu od wschodu do zachodu słońca to okres gdy tarcza słoneczna nie jest zasłonięta przez chmury). Znacznie poważniejsze oddziaływanie na usłonecznienie obserwuje się zimą. Przy usłonecznieniu względnym wynoszącym w tej porze roku 12—15% różnica między MZRiP a otoczeniem (Trzepowo, Murzynowo) wynosi 3—4%, a więc tworzące się nad kombinatem niskie mgły i chmury związane z obecnością pyłów a także zapylenie zabierają w zimie prawie 1/3 możliwych godzin ze słońcem. Pocieszeniem może tu być jedynie stwierdzony już wcześniej fakt jeszcze gorszych warunków solarnych w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym oraz to, że ta niekorzystna sytuacja tylko w niewielkim stopniu dotyczy miasta, ograniczając się przede wszystkim do centrum kombinatu. Badania heliograficzne i aktynometryczne przyniosą w następnych latach dalsze informacje na ten interesujący temat. Różnice w usłonecznieniu między MZRiP a otoczeniem (Murzynowo) przedstawia rys. 2.



Z usłonecznieniem bezpośrednio związane jest zachmurzenie. Już wcześniej prowadzone fotograficzne badania stanu nieba na południowo-zachodnim skraju Wysoczyzny Płockiej wykazały okresową obecność chmur związanych z kombinatem. Przyczyna ich powstawania jest złożona. O wzmóżonej chmurogenzie decydują: zwiększona liczba jąder kondensacji



i zamarzania, lokalne zwiększenie intensywności prądów występujących, udział parowania technologicznego oraz specyficzne położenie zakładu w strefie wzmózonych procesów konwekcyjnych obszaru bliskiego krawędzi wysoczyzny (skarpy wiślanej).

W okresie letnim nad kombinatem rozwijają się niewielkie rozmiarami chmury rodzaju *Cumulus*. Zdarzają się pojedyncze przypadki, gdy są one jedynymi na całym niezachmurzonym niebie. Ich rozwój jest ograniczony do gatunku *mediocris*, a więc nie osiągają postaci mogącej dać opad. Zimą liczniejsze są tu mgły oraz chmury *Stratus*, które będąc elementem i tak silnie zachmurzonego nieba nie dają się łatwo wizualnie wyodrębnić.

Wspomniane procesy powinny prowadzić do niewielkiego wzrostu wysokości opadu atmosferycznego nad MZRiP. Zbyt krótka seria obserwacji w przypadku tego tak zmiennego elementu nie pozwala jednak jeszcze na uogólnienia,

choć ujemne różnice między Trzepowem a MZRiP w ostatnich latach powtarzają się.

Petrochemia Płocka rysuje się jako bardzo wyraźna i stała w czasie wyspa ciepła o temperaturach podwyższonych w stopniu zbliżonym do wielkiej aglomeracji miejskiej. Różnice temperatur średnich, maksymalnych i minimalnych między MZRiP oraz terenem przyległym są zróżnicowane zależnie od typu pogody, a więc nie są jednakowe w przebadanych latach. Można już jednak wstępnie podać przeciwny bieg roczny tych różnic. Dla lepszego zobrazowania wyników, na rys. 3 przedstawiono średni przebieg roczny z lat 1931—60 temperatury powietrza w Płocku-Radziwiu (od góry: temperatura maksymalna, średnia i minimalna). Na tym tle pokazano roczny przebieg różnic tych trzech charakterystyk temperatury powietrza zanotowanych w ciągu trzyletniej serii pomiarowej. Z wykresu wyni-

Srednie różnice liczby dni charakterystycznych między MZRiP a otoczeniem  
w latach 1978—1980

Tabela I

Temperatura	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
min. < -10°C	0,0	-3,0	0,0	.	.	.	.	.	.	.	.	-1,0	-4,0
max. < 0°C	-2,0	-2,7	-0,7	.	.	.	.	.	.	.	-0,7	-1,0	-7,0
min. < 0°C	-2,0	-0,3	-3,7	-3,7	-1,7	.	.	.	.	-1,7	-1,7	-1,0	-14,7
max. > 25°C	.	.	.	.	1,0	1,3	0,0	0,7	-0,3	.	.	.	2,7
śr. > 15°C	.	.	.	.	1,3	2,0	2,7	3,0	3,0	0,7	.	.	12,7

ka, że zima jest okresem wzmożonego oddziaływania kombinatu na warunki termiczne. Dotyczy to zwłaszcza temperatur minimalnych. Najmniejsze różnice notowane są jesienią oraz dla temperatur maksymalnych. Większe różnice występują w latach cieplejszych.

Dobłą ilustracją wpływu MZRiP na warunki termiczne jest wielkość różnic w liczbie dni charakterystycznych między kombinatem a otoczeniem (tabl. I). Zwracają uwagę znaczne różnice dla dni zimnych ( $t_{\min.} < -10$ ,  $t_{\max.} < 0$ ,  $t_{\min.} < 0$ ).

Podwyższenie temperatur powietrza nad MZRiP odpowiada w skali Europy przesunięciu Płocka na południe o około 300 km. Warto tu dodać, że dane z Warszawy wskazują na podobny wpływ tego miasta na temperaturę (średnie ocieplenie o około 1°C). Trzeba też zauważyć, że stacja meteorologiczna położona w obrębie oczyszczalni ścieków MZRiP nie reprezentuje warunków panujących w centrum Petrochemii, gdzie temperatury, zwłaszcza minimalne są wyższe o dalsze dziesiąte °C. Przeszrenny oraz pionowy rozkład temperatur będzie przedmiotem dalszych badań.

Naturalne składowe bilansu wodnego MZRiP znacznie odbiegają od przeciętnych warunków dla Polski. Kombinat jest obszarem o wyjątkowo intensywnym parowaniu. Obniżona wilgotność powietrza oraz podwyższona temperatura powodują, że parowanie potencjalne osiąga znaczne wartości (rocznie około 900 mm). Jeżeli uwzględnimy, że w obrębie zakładu znajduje się szereg odkrytych zbiorników wodno-ściekowych oraz woda technologiczna stale dostaje się do atmosfery, to należy przypuszczać, że parowanie rzeczywiste jest tu znacznie większe niż byłoby w naturalnych warunkach. Może ono przewyższać warstwę opadu atmosferycznego.

Stwierdzone i udokumentowane różnice warunków atmosferycznych MZRiP mają istotne znaczenie dla oceny i prognozy stanu aerosanitarnego Płockiego Zespołu Miejskiego. Rzeczywista róża wiatrów nie wymaga wyjaśnień — była ona niezbędna już w okresie lokalizacji szczegółowej. Gdyby ją wtedy, choćby bardzo pobieżnie opracowano, kombinat stałby prawdopodobnie na północny-wschód od miasta, skąd frekwencja wiatrów jest najmniejsza. A można było taką analizę przeprowadzić korzystając choćby z nie tak bardzo odległej i na wysoczyźnie leżącej stacji IMGW w Poświętnem.

Różnice w usłonecznieniu i zachmurzeniu są dobrą miarą wpływu zakładu na środowisko.

Może to być zatem elementem postępującej, długofalowej kontroli wielkości emisji zanieczyszczeń.

Konieczne jest uwzględnianie lokalnych warunków termicznych przy obliczaniu termiczno-dynamicznych stanów równowagi atmosfery, mających bezpośredni związek z wynoszeniem zanieczyszczeń. Szczególną uwagę należy zwrócić na tworzenie lokalnych układów stratyfikacji pionowej temperatury powietrza. Wyższe temperatury na terenie MZRiP są z punktu widzenia ochrony aerosanitarniej zjawiskiem pozytywnym, jednakże istnieje niebezpieczeństwo okresowo niekorzystnego (inwersyjnego) rozkładu tych temperatur z wysokością, utrudniającego wynoszenie zanieczyszczeń drogą turbulencji i konwekcji.

Wilgoć atmosferyczna, której obieg jest tak silnie zdeformowany przez działalność przemysłową, odgrywa bardzo ważną rolę w chemicznych przemianach aerozoli w atmosferze. Nie sposób tego pomijać przy szczegółowej analizie imisji. W tym zakresie prowadzone są badania chemizmu wód opadowych, śniegu i pokrywy śnieżnej, których wstępne interesujące wyniki już niebawem się ukąą.

Odmienność i złożoność warunków klimatu lokalnego MZRiP oraz otoczenia ma bezpośredni związek z optymalnym zagospodarowaniem strefy ochronnej. Sprawą tą, tak bulwersującą opinię społeczną, zajmiemy się osobno. Tu trzeba tylko napisać, że wszelka szabloność jest niewskazana — lepiej poczekać a zrobić tak aby rzeczywiście utrudnić przedostawanie się zanieczyszczeń do miasta.

To co przedstawiono wyżej jest wielkim skrótem zagadnień meteorologii technicznej związanych z Petrochemią Płocką. Za dwa — trzy lata gotowe będzie pełniejsze, szczegółowe opracowanie. Nie będzie ono jednak ostatecznym. Złożoność procesów atmosferycznych modyfikowanych w sposób niezamierzony przez tak potężną budowlę przemysłową o skomplikowanej technologii, wyklucza rozwiązanie wszystkich problemów. Nie tłumaczy to oczywiście błędów, które na szkodę społeczeństwa płockiego popełniono przy lokalizacji kombinatu, ale tłumaczy wciąż jeszcze niedostateczną liczbę wiarygodnych danych o obecnym stanie zanieczyszczeń powietrza w regionie płockim.

Trzeba także oddać sprawiedliwość tym z MZRiP, którzy nie będąc formalnie zobowiązani, podjęli starania o zorganizowanie tych wcale niełatwych merytorycznie i technicznie badań.