

CHARAKTERYSTYKA TURBULENCJI NA PODSTAWIE PRĘDKOŚCI WIATRU W REJONIE STARGARDU SZCZECIŃSKIEGO

Małgorzata Czarnecka, Jadwiga Nidzgorska-Lencewicz

Katedra Meteorologii i Klimatologii, Akademia Rolnicza
ul. Papieża Pawła VI, 3; 71-434 Szczecin
e-mail: czarnecka@agro.ar.szczecin.pl

Streszczenie. Materiały podstawowe stanowiły wyniki chwilowych pomiarów prędkości i kierunku wiatru z wysokości 2 m n.p.m., rejestrowanych co godzinę, ze stacji automatycznej w Lipkach k. Stargardu Szczecińskiego, za lata 1995-2005. Do oceny wielkości turbulencji zastosowano klasyfikację Parczewskiego, w której klasy turbulencji: słabej, umiarkowanej, silnej i bardzo silnej, wyznaczają odpowiednio następujące progowe prędkości wiatru: 0,3, 4, 10 i 20 m·s⁻¹. W analizowanym jedenastoletnim okresie dominującą klasą była turbulencja słaba, wynikająca z występowania wiatrów o prędkościach poniżej 4 m·s⁻¹, notowana przy różnych kierunkach wiatru. W ciągu roku jej częstość osiągała prawie 70%, a w czasie kalendarzowego lata, nawet około 85%. W okresie zimy turbulencja słaba występowała prawie dwukrotnie częściej nocą niż w ciągu dnia, natomiast latem przeciwnie, w ciągu dnia. Turbulencja umiarkowana występowała nieporównywalnie rzadziej – w skali roku już tylko w 15% przypadków, przede wszystkim przy wiatrach W i S. Stwierdzono, że najlepsze warunki naturalnej wentylacji powietrza panowały podczas kalendarzowej wiosny w ciągu dnia, a zwłaszcza - od południa do zachodu, w godz. od 12 do 16, natomiast najgorsze – w czasie nocy w okresie kalendarzowego lata, szczególnie w przedziale czasu od godz. 01 do 05.

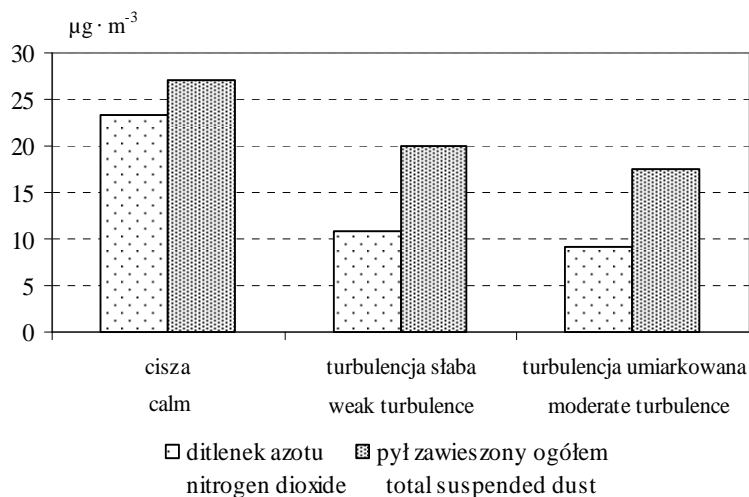
Słowa kluczowe: klasy turbulencji, kierunki wiatru, pory roku i doby, godziny, częstość

WSTĘP

Wśród elementów i zjawisk meteorologicznych, kształtujących dyspersję zanieczyszczeń w atmosferze, najważniejszą rolę odgrywają czynniki dynamiczne, do których należy wiatr. Powodując poziomy transport zanieczyszczeń, wiatr może być skutecznym środkiem naturalnej wentylacji powietrza, ale może także przyczyniać się do wzrostu imisji, wskutek napływu zanieczyszczeń z innych, często bardzo odległych obszarów źródłowych, co wykazano w licznych pracach, (m.in. Czarnecka i Kalbarczyk 2005, Drzeniecka i in. 1999, Godłowska i Tomaszewska 2000, Kleniewska 2001, Sorbjan 1983).

Stąd wiatr jest jednym z głównych elementów meteorologicznych uwzględnianych, zarówno w statystycznych (klimatycznych), jak i fizycznych (deterministycznych) modelach rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze (Suryjak i Tomaszewska 1992, Walczewski 2005, Zwoździak 1995), w tym także w formule Pasquilla, która według Rozporządzenia Ministra Środowiska z 5 grudnia 2002 stanowi referencyjną metodykę modelowania poziomów substancji w powietrzu w naszym kraju.

Wiatr jest także ważnym czynnikiem wywołującym ruchy turbulencyjne, decydujące o intensywności i zasięgu mieszania pionowego w atmosferze (Parczewski 1973, Suryjak i Tomaszewska 1992). W pracy zbiorowej pod red. Walczewskiego (2000), jako granicę, powyżej której następuje znaczny wzrost mieszania mechanicznego, wymieniany jest zakres prędkości wiatru $5-6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Szczegółową, sześciostopniową klasyfikację turbulencji, uwarunkowanej prędkością wiatru, opracował Parczewski (1960). Jak wynika z rysunku 1, w roku 2005, w Lipkach k. Stargardu Szczecińskiego, stężenia ditlenku azotu w warunkach turbulencji słabej i umiarkowanej były nawet dwukrotnie mniejsze niż w warunkach ciszy atmosferycznej, a wzrost intensywności turbulencji zaznaczył się obniżeniem stężenia pyłu zawieszonego. Z tych względów celem niniejszej pracy była próba oceny wielkości i struktury czasowej turbulencji, wywołanej zmianami prędkości i kierunku wiatrów dolnych, w centralnej części Niziny Szczecińskiej, w rejonie Stargardu Szczecińskiego.



Rys. 1. Średnie stężenia ditlenku azotu i pyłu zawieszonego w zależności od intensywności turbulencji w Lipkach k. Stargardu Szczecińskiego w roku 2005

Fig. 1. Average concentration of nitrogen dioxide and suspended dust in relation to the intensity of turbulence in Lipki near Stargard Szczeciński in 2005

MATERIAŁY I METODY

W pracy wykorzystano wyniki chwilowych pomiarów prędkości i kierunku wiatru, rejestrowanych co godzinę przez stację automatyczną w Lipkach k. Starogardu Szczecińskiego, w latach 1995-2005. Czujnik do pomiaru warunków anemometrycznych zainstalowany jest na wysokości 2 m n.p.m., dlatego przeprowadzono korekcję prędkości wiatru do standardowej wysokości 10 m n.p.m. za pomocą wzoru potęgowego, zalecanego przez WMO. Wartości wykładnika w zastosowanym wzorze potęgowym przyjęto za Lorenc (1996), dla 2 klasy szorstkości terenu, według klasyfikacji Żmudy.

Do oceny warunków turbulencji zastosowano klasyfikację Parczewskiego (1960), której podstawą są następujące prędkości wiatru:

- $V < 0,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ – brak turbulencji (cisza),
- $V > 0,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} < 4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ – turbulencja słaba,
- $V > 4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} < 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ – turbulencja umiarkowana,
- $V > 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} < 20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ – turbulencja silna,
- $V > 20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ – turbulencja bardzo silna.

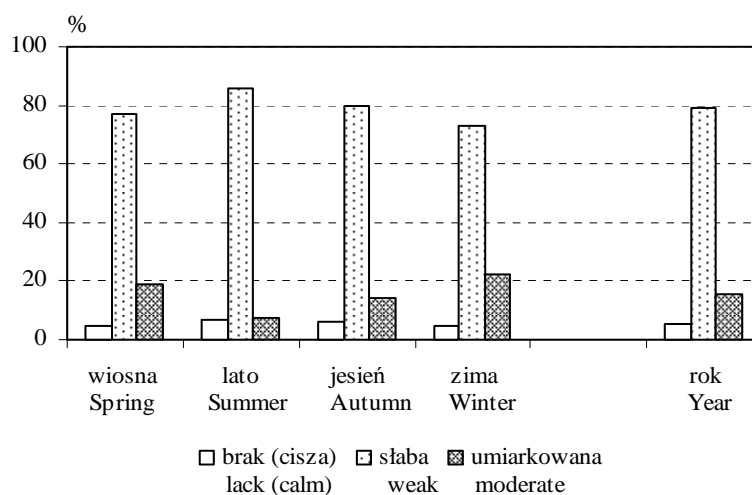
Kierunki wiatru opracowano za pomocą oktanowej róży wiatru.

Czasową zmienność częstości i kierunków występowania przyjętych klas turbulencji opracowano dla roku, pór kalendarzowych oraz miesięcy. Przy charakterystyce zmienności dobowej, oprócz wartości godzinnych uwzględniono, wzorując się na opracowaniu Parczewskiego (1973), podział doby na cztery części: od wschodu Słońca do południa (W-P), od południa do zachodu Słońca (P-Z), od zachodu Słońca do północy (Z-P) i od północy do wschodu Słońca (P-W), a ponadto na dzień – od wschodu do zachodu Słońca (W-Z) oraz noc – od zachodu do wschodu Słońca (Z-W). Terminy wschodu i zachodu Słońca stanowiły średnie miesięczne wartości, z dokładnością do pełnej godziny. Przy charakterystyce dobowej zmienności poszczególnych klas turbulencji wyrażano ich częstość w procentach średniego czasu trwania przyjętych okresów doby.

WYNIKI I DYSKUSJA

Średnie prędkości wiatru na Nizinie Szczecińskiej, roczna oraz sezonowe, wahają się od 3 do 4 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, a częstość ciszy, w zależności od pory roku i doby – od 5 do 20% (Czarnecka 2001, Koźmiński i Michalska 2005, Koźmiński i in. 2004) i dlatego jak wskazuje rysunek 2, w latach 1995-2005, dominującą klasą była turbulencja słaba. We wszystkich kalendarzowych porach roku jej częstość przekraczała 70%, a w czasie lata (VI-VIII), wzrastała nawet do blisko 85%. Turbulencja umiarkowana, występująca przy prędkości wiatru od 4 do 10 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ występowała nieporównywalnie rzadziej – w skali roku już tylko w 15% przypadków,

zimą (XII-II) i wiosną (III-V) – z częstością około 20%, (z maksimum w lutym, około 28%), natomiast latem – dwukrotnie rzadziej. W analizowanym wieloleciu, w rejonie Stargardu Szcz., znacznie częściej (w około 5% dni) notowano najbardziej niekorzystne dla jakości powietrza warunki anemometryczne – cisze atmosferyczne, natomiast sporadycznie, zaledwie z częstością około 0,1% w skali roku, występowała turbulencja silna, generowana prędkością wiatru ponad $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. W analizowanym wieloleciu najwięcej przypadków turbulencji silnej zanotowano w lutym (14) i w kwietniu (17).



Rys. 2. Częstość (%) występowania przyjętych klas turbulencji. Lata 1995-2005

Fig. 2. Frequency (%) of occurrence of assumed turbulence classes. Years 1995-2005

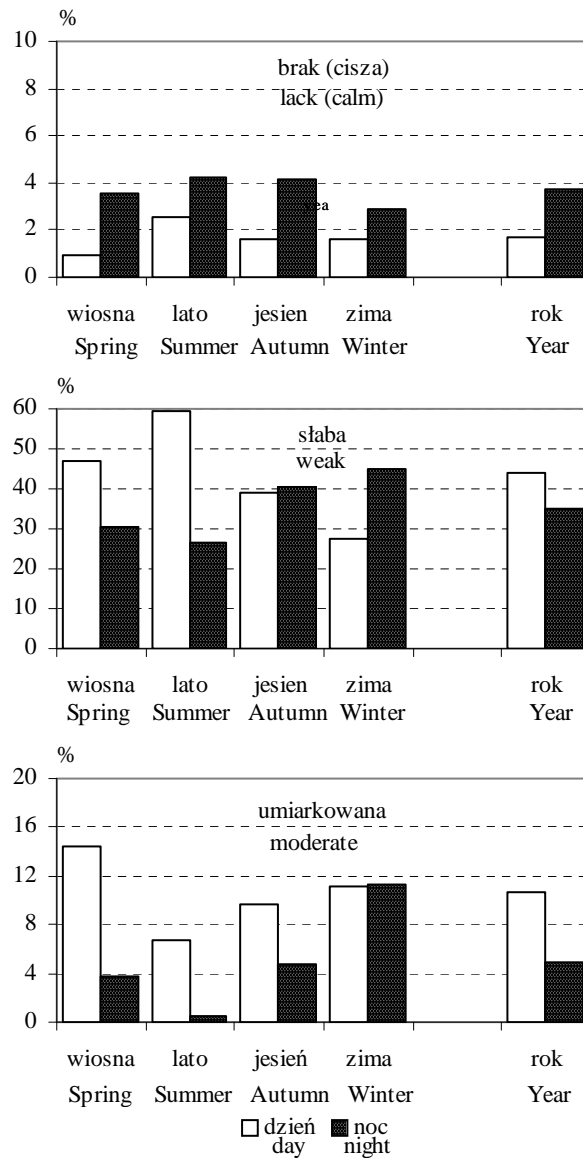
W analizowanym wieloleciu, w rejonie Stargardu Szcz., procentowy udział ciszy atmosferycznych w czasie trwania nocnej pory doby był około dwukrotnie większy niż w porze dziennej (rys. 3). Największą, prawie czterokrotną przewagą ciszy nocnych nad dziennymi, wyróżniała się kalendarzowa wiosna (III-V). Turbulencja słaba występowała wiosną i latem częściej w ciągu dnia, (latem dwukrotnie częściej) w porównaniu z nocą, zimą – częściej nocą, natomiast podczas kalendarzowej jesieni – ze zbliżoną częstością w obu porach doby. W ciągu roku turbulencję umiarkowaną notowano dwukrotnie częściej w dziennej porze doby, w porównaniu z porą nocną (rys. 3). W latach 1995-2005 najbardziej korzystne warunki naturalnej wentylacji panowały w dziennej porze doby w czasie kalendarzowej wiosny, w której częstość występowania turbulencji umiarkowanej wynosiła około 14%. Także latem i jesienią turbulencja umiarkowana rozwijała się głównie w ciągu dnia (latem niemal wyłącznie), podczas gdy w czasie zimy występowała z podobną częstością (po około 11%) w ciągu dnia i nocy.

Wyraźne kontrasty w częstości występowania warunków poziomej wentylacji powietrza, potwierdza także analiza przeprowadzona z uwzględnieniem czterech części doby (rys. 4). Latem, o największej częstości występowania cisz, zjawisko notowano nie tylko w porze nocnej, zarówno w okresie od zachodu do północy, jak i od północy do wschodu, ale także – od wschodu do południa. Podobną dobową strukturą występowania cisz, (mimo mniejszej częstości zjawiska) charakteryzowała się zima. Wiosną cisze notowano przede wszystkim w okresie od północy do wschodu, podczas gdy jesienią – od zachodu do północy.

We wszystkich porach roku widoczne są kontrastowe różnice w częstości występowania cisz w dziennej porze doby, a znacznie mniejsze w porze nocnej. Najgorsze warunki naturalnej wentylacji powietrza panowały od wschodu Słońca do południa, a najlepsze – od południa do zachodu, co zgodne jest z wynikami Parczewskiego (1973) dla rejonu Warszawy. Jego zdaniem skutki nocnego wychłodzenia, spowodowanego promieniowaniem efektywnym w warunkach pogodnych nocy, szczególnie w ciepłej porze roku, przeciągają się jeszcze na okres 2 do 3 godzin po wschodzie Słońca, a dodatni bilans promieniowania, inicjujący wiatr, a tym samym rozwój turbulencji, rozpoczyna się dopiero przy wysokości Słońca około 10-15° nad horyzontem. Natomiast w miesiącach zimowych brak turbulencji jest głównie efektem „bezgradientowych” sytuacji atmosferycznych, które mogą występować w ciągu całej doby, a kształtujące się w takich warunkach cisze Parczewski (1973) określa jako „synoptyczne”. Można przypuszczać, że w analizowanym wieloleciu, w rejonie Stargardu Szczecińskiego, takie warunki pogodowe, występowały częściej w okresie od wschodu do południa, a mały dopływ energii przy niskim położeniu Słońca nad horyzontem w większym stopniu niż w innych porach roku, wydłużał czas trwania cisz nocnych na porę przedpołudniową.

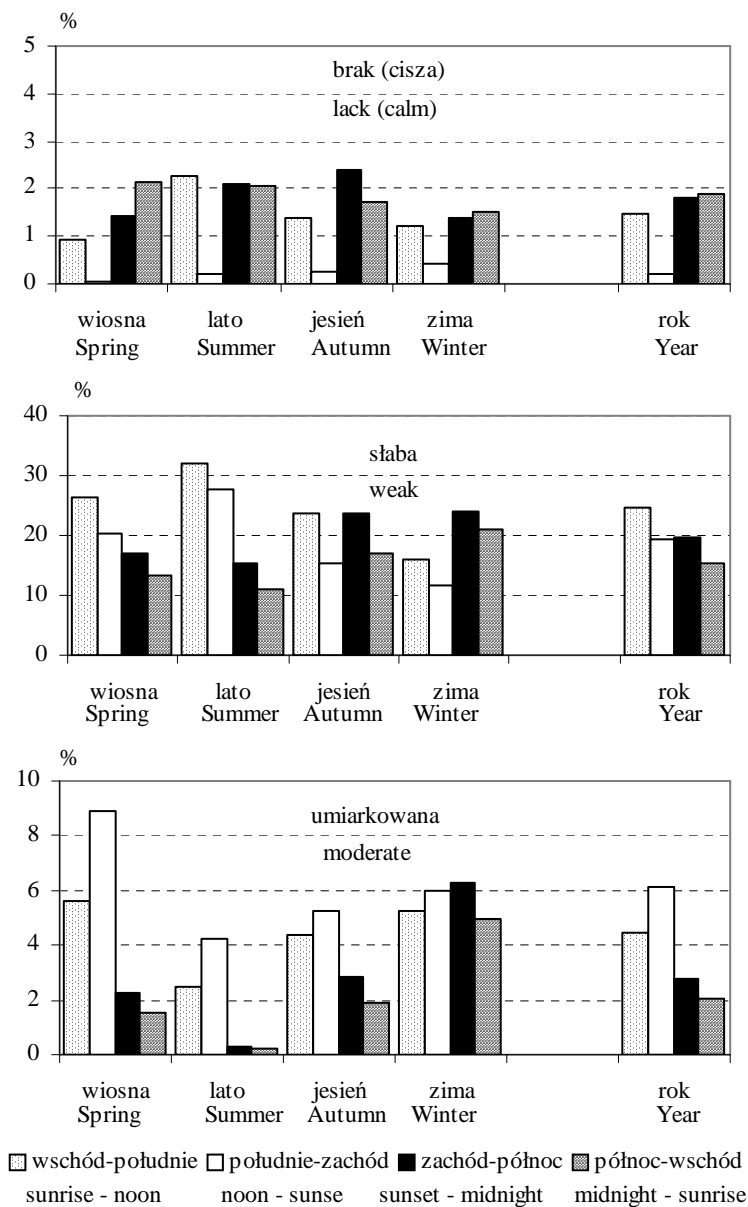
W półroczu ciepłym (wiosna i lato) największym procentowym udziałem turbulencji słabej w ogólnej liczbie godzin, odznaczała się pora doby od wschodu do południa (rys. 4). Podczas kalendarzowego lata turbulencja słaba w tej części doby stanowiła około 30%, a wiosną – około 25% czasu jej trwania. Jesienią warunki turbulencji słabej kształtowały się z podobną częstością w czasie od wschodu do południa, jak i od zachodu do północy, natomiast zimą – częściej od zachodu do północy, nieco rzadziej – od północy do wschodu.

Turbulencja umiarkowana, charakterystyczna w przeważającej części roku dla dziennej pory doby, występowała głównie w okresie od południa do zachodu Słońca, z największą częstością (około 9%) w czasie wiosny, a tylko zimą nieco częściej w czasie od zachodu do północy (rys. 4). O ile jednak wiosną i latem przewaga turbulencji umiarkowanej w okresie od południa do zachodu była wyraźna, to jesienią i zimą niewiele mniejszym udziałem tej klasy turbulencji (w dziennej porze doby) charakteryzował się okres od wschodu do południa. Zdecydowanie najmniejszym dobowym zróżnicowaniem częstości występowania turbulencji umiarkowanej wyróżniała się zima, natomiast największym – wiosna.



Rys. 3. Częstość występowania (%) przyjętych klas turbulencji z uwzględnieniem czasu trwania dnia i nocy. Lata 1995-2005

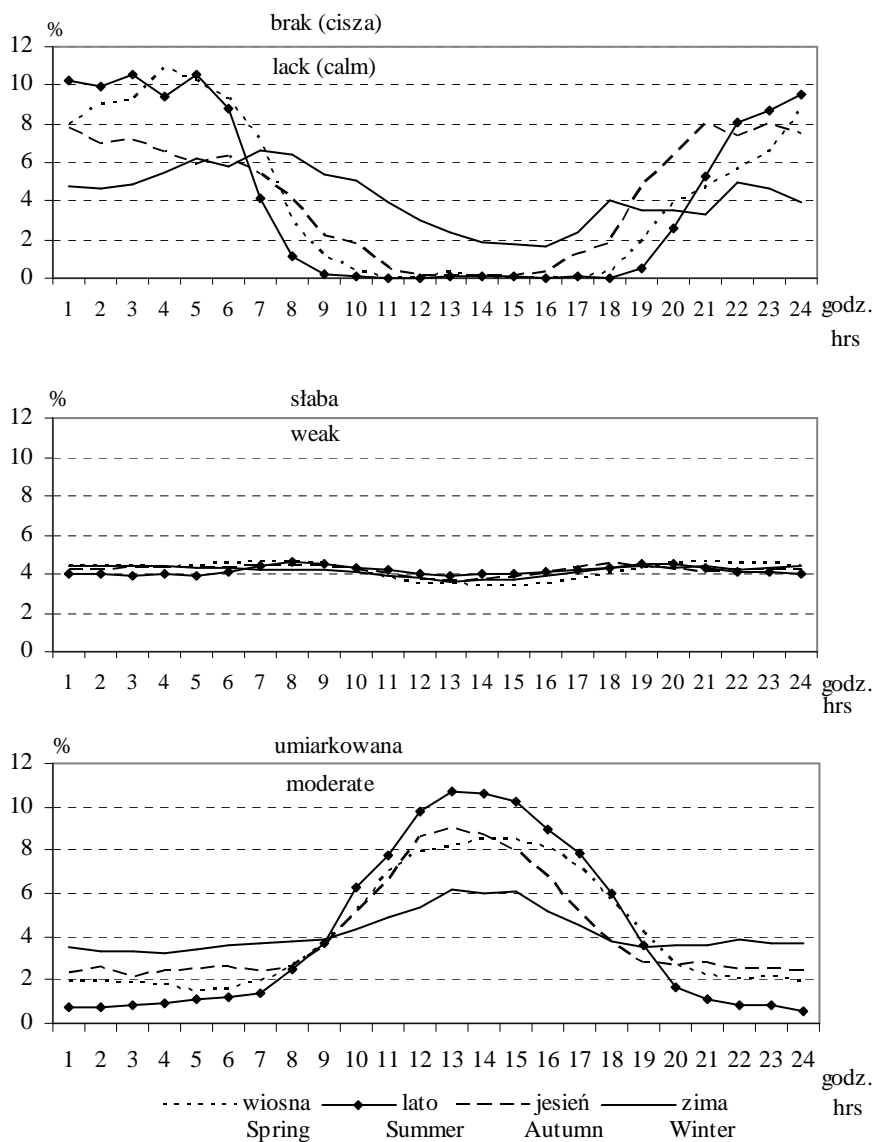
Fig. 3. Frequency (%) of occurrence of assumed turbulence classes, taking the duration of daytime and night time into consideration. Years 1995-2005



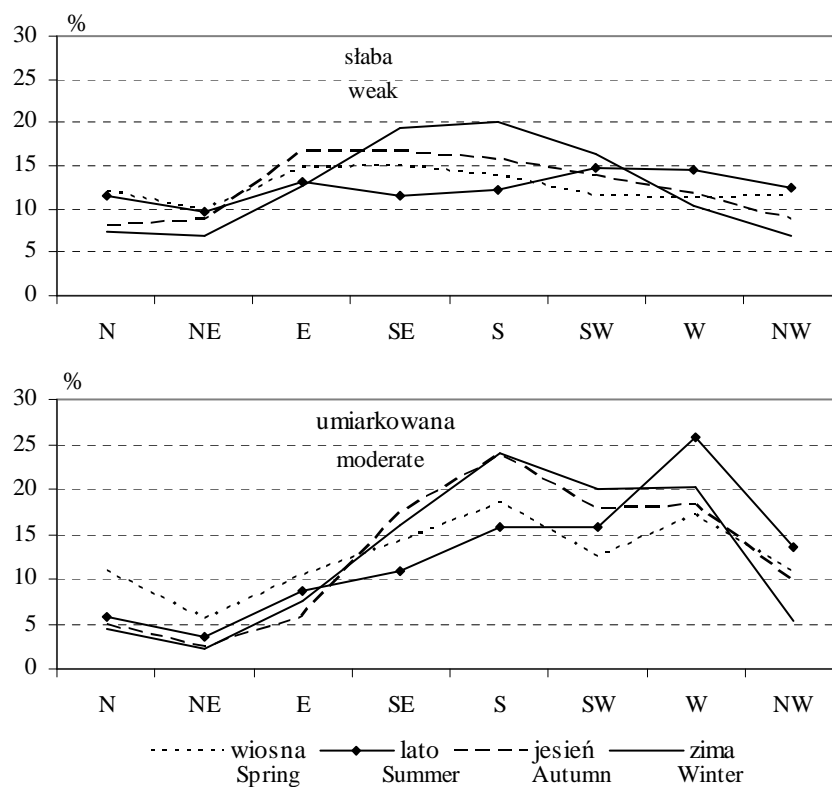
Rys. 4. Częstość występowania (%) przyjętych klas turbulencji z uwzględnieniem czasu trwania czterech pór doby. Lata 1995-2005
Fig. 4. Frequency (%) of occurrence of assumed turbulence classes, taking into consideration the duration of the four periods of day (24 hrs). Years 1995-2005

Wyraźną strukturę dobową skrajnych warunków naturalnej wentylacji powietrza w rejonie Stargardu Szcz. (cisze i turbulencji umiarkowanej), a niewielką zmienność turbulencji słabej, ilustrują wykresy na rysunku 5. W czasie kalendarzowego lata cisze atmosferyczne notowano głównie w godzinach między 01 a 05, po czym wyraźny spadek częstości (z około 10 do około 0%) następował do godz. 09, a z kolei wyraźny wzrost – po godz. 19. Wiosną maksimum częstości cisze (około 11%) przypadało między 04 a 05, natomiast jesienią zwiększoną częstością cisze charakteryzował się przedział czasu między 21 a 01, a zdecydowany spadek w godzinach przedpołudniowych i wzrost w godzinach wieczornych częstości zjawiska wiosną i jesienią następował odpowiednio: o jedną i dwie godziny później (lub wcześniej), w porównaniu do okresu letniego. Jeszcze inny rozkład godzinny wykazywały cisze w okresie zimowym. Minimum przypadało między 16 a 17, natomiast maksimum – między 07 a 08, ale w przeciwieństwie do pozostałych pór roku, cisze obserwowano także dość często w godzinach przedpołudniowych, co należy wiązać z niedostatecznym dopływem energii promieniowania dla likwidacji nocnego wychłodzenia i rozwoju turbulencji. Turbulencja słaba występowała z prawie identyczną częstością w ciągu całej doby i nie wykazywała zróżnicowania między sezonami. Natomiast rozwój turbulencji umiarkowanej, związanej z wiatrami o prędkościach w zakresie $4-10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, we wszystkich porach roku następował między godz. 09 a 19, osiągając maksimum, w zależności od pory roku, między 12 a 15. W tym przedziale czasu, w okresie lata, częstość turbulencji umiarkowanej wynosiła nieco ponad 10%.

W rejonie Stargardu Szczecińskiego przeciętne warunki poziomej wentylacji powietrza kształtują głównie wiatry SW, zwłaszcza jesienią i zimą, a także W i S (Kozłowski i Czarna 1993, Kozłowski i Michalska 2005). Natomiast w latach 1995-2005 turbulencja słaba, uwarunkowana prędkościami wiatru do $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, czyli prędkościami charakterystycznymi również w skali całego kraju (Kozłowski i in. 2004, Lorenc 1996, Strauch 1973), kształtowała się na ogół przy różnych ich kierunkach, a tylko w czasie kalendarzowej zimy, częściej była związana z kierunkami S i SE (rys. 6). Natomiast turbulencję umiarkowaną, w przeważającej części roku, reprezentowały głównie wiatry S, a w następnej kolejności – W, przy czym kierunek W był dominującym w czasie lata. Obie klasy turbulencji, słaba i umiarkowana, najrzadziej występowały przy wiatrach o składowej N, a zwłaszcza, przy wiatrach NE, co wynika z najmniejszego udziału tego kierunku wiatru w charakteryzowanym rejonie w skali całego roku, a szczególnie jesienią i zimą (Kozłowski i Czarna 1993, Kozłowski i Michalska 2005, Kozłowski i in. 2004) i co uwidoczniło się również w analizowanym jedenastoletnim okresie (rys. 6). Szczegółowa analiza dobowej zmienności częstości kierunków występowania obu klas turbulencji w czterech porach roku nie wykazała przewagi któregośkolwiek kierunku w uwzględnionych okresach doby – różnice w częstości między kierunkami na ogół nie przekraczały 5%.



Rys. 5. Częstość występowania (%) przyjętych klas turbulencji według godzin. Lata 1995-2005
Fig. 5. Frequency (%) of occurrence of assumed turbulence classes according to the time of day. Years 1995-2005



Rys. 6. Częstość (%) kierunków występowania słabej i umiarkowanej turbulencji. Lata 1995-2005
Fig. 6. Frequency (%) of directions of weak and moderate turbulence. Years 1995-2005

Jedynie w okresie od południa do zachodu, podczas kalendarzowego lata, turbulencję umiarkowaną, występującą z około 10% większą częstością, kształtowały wiatry N, a w tej samej części doby, ale podczas jesieni – wiatry NE. Nieliczne przypadki silnej turbulencji, notowanej głównie w godzinach okołopołudniowych, występowały najczęściej przy kierunkach wiatru W, S i SW.

WNIOSKI

1. W latach 1995-2005, na Nizinie Szczecińskiej, w rejonie Stargardu Szczecińskiego, dominującą klasą turbulencji, uwarunkowanej prędkością wiatrów dolnych, była turbulencja słaba, której częstość w czasie kalendarzowego lata (III-V) osiągała prawie 85%. Turbulencja umiarkowana występowała już tylko w 15% przypadków w ciągu roku, częściej zimą i wiosną.

2. Najbardziej niekorzystne warunki naturalnej wentylacji, związane z ciszą atmosferyczną, występowały nieporównywalnie częściej (około 5% w roku) niż warunki najkorzystniejsze, kształtowane przez turbulencję silną.

3. Najlepsze warunki naturalnej wentylacji powietrza panowały podczas kalendarzowej wiosny (III-V), w ciągu dnia, a zwłaszcza – od południa do zachodu, w godz. od 12 do 16, o zdecydowanie największym udziale turbulencji umiarkowanej (około 9%) i niemal zupełnym braku cisz atmosferycznych. Natomiast najgorszymi warunkami rozcieńczania zanieczyszczeń powietrza charakteryzowały się noce podczas kalendarzowego lata, szczególnie w przedziale czasu od godz. 01 do 05, w których przypadało maksimum częstości cisz atmosferycznych a minimum częstości występowania turbulencji umiarkowanej.

4. W latach 1995-2005 turbulencja słaba występowała przy różnych kierunkach wiatru, z niewielką przewagą kierunków S i SE w czasie kalendarzowej zimy (XII-II), natomiast turbulencję umiarkowaną kształtowały głównie wiatry z kierunków S i W, przy czym kierunek W był dominującym podczas lata.

PIŚMIENNICTWO

- Czarnecka M., 2003. Występowanie cisz atmosferycznych w rejonie Stargardu Szczecińskiego. *Acta Agrophysica*, 84, 49-61.
- Czarnecka M., Kalbarczyk R., 2005. Zmienność stężenia ditlenku siarki i ditlenku azotu na Pomorzu w zależności od warunków meteorologicznych. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, t.5, z. specj. (14), 93-106.
- Drzeniecka A., Pereyma J., Pyka J.L., Szczurek A., 1999. Wpływ warunków meteorologicznych na stężenie zanieczyszczeń powietrza w Śródmieściu Wrocławia. *Chemia Inż. Ekolog.* T.7, z.8-9, 865-881.
- Godłowska J., Tomaszewska A.M., 2000. Imisja wybranych zanieczyszczeń a procesy w warstwie granicznej – analiza statystyczna. *Wiad. IMGW*, t.23, z.3, 47-51.
- Kleniewska M., 2001. Wyniki badań zależności dwutlenku siarki od kierunku i prędkości wiatru w Warszawie-Ursynowie. *Prz. Nauk. Inż. Kształ. Środ.*, Z.21, 187-194.
- Koźmiński C., Czarnecka M., 1993. Klimat miasta Szczecina i okolicy. W: *Stan środowiska miasta i rejonu Szczecina*, pod red. Jasnowskiej J., 49-66, STN, Szczecin.
- Koźmiński C., Michalska B., 2005. Klimatyczna charakterystyka rejonu stacji agrometeorologicznej w Lipkach k. Stargardu Szczecińskiego. *AR Szczecin*.
- Koźmiński C., Michalska B., Nidzgorska-Lencewicz J., 2004. Wiatr. W: *Atlas zasobów i zagrożeń klimatycznych Pomorza*, pod red. Koźmińskiego C. i Michalskiej B., 48, Szczecin.
- Lorenc H., 1996. Struktura i zasoby energetyczne wiatru w Polsce. *Mat. Bad. S.: Meteorologia*, 25, IMGW, Warszawa.
- Parczewski W., 1960. Klasyfikacja przedziałów prędkości wiatru w zastosowaniu do opracowań klimatologicznych i bioklimatologicznych. *Przeł. Geofiz.*, V (XIII), z.2, 117-122, Warszawa.
- Parczewski W., 1973. Struktura dobowego przebiegu dolnych cisz atmosferycznych w Warszawie. *Wiad. Sł. Hydrol.-Met.*, z.2-3, 39-50, Warszawa.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 05.12. 2002 w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu. *Dz.U.* 2003 nr 1 poz.12.

- Sorbjan Z., 1983. Turbulencja i dyfuzja w dolnej atmosferze. PWN, Warszawa.
- Strauch E., 1973. Długość wiatru a warunki rozcieńczania zanieczyszczeń powietrza. Wiad. Służ. Hydrol. Meteorol. T.9, z.2-3, 69-76.
- Suryjak W., Tomaszewska A.M., 1992. Wpływ warunków meteorologicznych na wielkość średniodobowych stężeń SO_2 w Ojcowskim Parku Narodowym. Wiad. IMGW, t.15, z.1-2, 59-68.
- Walczewski J., 2005. Meteorologiczne i klimatyczne warunki rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń powietrza. Przegł. Geofiz. Rocznik L, z.3-4, 177-193, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Wykorzystanie danych meteorologicznych w monitoringu jakości powietrza, 2000. Praca zbiorowa pod red. J. Walczewskiego. Bibl. Monitoringu Środ. Warszawa: Inst. Ochr. Środ.
- Zwoździak J., 1995. Metody prognozy i analizy stężeń zanieczyszczeń w powietrzu w regionie Czarnego Trójkąta. Ofic. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.

CHARACTERISTICS OF TURBULENCE ON THE BASIS OF WIND SPEED IN THE REGION OF STARGARD SZCZECIŃSKI

Małgorzata Czarnecka, Jadwiga Nidzowska-Lencewicz

Department of Meteorology and Climatology, Agricultural University
ul. Papieża Pawła VI, 3; 71-434 Szczecin
e-mail: czarnecka@agro.ar.szczecin.pl

Abstract. The basic material comprised the results of temporary measurements of wind speed and direction at the height of 2 metres above sea level, recorded every hour at the automatic station in Lipki near Stargard Szczeciński during 1995-2005. For the evaluation of the turbulence value, Parczewski's classification was used. According to this classification, the classes of turbulence, i.e. weak, moderate, strong and very strong, are determined by the following threshold wind speeds: 0, 3, 4, 10 and 20 m s^{-1} . In the analysed period of 11 years, the dominating class was the weak turbulence, resulting from the occurrence of winds of speeds below 4 m s^{-1} , recorded at different directions of the wind. During a year, the frequency amounted to nearly 70%, and during a calendar year it was even about 85%. During winter, weak turbulence occurred almost twice as often in the night than in the daytime, whereas during summer it was the opposite. Moderate turbulence occurred incomparably more rarely – in a period of a whole year only in 15% of cases, mainly associated with western and southern winds. It was observed that the best natural air ventilation occurred during calendar spring in the daytime, and particularly from noon to sunset, i.e. from 12 (midday) to 16 p.m., whereas the worst natural air ventilation was during calendar summer, in the night, particularly from 1 a.m. to 5 a.m.

Key words: turbulence classes, wind directions, seasons of the year, periods of day (24 hrs), time of day, frequency, lack (calm), weak turbulence, moderate turbulence