

DAMIAN DĄBROWSKI, ANDRZEJ JAGUŚ

SYTUACJE BARYCZNE ORAZ KIERUNKI SPŁYWU POWIETRZA NAD REGIONEM PIENIŃSKIM

W opracowaniu dokonano analizy dynamiki cyrkulacji atmosferycznej nad regionem pienińskim. Materiałem badawczym były codzienne dolne mapy synoptyczne Europy z lat 1986—2000. Określano częstość występowania wyróżnionych sytuacji barycznych i związanych z nimi kierunków spływu powietrza zarówno w skali całego roku, jak też poszczególnych miesięcy. Wykazano, że uzyskane wyniki orientują w sezonowym rozkładzie ciśnienia nad Europą Środkową oraz wskazują na rodzaje mas powietrza napływających nad region pieniński, umożliwiając tym samym szeroką interpretację rocznego przebiegu czynników klimatycznych.

Słowa kluczowe: region pieniński, cyrkulacja atmosferyczna, sytuacja baryczna, spływ powietrza.

Key words: the Pieniny Mts. region, atmospheric circulation, air pressure situation, airflow.

I. WPROWADZENIE

Przestrzenny rozkład ciśnienia atmosferycznego jest czynnikiem decydującym o ruchu powietrza (cyrkulacji atmosferycznej) nad określonym obszarem. Umiarkowaną strefę geograficzną wyróżnia szczególnie duże zróżnicowanie i dynamika pola ciśnienia (Kaczorowska 1977), stąd też w jej obrębie badania nad cyrkulacją atmosferyczną w skali regionalnej mają swe uzasadnienie. Autorzy niniejszego opracowania objęli takowymi badaniami położony w południowo-wschodniej Polsce region pieniński, ze względu na brak szczegółowego rozpoznania zachodzących tu procesów i zjawisk cyrkulacyjnych. Prace o takim charakterze zostały wykonane tylko dla niektórych regionów Polski (m.in. Niedźwiedź 1968, Michna, Paczos 1971, 1988, Głuza 1978, Dąbrowski 1997) — częściej dotyczyły obszaru całego kraju (m.in. Bołaszewska, Reutt 1962, Misiewicz 1969, Warakowski 1969, Paszyński, Niedźwiedź 1991).

Celem niniejszej pracy jest analiza występowania nad regionem pienińskim określonych sytuacji barycznych i związanych z nimi kierunków spływu powietrza.

Jest to o tyle istotne, że z poszczególnymi kierunkami spływu wiążą się adwekcje mas powietrza o różnorodnych cechach (Martyn 1995). Należy zaznaczyć, że masy powietrza napływające nad region pieniński powstają w obszarach rozciągających się od strefy zwrotnikowej do okołobiegunowej. Ich ogólną charakterystykę i wpływ na kształtowanie czynników klimatycznych w Europie środkowej zawiera szereg podręczników z zakresu meteorologii i klimatologii (m.in. Radomski 1973). Prezentowane w artykule wyniki, ukazujące frekwencję wydzielonych sytuacji barycznych oraz rozkład kierunków spływu powietrza, pozwolą na pełniejszą interpretację uwarunkowań rocznego przebiegu wartości czynników klimatycznych w omawianym regionie (Kopeć i in. 1992, Jaguś, Rzętała 2001).

II. PRZEDMIOT I METODY BADAŃ

Dla obszaru Polski istnieje szereg klasyfikacji typów cyrkulacji atmosferycznej. Mowa tu między innymi o pracach Lityńskiego (1969), Osuchowskiej-Klein (1978, 1991) oraz Niedźwiedzia (1988, 1992), który ograniczył obszar badawczy do dorzecza górnej Wisły. Każdy z wyróżnianych typów jest rozumiany generalnie jako cyrkulacja odpowiadająca określonemu rozkładowi ciśnienia, położeniu głównych układów ciśnienia oraz kierunkowi spływu powietrza w sytuacji antycyklonalnej bądź cyklonalnej. Każdy z typów przedstawia zatem pewną sytuację baryczną. W niniejszym opracowaniu wykorzystano klasyfikację sytuacji barycznych zaproponowaną przez Niedźwiedzia (1969). W stosunku do klasyfikacji tworzonych w latach późniejszych nie jest ona drobiazgową, lecz bardzo czytelną, a dotyczy obszaru Polski południowej.

Niedźwiedź (1969) wyróżnił 5 sytuacji wyżowych (W_{SW} , W_{NW} , W_{NE} , W_{SE} , W_n) oraz 5 niżowych (N_{SW} , N_{NW} , N_{NE} , N_{SE} , N_n). Charakteryzują je następujące kierunki spływu powietrza:

1. W_{SW} , N_{SW} — spływ z sektora południowo-zachodniego (od S do WSW);
2. W_{NW} , N_{NW} — spływ z sektora północno-zachodniego (od W do NNW);
3. W_{NE} , N_{NE} — spływ z sektora północno-wschodniego (od N do ENE);
4. W_{SE} , N_{SE} — spływ z sektora południowo-wschodniego (od E do SSE);
5. W_n , N_n — spływ nieokreślony (np. w centrum wyżu lub niżu).

Uzupełnieniem dla sytuacji związanych z ośrodkami wysokiego lub niskiego ciśnienia jest siodło baryczne (S), będące układem złożonym z dwóch wyżów i dwóch niżów położonych na krzyż, w którym kierunek spływu powietrza jest nieokreślony.

Wymienione sytuacje zostały szczegółowo scharakteryzowane we wspomnianym opracowaniu Niedźwiedzia (1969). Są one nie tylko stosunkowo łatwe do określenia na podstawie mapy synoptycznej, ale przede wszystkim orientują w rozkładzie ciśnienia nad Europą środkową i wskazują na rodzaje mas powietrza napływających do Polski południowej.

Analizę przeprowadzono na dolnych mapach synoptycznych Europy z lat 1986—2000. Mapy te są publikowane w Codziennym Biuletynie Meteorologicznym, wydawanym przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie. Przeanalizowano łącznie 5479 map z godziny 00 UTC (dawniej GMT). W pierwszej kolejności rozpoznawano układ baryczny występujący nad regionem pienińskim przez całą dobę lub większą jej część. Dokonywano to metodą Parczewskiego (1962), biorąc pod uwagę nie bezwzględną wartość ciśnienia lecz charakter przebiegu izobar. Wyróżniano wyż baryczny, niż baryczny oraz siodło. W dalszej kolejności w ośrodku wyżowym bądź niżowym analizowano kształt (krzywiznę) izobar, określając — zgodnie z zaleceniami Michalczewskiego (1960) i w oparciu o przykładowe szkice izobaryczne zamieszczone w pracy Niedźwiedzia (1969) — właściwą dla niego sytuację baryczną oraz kierunek, z którego następuje spływ powietrza nad region pieniński. Podczas analizy map synoptycznych posiłkowano się dodatkowo zamieszczanymi w Codziennym Biuletynie Meteorologicznym opisami stanu pogody w Polsce (głównie w jej części południowo-wschodniej) i dobowymi charakterystykami liczbowymi wybranych parametrów meteorologicznych rejestrowanych na niektórych stacjach meteorologicznych (zwłaszcza w Nowym Sączu). Dla celów porównawczych korzystano również z kalendarzy typów cyrkulacji atmosferycznej opracowywanych według klasyfikacji Lityńskiego (1969), a publikowanych do końca 1999 roku w Miesięcznym Biuletynie Hydrologiczno-Meteorologicznym IMGW w Warszawie.

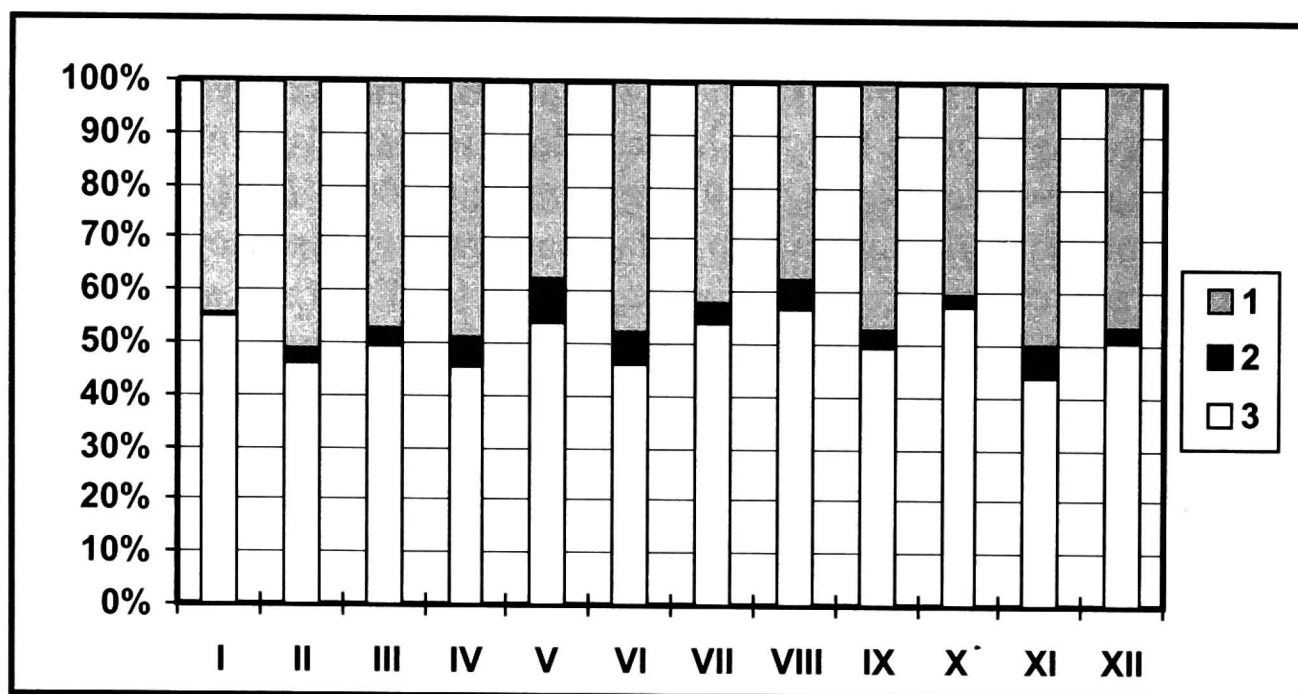
Zebrany materiał liczbowy pozwolił na określenie średniej częstości występowania sytuacji barycznych w skali całego roku oraz w poszczególnych miesiącach. Tym samym pozwolił też na rozpoznanie rozkładu kierunków spływu powietrza oraz zmienności tych kierunków w przebiegu rocznym.

III. WYNIKI BADAŃ

1. WYSTĘPOWANIE SYTUACJI BARYCZNYCH

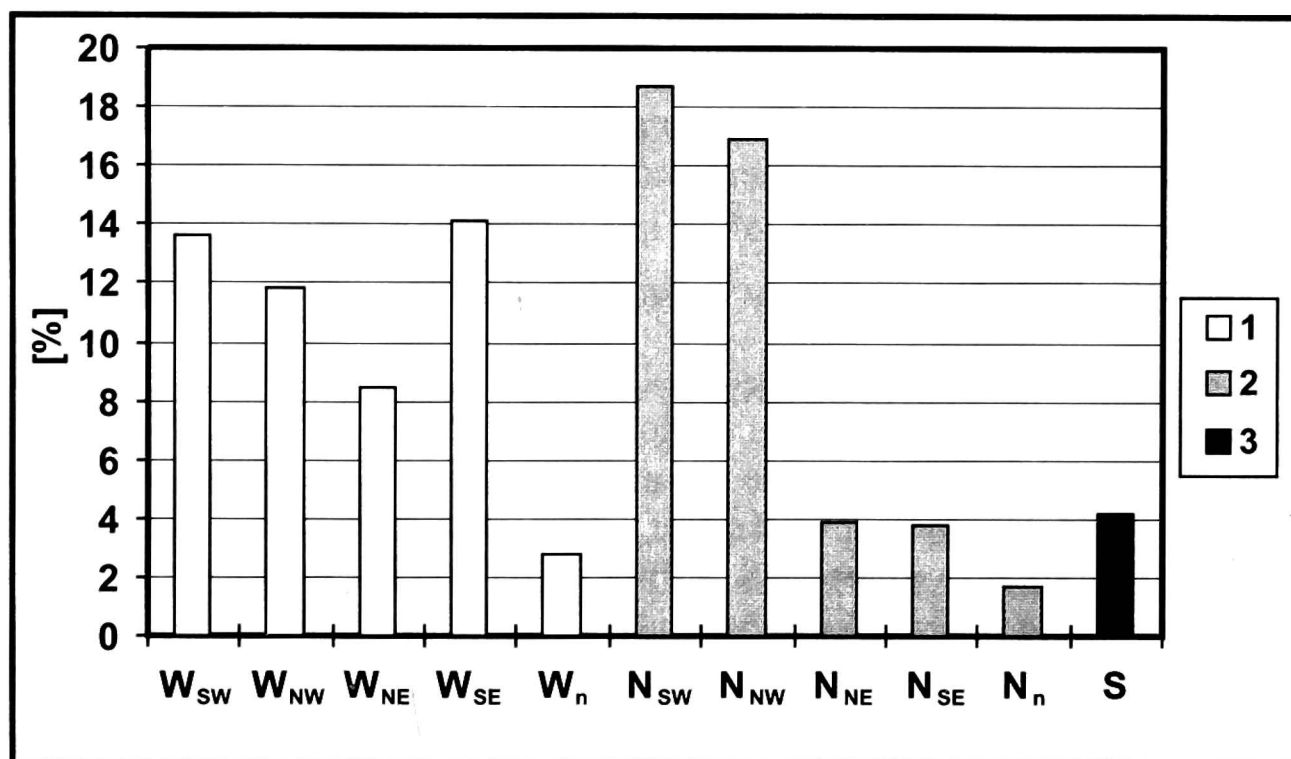
Analiza częstości występowania sytuacji barycznych w wieloleciu 1986—2000 wykazała, że nad regionem pienińskim nieznacznie dominują sytuacje wyżowe, które występują średnio przez 50,8% dni w roku. Sytuacje niżowe notowane są średnio przez 45,0% dni w roku. Pozostałe 4,2% dni przypada na siodła baryczne.

W poszczególnych miesiącach średnia częstość występowania sytuacji wyżowych, niżowych oraz siodła barycznego jest zróżnicowana (ryc. 1). Maksimum występowania sytuacji wyżowych przypada w sierpniu i w październiku (przeszło 55%). Pozostałymi miesiącami, w których sytuacje te kształtują pogodę przez ponad połowę dni, są: styczeń, maj, lipiec i grudzień. Tak więc sytuacje wyżowe nieznacznie przeważają nad niżowymi przez większą część roku. Niewielka dominacja sytuacji niżowych zaznacza się w tylko lutym, w kwietniu, w czerwcu i w listopadzie, przy czym jedynie w lutym i w listopadzie częstość ich pojawiania



Ryc. 1. Średnia miesięczna częstość występowania nad regionem pienińskim sytuacji niżowych (1), siodła barycznego (2) oraz sytuacji wyżowych (3) na podstawie danych z wielolecia 1986—2000

Fig. 1. Average monthly frequencies of cyclonic situations (1), saddle points (2) and anti-cyclonic situations (3) over the Pieniny Mts. region according to the data from the years 1986—2000



Ryc. 2. Średnia roczna częstość występowania nad regionem pienińskim poszczególnych typów sytuacji wyżowych (1) i niżowych (2) oraz sytuacji siodła barycznego (3) na podstawie danych z wielolecia 1986—2000

Fig. 2. Average year frequencies of specified types of pressure situation over the Pieniny Mts. region: anticyclonic (1), cyclonic (2) and saddle points (3) according to the data from the years 1986—2000 (all symbols used are explained in the summary)

się sięga 50%. Najwięcej przypadków wystąpienia siodła barycznego notuje się w okresie od kwietnia do sierpnia oraz w listopadzie. W zimie siodło zdarza się bardzo rzadko — najwyżej 1 lub 2 dni w miesiącu.

O ile udział sytuacji wyżowych i niżowych jest stosunkowo zbliżony w skali roku, o tyle udział poszczególnych ich typów jest wyraźnie nierównomierny (ryc. 2). Wśród sytuacji wyżowych największą częstością występowania charakteryzują się sytuacje W_{SE} oraz W_{SW} , pojawiające się średnio odpowiednio przez 51,3 i 49,8 dni w roku. Duże znaczenie w kształtowaniu warunków klimatycznych regionu ma także wyżowa sytuacja ze spływem z sektora północno-zachodniego (W_{NW}) obserwowana średnio przez około 43 dni w roku. W przypadku sytuacji niżowych zdecydowanie dominują sytuacje N_{SW} (średnio 68,5 dni w roku) oraz N_{NW} (średnio 61,7 dni w roku). Obie są jednocześnie najczęściej występującymi wśród wszystkich wydzielonych. Siodło baryczne pojawia się przez około 15 dni w roku.

Średnia częstość pojawiania się każdej z wyróżnionych sytuacji barycznych ulega wyraźnym zmianom w kolejnych miesiącach roku (tab. 1). Roczny przebieg

Tabela 1 — Table 1

Średnia miesięczna częstość występowania nad regionem pienińskim poszczególnych typów sytuacji barycznych na podstawie danych z wielolecia 1986—2000

Average monthly frequencies of specific pressure situations over the Pieniny Mts. region according to the data from the years 1986—2000 (all symbols used are explained in the summary)

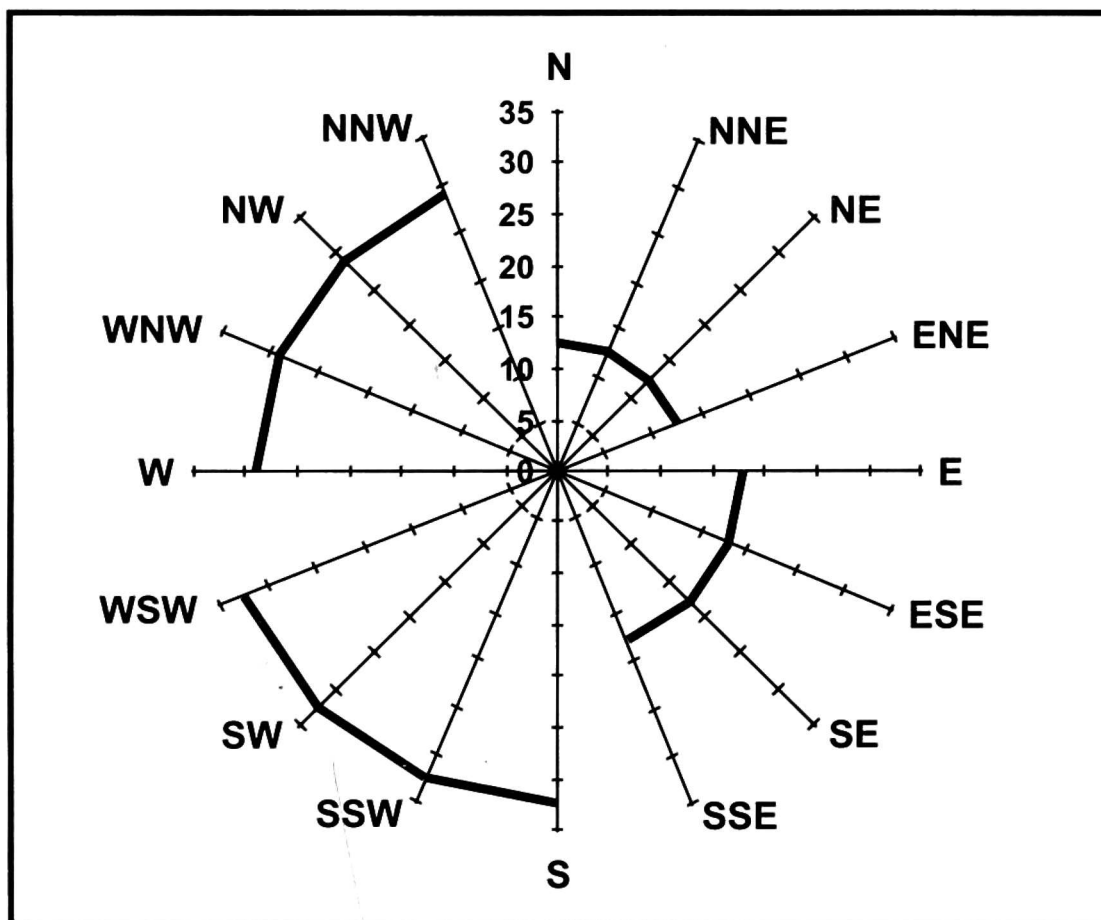
Sytuacja baryczna Pressure situation	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	[%]											
W_{SW}	22,6	20,0	11,9	6,0	7,4	11,3	10,6	14,2	9,7	16,8	15,0	18,4
W_{NW}	10,6	12,1	9,4	10,0	12,3	17,0	16,5	13,9	12,3	9,4	8,7	10,0
W_{NE}	6,1	3,9	8,1	13,0	18,4	7,0	12,3	9,4	9,0	5,2	3,3	5,5
W_{SE}	13,2	8,9	17,1	14,4	13,2	8,0	10,0	13,2	16,3	23,5	15,3	14,8
W_n	2,2	1,7	2,6	2,0	2,9	3,0	4,5	5,8	2,0	2,3	1,7	1,9
N_{SW}	24,1	22,1	22,5	14,0	11,3	15,0	13,2	14,4	21,7	19,6	25,1	22,3
N_{NW}	15,1	17,6	16,5	15,8	14,8	22,1	21,0	17,1	15,7	15,5	13,3	18,7
N_{NE}	2,5	4,6	3,5	8,0	5,8	4,3	2,9	3,2	4,7	0,6	4,3	2,3
N_{SE}	1,3	3,9	2,6	7,7	3,9	4,0	1,6	2,3	4,0	4,5	7,0	3,5
N_n	1,3	2,4	2,6	3,4	1,9	2,3	3,2	1,0	1,3	0,3	0,3	0,0
S	1,0	2,8	3,2	5,7	8,1	6,0	4,2	5,5	3,3	2,3	6,0	2,6

częstości występowania sytuacji W_{SW} i N_{SW} jest stosunkowo podobny. Największy ich udział zaznacza się w miesiącach zimowych, najmniejszy w okresie wiosennym. Sytuacja W_{NW} ma swoje minimum wiosną i jesienią, natomiast najczęściej zdarza się latem. Dla sytuacji W_{NE} charakterystyczne jest wyraźne wiosenne maksimum

występowania, z jednoczesnym późnojesiennym minimum. W przebiegu rocznym częstości pojawiania się sytuacji W_{SE} występują wyraźne ekstrema, mianowicie najrzadziej jest ona obserwowana w lutym i w czerwcu, najczęściej w październiku. Miesiące letnie to okres dominacji sytuacji N_{NW} , która w pozostałych porach roku występuje ze stosunkowo wyrównaną częstością rzędu kilkunastu procent. Sytuacje N_{NE} i N_{SE} są stosunkowo rzadko obserwowane w ciągu całego roku. Niewielkie maksimum sytuacji N_{NE} zarysowuje się wiosną. W przypadku sytuacji N_{SE} widoczne są dwa krótkotrwałe maksima — w kwietniu i w listopadzie. Sytuacje, w których spływ powietrza jest nieokreślony (W_n , N_n , S) najczęściej zdarzają się w okresie letnim, zimą występując sporadycznie.

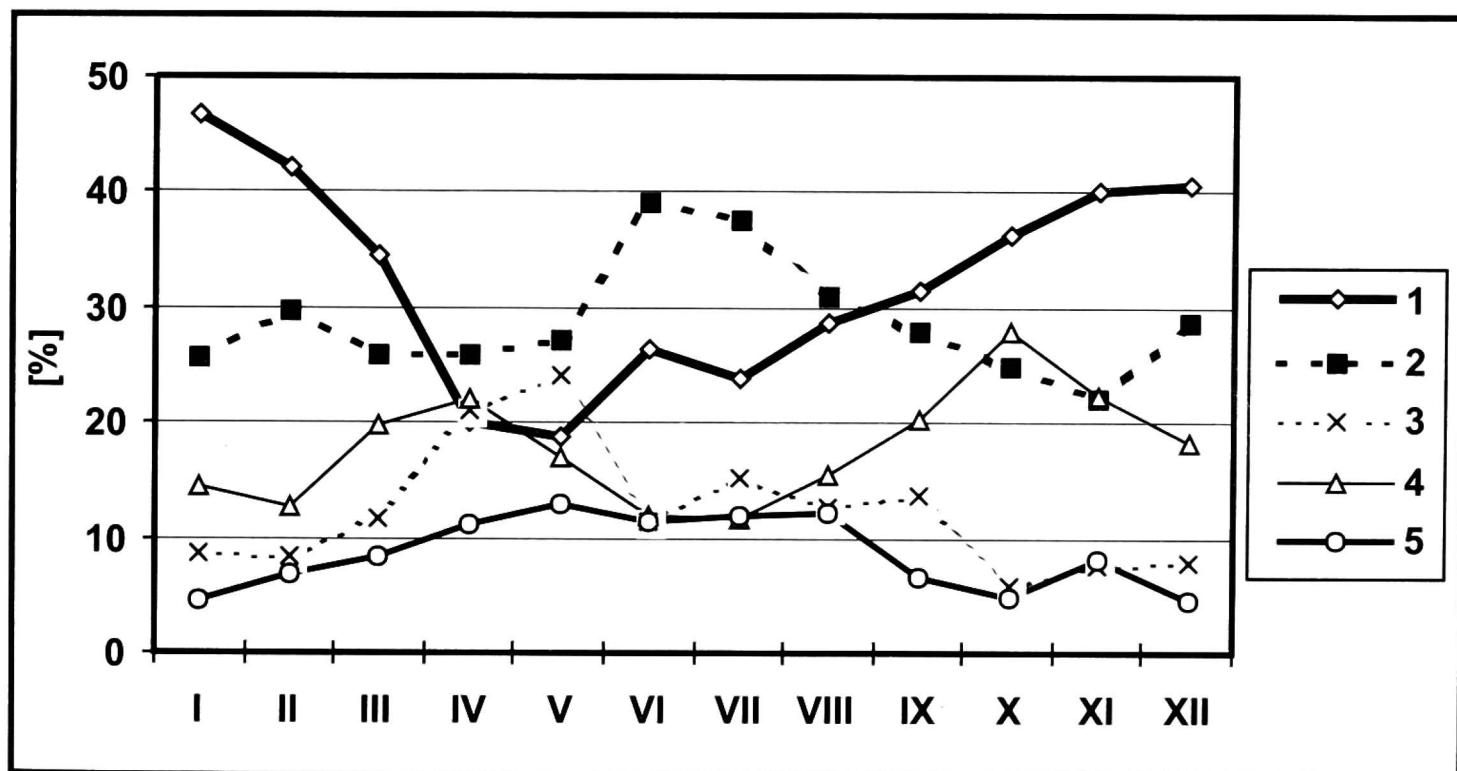
2. KIERUNKI SPŁYWU POWIETRZA

Analiza średniego rocznego rozkładu kierunków spływu powietrza związanych z występowaniem określonych sytuacji barycznych wykazała, że nad regionem pienińskim wyraźnie dominuje spływ z sektora południowo-zachodniego oraz północno-zachodniego (ryc. 3). Spływ z sektora północno-wschodniego i południowo-wschodniego występuje łącznie przez około 30% dni w roku. Spływ o charakterze nieokreślonym (zmienny, brak spływu) zdarza się średnio przez 8,7% dni w roku.



Ryc. 3. Średnia roczna częstość [%] występowania nad regionem pienińskim spływu powietrza z określonych sektorów (S-SW, W-NNW, N-ENE, E-SSE) na podstawie danych z wielolecia 1986—2000

Fig. 3. Average year frequencies [%] of airflows over the Pieniny Mts. region from definite sectors (S-SW, W-NNW, N-ENE, E-SSE) according to the data from the years 1986—2000



Ryc. 4. Średnia miesięczna częstość występowania nad regionem pienińskim sływu powietrza z sektora południowo-zachodniego (1), północno-zachodniego (2), północno-wschodniego (3), południowo-wschodniego (4) oraz sływu nieokreślonego (5), na podstawie danych z wielolecia 1986—2000

Fig. 4. Average monthly frequencies of airflows over the Pieniny Mts. region from definite sectors: south-west (1), north-west (2), north-east (3), south-east (4), and no specific direction of airflow (5) according to the data from the years 1986—2000

W poszczególnych miesiącach średni udział kierunków sływu powietrza nad regionem pienińskim jest wyraźnie zróżnicowany (ryc. 4). Sływ z sektora południowo-zachodniego dominuje przez większą część roku, a mianowicie od stycznia do marca oraz od września do grudnia. W pozostałych miesiącach najczęściej występuje sływ z sektora północno-zachodniego. W okresie wiosennym obserwuje się duży udział sływu z sektora północno-wschodniego i południowo-wschodniego, choć w tym ostatnim przypadku wyraźne maksimum zaznacza się także jesienią. Sływ nieokreślony jest charakterystyczny dla ciepłej połowy roku, kiedy to pojawia się średnio przez 3—4 dni w miesiącu. Warto dodać, że największą dynamikę zmian kierunków sływu powietrza obserwuje się wiosną, zwłaszcza w kwietniu i w maju. W tych miesiącach częstość występowania sływu z poszczególnych sektorów jest stosunkowo zbliżona i dla każdego z nich mieści się w przedziale od 10% do 30%.

IV. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Przeprowadzone badania wykazały dużą dynamikę cyrkulacji atmosferycznej nad regionem pienińskim, przejawiającą się występowaniem różnorodnych sytuacji barycznych o zmiennej częstości w kolejnych miesiącach roku. Ma to swe

odzwierciedlenie między innymi w sezonowej zmienności rozkładu kierunków spływu powietrza.

Stwierdzono, że częstość występowania nad regionem pienińskim sytuacji wyżowych i niżowych jest zbliżona w skali całego roku oraz w niektórych miesiącach (zwłaszcza w marcu, czerwcu i we wrześniu), przy czym okresowo zarysowuje się przewaga pogody wyżowej (np. w styczniu, sierpniu, październiku) bądź niżowej (np. w lutym i w listopadzie). Zwiększenie częstości występowania sytuacji wyżowych związane jest generalnie z osłabieniem wymiany mas powietrza pomiędzy Atlantykiem i kontynentem (Parczewski 1962) i tworzeniem się dość stabilnych (stacjonarnych) ośrodków wyżowych, np. w okresie jesiennym. Z kolei zimą, kiedy gradient temperatury i ciśnienia pomiędzy Atlantykiem i Europą jest szczególnie duży, obserwuje się dość szybkie tworzenie i przemieszczanie głębokich ośrodków niżowych, choć okresowo można spodziewać się silnego wpływu zimowego termicznego wyżu wschodnioeuropejskiego. Sytuacja siodła barycznego pojawia się częściej w cieplej połowie roku, w której pole ciśnienia nad Europą jest mniej wyraźne (słabe wyże, płytkie niże).

Najczęściej nad regionem pienińskim występują sytuacje niżowe N_{SW} oraz N_{NW} , co związane jest z oddziaływaniem niżu islandzkiego oraz częstym tworzeniem i przemieszczaniem z zachodu na wschód tzw. wędrujących ośrodków niżowych. Spośród sytuacji wyżowych najczęściej pojawia się sytuacja W_{SE} jako efekt rozwoju układów wyżowych z centrum nad Europą wschodnią (głównie wyżu rosyjskiego). Znaczny udział w kształtowaniu warunków klimatycznych omawianego regionu ma sytuacja W_{SW} związana z tworzeniem się wyżów barycznych z centrum nad południowo-wschodnią Europą oraz sytuacja W_{NW} , podczas której zimą oddziałują okresowe wyże znad Europy zachodniej, zaś latem klin rozległego wyżu azorskiego. W związku z tym, że ośrodki niżowe najczęściej przemieszczają się znad Atlantyku przez Morze Północne nad Skandynawię, sytuacje N_{NE} i N_{SE} obserwowane są dość rzadko. Warunkiem ich wystąpienia jest bowiem obecność centrum niżu w obszarach położonych na południe i południowy wschód od Polski. Sytuacje W_n i N_n zdarzają się sporadycznie ze względu na generalnie dość wyraźny i dynamiczny rozkład pola ciśnienia nad Europą.

Cechą charakterystyczną cyrkulacji atmosferycznej nad regionem pienińskim jest dość duży i porównywalny udział występowania w miesiącach zimowych sytuacji N_{SW} oraz W_{SW} . Układ ten jest odzwierciedleniem oddziaływania zarówno głębokiego w tej porze roku niżu islandzkiego, jak i okresowo tworzących się wyżów nad południowo-wschodnią Europą. Wiosną, a zwłaszcza w maju, obserwuje się dość częste występowanie sytuacji W_{NE} , przynoszącej z sobą niebezpieczne przymrozki. Związane jest to z tworzeniem się w tym okresie wyżu barycznego z centrum nad Morzem Północnym lub Skandynawią. W okresie letnim następuje przebudowa pola ciśnienia nad Europą, polegająca na wypełnianiu się niżu islandzkiego i rozbudowywaniu w kierunku północnym wyżu azorskiego. Wsku-

tek tego wzrasta udział pojawiania się sytuacji W_{NW} i N_{NW} . Dla miesięcy jesiennych dość charakterystyczna jest sytuacja W_{SE} z centrum wyżu na wschód od Polski, przynosząca tzw. babie lato i typową „złotą polską jesień”.

Z powyższego wynika, że kształtowanie warunków klimatycznych w regionie pienińskim związane jest z oddziaływaniem kilku głównych ośrodków barycznych. Zimą są nimi: niż islandzki oraz wyż wschodnioeuropejski, będący częścią wyżu azjatyckiego, natomiast latem: wyż azorski oraz niż islandzki. Dodatkowo obserwuje się powstawanie wielu mniejszych ośrodków wyżowych i niżowych, będących zamkniętymi jednostkami cyrkulacyjnymi przemieszczającymi się najczęściej w kierunku wschodnim (Okolowicz 1969). Kształtowane przez wszystkie te układy pole ciśnienia decyduje, że badany obszar znajduje się generalnie w strefie wiatrów zachodnich, a ściślej zimą zachodnich i południowo-zachodnich, a latem zachodnich i północno-zachodnich. Stąd też nad omawianym regionem zdecydowanie dominuje równoleżnikowy spływ powietrza z całego sektora zachodniego (przeszło 60% dni w roku). Powoduje on adwekcje wilgotnego powietrza znad Atlantyku, przynoszącego w zimie ocieplenie, a w lecie chłodną pogodę cyklonalną z opadami (Kaczorowska 1977).

W okresie jesienno-zimowym nad regionem pienińskim wyraźnie dominuje spływ powietrza z kierunków od S do WSW. Związane są z nim adwekcje przede wszystkim powietrza polarno-morskiego ciepłego. Spływ ten charakteryzuje się dużym udziałem także w miesiącach letnich (ponad 20% dni w miesiącu), kiedy to przynosi — oprócz wspomnianego PPmc — powietrze zwrotnikowe morskie. Spływ z kierunków od W do NNW występuje przez cały rok z częstością przekraczającą 20% dni w miesiącu, przy czym maksimum osiąga w czerwcu i w lipcu. Z tym spływem wiążą się adwekcje powietrza polarno-morskiego (często świeżego) oraz arktycznego morskiego. Powietrze z sektora północno-wschodniego (od N do ENE) napływa najczęściej wiosną, kiedy zdarza się przez ponad 20% dni w miesiącu. W pozostałych porach roku jego udział oscyluje wokół 10%. Jest to na ogół powietrze arktyczne (często w bardzo mroźnej odmianie kontynentalnej), powietrze polarno-kontynentalne, a rzadziej powietrze polarno-morskie pochodzące z przetransformowanego arktycznego. Spływ z kierunków od E do SSE jest równoznaczny w zasadzie z napływem powietrza polarno-kontynentalnego lub zwrotnikowo-kontynentalnego (w zimie czasem starego powietrza arktycznego). Spływ ten zdarza się najczęściej na przełomie zimy i wiosny oraz późną jesienią. Ze spływem nieokreślonym w ośrodku wyżowym (zwykle centrum wyżu) związane jest występowanie prawie zawsze jednej masy powietrza, głównie polarno-morskiego, arktycznego lub polarno-kontynentalnego oraz utrzymywanie się dobrych warunków pogodowych. Pogoda w ośrodku niżowym o spływie nieokreślonym (zwykle w centrum niżu) jest niestabilna w związku z występowaniem w nim często kilku mas powietrza (zazwyczaj polarno-morskiego, arktycznego i zwrotnikowego w różnych kombinacjach) oraz tworzeniem frontów atmosferycznych. Sytuacja siodła barycznego charakteryzuje się właści-

wie brakiem spływu powietrza, co przekłada się na stabilne, bezwietrzne warunki pogodowe. W układzie tym może występować praktycznie każda masa powietrza.

Dla regionu pienińskiego duże znaczenie ma spływ powietrza z całego sektora południowego, czyli obszarów śródziemnomorskich i atlantyckich położonych na południe od Wysp Brytyjskich, ze względu na możliwość powstawania w tym czasie zjawisk fenowych (Niedźwiedz, Ustrnul 1994).

V. WNIOSKI

Powyższe rozważania, dotyczące dynamiki cyrkulacji atmosferycznej nad regionem pienińskim, skłaniają do wysunięcia kilku wniosków:

1. Częstość występowania sytuacji wyżowych i niżowych jest zbliżona, co wynika z położenia regionu w strefie oddziaływania i tworzenia różnorodnych ośrodków barycznych.
2. Obserwowana okresowo nieznaczna dominacja sytuacji wyżowych bądź niżowych wiąże się z sezonowymi zmianami pola ciśnienia nad Europą.
3. W skali roku najczęściej występują sytuacje niżowe ze spływem z sektora południowo-zachodniego i północno-zachodniego jako efekt oddziaływania wędrownych ośrodków niżowych przemieszczających się z nad północnego Atlantyku w kierunku wschodnim.
4. Sytuacje baryczne ze spływem powietrza z sektora wschodniego są zazwyczaj sytuacjami wyżowymi.
5. Częstość występowania poszczególnych typów sytuacji barycznych jest zmienna w ciągu roku, co skutkuje kształtowaniem charakterystycznych warunków pogodowych w poszczególnych miesiącach.
6. Nad regionem pienińskim dominuje spływ powietrza z sektora południowo-zachodniego (charakterystyczny dla miesięcy jesiennych i zimowych) i północno-zachodniego (charakterystyczny dla miesięcy wiosennych i letnich), co dokumentuje położenie regionu w europejskim obszarze cyrkulacji zachodniej.
7. Spływ powietrza z sektora północno-wschodniego pojawia się najczęściej wiosną, natomiast z sektora południowo-wschodniego jesienią.
8. Stwierdzona duża dynamika procesów cyrkulacyjnych jest pochodną położenia regionu w geograficznej strefie klimatu umiarkowanego przejściowego.

LITERATURA

- Bołaszewska J., Reutt F., 1962, *Częstotliwość występowania poszczególnych mas powietrza w Polsce w okresie 10 lat 1946—1956*, Pr. PIHM, z. 66, WKiŁ, Warszawa, 16—32.
- Dąbrowski D., 1997, *Charakterystyka cyrkulacji atmosferycznej nad obszarem Wyżyny Śląskiej w okresie 1986—1995*, Praca magisterska (maszynopis), Wydział Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego, Sosnowiec, 91.
- Głuz A., 1978, *Masy powietrza i sytuacje baryczne a okresy dni charakterystycznych w makroregionie północno-wschodnim w latach 1951—1970*, Folia Societatis Scientiarum Lublinensis, vol. 20, Seria Geografia 1, Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin, 15—18.
- Jaguś A., Rzętała M., 2001, *Szczawnica i okolice. Niektóre możliwości kształcenia w zakresie geografii*, Wydział Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego, Sosnowiec, 128.
- Kaczorowska Z., 1977, *Pogoda i klimat*, WSiP, Warszawa, 309.
- Kopeć S., Misztal A., Nowak K., 1992, *Kształtowanie się podstawowych czynników klimatycznych w rejonie Jaworek w latach 1981—1990*, Materiały informacyjne Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych, 19, IMUZ, Falenty, 28.
- Lityński J., 1969, *Liczbowa klasyfikacja typów cyrkulacji i typów pogody dla Polski*, Pr. PIHM, z. 97, WKiŁ, Warszawa, 3—15.
- Martyn D., 1995, *Klimaty kuli ziemskiej*, PWN, Warszawa, 359.
- Michalczewski J., 1960, *Powtarzalność typów pogody na obszarze Górnego Śląska*, Prz. Geof., R. V, z. 3, Polskie Towarzystwo Meteorologiczne i Hydrologiczne, PWN, Warszawa, 199—210.
- Michna E., Paczos S., 1971, *Częstość występowania mas powietrznych i frontów atmosferycznych nad Bieszczadami Zachodnimi*, Folia Societatis Scientiarum Lublinensis, vol. 12, Seria Geografia, Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin, 93—97.
- Michna E., Paczos S., 1988, *Częstość występowania mas powietrznych i frontów atmosferycznych nad Lubelszczyzną*, Folia Societatis Scientiarum Lublinensis, vol. 28 (1986), Seria Geografia, Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin.
- Misiewicz Ł., 1969, *Częstotliwość występowania mas arktycznych w Polsce w latach 1956—1960*, Zeszyty Nauk. UŁ, Nauki Matematyczno-Przyrodnicze, seria II, z. 32, UŁ, Łódź, 51—63.
- Niedźwiedź T., 1968, *Częstotliwość występowania układów barycznych, mas powietrza i frontów atmosferycznych nad Polskimi Karpatami Zachodnimi*, Prz. Geogr., t. XL, z. 2, PTG, 473—477.
- Niedźwiedź T., 1969, *Sytuacje baryczne w Polsce południowej i ich wpływ na niektóre elementy klimatu*, Zeszyty Naukowe UJ, Pr. Geogr., z. 25, UJ, 63—98.
- Niedźwiedź T., 1988, *Kalendarz sytuacji synoptycznych dla dorzecza górnej Wisły (1951—1985)*, Zeszyty Naukowe UJ, Pr. Geogr., z. 71, UJ, 37—86.
- Niedźwiedź T., 1992, *Kalendarz sytuacji synoptycznych dla dorzecza górnej Wisły (1986—1990)*, Zeszyty Naukowe UJ, Pr. Geogr., z. 90, UJ, 71—78.
- Niedźwiedź T., Ustrnul Z., 1994, *Long-term variability of the potential foehns due to circulation conditions in the Western Carpathians*, Annalen der Meteorologie 30, 23 Internationale Tagung für Alpine Meteorologie, Offenbach am Main, 287—290.
- Okołowicz W., 1969, *Klimatologia ogólna*, PWN, 395.
- Osuchowska-Klein B., 1978, *Katalog typów cyrkulacji atmosferycznej*, IMGW, WKiŁ, 192.
- Osuchowska-Klein B., 1991, *Katalog typów cyrkulacji atmosferycznej (1976—1990)*, IMGW, 50.
- Parczewski W., 1962, *Układy ciśnienia atmosferycznego na poziomie morza w Polsce środkowej*, Prz. Geof., R. VII, z. 2, PTMiH, 95—105.
- Paszyński J., Niedźwiedź T., 1991, *Współczesne środowisko przyrodnicze — klimat [w:] Geografia Polski — środowisko przyrodnicze*, 296—355.
- Radomski Cz., 1973, *Agrometeorologia*, 449.
- Warakomski W., 1969, *Częstość występowania dni i okresów z poszczególnymi typami mas powietrza nad Polską (1951—1960)*, Prz. Geof., R. XIV, z. 1, PTG, 67—77.

DAMIAN DĄBROWSKI, ANDRZEJ JAGUŚ

PRESSURE SITUATIONS AND AIRFLOW DIRECTIONS
OVER THE PIENINY MTS. REGION

S u m m a r y

The study aimed at characterizing the dynamics of atmospheric circulation over the Pieniny Mts. region and the analysis of specific air pressure situations, their frequencies and directions of airflow in particular. The basis for those analyses were everyday weather-charts of Europe in the years 1986—2000.

There were 5 types of anticyclonic situations (W_{SW} , W_{NW} , W_{NE} , W_{SE} , W_N), 5 of cyclonic situations (N_{SW} , N_{NW} , N_{NE} , N_{SE} , N_n) and a saddle point (S) considered. They are characterized by the following directions of airflow:

- W_{SW} , N_{SW} — from the south-west sector (from S to WSW);
- W_{NW} , N_{NW} — from the north-west sector (from W to NNW);
- W_{NE} , N_{NE} — from the north-east sector (from N to ENE);
- W_{SE} , N_{SE} — from the south-east sector (from E to SSE);
- W_n , N_n — no specific direction (f. e. in the center of high or depression);
- S — no specific direction.

This study pointed out that the frequencies of anticyclonic vs. cyclonic situations were similar in every year as well as in each individual month. Some prevailing anticyclonic or cyclonic situations were occasionally observed due to the seasonal changes of pressure field above Europe. From all the situations listed above the most frequent ones are: N_{SW} and N_{NW} . The ones with north-east and south-east airflow are usually anticyclonic ones. The frequencies of individual situations are alternating over the year.

Over the Pieniny Mts. region the dominating airflows came from the south-west sector (which is typical for autumn and winter months) or from the north-west sector (for spring and summer ones). The north-east airflow is noted mainly in spring, whereas the south-east one appears typically in autumn.

So high dynamics of circulation processes is a consequence of the geographical zone involved which is situated in transitional temperate climate.

IX Secondary School, Katowice
Institute for Land Reclamation and Grassland Farming at Falenty
Małopolska Research Centre, Kraków