

WARUNKI METEOROLOGICZNE W ZATOCE PETUNIA (SPITSBERGEN ŚRODKOWY) W SEZONACH LETNICH 2000 i 2001

Grzegorz Rachlewicz

Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu, Instytut Badań Czwartorzędu i Geoekologii
grzera@amu.edu.pl

1. Wstęp

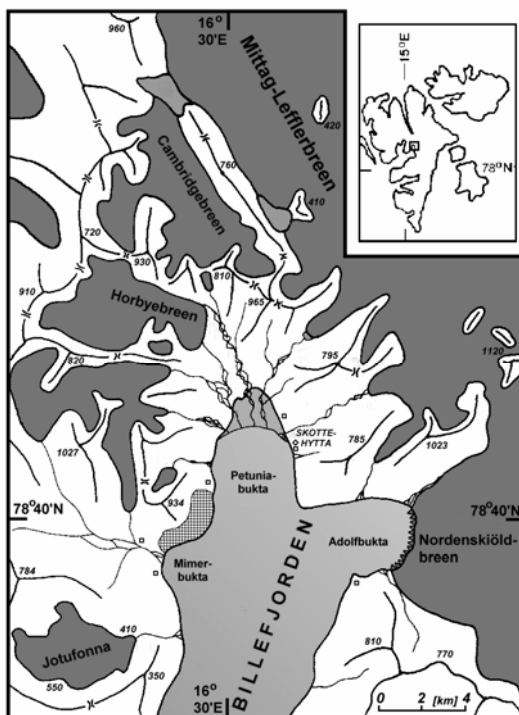
Na obszarze Spitsbergenu funkcjonuje szereg stacji badawczych prowadzących obserwacje meteorologiczne całoroczne lub tylko w sezonie letnim. Ich rozmieszczenie, długość serii czasowych oraz zakres prowadzonych pomiarów nie są jednolite. Większość tych badań prowadzona jest w oparciu o tradycyjnie eksplorowane obszary rozmieszczone wzdłuż zachodniego wybrzeża i wcinających się weń fiordów. Liczba stanowisk pomiarowych sięga kilkunastu (Marciniak i Przybylak 1987). W ostatnich latach przybyło szereg stacji wyposażonych w automatyczne czujniki pomiarowe (Gude 2000, Mercier 2001), także ustawianych we wnętrzu obszarów zlodowaconych, głównie jako tło dla badań glaciologicznych (np. Jania 1994). Jednak większość charakterystyk klimatycznych, zwłaszcza interioru archipelagu, przeprowadzana jest w oparciu o dane nie pochodzące z bezpośrednich obserwacji (np. Hagen i in. 1993, Treshnikov 1985). Te, będące zapisem dokonywanym podczas ekspedycji obsługujących stacjonarne posterunki, posiadają nadal ubogą dokumentację.

Prezentowane w niniejszym opracowaniu wyniki obserwacji warunków meteorologicznych są częścią programu badań nad przebiegiem i funkcjonowaniem współczesnych procesów geomorfologicznych w otoczeniu Billefjorden (Spitsbergen Środkowy) jak i samego fiordu, realizowanych w ramach programu wypraw Instytutu Badań Czwartorzędu i Geoekologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, zaplanowanego na lata 2000-2003. Realizowany program prac stanowi kontynuację badań prowadzonych na tym obszarze przez ośrodek poznański w latach 80-tych (Stankowski (red.) 1989, Karczewski i in. 1990). Badania są finansowane ze środków Komitetu Badań Naukowych w ramach grantu 6 PO4E 041 21 „Obieg materii w lądowo-morskim geosystemie arktycznym na przykładzie Billefjorden, Spitsbergen Środkowy” oraz funduszy Instytutu Badań Czwartorzędu i Geoekologii UAM.

2. Obszar badań i system pomiarowy

Obszar, na którym prowadzono obserwacje (rys. 1) znajduje się na wschodnim brzegu Zatoki Petunia, stanowiącej północne zakończenie Billefjorden, północno-wschodniej odnogi Isfjorden, w

obrębie wyróżnianej na terenie Zachodniego Spitsbergenu Ziemi Olava Piątego. Wskaźnik oceanizmu (Oc) wg Marsza (1995), uwzględniający roczną amplitudę temperatury powietrza oraz szerokość geograficzną, obliczony na podstawie wartości odczytanych z przeglądowych map temperatury powietrza w Arktyce (Treshnikov 1985), wynosi dla Zatoki Petunia 3.96, co lokuje ten obszar w warunkach klimatu oceanicznego. Dla posterunków położonych na zachodnim wybrzeżu, czy przy wylocie większych fiordów, wskaźnik ten jest wyższy o 1-2 jednostki (Hornsund – 4.84; Belsund – 4.87; Kaffyoira – 5.93) umieszczając je w obrębie oddziaływania klimatu ultraoceanicznego. Najbardziej zbliżone do panujących w Billefjorden warunki meteorologiczne, według danych pośrednich i opracowań danych obserwacyjnych (Hanssen-Bauer i in. 1990), pochodzą z oddalonego o 60 km od Petuniabukta Longyearbyen (Svalbard Lufthavn 78°15'N, 15°25'E, 28 m n.p.m.). Dla wielolecia 1961-1990 średnia temperatura roku wynosi tam -6.5°C przy rocznej sumie opadu atmosferycznego 199 mm.



Rys. 1. Położenie stacji meteorologicznej i bazy wypraw Uniwersytetu Poznańskiego (Skottehytta) w Zatoce Petunia, Billefjorden, Spitsbergen Środkowy

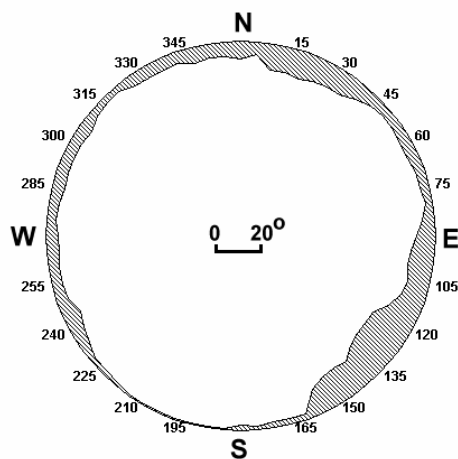
Fig. 1. Location of meteorological station and the base of Poznań University Expeditions (Skottehytta) in Petunia Bay, Billefjorden, Central Spitsbergen.

Obszar Billefjorden i bezpośrednie sąsiedztwo Zatoki Petunia, mimo stosunkowo łatwego dostępu i intensywnej eksploracji, posiada bardzo niewiele opracowań dotyczących warunków meteorologicznych. Gokhman i Khodakov (1986) przedstawiają przebieg wybranych elementów pogod-

wych pomiędzy majem a październikiem 1983 roku, jako tło dla zjawisk hydrologicznych zachodzących na przedpolu lodowca Bertil. W analizie tej widoczne jest występowanie dodatnich temperatur powietrza od połowy maja do połowy września, z maksimum na początku lipca. Inną zwracającą uwagę cechą jest niewielka ilość opadów atmosferycznych, dochodząca do 6 dni z opadem w miesiącu i nie przekraczająca 10 mm na dobę. Całkowity opad w omawianym przez cytowanych autorów sezonie ablacyjnym (VI-IX) nie przekroczył 50 mm.

Miesięczna seria obserwacji (VI/VII 1985), zamieszczona w pracy Kostrzewskiego i in. (1989), prowadzonych w tym samym miejscu, co prezentowany poniżej materiał, również wskazuje na występowanie na tym obszarze stosunkowo, jak na Spitsbergen, wysokiej temperatury powietrza i niskich wartości opadu atmosferycznego. Potwierdzają to także inne materiały (Treshnikov 1985), jak też porównanie za ten sam okres danych ze stacji w Hornsundzie, gdzie średnie dobowe temperatury były w omawianym okresie przeciętnie niższe o 3.3°C (Kostrzewski i in. 1989).

Posterunek meteorologiczny przy bazie wypraw poznańskich Skottehytta (o współrzędnych geograficznych $78^{\circ}42.98'\text{N}$ i $16^{\circ}36.68'\text{E}$) jest położony w odległości około 50 m od brzegu, na wysokości 5 m n.p.m., na płaskiej powierzchni wyniesionej terasy morskiej zbudowanej w przewadze z utworów żwirowych i pokrytej roślinnością tundrową, miejscami trawiastą, o wysokości nie przekraczającej 10 cm. Zasłonięcie horyzontu zmierzone przy użyciu teodolitu (rys. 2), mające bezpośredni wpływ na dopływ energii promienistej do powierzchni terenu wynika z sąsiedztwa masywów górskich i wynosi maksymalnie do 17.5° w kierunku SE (grzbiet Wordiekammen 805 m n.p.m.) oraz 10.8° w kierunku NE (szczyty Løvehovden 610 m n.p.m. oraz Hultberget 797 m n.p.m.).



Rys. 2. Zasłonięcie horyzontu wokół stacji Skottehytta
Fig. 2. The horizon coverage around Skottehytta station.

W sezonach obserwacyjnych 2000 i 2001 r. system pomiarowy austriackiej firmy HUGER, składający się z czujników pomiarowych i rejestratora WMR 900 H umożliwił pomiar i zapis danych z częstotliwością od 1minuty do 4 godzin następujących elementów meteorologicznych: ciśnienia

atmosferycznego, temperatury i wilgotności powietrza na wysokości 2 m, temperatury i wilgotności powietrza przy powierzchni gruntu (nie przedstawiane w tym opracowaniu), prędkości i kierunku wiatru oraz opadu atmosferycznego. Próbkowanie odbywało się z dwuminutowym interwałem czasowym, a zapis danych prowadzono co godzinę. W związku z szerszym zakresem obserwacji oraz problemami technicznymi funkcjonowania stacji automatycznej (przerwy w zapisie danych z niektórych czujników), wprowadzono także pomiary terminowe elementów wymienionych powyżej w godzinach 8:00, 12:00, 16:00, 20:00 i 24:00 LT, wraz z odnotowaniem wartości minimalnych i maksymalnych z okresów pomiędzy pomiarami. Dodatkowo prowadzono obserwacje: widzialności poziomej (w skali od 0 do 8)¹ i zachmurzenia ogólnego (N; w skali od 0 do 8) oraz (przeznaczone do osobnego opracowania) natężenia promieniowania bezpośredniego i temperatury gruntu na głębokościach 5, 10, 20, 50 i 75 cm wraz z obserwacjami głębokości rozmarzania czynnej warstwy zmarzliny.

W niniejszym opracowaniu dane w większości przedstawione są w postaci średnich dobowych, a także minimalnej i maksymalnej temperatury oraz maksymalnej prędkości wiatru z danej doby, sumy dobowej opadu i częstotliwości występowania kierunków wiatru w sektorach dziesięciostopniowych. W związku ze zróżnicowanym okresem prowadzenia obserwacji w sezonach 2000 i 2001 r. do bezpośredniego porównania elementów meteorologicznych kolejnych lat wybrano okres 30 dni pomiędzy 10 lipca a 8 sierpnia (rys. 3). Cały okres pomiarowy w roku 2001 trwał od 7 lipca do 17 września (rys. 4). Dla nawiązania do zmienności cyrkulacji atmosferycznej na północnym Atlantyku skorzystano z codziennych map synoptycznych, udostępnionych elektronicznie pod adresem internetowym <http://www.wetterzentrale.de>.

3. Charakterystyka przebiegu elementów meteorologicznych

Przebieg ciśnienia atmosferycznego w omawianych sezonach 2000 i 2001 roku przedstawia rysunek 3A. Oba przebiegi różnią się, co jest spowodowane odmiennością dynamiki i rozległości przemieszczających się nad Spitsbergenem w tych okresach układów barycznych. W roku 2000 średnie ciśnienie atmosferyczne wyniosło 1003 hPa, przy zakresie zmian od 998 do 1019 hPa. W przebiegu ciśnienia zaznaczały się niewielkie, jakkolwiek stosunkowo częste wahnięcia o amplitudach 3-5 hPa i jeden okres wyraźnie obniżonego ciśnienia względem średnich wartości, który wystąpił pod koniec lipca. W tym czasie na mapach barycznych północnego Atlantyku, zaznacza się występowanie przez dłuższy czas niż u układu obniżonego ciśnienia z centrum nad Spitsbergenem, który zaniknął dopiero w pierwszych dniach sierpnia. W roku 2001 natomiast, przy średniej wartości ciśnienia za ten sam okres 1011 hPa, zakres zmian był nieco większy i wynosił od 998 do 1025 hPa. W przebiegu zaznaczyły się dwa wyraźne okresy obniżonego ciśnienia: około 1003 hPa na początku okresu pomiarowego (10-14.07 – centrum niżu na SE od archipelagu) i około 1000 hPa na przełomie lipca i sierpnia (głęboki niż nasuwający się z południa). Przedzielający je dłuższy, siedmiodniowy (23-27.07) okres wzrostu wartości ciśnienia do ponad 1020 hPa związany był z centrum wyżu utrzymują-

¹ Wobec położenia punktu pomiarowego w głębokiej dolinie, nie można było określić widzialności poziomej we wszystkich kierunkach. Z tego względu postanowiono zastosować morską skalę widzialności (0-9), jednak bez ostatniego, najwyższego stopnia – 9 (widzialność > 50 i więcej kilometrów), gdyż nawet wzdłuż osi fiordu zasięg widoczności poziomej był mniejszy od tej wartości. Odpowiednie stopnie skali widzialności poziomej są następujące: „0” < 50 m; „1” – 50-200 m; „2” – 200-500 m; „3” – 500-1000 m; „4” – 1000-2000 m; „5” – 2000-5000 m; „6” – 5000-10000 m; „7” – 10000-20000 m; „8” > 20000 m.

cego się nad wyspą. Drugi okres występowania wysokiego ciśnienia na początku sierpnia 2001 r. był krótszy (trzydniowy), nad Spitsbergenem przechodził wtedy układ wysokiego ciśnienia z NE na SW. Podobny rytm zmian wartości ciśnienia utrzymał się do końca okresu obserwacyjnego w 2001 roku (rys. 4A), przy czym wartość minimalna osiągnęła 997 hPa jeszcze przed połową sierpnia, a amplitudy zmian w późniejszym czasie nie były już tak głębokie jak w pierwszej, omawianej powyżej fazie.

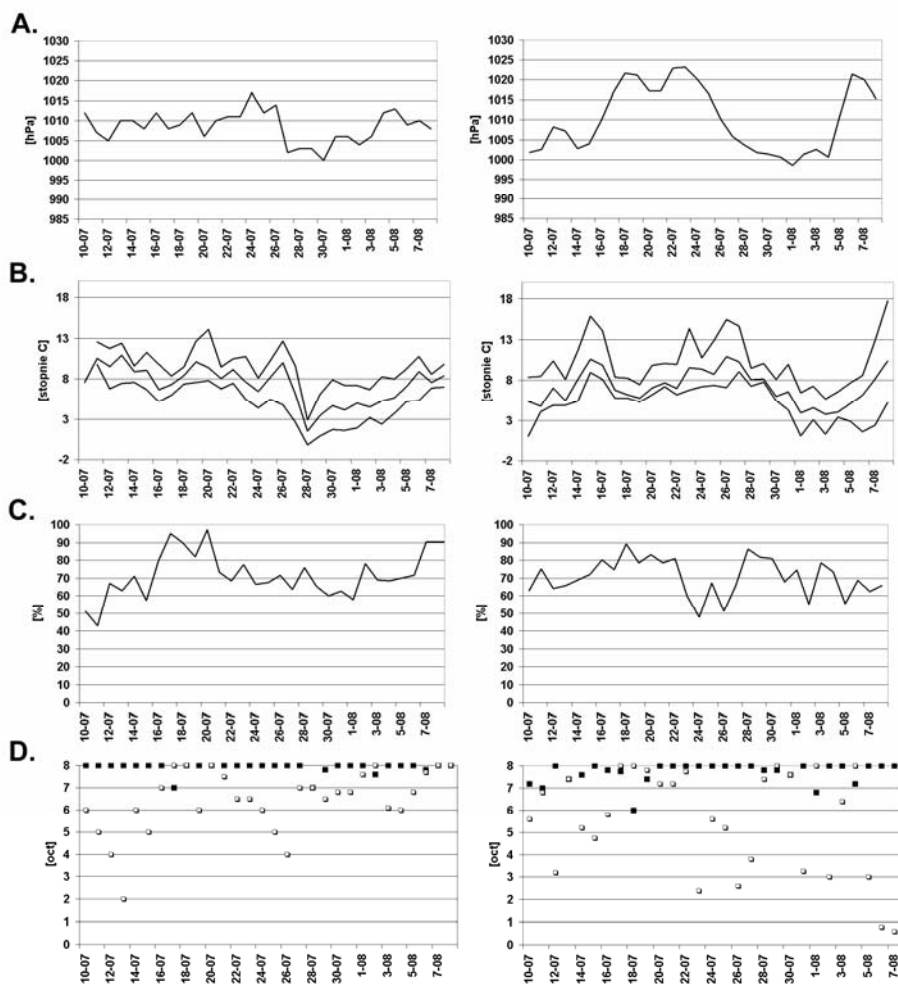
Pod względem wartości temperatury powietrza i ich zmienności w porównywanych okresach obu sezonów (rys. 3B), wyższą średnią temperaturę wykazuje rok 2000 (7.4°C) przy amplitudzie 14.3°C (zakres zmian od -0.2°C do 14.1°C ; najniższe temperatury związane z cyrkulacją północną). W tym samym okresie w roku 2001 średnia temperatura powietrza wynosiła 7.1°C (przy zakresie zmienności od 1.0°C do 17.7°C). Na takie zróżnicowanie miało wpływ przede wszystkim kształtowanie się temperatury w środkowych tygodniach lipca 2000 r, kiedy utrzymywały się one prawie stale powyżej 8.0°C . Było to związane z napływem mas powietrza z południa i południowo-wschodu. W roku 2001 takie sytuacje występowały z rzadka. Natomiast dla całego okresu pomiarowego tego roku (rys. 4B), średnia temperatura powietrza w Petuniabukta zarówno w sierpniu (7.4°C) jak i w I połowie września (5.8°C) znacznie (o $2-3^{\circ}\text{C}$) przekraczała wieloletnią średnią (za lata 1961-1990) miesięczną temperaturę powietrza notowaną w Longyearbyen. Najwyższą temperaturę zanotowano w sierpniu tego roku (absolutne maksimum 18.8°C – 18.08.2001).

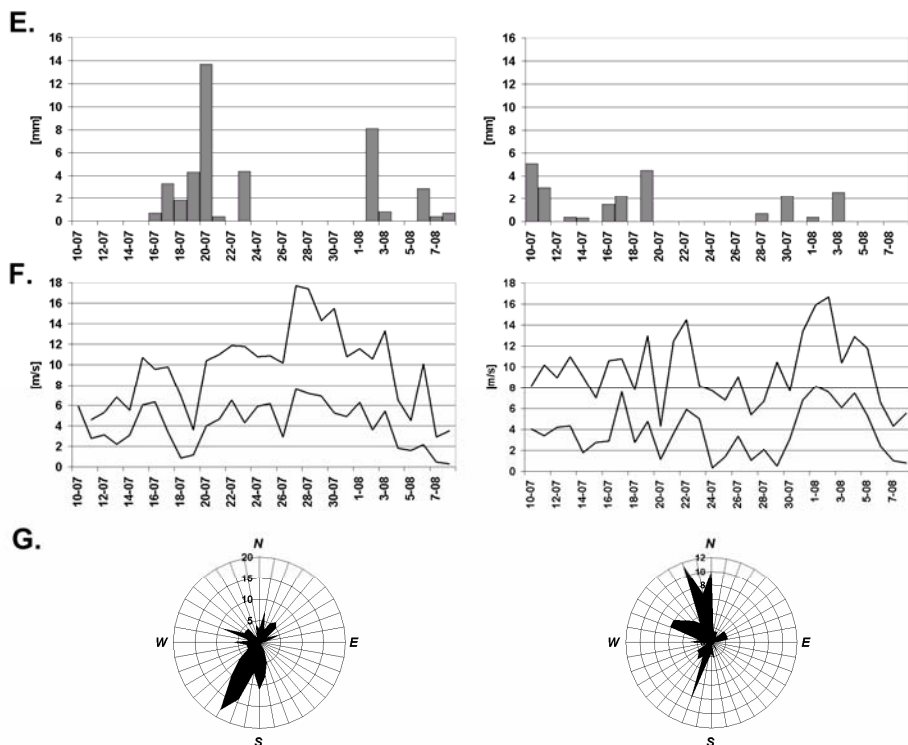
Położenie posterunku obserwacyjnego w bezpośrednim sąsiedztwie brzegu morskiego ma niewątpliwie wpływ na podwyższenie wartości wilgotności powietrza. Średnie wartości wilgotności względnej powietrza dla porównywanych okresów (rys. 3C) wyniosły 72% w 2000 r. i 71% w 2001 r., a zanotowane wartości minimalne osiągnęły 37 i 23% odpowiednio. W okresie od lipca do września 2001 (rys. 4C) średnia wilgotność była już wyższa i osiągnęła 77%, głównie za sprawą wrześniowych dni kiedy to obserwowano znaczny wzrost wilgotności (w większości powyżej 75%). Notowano również gwałtowne spadki wilgotności względnej – w pierwszych dniach sierpnia, wraz z wysokimi wzrostami temperatury powietrza wilgotność spadała nawet do 20%, co pozwala zakwalifikować takie powietrze jako wyjątkowo suche.

Widzialność pozioma na wybrzeżu morskim, przy dużej przezroczystości powietrza w warunkach polarnych i stosunkowo niewielkiej ilości dni z mgłą we wnętrzu Spitsbergenu, charakteryzuje się wysokimi wartościami. Dla otoczenia Zatoki Petunia maksymalnie możliwa do obserwacji odległość wzdłuż osi Billefjordu wynosi około 50 km. W większości terminów obserwacyjnych notowane są największe wartości widzialności (rys. 3D), ich średnia wartość wyniosła 7.9 w 2000 r. i 7.7 w 2001 r. Minimalne wartości dobowe w okresie letnim niewiele odbiegają od wartości średnich z prezentowanych w niniejszym opracowaniu 30 dni i odpowiednio wyniosły 7 oraz 6 (w czasie pojedynczego pomiaru 4). W całym okresie obserwacyjnym 2001 r. (rys. 4D), głównie ze względu na wrześniowe, dłuższe okresy złych warunków pogodowych, średnia widzialność pozioma wyniosła 7.5, a minimalna średnia dobowa 3.7 (przy pojedynczym pomiarze o wartości 2).

Większe zróżnicowanie prezentują wyniki obserwacji zachmurzenia (rys. 3D i 4D). Średnie zachmurzenie w porównywanych okresach wyniosło 6.4 oktanta w 2000 r. i 5.7 oktanta w 2001 r. Wartości pojedynczych pomiarów wahały się w zakresie całej skali, przy średnich dobowych dla poszczególnych sezonów 2 i 0.8 oktanta odpowiednio. W roku 2001 średnia dla całego sezonu pomiarowego była wyższa niż w porównywanych powyżej okresach i wyniosła 6.1, na co wpłynęły przede wszystkim warunki panujące we wrześniu, kiedy to zaobserwowano kilka okresów długotrwałego zalegania pełnej pokrywy chmur.

Zgodnie z informacjami podanymi we wstępie, obszar otoczenia Zatoki Petunia cechuje się niewielką ilością opadów. W porównywanych sezonach (rys. 3E) suma opadu w ciągu 30 dni przełomu lipca i sierpnia wyniosła 41.5 mm (2000 rok) i 22.9 mm (2001 rok). Na ten okres przypada odpowiednio 12 i 11 dni z opadem, po 7 dni z opadem powyżej 1 mm na dobę, przy maksymalnych dobowych opadach 13.8 mm (20.07.2000 r.) i 5.0 mm (10.07.2001 r.). Okresy te charakteryzują się cyrkulacją południowo-zachodnią, przy nasuwającym się z zachodu układzie niżowym z frontem atmosferycznym, wypierającym obszar o podwyższonym ciśnieniu na wschód. Dla okresu od 5 lipca do 17 września 2001 (rys. 4E) całkowita suma opadów wyniosła 59.5 mm przy rozkładzie 22 mm dla 27 dni lipca, 7.4 mm dla sierpnia oraz 30.1 mm dla 17 dni września (maksymalnie 11.1 mm – 14.09, przy napływie mas powietrza z południa). We wszystkich obserwowanych przypadkach opad na poziomie morza wystąpił w postaci ciekłej, nie odnotowano wystąpienia opadów śniegu lub opadów deszczu ze śniegiem.





Rys. 3. Przebieg wartości elementów meteorologicznych mierzonych w stacji Skottehytta w okresie porównawczym od 10.07 do 08.08 w latach 2000 i 2001.

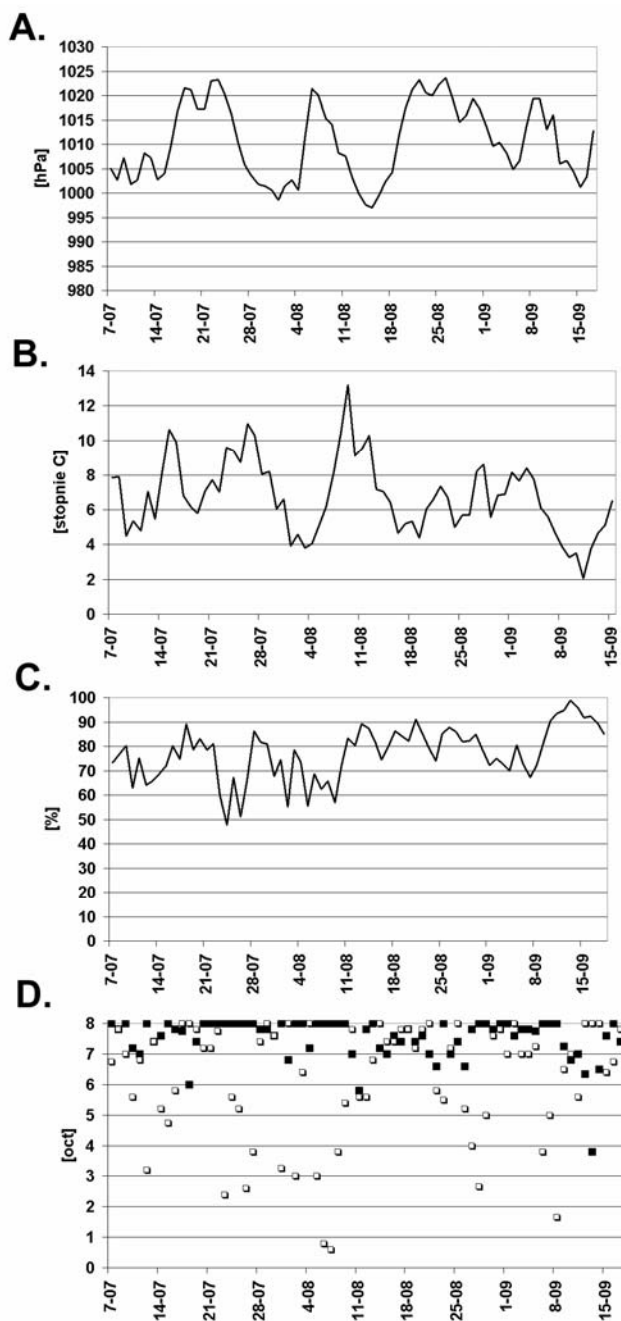
A – ciśnienie atmosferyczne, B – temperatura powietrza (średnia dobowa, minimalna i maksymalna), C – wilgotność względna powietrza, D – widzialność (zapełnione kwadraty) i zachmurzenie (puste kwadraty), E – opad atmosferyczny, F – prędkość wiatru (średnia dobowa i maksymalna), G – kierunek wiatru

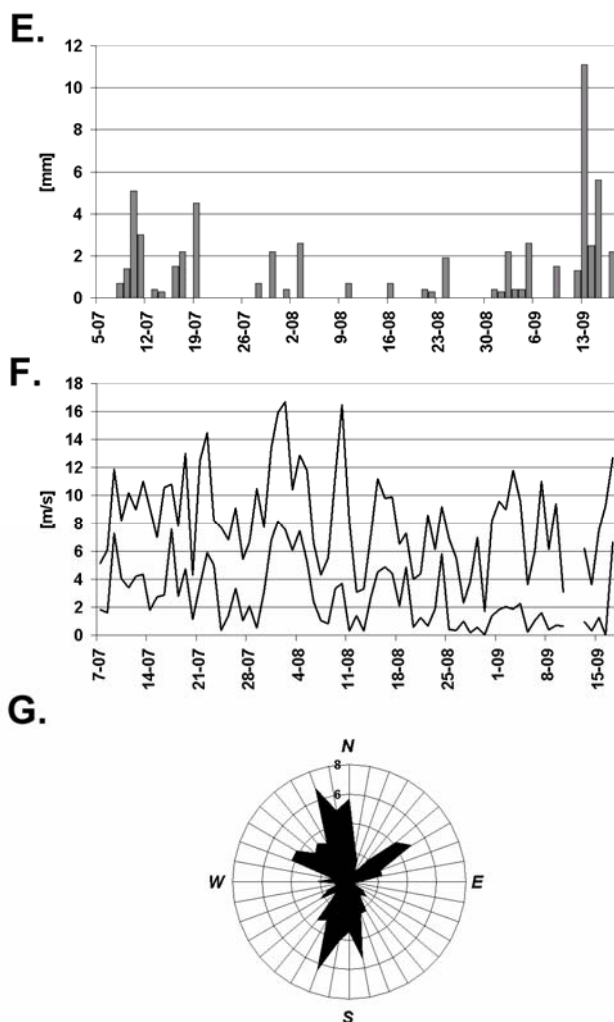
Fig. 3. The course of meteorological elements measured at Skottehytta station in the period between 10th July and 8th August of both years 2000 & 2001.

A – atmospheric pressure, B – air temperature (daily mean, minimum and maximum), C – relative humidity, D – visibility (filled squares) and degree of cloudiness (empty squares), E – precipitation, F – wind speed (daily mean and maximum gust), G – wind direction.

Analizując prędkości wiatru daje się zauważyć brak powtarzalnej struktury prędkości wiatru, które wykazywałyby uwarunkowanie orograficzne. Nie ulega wątpliwości, że dwa sezony pomiarów stanowią okres zbyt krótki, aby, wobec odmiennych warunków makrocyrkulacyjnych w każdym z sezonów, a tym samym i kierunków wiatru, można było zauważyć tu jakieś prawidłowości. Przy średnich prędkościach (rys. 3F) – 4.1 m/s w roku 2000 i 3.7 m/s w roku 2001, maksymalne porywy wystąpiły odpowiednio w środku tego okresu i pod jego koniec wynosząc 17.7 m/s (27.07.2000) z kierunku wschodniego i 16.7 m/s (02.08.2001) z kierunku północnego. Zróżnicowana była także długość występowania okresów ciszy: 8.1% czasu w okresie pomiarowym roku 2000 i 15% w roku 2001. Wystąpienie ciszy było związane ze stabilizacją nad obszarem Spitsbergenu układów barycznych o bardzo niskim gradiencie lub też położeniem Spitsbergenu na skraju układów niżowych.

Średnia prędkość wiatru dla całego okresu 75 dni, w których był prowadzony pomiar w roku 2001 (rys. 4F) jest znacząco niższa i wynosi 2.8 m/s, na co mają wpływ wiatry o mniejszej sile wiejące w sierpniu i we wrześniu (maksymalne podmuchy z rzadka przekraczające 10 m/s), przy znacznym udziale procentowym ciszy, osiągającym 24%.





Rys. 4. Przebieg wartości elementów meteorologicznych mierzonych w stacji Skottehytta w okresie 07.07 do 17.09 2001 r.

A – ciśnienie atmosferyczne, B – temperatura powietrza, C – wilgotność względna powietrza, D – widzialność (zapełnione kwadraty) i zachmurzenie (puste kwadraty), E – opad atmosferyczny, F – prędkość wiatru (średnia dobowa i maksymalna), G – kierunek wiatru.

Fig. 4. The course of meteorological elements measured at Skottehytta station in the period between 7th July and 17th September 2001

A – atmospheric pressure, B – air temperature, C – relative humidity, D – visibility (filled squares) and degree of cloudiness (empty squares), E – precipitation, F – wind speed (daily mean and maximum gust), G – wind direction

Duże zróżnicowanie z roku na rok prezentuje także analiza zebranych materiałów dotyczących kierunku wiatrów (rys. 3G i 4G). W okresie porównawczym 2000 r. dominowały wiatry z kierunku SSW (zgodnego z przebiegiem osi Billefjorden) osiągając do 30%, przy niewielkim udziale wiatrów z

N (8%) i NE (6%). W tym samym okresie 2001 r. zaznaczyła się znacząca przewaga wiatrów z sektora północnego związanego z zamykającą zatokę doliną lodowca Hörbye (ponad 30%), przy niewielkim tylko udziale (około 10%) wiatrów z S. Znaczną częstością (około 20%) charakteryzowały się wiatry z sektora północno-zachodniego, które w poprzednim roku prawie nie występowały. Przy analizie całego sezonu 2001 r. zwraca uwagę wzrost w okresie końca sierpnia i września częstości wiatrów z południa i południowego-zachodu, dorównujący ilościowo wiatrom północnym (po około 15-20%) oraz pojawienie się wiatrów z kierunku północno-wschodniego (15%), związanego z przebiegiem doliny lodowca Ebba i wymuszonym w związku z tym przepływem powietrza z tego kierunku, z wyżej położonych partii rozległego lodowca Mittag-Leffler. Frekwencja wiatrów z poszczególnych sektorów zdaje się nie wykazywać wyraźnych związków z przebiegiem aktualnej cyrkulacji atmosferycznej nad północnym Atlantykiem, zdecydowanie większy wpływ na strukturę kierunkową wiatrów w Petuniabukta zdaje się wywierać rzeźba otaczających terenów.

4. Podsumowanie

W zakresie zmienności większości z prezentowanych dla Zatoki Petunia elementów meteorologicznych przedstawiona analiza nie wykazuje istotnego zróżnicowania uśrednionych wartości z roku na rok. Potwierdza się także ogólnie zmienność analizowanych elementów meteorologicznych opisana w innych pracach z tego obszaru (Gokhman i Khodakov 1986, Kostrzewski i in. 1989). Wyraźną różnicą jest natomiast wystąpienie wyjątkowo wysokiej temperatury powietrza w okresie sierpnia 2001 roku, przewyższającej zarówno temperaturę lipca jak i średnie wieloletnie notowane w Longyearbyen (Hanssen-Bauer i in. 1990). Występowanie temperatury powietrza zdecydowanie wyższej od dotychczas obserwowanej normy było związane z występowaniem pogód wyżowych, którym towarzyszyło małe zachmurzenie, brak opadów oraz występowanie długich okresów ciszy lub słabych wiatrów z sektora południowego.

Jeśli wyłączyć wiatry południowe, których udział w ogólnej strukturze wiatrów o większych prędkościach występujących w Arktyce jest niewielki (Treshnikov 1985), do znaczących kierunków, z którymi powiązane są maksymalne prędkości podmuchów w Petuniabukta, zaliczyć należy sektor wschodni oraz północny i północno-zachodni. Ich udział w kolejnych latach jest nierównomierny, występowanie natomiast bardzo silnie związane z lokalnymi uwarunkowaniami orograficznymi. Kierunki tych wiatrów nawiązują do przebiegu wciętych na 500-800 m dolin lodowcowych, schodzących z wysokości 700-900 m n.p.m. z obszarów płaskowyżów lodowcowych lub działów lodowych lodowców typu spitsbergeńskiego (Ahlmann 1933). Większość takich zjawisk ma charakter fenowy i towarzyszą im charakterystyczne układy chmur (wał fenowy, *Alto cumulus lenticularis*).

Przedstawione charakterystyki elementów meteorologicznych, w tym dające najlepsze możliwości do porównywania z danymi zbieranymi gdzie indziej, warunki termiczno-opadowe, dla obszaru Zatoki Petunia, odzwierciedlają specyfikę „kontynentalnej” odmiany klimatu Spitsbergenu. Cechuje się ona podwyższonymi temperaturami w miesiącach okresu ablacyjnego z jednoczesnym bardzo niskim opadem w ciągu całego roku. Wielkość opadu atmosferycznego nie przekłada się na efektywną akumulację lodowcową, co przy regionalnym charakterze tego zjawiska, zwłaszcza silnie zaznacza się w obszarach o niższych wysokościach nad poziom morza. Szczególnie dotyczy to lodowców dolinnych wykazujących w ostatnich latach najszybsze tempo recesji (Rachlewicz i Szczuciński 2002), o strefach zasilania odciętych od większych mas lodowych we wnętrzu wyspy,

które otrzymują większą dostawę mas śnieżnych w związku ze wzrostem ilości opadu wraz z wysokością i oddziaływaniem centrów barycznych znad Morza Barentsa na wschodzie (Hagen i in. 1993). Opisywane warunki pogodowe mogą służyć także jako udokumentowane pomiarami instrumentalnymi ilustracje lokalnych charakterystyk pogód występujących w czasie światowych zmian klimatycznych. Te ostatnie mają się szczególnie wyraźnie przejawiać w wysokich szerokościach geograficznych półkuli północnej (Houghton i in. 2001). Do najważniejszych cech tych zmian zaliczyć należy zauważalny trend wzrostu średniej temperatury powietrza w ostatniej dekadzie XX wieku, wzrost częstotliwości występowania ekstremalnie wysokiej temperatury dla danych szerokości geograficznych oraz wzrost ilości zdarzeń ze skumulowaną bardzo wysoką ilością opadów atmosferycznych. Przeprowadzone w Petuniabukta pomiary potwierdzają cechy wzrostu temperatury powietrza w okresie letnim, nie udokumentowały natomiast wzrostu sum opadowych. Wyjaśnienie zachowania się opadów w tej „kontynentalnej” części Spitsbergenu w okresie lata wymaga dalszych badań, a więc i odpowiedniego przedłużenia serii obserwacyjnej.

Podziękowania: autor pragnie serdecznie podziękować za pomoc w zbieraniu i opracowaniu materiałów uczestnikom wypraw UAM w latach 2000 i 2001, w szczególności Jadwidze Gulińskiej, Karolinie Iskrze, Tomaszowi Frączakowi, Krzysztofowi Kolanko, Filipowi Pacholczykowi, Mariuszowi M. Samolykowi (wyprawa studencka w roku 2001) oraz mgr. Witoldowi Szczucińskiemu (wyprawa w 2000 i 2001 roku). Podziękowania są także skierowane ku Panu Profesorowi dr. hab. Andrzejowi A. Marszowi za wnikliwe uwagi do pierwotnej wersji tekstu, które w znacznym stopniu pozwoliły na jego udoskonalenie.

Literatura

- Ahlmann H.W., 1933, Scientific results of the Swedish-Norwegian Arctic Expedition in the summer of 1931. Part VIII. Geogr. Ann., 15.
- Gokhman V.V., Khodakov V.G., 1986, Hydrological investigations in the Mimer River basin, Svalbard, in 1983. Polar Geogr. Geol., 10(4): 309-316.
- Gude M., 2000, Ereignissequenzen und Sedimenttransporte im fluvialen Milieu kleiner Einzugsgebiete auf Spitzbergen. Heidelberg Geogr. Arb., Heft 110: 124 s.
- Hagen J.O., Liestøl O., Roland E., Jørgensen T., 1993, Glacier atlas of Svalbard and Jan Mayen. Norsk Polarinstitutt Meddelelser 129: 141 s.
- Hanssen-Bauer I., Kristensen Solås M., Steffensen E. L., 1990, The climate of Spitsbergen. Klima, Det Norske Meteorologiske Institutt Rapport 39/90.
- Houghton J.T., Ding Y., Griggs D.J., Noguer M., van der Linde P.J., Xiaosu D. (Eds.), 2001, Climate Change 2001: The Scientific Basis Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge Univ. Press: 944 s.
- Jania J., 1994, Field investigations during glaciological expeditions to Spitsbergen in the period 1992-1994. University of Silesia, Katowice: 40 s.
- Karczewski A., Borówka M., Gonera P., Kasprzak L., Kłysz P., Kostrzewski A., Lindner L., Marks L., Rygielski W., Stankowski W., Wojciechowski A., Wysokiński L., 1990, Petuniabukta – Billefjorden – Spitsbergen Geomorfologia 1:40000. Wyd. UAM Poznań.
- Kostrzewski A., Kapuściński J., Klimczak R., Kaniecki A., Stach A., Zwoliński Zb., 1989, The dynamics and rate of denudation of glaciated and non-glaciated catchments, central Spitsbergen. Polish Polar Research, vol. 10, no 3: 317-367.

- Marciniak K., Przybylak R., 1987, Zróżnicowanie przestrzenne temperatury powietrza w sezonie letnim na zachodnim wybrzeżu Spitsbergenu. *Mat. XVI Symp. Pol.*, Lublin: 168-173.
- Marsz A., 1995, Wskaźnik oceanizmu jako miara klimatycznego współdziałania w systemie ocean-atmosfera-kontynenty. *WSM Gdynia*: 110 s.
- Mercier D., 2001, *Le ruissellement au Spitsberg*. Press Univ. Blaise Pascal: 278 s.
- Rachlewicz G., Szczuciński W., 2002, Kartowanie zasięgów lodowców w otoczeniu Billefjorden – Spitsbergen Środkowy. *Mat. XXVIII Symp. Pol.*, Poznań 15-16.03.2002 r.: 81-83.
- Stankowski W. (red.), 1989, Quaternary paleogeography and present-day processes in an area between Billefjorden and Austfjorden, central Spitsbergen. *Pol. Polar Res.*, 10(3): 476 s.
- Treshnikov A.F. (red.), 1985, *Atlas Arktiki*. GUGK Moskwa: 204 s.

**METEOROLOGICAL CONDITIONS IN PETUNIA BAY
(CENTRAL SPITSBERGEN)
DURING SUMMER SEASONS 2000 and 2001**

Summary

In the years 2000 and 2001 observations of meteorological conditions were carried by expeditions of Adam Mickiewicz University in the vicinity of Petunia Bay (Billefjorden, Central Spitsbergen). The meteorological station Skottehytta (78°42,98'N and 16°36,68'E) is located about 50 m of the sea-side, on a rised marine terrace, 5 m a.s.l. The presented database includes the comparison of 30 days period between 10th July and 8th August in both years and a set of values of the whole expedition in 2001 (7th July – 17th September). Observations carried by an automatic station and in five terms a day cycle covered: atmospheric pressure, air temperature, relative humidity, visibility, degree of cloudiness, precipitation, wind speed and direction. The analysis, performed mainly on daily means, partly on maximum values of selected elements and in the case of precipitation on daily totals, showed a confirmation of general characteristics presented in other papers concerning the area under study. In this a slight rise of air temperatures over a multiyear average, low level of precipitation but an increase in the frequency of heavy precipitation events. Wind conditions of the inner-fjord area are strictly connected with local orography, causing frequent foehn-effects. Processes which are described on the example of Petunia Bay can also illustrate the characteristics of global climatic changes, which are clearly visible in high latitudes of Northern Hemisphere.