

WARUNKI METEOROLOGICZNE NA STACJI W CALYPSOBYEN W SEZONIE LETNIM 2014 NA TLE WIELOLECIA 1986-2011

THE METEOROLOGICAL CONDITIONS ON THE CALYPSOBYEN IN SUMMER 2014
ON THE BACKGROUND OF MULTIYEAR 1986-2011

Karolina Mędrək, Andrzej Gluza, Krzysztof Siwek, Piotr Zagórski

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej
Al. Kraśnicka 2cd, 20-718 Lublin

karolina.medrek@wp.pl, andrzej.gluza@umcs.lublin.pl
krzysztof.siwek@umcs.lublin.pl, piotr.zagorski@umcs.lublin.pl

Zarys treści. W opracowaniu scharakteryzowano przebieg warunków pogodowych podczas XXVI Wyprawy Polarnej Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej na Spitsbergen. Pomiary wykonywano od 8 lipca do 1 września 2014 roku za pomocą automatycznej stacji meteorologicznej zainstalowanej w Calypsobyen (Bellsund, Svalbard). Analizie poddano temperaturę i wilgotność względną powietrza na wysokości 200 cm nad powierzchnią gruntu (n.p.g.), temperaturę powietrza przy gruncie (5 cm n.p.g.) oraz prędkość i kierunek wiatru. Uzyskane wyniki zostały porównane z danymi, dla okresu wspólnego, z dwudziestu sezonów pomiarowych z lat 1986-2011 tj. od 10 lipca do 25 sierpnia.

Słowa kluczowe: warunki pogodowe, Calypsobyen, Bellsund, Svalbard.

1. Wstęp

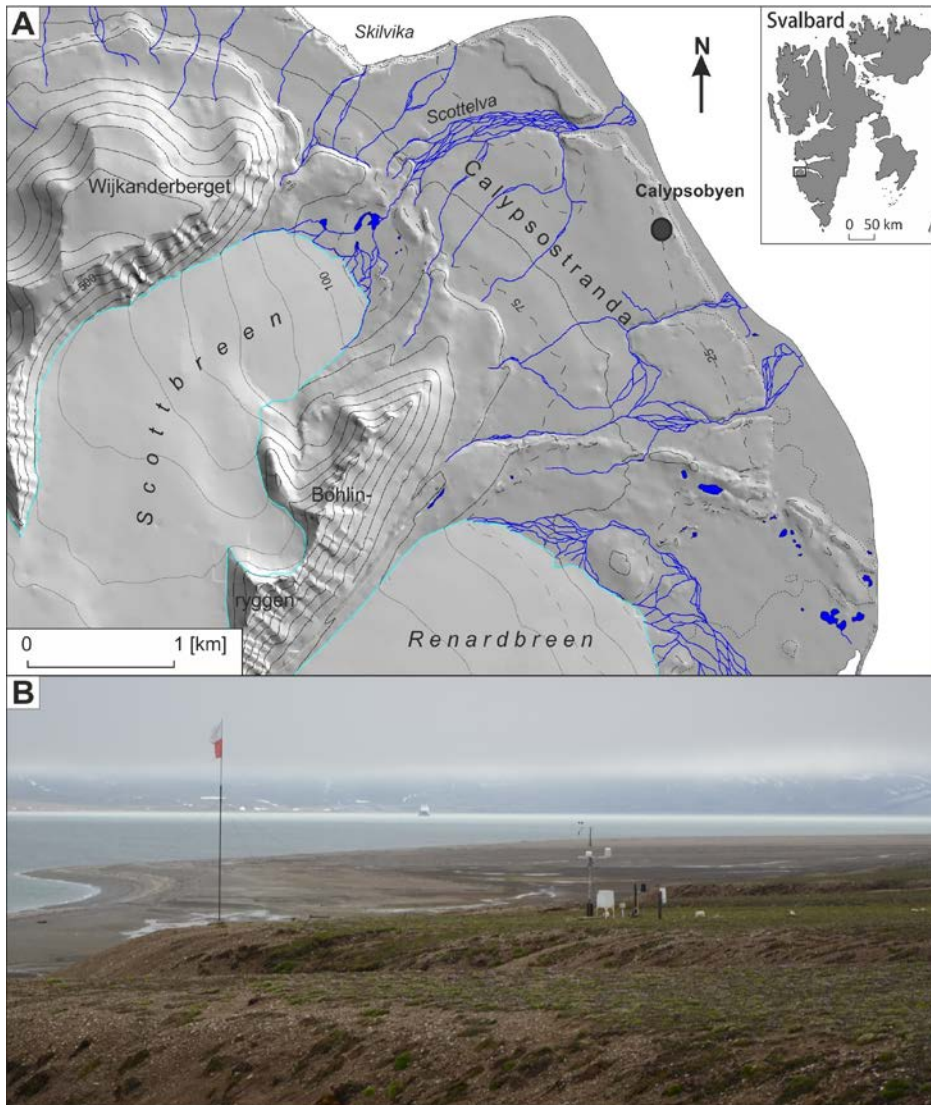
Arktyka jest obszarem znakomicie reagującym na zmiany zachodzące w środowisku przyrodniczym (Kostrzewski i in. 2007). Jednym z elementów, który najlepiej je odzwierciedla są warunki klimatyczne. Determinują one różne procesy przyrodnicze oraz ich skutki szczególnie w kontekście tzw. globalnych zmian klimatu.

Prowadzone od 1986 roku badania w ramach Wypraw Polarnych Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej na Spitsbergen obejmowały pomiary i obserwacje meteorologiczne (Gluza 1988, Siwek 1991, Bilik 1997, Gluza i in. 2003, Gluza i Siwek 2006). Wspomniane badania wpisują się ściśle w nurt zainteresowań zarówno samych meteorologów i klimatologów, jak również wielu badaczy różnych dziedzin i specjalności, dla których tego typu prace są niejednokrotnie punktem wyjścia do dalszych badań obszarów polarnych (np. Brzdil i in. 1991, Bartoszewski i Siwek 1992, Kejna i in. 2000, Bartoszewski i in. 2003, 2009, Gluza i in. 2004, Siwek i in. 2004, Zagórski i in. 2008, 2013). Porównania warunków pogodowych w Calypsobyen z jednego sezonu dokonywano już wcześniej, ale nie dla tak długiego (20 lat) okresu (Gluza i in. 2003, Gluza i Siwek 2006).

2. Cele, materiał i metody badań

Podstawowym celem niniejszego opracowania jest charakterystyka warunków pogodowych w sezonie letnim 2014 podczas „XXVI Wyprawy Polarnej UMCS na Spitsbergen” oraz porównanie uzyskanych wyników z danymi z dwudziestu wypraw polarnych, które odbyły się w latach 1986-2011.

Dane źródłowe pochodziły ze stacji meteorologicznej zlokalizowanej na płaskiej powierzchni podniesionej terasy morskiej (Calypsostranda) na wysokości ok. 23 m n.p.m. w odległości ok. 200 metrów od brzegu fiordu Bellsund w rejonie Calypsobyen ($\varphi = 77^{\circ}33'29.5''N$, $\lambda = 14^{\circ}30'46.6''E$) (ryc. 1A). W rejonie stacji dominują zbiorowiska roślinne typowe dla tundry plamistej (ryc. 1B).



Ryc. 1. A: Obszar badań, B: lokalizacja stacji meteorologicznej w Calypsobyen (fot. P. Zagórski 2014)
Fig. 1. A: Study area, B: Localisation of meteorological station in Calypsobyen (Photo P. Zagórski 2014).

Pomiary wykonano w czasie UTC za pomocą automatycznej stacji meteorologicznej (METmini 5) z krokiem czasowym 10. minutowym (tj. 144 razy na dobę) w okresie od 8 lipca do 1 września 2014. Mierzono następujące elementy meteorologiczne:

- temperaturę i wilgotność względną powietrza na wysokości 200 cm n.p.g. – VAISALA HMP 45D w osłonie antyradiacyjnej,
- temperaturę powietrza na wysokości 5 cm n.p.g. – PT100 w osłonie antyradiacyjnej
- wysokość opadu atmosferycznego (deszczomierz korytkowy) na wysokości 1 m n.p.g.,
- kierunek i prędkość wiatru (anemometr czasowy) na wysokości 7 m n.p.g.

Dodatkowo, raz na dobę, wykonywano pomiar sumy opadów za pomocą deszczomierza typu Hellmanna oraz określano częstotliwość i rodzaj występowania zjawisk atmosferycznych (stopień zachmurzenia, mgła, zamglenie).

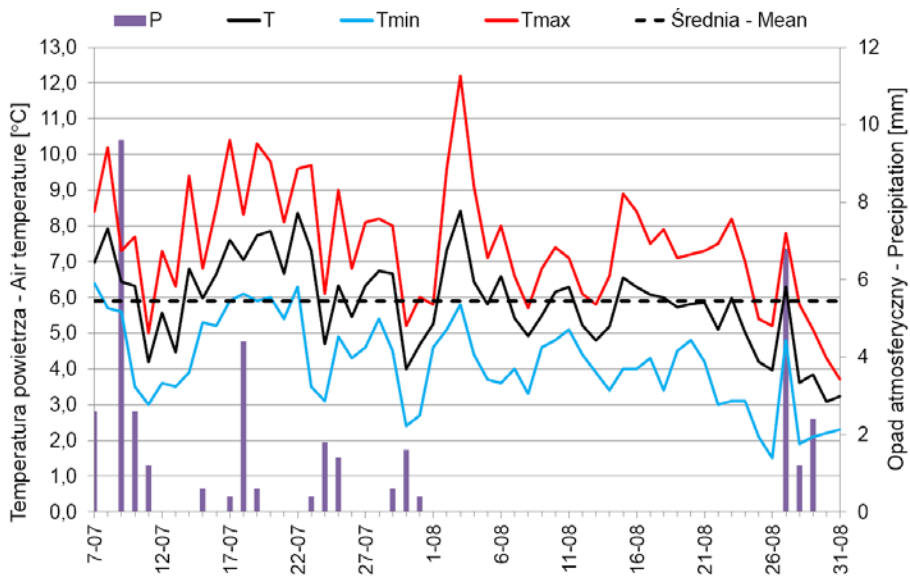
3. Przebieg warunków pogodowych w Calypsobyen w sezonie letnim 2014

Na stacji meteorologicznej Calypsobyen średnia dobowa temperatura powietrza na wysokości 200 cm n.p.g., za cały okres pomiarowy, wyniosła 5,9°C. Najwyższą średnią dobową temperaturę powietrza, o wartości 8,4°C, zanotowano w dniach 23 lipca i 4 sierpnia, natomiast najniższą średnią 3,1°C w dniu 31 sierpnia (ryc. 2). Na wysokości 5 cm średnia dobowa temperatura powietrza wyniosła 5,9°C (ryc. 3). Najwyższą średnią dobową temperaturę zarejestrowano 9 lipca (8,7°C), a najniższą 31 sierpnia (2,7°C).

Maksymalna temperatura powietrza na wysokości 200 cm wyniosła 12,2°C (ryc. 2), natomiast na wysokości 5 cm zanotowano 14,0°C (ryc. 3). Obie te wartości, podobnie jak najwyższa średnia dobowa, wystąpiły 4 sierpnia. Było to wynikiem efektu fenowego, o czym świadczy duży spadek wilgotności względnej (poniżej 60%) oraz występowanie wiatru z sektorów S oraz E i NE, którego prędkość przekraczała 7 m·s⁻¹ (patrz ryc. 6).

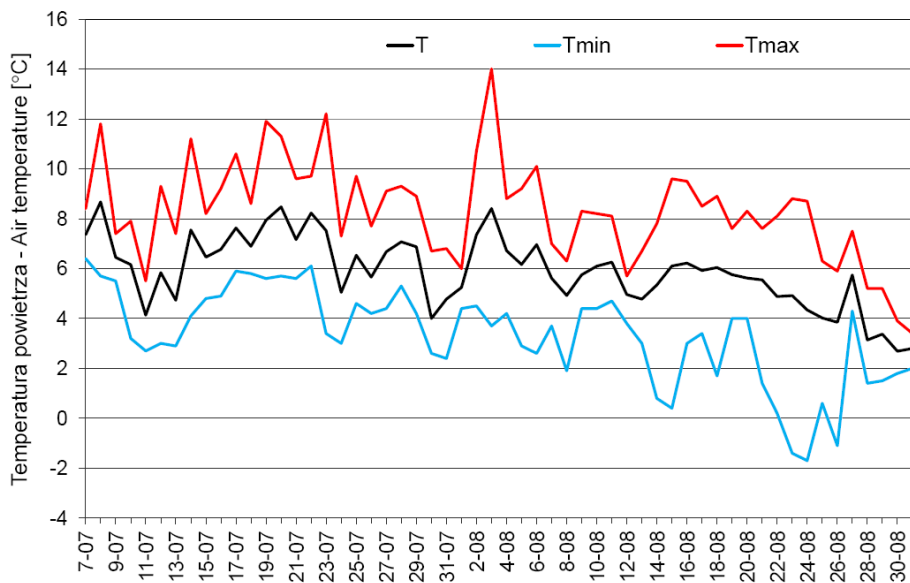
Minimalną temperaturę powietrza na wysokości 200 cm n.p.g. wynoszącą 1,5°C zanotowano 27 sierpnia (ryc. 2), natomiast na 5 cm n.p.g. (-1,7°C) 25 sierpnia (ryc. 3). W obu tych dniach spadkowi temperatury towarzyszyło obniżenie wartości wilgotności względnej powietrza, małe zachmurzenie oraz słaby wschodni wiatr i okresy ciszy, co sprzyjało wypromieniowaniu z powierzchni czynnej, czyli tzw. pogoda radiacyjna (Gluz i Siwek 2012). Na uwagę zasługuje także sytuacja gwałtownego spadku temperatury z 8°C (9⁰⁰ 30 lipca) do 2,4°C (5⁰⁰ 31 lipca) przy jednoczesnym silnym, osiągającym 9,4 m·s⁻¹, wietrze z sektora W i NW (patrz ryc. 6).

Uśredniony przebieg dobowy temperatury powietrza na wysokości 5 i 200 cm n.p.g. wykazuje cechy rytmu dobowego (ryc. 4). Związany jest on ze zmianami kąta padania promieni słonecznych w okresie dnia polarnego, przy całodobowym dopływie promieniowania do powierzchni czynnej (Wójcik i in. 1981). Najwyższe wartości temperatury występują około godziny 12 UTC, a najniższe tuż przed północą. W godzinach 5 – 18 UTC temperatura na 5 cm jest wyższa od temperatury na 200 cm n.p.g., natomiast w pozostałych godzinach jest odwrotnie. Jest to wynikiem szybszego nagrzewania się powierzchni czynnej oraz oddawania ciepła przy mniejszym kącie padania promieni słonecznych. W przebiegu tym znacznie większe amplitudy dobowej temperatury występują na wysokości 5 cm niż na 200 cm (ryc. 4). Na te różnice w przebiegu temperatury w ciągu doby na różnych wysokościach miała wpływ szybkość nagrzewania i ochładzania się gruntu (Gluz i Siwek 2006).



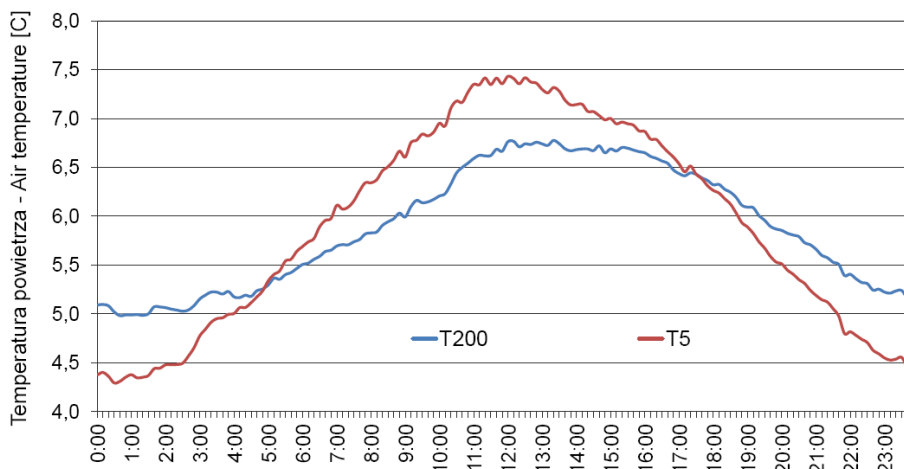
Ryc. 2. Przebieg średniej (T), minimalnej (Tmin) i maksymalnej (Tmax) temperatury powietrza [°C] na wysokości 200 cm n.p.g oraz sumy dobowych opadów atmosferycznych (P) [mm] na stacji Calypsobyen w sezonie letnim 2014

Fig. 2. Course of mean daily (T), minimum (Tmin) and maximum (Tmax) air temperature [°C] at the level of 200 cm a.g.l. and daily sum of precipitation (P) [mm] on the Calypsobyen station in summer 2014.



Ryc. 3. Przebieg średniej (T), minimalnej (Tmin) i maksymalnej (Tmax) temperatury powietrza [°C] na wysokości 5 cm nad poziomem gruntu na stacji Calypsobyen w sezonie letnim 2014

Fig. 3. Course of mean daily (T), minimum (Tmin) and maximum (Tmax) air temperature [°C] at the level of 5 cm above ground on the Calypsobyen station in summer 2014.



Ryc. 4. Uśredniony, według wartości 10. minutowych, dobowy przebieg temperatury powietrza [°C] na wysokości 5 (T5) i 200 (T200) cm n.p.g. w Calypsobyen w sezonie letnim 2014

Fig. 4. Average, according to the 10th minute, daily course of air temperature [°C] at the level of 5 (T5) and 200 (T200) cm above ground during on the Calypsobyen station in summer 2014

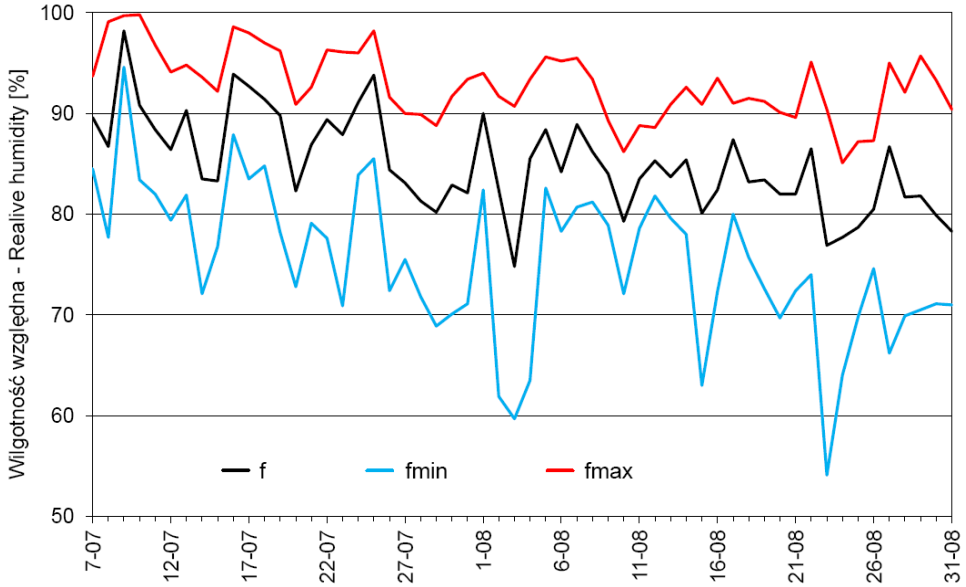
Suma opadów całego okresu pomiarowego wyniosła 38,6 mm. Zanotowano 17 dni z opadem powyżej 0,1 mm (co stanowi 30% dni pomiarowych), w tym 11 dni z opadem powyżej 1,0 mm (niemal 20% dni pomiarowych). Najwyższy opad dobowy (9,6 mm) wystąpił 10 lipca (ryc. 2). W dniu tym wystąpiło załamanie pogody: temperatura powietrza na 200 cm n.p.g. spadła z 10,2 do 5,6°C; słaby ($1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) południowy wiatr zmienił kierunek na zachodni, a jego prędkość wzrosła do ponad $7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Drugim dniem z wysoką sumą opadów (6,8 mm) był 28 sierpnia (ryc. 2). Była to sytuacja, kiedy to opadowi towarzyszył wzrost temperatury powietrza o ponad 2°C w stosunku do dnia poprzedniego. Związane to było z napływem ciepłych mas powietrznych z południa i południowego wschodu. Prędkości wiatru, notowane w przeważającej części tego dnia przekraczały $8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (patrz ryc. 6).

Średnia dobowa wilgotność względna powietrza na wysokości 200 cm n.p.g. wyniosła 85,0%. W dniu 10 lipca zanotowano najwyższą średnią dobową wilgotność, wynoszącą 98,2%, a najniższą (74,8%) 4 sierpnia (ryc. 5). Podczas całego okresu badań tylko dwa razy (4 i 24 sierpnia) wilgotność spadła poniżej 60%, co związane było z występowaniem fenu z kierunku wschodniego.

Średnia dobowa prędkość wiatru, za cały okres pomiarowy, wyniosła $3,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Najniższą średnią prędkość ($1,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) zarejestrowano w dniu 25 sierpnia (ryc. 6). 16 lipca zanotowano najwyższą średnią dobową ($9,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) oraz dziesięciminutową – $11,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (ryc. 7 prawy). W dniu tym przeważał wiatr z kierunków NE-E.

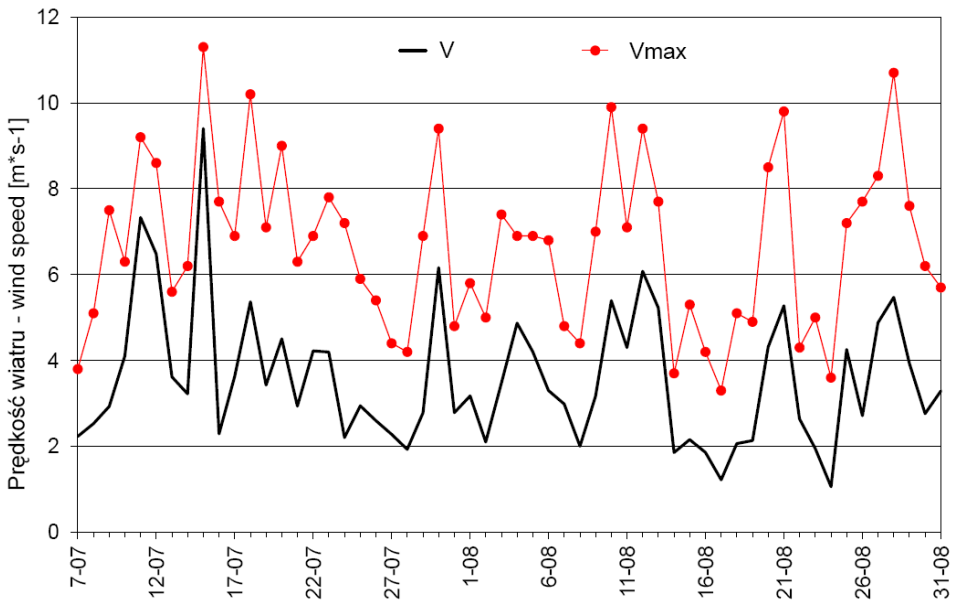
W całym sezonie przeważał kierunek W (25,7%), rzadziej występował NE (15,8%) oraz E (15,2%). Najmniejszy był udział kierunku N (3,8%) oraz SW (4,5%) – patrz ryc. 7 lewy. Udział ciszy był niewielki i wynosił tylko 1,6%. Największe średnie prędkości wiatru ($>4,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) występowały z kierunków W i NE, natomiast najmniejszą średnią prędkością ($1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) charakteryzował się wiatr N.

Średnia prędkość wiatru w ciągu doby osiągała najniższe wartości (poniżej $3,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) w godzinach 22-08, natomiast najbardziej „wietrzne” były godziny „dienne” – w południe średnia prędkość wiatru osiągała ponad $4,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (ryc. 8).



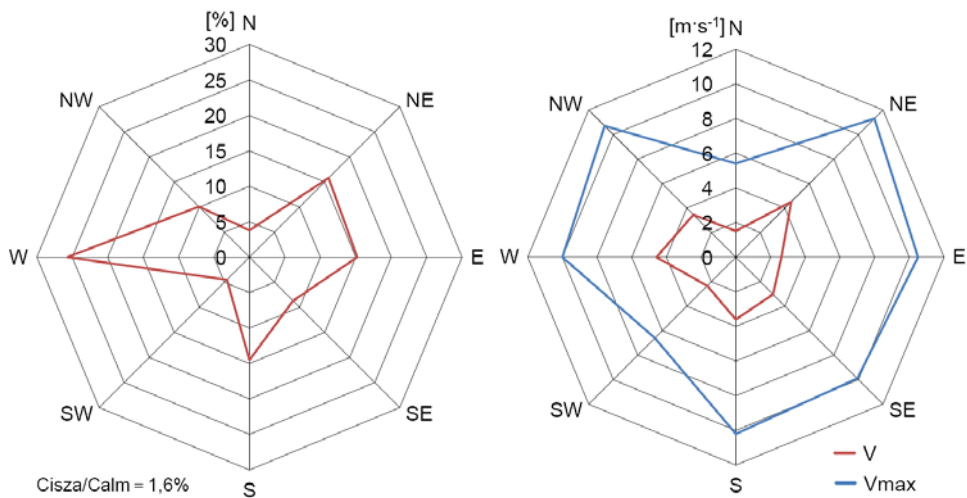
Ryc. 5. Przebieg średniej dobowej (f), najniższa (fmin) i najwyższa (fmax) wilgotności względnej [%] na wysokości 200 cm nad poziomem gruntu na stacji Calypsobyen w sezonie letnim 2014

Fig. 5. Course of mean daily (f), minimum (fmin) and maximum (fmax) relative humidity [%] at the level of 200 cm above ground on the Calypsobyen station in summer 2014.



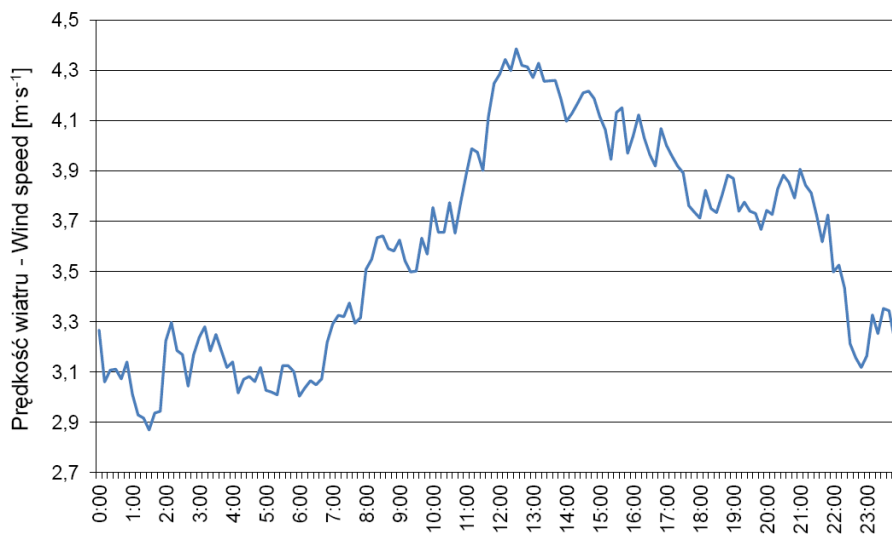
Ryc. 6. Średnie dobowe (V) i maksymalne (Vmax) prędkości wiatru [$m \cdot s^{-1}$] na stacji Calypsobyen w sezonie letnim 2014

Fig. 6. Daily mean (V) and maximum (Vmax) of wind speed [$m \cdot s^{-1}$] on the Calypsobyen station in summer 2014.



Ryc. 7. Róża wiatru (lewy) i róża kierunkowo-prędkościowa wiatru (prawy) na stacji Calypsobyen w sezonie letnim 2014

Fig. 7. Wind rose (left) and wind direction and speed rose (right) on the Calypsobyen station in summer 2014.



Ryc. 8. Uśredniony, według wartości 10. minutowych, dobowy przebieg prędkości wiatru [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$] w Calypsobyen w sezonie letnim 2014

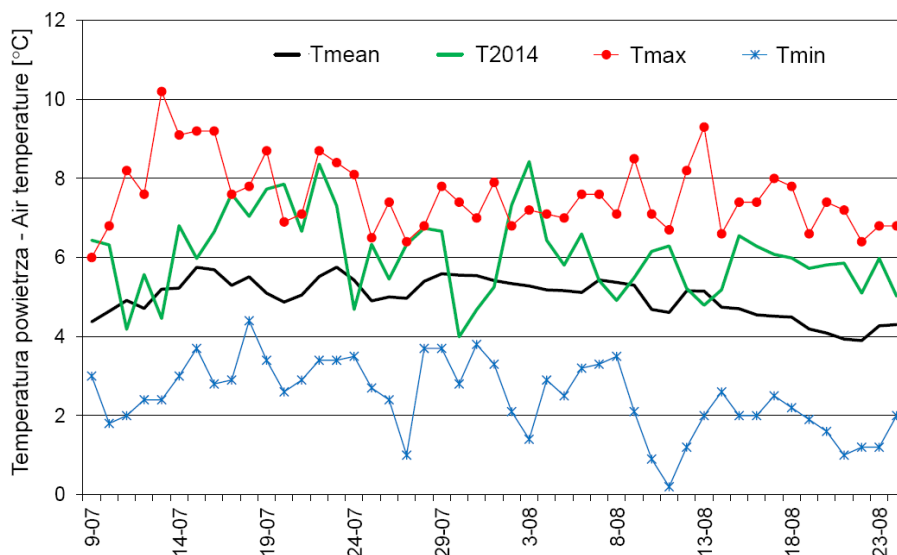
Fig. 8. Distribution of average wind speed [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$] during the day on the Calypsobyen station in summer 2014.

4. Warunki pogodowe sezonu letniego 2014 na tle wielolecia (1986-2011)

Do porównania przebiegu wybranych elementów meteorologicznych sezonu letniego 2014 na tle dwudziestu sezonów letnich z wielolecia 1986-2011 wykorzystano dane za okres wspólny tj. od 10 lipca do 25 sierpnia. Z powodu braku wystarczającego materiału pomiarowego nie uwzględniono

następujących lat: 1990, 1996, 1997, 2003, 2004, 2012 i 2013. Przedmiotem wspólnego opracowania były: temperatura powietrza, opady atmosferyczne i prędkość wiatru.

Przebieg średniej dobowej temperatury powietrza w 2014 przedstawiono na tle średnich, minimalnych i maksymalnych wartości wyliczonych z dwudziestu sezonów letnich (ryc. 9). Na uwagę zasługuje fakt, że wszystkie najniższe średnie dobowe z 20 lat były niższe niż średnie analogicznych dni w sezonie 2014 i tylko 15% dni sezonu 2014 miało wartości niższe od najwyższych z wielolecia.



Ryc. 9. Przebieg średniej dobowej (Tmean), maksymalnej (Tmax) i minimalnej (Tmin) temperatury powietrza [°C] z okresu 1986–2011 oraz średniej sezonu letniego 2014 (T2014) na wysokości 200 cm n.p.g na stacji Calypsobyen

Fig. 9. Course of mean daily (Tmean), maximum (Tmax) and minimum (Tmin) from the period 1986-2011 and mean from summer seasonal 2014 (T2014) air temperature [°C] at the level of 200 above ground on the Calypsobyen station.

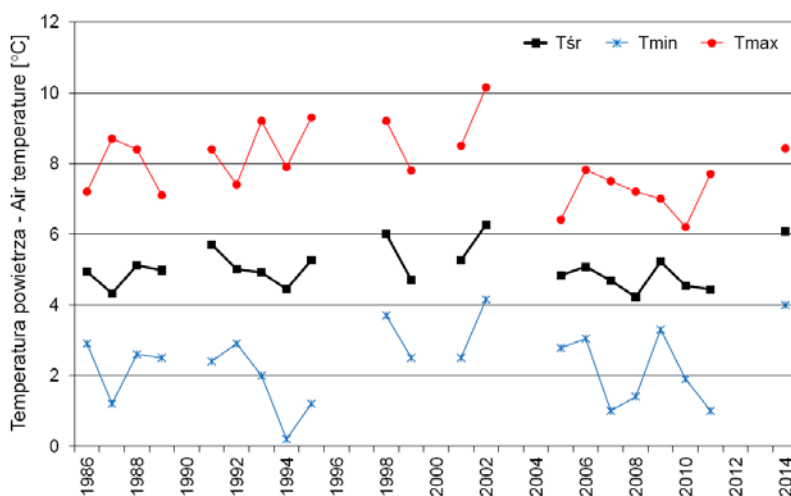
Tab. 1. Wartości wybranych elementów meteorologicznych na stacji Calypsobyen w sezonie letnim 2014 w porównaniu ze średnimi z okresu 1986–2011

Table 1. Values of chosen meteorological elements on the Calypsobyen station in summer 2014 comparatively with average from the period 1986-2011.

Element meteorologiczny Meteorological element	Średnia wieloletnia Mean many-years	Lato 2014 Summer 2014
Temperatura powietrza – Air temperature [°C]		
Średnia – Mean	5,0	6,1
Minimalna średnia dobowa – Minimum daily mean	0,2	4,0
Maksymalna średnia dobowa – Maximum daily mean	10,2	8,4
Prędkość wiatru – Wind speed [m·s ⁻¹]		
Średnia – Mean	4,3	3,6
Najwyższa średnia dobowa – Maximum daily mean	21,0	9,4
Opad atmosferyczny – Precipitation [mm]	32,4	25,6

Średnia temperatura powietrza w 2014 roku w Calypsobyen wyniosła 6,1°C i była aż o 1,1°C wyższa od średniej temperatury z analogicznego okresu dwudziestu analizowanych okresów z lat 1986-2011 (tab. 1). Wyższą średnią temperaturą (6,3°C) cechował się jedynie 2002 (ryc. 9-10). Najniższa średnia dobowa temperatura sezonu 2014 wynosiła 4,0°C i była wyższa aż o 3,8°C od najniższej średniej dobowej z analizowanych lat. Miało to miejsce w roku 1994 (0,2°C). Maksymalna średnia dobowa temperatura w 2014 (8,4°C) była niższa od najwyższej średniej dobowej z analizowanych dwudziestu wypraw. Podobnie jak w przypadku najniższej, miało to miejsce w 2002 (10,2°C).

Przyczyną tak wysokiej średniej j temperatury sezonu 2014 był antycyklon z centrum nad Skandynawią i Morzem Barentsa, który kierował ciepłe powietrze z południa i nie dopuszczał do wędrowki chłodnych atlantyckich niżów. W wyniku tego wyjątkowo wysokie temperatury utrzymywały się nie tylko w Europie Środkowej, ale nawet na dalekiej północy.



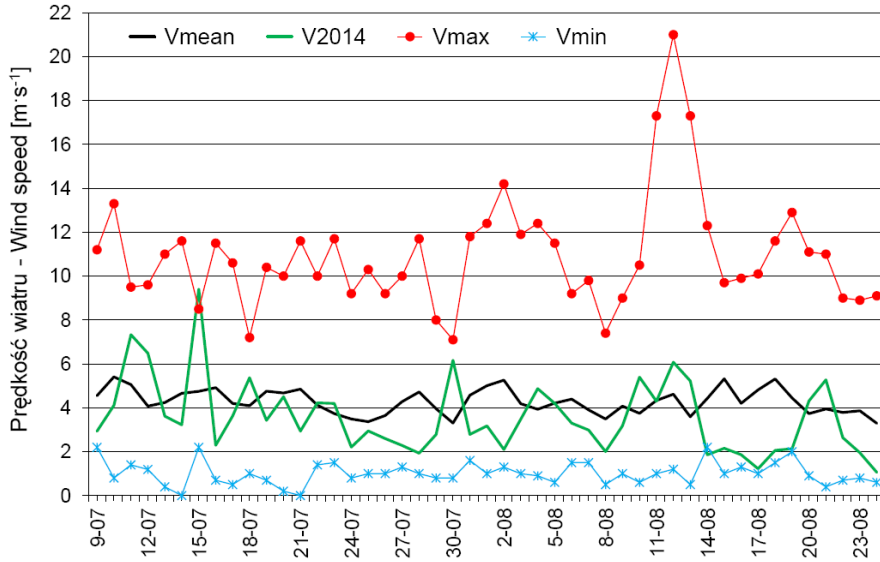
Ryc. 10. Przebieg średniej sezonowej (T), maksymalnej (Tmax) i minimalnej (Tmin) temperatury powietrza [°C] na wysokości 200 cm n.p.g na stacji Calypsobyen

Fig. 10. Course of mean summer seasons (T), maximum (Tmax) and minimum (Tmin) of air temperature [°C] at the level of 200 cm a.g.l. on the Calypsobyen station.

Średnia dobowa prędkość wiatru sezonu letniego 2014 wynosiła 3,6 m·s⁻¹ i była niższa tylko o 0,7 m·s⁻¹ od średniej wieloletniej. Natomiast maksymalna średnia dobowa w 2014 (9,4 m·s⁻¹) była ponad dwukrotnie niższa od zanotowanej w 1993 (ryc. 11).

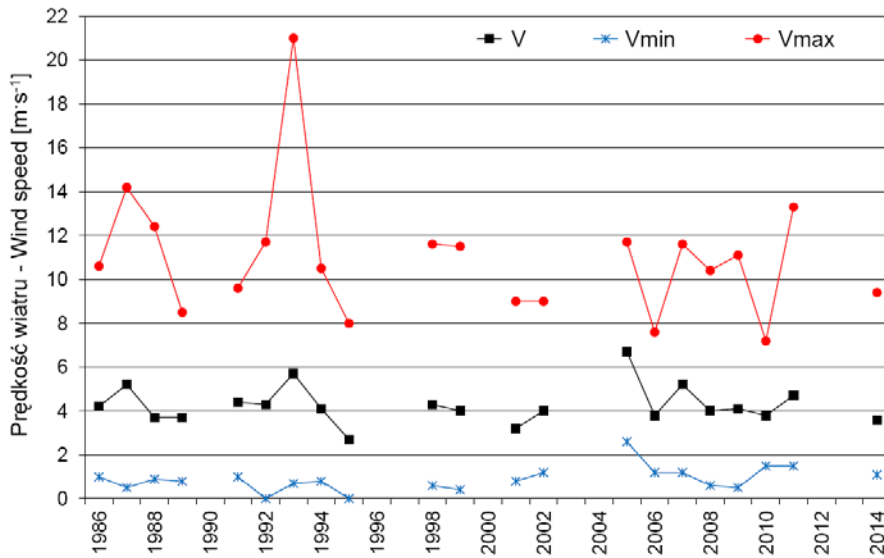
Najwyższą średnią dobową prędkość wiatru wynoszącą 6,7 m·s⁻¹ zanotowano w 2005, a najniższą w 1995 – 2,7 m·s⁻¹ (ryc. 12). Na podkreślenie zasługuje fakt w, że tylko w jednym przypadku średnia dobowa w 2014 były wyższe niż najniższe średnie z 20 lat w analogicznych dniach, natomiast w przypadku najwyższych średnich sytuacja była odwrotna tj. tylko w jedna średnia dobowa w 2014 miało wartości wyższe od najwyższych z wielolecia.

Suma opadów atmosferycznych w sezonie letnim 2014 wyniosła 25,6 mm i była o 6,7 mm niższa od średniej sumy z wielolecia. Najwyższą sezonową sumę opadu (82,3 mm) zanotowano w 1994, a najniższą (11,4 mm) w 2010. Najwyższa suma dobowa w 2014 wynosząca 9,6 mm, była prawie czterokrotnie niższa do maksymalnej z wielolecia (36,3 mm), która zanotowano w 1993 (rys. 13).



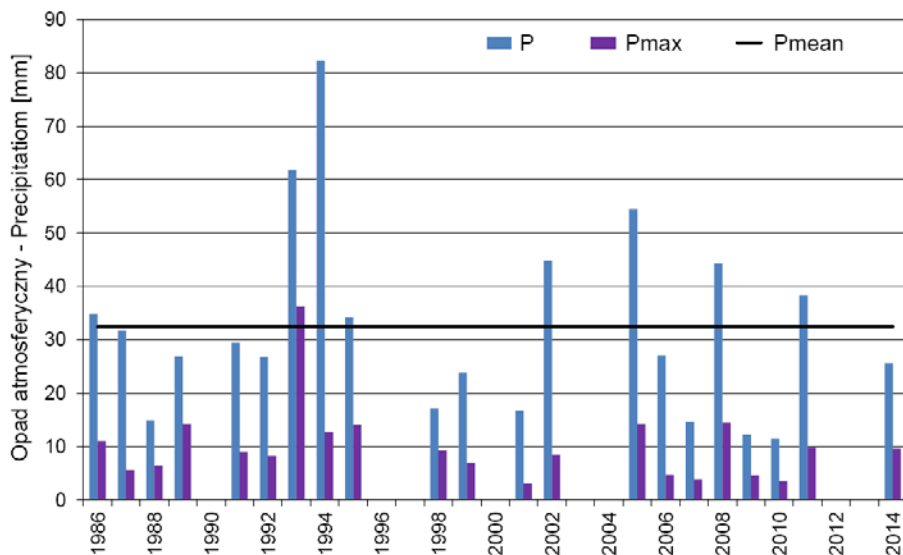
Ryc. 11. Przebieg średniej dobowej (V_{mean}), maksymalnej (V_{max}) i minimalnej (V_{min}) z okresu 1986-2011 oraz średniej sezonu letniego 2014 (V_{2014}) prędkości wiatru [$m \cdot s^{-1}$] na stacji Calypsobyen

Fig. 11. Course of mean daily (V_{mean}), maximum (V_{max}) and minimum (V_{min}) from the period 1986-2011 and mean from summer seasonal 2014 (V_{2014}) wind speed [$m \cdot s^{-1}$] on the Calypsobyen station.



Ryc. 12. Przebieg średniej sezonowej (V_{mean}), maksymalnej (V_{max}) i minimalnej (V_{min}) prędkości wiatru [$m \cdot s^{-1}$] na stacji Calypsobyen (1986–2014)

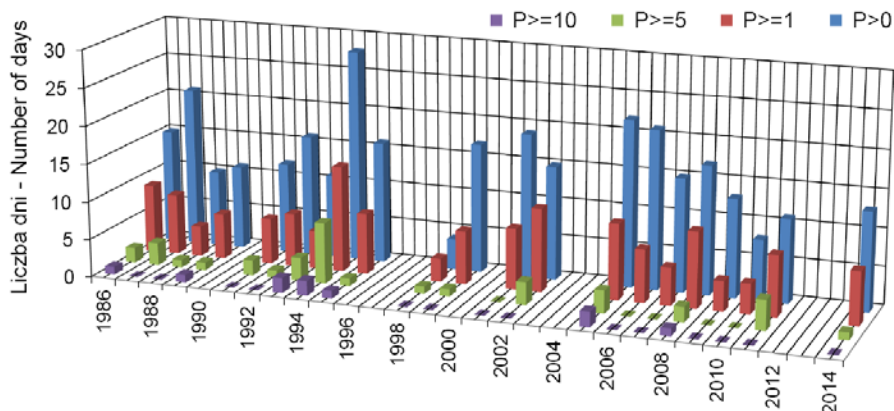
Fig. 12. Course of mean summer seasons (V), maximum (V_{max}) and minimum (V_{min}) wind speed [$m \cdot s^{-1}$] on the Calypsobyen station (1986-2014).



Ryc. 13. Przebieg sum sezonowych (P), maksymalnych dobowych (Pmax) oraz średniej wieloletniej sumy z okresu 1986–2011 (Pmean) opadów atmosferycznych [mm] na stacji Calypsobyen

Fig. 13. Course of seasonal sum (P), daily maximum (Pmax) and mean seasonal from the period 1986-2011 sum (Pmean) of precipitation [mm] on the Calypsobyen station in summer seasons.

W sezonie 2014 zanotowano tylko 13 dni z opadem $\geq 0,1$ mm, tzn. przez 28% dni wystąpił opad (najwięcej takich dni zanotowano w 1994 – 28, a najmniej w 1998 – 4). Dni z opadem $\geq 1,0$ mm wystąpiło 7 i tylko jeden dzień z opadem $\geq 5,0$ mm (ryc. 14). Ogólnie można stwierdzić, że sezon ten pod względem pluwalnym należał do przeciętnych.



Ryc. 14. Przebieg liczby dni z sumą dobową $> 0,0$ ($P>0$), $\geq 1,0$ ($P>=1$), $\geq 5,0$ ($P>=5$), $\geq 10,0$ mm ($P>=10$) opadów atmosferycznych na stacji Calypsobyen w sezonach letnich (1986-2014)

Fig. 14. Course of number of day with daily sum of $> 0,0$ ($P>0$), $\geq 1,0$ ($P>=1$), $\geq 5,0$ ($P>=5$), $\geq 10,0$ mm ($P>=10$) of precipitation on the Calypsobyen station in summer seasons (1986-2014).

5. Wnioski

Pod względem termicznym analizowany okres 2014 był o 1,1°C cieplejszy od dwudziestu analizowanych sezonów z lat 1986-2011. W sezonie tym zakres zmienności średniej dobowej temperatury był mniejszy niż w wieloleciu. Najniższa średnia dobowa temperatura wynosiła 4,0°C, a w związku z tym, przyjmując kryterium S. Baranowskiego (1968) wszystkie dni 2014 były dniami letnimi.

Stosunki anemometryczne sezonu 2014 znacznie różniły się od występujących w poprzednich latach. W 2014 dominował wiatr zachodni (25,7%), podczas gdy jego częstość w innych sezonach nie przekraczała 5-10%. Na uwagę zasługuje mała (1,6%) częstość cisz. Średnia prędkość wiatru w 2014 była niższa o 0,7 m·s⁻¹ od średniej z wielolecia, również najwyższe średnie dobowe były niższe niż w wieloleciu.

Sezon 2014 cechował się niższą, o około 7 mm, sumą opadów atmosferycznych od średniej wieloletniej. Na uwagę zasługuje wystąpienie 24-dniowego okresu bez opadu (od 02 do 25 sierpnia), co jest rzadkością w Calypsobyen, gdzie ok. połowa dni to dni z opadem. Podobna sytuacja wystąpiła tylko w 1998 roku. W sezonie 2014 zanotowano tylko 13 dni z opadem ≥ 0.1 mm, tzn. przez 28% dni wystąpił opad (najwięcej takich dni zanotowano w 1994 – 28, a najmniej w 1998 – 4). Dni z opadem $\geq 1,0$ mm wystąpiło 7 i tylko jeden dzień z opadem $\geq 5,0$ mm.

Uzyskane wnioski z porównania sezonu 2014 na tle dwudziestu innych, potwierdziły wyniki wcześniejszych badań. Świadczą one o dużej zmienności przebiegu warunków pogodowych sezonów letnich i wpływu na nie cyrkulacji atmosferycznej (Gluzka i Siwek 2012).

Podziękowania

Badania wykonano w ramach projektu badawczego Narodowego Centrum Nauki nr NCN 2013/09B/ST 10/04141 oraz badań statutowych Wydziału Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej UMCS.

Literatura

- Baranowski S., 1968. Termika tundry peryglacjalnej SW Spitsbergenu. Acta Univ. Wratislav., 68: 74 s.
- Bartoszewski S., Siwek K., 1992. Meteorological conditions of the Scott River outflow in the summer 1990 (Western Spitsbergen). Wyprawy Geograficzne UMCS na Spitsbergen, Lublin: 31-38.
- Bartoszewski S., Gluzka A., Siwek K., 2003. Meteorological conditions of the Scott Glacier's ablation in the summer of 2001. Meteorologiczne uwarunkowania ablacji lodowca Scotta w sezonie letnim 2001. XXIX International Polar Symposium „The Functioning of Polar Ecosystems as Viewed Against Global Environmental Changes”, Kraków: 143-148.
- Bartoszewski S., Gluzka A., Siwek K., Zagórski P., 2009. Temperature and rainfall control of out-flow from the Scott Glacier catchment (Svalbard) in the summer of 2005 and 2006. Norsk Geografisk Tidsskrift – Norwegian Journal of Geography, 63, 2: 107-114.
- Bilik A., 1997. Charakterystyka temperatury gruntu w Calypsobyen (Zachodni Spitsbergen) w sezonie letnim 1994. Materiały na Sesję Polarną „Rzeźba i współczesne procesy morfologiczne oraz problemy zmian środowiska obszarów polarnych”, Lublin: 17-23.
- Břázdil R., Prošek P., Paczos S., Siwek K., 1991. Comparison of meteorological conditions in Calypsobyen and Reindalen in summer 1990. Wyprawy Geograficzne UMCS na Spitsbergen, Lublin: 57-76.

- Gluza A., 1988. Warunki pogodowe w sezonie letnim 1987 r. w Calypsobyen (Zachodni Spitsbergen). Wyprawy Geograficzne Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej na Spitsbergen 1986-1988, Sesja Polarna, UMCS, Lublin, 1988: 21-29.
- Gluza A., Siwek K., 2006. Przebieg warunków pogodowych na stacji w Calypsobyen w sezonie letnim 2005. Problemy Klimatologii Polarnej, 16: 139-146.
- Gluza A., Siwek K., Pęczak J., Siłuch M., 2003. Przebieg warunków pogodowych w Calypsobyen w sezonie letnim 2001 na tle wielolecia 1986-2000. Problemy Klimatologii Polarnej, 13: 117-125.
- Gluza A., Siłuch M., Siwek K., 2004. Porównanie wybranych elementów meteorologicznych w sezonie letnim między stacjami Hornsund i Calypsobyen (Spitsbergen). Problemy Klimatologii Polarnej, 14: 183-188.
- Gluza A., Siwek K., 2012. Wpływ cyrkulacji atmosferycznej na warunki termiczne sezonów letnich (VII-VIII) w Calypsobyen (zachodni Spitsbergen). Problemy Klimatologii Polarnej, 22: 27-34.
- Kejna M., Arażny A., Siwek K., 2000. Spatial differentiation of weather conditions on Spitsbergen in summer season 1999. Polish Polar Studies The 27th International Polar Symposium, Toruń: 191-20.
- Kostrzewski A., Rachlewicz G., Zwoliński Z., 2007. Zmiany funkcjonowania geosystemów lądowych Arktyki. [w:] A. Styszyńska, A. Marsz (red.), Zmiany klimatyczne w Arktyce i Antarktyce w ostatnim pięćdziesięcioleciu XX wieku i ich implikacje środowiskowe. Gdynia: 289-309.
- Siwek K., 1991. The weather conditions in Calypsobyen in the summer 1990. Wyprawy Geograficzne UMCS na Spitsbergen, Lublin: 77-81.
- Siwek K., Gluza A. & Bartoszewski S., 2004. Zróżnicowanie albedo lodowca Scotta (W Spitsbergen). Problemy Klimatologii Polarnej, 14: 127-132.
- Wójcik G., Marciniak K., Przybylak R., 1981. Stosunki termiczne sezonu letniego na Lodowcu Waldemara i nadmorskiej Nizinie Kaffioyra (NW Spitsbergen). Materiały VIII Sympozjum Polarnego, Sosnowiec: 21-32.
- Zagórski P., Bartoszewski S., Chmiel S., Gluza A., Siwek K., Superson J., 2008. Monitoring of Scottelva catchment (NW part of Wedel Jarlsberg Land, Spitsbergen). Quaestiones Geographicae, 27A, 2: 115-129.
- Zagórski P., Harasimiuk M., Rodzik J. (red.), 2013. The Geographical Environment of NW Part of Wedel Jarlsberg Land (Spitsbergen, Svalbard). Faculty of Earth Sciences and Spatial Management Maria Curie-Skłodowska University, Lublin: 387 s.

Wpłynęło: 22 listopada 2014 r., poprawiono: 17 grudnia 2014 r., zaakceptowano: 22 grudnia 2014 r.

Summary

Arctic is an area which rapidly react on the changes in environment. The weather conditions react the most quickly and determine other changes in geosystem. That is why the meteorology is the subject not only for meteorologist and climatologist but also for other researchers (like geomorphologists, hydrologists) and makes the background for their research in polar region.

The region of Wedel Jarlsberg Land (western coast of Spitsbergen) has been a field of taking research by scientist from the Maria Curie-Skłodowska University (Lublin) for almost 30 years. Meteorological observations were carried out since 1986. At the beginning, measurements were taken every 3 or 6 hours. Since 1999 measurements have been doing by automatic stations taking measurements with 10 minutes time step (144 times per day).

The aim of this paper is to present course of meteorological conditions during the XXVI Expedition of UMCS to Spitsbergen in 2014 on the background of multiyear 1986-2011.

The station was located on Calypsostranda, a flat sea terrace, at the height of about 23 m a. s. l., at a distance of 200 m from Bellsund Fjord and 2 km from the Scott Glacier. The substratum was made of dry lichen-moss tundra. In 2014, the meteorological investigation began on 8th July and ended on 1st September.

The mean daily air temperature at the altitude of 200 cm amounted to 5.9°C throughout the measurement period. The highest mean daily temperature (8.4°C) was recorded twice: the 23rd July and 4th August. The lowest mean daily temperature (3.1°C) was recorded the 31st August. Mean daily air temperature at the altitude of 5 cm also amounted to 5.9°C. The highest temperatures are recorded around 12 UTC, and the lowest just before midnight. In the 5-18 UTC temperature at 5 cm is higher than the temperature at 200 cm. The highest maximum temperature at the altitude of 200 cm (12.2°C) and at the altitude of 5 cm (14.0°C) was recorded the 4th August. Minimum temperature at the altitude of 200 cm (1.5°C) was recorded the 27th August and at the altitude of 5 cm (-1.7°C) the 25th August.

The mean daily relative humidity at a height of 200 cm above the ground amounted to 85% and only twice (4th and 24th August), the humidity dropped below 60%, which was associated with the presence of foehn from the East. For the whole measurement period, the total precipitation amounted to 38.6 mm. 17 days with a precipitation ≥ 0.1 mm were observed (which means that rainfall occurred in 30% of the days). The highest rainfall amounted to 9.6 mm and occurred on 10th July when the air temperature at the altitude of 200 cm decreased from 10.2 to 5.6°C and the weak south wind changed direction to the west, and its speed increased to more than 7 m·s⁻¹. The mean wind speed was 3.6 m·s⁻¹ throughout the season.

To compare selected meteorological weather conditions of the summer season 2014 against the multiyear 1986-2011, based on data for the period that is common (10th July – 25th August). The mean daily air temperature in 2014 was up to 1.1°C higher than the average temperature of period 1986-2011. Only season of 2002 was characterized by higher average temperature (6.3°C). The sum of the 2014 season precipitation was lower than in multiyear. The mean daily wind speed of season 2014 was 3.6 m s⁻¹ and was lower only by 0.7 m s⁻¹ from the mean of multiyear. During the season 2014, the winds from W were dominated (25.7%), while its frequency in other seasons does not exceed 5-10%.

Key words: weather conditions, Calypsoyden, Bellsund, Svalbard.