

## WARUNKI TERMICZNE NA STACJI EKOLOGICZNEJ W JEZIORACH (WIELKOPOLSKI PARK NARODOWY) W LATACH 2006–2015

KATARZYNA SZYGA-PLUTA, JOANNA PRZEBIERACZ

Zakład Klimatologii, Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych,  
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu  
ul. B. Krygowskiego 10, 61-680 Poznań

**Abstract:** The paper presents the basic characteristics of the thermal conditions at the Ecological Station in Jeziory (Wielkopolski National Park) in 2006-2015. The aim of the study is to analyse the variability of day-to-day air temperature and to determine the nature of the stimuli of the thermal conditions. The average annual temperature in Jeziory in 2006-2015 was 9.1°C. In the course of annual air temperature, July was the warmest month with an average temperature of 19.7°C. The average maximum occurred often in August as well. The coldest month was January with an average temperature of -1.1°C. The average minimum occurred also in February and December. The greatest seasonal fluctuations in air temperature occurred in the winter. In the other seasons, the course of average temperature is more even. At the Ecological Station Jeziory, there are small interdiurnal changes of air temperature. Declines tended to be much more prominent than increases. The mean change for the entire period is close to zero (0.4°C). In most cases, these changes did not exceed ± 1.5 deg but in extreme cases they reached several degrees. The biggest interdiurnal changes occur in May and January. The smallest range of the changes occurred in July and March. The biothermal conditions in the surroundings of the station in Jeziory are conducive to the development of tourism and recreation. The analysed decade was dominated by inert (68%). The sharp thermal stimuli appeared rarely (2%). Significant and sharp stimuli occur usually in the winter i.e. in December and January and then in the spring: in April and May.

**Keywords:** air temperature, interdiurnal changes, thermal stimuli, Jeziory, Wielkopolski National Park

### WSTĘP

Wielkopolski Park Narodowy jest dla mieszkańców Poznania i okolic obszarem ruchu turystycznego i wypoczynku. Panujące tam warunki termiczne i biotermiczne mają więc istotne znaczenie. Według klasyfikacji Wosia (2010) jest to region klimatyczny Wielkopolski Zachodni, w którym średnia roczna temperatura powietrza wynosi 8,3°C, temperatura stycznia -1,4°C, a lipca 18,1°C (Woś 2010). W klasyfikacji regionalnej bioklimatu Polski Wielkopolski Park Narodowy leży w regionie nizinnym charakteryzującym się słabą bodźcowością. Obszar WPN można zaliczyć do łagodniejszej formy bioklimatu nizinno-leśnego, co wynika z wpływu rozległych zespołów leśnych na warunki klimatyczne i bioklimatyczne (Kozłowska-Szczęśna 1986, 1991).

Podstawowy element klimatu, jakim jest temperatura powietrza, ulega naturalnym zmianom w czasie, a więc wahaniom dobowym, sezonowym, rocznym

i wieloletnim, a także zmianom antropogenicznym wynikającym ze wzrostu zawartości pyłu w atmosferze i gazów szklarniowych lub innych form działalności człowieka (Boryczka, Stopa-Boryczka 2004). Istotnych informacji o dynamicznych i bioklimatycznych cechach klimatu dostarcza charakterystyka zmian temperatury powietrza z dnia na dzień. We wcześniejszych publikacjach stwierdzono, że w ciągu roku przeważają zmiany dobowe niewielkie – rzędu 2–3° (Kossowska-Cezak 1993; Fortuniak i in. 2004; Kaszewski, Bilik 2015), ale zdarzają się też duże wahania, przekraczające 10 stopni (Kossowska-Cezak 1982, 1987; Panfil 2007; Panfil, Dragańska 2009).

Wyniki wcześniejszych terenowych pomiarów topoklimatycznych i bioklimatycznych w pobliżu Stacji Ekologicznej w Jeziorach w Wielkopolskim Parku Narodowym były przedmiotem publikacji Bednorz i in. (2004), Kaczmarka i Tamulewicz (2004a, b), Szygi-Pluty (2011).

Przedmiotem artykułu jest charakterystyka warunków termicznych w latach 2006–2015 w Jeziorach w Wielkopolskim Parku Narodowym. Głównym celem pracy jest analiza zmienności temperatury powietrza z dnia na dzień i określenie bodźcowości warunków termicznych w Jeziorach.

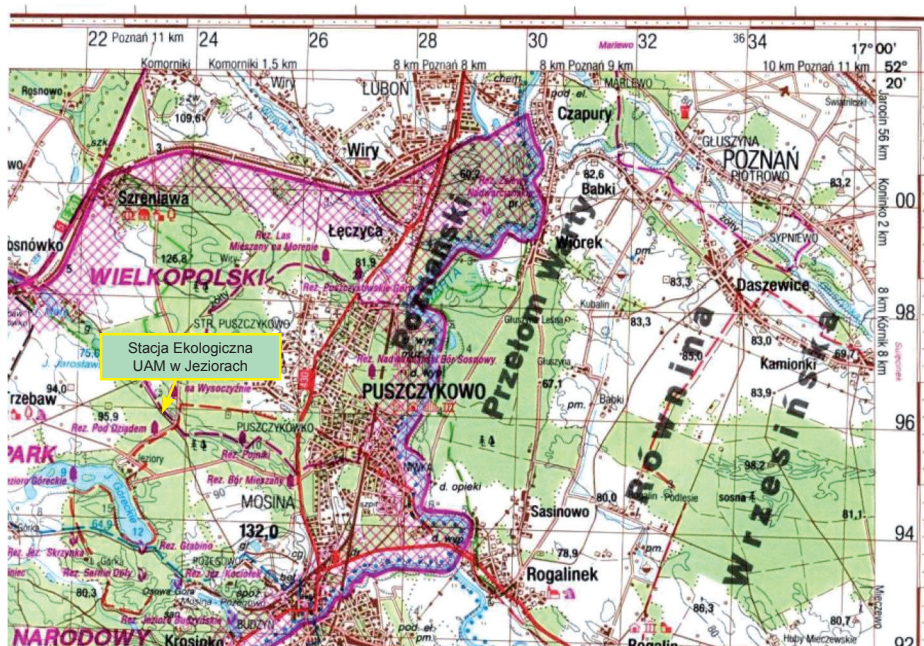
## OBSZAR, MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE I METODY BADAŃ

Jeziory leżą na Pojezierzu Wielkopolskim (Kondracki 2002), w odległości około 20 km od Poznania. W niniejszej pracy wykorzystano dane pochodzące ze Stacji Ekologicznej w Jeziorach ( $\varphi$  52°15'58"N,  $\lambda$  16°48'5"E, Hs 82 m), która jest jednostką badawczą i dydaktyczną Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, położoną na terenie Wielkopolskiego Parku Narodowego nad wschodnim brzegiem Jeziora Góreckiego (ryc. 1). Stacja ta znajduje się przy trasie chętnie uczęszczanej przez turystów wypoczywających w Wielkopolskim Parku Narodowym.

Ogródek meteorologiczny (fot. 1), zlokalizowany na płaskiej, trawiastej polanie śródleśnej w pobliżu stacji, otoczony jest wysokopiennym lasem z takimi gatunkami drzew, jak sosna zwyczajna, dąb szypułkowy i grab pospolity. Otoczenie stacji determinuje dopływ promieniowania słonecznego do miejsca pomiarów. Temperatura powietrza na 2 m nad poziomem gruntu mierzona jest na stacji czujnikiem VAISALA HMP45D od listopada 2000 r. Pomiaru polegają na próbkowaniu wartości fizycznych atmosfery w odstępach dwusekundowych i generowaniu wyników w postaci wartości średnich arytmetycznych oraz ekstremalnych w 10-minutowych odcinkach czasowych.

Do opracowania wybrano lata 2006–2015 ze względu na pełen homogeniczny szereg danych pomiarowych temperatury powietrza. Na podstawie codziennych pomiarów obliczono średnie dobowe. Analizę zmian dobowych temperatury powietrza poprzedza ogólna charakterystyka warunków termicznych

## N-33-141/142



Ryc. 1. Położenie Stacji Ekologicznej UAM w Jeziorach (Mapa topograficzna Polski w skali 1 : 100 000)

Fig. 1. Location of the UAM Ecological Station in Jeziorach



Fot. 1. Ogródek meteorologiczny w Jeziorach; maj 2015 (fot. K. Witosław)

Phot. 1. The meteorological station in Jeziorach; May 2015 (photo by K. Witosław)

w Jeziorach w rozpatrywanej dekadzie. Zbadano zmienność temperatury powietrza w poszczególnych porach roku w kolejnych latach i porównano wartości temperatury powietrza z wiosny i jesieni. Obliczono liczbę wystąpień średniej dobowej temperatury powietrza w przedziałach co 5°C. Zmianę temperatury powietrza z dnia na dzień obliczono jako różnicę wartości temperatury średniej dobowej danego dnia i wartości z dnia poprzedniego. Wyznaczono liczbę spadków oraz wzrostów temperatury. Charakterystykę przebiegu temperatury powietrza uzupełniono analizą warunków biotermicznych. W tym celu obliczono częstość dni o różnym natężeniu bodźców termicznych dla poszczególnych lat oraz miesięcy, określonych na podstawie zmienności temperatury międzydobowej  $\Delta t$  według skali Bajbakowej (tab. 1; Błażejczyk 2004).

Tabela 1. Skala natężenia bodźców termicznych według Bajbakowej (Błażejczyk 2004)  
Table 1. The scale of thermal stimuli intensity according to Bajbakova (Błażejczyk 2004)

Przedziały zmian dobowych temperatury powietrza $\Delta t$ [°C]	Bodźce termiczne
$\leq 2,0$	obojętne
2,1–4,0	odczuwalne
4,1–6,0	znaczne
$\geq 6,1$	ostre

## WYNIKI

### Przebieg temperatury powietrza w Jeziorach w latach 2006–2015

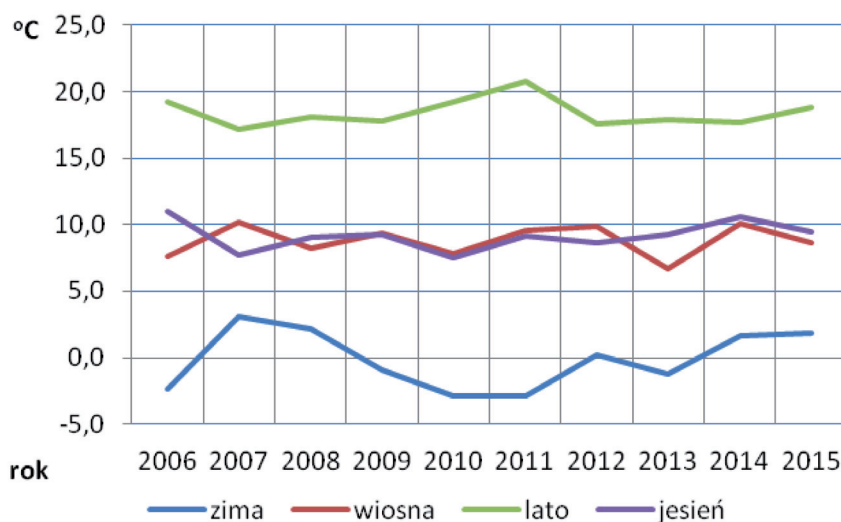
Średnia roczna temperatura w Jeziorach w latach 2006–2015 wynosiła 9,1°C. Najniższa średnia temperatura roczna wystąpiła w 2010 r. i wynosiła 7,5°C, a najwyższa to 10,0°C – wystąpiła dwukrotnie: w 2014 i w 2015 r. (tab. 2). Średnia amplituda temperatury powietrza w badanej dekadzie wynosiła 22,8°C i wahała się od 17,3°C (2007) do 29,7°C (2006). Najmniejszym zróżnicowaniem temperatury powietrza w Jeziorach charakteryzował się rok 2007, w którym odchylenie standardowe wynosiło 6,9°C. Największe rozproszenie wartości temperatury wystąpiło w roku 2010 – odchylenie standardowe równe 9,6°C.

Z analizy przebiegu temperatury powietrza w poszczególnych porach roku wynika, że największe wahania średniej sezonowej temperatury w latach 2006–2015 wystąpiły zimą (ryc. 2) – amplituda wartości temperatury wynosi 6°C. Najmroźniejsze zimy ze średnią temperaturą powietrza 2,9°C wystąpiły w 2010 i 2011 r., natomiast najcieplejsza z temperaturą średnią 3,1°C w 2007 r. Ciepłe zimy, tj. zimy ze średnią temperaturą powyżej 0°C, stanowiły połowę przypadków w rozpatrywanym okresie. W pozostałych porach roku amplituda wahań

Tabela 2. Średnia roczna temperatura powietrza, amplituda temperatury powietrza i odchylenie standardowe [°C] w Jeziorach w latach 2006–2015  
 Table 2. Mean annual air temperature, amplitude of temperature and standard deviation [°C] in Jeziory in years 2006–2015

Rok	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006–2015
Temperatura średnia	9,2	9,3	9,4	8,7	7,5	9,9	8,6	8,5	10,0	10,0	9,1
Amplituda temperatury	29,7	17,3	18,1	22,1	27,3	26,8	23,0	21,1	21,8	20,7	22,8
Odchylenie standardowe	9,1	6,9	7,1	8,1	9,6	9,1	8,4	8,2	7,2	7,1	7,7

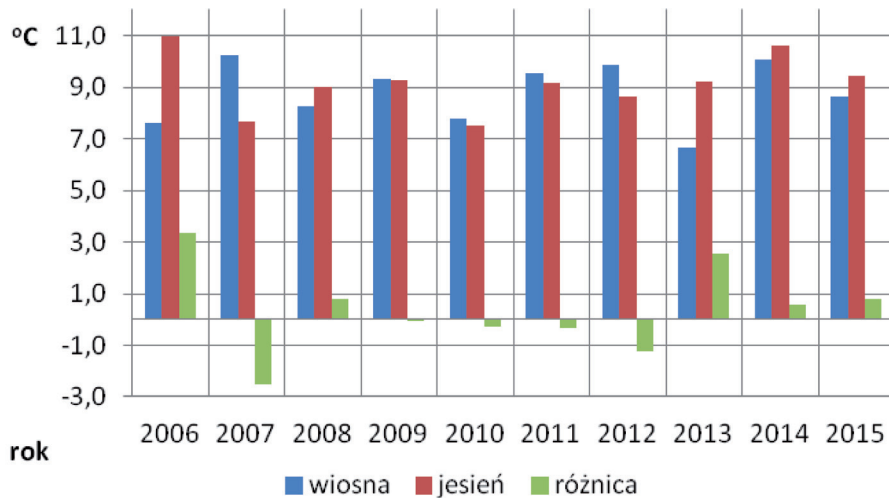
średniej temperatury sezonowej wynosiła około 3,5°C. Najcieplejsze lato ze średnią temperaturą powietrza 20,8°C odnotowano w 2011 r., a najchłodniejsze – ze średnią temperaturą powietrza 17,8°C w roku 2007. Średnia temperatura powietrza jesieni wynosi 9,2°C, wiosny 8,2°C. Najcieplejsza jesień (11,0°C) było w 2006 r., a najchłodniejsza (7,5°C) w 2010. Najcieplejsza wiosna ze średnią temperaturą 10,2°C wystąpiła w 2007 r., a najchłodniejsza z temperaturą 6,7°C w 2013.



Ryc. 2. Średnia sezonowa temperatura powietrza [°C] w Jeziorach w latach 2006–2015

Fig. 2. Mean seasonal air temperature [°C] in Jeziory in years 2006–2015

Ważną cechą rocznego przebiegu temperatury jest różnica temperatury jesieni i wiosny. Średnia wieloletnia różnica temperatury powietrza jesienią (IX–XI) i wiosną (III–V) w Jeziorach wynosi  $0,4^{\circ}\text{C}$  i wahała się od  $-2,5^{\circ}\text{C}$  w 2007 r. do  $3,4^{\circ}\text{C}$  w 2006 r. (ryc. 3). Według Paszyńskiego i Niedźwiedzia (1991) w środkowej Polsce różnica temperatury między jesienią i wiosną wyraźnie zmniejsza się. Jesień jest cieplejsza od wiosny o około  $1^{\circ}\text{C}$ . Kirschenstein i Baranowski (2009) stwierdzili występowanie w Koszalinie cieplejszej jesieni w 90% lat od roku 1950 do 2007. W Jeziorach w badanej dekadzie różnice te wahały się znacznie z roku na rok, po latach z cieplejszą jesienią następują lata z cieplejszą wiosną



Ryc. 3. Średnia temperatury powietrza wiosną (III–V) i jesienią (IX–XI) oraz różnica temperatury powietrza [ $^{\circ}\text{C}$ ] jesieni i wiosny w Jeziorach w latach 2006–2015

Fig. 3. Mean air temperature of spring (III–V) and autumn (IX–XI) and the difference of spring and autumn temperatures [ $^{\circ}\text{C}$ ] in Jeziorach in years 2006–2015

W przebiegu rocznym w latach 2006–2015 na stacji w Jeziorach najcieplejszym miesiącem był lipiec ze średnią temperaturą  $19,7^{\circ}\text{C}$ , natomiast najzimniejszym styczeń ze średnią temperaturą  $-1,1^{\circ}\text{C}$  (tab. 3). Grudzień jako jedyny miesiąc zimowy charakteryzuje się dodatnią średnią temperaturą powietrza  $1,3^{\circ}\text{C}$ . W poszczególnych latach najcieplejszymi miesiącami były lipiec i sierpień (po 5 razy), a najzimniejszymi styczeń (5 razy), luty (4 razy) i grudzień (raz). Największe wahania między maksymalną a minimalną średnią miesięczną temperaturą wystąpiły w miesiącach zimowych, tj. w grudniu, kiedy amplituda wynosi  $11,4^{\circ}\text{C}$ , a w styczniu wynosi  $10,9^{\circ}\text{C}$ . Najmniejsze wahania odnotowano w czerwcu – amplituda temperatury wynosi  $2,8^{\circ}\text{C}$ .

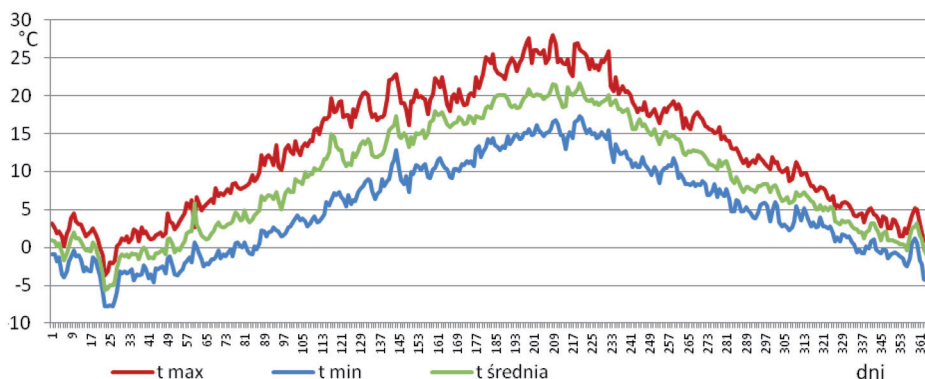
Tabela 3. Średnia miesięczna temperatura powietrza i amplituda temperatury [°C] w Jeziorach w latach 2006–2015

Table 3. Mean monthly air temperature and amplitude of temperature [°C] in Jeziory in years 2006–2015

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Temperatura średnia	-1,1	-0,2	3,6	9,5	13,5	16,6	19,7	19,0	13,8	8,6	5,0	1,3
Amplituda temperatury	10,9	7,8	8,9	4,2	3,5	2,8	5,3	6,9	3,8	4,7	4,1	11,4

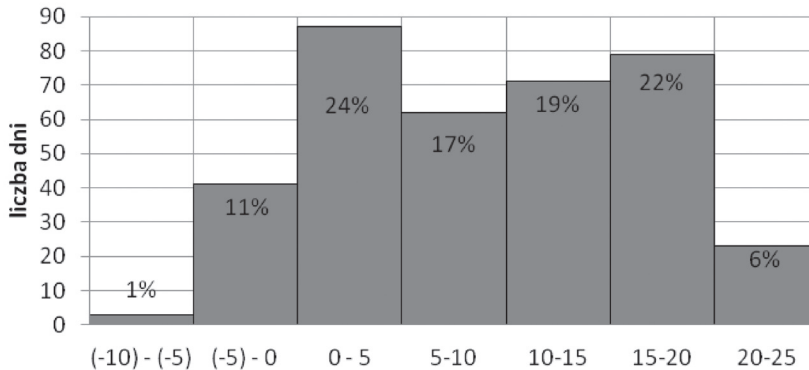
Najwyższa wartość średniej dobowej temperatury w latach 2006–2015 na stacji w Jeziorach wynosiła 21,6°C i wystąpiła dwukrotnie, tj. 27.07 oraz 07.08. Najniższą średnią dobową temperaturę powietrza równą -5,7°C zanotowano 23.01 (ryc. 4). Absolutne maksimum temperatury odnotowano 20.08.2011 r. i wynosiło 28,5°C, natomiast absolutne minimum temperatury równe -21,6°C 23.01.2006 r.

Średnie dobowe temperatury powietrza na stacji w Jeziorach przyjmują najczęściej wartości z przedziału 0–5°C i 15–20°C (ryc. 5). Znajduje to potwierdzenie w wynikach uzyskanych przez Kaszewskiego i Bilik (2015) w Lublinie. Widoczna jest wyraźna lewostronna asymetria rozkładu częstości temperatur dobowych. Taki rozkład częstości średnich dobowych wynika z rocznego biegu temperatury, a także z występowania długich w naszym klimacie pór przejściowych,



Ryc. 4. Przebieg średniej dobowej, maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza w Jeziorach w latach 2006–2015

Fig. 4. The course of mean daily, maximum and minimum air temperature in Jeziory in years 2006–2015



Ryc. 5. Histogram wartości dobowych temperatury powietrza [°C] w Jeziorach w latach 2006–2015

Fig. 5. Histogram of daily temperature values in Jezioro [°C] in years 2006–2015

tj. przedzimia i przedwiośnia oraz niezbyt ciepłego lata. Najrzadziej w Jeziorach występują dni z temperaturą ujemną. Przedział od  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $-5^{\circ}\text{C}$  stanowi jedynie 1%, a przedział od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $0^{\circ}\text{C}$  to 11%. Dni z temperaturą od  $20^{\circ}\text{C}$  do  $25^{\circ}\text{C}$  również występują stosunkowo rzadko. Na taki rozkład częstości ma dodatkowo wpływ położenie stacji w Jeziorach na polanie śródleśnej osłoniętej od wpływu ostrzejszych warunków atmosferycznych oraz łagodzący wpływ pobliskiego zbiornika wodnego.

### Zmiany temperatury powietrza z dnia na dzień ( $\Delta T$ ) w Jeziorach w latach 2006–2015

W całym okresie zaobserwowano niewiele większą liczbę wzrostów (50,03%) niż spadków (47,95%) temperatury powietrza (tab. 4). Jedynie w 72 przypadkach (2,02%) średnia dobowa temperatura nie ulegała zmianie. Średnia

Tabela 4. Podstawowe charakterystyki zmian średniej dobowej temperatury powietrza z dnia na dzień w Jeziorach w latach 2006–2015

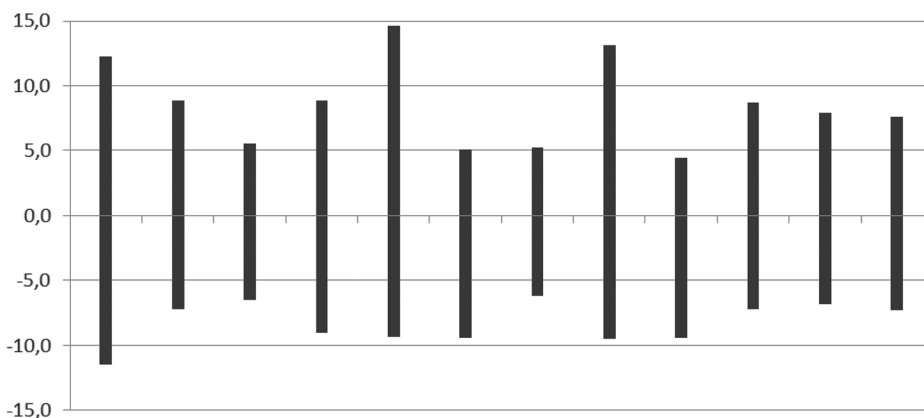
Table 4. Basic characteristics of interdiurnal temperature changes in Jezioro in years 2006–2015

Zmiana temperatury średniej dobowej $\Delta T$	Liczba przypadków	Udział [%]	Wartość średnia [°C]	Odchylenie standardowe [°C]
Wzrost temperatury	1780	50,03	1,7	1,43
Spadek temperatury	1706	47,95	-1,8	1,51
Brak zmian	72	2,02	-	-

zmiana dla całego okresu jest bliska zeru. W większości przypadków zmiany nie przekraczają  $\pm 1,5$  deg, jednakże w ekstremalnych przypadkach mogą dochodzić do kilkunastu stopni. Spadki cechowały się niewiele większymi wartościami niż wzrosty, o czym świadczy również nieco większa wartość odchylenia standardowego. Zbieżne wyniki uzyskali Kossowska-Cezak (1988) w Warszawie, Olejniczak (2003) w Krakowie, Fortuniak i in. (2004) w Łodzi oraz Mąkosza i Nidzgorzka-Lencewicz (2011) w Szczecinie.

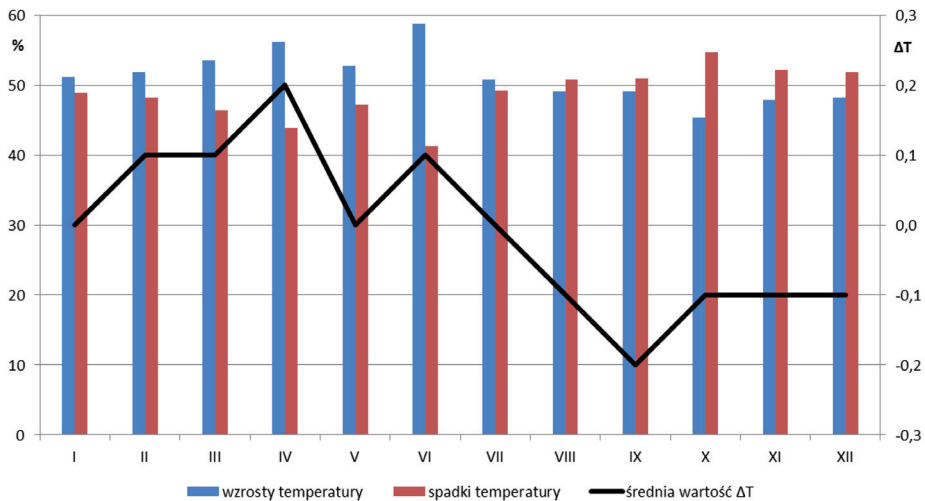
W Jeziorach występuje zróżnicowanie zakresu ekstremalnych zmian temperatury z dnia na dzień w ciągu roku (ryc. 6). Największe międzydobowe zmiany występują w maju oraz styczniu. Także w tych miesiącach odnotowano ekstremalne zmiany, zarówno największy spadek wynoszący  $-11,4$  deg (22.01.2006), jak i wzrost o  $14,6$  deg (23.05.2011). Bardzo dużym zakresem zmian temperatury międzydobowej charakteryzuje się również sierpień. Najmniejszy zakres zmian temperatury powietrza z dnia na dzień wystąpił w lipcu i marcu.

Najwięcej wzrostów temperatury powietrza zanotowano w czerwcu, najmniej w październiku. Liczba przypadków wzrostów bądź spadków temperatury w miesiącu wpływa na średni przebieg roczny międzydobowych zmian temperatury ( $\Delta T$ ), który osiąga maksimum w kwietniu, a minimum we wrześniu. Najmniej zróżnicowana liczba wzrostów lub spadków temperatury powietrza występowała w okresie letnim. Podobne wyniki uzyskał Samborski (2013) dla Zamościa. Dodatkowo wartości średnich  $\Delta T$  obserwowane są od stycznia do lipca w okresie wzrostu temperatury powietrza, ujemne wartości od sierpnia do grudnia w okresie spadku temperatury (ryc. 7), co jest związane z przebiegiem rocznym temperatury powietrza (Fortuniak i in. 2004).



Ryc. 6. Ekstremalne zmiany temperatury powietrza [°C] z dnia na dzień w poszczególnych miesiącach w Jeziorach w latach 2006–2015

Fig. 6. Extreme changes of interdiurnal temperature [°C] each month in Jeziora in years 2006–2015

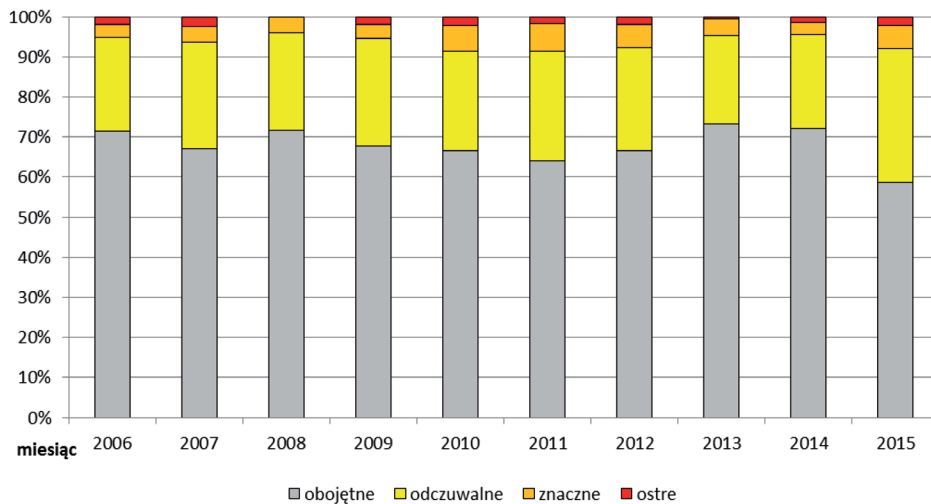


Ryc. 7. Udział [%] wzrostów i spadków temperatury powietrza z dnia na dzień w poszczególnych miesiącach (wykres słupkowy) i roczny przebieg zmiany z dnia na dzień średniej temperatury dobowej w Jeziorach (wykres liniowy) w latach 2006–2015

Fig. 7. Share [%] of increases and decreases in temperature from day to day in each month (bar chart) and the annual course of interdiurnal daily mean temperature changes (line graph) in Jeziora in years 2006–2015

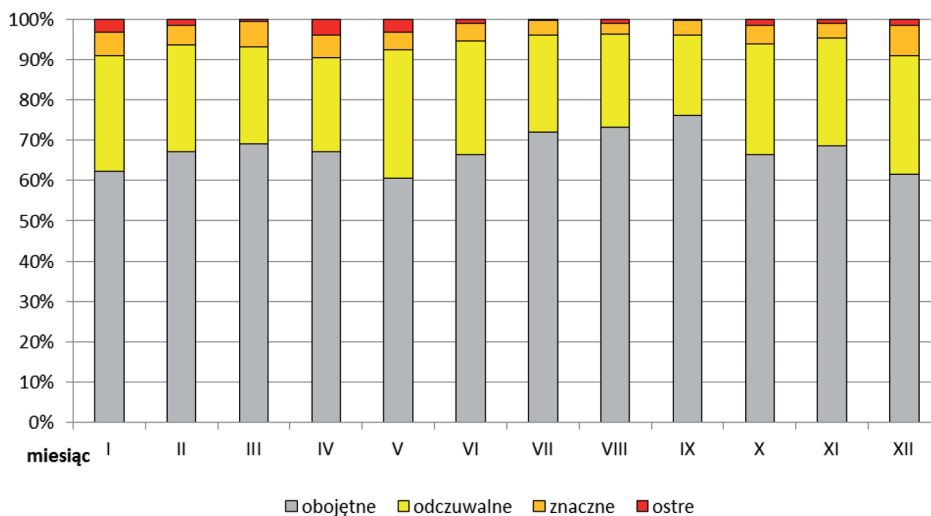
Analiza warunków termicznych ze względu na położenie stacji w Wielkopolskim Parku Narodowym obejmuje również określenie bodźcowości warunków biotermicznych. Spośród elementów meteorologicznych to właśnie temperatura powietrza jest najbardziej odczuwanym przez organizm człowieka bodźcem fizycznym, przede wszystkim w sytuacjach dużych jej wahań występujących w krótkim czasie. Częstość zmian międzydobowych wartości temperatury powietrza ze względu na intensywność bodźców w kolejnych latach i poszczególnych miesiącach obliczono zgodnie ze skalą Bajbakowej (tab. 1; Błażejczyk 2004). W całym okresie badawczym przeważały bodźce obojętne (ryc. 8). Rok 2013 charakteryzował się największą liczbą zmian o charakterze obojętnym, ale także bardzo niską liczbą bodźców ostrych – w ciągu roku wystąpiły zaledwie dwie takie zmiany. W roku 2008 nie zanotowano żadnej zmiany o charakterze bodźca ostrego. Jedynie w roku 2015 zmiany obojętne stanowiły poniżej 60% wszystkich zmian. Największy udział zmian odczuwalnych wystąpił w 2015 r. – jest to aż 33% całości, najmniejsza zaś częstość tych zmian w 2013 r. (22%). Zmiany znaczne wystąpiły w latach 2010, 2011 – najliczniej ze wszystkich lat, bo stanowiły około 7%. Najmniej zmian znacznych wystąpiło w 2014 r. Zmiany ostre nie przekraczały 2% częstości w całym okresie. Najwięcej zmian ostrych, tj. osiem takich przypadków, wystąpiło w 2007, 2010 i 2015 r.

Częstość dni o różnym natężeniu bodźców termicznych zmienia się w ciągu roku (ryc. 9). Miesiącem o największej liczbie przypadków występowania



Ryc. 8. Częstość [%] dni o różnym natężeniu bodźców termicznych ze względu na zmianę międzydobowej temperatury powietrza w Jeziorach w latach 2006–2015

Fig. 8. Frequency [%] of days with specific thermal stimuli intensity due to the interdiurnal temperature change in Jeziora in years 2006–2015



Ryc. 9. Częstość [%] dni o różnym natężeniu bodźców termicznych ze względu na zmianę międzydobowej temperatury powietrza w ciągu roku w Jeziorach w latach 2006–2015

Fig. 9. Frequency [%] of days with specific thermal stimuli intensity due to the interdiurnal temperature change during a year in Jeziora in years 2006–2015

bodźców obojętnych był lipiec. Bodźce te stanowiły aż 72% dni. Najmniej bodźców obojętnych odnotowano w maju i czerwcu odpowiednio: 60% i 66% dni w tym miesiącu. Bodźce odczuwalne najczęściej pojawiały się w maju i stanowiły aż 32% dni miesiąca. Najmniej zaś zmian o charakterze odczuwalnym odnotowano we wrześniu – 20%. Bodźce znaczne największą frekwencję osiągnęły w grudniu i marcu, odpowiednio: 7% i 6% dni miesiąca.

Najwięcej zmian o charakterze bodźców ostrych wystąpiło w miesiącach wiosennych, tj. kwiecień i maj, kiedy zmiany te stanowiły kolejno 4% i 3% całego miesiąca, najmniej zaś w lipcu i we wrześniu, wówczas bodźce ostre wystąpiły jedynie raz w miesiącu. Średnio bodźce obojętne stanowią 68%, bodźce odczuwalne 26%, bodźce znaczne 5%, a bodźce ostre 2% dni badanego okresu.

## PODSUMOWANIE

Średnia roczna temperatura w Jeziorach w Wielkopolskim Parku Narodowym w latach 2006–2015 wynosiła 9,1°C. W przebiegu rocznym temperatury powietrza najcieplejszym miesiącem był lipiec ze średnią temperaturą powietrza 19,7°C. Średnie maksimum występowało również często w sierpniu. Najzimniejszym miesiącem był styczeń ze średnią temperaturą –1,1°C. Średnie minimum pojawiało się także w lutym i grudniu. Największe wahania sezonowe temperatury powietrza wystąpiły zimą. W pozostałych porach roku przebieg temperatury średniej jest bardziej wyrównany.

Na Stacji Ekologicznej w Jeziorach zanotowano niewielkie zmiany międzydobowej temperatury powietrza, wynikające ze swoistości położenia stacji. Spadki cechowały się niewiele większymi wartościami niż wzrosty. Średnia zmiana dla całego okresu jest bliska zeru (0,4°C). W większości przypadków zmiany te nie przekraczają  $\pm 1,5$  deg, jednakże w ekstremalnych przypadkach mogą dochodzić do kilkunastu stopni. Największe międzydobowe zmiany występują w maju oraz styczniu. Najmniejszy zakres zmian temperatury powietrza z dnia na dzień wystąpił w lipcu i marcu.

W Jeziorach panują sprzyjające uprawianiu turystyki i rekreacji warunki biotermiczne. W analizowanej dekadzie dominowały bodźce termiczne o charakterze obojętnym, które stanowią 68% ogółu, a bodźce ostre stanowią jedynie 2%. Bodźce znaczne i ostre najczęściej pojawiają się w miesiącach zimowych, tj. w grudniu i styczniu oraz wiosną – w kwietniu i maju.

## LITERATURA

- Bednorz E., Kolendowicz L., Szyga-Pluta K., 2004: *Badania topoklimatyczne i bioklimatyczne w Wielkopolskim Parku Narodowym*, Morena, 11, 15–20.
- Błażejczyk K., 2004: *Bioklimatyczne uwarunkowania rekreacji i turystyki w Polsce*, Prace Geograficzne 192, IGIPIZ PAN, Warszawa.
- Boryczka J., Stopa-Boryczka M., 2004: *Cykliczne wahania temperatury i opadów w Polsce w XIX–XXI wieku*, Acta Agrophysica, 3(1), 21–33.
- Fortuniak K., Kłysik K., Wibig J., 2004: *Międydobowa zmienność temperatury powietrza w Łodzi*, Acta Geographica Lodziensia, 89, 35–46.
- Kaczmarek L., Tamulewicz J., 2004a: *Krótkookresowe zmiany temperatury w przygrunтовой warstwie powietrza na polanie śródleśnej w Wielkopolskim Parku Narodowym*, [w:] A. Kostrzewski, L. Kaczmarek, B. Walna (red.), *Stan i przemiany środowiska przyrodniczego Wielkopolskiego Parku Narodowego*, Poznań–Jeziory.
- Kaczmarek L., Tamulewicz J., 2004b: *Z badań nad pionowym rozkładem temperatury powietrza w rejonie Jeziora Góreckiego (Wielkopolski Park Narodowy)*, [w:] A. Kostrzewski, L. Kaczmarek, B. Walna (red.), *Stan i przemiany środowiska przyrodniczego Wielkopolskiego Parku Narodowego*, Poznań–Jeziory.
- Kaszewski B.M., Bilik A.Z., 2015: *Zmiany średniej dobowej temperatury powietrza w Lublinie w latach 1951–2010*, Annales UMCS, Sectio B, 70, 71–82.
- Kirschenstein M., Baranowski D., 2009: *Wahania roczne i tendencje zmian temperatury powietrza w Koszalinie*, Słupskie Prace Geograficzne, 6, 167–178.
- Kossowska-Cezak U., 1982: *Duże zmiany temperatury z dnia na dzień w Polsce*, Przegląd Geofizyczny, 27, 3–4, 197–214.
- Kossowska-Cezak U., 1987: *Duże zmiany temperatury z dnia na dzień a cyrkulacja atmosferyczna*, Przegląd Geofizyczny, 32, 4, 289–302.
- Kossowska-Cezak U., 1993: *Zmienność temperatury z dnia na dzień w Polsce*, Gazeta Obserwatora IMGW, 42, 6, 4–6.
- Kondracki J., 2002: *Geografia regionalna Polski*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Kozłowska-Szczęśna T., 1986: *Wyniki badań bioklimatu Polski*, cz. 1, Dokumentacja Geograficzna IGIPIZ PAN, 3.
- Kozłowska-Szczęśna T., 1991: *Wyniki badań bioklimatu Polski*, cz. 2, Dokumentacja Geograficzna IGIPIZ PAN, 1.
- Majewski G., Odorowska M., Rozbicka K., 2012: *Analiza warunków termicznych na stacji Ursynów-SGGW w Warszawie w latach 1970–2009*, Woda–Środowisko–Obszary Wiejskie, 12, 2(38), 171–184 -19??.
- Mąkosza A., Nidzgarska-Lencewicz J., 2011: *Bożycowość warunków termicznych na obszarze aglomeracji szczecińskiej*, Prace i Studia Geograficzne, 47, 301–301.
- Olejniczak J., 2003: *The day-to-day variability of air temperature in Cracow and its surroundings*, Prace Geograficzne, 112, IGIPIZ UJ, Kraków, 93–103.
- Panfil M., 2007: *Duże zmiany międzydobowe temperatur ekstremalnych w drugiej połowie XX wieku*, Acta Agrophysica, 10(3), 649–658.
- Panfil M., Dragańska E., 2009: *Zmienność temperatury powietrza z dnia na dzień w Polsce północno-wschodniej w ujęciu przestrzennym*, Acta Agrophysica, 13(2), 435–444.
- Paszyński J., Niedźwiedz T., 1991: *Klimat*, [w:] L. Starkel (red.), *Geografia Polski, środowisko przyrodnicze*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Samborski A.S., 2013: *Zmienność temperatury powietrza w Zamościu w latach 1980–2009*, Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio E, Agricultura, 68, 2, 70–78.
- Szyga-Pluta K., 2011: *Warunki bioklimatyczne Wielkopolskiego Parku Narodowego w świetle wybranych wskaźników biometeorologicznych*, Prace i Studia Geograficzne, 47, 327–334.
- Woś A., 2010: *Klimat Polski w drugiej połowie XX wieku*, Wyd. Nauk. UAM, Poznań.