

Katarzyna Szyga-Pluta

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych,
Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania
Środowiska Przyrodniczego, Zakład Klimatologii
61–680 Poznań, ul. Dziegiełowa 27
e-mail: pluta@amu.edu.pl

**WARUNKI BIOKLIMATYCZNE WIELKOPOLSKIEGO
PARKU NARODOWEGO W ŚWIELE WYBRANYCH
WSKAŹNIKÓW BIOMETEOROLOGICZNYCH**

**Bioclimatic conditions in the Wielkopolski National Park
on the basis of chosen biometeorological indices**

Summary. The Wielkopolski National Park is the area of tourism and recreation for residents of Poznań and surroundings therefore the bioclimatic conditions are to be of a great interest and the aim of the study. Daily measurements of temperature, humidity and wind speed at 12 UTC from the period 2002–2009 taken at the automatic station of the Ecological Station of Adam Mickiewicz University in Jeziory were used. The following indices were analysed: an equivalent temperature (T_e), an effective temperature (TE), an air enthalpy (i) and a cooling value (H). These indicators were calculated using BioKlima 2.6 program. The bioclimatic conditions of the WPN are conducive to practicing if tourism and recreation. In the period 2002–2009 the area was characterized more frequently by values of giving a feeling of comfort. The most comfortable bioclimatic conditions were noticeable from May to September, with a small decrease in summer (caused by the increase in number of hot and sultry days). High frequency of the thermal feeling from the class “cold” is beneficial for the area of practicing all kinds of physical outdoor activity.

Słowa kluczowe: wskaźniki biometeorologiczne, Wielkopolski Park Narodowy
Key words: biometeorological indices, the Wielkopolski National Park

WSTĘP

Wielkopolski Park Narodowy jest dla mieszkańców Poznania i okolic obszarem ruchu turystycznego i wypoczynku. Warto przyjrzeć się panującym tam

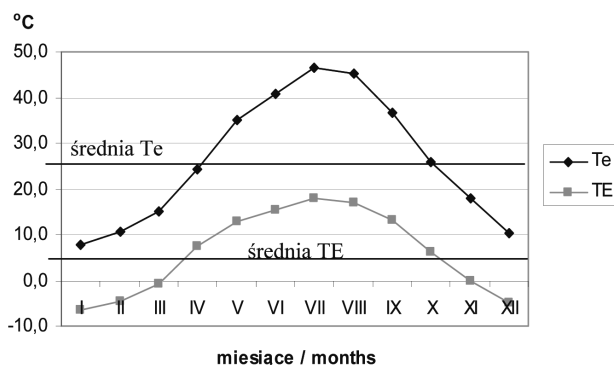
warunkom bioklimatycznym. Podstawowym celem pracy jest przedstawienie charakterystyki bioklimatycznej tego obszaru oraz ukazanie warunków korzystnych i niekorzystnych dla człowieka ze względu na odczucie cieplne wynikające z kompleksowego oddziaływania temperatury, wilgotności powietrza i prędkości wiatru.

MATERIAŁ I METODY

Od lipca 2001 roku na terenie Stacji Ekologicznej UAM w Jeziorach rozpoczęto pomiary meteorologiczne za pomocą stacji automatycznej. Stacja ta położona jest przy trasie chętnie uczęszczanej przez turystów i wypoczywających w Wielkopolskim Parku Narodowym. Dane z tej stacji stanowią podstawę niniejszego opracowania. Wykorzystano codzienne pomiary temperatury, wilgotności powietrza i prędkości wiatru z godziny 12 UTC w okresie 2002–2009. Do analizy wybrano następujące wskaźniki biometeorologiczne: temperaturę efektywną, temperaturę ekwiwalentną, entalpię powietrza i wielkość ochładzającą powietrza. Wskaźniki te obliczono za pomocą programu BioKlima 2.6 (www.igipz.pan.pl/geoekoklimat/blaz/BioKlima.htm). Następnie obliczono średnie miesięczne i roczne wartości wskaźników i przedstawiono ich przebieg roczny (ryc. 1–3). Obliczono częstość występowania poszczególnych klas odczucia cieplnego wyznaczonych na podstawie kolejnych wskaźników biometeorologicznych (tab. 1–5).

WYNIKI

Temperatura ekwiwalentna T_e może posłużyć do identyfikowania stanów parności i występowania warunków hipertermicznych (Kozłowska-Szczęsna i in. 1997). Średnia wartość temperatury ekwiwalentnej T_e w latach 2002–2009 wyniosła w Jeziorach $26,4^{\circ}\text{C}$ (ryc. 1), co w skali odczuć Leitsnera należy do klasy „lekko chłodno”. W ciągu roku najczęściej występowały w Jeziorach dni z T_e klasy „zimno” (35,4%), a następnie „komfortowo” (20,8%) i „lekko chłodno” (17,1%) (tab. 1). Najrzadziej pojawiały się dni odczuwane jako „parne” (2,4%). W lipcu i sierpniu przeważały dni z odczuciem „lekko parno”. Warunki komfortowe występowały najczęściej w czerwcu i wrześniu. Największą frekwencją dni „lekko chłodnych” charakteryzowały się kwiecień, maj i październik. Odczucie „zimno” przeważało w miesiącach od listopada do stycznia.



Ryc. 1. Roczny przebieg średnich wartości temperatury ekwiwalentnej (Te) i temperatury efektywnej (TE) w Jeziorach (2002–2009)

Fig. 1. Annual course of the average values of equivalent temperature (Te) and effective temperature (TE) in Jeziorach (2002–2009)

Tabela 1. Częstość (%) dni z określonym stopniem odczucia termicznego temperatury ekwiwalentnej Te (wg skali Leitsnera) w Jeziorach (2002–2009)

Table 1. Frequency of occurrence (%) of days with specific thermal feeling (according to Leitsner scale) based on equivalent temperature Te in Jeziorach (2002–2009)

Odczucie cieplne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Zimno	92,7	86,9	64,0	17,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7	52,8	89,1	35,4
Chłodno	6,0	8,6	25,9	28,3	6,8	0,5	0,0	0,0	1,7	26,6	25,8	9,7	11,8
Lekko chłodno	1,3	4,5	9,7	43,4	40,1	15,7	2,5	3,5	28,5	34,3	21,4	1,2	17,1
Komfortowo	0,0	0,0	0,4	10,5	35,0	50,0	38,7	42,1	54,8	20,6	0,0	0,0	20,8
Lekko parno	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	28,6	46,9	44,3	14,6	0,8	0,0	0,0	12,5
Parno	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	5,2	11,9	10,1	0,4	0,0	0,0	0,0	2,4

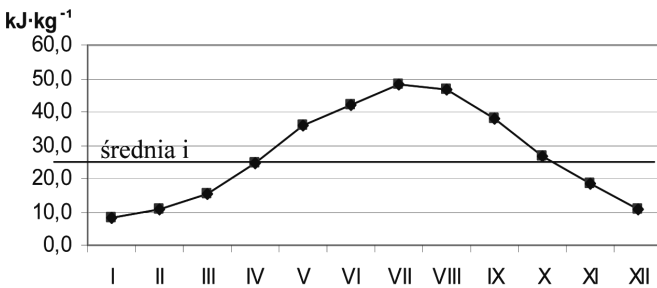
Temperatura efektywna TE odzwierciedla łączny wpływ temperatury, wilgotności powietrza i prędkości wiatru na kształtowanie się odczuwalności cieplnej człowieka przebywającego w cieniu. Temperatura efektywna TE w Jeziorach wynosiła średnio 6,1°C, czyli odpowiadała, wg skali Michajłowa, odczuciu termicznemu z klasy „zimno” (ryc. 1). Średnio w ciągu roku najczęściej występowały dni z odczuciem „bardzo zimno” (35,0%) i „chłodno” (27,2%), a następnie „zimno” (21,1%) (tab. 2). W ciągu roku tylko sporadycznie, w miesiącach od czerwca do sierpnia, występowały dni odczuwane jako „gorące” (0,2%). Dni „chłodne” charakteryzowały się najwyższą frekwencją w okresie od kwietnia do września. Dni odczuwane jako „zimne” pojawiały się najczęściej w październiku. W okresie od listopada do marca dominowały dni z odczuciem termicznym „bardzo zimno”.

Tabela 2. Częstość (%) dni z określonym stopniem odczucia termicznego temperatury efektywnej TE (wg skali Michajłowa) w Jeziorach (2002–2009)

Table 2. Frequency of occurrence (%) of days with specific thermal feeling (according to Michajłow scale) based on effective temperature TE in Jeziora (2002–2009)

Odczucie cieplne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Bardzo zimno	91,4	82,4	62,7	11,5	0,8	0,5	0,0	0,0	0,9	16,8	57,3	86,3	35,0
Zimno	8,6	17,6	32,4	40,4	23,9	8,2	2,5	3,6	20,3	50,0	36,4	13,3	21,2
Chłodno	0,0	0,0	4,9	45,4	51,7	52,9	39,9	41,9	56,3	32,3	6,3	0,4	27,2
Orzeźwiająco	0,0	0,0	0,0	2,7	15,0	25,0	26,5	37,8	19,4	0,9	0,0	0,0	10,5
Komfortowo	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	9,6	14,7	10,8	3,1	0,0	0,0	0,0	3,7
Ciepło	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	2,9	14,7	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
Gorąco	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	1,7	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2

Entalpia powietrza o wartościach w zakresie od 38,5 do 50,3 kJ·kg⁻¹ oznacza najkorzystniejsze warunki termiczne. Średnia roczna wartość entalpii w Jeziorach w badanym okresie wynosiła 27,2 kJ·kg⁻¹, co w skali Brazola należy do klasy „chłodno” (ryc. 2). Najczęściej w ciągu roku występowały dni z klasy „umiarkowanie zimno” (22,1%) i „mroźnie” (17,7%) (tab. 3). Nie występowały wcale dni z odczuciem ciepłym „nieznośny upał” i „udar cieplny”, najrzadziej natomiast pojawiały się dni z odczuciem termicznym „upalnie – parno” (0,01%). Dni odczuwane jako „komfortowe” występowały najczęściej od czerwca do września. W maju najwyższą frekwencję miały dni „chłodne”. Dni z odczuciem termicznym „umiarkowanie zimno” dominowały w marcu i kwietniu oraz październiku i listopadzie. Od grudnia do lutego przeważały dni odczuwane jako „mroźne”. Sporadycznie dni z klasy „upalnie – parno” pojawiały się w Jeziorach w czerwcu.



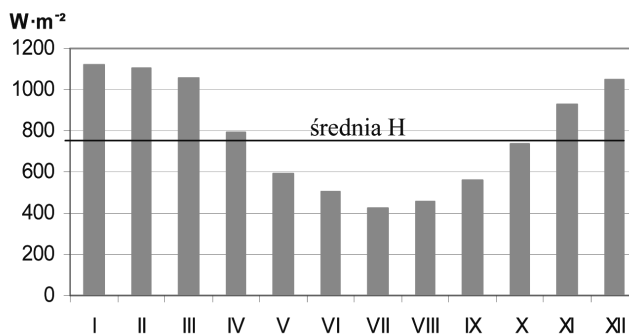
Ryc. 2. Roczny przebieg średnich wartości entalpii powietrza (i) w Jeziorach (2002–2009)
Fig. 2. Annual course of the average values of air enthalpy (i) in Jeziorach (2002–2009)

Tabela 3. Częstość (%) dni z określonym stopniem odczucia termicznego entalpii i (wg skali Brazola) w Jeziorach (2002–2009)

Table 3. Frequency of occurrence (%) of days with specific thermal feeling (according to Brazol scale) based on air enthalpy i in Jeziora (2002–2009)

Odczucie cieplne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Mroźnie	60,1	54,8	27,9	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	17,6	48,0	17,7
Zimno	17,6	20,8	19,1	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	14,6	23,8	8,7
Umiarkowanie zimno	21,0	20,8	43,3	42,0	9,3	1,0	0,0	0,0	3,3	46,0	48,1	27,0	22,1
Chłodno	1,3	3,6	8,9	31,5	26,2	9,0	0,4	0,4	17,2	21,8	18,0	1,2	11,6
Przyjemnie chłodno	0,0	0,0	0,8	12,8	19,4	12,4	3,7	6,6	18,8	13,3	1,7	0,0	7,4
Komfortowo	0,0	0,0	0,0	5,9	20,2	29,5	21,4	22,4	30,5	13,3	0,0	0,0	11,8
Przyjemnie ciepło	0,0	0,0	0,0	0,5	8,9	17,6	20,2	20,2	16,4	2,0	0,0	0,0	7,09
Bardzo ciepło	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	16,7	14,8	17,1	8,4	0,4	0,0	0,0	5,1
Upalnie	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	13,3	39,5	33,3	5,4	0,0	0,0	0,0	8,4
Upalnie – parno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,01
Nieznośny upał	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Udar cieplny	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Wielkość ochładzająca powietrza pozwala określić odczuwanie warunków atmosferycznych przez człowieka będącego w ruchu i ubranego stosownie do pory roku. Optymalne warunki termiczne dla człowieka będącego w ruchu odpowiadają wartościom H w przedziale $420\text{--}840\text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ (Błażejczyk 2004). Średnia roczna wartość H wynosiła w Jeziorach $775,9\text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$, czyli wg skali Conrada należy do klasy „przyjemnie chłodno”, a według skali Petroviča i Kacvinsky’ego są to „warunki oszczędzające” (ryc. 3).



Ryc. 3. Roczny przebieg średnich wartości wielkości ochładzającej powietrza (H) w Jeziorach (2002–2009)

Fig. 3. Annual course of the average values of cooling power (H) in Jeziorach (2002–2009)

Zgodnie ze skalą Conrada średnio w ciągu roku w Jeziorach najczęściej występowały dni z „warunkami oszczędzającymi” (43,3%), a następnie „warunki lekko pobudzające” (28,4%) (tab. 4). Występowały one najczęściej w okresie od kwietnia do września, z wyjątkiem lipca, kiedy przeważały dni z „warunkami sprzyjającymi przegrzaniu”. W okresie od października do marca dominowały w Jeziorach dni charakteryzujące się „warunkami lekko pobudzającymi”. Najrzadziej w ciągu roku występowały w Jeziorach „warunki sprzyjające przegrzaniu” (1,4%).

Tabela 4. Częstość (%) dni z określonym stopniem obciążenia cieplnego wielkości ochładzającej powietrza H (wg skali Conrada) w Jeziorach (2002–2009)

Table 4. Frequency of occurrence (%) of days with specific thermal exposure (according to Conrad scale) based on cooling power H in Jeziora (2002–2009)

Obciążenie cieplne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Warunki sprzyjające przegrzaniu	0,0	0,0	0,0	4,1	26,1	35,6	53,4	48,6	27,9	8,9	1,9	0,0	17,1
Warunki oszczędzające (komfort)	20,6	20,4	25,9	63,3	58,5	59,1	44,1	49,6	61,7	59,3	36,9	25,8	43,3
Warunki lekko pobudzające	47,2	50,7	51,0	26,6	14,5	5,3	2,5	1,8	9,5	29,0	48,6	50,8	28,4
Warunki silnie pobudzające	25,3	24,9	21,9	6,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,9	2,8	12,1	19,8	9,8
Warunki sprzyjające przechłodzeniu	6,9	4,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	3,6	1,4

Według skali Petroviča i Kacvinsky’ego najczęściej średnio w ciągu roku oraz w okresie od listopada do marca występowały dni z odczuciem termicznym „chłodno” (28,4%), a następnie dni z odczuciem „łagodnie” (22,6%) i „przyjemnie chłodno” (20,7%) (tab. 5). Najniższą frekwencją charakteryzowały się dni odczuwane jako „nieznośnie zimne i wietrzne” (0,2%), „bardzo zimne” (1,2%) oraz „upalne” (2,3%). Dni z odczuciem termicznym z klasy „przyjemnie chłodno” charakterystyczne były najczęściej w kwietniu i październiku, „łagodnie” – najczęściej w maju, czerwcu i wrześniu, a „gorąco” – w lipcu i sierpniu. W okresie od listopada do marca dominowały dni odczuwane jako „chłodne”.

Tabela 5. Częstość (%) dni z określonym stopniem odczucia termicznego wielkości ochładzającej powietrza H (wg skali Petroviča i Kacvinsky'ego) w Jeziorach (2002–2009)
Table 5. Frequency of occurrence (%) of days with specific thermal feeling (according to Petrovič and Kacvinsky scale) based on cooling power H in Jeziora (2002–2009)

Odczucie cieplne	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Upalnie	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	4,8	14,3	4,5	0,9	0,0	0,0	0,0	2,3
Gorąco	0,0	0,0	0,0	4,1	23,0	30,8	39,1	44,1	27,0	8,9	1,9	0,0	14,8
Łagodnie	6,9	8,1	4,9	23,4	32,5	41,8	31,9	34,7	36,9	27,6	16,0	10,1	22,6
Przyjemnie chłodno	13,7	12,2	21,1	39,9	26,1	17,3	12,2	14,9	24,8	31,8	20,9	15,7	20,7
Chłodno	47,2	50,7	51,0	26,6	14,5	5,3	2,5	1,8	9,4	28,9	48,6	50,8	28,4
Zimno	25,3	24,9	21,8	6,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,9	2,8	12,1	19,8	9,8
Bardzo zimno	5,6	3,6	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	3,2	1,2
Nieznosnie zimno i wietrznie	1,3	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2

PODSUMOWANIE

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).

Warunki bioklimatyczne Wielkopolskiego Parku Narodowego sprzyjają uprawianiu turystyki i rekreacji. W analizowanym okresie większą częstością charakteryzowały się wartości wskaźników odpowiadające odczuciu komfortu. Najbardziej komfortowe warunki klimatu odczuwalnego występowały od maja do września, z niewielką obniżką latem (wzrost liczby dni parnych i gorących). Wysoka frekwencja odczuć z klasy „chłodno” jest korzystna dla obszaru uprawiania wszelkiego rodzaju aktywności fizycznej na świeżym powietrzu. Nieco mniej sprzyjającymi warunkami bioklimatycznymi charakteryzuje się okres zimy, jednakże i wtedy frekwencja dni z ekstremalnymi odczuciami termicznymi jest niska, co pozwala na korzystanie z walorów przyrodniczych tego obszaru również zimą.

Opracowanie to należy traktować jako przyczynek do szerszej analizy i oceny warunków bioklimatycznych obszaru Wielkopolskiego Parku Narodowego.

Literatura

- Błażejczyk K., 2004, *Bioklimatyczne uwarunkowania rekreacji i turystyki w Polsce*. Prace Geogr., IGiPZ PAN, 192.
- Kozłowska-Szczęśna T., Błażejczyk K., Krawczyk B., 1997, *Bioklimatologia człowieka*. Monografie, 1, IGiPZ PAN.
- Kozłowska-Szczęśna T., 1986, *Wyniki badań bioklimatu Polski, cz. I*. Dok. Geogr. IGiPZ PAN, 3.
- Kozłowska-Szczęśna T., 1991, *Wyniki badań bioklimatu Polski, cz. II*. Dok. Geogr. IGiPZ PAN, 1.
- Bioklima 2.6, program komputerowy – www.igipz.pan.pl/geoekoklimat/blaz/BioKlima.htm