

Zakład Meteorologii i Klimatologii
Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, al. Kraśnicka 2cd, 20-718 Lublin
mateusz.dobek@umcs.pl, agnieszka.krzyzewska@umcs.pl, sylwester.wereski@umcs.pl

MATEUSZ DOBEK, AGNIESZKA KRZYŻEWSKA,
SYLWESTER WERESKI

Wstępna ocena potencjału bioklimatycznego uzdrowiska Nałęczów w półroczu ciepłym

The preliminary assessment of the bioclimatic potential of the spa-town Nałęczów
in the warm half of the year

Słowa kluczowe: uzdrowisko Nałęczów, bioklimat, UTCI, bodźcowość klimatu
Keywords: spa-town Nałęczów, bioclimate, UTCI, climate stimuli

WSTĘP I CEL PRACY

Głównym profilem leczniczym uzdrowiska Nałęczów są choroby kardiologiczne i nadciśnienie (Kajoch red. 1990; Kozłowska-Szczęśna i in. 2002), a jak wiadomo chorzy tej grupy są szczególnie wrażliwi na bodźcowość środowiska atmosferycznego (Kozłowska-Szczęśna i in. 2004).

W związku z tym szczegółowe rozpoznanie warunków bioklimatycznych jest niezmiernie istotne dla efektywnego wykorzystania potencjału leczniczego uzdrowiska, zwłaszcza że zaprzestano tam regularnych pomiarów meteorologicznych ponad 20 lat temu. Opracowania dotyczące warunków bioklimatycznych Nałęczowa, które powstały w ostatnich latach, bazują na danych meteorologicznych z oddalonej o kilkanaście kilometrów od uzdrowiska stacji meteorologicznej w Radawcu. Wznowione badania biotopoklimatyczne pozwoliły na wstępną charakterystykę warunków bioklimatycznych opracowanych na bardziej reprezentatywnych danych oraz z wykorzystaniem szeroko stosowanych wskaźników biometeorologicznych.

Klimat i bioklimat tego uzdrowiska był przedmiotem wielu opracowań (Baranowska, 1967; Michna i in. 1975, 1980; Jankowiak, Parczewski red. 1978; Kłodziej i in. 1991; Bogucki i in. 1995; Kozłowska-Szczęsna i in. 2002; Koźmiński, Michalska 2011).

Celem pracy jest wstępna analiza bioklimatu Nałęczowa za pomocą wybranych charakterystyk bioklimatycznych, m.in. bodźcowości termicznej, międzydobowych zmian temperatury i ciśnienia, fal upałów, dni parnych i oraz wystąpienia dyskomfortu termicznego na podstawie wskaźnika Humidex.

OBSZAR BADAŃ I MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE

Uzdrowisko Nałęczów położone jest w północno-zachodniej części Wyżyny Lubelskiej, na Płaskowyżu Nałęczowskim, w dolinie rzeki Bystrej. Miejscowość ta zlokalizowana jest w południowo-wschodnim (V) regionie bioklimatycznym Polski (Błażejczyk 2004). W regionalizacji klimatycznej Lubelszczyzny (Kaszewski 2008) uzdrowisko znajduje się na pograniczu regionu nadwiślańskiego (III) oraz zachodniej części Wyżyny Lubelskiej (IV). Nałęczów charakteryzuje się słabo bodźcowym typem bioklimatu i wyróżnia go stosunkowo wysoka częstość cisz atmosferycznych i duża wilgotność powietrza (Michna i in. 1980; Koźmiński, Michalska 2011). Największa częstość optymalnych warunków termicznych dla kuracjuszy występuje tu w okresie od maja do października (Baranowska i in. 1975).

Dane meteorologiczne wykorzystane w pracy pochodzą ze stacji automatycznej Davis oraz czujników HOBO, zlokalizowanych na terenie Miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Nałęczowie (ryc. 1), w dolinie rzeki Bystrej, w pobliżu Parku Zdrojowego. Pomiarów rozpoczęto w kwietniu 2014 roku i prowadzone są z rozdzielczością 30 minut. W pracy wykorzystano dane dotyczące temperatury i wilgotności względnej powietrza z półroczną ciepłą (kwiecień–wrzesień 2014 roku).

Tego typu stacje automatyczne wykorzystywane są w licznych badaniach topoklimatycznych i bioklimatycznych (m. in. Błażejczyk i in. 2005; Kuchcik, Baranowski 2011), ich porównywalność zaś z danymi ze standardowej stacji meteorologicznej, a także użyteczność w badaniach klimatologicznych zostały ocenione bardzo wysoko (Bil-Knozová, Rožnowský 2006).

Badania prowadzone były w ramach projektu *Waloryzacja bioklimatyczna uzdrowiska Nałęczów*.



Ryc. 1. Lokalizacja punktu pomiarowego w Nałęczowie (źródło: mapy.geoportal.gov.pl)

Fig. 1. The localization of measurement point in Nałęczów (source: mapy.geoportal.gov.pl)

WARUNKI POGODOWE W ROKU 2014 NA TLE WIELOLECIA 1985–2015

W związku z tym, że pomiary meteorologiczne w Nałęczowie dotyczą półrocznej ciepłoty 2014 roku, postanowiono przeanalizować warunki termiczno-wilgotnościowe dla tego roku na tle wielolecia 1985–2015. W tym celu wykorzystano dane ze stacji IMGW Lublin–Radawiec, oddalonej o 15 km od Nałęczowa w kierunku południowo-wschodnim.

Średnia temperatura powietrza dla roku 2014 na stacji Lublin–Radawiec była o $0,9^{\circ}\text{C}$ wyższa niż w wieloleciu 1985–2015. W półroczu ciepłym średnie miesięczne wartości temperatury w 2014 roku były wyższe od odpowiadających im wartości z wielolecia w kwietniu, lipcu oraz wrześniu. Największa różnica dotyczyła lipca ($1,8^{\circ}\text{C}$), który był najcieplejszym miesiącem zarówno 2014 roku, jak

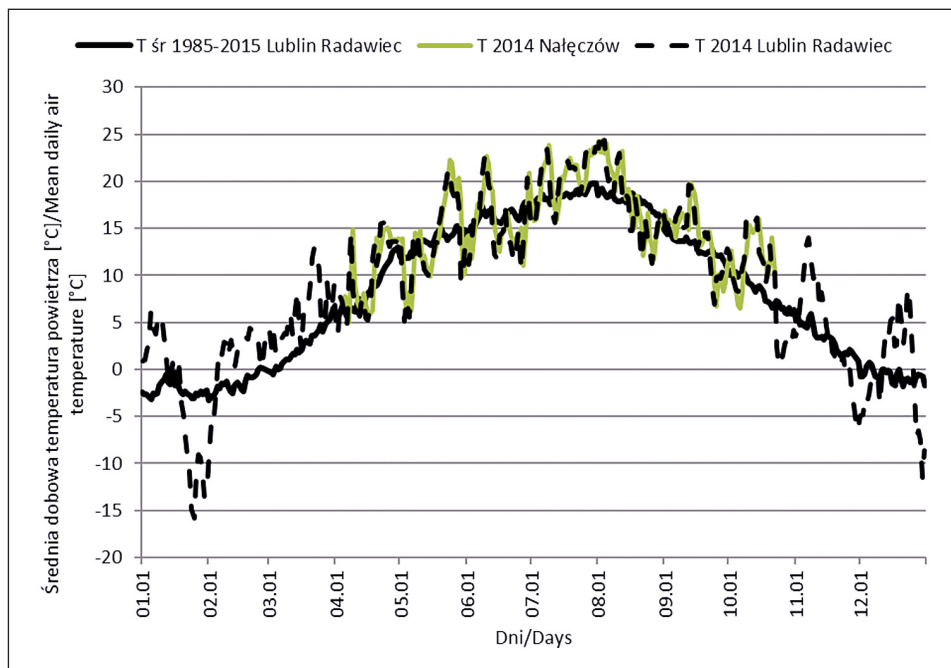
i wielolecia (tab. 1). Porównując warunki termiczne w 2014 roku na stacji Lublin–Radawiec oraz w Nałęczowie, obserwuje się nieco wyższe wartości średniej miesięcznej temperatury powietrza w Nałęczowie niż w Lublinie–Radawcu. Jedynie we wrześniu temperatura w Nałęczowie była o 0,2°C niższa. Przebieg średniej dobowej temperatury w Nałęczowie w badanym okresie odpowiada przebiegowi temperatury na stacji Lublin–Radawiec (ryc. 2). Średnia różnica między tymi punktami pomiarowymi wyniosła 0,2°C na korzyść cieplejszego Nałęczowa. Największe różnice średniej dobowej temperatury powietrza w Lublinie–Radawcu i Nałęczowie wyniosły ok. 2°C i wystąpiły w połowie października 2014 roku.

Tab. 1. Średnia miesięczna, najwyższa i najniższa średnia dobowa temperatura powietrza w miesiącach półrocza ciepłego w Lublinie–Radawcu i Nałęczowie

Tab. 1. Monthly mean, the highest and the lowest mean daily values of air temperature in warm period of the year in Lublin–Radawiec and Nałęczów

Miesiąc / Month	T Lublin–R. 1985-2015			T Lublin–R. 2014			T Nałęczów 2014		
	Średnia / Mean	T śr. max	T śr. min	Średnia / Mean	T śr. max	T śr. min	Średnia / Mean	T śr. max	T śr. min
4	8,5	13,0	5,6	9,7	15,6	3,7	10,5	15,0	5,0
5	13,6	15,2	11,5	13,4	21,3	5,1	13,8	22,2	5,9
6	16,3	18,3	13,7	15,6	22,7	10,6	15,9	22,7	11,0
7	18,5	19,8	17,5	20,3	23,6	15,1	20,5	24,2	15,8
8	17,9	19,2	16,0	17,8	25,2	11,3	18,0	24,3	11,7
9	13,0	14,8	10,9	14,2	19,6	6,9	14,0	19,8	6,7

Średnia wilgotność względna dla roku 2014 i w wieloleciu 1985–2015 na stacji Lublin–Radawiec była zbliżona, a różnica wynosiła 0,3%. W półroczu ciepłym średnie miesięczne wartości wilgotności względnej w 2014 roku były wyższe od odpowiadających im wartości z wielolecia w kwietniu, maju oraz sierpniu. Największa różnica dotyczyła maja (4,4%), najwyższe wartości zaś w obu przypadkach zanotowano we wrześniu (tab. 2). Porównując warunki wilgotnościowe w 2014 roku na stacji Lublin–Radawiec oraz w Nałęczowie, obserwuje się nieco wyższe wartości średniej miesięcznej wilgotności względnej w Nałęczowie niż w Lublinie–Radawcu, z czego największe różnice przypadają na wrzesień (6,1%). Przebieg średniej dobowej wilgotności względnej w Nałęczowie w badanym okresie odpowiada przebiegowi na stacji Lublin–Radawiec, z tym że w Nałęczowie notowane są wyższe wartości tego elementu (ryc. 3). Średnia różnica między tymi punktami pomiarowymi wyniosła około 5% na korzyść wilgotniejszego Nałęczowa. Największe różnice średniej dobowej wilgotności względnej w Lublinie–Radawcu i Nałęczowie wyniosły ok. 15% i wystąpiły na początku sierpnia 2014 roku.



Ryc. 2. Przebieg średniej dobowej temperatury powietrza w Lublinie–Radawcu w 2014 roku (linia przerywana) oraz w Nałęczowie w 2014 roku (linia ciągła zielona) na tle średniego przebiegu wieloletniego w Lublinie Radawcu w latach 1985–2015 (linia ciągła pogrubiona)

Fig. 2. The average daily air temperature in Lublin–Radawiec in 2014 (dashed line) and Nałęczów in 2014 (green continuous line) against the average of the long-term average in Lublin–Radawiec in 1985–2015 (continuous line in bold)

BODŹCOWOŚĆ TERMICZNA

W ocenie potencjału bioklimatycznego uzdrowiska Nałęczów bardzo istotna jest tzw. bodźcowość termiczna, która obrazuje dobowe kontrasty termiczne wpływające na układ termoregulacyjny i samopoczucie człowieka w terenie otwartym (Kuchcik i in. 2013).

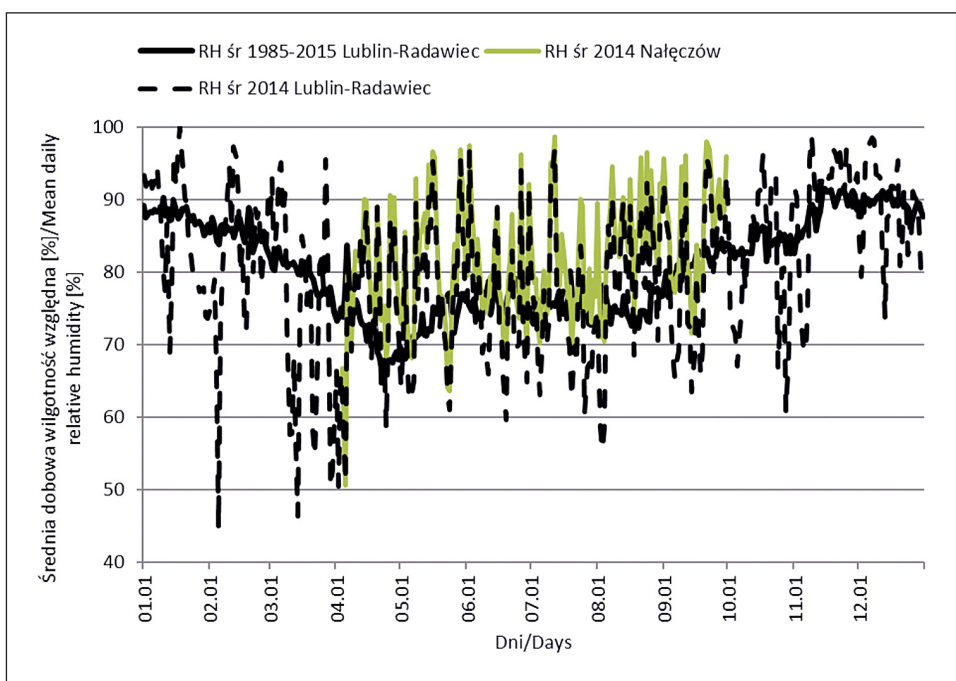
Jankowiak i Parczewski (1978) analizowali bodźcowość termiczną między I i II oraz II i III terminem obserwacji, przyjmując pięć zakresów zmienności temperatury powietrza: 0,0–2,0°C, 2,1–6,0°C, 6,1–10°C, 10,1–15,0°C oraz $\geq 15^\circ\text{C}$. Według autorów w ciepłej porze roku najczęściej obserwowane były zakresy zmienności temperatury 6,1–10,0°C, co oceniono jako pozytywny aspekt bioklimatu uzdrowiska. Badania dotyczyły lat 1961–1965.

W niniejszej pracy bodźce termiczne określono na podstawie różnicy między dobową temperaturą maksymalną i minimalną (amplituda dobową) i wydzie-

Tab. 2. Średnia miesięczna, najwyższa i najniższa średnia dobowa wilgotność względna w miesiącach półroczu ciepłego w Lublinie–Radawcu i Nałęczowie

Tab. 2. Monthly mean, the highest and the lowest mean daily values of relative humidity in warm period of the year in Lublin–Radawiec and Nałęczów

Miesiąc / Month	RH Lublin-R. 1985-2015			RH Lublin-R. 2014			RH Nałęczów 2014		
	Średnia / Mean	RH śr. max	RH śr. min	Średnia / Mean	RH śr. max	RH śr. min	Średnia / Mean	RH śr. max	RH śr. min
4	72,0	83,6	66,1	74,1	88,9	50,5	78,3	90,6	50,6
5	73,1	77,1	68,1	77,5	95,4	61,0	81,3	96,9	63,6
6	76,1	79,2	73,6	75,8	96,6	59,6	80,2	97,4	68,5
7	75,3	80,1	72,7	74,4	97,0	60,5	80,2	98,7	69,3
8	74,8	78,3	72,3	79,3	92,3	55,4	85,2	96,5	70,4
9	81,3	84,2	76,5	79,9	96,0	63,5	86,0	98,1	71,6



Ryc. 3. Przebieg średniej dobowej wilgotności powietrza w Lublinie–Radawcu w 2014 roku (linia przerywana) oraz w Nałęczowie w 2014 roku (linia ciągła zielona) na tle średniego przebiegu wieloletniego w Lublinie–Radawcu w latach 1985–2015 (linia ciągła pogrubiona)

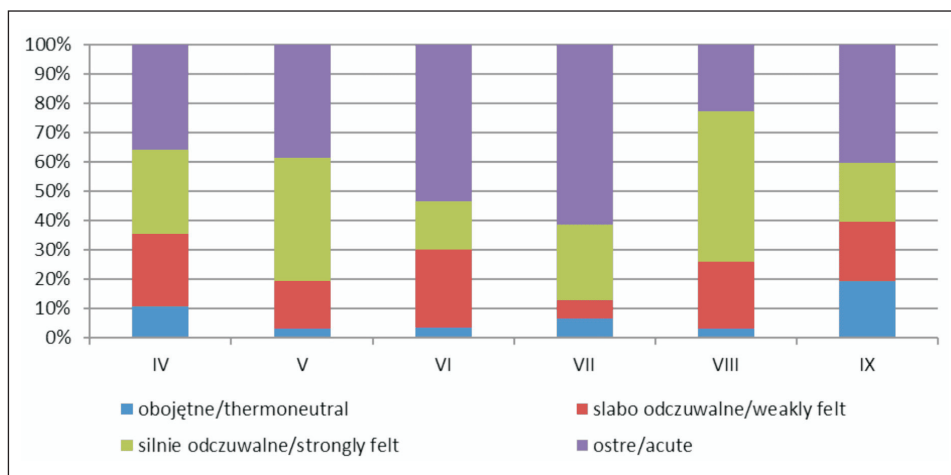
Fig. 3. The average daily relative humidity in Lublin–Radawiec in 2014 (dashed line) and Nałęczów in 2014 (green continuous line) against the average of the long-term average in Lublin–Radawiec in 1985–2015 (continuous line in bold)

lone bodźce obojętne ($A < 4^{\circ}\text{C}$), słabo odczuwalne ($4,0\text{--}7,9^{\circ}\text{C}$), silnie odczuwalne ($8,0\text{--}11,9$) i ostre (≥ 12) (Błażejczyk 2004).

W Nałęczowie w badanym okresie zaznacza się przewaga ostrych i silnie odczuwalnych bodźców termicznych (ryc. 4). Najczęściej ostre bodźce termiczne występowały w lipcu (61% dni) i czerwcu (53% dni). We wrześniu udział procentowy takich dni wynosił 43%, a w maju i kwietniu ponad 30%. Najrzadziej ostre bodźce termiczne pojawiały się w sierpniu (23% dni). Silnie odczuwalne bodźce termiczne obserwowano najczęściej w sierpniu (52%) i maju (42%). Słabo odczuwalne bodźce tego typu wystąpiły najczęściej w kwietniu (27%), najrzadziej zaś w lipcu (6%). Częstość obojętnych bodźców termicznych wahała się od 3% (maj, czerwiec, sierpień, wrzesień) do 11% (kwiecień).

Według K. Błażejczyka i A. Kunert (2011) w latach 1971–1990 w Nałęczowie w półroczu ciepłym przeważały duże dobowe kontrasty termiczne ($> 8^{\circ}\text{C}$), a ich częstość zmieniała się od 64,1% dni we wrześniu do 79,0% dni w sierpniu, w pozostałych zaś miesiącach tego okresu przekraczała 70,0%.

W Polsce ostre bodźce termiczne w półroczu ciepłym są zjawiskiem powszechnym, gdy w ciągu dnia dochodzi do silnego nagrzania powietrza, a w bezchmurne noce – do znacznego wychłodzenia (Kuchcik i in. 2013).



Ryc. 4. Bodźce termiczne w Nałęczowie w półroczu ciepłym 2014 roku

Fig. 4. Thermal stimuli in Nałęczów in warm half of the year 2014

MIĘDZYDOBOWE ZMIANY TEMPERATURY

W podanej przez E. M. Bajbakową charakterystyce warunków termicznych określonych na podstawie międzydobowych zmian średniej dobowej temperatury powietrza, ostre, działające rozdrażniająco bodźce występują przy zmianach

$\geq 6,1^{\circ}\text{C}$ (za: Kozłowska-Szczęsną i in. 1997). Takie zmiany w Nałęczowie w badanym okresie wystąpiły tylko raz pomiędzy 28 i 29 maja, kiedy różnica w średnich dobowych temperaturach powietrza wynosiła 8°C . Zmiany te zaznaczyły się również na stacjach IMGW położonych na obszarze Lubelszczyzny oraz na stacji UMCS zlokalizowanej w centrum Lublina (tab. 3).

Tab. 3. Charakterystyki termiczne na stacjach Lubelszczyzny w dniach 28–29.05.2014 roku
 Tab. 3. *Thermal characteristics at Lubelszczyzna stations in days 28–29.05.2014*

Stacja Station	Średnia dobowa temperatura powietrza [$^{\circ}\text{C}$] <i>Mean daily air temperature [$^{\circ}\text{C}$]</i>		Międzydobowe zmiany średniej dobowej temperatury powietrza [$^{\circ}\text{C}$] <i>Day-to-day changes of mean daily air temperature [$^{\circ}\text{C}$]</i>
	28.05.2014 r.	29.05.2014 r.	
Nałęczów	18,0	10,0	8,0
Lublin–Plac Litewski	18,2	9,5	8,7
Lublin–Radawiec	17,4	9,4	8,0
Sandomierz	17,1	10,4	6,7
Włodawa	17,7	9,9	7,8
Siedlce	15,3	8,5	6,8

Zmiany te były związane z napływem z północy masy powietrza arktycznego starego, którą poprzedzał chłodny front atmosferyczny (www.pogodynka.pl).

Ostre międzydobowe zmiany średniej temperatury powietrza większe niż 6°C działają rozdrażniająco na człowieka i są brane pod uwagę w opracowaniach dotyczących właściwości leczniczych klimatu (Kozłowska-Szczęsną i in. 1997).

FALE UPAŁÓW

Jak wcześniej wspomniano, Nałęczów jest uzdrowiskiem o profilu głównie kardiologicznym. Występujące tu fale upałów wpływają niekorzystnie na kuracjuszy, szczególnie groźne zaś są dla osób z chorobami układu krążenia i nadciśnieniem tętniczym. Jest to istotne, gdyż takie warunki obciążają nawet zdrowe organizmy, w związku z tym zaleca się, by pacjenci uzdrowiska ograniczyli wówczas korzystanie z aktywnych form klimatoterapii w terenie otwartym (Kuchcik i in. 2013).

W wieloletniu 1971–1989 średnio w roku występowało 3,5 dnia upalnego ($t_{\text{max}} > 30^{\circ}\text{C}$), jednakże nie badano fal upałów (Kozłowska-Szczęsną i in. 2002). W niniejszym opracowaniu za falę upałów przyjęto okres co najmniej trzech kolejnych dni z dobową temperaturą maksymalną przekraczającą 30°C . W roku 2014 w Nałęczowie fala upałów wystąpiła jeden raz – na przełomie lipca i sierp-

nia (31.07–4.08), osiągając w czasie kulminacji temperaturę 33,7°C. W miesiącach czerwiec–sierpień 2014 pojawiło się (oprócz pięciu dni zawartych w fali upałów) pięć dni upalnych, z czego dwa – tuż przed wystąpieniem fali. W tych dniach temperatura powietrza nieznacznie przekraczała 30°C.

DNI PARNE

Na podstawie wartości ciśnienia pary wodnej wyznaczono tzw. dni parne, w trakcie których mogły występować trudności z odprowadzaniem ciepła z organizmu. Przyjęto, iż zgodnie z tzw. kryterium Scharlausa, dzień parny występował wtedy, kiedy w trakcie przynajmniej jednego terminu obserwacyjnego w ciągu doby zanotowano ciśnienie pary wodnej większe bądź równe 18,8 hPa (Kozłowska-Szczęsna i in. 1997).

Dni parne utrudniają oddawanie ciepła z organizmu człowieka, a w konsekwencji zaburzają procesy termoregulacyjne i są bardzo obciążające dla osób ze schorzeniami układu naczyniowego i układu krążenia. Szczególnie niebezpieczne są ciągi dni parnych z towarzyszącą im wysoką temperaturą, podczas których obserwuje się podwyższoną umieralność. Najdłuższe takie okresy notowane są w południowo-wschodniej Polsce (Kuchcik i in. 2013). Badania prowadzone w latach 1966–2010 wykazały wyraźny wzrost dni parnych na znajdujących się w sąsiedztwie Nałęczowa stacjach: Czesławice oraz Lublin–Felin (Bartoszek, Węgrzyn 2013). Według T. Kozłowskiej-Szczęsnej z zespołem (2002) w Nałęczowie przypadki wystąpienia odczucia parności notowano od kwietnia do października, z maksimum przypadającym na lipiec i sierpień (średnio 6 dni).

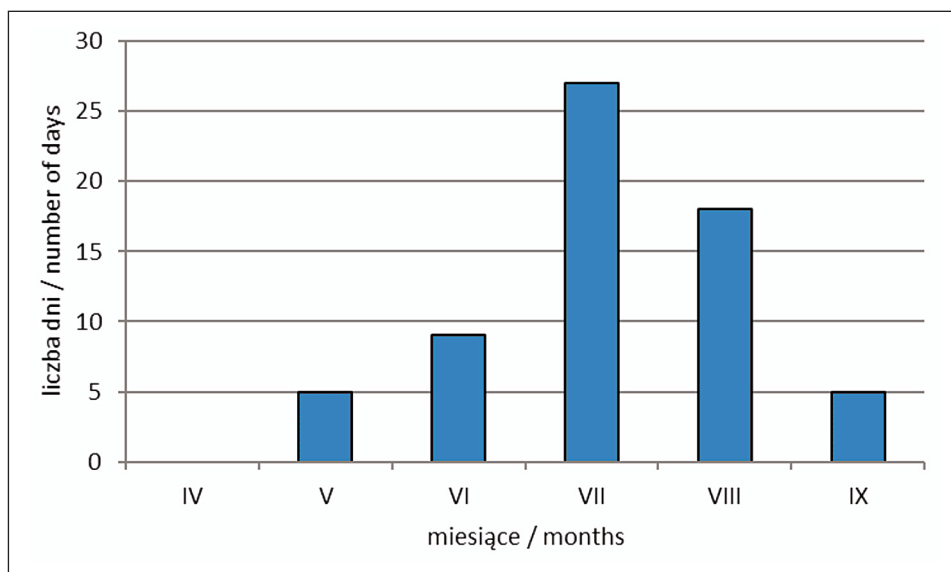
Dni parne pojawiły się w Nałęczowie już w maju (23.05). Najwięcej takich dni było w lipcu (27 dni) i sierpniu (16 dni) (ryc. 5). Na przełomie lipca i sierpnia wystąpiła fala upałów, która w połączeniu z bardzo długim ciągiem dni parnych stanowiła duże obciążenie dla organizmu człowieka.

HUMIDEX

Humidex jest szeroko stosowanym, w krajach Europy Południowej oraz Ameryki Północnej, wskaźnikiem biometeorologicznym, pozwalającym na ocenę stopnia dyskomfortu termicznego środowiska zewnętrznego w okresie letnim. Wskaźnik ten jest obliczany za pomocą wzoru:

$$\text{Humidex} = t + 0,5555 \cdot (e - 10)$$

gdzie: t – temperatura powietrza, e – aktualna prężność pary wodnej (Kozłowska-Szczęsna i in. 1997).



Ryc. 5. Liczba dni parnych wg kryterium Scharlaura w Nałęczowie w półroczu ciepłym 2014 roku

Fig. 5. Number of sultry days according to Sharlau criterion in Nałęczów in warm half of the year 2014

Stopień dyskomfortu określany jest na podstawie skali (tab. 4) opracowanej przez kanadyjską służbę meteorologiczną (www.ec.gc.ca/meteo-weather).

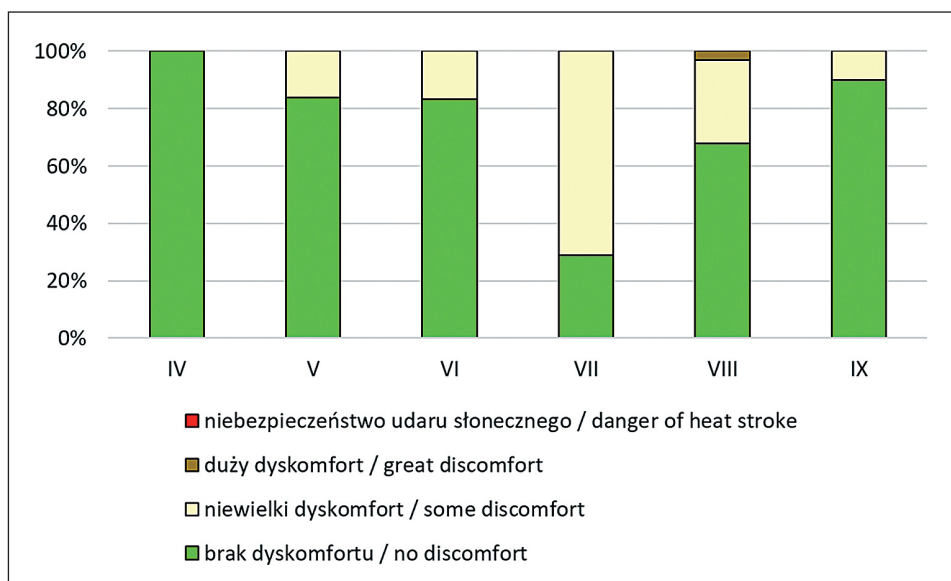
W warunkach klimatycznych Polski sytuacje biotermiczne niepowodujące obciążeń cieplnych, a więc najbardziej korzystne dla kuracjuszy, występują stosunkowo często, z maksimum od maja do września. Latem pojawiają się również pojedyncze dni, w których organizm człowieka narażony jest na silny stres cieplny. W takich sytuacjach utrudnione jest odprowadzanie ciepła z organizmu do otoczenia i następuje zwiększenie wydzielania potu do $0,5 \text{ l} \cdot \text{h}^{-1}$. Należy wtedy unikać wysiłku fizycznego, uzupełniać płyny oraz okresowo korzystać z pomieszczeń klimatyzowanych (Kuchcik i in. 2013).

Wstępne badania oparte na analizie wartości wskaźnika Humidex wykazały, że w Nałęczowie w analizowanym okresie najczęściej występowały dni, podczas których nie zanotowano przypadków z dyskomfortem ciepła. Stanowiły one około 75% dni półrocza ciepłego. Najwięcej takich dni zanotowano w kwietniu (30 dni w miesiącu), najmniej zaś w lipcu (9 dni w miesiącu). Podczas pozostałych dni obserwowane były sytuacje związane z niewielkim dyskomfortem ciepła (od 3 dni we wrześniu do 22 dni w lipcu). W sierpniu notowany był również jeden dzień (1.08), podczas którego wystąpił duży dyskomfort ciepła (ryc. 6). Dzień ten był częścią fali upałów.

Tab. 4. Skala oceny dyskomfortu cieplnego na podstawie wskaźnika Humidex (źródło: www.ec.gc.ca/meteo-weather)

Tab. 4. Scale of evaluation degree of discomfort based on Humidex (source: www.ec.gc.ca/meteo-weather)

Humidex [°C]:	Stopień dyskomfortu <i>Degree of discomfort</i>
< 30	komfort <i>comfort</i>
30-39	niewielki dyskomfort <i>some discomfort</i>
40-45	duży dyskomfort (unikać wysiłku) <i>great discomfort (avoid exertion)</i>
> 45	zagrożenie (możliwość wystąpienia udaru słonecznego) <i>dangerous (possible heat stroke)</i>

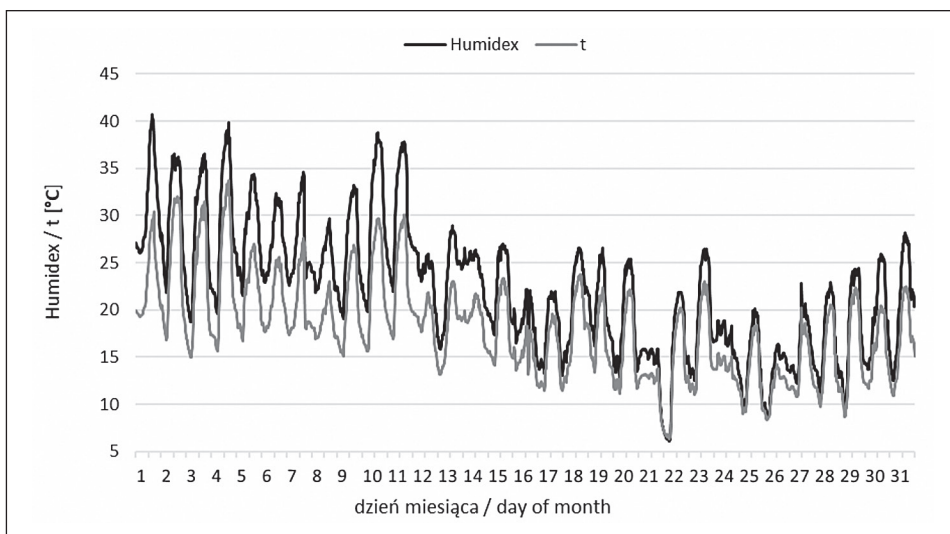


Ryc. 6. Częstość występowania dni z dyskomfortem cieplnym na podstawie wskaźnika Humidex w Nałęczowie w półroczu ciepłym 2014 roku

Fig. 6. Frequency of day with heat discomfort (based on Humidex) in Nałęczów in warm half of the year 2014

Na rycinie 7 przedstawiono przebieg wskaźnika Humidex oraz temperatury powietrza w sierpniu 2014 roku. W pierwszej połowie miesiąca zarówno w godzinach dziennych, jak i nocnych, wartości wskaźnika były wyższe od wartości temperatury powietrza. Sytuacja, podczas której zanotowano duży dyskomfort ciepła,

zaistniała między godziną 15.00 a 16.30 UTC, przy wysokiej temperaturze przekraczającej 29°C, której towarzyszyła duża wilgotność powietrza wynosząca około 70–75%. Podczas kolejnych dni, mimo utrzymującej się w godzinach popołudniowych wysokiej temperatury powietrza, wilgotność względna wynosiła około 30–40%, przyczyniając się do łagodzenia dyskomfortu ciepła. Należy pamiętać, że ocena środowiska biotermicznego na podstawie wskaźnika Humidex opiera się jedynie na temperaturze i wilgotności powietrza, a nie uwzględnia dwóch elementów meteorologicznych, które kształtują bilans cieplny człowieka w terenie otwartym, czyli natężenia promieniowania słonecznego oraz prędkości wiatru. W warunkach dużej insolacji i przy małej prędkości wiatru dyskomfort ciepła może znacznie się nasilać i stanowić zagrożenie dla organizmu człowieka.



Ryc. 7. Przebieg wartości wskaźnika Humidex i temperatury powietrza (t) w Nałęczowie w sierpniu 2014 roku

Fig. 7. Course of Humidex values and air temperature (t) in Nałęczów in August year 2014

WNIOSKI

Rok 2014 na stacji Lublin–Radawiec był nieco cieplejszy w stosunku do z wielolecia 1985–2015 i porównywalny pod względem wilgotności względnej. W Nałęczowie w półroczu ciepłym (kwiecień–wrzesień) 2014 roku notowano nieco wyższe wartości temperatury i wilgotności względnej powietrza niż na położonej w odległości ok. 15 km stacji Lublin–Radawiec.

Półroczne ciepłe w Nałęczowie charakteryzowało się stosunkowo dużą częstością występowania ostrych i silnie odczuwalnych bodźców termicznych

(lipiec, czerwiec), które niekorzystnie wpływają na zdrowie i samopoczucie człowieka. Ostre międzydobowe zmiany średniej temperatury powietrza występowały sporadycznie.

Na przełomie lipca i sierpnia (31.07–04.08) pojawiła się 5-dniowa fala upałów, osiągając w czasie kulminacji temperaturę 33,7°C. Liczba dni upalnych wyniosła 10, przy średniej dla wielolecia 1971–1989 wynoszącej 4 dni. Były to warunki wysoce niekorzystne dla kuracjuszy ze schorzeniami kardiologicznymi (które są głównym profilem leczniczym Nałęczowa).

Dni parne pojawiły się już w maju, natomiast ich maksimum przypadało na lipiec. Na przełomie lipca i sierpnia wystąpiła fala upałów, która w połączeniu z bardzo długim ciągiem dni parnych stanowiła duże obciążenia dla organizmu człowieka. W związku z zauważonym wzrostem częstości dni parnych w XXI wieku konieczny jest ich monitoring, szczególnie w obszarach uzdrowiskowych.

Wstępne badania bioklimatu Nałęczowa bazujące na wskaźniku Humidex wykazały, iż w okresie obserwacyjnym dominowały warunki korzystne dla kuracjuszy („brak dyskomfortu ciepła”). Pierwsze dni, w których organizm człowieka narażony jest na dyskomfort ciepła, pojawiły się w maju i trwały do września. Duży dyskomfort ciepła wystąpił w Nałęczowie na początku sierpnia i był związany z temperaturą powietrza przekraczającą 29°C i dużą wilgotnością względną wynoszącą około 70–75%. W analizowanym okresie nie zanotowano natomiast przypadków z niebezpieczeństwem wystąpienia udaru słonecznego. Należy jednak pamiętać, że wskaźnik Humidex nie uwzględnia dwóch istotnych dla gospodarki cieplnej człowieka elementów, jakimi są natężenia promieniowania słonecznego i prędkość wiatru, które szczególnie w miesiącach letnich w istotny sposób kształtują odczucia cieplne naszego organizmu.

Wstępne wyniki badań wskazują na konieczność dalszego ich prowadzenia do oceny potencjału bioklimatycznego uzdrowiska Nałęczów. Konieczne jest wznowienie pomiarów meteorologicznych na terenie Nałęczowa, gdzie koncentruje się duża liczba kuracjuszy, szczególnie narażonych na wpływ niekorzystnych warunków pogodowych.

LITERATURA

- Baranowska M., 1967: *Meteorologiczne warunki klimatoterapii w Nałęczowie Zdroju*, Wiadomości Uzdrowiskowe, 12, 1, 109–117.
- Baranowska M., Boniecka-Żółcik H., Gurba A., 1975: *Charakterystyka bioklimatyczna uzdrowisk dla potrzeb wypoczynku i turystyki*, Wiadomości Meteorologii i Gospodarki Wodnej, t. II (XXIII), z. 1, 43–51.
- Bartoszek K., Węgrzyn A., 2013: *Dni z pogodą parną w okolicy Lublina i Nałęczowa w latach 1966–2010*, Prace Geograficzne, z. 133, IGiGP UJ, 21–34.

- Bil-Knozová G., Rožnovský J., 2006: *Comparison of a series of air temperature and relative air humidity measure using HOBO and AMS sensors and conventional methods*, Annales UMCS, sec. B, vol. LXI, 8, 72–81.
- Błażejczyk K., 2004: *Bioklimatyczne uwarunkowania turystyki i rekreacji w Polsce*, Prace Geograficzne, 192, 291.
- Błażejczyk K., Kotarba A.Z., Twardosz R., 2005: *Zróżnicowanie topoklimatyczne Gaika-Brzezowej*, [w:] K. Krzemień, J. Trepińska, A. Bokwa (red.), *Rola stacji terenowych w badaniach geograficznych*, IGiP UJ, Kraków, 71–77.
- Błażejczyk K., Kunert A., 2011: *Bioklimatyczne uwarunkowania turystyki i rekreacji w Polsce*, Monografie, 13, IGiPZ PAN, 366.
- Bogucki J., Dąbrowska A., Sienkiewicz M., 1995: *Przebieg wybranych elementów meteorologicznych w Nałęczowie w latach 1961–90*, Balneologia Polska, 37, 3–4, 89–95.
- Jankowiak J., Parczewski W. (red.), 1978: *Bioklimat uzdrowisk polskich*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 431.
- Kajoch A. (red), 1990: *Atlas uzdrowisk polskich*, PPWK, Warszawa–Wrocław, 311.
- Kaszewski B.M., 2008: *Warunki klimatyczne Lubelszczyzny*, Wyd. UMCS, Lublin, 60.
- Kołodziej J., Galant H., Liniewicz K., Sierosławski H., 1991: *Charakterystyka klimatu Nałęczowa i okolic*, [w:] *Współczesne badania topoklimatyczne*, Prace Instytutu Geograficznego Uniwersytetu Wrocławskiego, Geografia Fizyczna, 5, 315–322.
- Kozłowska-Szczęsna T., Błażejczyk K., Krawczyk B., 1997: *Bioklimatologia człowieka. Metody i ich zastosowanie w badaniach bioklimatu Polski*, Monografie IGiPZ PAN, 1, 200.
- Kozłowska-Szczęsna T., Błażejczyk K., Krawczyk B., Limanówka D., 2002: *Bioklimat uzdrowisk polskich i możliwości jego wykorzystania w lecznictwie*, Monografie IGiPZ PAN, 3, Warszawa, 611.
- Kozłowska-Szczęsna T., Krawczyk B., Kuchcik M., 2004: *Wpływ środowiska atmosferycznego na zdrowie i samopoczucie człowieka*, Monografie IGiPZ PAN, 4, 194.
- Koźmiński C., Michalska B., 2011: *Bioklimatyczne uwarunkowania lecznictwa uzdrowiskowego i wypoczynku w rejonie Nałęczowa*, Acta Balneologia, 4 (126), 300–307.
- Kuchcik M., Baranowski J., 2011: *Różnice termiczne między osiedlami mieszkaniowymi o różnym udziale powierzchni czynnej biologicznie*, Prace i Studia Geogr. WGiSR UW, 47, 365–372.
- Kuchcik M., Błażejczyk K., Szmyd J., Błażejczyk A., Baranowski J., 2013: *Potencjał leczniczy klimatu Polski*, IGiPZ PAN, Warszawa, 270.
- Michna E., Paczos S., Zinkiewicz A., 1975: *Stosunki klimatyczne Nałęczowa i okolicy*, Problemy Uzdrowiskowe, 8 (96), 5–18.
- Michna E., Paczos S., Zinkiewicz A., 1980: *Z badań klimatu lokalnego uzdrowiska Nałęczów*, Acta Universitatis Lodzianensis, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Łódzkiego, S. II, 28, 95–104.
- www.ec.gc.ca/meteo-weather (dostęp: 05.06.2017 r.)

SUMMARY

The aim of the study is to present the preliminary analysis of bioclimate in the spa-town Nałęczów with selected bioclimatic characteristics, including thermal stimuli, inter-daily changes in temperature, heat waves, sultry days and thermal and humidity conditions defined by Humidex.

Meteorological data used in the work is derived from the automated station Davis and HOBO sensors, located in the Municipal Sewage Treatment Plant in Nałęczów. The study employs the data from the warm half of the year (April – September) 2014. Nałęczów is warmer and more humid than Lublin.

The analyzed period in Nałęczów was characterized by a relatively high incidence of acute and strongly felt thermal stimuli (June and July), which adversely affect the health and well-being of inhabitants and visitors. At the turn of July and August (July 31st – August 4th) the 5-day heat wave occurred. Those were highly unfavourable conditions for patients with cardiac diseases. Sultry days appeared as early as in May, while the maximum was in July.

The preliminary study of the bioclimate of Nałęczów based on Humidex showed that the observation period was dominated by conditions favourable for patients (“comfort” conditions). The most unfavourable conditions were observed at the beginning of August.