

Monika Okoniewska ¹, Krzysztof Błażejczyk ², Mirosław Więclaw ¹

¹ Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Instytut Geografii

² Uniwersytet Warszawski, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych

Oryginalny tekst stanowi rozdział w monografii „Zasoby Przyrodnicze drogi wodnej Wisła-Odra”, t. 2., pod red. Danuty Szumińskiej, wyd. LOGO: na zlec. Urzędu Marszałkowskiego Województwa Kujawsko - Pomorskiego, 2008, s. 28-37.

Warunki topoklimatyczne w rejonie Bydgoszczy na odcinku doliny Wisły, Brdy i Kanału Bydgoskiego

Topoclimatic conditions in the Bydgoszcz region on a section of the Vistula valley,
Brda valley and Bydgoszcz Canal

Abstrakt. Praca zawiera analizę warunków termiczno-wilgotnościowych obszaru dolin Brdy, Wisły i okolic Kanału Bydgoskiego. Topoklimat obszaru opracowano na podstawie pomiarów terenowych w lipcu 2005 roku. Na podstawie otrzymanych wyników przeanalizowano odchylenia temperatury powietrza i wilgotności względnej między punktami terenowymi a stacją referencyjną, zlokalizowaną na dachu Instytutu Geografii UKW w Bydgoszczy. Zaobserwowano bardzo wyraźne zróżnicowanie temperatury i wilgotności powietrza, spowodowane specyficznymi właściwościami środowiska dolin Wisły i Brdy oraz Kanału Bydgoskiego. Otrzymane wyniki wskazują, iż badane obszary cechują się dogodnymi warunkami do korzystania z różnorodnych form wypoczynku podczas różnych warunków pogodowych.

Abstract. Paper gives an analysis of thermal and moisture conditions of the Brda and Vistula Valleys as well as of the Bydgoszcz Canal areas. The topoclimate of the region was investigated on the basis of local measurements carried out in July 2005. There were analyzed the differences in air temperature and relative humidity between local points and the base station located on the roof of the Institute of Geography UKW in the Bydgoszcz city. A great variability in air temperature and humidity was observed, because of the specific conditions of the Vistula and Brda Valleys and the Bydgoszcz Canal environments. The results show, that this region has good conditions for outdoor recreation in different kinds of weather conditions.

Słowa kluczowe: topoklimat, bioklimat, dolina Wisły, dolina Brdy, Kanał Bydgoski

Key words: topoclimate, bioclimate, the Vistula Valley, the Brda Valley, the Bydgoszcz Canal

Wprowadzenie

Tereny położone wzdłuż szlaków wodnych cieszą się rosnącym zainteresowaniem turystycznym i rekreacyjnym. Pozwalają one na korzystanie z różnych form wypoczynku. Dla racjonalnego wykorzystania tych terenów konieczne jest także poznanie ich zasobów klimatycznych. Wcześniejsze badania dowodzą, że warunki klimatyczne w dnach dolin, zwłaszcza dużych rzek, różnią się zna-

cząco od panujących w rejonie standardowych stacji meteorologicznych. Dane z nich mogą dostarczyć jedynie informacji na temat ogólnych warunków klimatycznych kształtowanych przez czynniki cyrkulacyjne. Dlatego też, należy dążyć do poznania miejscowych cech klimatu, znajdujących się pod wpływem czynników lokalnych (rzeźba terenu, rodzaj podłoża, zagospodarowanie terenu itp.

Cel, materiał i metody badań

Celem opracowania jest charakterystyka warunków klimatycznych obszaru doliny Brdy, Wisły i okolic Kanału Bydgoskiego, ze szczególnym uwzględnieniem warunków termiczno-wilgotnościowych. W tym celu posłużono się kilkoma źródłami informacji:

1. Na podstawie danych z pomiarów terenowych przeprowadzonych w dolinie Brdy, Wisły i w rejonie Kanału Bydgoskiego w lipcu 2005 roku obliczone zostały wartości odchylenia temperatury (t) i wilgotności względnej (RH) powietrza między wybranymi punktami pomiarowymi a stacją referencyjną, znajdującą się na dachu Instytutu Geografii UKW w Bydgoszczy, przy ulicy Mińskiej. Pomiarów terenowych t i RH wykonywane były za pomocą automatycznych rejestratorów HOBO Pro. Lokalizacja i charakterystyka stanowisk pomiarowych w badanych dolinach została przedstawiona w tabeli 1. Wyniki pomiarów zostały

uśrednione i na ich podstawie obliczono ich odchylenia od wartości na stacji bazowej;

2. Na podstawie mapy topograficznej Polski w skali 1:200000 sporządzono, według metody K. Błażejczyka (2001), mapę odchylenia temperatury powietrza od warunków standardowych (charakterystycznych dla miejscowej stacji meteorologicznej). Mapa powstała w wyniku reinterpretacji danych topograficznych (rzeźba terenu, pokrycie i użytkowanie terenu, wilgotność podłoża). W analizie przyjęto, że temperatura obszaru standardowego jest równa 10°C , następnie opierając się na uogólnionych wynikach badań topoklimatycznych, prowadzonych w różnych rodzajach środowiska geograficznego, określono wartości odchylenia temperatury do warunków standardowych;

3. Do ogólnej charakterystyki klimatu i bioklimatu Bydgoszczy wykorzystano dane ze stacji meteorologicznej IMGW w Myśliczynie, za lata 1994-2003.

Tab. 1. Stanowiska pomiarów topoklimatycznych w dolinie Brdy, Wisły i Kanału Bydgoskiego

Stanowisko	Wysokość (m n.p.m.)	Charakterystyka
Dolina Brdy		
I	39	Miejsce odsłonięte, podłoże piaszczyste porośnięte trawą
II	58	Bór mieszany z dominacją sosny na IV terasie doliny Brdy
III	70	Grąd grabowo-dębowy na zboczu E terasy sandrowej
IV	81	Grąd grabowo-dębowy na terasie sandrowej
Kanał Bydgoski		
1	69	Zagajnik sosnowy z domieszką brzozy na terasie
2	64	Skraj lasu sosnowego na skarpie dolinki erozyjnej
3	55	Dno doliny przy stawach rybnych, teren otwarty
4	55	Zmeliorowane łąki w dnie doliny
Dolina Wisły		
A	63	Park pałacowy w Ostromecku, podłoże trawiaste, wysoczyzna
B	30	Świeża łąka w dnie doliny Wisły, od N i NE las liściasty
C	30	Las bukowy wilgotny w dnie doliny Wisły, brzeg E
D	45	Las sosnowy na wysokiej terasie Wisły, brzeg W

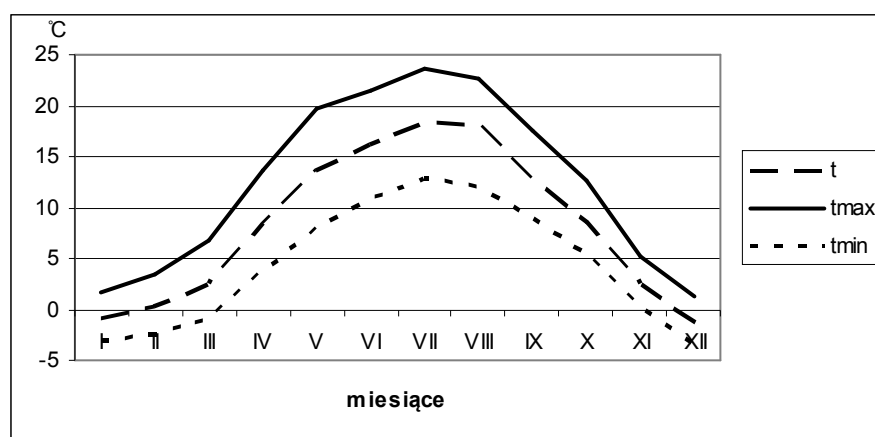
Wyniki

1. Ogólna charakterystyka klimatyczna i bioklimatyczna regionu bydgoskiego.

1.1. Ogólna charakterystyka klimatu

W przebiegu rocznym najwyższymi wartościami temperatury powietrza odznacza się lipiec i sierpień, kiedy to średnia miesięczna przekracza 18°C. Maksymalna temperatura w tym czasie

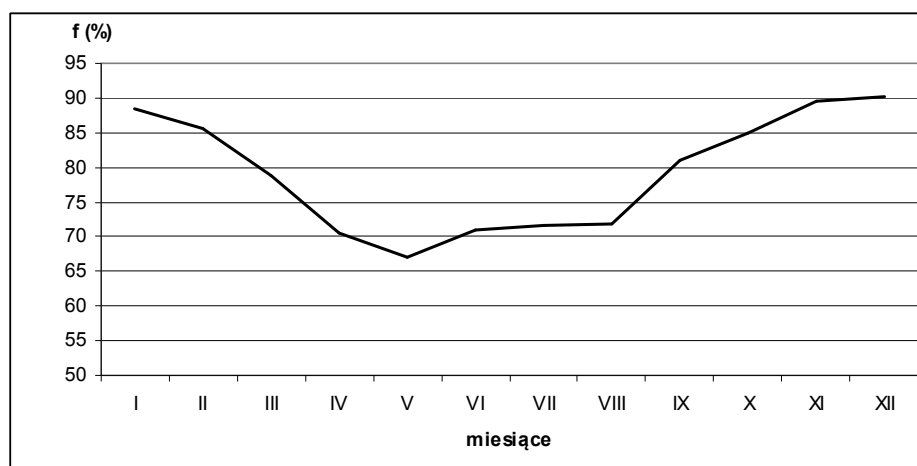
kształtuje się na poziomie 23,7°C w lipcu i stopień mniej w sierpniu. Minimalna natomiast w lipcu wynosi 12,9°C, w sierpniu 12°C. Miesiącem najchłodniejszym jest grudzień ze średnią temperaturą -1,3°C, średnią maksymalną 1,2°C i średnią minimalną -3,4°C. Nieznacznie tylko cieplejszy jest styczeń, kiedy średnia maksymalna temperatura wynosi 1,6°C, minimalna -3,1°C, a średnia tego miesiąca -0,9°C (ryc. 1).



Ryc. 1. Wartości średniej miesięcznej, maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza w Bydgoszczy w latach 1993-2002 (wg Brkičova 2005)

Wilgotność względna powietrza najwyższe wartości przyjmuje jesienią i zimą, kiedy wynoszą one blisko 90%. Najniższymi wartościami tego parametru

odznacza się maj. W tym miesiącu średnia wilgotność względna spada do 67% (ryc. 2).

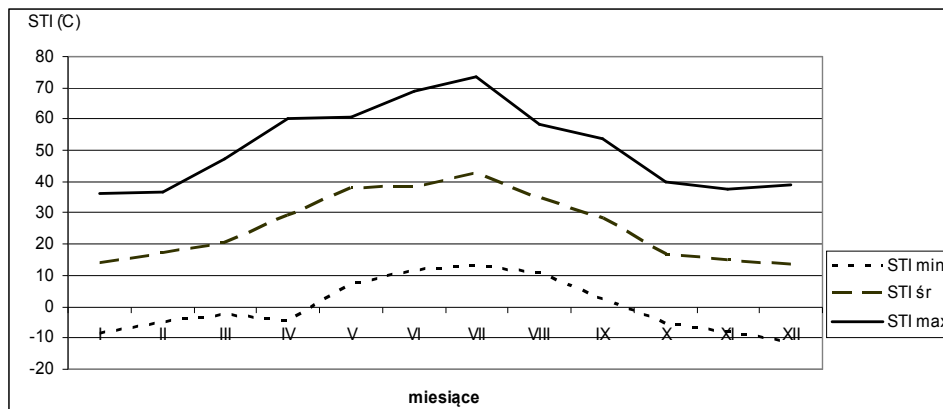


Ryc. 2. Średnie miesięczne wartości wilgotności względnej powietrza (f) w Bydgoszczy w latach 1993-2002 (wg Brkičova 2005)

1.2. Charakterystyka warunków bioklimatycznych Bydgoszczy

Warunki bioklimatyczne scharakteryzowano na podstawie wskaźnika temperatury odczuwalnej (*STI*) (Błażejczyk 2004). Wskaźnik ten ilustruje natężenie warunków odczuwalnych na badanym obszarze. Średnie wieloletnie wartości *STI* w Bydgoszczy zmieniają się od około 15°C zimą do ponad 40°C latem.

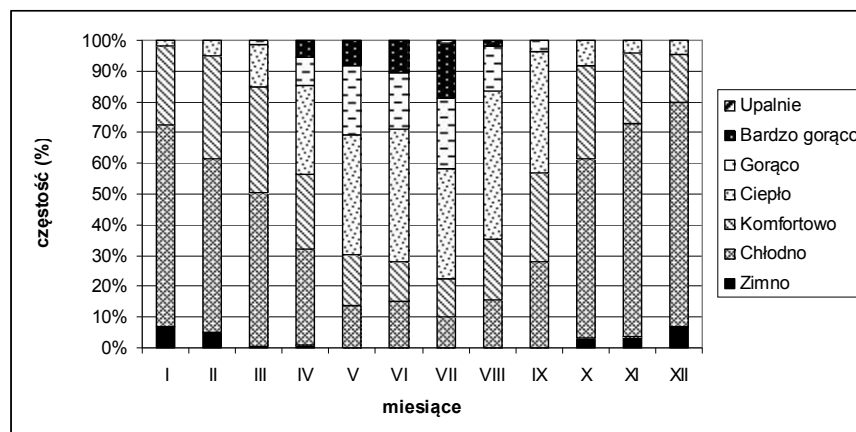
Mieszczą się one więc w przedziałach odczuwalności cieplnej od „chłodno” do „ciepło”. Minimalne wartości *STI* zimą spadają do -10°C („zimno”), latem mają wartość nieco ponad 10°C („chłodno”). Maksymalne wartości wskaźnika *STI* zimą wynoszą około 35°C, co odpowiada odczuciu „ciepło”, latem jest to wartość ponad 70°C, co oznacza odczucie „upalnie” (ryc. 3).



Ryc. 3. Wartości minimalne, maksymalne i średnie *STI* w kolejnych miesiącach roku w Bydgoszczy o godz. 12 UTC (wg Zielińska 2005)

Oprócz przebiegu rocznego wskaźnika temperatury odczuwalnej istotna jest również częstość różnych odczuć cieplnych. W Bydgoszczy dominują warunki odczuwalne od „chłodno” do „ciepło”. Wyjątek stanowi okres letni, kiedy wzrasta częstość dni z warunkami

odczuwalnymi jako „gorąco” i „bardzo gorąco”. Najczęściej w ciągu roku występują warunki określone jako „chłodno” (około 40 dni). Dość często występują również odczucia „komfortowo” i „ciepło” – wynoszą one około 23% dni w roku (ryc. 4).

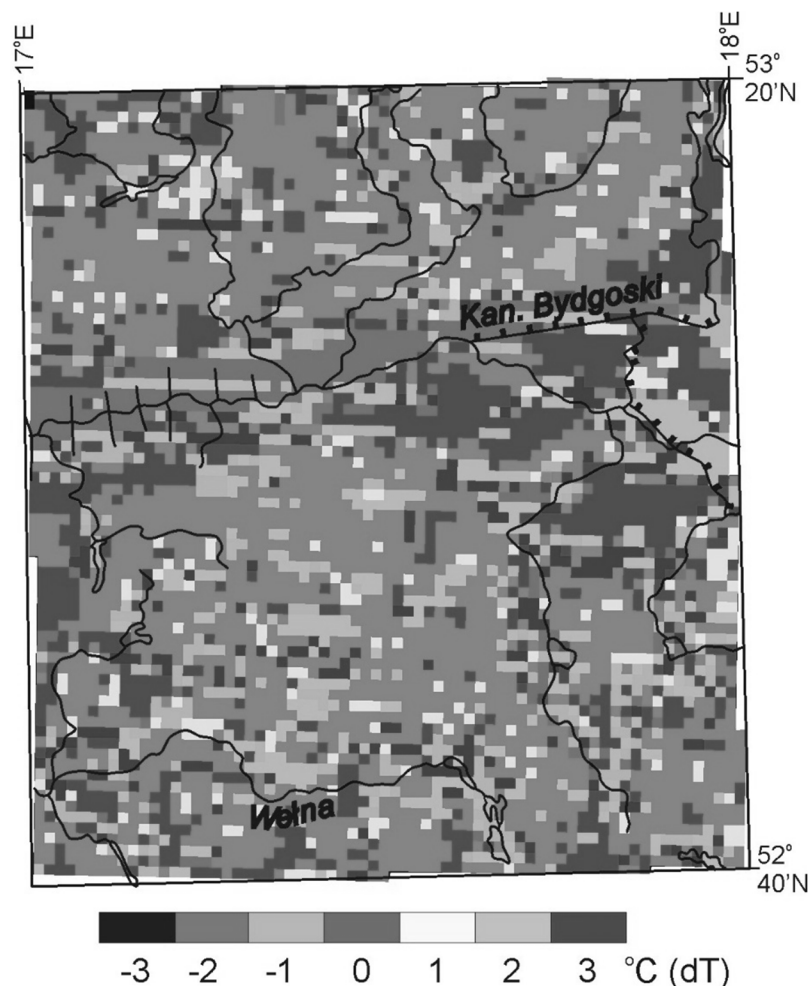


Ryc. 4. Częstość występowania wartości temperatury odczuwalnej w różnych przedziałach odczuwalności cieplnej w Bydgoszczy o godzinie 12 UTC (wg Zielińska 2005)

2. Odrębność termiczna doliny Kanału Bydgoskiego i doliny Noteci

Odrębność termiczną doliny Kanału Bydgoskiego i doliny Noteci ilustruje mapa odchyżeń temperatury powietrza od warunków standardowych (ryc. 5). Fragmenty doliny Noteci zajęte przez łąki i pola uprawne cechują się ujemnymi wartościami odchylenia temperatury od warunków standardowych, rzędu około -2°C . W okolicy Kanału Bydgoskiego warunki są zróżnicowane. Obszary porośnięte lasami mają wartości odchyżeń

około $+3^{\circ}\text{C}$. Tam, gdzie przeważają tereny otwarte, większe jest oddziaływanie zbiorników wodnych leżących w dzień, powodując ujemne odchylenie temperatury. Wzdłuż Kanału Noteckiego, na obszarach zajętych przez pola uprawne bądź łąki, odchylenia temperatury są dodatnie, rzędu 2°C . Po południowej stronie kanału lokalnie występują miejsca cechujące się odchyleniami ujemnymi rzędu $2-3^{\circ}\text{C}$ (ryc. 5).



Ryc. 5. Mapa odchyżeń temperatury powietrza od warunków standardowych doliny Kanału Bydgoskiego i doliny Noteci

3. Warunki termiczne i wilgotnościowe doliny Brdy

3.1. Warunki termiczne

Fragmenty doliny Brdy, na brzegu rzeki na podłożu piaszczystym (reprezentowane przez stanowisko I, tab. 1) dość mocno się nagrzewają i w południe są cieplejsze od punktu bazowego średnio o 1,2°C (tab. 2). W dniach słonecznych i z małym zachmurzeniem uprzywilejowanie termiczne tego stanowiska było nawet większe od 2°C. Obecność zachmurzenia łagodzi kontrasty termiczne.

Porośnięte lasem terasy rzeczne (stanowisko II) są tylko nieznacznie cieplejsze od stacji bazowej gdyż gęste sklepienie drzew utrudnia dopływ promieniowania w ciągu dnia. Natomiast obszar terasy sandrowej porośniętej lasem liściastym (stanowiska III i IV) jest w ciągu dnia chłodniejszy od stacji bazowej. W obrębie całego badanego odcinka doliny Brdy w godzinach wieczornych obserwuje się większe wychłodzenie powietrza niż w punkcie referencyjnym (tab. 2).

Tab. 2. Odchylenie temperatury powietrza (°C) na poszczególnych stanowiskach w dolinie Brdy od stacji bazowej, znajdującej się na dachu Instytutu Geografii w Bydgoszczy (wg Przystek 2006)

Stanowiska	04.07.2005		06.07.2005		08.07.2005		śr. południe	śr. wieczór
	południe	wieczór	południe	wieczór	południe	wieczór		
I	0,55	0,00	2,57	-0,24	0,35	-1,37	1,15	-0,54
II	0,31	-0,86	0,79	-1,50	-0,58	-1,75	0,18	-1,37
III	-1,16	-1,44	0,47	-1,80	-0,62	-2,60	-0,44	-1,95
IV	-1,23	-1,22	-1,15	-2,32	-1,14	-3,33	-1,17	-2,29

3.2. Warunki wilgotnościowe

Dolina Brdy cechuje się wyższą wilgotnością niż stacja bazowa. Na wszystkich stanowiskach pomiarowych znacznie przekraczała ona wartości

obserwowane na ulicy Mińskiej. Średnie odchylenia w dzień wahały się od +1,2% (stanowisko I) do 12,8% (stanowisko IV). Wieczorem odchylenia były jeszcze większe niż w południe i wynosiły odpowiednio od 8,3% do 17,6% (tab. 3).

Tab. 3. Odchylenie wilgotności względnej powietrza (%) na poszczególnych stanowiskach w dolinie Brdy od stacji bazowej, znajdującej się na dachu Instytutu Geografii w Bydgoszczy (wg Przystek 2006)

Stanowiska	04.07.2005		06.07.2005		08.07.2005		śr. południe	śr. wieczór
	południe	wieczór	południe	wieczór	południe	wieczór		
I	3,87	4,45	-0,62	11,97	0,31	8,51	1,19	8,31
II	10,50	8,80	1,98	18,12	6,60	14,51	6,36	13,81
III	11,12	9,07	4,09	19,8	8,35	18,99	7,86	15,95
IV	11,25	7,58	13,69	21,95	13,59	23,3	12,84	17,61

4. Warunki termiczne i wilgotnościowe w dolinie Kanału Bydgoskiego

4.1. Warunki termiczne

Obszary zmeliorowanych łąk wzdłuż

Kanału Bydgoskiego (stanowisko 4, tab. 1) są przez cały dzień chłodniejsze od punktu odniesienia o 0,6-0,7°C (tab. 4). Jednak w dniach suchych, gorących i bez-

wietrznych temperatura może być wyższa niż w punkcie referencyjnym. Na fragmentach wyżej wyniesionych ponad dno doliny (stanowiska 1 i 2) lub o piaszczystym podłożu (stanowisko 3)

temperatura powietrza jest w ciągu dnia wyższa niż w punkcie bazowym o 0,3-1,5°C. Natomiast wieczorem całe dno doliny jest wyraźnie chłodniejsze od otoczenia, średnio o 0,6-0,9°C (tab. 4).

Tab. 4. Odchylenie temperatury powietrza (°C) na poszczególnych stanowiskach w dolinie Kanału Bydgoskiego od stacji bazowej, znajdującej się na dachu Instytutu Geografii w Bydgoszczy (wg Przastek 2006)

Stanowiska	04.07.2005		06.07.2005		08.07.2005		śr. południe	śr. wieczór
	południe	wieczór	południe	wieczór	południe	wieczór		
1	1,81	-0,31	1,61	-1,32	1,12	-0,99	1,51	-0,87
2	1,20	-0,07	2,08	-0,34	-2,15	-2,05	0,38	-0,82
3	0,47	-0,27	1,38	-0,82	-1,02	-1,47	0,28	-0,85
4	1,08	-0,71	-0,41	-0,06	-2,64	-1,13	-0,66	-0,63

4.2 Warunki wilgotnościowe

Podobnie jak w przypadku doliny Brdy także dolina Kanału Bydgoskiego jest zdecydowanie wilgotniejsza od terenów ją otaczających. W zależności

od pory dnia oraz wyniesienia ponad dno doliny i rodzaju podłoża odchylenia wilgotności względnej powietrza wynoszą od 1,75% do prawie 29% (tab. 5).

Tab. 5. Odchylenie wilgotności względnej powietrza (%) na poszczególnych stanowiskach w dolinie Kanału Bydgoskiego od stacji bazowej, znajdującej się na dachu Instytutu Geografii w Bydgoszczy (wg Przastek 2006)

	05.07.2005	07.07.2005	09.07.2005	śr. południe, wieczór
	śr. południe, wieczór	śr. południe, wieczór	śr. południe, wieczór	
1	2,26	7,00	1,75	3,67
2	6,28	13,35	11,26	10,30
3	20,28	24,29	28,90	24,49
4	5,54	20,88	8,12	11,50

5. Warunki termiczno-wilgotnościowe doliny Wisły

5.1 Warunki termiczne

Na wartości temperatury powietrza w różnych fragmentach doliny Wisły wyraźnie wpływa wyniesienie ponad jej dno, rodzaj podłoża oraz rodzaj szaty roślinnej. Na obszarach wyniesionych wysoko ponad dno i pokrytych roślinnością

parkową temperatura w ciągu dnia jest średnio o 2°C wyższa niż w punkcie referencyjnym (tab. 6). Na zachodnim, wysokim brzegu rzeki, porośniętym lasem odchylenia temperatury są także dodatnie, ale już tylko o około 0,5°C. W samym dnie doliny, na otwartych przestrzeniach łąk w otoczeniu lasów, hamujących ruch powietrza, temperatura jest także dniem wyższa niż w punkcie referencyj-

nym. Jedynie w wilgotnych lasach w dnie doliny jest wyraźnie chłodniej. Wieczorem natomiast cały obszar doliny jest

chłodniejszy od punktu referencyjnego (tab. 6).

Tab. 6. Odchylenie temperatury powietrza (°C) na poszczególnych stanowiskach w dolinie Wisły od stacji bazowej, znajdującej się na dachu Instytutu Geografii w Bydgoszczy (wg Kaczmarkiewicz 2006)

	05.07.2005		07.07.2005		09.07.2005		śr. południe	śr. wieczór
	południe	wieczór	południe	wieczór	południe	wieczór		
A	1,12	-1,52	2,92	-2,10	2,50	-0,24	2,18	-1,29
B	0,65	-1,99	0,94	-2,79	0,09	-1,96	0,56	-2,25
C	0,25	-2,54	-0,17	-3,02	-0,47	-2,83	-0,13	-2,80
D	-0,17	-1,44	1,11	-3,61	0,46	-0,67	0,47	-1,91

5.2 Warunki wilgotnościowe

Największą wilgotnością w dolinie Wisły cechują się lasy liściaste leżące na tarasie nadzalewowym w pobliżu koryta rzeki (stanowisko C, tab. 1). Na otwartych łąkach oraz w lasach sosnowych wil-

gotność względna jest także o kilka procent wyższa niż na stanowisku referencyjnym. Natomiast warunki wilgotnościowe najbardziej zbliżone do panujących na stacji IG obserwuje się w obrębie lasów i zadrzewień porastających strefę wysoczyznową (stanowisko A) (tab. 7).

Tab. 7. Odchylenie wilgotności względnej powietrza (%) na poszczególnych stanowiskach od stacji bazowej znajdującej się na dachu Instytutu Geografii w Bydgoszczy (wg Kaczmarkiewicz 2006)

Stano-wiska	05.07.2005	07.07.2005	09.07.2005	śr. południe, wieczór
	śr. południe, wieczór	śr. południe, wieczór	śr. południe, wieczór	
A	2,26	7,00	1,75	3,67
B	6,28	13,35	11,26	10,30
C	20,28	24,29	28,90	24,49
D	5,54	20,88	8,12	11,50

Podsumowanie

Ogólne cechy klimatu i bioklimatu regionu bydgoskiego są typowe dla obszaru Nizin Środkowopolskich. Obserwuje się natomiast bardzo wyraźne zróżnicowanie warunków klimatu lokalnego, Zwłaszcza temperatury i wilgotności

powietrza, w obrębie badanego terenu. Są one spowodowane miejscowymi właściwościami środowiska doliny Wisły i Brdy oraz Kanału Bydgoskiego. Stwarza to dogodne warunki do korzystania z różnorodnych form wypoczynku podczas różnych warunków pogodowych panujących w regionie.

Literatura

- Błażejczyk K., 2001. *Koncepcja przeglądowej mapy topoklimatycznej Polski*, [w:] M. Kuchcik (red.), *Współczesne badania topoklimatyczne*, Dokum. Geogr., 23, Warszawa, s. 131.
- Błażejczyk K., 2004. *Bioklimatyczne uwarunkowania rekreacji i turystyki w Polsce*, Prace Geogr., 192, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Brkičova D., 2005. *Klimat Bydgoszczy u schyłku XX wieku*, IG UKW, Praca magisterska (maszynopis).
- Kaczmarkiewicz, 2006. *Przestrzenne zróżnicowanie topoklimatu południowego obrzeża zespołu parków krajobrazowych – chełmińskiego i doliny dolnej Wisły*, IG UKW, Praca magisterska (maszynopis).
- Przastek S., 2006. *Zróżnicowanie topoklimatyczne zachodnich obrzeży Bydgoszczy*, IG UKW, Praca magisterska (maszynopis).
- Zielińska M., 2005. *Warunki bioklimatyczne Bydgoszczy*, IG UKW, Praca magisterska (maszynopis).