

CZESŁAW KOŹMIŃSKI\*, BOŻENA MICHALSKA\*\*

\*)Uniwersytet Szczeciński

\*\*Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

## **Ocena długości sezonu kąpielowego na polskim wybrzeżu Bałtyku**

### **Wprowadzenie**

Jedną z form leczenia klimatycznego w strefie wybrzeża jest talasoterapia obejmująca kąpiele morskie oraz inhalacje naturalnego aerozolu, zwłaszcza podczas falowania morza i bryzy morskiej. W klimatycznych warunkach Polski przyjmuje się możliwość kąpieli już przy temperaturze wody  $>15^{\circ}\text{C}$  dla zahartowanych i młodych osób, a dla pozostałych osób  $>18^{\circ}\text{C}$  (Tarnowska 1963; Tyczka 1957; Wójtowicz 1956). Kąpiele morskie połączone z umiarkowanym dawkowaniem kąpieli słonecznych (helioterapią) korzystnie oddziałują na organizm człowieka, szczególnie przy dolegliwościach skórnych, dróg oddechowych i przy niedomaganiu tarczycy, (Tyczka 1963; Kozłowska-Szczęśna i in. 2002).

Korzystne efekty kąpieli morskiej zależą nie tylko od temperatury wody morskiej, lecz także od aktualnego promieniowania całkowitego i usłonecznienia, temperatury i wilgotności powietrza oraz od prędkości i kierunków wiatru (Epstein, Moran 2006, Koźmiński, Michalska 2008. Z tych względów podejmowano próby kompleksowej oceny warunków kąpielowych na wybrzeżu, wykorzystując m.in. temperaturę efektywną (Liman 1967, Baranowska i in., 1976), temperaturę radiacyjną (Cena i in. 1969), a ostatnio wskaźnik kąpielowy (K) opracowany przez J. Girjatowicza (2006), na który składają się warunki solarne, temperatura powietrza i temperatura wody. Jako dolną granicę wskaźnika solarnego (S) autor przyjął wartość  $\geq 17$ , dla temperatury powietrza  $\geq 16^{\circ}\text{C}$ , a tempera-

tury wody  $\geq 15^{\circ}\text{C}$ . Biorąc pod uwagę co najmniej 50% częstość występowania warunków kąpielowych (K) od maja do października, Girjatowicz (2006) wyznaczył dla poszczególnych stacji na wybrzeżu średnie daty początku i końca sezonu kąpielowego. Zdaniem autora istnieją dość silne związki temperatury wody w lecie ze wskaźnikiem K, istotne statystycznie nawet na poziomie  $\alpha = 0,01$ . Długość sezonu kąpielowego według Girjatowicza (2006) na wybrzeżu i przybrzeżnych jeziorach wynosi od 61 dni w rejonie Ustki i 64 dni w rejonie Kołobrzegu, do 93 dni w rejonie jezior Unieście i Bukowo-Morskie. Zdaniem T. Lijewskiego i in. (2002) długość sezonu kąpielowego na wybrzeżu wynosi średnio 60–70 dni, jednak cechą niekorzystną jest duża zmienność warunków pogodowych w tym rejonie. Obok klimatu istotnymi czynnikami wpływającymi na wielkość ruchu turystycznego są uwarunkowania ekologiczne, prawne, ekonomiczne i społeczno-demograficzne (Stasiak 2011).

W lecie temperatura wody przy brzegu jest wynikiem zarówno zwiększonego osłonecznienia i temperatury powietrza jak i kierunku i prędkości wiatru (Koźmiński, Michalska 2011).

Istotną informacją jest nie tylko znajomość średnich dat początku i końca występowania temperatury wody  $\geq 15^{\circ}\text{C}$  i  $\geq 17^{\circ}\text{C}$  na wybrzeżu latem, ale także ich zmienność w całym półroczu ciepłym, w którym coraz częściej notuje się weekendowe i świąteczne wyjazdy nad morze (Koźmiński, Michalska 2011).

Celem niniejszej pracy była przestrzenna charakterystyka dat początku, końca oraz czasu trwania sezonu kąpielowego na polskim wybrzeżu Bałtyku, a także ocena trendów zmian miesięcznej temperatury wody w wieloleciu 1950–2012..

## 1. Materiały i metody

Dla zrealizowania tematu zebrano dostępne miesięczne temperatury wody z 6 stacji IMGW (Świnoujście, Międzyzdroje, Kołobrzeg, Władysławowo, Hel i Gdynia) za podstawowy okres 1950–2000 (Girjatowicz 2007) oraz 2001–2012. Pomiary temperatury wody w Świnoujściu wykonywane są w Kanale Piastowskim, w pobliżu Kapitanatu Portu, co powoduje, że otrzymane wyniki odzwierciedlają zarówno oddziaływanie odpływających wód Zalewu Szczecińskiego, jak i napływających wód Bałtyku. Sprawia to, iż wiosną i w lecie temperatura wody w Świnoujściu jest z reguły wyższa, w porównaniu z temperaturą wody w morzu przy brzegu w sąsiednich Międzyzdrojach. Posługując się metodą E. Gumińskiego (1948), wyznaczono terminy początku i końca sezonu kąpielowego.

wego z progową temperaturą wody  $\geq 15^{\circ}\text{C}$  i  $\geq 17^{\circ}\text{C}$  dla poszczególnych lat, a na ich podstawie obliczono długość jego trwania. Dysponując 63-letnim okresem pomiarów temperatury wody, określono trendy czasowe dla terminów początku i końca oraz czasu trwania okresu kąpielowego  $\geq 15^{\circ}\text{C}$ . Opracowane materiały dały także podstawę do obliczenia częstości lat z miesięczną temperaturą wody na wybrzeżu:  $\geq 17^{\circ}\text{C}$ ,  $\geq 18^{\circ}\text{C}$ ,  $\geq 19^{\circ}\text{C}$  i  $\geq 20^{\circ}\text{C}$ , a także do określenia odchyłeń temperatury wody  $\geq 15^{\circ}\text{C}$  w poszczególnych latach od średniej wieloletniej wartości.

Należy podkreślić, iż stosując w pracy miesięczne wartości temperatury wody, uzyskuje się, mimo długiego okresu pomiarów, ogólne – zgeneralizowane wyniki. Niemniej opisane zmienności oraz czasowa i przestrzenna ich charakterystyka w półroczu ciepłym stanowią istotną informację o warunkach kąpielowych na polskim wybrzeżu Bałtyku.

## 2. Analiza wyników

W okresie ciepłym na polskim wybrzeżu Bałtyku najwyższa średnia miesięczna temperatura wody występuje w sierpniu – od  $17,4^{\circ}\text{C}$  w rejonie Władysławowa do  $19,3^{\circ}\text{C}$  w Świnoujściu, a kolejnym miesiącem o zbliżonych wartościach temperatury jest lipiec, odpowiednio w wymienionych miejscowościach –  $17,2^{\circ}$  i  $19,1^{\circ}\text{C}$  (tab. 1). W czerwcu temperatura wody wzdłuż wybrzeża Zatoki Pomorskiej jest wyższa o około  $2^{\circ}\text{C}$  w porównaniu z temperaturą wody wokół Zatoki Gdańskiej, we wrześniu wartości są zbliżone, a w październiku nawet nieco wyższe w rejonie Zatoki Gdańskiej. Począwszy od kwietnia do czerwca, w miarę przemieszczania się wzdłuż wybrzeża, zwiększa się różnica miesięcznej temperatury wody między zachodnią i wschodnią jego częścią – od  $2,4^{\circ}\text{C}$  w kwietniu do  $3,7^{\circ}\text{C}$  w maju i czerwcu. W następnych miesiącach różnica stopniowo zmniejsza się – od  $1,9^{\circ}\text{C}$  w lipcu i sierpniu do  $1,2^{\circ}\text{C}$  we wrześniu i  $1,3^{\circ}\text{C}$  w październiku. Duże przestrzenne zróżnicowanie temperatury wody wzdłuż wybrzeża wiosną może wynikać zarówno z różnej odległości stacji od Oceanu Atlantyckiego, jak i występowania zjawiska upwellingu oraz częstości napływu oceanicznych mas powietrza z południowego zachodu. Znaczne zmniejszenie opisywanych różnic w drugiej połowie lata jest głównie następstwem akumulacji ciepła przez wody Bałtyku w poprzednich miesiącach (Marsz i Styszyńska 2003; Urbański 1995).

Spśród siedmiu analizowanych miesięcy (tab. 1) najniższa średnia temperatura wody występuje w rejonie Helu w kwietniu i w maju, a w pozostałych miesiącach

– od czerwca do października – w rejonie Władysławowa. W analizowanym okresie 1950–2012 średnia temperatura wody w poszczególnych miesiącach była wyższa w porównaniu ze średnią temperaturą wody z okresu 1961–1990 (Kozłowski, Michalska 2004). Największe różnice – około 1°C wystąpiły w maju, a najmniejsze we wrześniu – około 0,1°C.

W rozpatrywanym wieloleciu 1950–2012 amplituda ekstremalnych (najwyższych i najniższych) miesięcznych wartości temperatury wody kształtowała się od około 4 do około 8°C przyjmując najwyższe wartości we wschodniej części wybrzeża. W najcieplejszym miesiącu sezonu kąpielowego miesięczna temperatura wody wyniosła na przykład w Kołobrzegu w sierpniu 1969 r. zaledwie 13,3°C, a dwa lata wcześniej aż 20,0°C, podczas gdy w Gdyni w roku 1987 tylko 15,7°, a w roku 1997 – 22,0°C.

Tabela 1

Średnia (a), najwyższa (b) i najniższa (c) miesięczna temperatura wody na polskim wybrzeżu Bałtyku. Lata 1950–2012

Stacja		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Świnoujście	a	7,4	13,1	17,2	19,1	19,3	16,1	11,3
	b	9,9	16,1	19,3	21,9	22,2	18,7	14,0
	c	3,6	10,0	14,4	16,2	16,1	13,6	7,6
Międzyzdroje	a	6,6	11,6	16,3	18,5	18,7	15,8	11,2
	b	9,5	15,3	18,6	22,1	21,9	18,2	13,8
	c	3,8	8,5	14,0	15,5	15,9	12,8	8,0
Kołobrzeg <sup>x)</sup>	a	6,3	10,5	14,7	17,5	17,5	15,2	11,1
	b	9,0	12,9	16,8	19,5	20,0	17,3	13,6
	c	4,0	8,6	12,7	15,7	13,3	12,0	8,3
Władysławowo	a	5,8	9,6	13,5	17,2	17,4	14,9	10,6
	b	8,0	11,5	16,0	19,5	20,0	17,0	13,4
	c	3,6	7,6	10,7	14,2	12,1	11,8	6,9
Hel	a	5,0	9,4	14,0	17,5	18,5	16,0	11,9
	b	7,6	12,9	18,1	21,6	21,4	17,9	14,3
	c	2,1	7,0	10,8	14,5	15,8	13,8	9,2
Gdynia	a	5,7	10,8	15,1	18,1	18,9	15,9	11,5
	b	8,7	16,1	18,9	22,8	22,0	18,1	14,3
	c	2,4	7,6	12,1	15,2	15,7	13,8	8,4

<sup>x)</sup> Lata 1957–2012

Źródło: obliczenia własne.

W badanych latach 1950–2012 występuje w rejonie Zatoki Gdańskiej dodatnie, istotne i wysoce istotne trendy czasowe miesięcznej temperatury wody począwszy od kwietnia do września, za wyjątkiem czerwca, natomiast w rejonie

Zatoki Pomorskiej dodatnie, istotne trendy występują jedynie w kwietniu i w maju (tab. 2). W środkowej części wybrzeża, reprezentowanej przez stację w Kołobrzegu zaznacza się od kwietnia do czerwca jedynie niewielka tendencja wzrostowa. Wiosną w miarę przemieszczania się wzdłuż wybrzeża z zachodu na wschód miesięczna temperatura wody wzrasta istotnie statystycznie od  $0,26^{\circ}\text{C}$  na 10 lat w Międzyzdrojach do nawet  $0,41^{\circ}\text{C}$  na 10 lat w Gdyni, co potwierdza ogólny kierunek zmian temperatury wody przy brzegu (tab. 1 i 2).

W badanym okresie 1950–2012 zaznacza się pewna okresowość przebiegu średniej miesięcznej temperatury wody, co uwidaczniają załączone na rysunku 1 odchylenia tej temperatury od średniej wieloletniej wartości na przykładzie stacji w Międzyzdrojach. Przewaga ujemnych wartości odchyleń zaznacza się w czerwcu, lipcu i sierpniu od lat 60. do lat 80., a w pozostałych latach rozpatrywanych miesięcy przewaga odchyleń dodatnich, zwłaszcza po roku 90.

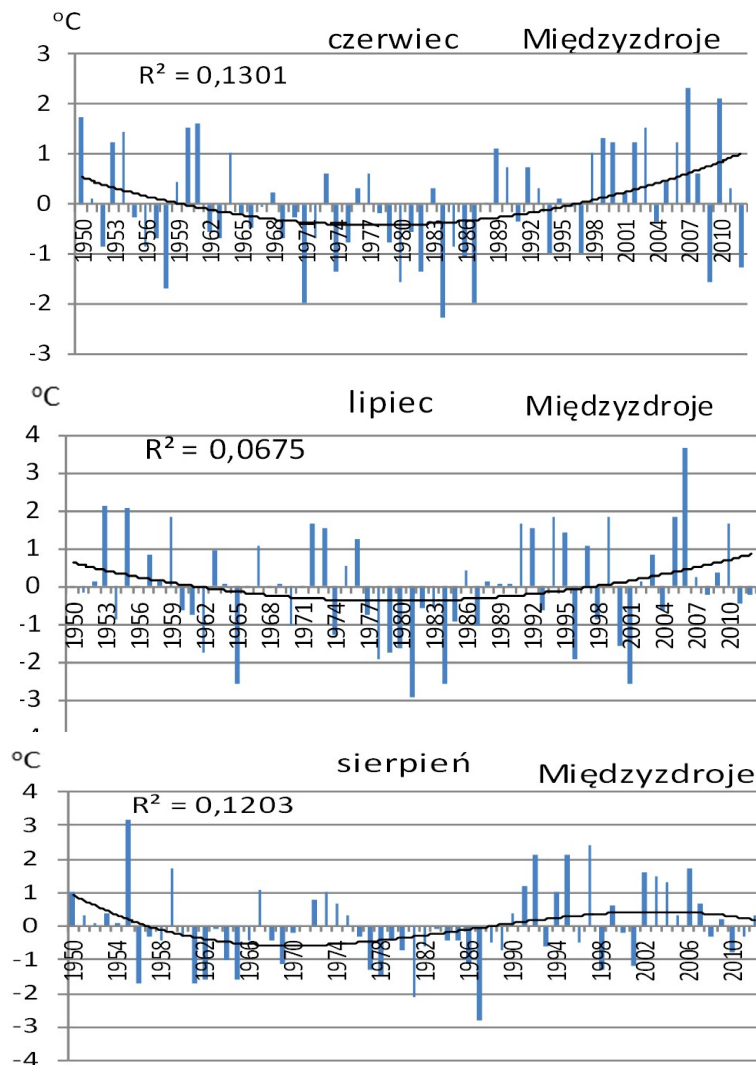
Tabela 2

Wartości współczynników korelacji (a) trendu czasowego oraz wartości współczynników regresji (b) zmian miesięcznej temperatury wody na 10 lat na polskim wybrzeżu Bałtyku. Lata 1950–2012

Stacja		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Świnoujście	a	0,213	0,036	-0,297*	-0,087	0,094	-0,079	-0,134
	b	0,16	0,02	-0,16	-0,06	0,06	-0,05	-0,08
Międzyzdroje	a	0,363**	0,331*	0,129	0,049	0,128	-0,111	-0,205
	b	0,26	0,26	0,08	0,04	0,08	-0,07	-0,11
Kołobrzeg <sup>x)</sup>	a	0,071	0,210	0,190	-0,177	0,085	-0,128	-0,139
	b	0,04	0,23	0,12	-0,10	0,07	-0,16	-0,09
Władysławowo	a	0,302*	0,2040	0,330*	0,119	0,181	0,087	-0,043
	b	0,17	0,13	0,20	0,07	0,13	0,05	-0,03
Hel	a	0,436**	0,403**	0,177	0,295*	0,250*	0,245*	0,053
	b	0,28	0,31	0,13	0,20	0,15	0,13	0,03
Gdynia	a	0,490**	0,458**	0,172	0,298*	0,310*	0,258*	0,014
	b	0,35	0,41	0,14	0,28	0,23	0,14	0,001

<sup>x)</sup> Lata 1957-2012

Źródło: obliczenia własne.



Rysunek 1. Odchylenie średniej miesięcznej temperatury wody od średniej wieloletniej wartości (1950–2012) wraz z przebiegiem trendu czasowego na stacji w Międzyzdrojach  
Źródło: obliczenia własne.

Długoletni okres pomiarów temperatury wody na polskim wybrzeżu Bałtyku umożliwia miarodajne określenie częstości lat z temperaturą wody:  $\geq 17^{\circ}$ ,  $\geq 18^{\circ}$ ,  $\geq 19^{\circ}$  i  $\geq 20^{\circ}\text{C}$  od maja do września (tab. 3). Najlepsze warunki kąpielowe na wybrzeżu występują w sierpniu, kiedy to częstość lat z miesięczną temperaturą wody  $\geq 17^{\circ}\text{C}$  wynosi od 75% w Kołobrzegu do 98% w Świnoujściu, a następnie w lipcu, od 57% we Władysławowie do 94%

w Świnoujściu. Znacznie rzadziej występują lata z miesięczną temperaturą wody  $\geq 18^{\circ}\text{C}$ , w sierpniu od 38% u wybrzeża Władysławowa do 92% w Świnoujściu, gdy tymczasem w lipcu odpowiednio od 30 do 81%. W świetle danych w tabeli 3 korzystne warunki kąpielowe występują na wybrzeżu wzdłuż Zatoki Pomorskiej, gdzie częstość lat z temperaturą wody  $\geq 19^{\circ}\text{C}$  kształtuje się od 32% w lipcu do 38% w sierpniu w Międzyzdrojach do 59-63% w Świnoujściu, a 4 następnie wokół Zatoki Gdańskiej – od 29 do 48%. W środkowej i północnej części wybrzeża częstość lat z wyżej wymienioną temperaturą wody  $\geq 19^{\circ}\text{C}$  wynosi od kilku do kilkunastu procent. Średnia miesięczna temperatura wody  $\geq 20^{\circ}\text{C}$  występuje na polskim wybrzeżu Bałtyku sporadycznie, poza sierpniem kiedy to w rejonie Zatoki Pomorskiej nie przekracza nawet 25% (tab. 3).

Tabela 3

Częstość (%) lat z miesięczną temperaturą wody na polskim wybrzeżu Bałtyku:  
 $\geq 17^{\circ}$ ,  $\geq 18^{\circ}$ ,  $\geq 19^{\circ}$ ,  $\geq 20^{\circ}\text{C}$  w okresie IV–IX. Lata 1950–2012

Stacja		VI	VII	VIII	IX
Świnoujście	$\geq 17^{\circ}$	56	94	98	21
	$\geq 18^{\circ}$	27	81	92	5
	$\geq 19^{\circ}$	3	59	63	
	$\geq 20^{\circ}$		27	24	
Międzyzdroje	$\geq 17^{\circ}$	27	84	97	14
	$\geq 18^{\circ}$	5	63	78	3
	$\geq 19^{\circ}$		32	38	
	$\geq 20^{\circ}$		19	14	
Kołobrzeg <sup>x)</sup>	$\geq 17^{\circ}$		71	75	2
	$\geq 18^{\circ}$		34	41	
	$\geq 19^{\circ}$		7	14	
	$\geq 20^{\circ}$			4	
Władysławowo	$\geq 17^{\circ}$		57	76	2
	$\geq 18^{\circ}$		30	38	
	$\geq 19^{\circ}$		5	8	
	$\geq 20^{\circ}$			2	
Hel	$\geq 17^{\circ}$	2	63	92	15
	$\geq 18^{\circ}$	2	31	68	
	$\geq 19^{\circ}$		8	32	
	$\geq 20^{\circ}$		5	10	
Gdynia	$\geq 17^{\circ}$	10	73	94	13
	$\geq 18^{\circ}$	3	50	81	3
	$\geq 19^{\circ}$		29	48	
	$\geq 20^{\circ}$		11	19	

<sup>x)</sup> Lata 1957–2012

Źródło: obliczenia własne.

Istotną informacją o temperaturze wody na wybrzeżu jest opis terminów początku i końca oraz czasu trwania sezonu kąpielowego (tab. 4). Począwszy od Międzyzdrojów po rejon Władysławowa występuje wzdłuż wybrzeża znaczne opóźnienie średniego terminu przyjętej temperatury wody w Bałtyku  $\geq 15^{\circ}\text{C}$ , wynoszące, za okres 1950–2012, średnio około 20 dni (7 VI–27 VI), a między sąsiednimi stacjami Świnoujście–Międzyzdroje nawet 9 dni, na co głównie mają wpływ cieplejsze od wód morskich wody z Zalewu Szczecińskiego wiosną i latem (Girjatowicz 2006). Z kolei terminy końca okresu kąpielowego, z progową temperaturą wody  $\geq 15^{\circ}\text{C}$  wykazują opóźnienie ze wschodu na zachód, od 11 IX w rejonie Władysławowa do 21 IX w Świnoujściu, czyli średnio o 10 dni (tab. 4). Największa zmienność czasu trwania sezonu kąpielowego z temperaturą  $\geq 15^{\circ}\text{C}$ , wyrażona odchyleniem standardowym ma miejsce we wschodniej części wybrzeża – od 13,9 w Gdyni do 16,9 dni we Władysławowie, a najmniejsza w rejonie Zatoki Pomorskiej – od 11,0 w Świnoujściu do 11,7 dnia w Międzyzdrojach (tab. 4).

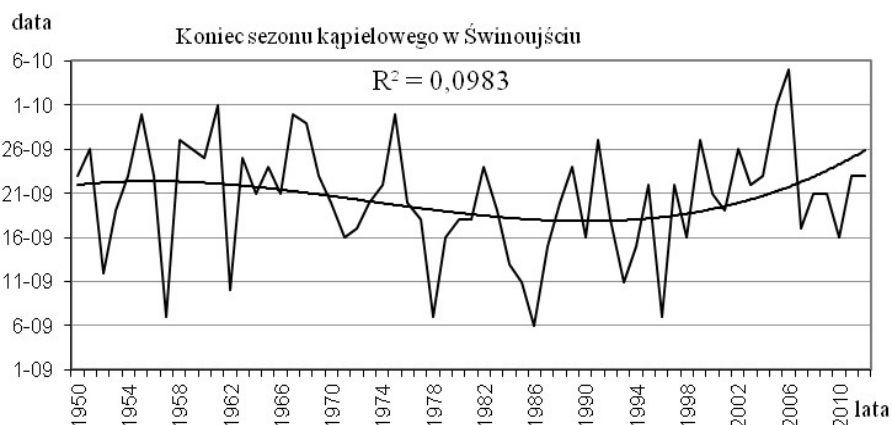
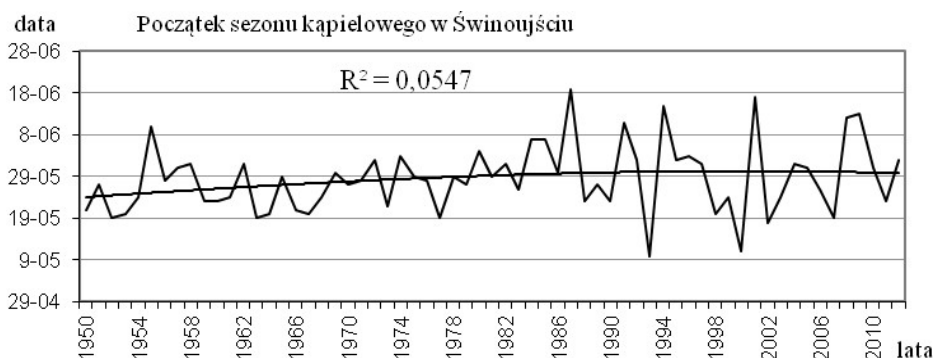
Jak wynika z rysunku 2 w rozpatrywanych latach 1950–2012 zaznacza się okresowość w występowaniu terminów początku, końca oraz czasu trwania sezonu kąpielowego z temperaturą wody  $\geq 15^{\circ}\text{C}$ , którą opisano za pomocą funkcji wielomianu trzeciego stopnia. Zwraca uwagę fakt dużej zmienności z roku na rok wymienionych terminów, zwłaszcza po roku 1990 w odniesieniu do terminów początku sezonu kąpielowego.

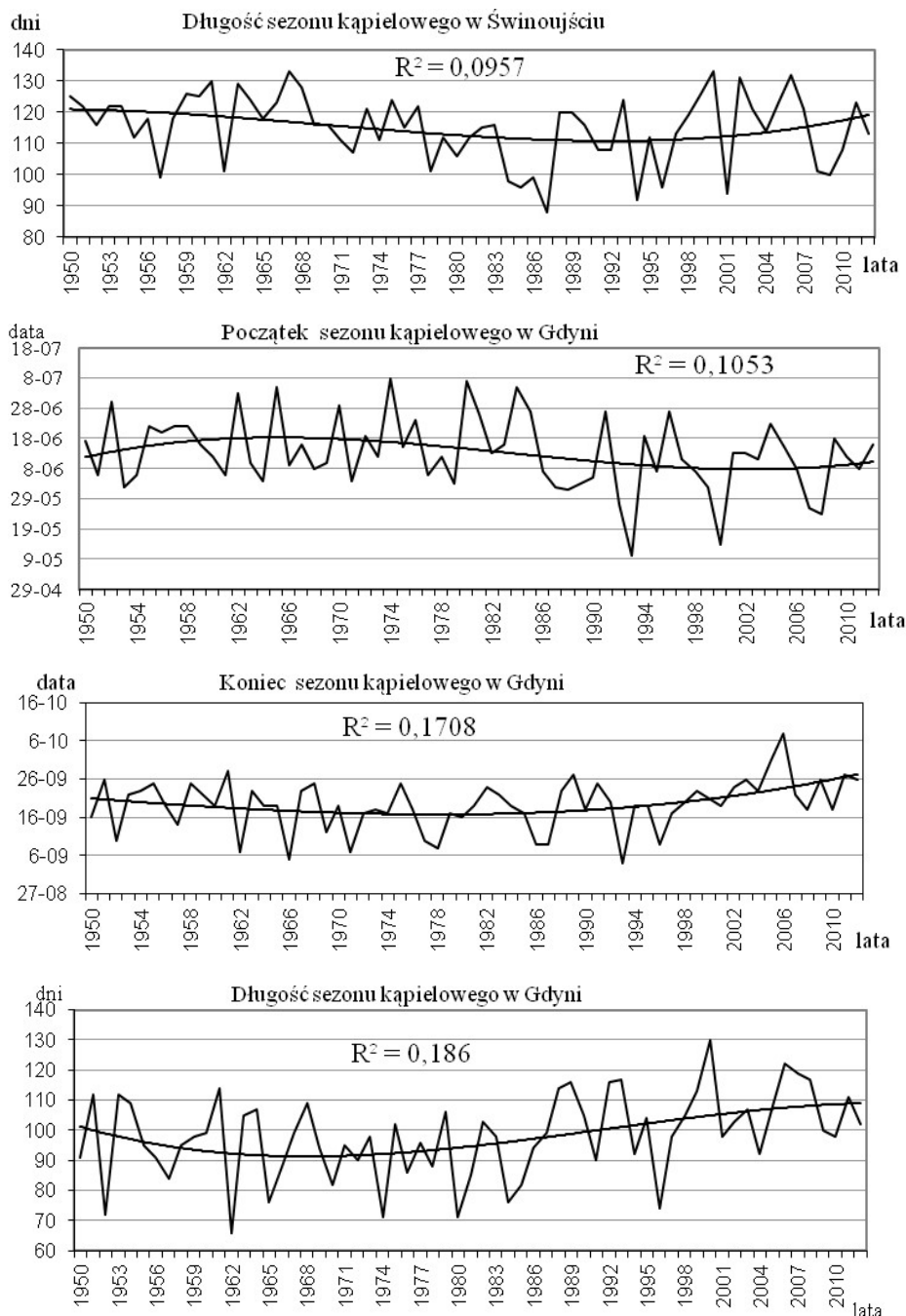
Początek terminu z progową temperaturą wody  $\geq 17^{\circ}\text{C}$  na polskim wybrzeżu Bałtyku występuje średnio od 10 do 20 dni później, w porównaniu z początkiem terminu miesięcznej temperatury wody  $\geq 15^{\circ}\text{C}$ . Najwcześniej, bo już średnio 16 VI występuje temperatura  $\geq 17^{\circ}\text{C}$  w Świnoujściu, a niemal o miesiąc później w rejonie Władysławowa – 14 lipca (tab. 4). Należy podkreślić, iż różnica terminów między sąsiednimi stacjami Świnoujście i Międzyzdroje wynosi aż 11 dni co wynika z oddziaływania wód Zalewu Szczecińskiego na termikę wody w Świnoujściu (Girjatowicz 2006).

Akumulacja ciepła przez wody Bałtyku w okresie lata zmniejsza wzdłuż wybrzeża przestrzenne zróżnicowanie końca terminów progowej temperatury wody  $\geq 17^{\circ}\text{C}$  niemal o połowę (średnio 15 dni) w porównaniu ze zróżnicowaniem początku terminów tej temperatury (średnio 28 dni). Podobnie zmniejszyła się różnica końca terminu progowej temperatury wody  $\geq 17^{\circ}\text{C}$  do 5 dni między Międzyzdrojami a Świnoujściem (1 IX–6 IX).



Przestrzenne zróżnicowanie długości trwania okresu z progową temperaturą wody  $\geq 15^{\circ}\text{C}$  na wybrzeżu Bałtyku kształtuje się od 76 dni w rejonie Władysławowa do 104 dni w rejonie Międzyzdrojów i 115 dni w Świnoujściu, co daje różnice średnio od 28 do 39 dni (tab. 4). Długość okresu z progową temperaturą wody  $\geq 17^{\circ}\text{C}$  wynosi średnio od 40 dni w rejonie Władysławowa do 66 dni w rejonie Międzyzdrojów i 82 dni w Świnoujściu. Krótkim okresem kąpielowym odznacza się również rejon Kołobrzegu – średnio 45 dni, co powodowane jest, podobnie jak i w rejonie Władysławowa, występowaniem zjawiska upwellingu (tab. 4). Zjawisko upwellingu jest generowane głównie przez wiatry wiejące wzdłuż brzegu, co powoduje w rejonach Kołobrzegu i Władysławowa duże, nieraz ponad  $5^{\circ}\text{C}$  spadki temperatury wody u wybrzeży, w porównaniu z terenami sąsiednimi (Urbański 1995). Upwelling najczęściej występuje na polskim wybrzeżu w rejonie Kołobrzegu, a rzadziej u wybrzeży Łeby i Władysławowa.





Rysunek 2. Przebieg terminów początku i końca oraz czasu trwania sezonu kąpielowego z temperaturą wody  $\geq 15^\circ\text{C}$  wraz z trendem w Świnoujściu i w Gdyni

Tabela 4

Średnie (a), najwcześniejsze (b) i najpóźniejsze (c) daty początku i końca temperatury wody  $\geq 15^{\circ}\text{C}$  i  $\geq 17^{\circ}\text{C}$  oraz odchylenie standardowe (d), współczynnik zmienności (e), a także długość okresu kąpieliskowego na polskim wybrzeżu Bałtyku. Lata 1950–2012

Stacja	Początek				Koniec				Długość				
		a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Świnoujście	15°	29 V	11 V	20 VI	8,3	21 IX	7 IX	6 X	6,4	115	88	133	11,0
	17°	16 VI	1 VI	23 VII	11,3	6 IX	21 VIII	22 IX	8,2	82	37	108	15,3
Międzyzdroje	15°	7 VI	13 V	1 VII	9,5	19 IX	2 IX	6 X	7,3	110	76	141	11,7
	17°	27 VI	5 VI	12 VIII	16,1	1 IX	23 VII	23 IX	10,7	66	6	102	23,3
Kołobrzeg <sup>x)</sup>	15°	18 VI	31 V	6 VII	8,6	15 IX	5 VIII	6 X	8,9	89	54	113	12,4
	17°	8 VII	20 VI	14 VIII	8,7	22 VIII	19 VII	17 IX	13,2	45	1	80	18,5
Władysławowo	15°	27 VI	8 VI	28 VII	8,5	11 IX	27 VII	26 IX	11,5	76	24	105	16,9
	17°	14 VII	28 VI	14 VIII	11,9	23 VIII	22 VII	15 IX	10,4	40	1	66	16,6
Hel	15°	23 VI	30 V	21 VII	9,8	22 IX	3 IX	9 X	7,2	91	60	124	12,9
	17°	10 VII	9 VI	3 VIII	10,4	3 IX	15 VIII	23 IX	9,8	55	19	88	15,7
Gdynia	15°	14 VI	11 V	9 VII	12,1	20 IX	5 IX	9 X	6,6	98	66	130	13,9
	17°	4 VII	6 VI	11 VIII	14,8	4 IX	18 VIII	23 IX	8,2	62	7	95	19,3

<sup>x)</sup> Lata 1957–2012

Źródło: obliczenia własne.

## Podsumowanie

W strefie polskiego wybrzeża Bałtyku największe przestrzenne zróżnicowanie temperatury wody występuje w czerwcu – nawet  $3,7^{\circ}\text{C}$ , a najmniejsze we wrześniu – tylko  $1,2^{\circ}\text{C}$ . Wiosną i latem temperatura wody jest wyższa w zachodniej części wybrzeża, a jesienią we wschodniej.

Średnia miesięczna temperatura wody w Świnoujściu jest, w porównaniu z sąsiednimi Międzyzdrojami, wyższa od  $0,1^{\circ}\text{C}$  w październiku do  $1,5^{\circ}\text{C}$  w maju, co wynika głównie z odpływu cieplejszych wód Zalewu Szczecińskiego do Bałtyku.

W rejonie Kołobrzegu średnia temperatura wody w lecie (czerwiec-sierpień) jest niższa w porównaniu z Międzyzdrojami o  $1,3^{\circ}\text{C}$ , a u wybrzeży Władysławowa, w porównaniu z Helem – niższa o  $0,6^{\circ}\text{C}$ , co głównie wynika z występowania zjawiska upwellingu.

W wieloleciu 1950-2012 zaznaczają się istotne statystycznie zmiany terminów początku i końca oraz czasu trwania sezonu kąpielowego z temperaturą wody  $\geq 15^{\circ}\text{C}$  we wschodniej części wybrzeża, a terminów początku sezonu kąpielowego – istotne statystycznie – w zachodniej części wybrzeża. Zmiany terminów i czasu trwania sezonu kąpielowego najlepiej opisuje funkcja regresji w postaci wielomianu trzeciego stopnia.

Przestrzenne zróżnicowanie terminów początku sezonu kąpielowego z temperaturą wody  $\geq 15^{\circ}\text{C}$  na wybrzeżu jest niemal trzykrotnie większe (średnio 28 dni), w porównaniu z terminami końca sezonu (średnio 10 dni), a czasu trwania sezonu kąpielowego – 39 dni. W odniesieniu do temperatury wody  $\geq 17^{\circ}\text{C}$  przestrzenne zróżnicowanie terminów początku sezonu kąpielowego wynosi również średnio 28 dni, natomiast końca – 15 dni, a czasu trwania sezonu kąpielowego – 42 dni.

Długość okresu kąpielowego z temperaturą wody  $\geq 17^{\circ}\text{C}$  wynosi średnio od około 40 dni w rejonie Władysławowa, 60 dni nad Zatoką Gdańską do około 80 dni w rejonie Świnoujścia.

Efektom ocieplenia wody na wybrzeżu jest wydłużenie po roku 1990 sezonu kąpielowego z temperaturą wody  $\geq 15^{\circ}\text{C}$  o około 8 dni w rejonie Zatoki Pomorskiej, około 10 dni w środkowej części wybrzeża, ponad 15 dni w części północnej oraz 10–11 dni w rejonie Zatoki Gdańskiej. W przypadku temperatury wody  $\geq 17^{\circ}\text{C}$  wydłużenie sezonu kąpielowego po roku 1990 wynosi od około 15 dni w zachodniej części wybrzeża do około 16–18 dni w części wschodniej.

Najkorzystniejsze warunki kąpielowe na polskim wybrzeżu Bałtyku panują w rejonie Zatoki Pomorskiej (od Świnoujścia po Niechorze), korzystne w rejonie Zatoki Gdańskiej (zwłaszcza w Zatoce Puckiej) i w rejonie Ustki, a najmniej korzystne u wybrzeży od Łeby po Władysławowo oraz w rejonie Kołobrzegu.

### Bibliografia

- Baranowska M., Gurba A., Boniecka-Żółcik H., *Odczuwalny klimat w Polsce*, Maszynopis IMGW, Warszawa 1976.
- Cena M., Gregorczyk M., Leško R. *Aero-hydrotermiczna klasyfikacja warunków kąpieliskowych nad polskim Bałtykiem*, *Baln. Pol.*, 1969, nr 1–2, s.135–142.
- Epstein J., Moran D.S., *Thermal comfort and heat stress indices*, *Industrial Health*. 44, 2006, s. 388–398.
- Girjatowicz J.P., *Zróżnicowanie przestrzenne warunków kąpielowych na wybrzeżu polskim*, „Przeł. Geogr.” 2006, 2 s. 117–125.
- Girjatowicz J.P., *Katalog złodzenia i warunków termicznych polskiego wybrzeża*, *US*, 2007, s. 105.
- Gumiński R., *Próba wydzielenia dzielnic rolniczo-klimatycznych w Polsce*, „Przeł. Met. i Hydr.” 1948, nr 1.
- Kozłowska-Szczęśna T., Błażejczyk K., Krawczyk B., *Bioklimat uzdrowisk polskich*, Monografia IGiPZ PAN Warszawa, Limanówka 2002.
- Koźmiński C., Michalska B., *Temperatura wody w strefie wybrzeża Bałtyku*. w: *Atlas zasobów i zagrożeń klimatycznych Pomorza*, AR Szczecin 2004, s. 6–7.
- Koźmiński C., Michalska B. *Ocena warunków pogodowych dla rekreacji i turystyki w rejonie Świnoujścia*. „Problemy Turystyki i Rekreacji” 2008, t. 1, s. 31–41.
- Koźmiński C., Michalska B.: *Meteorologiczne uwarunkowania rozwoju turystyki i rekreacji w strefie polskiego wybrzeża Bałtyku*, „Acta Baln.” 2011, t. LIII, nr 1, (123), s. 68–73.
- Lijewski T., Mikułowski B., Wyrzykowski J., *Geografia turystyki Polski*, PWE, Warszawa 2002.
- Liman S., *Warunki klimatu odczuwalnego sezonu kąpieliskowego wybranych miejscowości nadbałtyckich*, „Baln. Pol.”1969, nr 1–2, s. 185–190.
- Marsz A., Styszyńska A., *Zmiany temperatury powierzchni Bałtyku w rejonie Zatoki i Głębi Gdańskiej (1871-1992) i ich związek z temperaturą powietrza*, *Prace Wydz. Nawig.*, AM w Gdyni, 14, 2003, s. 109–137.
- Stasiak A., *Uwarunkowania i bariery rozwoju turystyki społecznej w Polsce*, w: *Perspektywy i kierunki rozwoju turystyki społecznej w Polsce*, praca zbiorowa pod red. A. Stasiaka. Wydawnictwo WSTH, Łódź 2011.
- Tarnowska S., *Sezon kuracyjny i kąpieliskowy w Sopocie*, „Wiadomości Uzdrowiskowe” nr 1–2, s. 59–66.
- Tyczka S., *1957: Charakterystyka sezonu kąpieliskowego nad polskim Bałtykiem*. „Przeł. Geograficzny” 1963, nr 4, s. 233–242.

- Tyczka S., *Warunki insolacyjne na wybrzeżu Bałtycki jako fizykalne podstawy dla klimatu i hydrologii*, „Wiadomości Uzdrawiskowe” 1963, nr 1–2, s. 47–58.
- Urbański J., *Upwelling polskiego wybrzeża Bałtyku*. „Przegląd Geograficzny” 1995, nr 2, s. 141–153.
- Wójtowicz W., *Zagadnienie przedłużania sezonu kąpielowego na polskim wybrzeżu Bałtyku*. „Wiadomości Uzdrawiskowe” 1956, nr 2, s. 50–52.

## Assessment of the length of bathing season on the Polish Baltic Sea coast

### Summary

The assessment of temporal and spatial variability of water temperature on the Polish Baltic Sea coast was based on the values of monthly measurements of temperature of water at 6 IMGW stations (located in Świnoujście, Międzyzdroje, Kołobrzeg, Władysławowo, Hel and Gdynia) for the period of 1950–2012, during the warm season – from April to October. The mean and extreme values were calculated together with the values of correlation coefficients of temporal trend of water temperature with frequency of years in which the temperature of water was  $\geq 17^{\circ}$ ,  $\geq 18^{\circ}$ ,  $\geq 19^{\circ}$  and  $\geq 20^{\circ}\text{C}$ . It was assumed that for young people and those able to withstand cold, the bathing season begins on the day when water temperature is  $\geq 15^{\circ}\text{C}$ , and  $\geq 17^{\circ}\text{C}$  for the others. Consequently, the mean, the earliest and the latest dates of the beginning and the end, as well as the length of the bathing season were determined as for water temperature  $\geq 15^{\circ}\text{C}$  and  $\geq 17^{\circ}\text{C}$ . Due to increase in water temperature on the Polish Baltic Sea coast, after the year 1990 the bathing season with the recorded temperature of  $\geq 15^{\circ}\text{C}$  is longer by 8 days in the area of Pomeranian Bay, approximately 10 days in the central part of the coast, and more than 15 days in the northern part, and 10–11 days in the area of Gdańsk Bay. After 1990, the bathing season as measured for temperature of water  $\geq 17^{\circ}\text{C}$ , the length of the season increased by approximately 15 days in the western part of the coast, to even approximately 16–18 days in the eastern part.

The most favourable conditions in the bathing season on the Polish Baltic Sea coast were reported in the area of Pomeranian Bay (from Świnoujście to Niechorze), favourable conditions were observed in the area of Gdańsk Bay (particularly in The Bay of Puck) and Ustka. The least favourable conditions were found at the coast line from Łeba to Władysławowo, and in the area of Kołobrzeg

Translated by: *Iwona Fydrych*