

ZMIENNOŚĆ STOSUNKÓW TERMICZNYCH, ORAZ CZĘSTOŚĆ ZJAWISK INWERSJI TERMICZNEJ POŁUDNIOWYCH STOKÓW MAŁEGO SKRZYCZNEGO

Janusz Kozak¹, Anna Zawadzka¹

¹ Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Zakład Zrównoważonego Rozwoju Obszarów Górskich, ul. Willowa 2, 43-309 Bielsko-Biała, e-mail: jkozak@ath.bielsko.pl, Anna.zawadzka90@gmail.com

STRESZCZENIE

Celem opracowania jest szczegółowa analiza przebiegu warunków termicznych, oraz częstości występowania inwersji temperatury w różnych piętrach wysokościowych północnych stoków Małego Skrzycznego (1211 m n.p.m.). Materiałem badawczym wykorzystanym do analizy warunków termicznych, były dane monitoringowe pochodzące z pięciu stacji pomiarowych zainstalowanych na różnych wysokościach nad poziomem morza, wzdłuż profilu wysokościowego, na zboczach o ekspozycji południowej. W ramach opracowania wyznaczono częstości występowania poszczególnych termicznych typów pogody, zjawisk inwersji temperatury, oraz opracowano mapy rozkładu przestrzennego temperatur powietrza na badanym stoku.

Słowa kluczowe: kontrasty termiczne, klimat lokalny, inwersja temperatury

VARIABILITY OF THERMAL RELATIONSHIPS AND FREQUENCY OF THERMAL INVERSION PHENOMENA OF SOUTH SLOPES OF MAŁE SKRZYCZNE

ABSTRACT

The aim of the research paper is a detailed analysis of a course of thermal conditions and frequency of occurrence of temperature inversion on the different height above sea level of north slopes of Małe Skrzyczne (1211 m.a.s.l.). Monitoring data coming from five meteorological stations installed on different height above sea level along hypsometric profile on slopes with southern exposure were used in order to analyze the thermal conditions. Moreover, frequency of occurrence of thermal weather types, temperature inversion phenomena and maps of spatial distribution of air temperature on the studied slope were determined.

Keywords: thermal conditions, local climate, temperature inversion

WPROWADZENIE I CEL PRACY

Stosunki termiczne na obszarach górskich przez swoją odrębność związaną z zróżnicowaniem klimatycznym pod względem wysokości, ekspozycji stanowią ciekawy oraz trudny materiał analityczny [3]. Na obszarze polskich Karpat Zachodnich prowadzono szereg badań i powstało wiele opracowań klimatycznych [1–6] w oparciu o sieć pomiarową IMGW lub naukowych stacji badawczych.

Beskid Śląski to obszar o dość dobrze rozwiniętej infrastrukturze narciarskiej, przy okazji której często monitorowane są parametry meteorologiczne. Szczyrk jest bardzo dobrym przy-

kładem gdzie w ramach Szczyrkowskiego Ośrodka Narciarskiego na potrzeby infrastruktury narciarskiej w okresie zimowym prowadzone są pomiary meteorologiczne. W ramach pracy podjęto więc próbę wykorzystania takiego monitoringu do opracowania klimatu lokalnego.

MATERIAŁY I METODY

Materiałem badawczym wykorzystanym do analizy warunków termicznych, były dane meteorologiczne pochodzące z pięciu stacji pomiarowych Szczyrkowskiego Ośrodka Narciarskiego zainstalowanych na różnych wysokościach nad

poziomem morza. Punkty pomiarowe rozłożone były wzdłuż profilu wysokościowego na zboczach o ekspozycji południowej (rys. 1). Zainstalowane na punktach pomiarowych termo-higrometry firmy LE-BEL wyposażone były w moduł zbierania danych. W celu wyeliminowania wpływu niepożądanych czynników atmosferycznych termo-higrometry umieszczone były w specjalnych osłonach radiacyjnych. Pomiar rejestrowano w interwałach godzinowych. Analizę wykonano dla sześciomiesięcznego okresu zimowego od 1 października 2012 r. do 31 marca 2013 r. W celu scharakteryzowania poszczególnych warunków termicznych (typów pogody) przyjęto 11 przedziałów wartości średnich i ekstremalnych temperatur powietrza zaproponowanych przez Wosia [7]. Ocenę zjawiska inwersji termicznej przeprowadzono o analizę odchylenia gradientu suchego i wilgotno adiabatycznego od gradientu rzeczywistego w badanym profilu wysokościowym.

WYNIKI

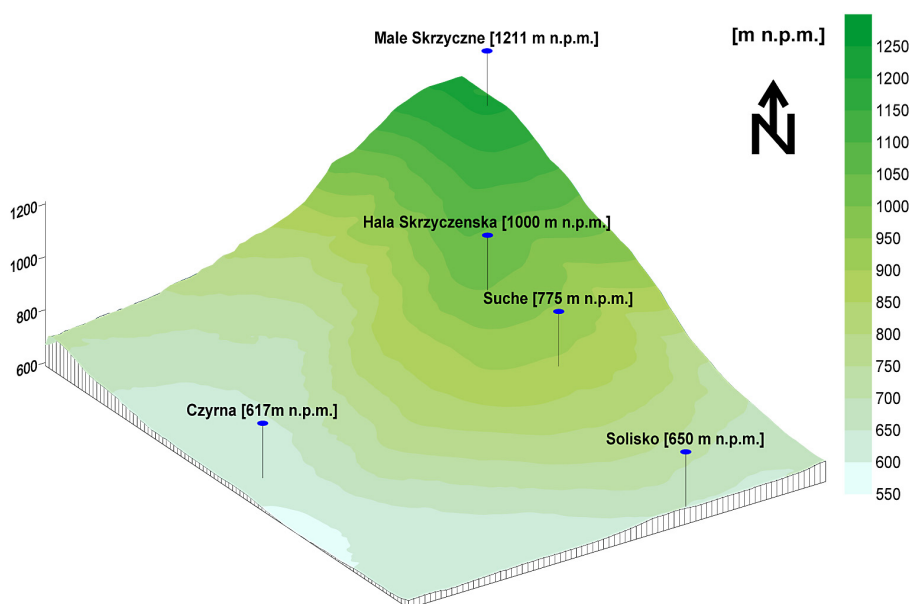
Średnie miesięczne temperatury powietrza w okresie badawczym na wszystkich stanowiskach pomiarowych wahają się od wartości dodatnich 6,8 °C w październiku i listopadzie do ujemnych -4,3 °C w pozostałych miesiącach. Najcieplejszy rejon to Czyrna z średnią miesięczną temperaturą w październiku 8,1 °C a najchłodniejszy miesiąc -6,0 °C to styczeń na Małym Skrzycznem. Aby lepiej zaobserwować rozkład

temperatury powietrza w analizowanym okresie, podjęto próbę interpolacji wartości temperatur z wykorzystaniem modelu terenu dla poszczególnych miesięcy badawczych (rys. 2).

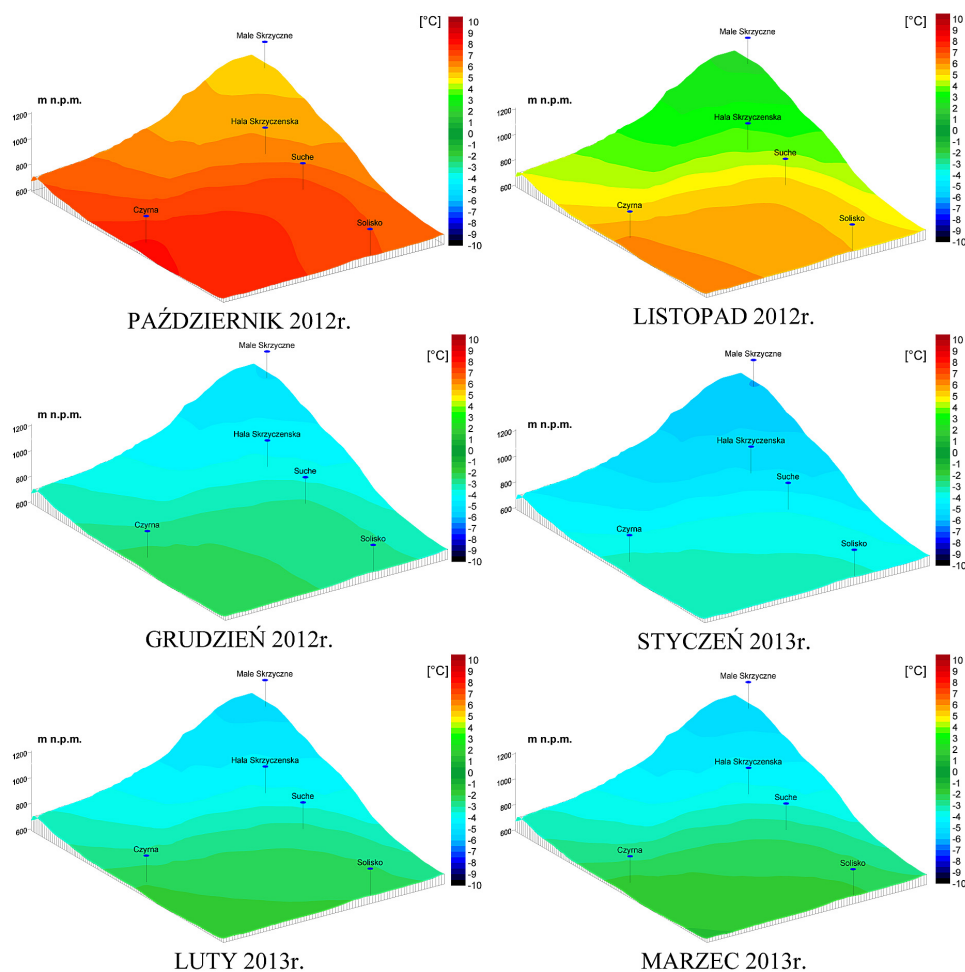
Z wykonanego rozkładu średnich miesięcznych temperatur powietrza w na południowych stokach Małego Skrzycznego w poszczególnych miesiącach badawczych wynika, że jego zmienność znacznie różni się od siebie. Październik oraz listopad, jako jedyne miesiące, charakteryzowały się temperaturami z indeksem dodatnim. Miesiąc luty oraz marzec, charakteryzowały się bardzo przybliżonym rozkładem termicznym na całym badanym obszarze. Dla wszystkich z omawianym miesiący zauważono zależność spadku temperatur wraz ze wzrostem wysokości nad poziom morza

Wartości średniej dobowej, minimalnej i maksymalnej temperatury powietrza stanowią istotną rolę w klasyfikacji stanu pogody dla tego do analizy częstości występowania danego typu pogody a jednocześnie do porównania zmienności termicznej obu obszarów przyjęto 11 przedziałów klasyfikacji stanów pogody [7]. Analizując cały okres badawczy można zaobserwować różnice i kontrast termiczny w procentowym udziale dni ekstremalnych, bardzo ciepłych jak i dni mroźnych (rys. 3).

Powodowane to jest większymi kontrastami termicznymi na stanowiskach położonych w dolinach rzecznych (Czyrna, Solisko) niż na stanowiskach wierzchowinowych (Małe Skrzyczne), W Solisku odnotowano ponad 23% dni mroźnych kiedy na Małym Skrzycznem ta-



Rys. 1. Lokalizacja stanowisk pomiarowych
Fig. 1. The location of the measuring points



Rys. 2. Rozkład średniej miesięcznej temperatury powietrza na badanym profilu wysokościowym
Fig. 2. Distribution of mean month air temperature on studied hypsometric profile

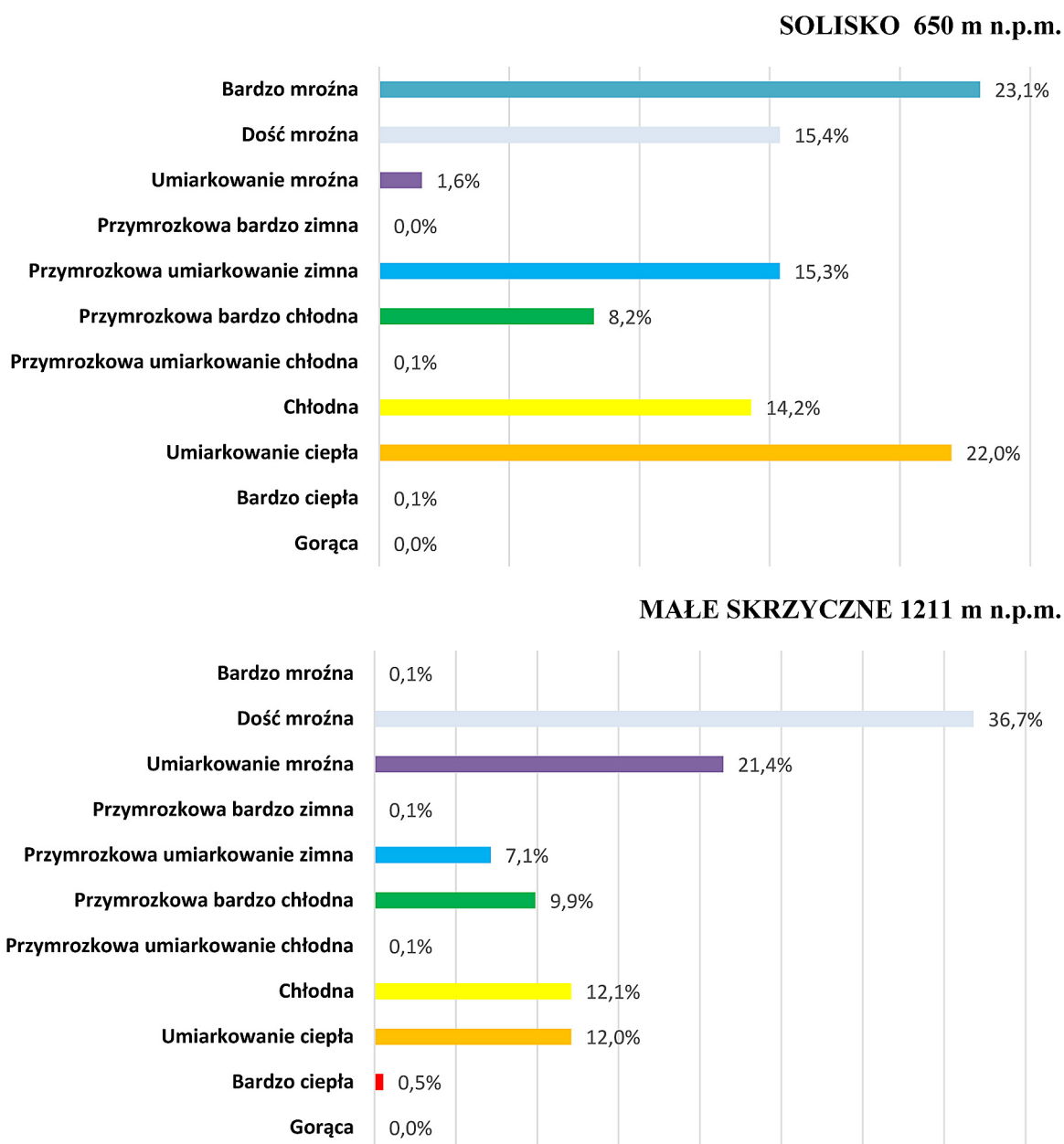
kie dni nie występowały. Podobnie w Solisku 22% dni zakwalifikowano, (jak na „zimne pół-rocze”) do umiarkowanie ciepłych, kiedy na wierzchołkach występowały o połowę rzadziej (rys. 3). Rozmieszczenie stanowisk pomiarowych w profilu wysokościowym pozwoliło też na próbę oszacowania czasu trwania zjawiska inwersji termicznej (tab. 1).

Zestawione informacje dotyczące czasu występowania zjawisk inwersji termicznej pokazują, że liczba dni z ich występowaniem w poszczególnych miesiącach była dość zbliżona. W miesiącu październiku, listopadzie, grudniu oraz marcu występowało od 10 do 12 dni z tym zjawiskiem. Wyjątkami były miesiące styczeń (15 dni) oraz luty (5 dni). W sumie odnotowano 63 dni z tym zjawiskiem, co stanowi 35,8% w stosunku do całego sześciomiesięcznego okresu badawczego. W miesiącu lutym charakteryzującym się najmniejszą częstością występowania inwersji, zanotowano również najmniejszą liczbę godzin z tym zjawiskiem wynoszącą tylko 37 godzin. Podczas 65 dni ze zjawiskiem inwersji termicznej, czas jej

trwania wyniósł 457 godzin. Zestawiono również przykładowe przebiegi gradientu rzeczywistego temperatury powietrza w wybranych dniach i godzinach podczas trwania zjawiska inwersyjnego (rys. 4). Widać zmienność „głębokości inwersji” co będzie zakresem dalszych badań nad tym zjawiskiem w warunkach górskich.

PODSUMOWANIE

Przeprowadzone analizy stosunków termicznych w w różnych piętrach wysokościowych północnych stoków Małego Skrzycznego wykazały zróżnicowane kontrasty termiczne dla temperatur ekstremalnych jak i termicznych typów pogody. Na badanym obszarze odnotowano dość częste zjawiska inwersji temperatury. Uzyskane wstępne oceny klimatyczne mogą być wykorzystane do planowania przestrzennego terenów rekreacyjnych, jak i pokazują możliwości wykorzystania niezależnych danych monitoringowych do opracowań klimatu lokalnego.



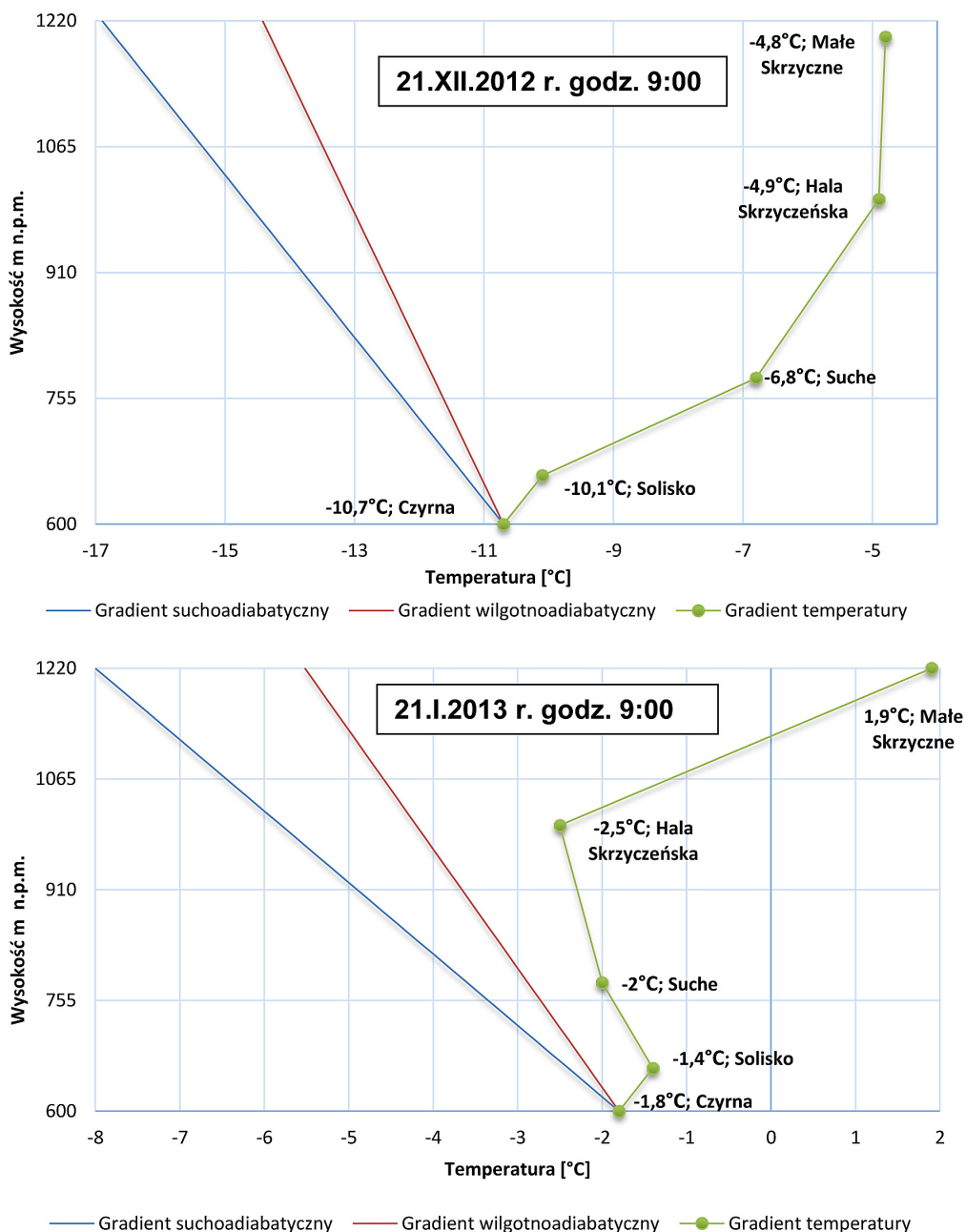
Rys. 3. Częstość występowania typów pogody [%] na stacji pomiarowej Solisko (650m n.p.m.) oraz Małe Skrzyczne (1211m n.p.m.) w okresie X.2012-III.2013

Fig. 3. Frequency of occurrence of weather types [%] on Solisko meteorological station (650m.a.s.l.) and Małe Skrzyczne (1211 m.a.s.l.) from X.2012 to III.2013

Tabela 1. Liczba dni oraz czas trwania (godziny) inwersji temperatury

Table 1. A number of days and duration (hours) of temperature inversion

Czas trwania zjawiska inwersji termicznej				
Miesiąc 2012–2013	Liczba dni z inwersją temperatury	Udział w badanym miesiącu [%]	Liczba godzin z inwersją temperatury	Udział w badanym miesiącu [%]
Październik	10	32	115	15
Listopad	12	40	58	8
Grudzień	11	35	90	12
Styczeń	15	48	84	11
Luty	5	17	37	6
Marzec	10	32	95	13
Razem X–III	63	35,8	479	11



Rys. 4. Przebieg rzeczywistego gradientu temperatury w badanym profilu wysokościowym o godz. 9:00 w dniach 21.XII.2012 oraz 21.01.2013

Fig. 4. Course of actual temperature gradient in studied hypsometric profile at 9 a.m. on 21.XII.2012 and 21.01.2013

LITERATURA

1. Durło G.: Klimat Beskidu Śląskiego. Wyd. Drukrol, Kraków 2012.
2. Hess M.: Piętra klimatyczne w Polskich Karpatach Zachodnich. Zeszyty Naukowe UJ –Prace Geograficzne, 1965, nr 11, 1–255.
3. Niedźwiedz T.: O pogodzie i klimacie gór polskich. Wydawnictwo PTTK Kraj, Warszawa–Kraków 1989.
4. Nowosad M.: Wpływ zagospodarowania terenu na klimat lokalny ze szczególnym uwzględnieniem obszarów górskich. Roczniki Bieszczadzkie, 2011, nr 10, 261–272.
5. Obrębska-Starkłowa B.: O stosunkach termicznych w dolinach ze szczególnym uwzględnieniem warstwy inwersyjnej. Folia geographica, series geographica-physica, 1971.
6. Trepińska J.: Górskie klimaty. Wydawnictwo Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego, Monografia, Tom 20, Kraków 2002.
7. Woś A.: Klimat Polski, PWN, Warszawa 1999.