

**Anna BARYŁA<sup>1</sup>, Edyta HEWELKE<sup>2</sup>, Tomasz STAŃCZYK<sup>1</sup>,  
Wiesław PTACH<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Katedra Kształtowania Środowiska, <sup>2</sup>Laboratorium Centrum Wodne, <sup>3</sup>Katedra Inżynierii Budowlanej

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

<sup>1</sup>Department of Environmental Improvement, <sup>2</sup>Laboratory Water Center, <sup>3</sup>Department of Civil Engineering

Warsaw University of Life Sciences – SGGW

## **Wskaźniki opadu atmosferycznego w rejonie Puczniewa Relative precipitation indexes in the Puczniew area**

**Słowa kluczowe:** opad, wskaźnik względnego opadu, wskaźnik standaryzowanego opadu  
**Key words:** precipitation, relative precipitation index, standardized precipitation index

### **Wprowadzenie**

Analiza kształtowania się opadów atmosferycznych w okresie wegetacyjnym jest ważna dla rolnictwa, ponieważ opady zaliczane są do istotnych czynników wpływających na plonowanie roślin (Stachowski, 2010; Źarski 2011). Występowanie ekstremalnych sum opadów atmosferycznych pociąga za sobą niekorzystne skutki ekonomiczne dla produkcji rolniczej, związane z pogorszeniem jakości lub zniszczeniem zbiorów (Bokwa i Skowera, 2009). Brak opadów bądź występujące opady mniejsze niż średnie powodują powstawanie zjawiska

suszy (Łabędzki, 2004). Susze i posuchy są częstym, niesprzyjającym zjawiskiem atmosferycznym wynikającym głównie ze zmienności i przejściowości klimatu Polski. Są one jednymi z groźniejszych zjawisk atmosferycznych powodujących szczególnie duże straty w plonach roślin uprawnych, jak również negatywnie oddziałujących na ekosystemy naturalne (Hutorowicz i in., 2008). Istotną trudność w zdefiniowaniu suszy stanowi określenie jej początku i końca. Zazwyczaj są one określane na podstawie materiałów historycznych, po zakończeniu zdarzenia. Wiąże się to również z faktem, że w okresie bezopadowym może wystąpić krótki okres czasu z opadami, jednak niewystarczającymi do wyrównania niedoborów (Tokarczyk, 2008).

Najprostszą i ciągle jeszcze powszechnie stosowaną w praktyce me-

tołą oceny suszy rolniczej na dowolnej uprawie jest ocena wzrokowa stanu uprawy. Bardziej wiarygodna jest ocena relacji między suszą meteorologiczną i suszą rolniczą, prowadzona za pomocą odpowiednich wskaźników, które kwantyfikują obie susze. Wśród bardzo wielu wskaźników suszy meteorologicznej często stosowanym na świecie jest wskaźnik standaryzowanego opadu – *SPI* (McKee i in. 1993, 1995; Vermes, 1998; Bąk 2006; Łabędzki, 2006; WMO, 2012). Jego użyteczność szczególnie uwidacznia się przy przestrzennym analizowaniu okresów zarówno niedoboru, jak i nadmiaru opadów. Normalizacja i standaryzacja ciągów pomiarowych opadu umożliwiają obiektywną i porównywalną ocenę suszy meteorologicznej w różnych warunkach klimatycznych i przedziałach czasowych. Celem niniejszej pracy jest ocena intensywności oraz wieloletniej zmienności suszy w okresie wegetacyjnym (IV–IX) na terenie Puczniewa, wyznaczonej na podstawie wskaźnika względnego opadu – *RPI* (ang. relative precipitation index) oraz wskaźnika standaryzowanego opadu – *SPI* (ang. standardized precipitation index).

## Material i metodyka badań

W pracy analizie poddano dobowe sumy opadów atmosferycznych z okresu 1953–2002 zarejestrowane na stacji meteorologicznej Puczniew (woj. łódzkie). Na podstawie uzyskanych pomiarów obliczono wskaźnik standaryzowanego opadu (*SPI*) oraz wskaźnik względnego opadu (*RPI*).

Wskaźnik standaryzowanego opadu – *SPI* (McKee i in., 1993, 1995) obliczono z równania (Łabędzki i Bąk, 2004):

$$SPI = \frac{f(P) - \mu}{\delta}$$

gdzie:

*SPI* – wskaźnik standaryzowanego opadu,

*f(P)* – przekształcona (znormalizowana) suma opadów,

$\mu$  – średnia wartość znormalizowanego ciągu opadu,

$\delta$  – odchylenie standardowe znormalizowanego ciągu opadu.

Stosując funkcję przekształconą *f(P)*, przeprowadzono normalizację ciągu pomiarowego opadu (*P*). W pracy wykorzystano transformację (Gąsiorek i in., 2012):

$$f(P) = \sqrt[3]{P}$$

gdzie:

*f(P)* – przekształcona (znormalizowana) suma opadów,

*P* – pomierzona suma opadów.

System klasyfikacji warunków opadowych za pomocą wskaźnika standaryzowanego opadu dla polskich warunków oraz wartości prawdopodobieństw występowania różnych rodzajów okresów przedstawiono w tabeli 1.

Wskaźnik *RPI* definiuje się jako stosunek sumy opadu w danym okresie do średniej wartości wieloletniej w tym samym okresie i jest wyrażony w procentach (Kaczorowska, 1962). Wartość tego wskaźnika obliczono ze wzoru (Stachowski, 2010):

$$RPI = \frac{P}{P_{avg}} \cdot 100\%$$

gdzie:

*RPI* – wskaźnik względnego opadu [%],

$P$  – pomierzona suma opadów w danym okresie [mm],  
 $P_{avg}$  – wartość średnia opadów z wielolecia [mm].

jej rozwinięcie zaproponowane przez Tomaszewską (1994). Przyjęty system klasyfikacji warunków opadowych za pomocą wskaźnika względnego opadu

TABELA 1. Klasyfikacja warunków opadowych na podstawie wskaźnika standaryzowanego opadu ( $SPI$ ) (Łabędzki, 2006) wraz z wartościami prawdopodobieństwa (Gąsiorek i in., 2012)  
 TABLE 1. Classification of precipitation conditions on the basis of standardized precipitation, index ( $SPI$ ) (Łabędzki, 2006), with the values of probability (Gąsiorek et al., 2012)

$SPI$	Okres Period	Prawdopodobieństwo Probabilities
$SPI \leq -2$	skrajnie suchy/extremely dry	$p(SPI \leq -2) = 0,02$
$-2,00 < SPI \leq -1,50$	bardzo suchy/very dry	$p(-2 < SPI \leq -1,5) = 0,04$
$-1,50 < SPI \leq -0,50$	suchy/dry	$p(-1,5 < SPI \leq -0,5) = 0,25$
$-0,50 \leq SPI < 0,5$	normalny/normal	$p(-0,5 < SPI < 0,5) = 0,38$
$0,50 \leq SPI < 1,5$	wilgotny/wet	$p(0,5 \leq SPI < 1,5) = 0,25$
$1,5 \leq SPI < 2$	bardzo wilgotny/very wet	$p(1,5 \leq SPI < 2) = 0,04$
$SPI \geq 2$	skrajnie wilgotny/extremely wet	$p(SPI \geq 2) = 0,02$

W analizach agrometeorologicznych, meteorologicznych i pracach wodnomelioracyjnych wskaźnik  $RPI$  stosowany jest do oceny nadmiaru lub niedoboru opadu. W polskiej literaturze do oceny ilości opadu na podstawie tego wskaźnika stosowana jest najczęściej klasyfikacja Kaczorowskiej (1962) oraz

dla różnych okresów (miesiąc, rok lub pora roku) zestawiono w tabeli 2.

Zależność między częstością a prawdopodobieństwem wystąpienia okresów suszy określono wzorem:

$$p = \frac{c}{n} \cdot 100$$

TABELA 2. Klasyfikacja warunków opadowych na podstawie wskaźnika względnego opadu ( $RPI$ ) dla miesięcy i roku (Gąsiorek i Musiał, 2011)  
 TABLE 2. Classification of precipitation conditions on the basis of relative precipitation index ( $RPI$ ) for the months and year (Gąsiorek and Musiał, 2011)

Okres Period	$RPI$ [%]	
	w miesiącu in month	w roku (w okresie wegetacji) in year (during the growing season)
Skrajnie suchy/Extremely dry	<25	<50
Bardzo suchy/Very dry	25–50	50–74
Suchy/Dry	50–75	75–89
Normalny/Normal	75–125	90–110
Wilgotny/Wet	125–150	111–125
Bardzo wilgotny/Very wet	150–200	126–150
Skrajnie wilgotny/Extremely wet	>200	>150

gdzie:

$p$  – prawdopodobieństwo występowania okresu suszy w wieloleciu [%],

$c$  – częstość występowania okresu suszy (skrajnie suchy, bardzo suchy, suchy) wyliczona jako liczba wartości występujących w danym przedziale,

$n$  – próba z populacji.

niu – 34,2 mm. Największą minimalną sumę opadów miesięcznych zanotowano w czerwcu – 15,9 mm, a najmniejszą we wrześniu – 1,5 mm. Największą maksymalną wartość opadów zanotowano w lipcu – 267,3 mm, a najmniejszą w kwietniu – 83,2 mm.

## Wyniki

Średnia roczna suma opadów zarejestrowanych na stacji Puczniew w okresie lat 1953–2002 wyniosła 537,6 mm, minimalna wartość to 338,8 mm, a maksymalna wartość to 838,7 mm, przy odchyleniu standardowym wynoszącym 100 mm (tab. 3). Wartość średnia sumy opadów w okresie wegetacji wyniosła 348,9 mm, opad minimalny wyniósł 176,7 mm, a maksymalny 661,4 mm przy odchyleniu standardowym 88 mm. W latach 1953–2002 największą, średnią, miesięczną wartość sumy opadów z okresu wegetacyjnego obserwowano w lipcu – 86,2 mm, zaś najniższą w kwiet-

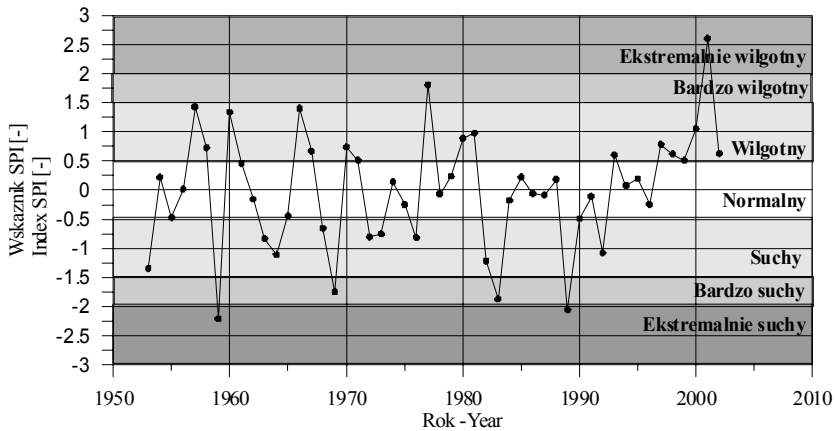
## Wskaźnik standaryzowanego opadu

Obliczone wartości wskaźnika standaryzowanego opadu ( $SPI$ ) dla wartości rocznych opadów rejonu Puczniew w okresie 1953–2002 przedstawiono na rysunku 1. Na rysunku przedstawiono również graniczne wartości wskaźnika dla poszczególnych klas. Na podstawie analizy danych można stwierdzić, że dla badanej stacji w analizowanym okresie wystąpił 1 rok (2001) ekstremalnie wilgotny ( $SPI = 2,63$ ), 1 rok bardzo wilgotny, 15 lat wilgotnych, 20 lat normalnych, 9 lat suchych, 2 bardzo suche i 2 ekstremalnie suche.

TABELA 3. Zestawienie wartości opadów na stacji Puczniew w latach 1953–2002

TABLE 3. Summary of rainfall at the Puczniew Station in the years 1953–2002

Miesiąc Month	Wartość opadu Value of precipitation [mm]			
	średnia average	minimalna minimum	maksymalna maximum	$SD$
Kwiecień/April	34,2	7,9	83,2	18,2
Maj/May	51,1	15,1	127,5	26,8
Czerwiec/June	66,5	15,9	190,4	35,2
Lipiec/July	86,2	10,0	267,3	55,4
Sierpień/August	61,3	13,3	161,9	32,9
Wrzesień/September	49,6	1,5	142,4	30,7
Okres wegetacyjny Growing season	348,9	176,7	661,4	88,1
Rok/Year	537,6	338,8	838,7	100,0



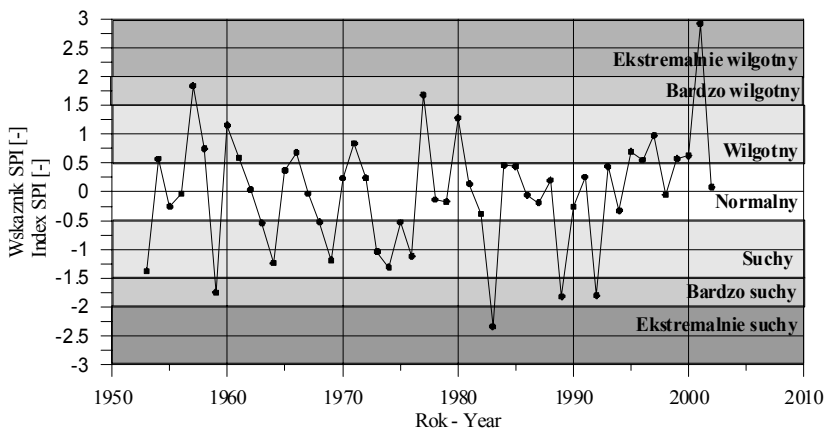
RYSUNEK 1. Wskaźnik standaryzowanego opadu (*SPI*) dla wartości rocznych opadów  
 FIGURE 1. Standardized precipitation index (*SPI*) for the annual precipitation

Obliczone wartości wskaźnika *SPI* wskazały, że lata ekstremalnie suche wystąpiły w 1959 oraz 1989 ( $SPI < -2$ ). Rok, w którym wystąpił okres ekstremalnie wilgotny, to 2001, zaś bardzo wilgotny to 1977. Lata, które mogą być zaliczone do lat bardzo suchych, to 1970 i 1983.

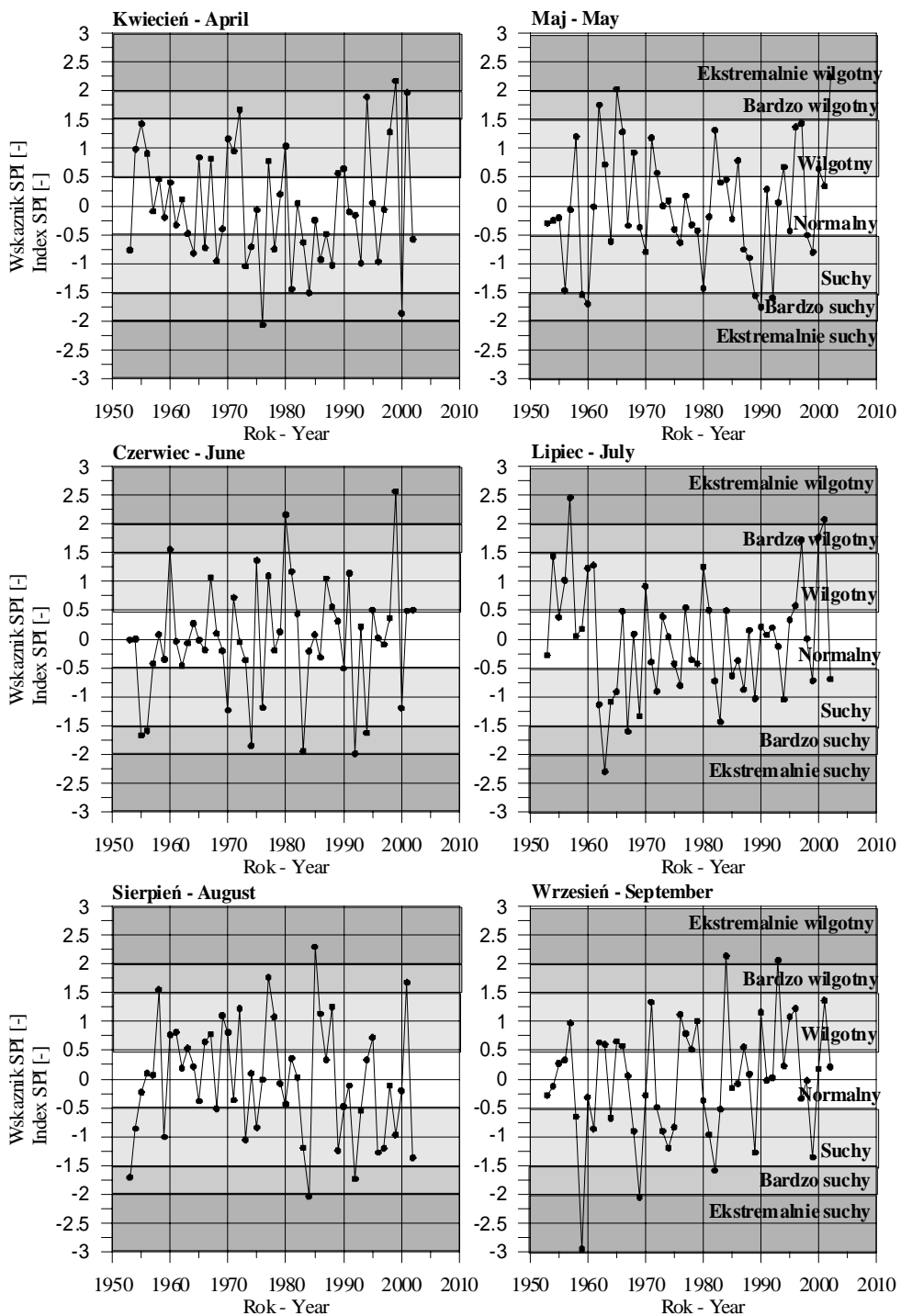
W okresie wegetacyjnym w analizowanych latach (rys. 2) 2001 rok był ekstremalnie wilgotny, okres bardzo wilgotny obserwowano w 2 latach, zaś

wilgotny w 12 latach. Okres normalny występował w 23 latach, a suchy w 9. Okres bardzo suchy wystąpił w 3 latach, zaś 1983 rok można określić jako ekstremalnie suchy. Wartości wskaźnika *SPI* dla roku ekstremalnie suchego (1983) wyniosła  $-2,34$ .

Wyniki obliczeń wskaźnika *SPI* dla poszczególnych miesięcy okresu wegetacyjnego przedstawiono na rysunku 3. Okres ekstremalnie suchy wystąpił po



RYSUNEK 2. Wskaźnik standaryzowanego opadu (*SPI*) dla wartości opadów pomierzonych w okresie wegetacji  
 FIGURE 2. Standardized precipitation index (*SPI*) for the growing season



RYSUNEK 3. Wskaźnik standaryzowanego opadu (*SPI*) dla poszczególnych miesięcy okresu wegetacji  
 FIGURE 3. Standardized precipitation index (*SPI*) for each month of the growing season

jednym roku w kwietniu, lipcu i sierpniu. We wrześniu okres ekstremalnie suchy wystąpił dwukrotnie. Okres ekstremalnej suszy wystąpił w: kwietniu 1976 roku ( $SPI = -2,07$ ), lipcu 1963 roku ( $SPI = -2,31$ ), sierpniu 1984 roku ( $SPI = -2,04$ ), zaś we wrześniu wystąpił w latach 1957 ( $-2,96$ ) i 1969 ( $-2,05$ ). Okres bardzo suchy wystąpił w: kwietniu 1976 roku ( $SPI = -2,07$ ), maju w latach: 1959 ( $-1,55$ ), 1960 ( $-1,70$ ), 1989 ( $-1,56$ ), 1990 ( $1,76$ ), 1992 ( $-1,60$ ), czerwcu w latach: 1955 ( $-1,57$ ), 1956 ( $-1,59$ ), 1974 ( $-1,86$ ), 1983 ( $-1,95$ ), 1992 ( $-1,99$ ), 1994 ( $-1,63$ ), lipcu 1963 roku ( $SPI = -2,31$ ), sierpniu w latach 1953 ( $SPI = -1,71$ ) i 1992 ( $SPI = -1,74$ ) oraz we wrześniu 1982 roku ( $SPI = -1,59$ ). Okres suchy wystąpił najczęściej, bo aż 16 razy w kwietniu, 8 razy w maju, 4 razy w czerwcu, 15 razy w lipcu, 13 razy w sierpniu i 10 razy we wrześniu.

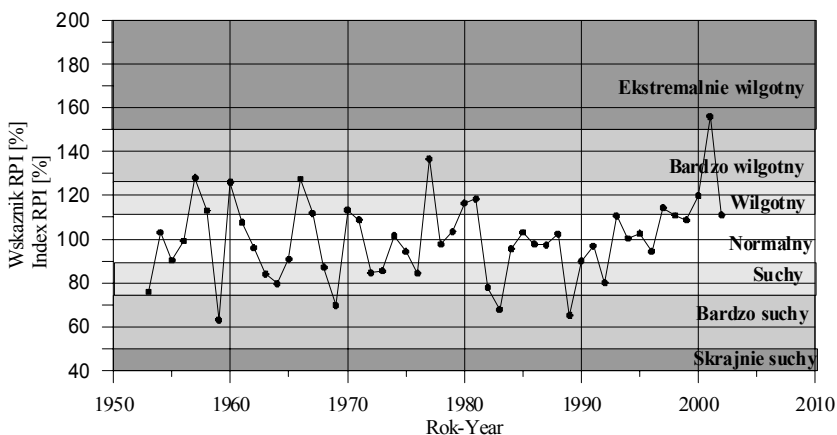
## Wskaźnik względnego opadu

Obliczone wartości wskaźnika względnego opadów ( $RPI$ ) dla stacji Puczniew w okresie 1953–2002 dla opadów rocznych

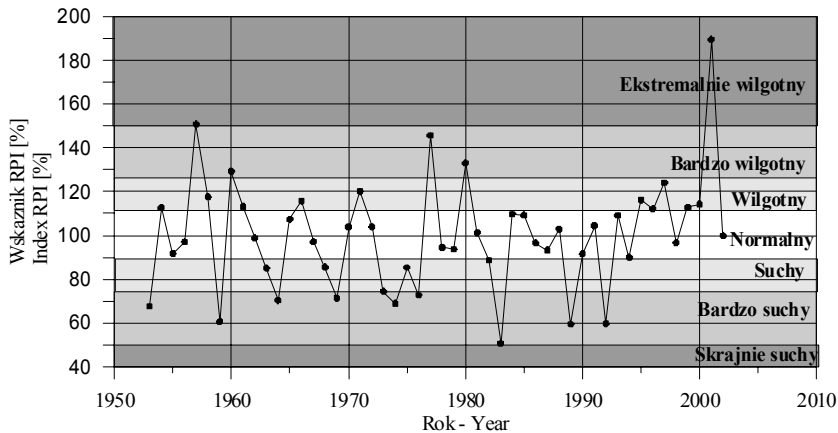
przedstawiono na rysunku 4. W tym okresie susza wystąpiła 13 razy. Okres skrajnie suchy nie wystąpił wcale, zaś okres bardzo suchy tylko 4 razy, a okres suchy 9 razy. Okres wilgotny wystąpił 9 razy, bardzo wilgotny 3, a skrajnie wilgotny tylko raz. Największa wartość wskaźnika  $RPI$  wystąpiła w 2001 roku ( $RPI = 156\%$ ), a najmniejsza jego wartość wystąpiła w 1959 roku ( $RPI = 63\%$ ).

Analizując wartości wskaźnika  $RPI$  dla sum opadów z okresu wegetacji (rys. 5) w poszczególnych latach można zauważyć, że przeważały nieznacznie okresy suszy (14 razy). Okres skrajnie suchy nie wystąpił w żadnym roku. Okres bardzo suchy wystąpił tylko 4 razy, a okres suchy 9 razy. Największa wartość wskaźnika  $RPI$  wystąpiła w okresie ekstremalnie wilgotnym, w 2001 roku ( $RPI = 190\%$ ), a najmniejsza wartość wskaźnika wystąpiła w okresie bardzo suchym, w 1983 roku ( $RPI = 51\%$ ).

Wśród wskaźników miesięcznych w okresie wegetacyjnym największe ekstrema wystąpiły w lipcu i we wrześniu (rys. 6). W miesiącu kwietniu susza



RYSUNEK 4. Wskaźnik względnego opadu ( $RPI$ ) dla wartości rocznych opadów  
 FIGURE 4. Relative precipitation index ( $RPI$ ) for the annual precipitation



RYSUNEK 5. Wskaźnik względnego opadu (*RPI*) dla wartości opadów pomierzonych w okresie wegetacji

FIGURE 5. Relative precipitation index (*RPI*) for the growing season

wystąpiła 20 razy na 50 lat, czyli prawie raz na dwa lata. W maju susza wystąpiła 22 razy, największa wartość ( $RPI = 249\%$ ) w tym miesiącu wystąpiła w 2002 roku, a najmniejsza ( $RPI = 30\%$ ) w 1990 roku. W czerwcu największa wartość wskaźnika *RPI* ( $290\%$ ) wystąpiła w 1999 roku, a najmniejsza wartość ( $23\%$ ) wystąpiła w 1992 roku. W lipcu największa wartość wskaźnika *RPI* ( $311\%$ ) wystąpiła w 1957 roku, a najmniejsza wartość tego wskaźnika ( $11\%$ ) wystąpiła w 1963 roku. W sierpniu susza wystąpiła aż 18 razy, a we wrześniu 22 razy. We wrześniu największa wartość *RPI* ( $287\%$ ) wystąpiła w 1984 roku, a najmniejsza wartość ( $3\%$ ) wystąpiła w 1959 roku.

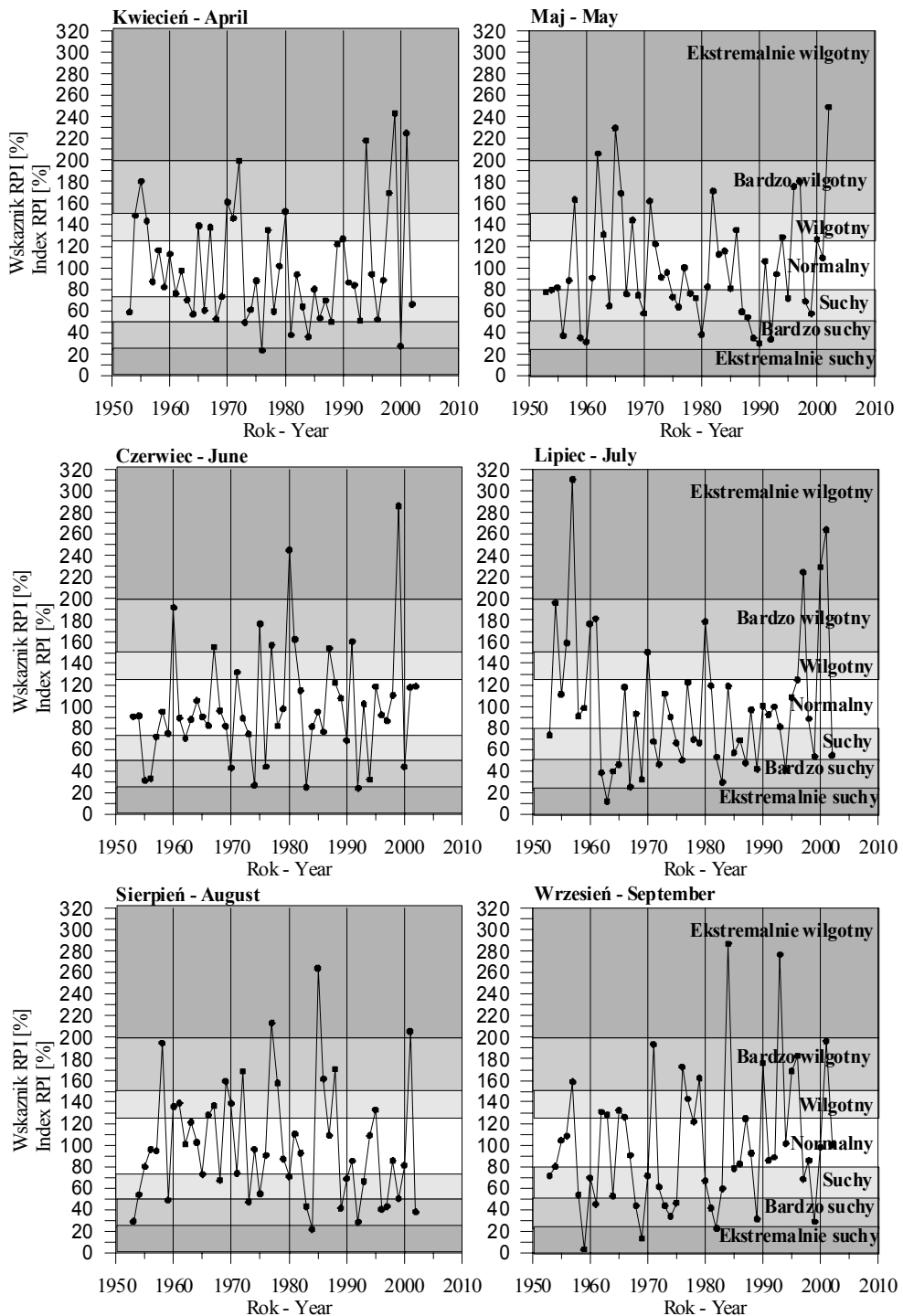
Dla poszczególnych miesięcy w okresie wegetacyjnym obliczono prawdopodobieństwo wystąpienia suszy dla wskaźników *SPI* i *RPI*. Uzyskane wyniki przedstawiono w tabeli 4.

Analiza uzyskanych wyników wykazała, że wartości obliczonego prawdo-

podobieństwa wystąpienia suszy identyfikowanej wskaźnikiem *SPI* odbiegają od wartości progowej 0,31 (tab. 1). Uzyskane różnice wartości prawdopodobieństwa (tab. 4) w niektórych okresach mogą wynikać z dopasowania rozkładu prawdopodobieństwa opadów do rozkładu normalnego za pomocą zastosowanej funkcji przekształconej  $f(P)$ .

Wskaźniki opracowane tylko na czynnikach klimatycznych nie uwzględniają w pełni procesu rozwoju suszy. Zastosowanie tylko jednego elementu w postaci opadu jako danych wejściowych (*SPI*) odzwierciedla w zasadzie tylko jedną fazę – suszę atmosferyczną (Tokarczyk, 2008). W przypadku suszy rolniczej należy uwzględnić drugi czynnik w postaci parowania (*KBW*), który daje pełniejszy obraz warunków meteorologicznych i wilgotnościowych obszaru – wskaźnik ten uwzględnia meteorologiczne warunki ewapotranspiracji (Stachowski, 2010).





RYSUNEK 6. Wskaźnik względnego opadu (RPI) dla poszczególnych miesięcy z okresu wegetacji  
 FIGURE 6. Relative precipitation index (RPI) for each month of the growing season

TABELA 4. Prawdopodobieństwo wystąpienia suszy w poszczególnych miesiącach, okresie wegetacyjnym i roku dla rejonu Puczniewa  
TABLE 4. Probability of drought in individual months, during the growing season and the year for the Puczniew region

Okres Time period	Prawdopodobieństwo Probability [%]	
	<i>SPI</i>	<i>RPI</i>
1.04–30.04	34	40
1.05–31.05	28	36
1.06–30.06	20	28
1.07–31.07	32	44
1.08–31.08	32	38
1.09–30.09	28	40
1.04–30.09	26	28
Rok/Year	28	26

## Wnioski

1. Przeprowadzone analizy wykazały zgodność obu wskaźników (*SPI*, *RPI*) w ocenie klasy ekstremalnie wilgotnej (2001). Według wskaźnika *SPI* stwierdzono ekstremalną suszę w latach 1959 i 1989, z kolei zgodnie ze wskaźnikiem *RPI* były to lata bardzo suche. Według wskaźników *SPI* i *RPI* lata 1969 i 1983 zostały zaklasyfikowane jako bardzo suche.
2. Największa ekstremalna susza według wskaźnika *SPI* w analizowanym okresie wegetacyjnym wystąpiła w 1983 roku. Według wskaźnika *RPI* skrajna susza meteorologiczna wystąpiła w okresach wegetacyjnych w ciągu 9 lat (w tym 1983 rok), na podstawie wskaźnika *SPI* susza meteorologiczna znalazła potwierdzenie tylko w 3 latach.
3. Większą częstość występowania okresów wegetacyjnych z silną suszą

wykazał wskaźnik *RPI* niż wskaźnik *SPI*. Wykazane w niniejszej pracy różnice mają swoją przyczynę w sposobach klasyfikacji poszczególnych okresów do poszczególnych klas suszy.

## Literatura

- Bąk, B. (2006). Wskaźnik standaryzowanego opadu *SPI* jako kryterium oceny suszy rolniczej na glebach o różnej retencji użytecznej (rozprawa doktorska). Falenty: IMUZ Falenty.
- Bąk, B. i Łabędzki, L. (2002). Assessing drought severity with the relative precipitation index and the standarised precipitation index. *Journal of Water and Land Development*, 6, 89-105.
- Bokwa, A. i Skowera, B. (2009). Występowanie ekstremalnych warunków pluwialnych w Krakowie i okolicy w latach 1971-2005. *Acta Agrophysica*, 13 (2), 299-310.
- Gąsiorek, E., Grządziel, M., Musiał, E. i Rojek, M. (2012). Porównanie wskaźnika standaryzowanego opadu (*SPI*) wyznaczonego za pomocą rozkładu gamma i rozkładu normalnego dla miesięcznych sum opadów. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, 3, 197-208.
- Gąsiorek, E. i Musiał, E. (2011). Porównanie i klasyfikacja warunków opadowych na podstawie wskaźnika standaryzowanego opadu i wskaźnika względnego opadu. *Woda – Środowisko – Obszary Wiejskie*, 11 (4), 107-119.
- Hutorowicz, H., Grabowski, J. i Olba-Zięty, E. (2008). Częstotliwość występowania okresów posusznych i suchych w dwóch mezo-regionach Pojezierza Mazurskiego. *Acta Agrophysica*, 12 (3), 663-673.
- Kaczorowska, Z. (1962). Opady w Polsce w przekroju wieloletnim. *Przegląd Geograficzny Instytutu Geografii PAN*, 33.
- Łabędzki, L. (2004). Problematyka susz w Polsce. *Woda – Środowisko – Obszary*, 4 (1/10), 47-66.
- Łabędzki, L. (2006). Susze rolnicze – zarys problematyki oraz metody monitorowania i klasyfikacji. *Woda – Środowisko – Obszary*

- Wiejskie. *Rozprawy naukowe i monografie* 17, Falenty: Wydawnictwo IMUZ.
- Łabędzki, L. i Bąk, B. (2004). Standaryzowany klimatyczny bilans wodny jako wskaźnik suszy. *Acta Agrophysica*, 3 (1), 117-124.
- McKee, T.B., Doesken, N.J. i Kleist, J. (1993). The relationship of drought frequency and duration to time scales. *Proc. 8<sup>th</sup> Conf. Applied Climatology, 17–22 January 1993, Anaheim, California*.
- McKee, T.B., Doesken, N.J. i Kleist, J. (1995). Drought monitoring with multiple time scales. *Preprints 9<sup>th</sup> Conf. Applied Clim., 15-20 Jan 1995, Dallas, Texas*.
- Stachowski, P. (2010). Ocena suszy meteorologicznej na terenach pogórnich w rejonie Konina. *Rocznik Ochrony Środowiska*, 12, 587-606.
- WMO (2012). *Standardized Precipitation Index User Guide, 1090*. World Meteorological Organization.
- Vermes, L. (1998). *How to work out a drought mitigation strategy. An ICID Guide. DVWK Guidelines*, 309. Bonn: DVWK.
- Tokarczyk, T. (2008). Wskaźniki oceny suszy stosowane w Polsce i na świecie. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, 7, 167-182.
- Tomaszewska, T. (1994). Susze atmosferyczne na przestrzeni ostatniego czterdziestolecia. *Mater. Konf. XXV Zjazd Agrometeorologów, Olsztyn-Mierki 27-29.09.1994 r. Olsztyn ART*.
- Żarski, J. (2011). Tendencja zmian Klimatycznych wskaźników potrzeb nawadniania roślin w rejonie Bydgoszczy. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, 5, 29-37.

## Streszczenie

**Wskaźniki opadu atmosferycznego w rejonie Puczniewa.** Susze są jednymi z groźniejszych zjawisk atmosferycznych

powodujących szczególnie duże straty w plonach roślin uprawnych. W artykule dokonano oceny intensywności oraz wieloletniej zmienności suszy w okresie wegetacyjnym (IV–IX) na terenie Puczniewa, wyznaczonej na podstawie względnego wskaźnika opadu (*RPI*) oraz wskaźnika standaryzowanego opadu (*SPI*). Analizie poddano dobowe sumy opadów z okresu 1953–2002. Większą częstość występowania okresów wegetacyjnych z silną suszą wykazał wskaźnik *RPI* niż wskaźnik *SPI*.

## Summary

**Relative precipitation indexes in the Puczniew area.** Droughts are one of the more dangerous atmospheric phenomena causing especially large losses in yield crops. The article assesses the intensity and long-term variability of drought during the growing season (April–September) in Puczniew, determined on the basis of the relative precipitation index (*RPI*) and the standardized precipitation index (*SPI*). Analysed daily precipitation from the period 1953–2002. A higher frequency of vegetation periods of drought showed a strong the *RPI* than the *SPI*.

### Authors' address:

Anna Baryła, Edyta Hewelke, Tomasz Stańczyk,  
Wiesław Ptach  
02-776 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159,  
Poland

e-mail: anna\_baryla@sggw.pl  
edyta\_hewelke@sggw.pl  
tomasz\_stanczyk@sggw.pl  
wieslaw\_ptach@sggw.pl