

**Stanisław Wieteska**

Filia Uniwersytetu Humanistyczno-Przyrodniczego w Piotrkowie Trybunalskim

---

## **METODY OCENY RYZYKA SUSZY W UBEZPIECZENIACH UPRAW ROLNYCH W POLSKIM OBSZARZE KLIMATYCZNYM**

---

**Streszczenie:** Od 1 lipca 2008 r. rolnicy obowiązkowo muszą ubezpieczać swoje uprawy. Jednym z trudniejszych rodzajów ryzyka dotyczącego uprawy w Polsce jest susza. W artykule przytaczamy kilka definicji suszy, metod jej pomiaru i częstości jej występowania. Prezentujemy oddziaływanie państwa za pomocą licznych aktów prawnych w celu łagodzenia skutków suszy.

### **1. Wstęp**

Od 1 lipca 2008 r. rolnicy muszą ubezpieczać swoje uprawy w ramach ubezpieczeń obowiązkowych. Jednym z kontrowersyjnych rodzajów ryzyka (zagrożeń), które powinny być przedmiotem ubezpieczenia, jest susza.

Zakłady ubezpieczeń ostrożnie podchodzą do ubezpieczenia upraw od ryzyka suszy. Wynika to z faktu, że skutki suszy obserwowane są coraz częściej. Zakłady ubezpieczeń uważają, że zjawisko suszy jest ryzykiem prawie pewnym, przy czym ok. 80% gruntów w Polsce to lekkie grunty orne wysoko narażone na niedobór wody.

Przedstawieniu problemu ryzyka i obliczenia stopy składki, przynajmniej w części poświęcamy ten artykuł. Artykuł jest napisany na podstawie o załączonej literatury przedmiotu. Aby zakład ubezpieczeń realizował roszczenia wynikające z suszy, konieczne jest przyjęcie pewnych kryteriów ich oceny. W artykule proponujemy różnego rodzaju wskaźniki oceny suszy.

### **2. Definicje suszy**

W literaturze przedmiotu spotykamy wiele definicji suszy. Przytoczmy tutaj kilka – jak się wydaje – trafnych określeń.

W słowniku meteorologicznym spotykamy następujące określenia i rodzaje suszy [*Słownik...* 2003, s. 319]:

W myśl słownika meteorologicznego susza to „stosunkowo długotrwały okres (najczęściej co najmniej 15-dniowy) odznaczający się brakiem opadów atmosferycznych, małą wilgotnością powietrza i gleb, niskim stanem wody w rzekach” [Słownik... 2003, s. 319].

Wyróżnia się suszę: glebową, hydrologiczną, atmosferyczną.

Susza glebowa „to okres z niedostateczną zawartością wody w glebie, w którym następuje wędnięcie roślin”.

Susza hydrologiczna to „długotrwały okres ujemnego salda bilansu wodnego, tzn. gdy poziom wody w rzekach i stany wód gruntowych znajdują się w strefie stanów niskich”.

Susza atmosferyczna (meteorologiczna) to „długotrwały okres bezdeszczowej pogody i niskiej wilgotności powietrza przy wysokiej temperaturze”.

L. Łabędzki definiuje: „Susza jest ekstremalnym zjawiskiem pogodowym, mającym charakter anomalii atmosferycznej wywołanej brakiem opadów lub powtarzającymi się opadami mniejszymi niż średnie” [Łabędzki 2006, s. 24].

Najczęściej definiuje się je jako okres bezopadowy lub w małych rozmiarach powodujący znaczny spadek dostępności do wody na określonym obszarze [Łabędzki 2007, s. 59].

W ustawie z dnia 7 lipca 2005 r. (Dz.U. nr 150, poz. 1249) suszę oznaczają szkody powstałe wskutek utrzymywania się przez okres co najmniej 2 kolejnych miesięcy niedoboru opadów w stosunku do sum średnich wieloletnich, stanowiącego mniej niż 50% normy ustalonej przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (art. 2 pkt 10).

W ustawie z dnia 7 marca 2007 r. o zmianie ustawy o dopłatach do ubezpieczeń upraw i zwierząt gospodarskich oraz niektórych innych ustaw, w art. 3 suszę oznaczają szkody spowodowane wystąpieniem, w dowolnym sześciodekadowym okresie od dnia 1 kwietnia do 30 września, spadku klimatycznego bilansu wodnego poniżej wartości określonej dla poszczególnych gatunków roślin uprawnych i gleb.

Z kolei w następnej nowelizacji ustawy o ubezpieczeniach upraw rolnych z dnia 25 lipca 2008 r. dookreśla się suszę zwrotem: „jeśli szkody w plonie głównym wyniosą co najmniej 25%” [Ustawa z dnia 25 lipca 2008 r. o zmianie ustawy].

W rolnictwie przez suszę rozumie się niedobór wody niekorzystnie wpływający na wzrost, rozwój i plonowanie roślin. Wyróżnia się suszę socjoekonomiczną w warunkach ograniczonej dostępności i zapotrzebowania na dobra ekonomiczne, które zależą od innych rodzajów susz [Łabędzki 2007, s. 51].

Jak widzimy z powyższych definicji, zjawisko suszy jest strukturą złożoną, stopniowo narastającą z punktem kulminacyjnym pod koniec okresu. Warto zwrócić uwagę, że definicja suszy zawarta w ustawie nie precyzuje takich parametrów suszy, jak:

- rodzaje suszy, data początku okresu suszy,
- normy średnie opadów ustalonych przez IMGW,

- rozróżnienie czy chodzi o suszę wiosenną, letnią, czy jesienno-zimową.  
Zaletą tej definicji jest prostota. Nieprecyzyjność określeń ww. definicji może prowadzić do sytuacji konfliktowych na linii zakład ubezpieczeń – klient (ubezpieczony rolnik).

### 3. Zjawisko występowania susz w Polsce w latach 1950–2006

Zjawisko suszy w Polsce jest konsekwencją braku opadów lub też okresów poprzedzających brak opadów.

Każda susza ma różnorodny wpływ dla poszczególnych dziedzin gospodarczych. Najbardziej odczuwalne ujemne skutki są w szeroko rozumianej działalności rolniczej. Zarówno susze jesienne, jak i wiosenne powodują obniżkę plonów praktycznie wszystkich upraw [Podolska 2007, s. 10–13; Wieczorkiewicz 2006, s. 6–7], co z kolei ma wpływ na ceny żywności w Polsce. W czasie trwania suszy występuje bardzo ostry deficyt wody niezbędnej dla gospodarstw domowych, gospodarstw rolnych (dla zwierząt) czy też dla przemysłu.

Do innych skutków negatywnych należy zaliczyć m.in. [Kołodziej, Bilański 2004, s. 34–35]:

- wzrost liczby pożarów (lasów, torfowisk, budynków gospodarczych, upraw),
- obniżenie się odporności roślin, lasów na różnego rodzaju szkodniki i choroby,
- rozmiękczenie się asfaltu drogowego,
- utrudnienia w żegludze śródlądowej,
- zmniejszenie się poziomu wód w rzekach, ciekach wodnych, zbiornikach wodnych (w małych ciekach wodnych, stawach rybnych może zamierać życie biologiczne).

Należy także zwrócić uwagę, że na suszy zyskują turystyka, sprzedaż napojów oraz ośrodki wypoczynkowe.

Cechami charakterystycznymi dla suszy są m.in.:

- nieregularność występowania w wieloleciu,
- nieregularność co do czasu trwania,
- trudne są do sprecyzowania granice terenów, na których ona występuje.

Dopiero po upływie pewnego czasu możemy określić regiony jej występowania. W dotychczasowej praktyce:

- nie dopracowano się metod wczesnego ostrzegania, po to by złagodzić jej skutki,
- obserwujemy różną intensywność jej występowania w skali lokalnej i regionalnej.

Biorąc powyższe pod uwagę, widzimy, że mamy do czynienia ze zjawiskiem naturalnym losowym, wysoce niepewnym, trudnym do przewidzenia w najbliższym czasie (rok, wiosna, lato).

Spotkać można tezę, że zjawisko suszy jest następstwem ocieplenia klimatu na kontynencie europejskim [Olecka 1991, s. 137–145]. Nie bez znaczenia jest także

działalność człowieka (uprzemysłowienie, lawinowy wzrost liczby pojazdów mechanicznych itp.).

W latach 1951–2006 susze występowały z różnym nasileniem, czasem trwania, okresem występowania. W tym czasie stwierdzono 50 susz atmosferycznych o łącznym czasie trwania ok. 200 miesięcy [Bobiński, Meyer 1992, s. 21–23; Kuchcik 2008, s. 397–412].

Na bazie tych danych możemy obliczyć średnią roczną częstość susz:

$$\frac{200}{55 \cdot 12} = \frac{200}{660} = 0,303, \quad (1)$$

co stanowi ok. 30% analizowanego okresu.

Najdłużej trwające susze wystąpiły w latach 1982 – 11 miesięcy, 1959 – ok. 10 miesięcy, 1951, 1952, 1954 – po ok. 9 miesięcy, a w latach 1983, 1989 – po ok. 7 miesięcy.

Najsilniejsza susza pojawiła się w 1992 r. i objęła cały kraj, przy czym najbardziej dotkliwa była w regionach północno-zachodnim i środkowym.

Również w latach 2003–2004 na terenie Polski wystąpiła bardzo głęboka susza atmosferyczna [Mirkiewicz, Sasim 2005, s. 286–298]. Zaobserwowane wówczas niżówki w okresie letnim były głębsze niż w 1992 r. Wystąpiły bardzo głębokie niedobory wody powierzchniowej i gruntowej.

Już od niespełna 50 lat mówi się o pustoszeniu obszarów Polski, spowodowanym nie tylko niedoborem wód, lecz także czynnikami klimatycznymi [por. Łabędzki, Leśny 2008, s. 7–8] i antropogenicznymi [Kudlicki 2006, s. 201–211]. Zjawisko to doprowadza do degradacji gleb w Polsce i tym samym do spadku plonów.

#### 4. Pomiar ryzyka suszy za pomocą niżówek

Susza hydrologiczna utożsamiana jest z występowaniem niżówek. „Za niżówkę uznaje się okres, w którym przepływy są równe i mniejsze od przyjętego przepływu granicznego.

Stosując kryterium hydrologiczne, za poziom odcięcia obrano wartość przepływu charakterystycznego  $Q_{90}$  odczytaną z krzywej sum czasów trwania przepływów oraz z wyższymi. Przyjęcie tej wielkości pozwoliło na wyznaczenie głębokich niżówek o znaczącym negatywnym wpływie na środowisko” [Kazanowska 2006, s. 51].

Dodatkowo założono czas trwania min. 10 dni, po przekroczeniu którego występuje niżówka.

Z kolei M. Ozga-Zielińska definiuje niżówkę jako „okres, w którym wartości przepływu są równe i mniejsze od przepływu granicznego (progowego)  $Q \leq Q_{gr}$ ” [Ozga-Zielińska, Brzeziński 1994, s. 215].

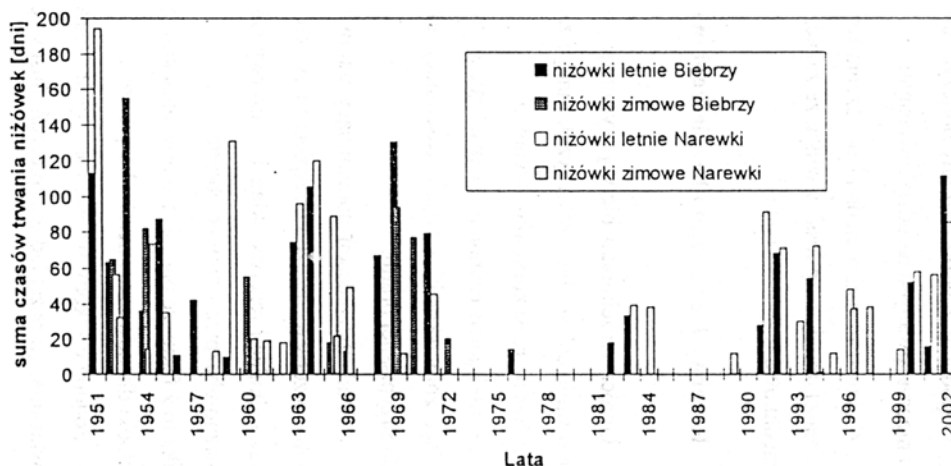
Wielkości graniczne mogą być ustalane na różnym poziomie, w zależności od celów analizy. Jest kwestią dyskusyjną, na jakim poziomie granicznego przepływu

powinniśmy je ustalić do celów ubezpieczeń majątkowych. Powstałby problem doboru punktów obserwacyjnych na wybranych rzekach w Polsce. Oprócz powyższego do opisu niżówek należałoby wziąć pod uwagę takie parametry, jak:

- czas trwania niżówek
- termin początku i końca wystąpienia niżówki.

Udowadnia się, że „ze wzrostem dorzecza rośnie całkowity i średniodobowy, a także średni i minimalny przepływ niżówkowy. Maleje natomiast udział niżówek zimowych w ich ogólnej liczbie, maleje również średni czas tworzenia niżówek, a także odpływ jednostkowy charakterystyk przepływu” [Fall 2007, s. 78]. Badania niżówek prowadzono w różnych okresach i regionach [por. m.in. Tomaszewski 2007, s. 89–98; Podstawczyńska 2007, s. 9–25].

Szczegółowe badania zjawiska niżówek, np. na rzekach Biebrzy i Narewki, w latach 1951–2002 przedstawia rysunek 1.



Rys. 1. Czas trwania niżówek w wieloleciu 1951–2002

Źródło: [Kazanowska 2006, s. 57].

Badania niżówek na Wiśle górnej i środkowej doprowadziły do wniosków, że [Fall 2007, s. 81]:

- niżówki występują w miesiącach jesiennych wrzesień–listopad oraz zimowych grudzień–luty. Tylko w kwietniu i maju nie zdarzyły się niżówki;
- w rozkładzie chronologicznym niżówek stwierdzono tendencję do grupowania się lat występowania w cykle wieloletnie;
- zwrócono uwagę na zmniejszanie się rozmiarów niżówek i częstości ich występowania w drugiej połowie XX w. niż w okresie poprzednim.

W latach 1951–2000 niżówki letnie trwały co najmniej 20 dni i występowały 10 razy w Szczucinie i 14 razy w Puławach oraz 17 razy w Warszawie [Fall 2007,

s. 76–77]. Częstość występowania niżówek letnich jest różna i mniejsza na Wiśle Górnej oraz rośnie wraz ze wzrostem zlewni w Puławach i w Warszawie. Natomiast maleje przeciętny czas trwania niżówek i wynosi on 49 dni w Szczuczynie.

Przeciętna głębokość niżówki, mierzona stosunkiem średniego przepływu niżówki do przepływu progowego, wynosiła w badanych punktach w Szczuczynie 0,9; w Puławach – 0,88, a w Warszawie – 0,86. Przeciętny niedobór wody do wartości progowej wyniósł odpowiednio: 9,1 m<sup>3</sup>/s., 14 m<sup>3</sup>/s. i 25 m<sup>3</sup>/s.

Wskazuje się na to, że straty gospodarcze są nie tylko wynikiem braku wody, lecz także związane z trudnościami jej ujęcia.

Okresy niskich stanów wody w rzekach zwane są suszą hydrologiczną lub niżówką. Niektórzy autorzy (np. Farot i inni) różnicują te terminy i uważają, że susza hydrologiczna jest pojęciem szerszym niż niżówka. Niżówką nazywali okres występowania przepływów mniejszych od przyjętego poziomu granicznego w ciągu co najmniej 20 dni.

W Polsce wyróżnia się dwa rodzaje niżówek: letnie i zimowe.

Niżówki letnie poprzedzone są suszą hydrologiczną i globalną, są długotrwałe i dotyczą znacznych obszarów nizinnych kraju. W tym czasie zmniejszają się zarówno przepływy, jak i stany wody.

Niżówki zimowe są charakterystyczne dla rzek górskich i jest to związane z długimi okresami występowania ujemnych temperatur. Zatrzymany jest odpływ wody do koryt rzecznych, pojawia się lód brzegowy, śryż. Niżówki te trwają relatywnie krótko.

Zarówno niżówki letnie, jak i zimowe są zdarzeniami losowymi.

Czas trwania niżówek zimowych jest krótszy. Dla przykładu średnie niżówki zimowe w Szczuczynie wynoszą 4–5 dni, zaś letnie – 51 dni. W Warszawie czas trwania niżówek zimowych to 21 dni, zaś letnich – 47 dni.

Parametrami niżówek mogą być: najniższy przepływ niżówki, średni przepływ z okresu niżówki, deficyt wody w okresie niżówki, czas trwania niżówki [Przepływy... 1971, s. 33; Fall 2000].

Powyższe parametry są łatwe w interpretacji, jednak do celów kalkulacji stóp składek wymagają one dokładniejszej konkretyzacji.

## 5. Metody oceny zjawiska suszy za pomocą wskaźników

Na potrzeby ubezpieczeniowe konieczne są określenia kryteriów, które zakwalifikowałyby suszę do intensywności jej występowania. W literaturze przedmiotu spotykamy bardzo wiele prac, które kwalifikują ostrość występowania suszy za pomocą różnego rodzaju wskaźników. Możemy je podzielić na dwie grupy<sup>1</sup>. Pierwsza dotyczy suszy meteorologicznej, druga – suszy rolniczej.

Do oceny intensywności i częstotliwości suszy stosuje się różne wskaźniki. Bazują one na wielkościach:

---

<sup>1</sup> Przy doborze wskaźników wzięto pod uwagę prace: [Strzemborska-Ratomaska, s. 15–39; Jurek, Głowacka, Kaczmarek 1998, s. 28–33; Strzemborska-Ratomaska 1995, s. 29–39; Łabędzki 2006, s. 29–55].

- meteorologicznych (opad, temperatura, parowanie),
- hydrologicznych (przepływy, stany wód, pojemność zbiorników wodnych),
- glebowych (wilgotność gleby, zdolności retencyjne),
- rolniczych (ewapotranspiracja, zapasy wody, bilans wodny),
- ekonomicznych (straty w plonach, produkcji przemysłowej).

Wymieniamy kilka wskaźników dla suszy meteorologicznej.

Pierwszy wskaźnik pokazuje prawdopodobieństwo nieprzekraczania określonej ilości opadu ( $p$ ). Wykorzystując rozkład prawdopodobieństwa, Marcilonek podał klasyfikację okresów miesięcznych i dłuższych pod względem suchości, np. dla roku suchego  $p < 0,2$ , dla roku średnio suchego  $0,2 \leq p < 0,4$ ; zaś dla normalnego  $0,4 \leq p < 0,6$ . Powyższy wskaźnik jest zbyt ogólny.

Na potrzeby meteorologiczne, wodno-melioracyjne stosuje się wskaźnik względnego opadu RPI w postaci:

$$RPI = \frac{D}{P}, \quad (2)$$

gdzie:  $D$  – suma opadów w danym okresie,  
 $P$  – średnia suma opadów w wieloleciu.

**Tabela 1.** Klasy suszy według wskaźnika RPI

Rodzaj okresu	RPI (w %)	
	miesiące	rok, kwartał
Skrajnie suchy	0–24,9	0–49
Bardzo suchy	25,0–49,9	50,0–74,9
Suchy	50,0–74,9	75,0–89,9
Przeciętny	75,0–125,9	90,0–110,9

Źródło: [Łabędzki 2006, s. 32].

Słabą stroną tego wskaźnika jest brak porównywalności ocen suszy, gdyż odnosi się do wartości średniej.

Wieloletnie badania nie tylko w Polsce doprowadziły do opracowania wskaźnika standaryzowanego opadu (SPI). Wykorzystano w tym celu standaryzowany rozkład normalny, traktując opad jako zmienną losową.

Dla monitorowania sumy meteorologicznej na obszarach rolniczych stosuje się tzw. klimatyczny bilans wody (KBW), wyrażający się różnicą między opadem atmosferycznym w danym okresie a ewapotranspiracją<sup>2</sup> wskaźnikową w danym okresie. Wskaźnik ten został także objęty standaryzacją ustalając dla niego podobne kryteria rodzaju suszy jak przy wskaźniku SPI. Dzięki standaryzacji tego

<sup>2</sup> Pojęcie ewapotranspiracji dotyczy procesów odparowania wody [Łabędzki 2006, s. 38; Bobiński, Mayer 1992, s. 8].

wskaźnika istnieją możliwości porównywania niedoboru opadów w różnych regionach, okresach czasu różniących się wartością bilansu.

Wartości klimatycznego bilansu wodnego ustalone zostały w regulacjach prawnych (tabela 2). Z danych zawartych w tej tabeli wynika, że wskaźnik (KBW) uzależniony został od okresu, kategorii gleb, a także gatunku roślin uprawnych. Interpretować go można w ten sposób, że im niższa jego wartość, tym dotkliwsze są skutki suszy.

W grupie wskaźników suszy rolniczej na uwagę zasługują:

- rolniczo-klimatyczny bilans wodny, będący różnicą między opadem atmosferycznym w danym okresie a ewapotranspiracją rzeczywistą w danym okresie;
- wskaźnik suszy glebowej, będący ilorazem zapasu wody użytecznej w warstwie korzennej do zapasu wody trudno dostępnej w warstwie korzennej;
- wskaźnik suszy rolniczej kwantyfikujący, redukcję ewapotranspiracji (WSE), wyrażony wzorem [Łabędzki 2006, s. 48]:

$$WSE = 1 - \frac{ET}{ET_p}, \quad (3)$$

gdzie:  $ET$  – ewapotranspiracja rzeczywista,

$ET_p$  – jw., lecz potencjalna w warunkach dostatecznego uwilgocenia gleby;

- wskaźnik suszy rolniczej (YR), kwantyfikujący redukcję plonu, wyrażany wzorem w postaci [Łabędzki 2006, s. 50]:

$$YR = 1 - \frac{Y_{ro}}{Y_p}, \quad (4)$$

gdzie:  $Y_{ro}$  – plon zredukowany w wyniku niedoboru wody,

$Y_p$  – plon potencjalny w warunkach dostatecznego uwilgocenia gleby.

Dalsze prace nad zjawiskiem suszy poszły w kierunku obliczenia wskaźników: czułości roślin na niedobór wody, niedoboru wody oraz ewapotranspiracji.

Z przytoczonego przeglądu najważniejszych wskaźników oceny suszy wyłania się ich różnorodność w zależności od celu badania. Obliczenie wartości tych wskaźników wymaga wieloletnich obserwacji i rejestracji danych. Z definicji zawartej w ustawie z dnia 7 lipca 2005 r. ustalono kryterium co najmniej 2-miesięcznego okresu niedoboru opadów i z niedoborem poniżej połowy średniej wieloletniej ustalonej przez IMGW.

W świetle ustawowego kryterium będzie to dotyczyło parametrów (wskaźników) bardzo ostrej suszy.



**Tabela 2.** Wartości klimatycznego bilansu wodnego dla poszczególnych gatunków roślin uprawnych i gleb, wyrażone w mm

Uprawa	Okres																			
	kwiecień-maj				maj-czerwiec				czerwiec-lipiec				lipiec-sierpień				sierpień-wrzesień			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Zboża ozime	-150	-170	-210	-240	-180	-200	-250	-280	-230	-260	-300	-320	x	x	x	x	x	x	x	x
Zboża jare	-150	-160	-200	-220	-150	-170	-200	-230	-220	-250	-290	-310	x	x	x	x	x	x	x	x
Kukurydza na ziarno	-	x	x	x	-	-250	-290	-310	-	-250	-290	-320	-	-230	-290	-320	-	x	x	x
Kukurydza na kiszonkę	-	x	x	x	-	-220	-280	-300	-	-280	-340	-360	-	-200	-240	-260	-	-	-	-
Rzepak i rzepik	-	-230	-280	-290	-	-180	-240	-270	-	x	x	x	-	x	x	x	-	-170	-220	-250
Ziemniak	x	x	x	x	-240	-260	-300	-320	-220	-250	-280	-300	-160	-170	-200	-220	x	x	x	x
Burak cukrowy	-	-250	-290	-310	-	-250	-290	-310	-	-240	-270	-290	-	-210	-240	-260	-	-170	-190	-210
Chmiel	x	x	x	x	-230	-250	-290	-320	-210	-240	-270	-290	-190	-210	-250	-270	x	x	x	x
Tytoń	x	x	x	x	-190	-200	-230	-250	-200	-220	-240	-250	-200	-210	-240	-250	x	x	x	x
Warzywa gruntowe	x	x	x	x	-190	-210	-250	-270	-220	-240	-280	-310	-200	-220	-250	-270	x	x	x	x
Drzewa i krzewy owocowe	-130	-180	-230	-240	-160	-240	-290	-300	-220	-250	-290	-320	-220	-240	-290	-320	x	x	x	x
Truskawki	-150	-160	-200	-220	-190	-200	-240	-270	-210	-240	-270	-300	x	x	x	x	x	x	x	x
Rośliny strączkowe	x	x	x	x	-170	-190	-240	-270	-210	-240	-270	-300	-130	-170	-210	-220	x	x	x	x

Objaśnienia:

- Na oznaczonej kategorii gleby uprawa nie jest wskazana.

x Brak spadków plonów z powodu suszy w analizowanym okresie.

Wyjaśnienia dotyczące kategorii gleb: Zróżnicowanie przestrzenne pokrywy glebowej w Polsce według kategorii glebowych o różnej podatności na suszę - gleby bardzo lekkie (bardzo podatne), gleby lekkie (podatne), gleby średnie (średnio podatne), gleby ciężkie (mało podatne).

Kategorie gleb:

I - Bardzo lekka, grupa granulometryczna: - piasek luźny - pl; piasek luźny pylasty - plp; piasek słabo gliniasty - ps; piasek słabo gliniasty pylasty - psp;

II - Lekka, grupa granulometryczna - piasek gliniasty lekki - pgl; piasek gliniasty lekki pylasty - pglp; piasek gliniasty mocny - pgm; piasek słabo gliniasty mocny pylasty - pgmp;

III - Średnia grupa granulometryczna - glina lekka - gl; glina lekka pylasta - glp; pył gliniasty - plg; pył zwykły - plz; pył piaszczysty - plp;

IV - Ciężka grupa granulometryczna - glina średnia - gs; glina średnia pylasta - gsp; glina ciężka - gc; glina ciężka pylasta - gcp; pył ilasty - pli; il - i; il pylasty - ip.

Źródło: [Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 9 czerwca 2009 r.]

## 6. Ubezpieczeniowe metody przeciwdziałania negatywnym skutkom suszy

Woda odgrywa fundamentalną rolę w życiu człowieka, rolnictwie i w rozwoju społeczno-gospodarczym każdego kraju. Opracowywane są ogólnokrajowe strategie w zakresie gospodarki wodnej.

Na temat gospodarki wodnej w Polsce napisano już wiele opracowań (IMGW) różnego rodzaju (np. dotyczą strat wody, ochrony przeciwpowodziowej, technologii upraw odpornych na deficyt wody, nawodnienia, melioracji).

W dniu 17 czerwca 1994 r. w Paryżu została sporządzona Konwencja Narodów Zjednoczonych dotycząca zwalniania pustynnienia i zjawisk posusznych. Polska ratyfikowała tę konwencję w 2000 r.

Opracowano wiele strategii w zakresie zwalczania skutków suszy, np. dotyczących problemów nawodnienia, wczesnego ostrzegania [Dobroszewski, Kozyra i inni 2008, s. 35–38], prognozowania skutków [Dąbrowska-Zielińska, Ciołkosz 2007, s. 10–13], doradztwa rolniczego, zwiększenia zasobów wodnych w zbiornikach retencyjnych.

Wiele mówi się na temat roli nawodnienia obszarów narażonych na ciągły deficyt wody powierzchniowej. Niestety powierzchnia obszarów nawadnianych w Polsce spadła z 339,5 tys. ha (1980) do 78,8 tys. ha (2006) [Ochrona... 2007, s. 169].

W kwestię tych przedsięwzięć włączone zostają ostatnio ubezpieczenia majątkowe. W dotychczasowej praktyce ubezpieczeniowej ochroną ubezpieczeniową dobrowolną obejmowane były różnego rodzaju uprawy. Praktyka z lat 1990–2005 wykazała bardzo niewielki zakres tej ochrony.

W 2003 r. ukazało się rozporządzenie Rady Ministrów w zakresie udzielania pomocy rolnikom na skutek głębokiej suszy [Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 listopada 2003 r.]. Przewidywało ono pomoc pieniężną w wysokości ok. 35 zł na 1 ha, lecz nie więcej niż 700 zł dla jednego gospodarstwa domowego. Łącznie uwzględniało pomoc dla ok. 500 tys. ha.

W 2005 r. opublikowano ustawę o dopłatach do ubezpieczeń rolnych i zwierząt gospodarskich [Ustawa z dnia 7 lipca 2005 r.]. W ustawie tej ze środków budżetu państwa dopłaty do składek przewidywały pokrycie szkód powstałych na skutek suszy.

W 2006 r. opublikowano kolejne rozporządzenie Rady Ministrów w celu złagodzenia skutków suszy i pomocy dla gospodarstw rolnych [Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 sierpnia 2006 r.]. Pomoc jednorazowa przysługiwała w wysokości 500 zł dla gospodarstw do 5 ha i 1000 zł dla gospodarstw powyżej 5 ha. W przypadkach szczególnych pomoc ta mogła być zwiększona.

W 2007 r. opublikowano nowelizację ustawy o dopłatach do ubezpieczeń upraw rolnych [Ustawa z dnia 7 marca 2007 r.]. W ustawie tej przewidywano celową dotację na pokrycie części odszkodowań z tytułu szkód spowodowanych

przez suszę: art. 1, art. 10a, art. 10b. Przewidywano wówczas stopę składki w wysokości 3,5 lub 5% sumy ubezpieczenia w zależności od rodzaju uprawy roślinnej.

W 2008 r. opublikowano kolejne Rozporządzenie przewidujące pomoc dla rodzin, które dotknęła m.in. susza [Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 26 września 2008 r.]. Rozporządzenie to konkretyzuje pomoc wyszczególnioną w rozporządzeniu Rady Ministrów z 2006 r.

Producenci rolni zobowiązani są do ubezpieczenia co najmniej 50% swojego obszaru upraw. Budżet państwa z kolei przewiduje dotację celową do skutków suszy w uprawach rolnych.

## 7. Metoda kalkulacji stopy składki dla upraw rolnych z uwzględnieniem ryzyka suszy rolniczej

Na potrzeby obliczenia stopy składki konieczne jest określenie wskaźnika badającego relacje średniej straty do średniej sumy ubezpieczenia.

W badanym przypadku średnią stratę stanowić może wskaźnik utraty plonów. Możemy tę wielkość traktować jako wskaźnik intensywności szkody. Obniżka plonów dla różnych rodzajów upraw wynieść może od 10 do 100%. Dolna granica strat jest wielkością umowną.

Aby obliczyć stopę składki brutto  $s$  dla ubezpieczanych upraw, proponuje się następujący ogólny wzór:

$$s = \frac{i \cdot p(1+v)}{1-k}, \quad (5)$$

gdzie:  $i$  – stopień utraty plonów na skutek suszy  $i \in (0,1)$ ;

$k$  – udział kosztów działalności zakładów ubezpieczeń w składce  $k \in (0; 0,3)$ ;

$p$  – częstość szkód obliczona na bazie doświadczeń zakładu ubezpieczeń.

Przez częstość szkód dla danej uprawy rozumiemy relację powierzchni dotkniętej ryzykiem suszy do łącznej powierzchni ubezpieczonej. Przez ryzyko rozumiemy rodzaj uprawy narażonej na suszę;

$v$  – współczynnik regionalnego zróżnicowania  $v \geq 0$ , który dotyczy rankingu województw ze względu na głębokość suszy rolniczej. Zakładamy, że grunty rolne o wysokiej bonitacji są bardziej odporne na suszę niż grunty piaszczyste.

Jak widzimy, proponowana metoda uwzględnia podstawowe czynniki przy obliczeniu stopy składki dla ubezpieczenia upraw rolnych. W 2008 r. opublikowane zostały maksymalne sumy ubezpieczenia w zależności od rodzaju uprawy rolniczej [Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 24 listopada 2008 r.]. Stanowią one podstawową bazę odniesienia w kalkulacji składki brutto dla poszczególnych upraw rolnych.

Przyjmijmy założenie, że:

- częstość susz rolniczych wynosi  $p = 0,3$ ,
- straty spowodowane suszą wynoszą ok. 50% ( $i = 0,5$ ),
- dla danego regionu  $v = 0,05$ ,
- udział kosztów  $k = 0,3$ ,

Wówczas stopa składki brutto wyniesie:

$$s = \frac{0,3 \cdot 0,5(1,05)}{(1 - 0,3)} \approx 0,225. \quad (6)$$

**Dyskusja:** Stopa ta oznacza, że od sumy ubezpieczenia należy naliczyć składkę w wysokości ok. 22,5%. Jest to bardzo wysoka składka rzutująca bardzo silnie na efektywność produkcji rolniczej. Byłaby trudna do zaakceptowania przez rolników. Stąd słuszna decyzja o dopłatach (dotacjach) państwa do składek do ubezpieczenia upraw. Łatwo dostrzec, że dopłaty do składek powinny być zróżnicowane w zależności od rodzaju upraw i głębokości suszy.

Należy zwrócić uwagę, że gdy zmniejszylibyśmy koszty działalności ubezpieczenia ograniczając je do kosztów akwizycji i likwidacji szkód, np. łącznie 15%, to stopa składki brutto wyniosłaby ok. 18,5%.

Uwaga ta jest ważna, gdyż dotacje przeznaczone na pokrycie skutków suszy należą do środków publicznych. Środki te z założenia powinny być wydatkowane racjonalnie. Zatem racjonalne sterowanie dotacjami do pokonywania suszy musi uwzględniać wiele parametrów, w tym także współczynnik szkodowości brutto i wynik rachunku technicznego na szczeblu zakładu ubezpieczeń w obowiązkowych ubezpieczeniach upraw rolnych.

## 8. Podsumowanie

Literatura ubezpieczeniowa rzadko podejmuje temat ryzyka suszy w ubezpieczeniach majątkowych. Ryzyko suszy najbardziej jest niebezpieczne dla wszelkiego rodzaju upraw rolnych. Literatura z zakresu hydrologii i meteorologii posiada zaawansowane metody pomiaru ryzyka suszy, które powinny być wzięte pod uwagę przy kalkulacji stóp składek. Z przeprowadzonych rozważań nasuwają się następujące wnioski:

- co 3 lata nawiedza tereny Polski głęboka susza,
- obserwujemy regionalne zróżnicowanie zakresu i skutków suszy,
- wsparcie państwa dotacjami do składek, w celu obniżenia skutków suszy, należy uznać za korzystne opłacalności produkcji rolniczej,
- ochroną ubezpieczeniową może być objęta jedynie bardzo ostra, głęboka susza potwierdzona przez IMGW.

Konieczne jest ustawowe jednolite określenie rodzajów i kryteriów suszy w celu rzetelnego procesu likwidacji jej skutków. Praca nie wyczerpała problematyki, lecz ją jedynie zasygnalizowała. Wymagane są dalsze prace ubezpieczeniowe w tym zakresie.

## Literatura

- Bobiński E., Meyer W., *Susza w Polsce w latach 1982–1992, Ocena hydrologiczna*, „Wiadomości IMGW” 1992, nr 24.
- Dąbrowska-Zielińska K., Ciołkosz A., *Satelity pomagają wykrywać suszę*, „Twój magazyn farmerski” 2007.
- Doroszewski A., Kozyra J. i inni, *Monitoring suszy rolniczej w Polsce*, „Wiadomości melioracyjne i łąkarskie” 2008, nr 1.
- Fall B., *Niżówki na górnej i środkowej Wiśle*, „Gospodarka Wodna” 2007, nr 2.
- Fall B., *Przepływy charakterystyczne głównych rzek polskich w latach 1951–1995*, IMGW, Warszawa 2000.
- Jurek D., Głowacka B., Kaczmarek Z., *Meteorologiczny wskaźnik suszy hydrologicznej*, „Wiadomości IMGW” 1998, z. 4.
- Kazanowska E., *Charakterystyka susz hydrologicznych na przykładzie wybranych rzek północno-wschodniej części Polski*, „Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich” 2006, nr 42.
- Kołodziej Z., Bilański P., *Susza – czynnik zagrażający lasom*, „Las Polski” 2004, nr 13–14, s. 34–35.
- Kuchcik M., *Fale upałów w Polsce w latach 1993–2002*, „Przegląd Geograficzny” 2008, nr 78, s. 3.
- Kudlicki Ł., *Zagrożenie pustynnieniem w Polsce*, „Bezpieczeństwo Narodowe” 2006, nr 1.
- Łabędzki L., Leśny J., *Skutki susz w rolnictwie – obecne i przewidywane w związku z globalnymi zmianami klimatycznymi*, „Wiadomości melioracyjne i łąkarskie” 2008, nr 1.
- Łabędzki L., *Rola i zadania melioracji wobec zagrożeń ekstremalnych zjawiskami pogodowymi*, „Wiadomości melioracyjne i łąkarskie” 2007, nr 2.
- Łabędzki L., *Susze rolnicze. Zarys problematyki oraz metody monitorowania i klasyfikacji*, Falenty, Wydaw. IMiUZ, 2006.
- Mirkiewicz M., Sasim M., *Ekstremalne zjawiska hydrologiczne i meteorologiczne*, w: *Przyczyny i przebieg suszy 2003*, red. E. Bogdanowicz, U. Kasprowski-Cezak, J. Sekutnickiego, IMGW, Warszawa 2005.
- Ochrona środowiska 2007*, GUS, Warszawa 2007.
- Olecka A., *Globalne ocieplenie*, „Wiadomości IMGW” 1991, z. 1–4.
- Ozga-Zielińska M., Brzeziński J., *Hydrologia stosowana*, Warszawa 1994.
- Podolska G., *Wpływ okresowego stresu suszy na plonowanie zbóż ozimych*, „Twój magazyn farmerski” 2007, nr 6.
- Przepływy charakterystycznych głównych rzek Polski w latach 1951–1970*, Seria Hydrologia i Oceanologia, IMGW, Warszawa 1971.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 listopada 2008 r. w sprawie maksymalnych sum ubezpieczenia dla poszczególnych upraw rolnych i zwierząt gospodarskich na 2008 r. (Dz.U. 2008, nr 210, poz. 1328 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 9 czerwca 2009 r. w sprawie wartości klimatycznego bilansu wodnego dla poszczególnych gatunków roślin uprawnych i gleb (poz. 735).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 listopada 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu pomocy rolnikom poszkodowanym wskutek klęski suszy w 2003 r. (Dz.U. 2003, nr 192, poz. 1874).

- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 26 września 2008 r. w sprawie szczegółowej realizacji programu pomocy dla rodzin rolniczych, w których gospodarstwach rolnych powstały szkody spowodowane przez suszę lub huragan w 2008 r. (Dz.U. 2008, nr 173, poz. 1070).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 sierpnia 2006 r. w sprawie szczegółowych warunków realizacji programu pomocy dla gospodarstw rolnych w celu złagodzenia skutków suszy (Dz.U. 2006, nr 155, poz. 1109).
- Słownik meteorologiczny*, red. T. Niedźwiedz, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW), Warszawa 2003.
- Strzemborska-Ratomska B., *Metodyka oceny intensywności i zasięgu suszy hydrologicznej*, cz. 3: *Wskaźniki suszy hydrologicznej jako podstawa oceny jej natężenia i przewidywania rozwoju*, „Wiadomości IMGW” 1995, z. 1
- Strzemborska-Ratomska B., *Metodyka oceny intensywności i zasięgu suszy hydrologicznej*, cz. 1: *Susza hydrologiczna na Podkarpaciu w latach 1961–1994*, „Wiadomości IMGW”.
- Ustawa z dnia 25 lipca 2008 r. o zmianie ustawy o ubezpieczeniach upraw rolnych i zwierząt gospodarskich oraz ustawy o krajowym systemie ewidencji producentów, ewidencji gospodarstw rolnych oraz ewidencji wniosków o przyznaniu płatności (Dz.U. 2008, nr 145, poz. 918).
- Ustawa z dnia 7 lipca 2005 r. o dopłatach do ubezpieczeń rolnych i zwierząt gospodarskich (Dz.U. nr 150, poz. 1249).
- Ustawa z dnia 7 marca 2007 r. o zmianie ustawy o dopłatach do ubezpieczeń upraw rolnych i zwierząt gospodarskich oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2007, nr 49, poz. 328).
- Wieczorkiewicz R., *Pomoc po suszy*, „Bydło” 2006, wrzesień.

## DROUGHT INSURANCE FOR CULTIVATION IN POLAND

**Summary:** Drought has been one of the hardest cultivation risks in Poland since July 1, 2008. This article presents the drought definitions and methods for its frequency of occurrence. There are some legal acts quoted which help to deal with drought consequences.