



## **SKUTKI KLĘSK ŻYWIOŁOWYCH I NIKORZYSTNYCH ZJAWISK ATMOSFERYCZNYCH W ROLNICTWIE NA TERENIE WOJEWÓDZTWA OPOLSKIEGO**

***Tomasz Musielak<sup>1</sup>, Dominika Matuszek<sup>2</sup>***

*<sup>1</sup>Opolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Losiowie,*

*<sup>2</sup>Politechnika Opolska*

### ***THE EFFECTS OF NATURAL DISASTERS AND ADVERSE WEATHER CONDITION IN THE AGRICULTURE OF THE OPOLSKIE PROVINCE***

#### ***Streszczenie***

W pracy przedstawiono analizę występowania klęsk żywiołowych na terenie województwa opolskiego w latach 2008-2010. Dane zostały uzyskane z protokołów strat gmin i miast, które powstały w wyniku ogłoszenia klęski i/lub niekorzystnych warunków atmosferycznych. Na podstawie tych informacji dokonano analizy skali tego zjawiska. Przy wykorzystaniu testu statystycznego chi-kwadrat dokonano porównania w zakresie liczby gospodarstw objętych klęską, wielkości strat w zł i stopnia zniszczeń w % oraz liczby gospodarstw ubiegających się o kredyt w okresie trzech lat. Dane dotyczące częstości występowania klęsk żywiołowych i niekorzystnych zjawisk atmosferycznych w poszczególnych gminach przedstawiono na mapie województwa opolskiego. Przeprowadzone analizy i porównania statystyczne ukazują kwestię coraz częstszego występowania niekorzystnych zjawisk atmosferycznych i określają obszary, które szczególnie ucierpiały w latach 2008-2010. Analiza częstości występowania tych zjawisk w latach 2008-2010 zobrazowana na mapie wskazuje obszary szczególnie dotknięte oraz gminy, gdzie zniszczenia w rolnictwie występowały rzadziej. Można zatem wyodrębnić obszar północny i północno zachodni naszego regionu jako najbardziej narażony na straty spowodowane niekorzystnymi zjawiskami atmosferycznymi i/lub klęskami żywiołowymi oraz część południową województwa, gdzie skala tych zjawisk jest mniejsza.

**Słowa kluczowe:** klęska żywiołowa, niekorzystne zjawisko atmosferyczne, rolnictwo, straty, metoda, test chi-kwadrat

### *Summary*

*This work presents the analysis of appearing the natural disasters in opolskie province in years 2008-2010. Dates was received from protocols of losses from administrative districts and cities which rose as a result of disaster and/or adverse weather conditions. On the basis of this information analysis of the scale of this phenomenon have been done. With the use of the statistical test chi-square the comparing of the number of farms embraced with disaster, the size of losses in the zloty and the degree of damage in % and numbers of farms applying for credit in the period of three years. Data concerning the frequency of appearing the natural disasters and adverse atmospheric phenomena in individual local governments on the map of the Opole province was presented. Carried analyses and statistical comparisons are showing that this kind of phenomenon appearing more and more often and defines the areas which suffered particularly in years 2008-2010. Basic of the map it is possibility to isolate north and north west area of our region as the most exposed to losses with adverse atmospheric phenomena and/or natural disasters and the south part of the province where the scale of these phenomena is lesser.*

**Key words:** *natural disaster, adverse weather condition, agriculture, losses, method, chi-square test*

### WSTĘP

Województwo opolskie jest regionem rolniczo-przemysłowym. Dominującymi branżami przemysłu są: spożywcza, energetyczna, chemiczna, mineralna, maszynowa, metalowa i meblarska. Jest to jeden z najlepszych regionów Polski pod względem produkcji rolnej.

Za mocną stroną rolnictwa Opolszczyzny należy uznać walory przyrodnicze do uprawy roślin i chowu zwierząt, oraz sprzyjające warunki klimatyczne i glebowe. Stanowią one wysoki potencjał produkcji rolno-spożywczej. Za zagrożenie postrzega się rozdrobnienie gospodarstw rolnych oraz niewielkie wykorzystanie zakładów przetwórstwa rolno-spożywczego. Barię jest także problem z efektywnym ekonomicznie zbytem produkcji rolnej [Sebesta J., 2008, OODR, 2012].



[opracowanie własne]

**Rysunek 1.** Występowanie niekorzystnych zjawisk atmosferycznych i/lub klęsk żywiołowych w gminach woj. opolskiego w latach 2008-2010

**Figure 1.** Appearing of adverse atmospheric phenomena and/or natural disasters in Opolskie province in years 2008-2010

Kłęski żywiołowe i/lub niekorzystne zjawiska atmosferyczne powodujące duże straty w rolnictwie, szczególnie podczas wzrostu roślin i zbioru plonów występują na terenie naszego kraju coraz częściej. Według Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi [Dz.U. 2008 nr 173 poz. 1070, Dz.U. 2009 nr 167 poz. 1319] do niekorzystnych zjawisk atmosferycznych występujących w rolnictwie można zaliczyć: susze, powodzie, ujemne skutki przezimowania, przymrozki wiosenne, deszcz nawalny, huragany, pioruny, grad, obsunięcia się ziemi, oraz lawiny.

Kłęska żywiołowa jest definiowana natomiast jako stan wprowadzony przez Radę Ministrów w wyniku zaistniałej sytuacji będącej efektem działania niekorzystnych zjawisk atmosferycznych wymienionych wyżej.

W latach 2008-2010 na terenie województwa opolskiego miały miejsce następujące kłęski żywiołowe i niekorzystne zjawiska atmosferyczne:

1. 2008 r.: susza w czerwcu, gradobicie w miesiącu czerwcu [Wawerska 2008],
2. 2009 r.: deszcz nawalny w czerwcu i lipcu [Wawerska 2009],
3. 2010 r.: deszcz nawalny i powódź w miesiącu maju i czerwcu, gradobicie w miesiącu sierpniu [Wawerska-Łyko 2010].

Poszkodowani rolnicy i przedsiębiorcy rolni mają możliwość uzyskania pomocy od Państwa w różnych formach. Podstawą do opisu skali występowania tego zjawiska jest zgłoszenie wystąpienia szkody przez rolnika do odpowiednich jednostek samorządu terytorialnego, które uruchamiają procedurę określoną przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Celem pracy jest analiza występowania niekorzystnych zjawisk atmosferycznych i/lub kłesk żywiołowych w rolnictwie w latach 2008-2010 na terenie województwa opolskiego. W pracy dokonano oceny skali zjawiska oraz analizy porównawczej wybranych parametrów w kolejnych 3 latach.

## **METODYKA BADAŃ**

Dane do analizy pozyskano z protokołów kłęskowych przekazanych z Urzędów Gmin, Miast i Gmin oraz Miast, które poniosły straty w wyniku ogłoszenie kłęski żywiołowej i/lub niekorzystnych zjawisk atmosferycznych w rolnictwie w latach 2008-2010 [Wawerska 2008, 2009, Wawerska-Łyko 2010].

Protokoły kłęskowe wypełniane były przez gminy w oparciu o Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi [Dz.U. 2008 nr 173 poz. 1070, Dz.U. 2009 nr 167 poz. 1319] oraz opracowanie Opolskiego Ośrodka Doradztwa Rol-

niczego w Łosiu [Ucinek 2008], które stanowiło dodatkowy dokument doprecyzujący poszczególne koszty i procedury.

Uzyskane dane dotyczyły:

1. Liczby gospodarstw rolnych poszkodowanych w wyniku ogłoszenia klęski żywiołowej lub wystąpienia niekorzystnych zjawisk atmosferycznych w rolnictwie na terenie Gminy, Miasta i Gminy lub Miasta,
2. całkowitej powierzchni gruntów rolnych, na których wystąpiły niekorzystne zjawiska atmosferyczne i/lub klęski żywiołowe [ha],
3. wielkości strat w zł według kwoty obniżenia przychodu w uprawach rolnych, zwierzętach gospodarskich, maszynach i urządzeniach rolniczych, budynkach i budowlach, środkach trwałych lub działach specjalnych produkcji rolnej, powstałych w wyniku wystąpienia niekorzystnych zjawisk atmosferycznych i/lub klęsk żywiołowych w rolnictwie w latach 2008-2010,
4. średniego stopnia zniszczeń w %,
5. liczby gospodarstw rolnych ubiegających się o kredyt preferencyjny z dopłatą Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa w latach 2008-2010.

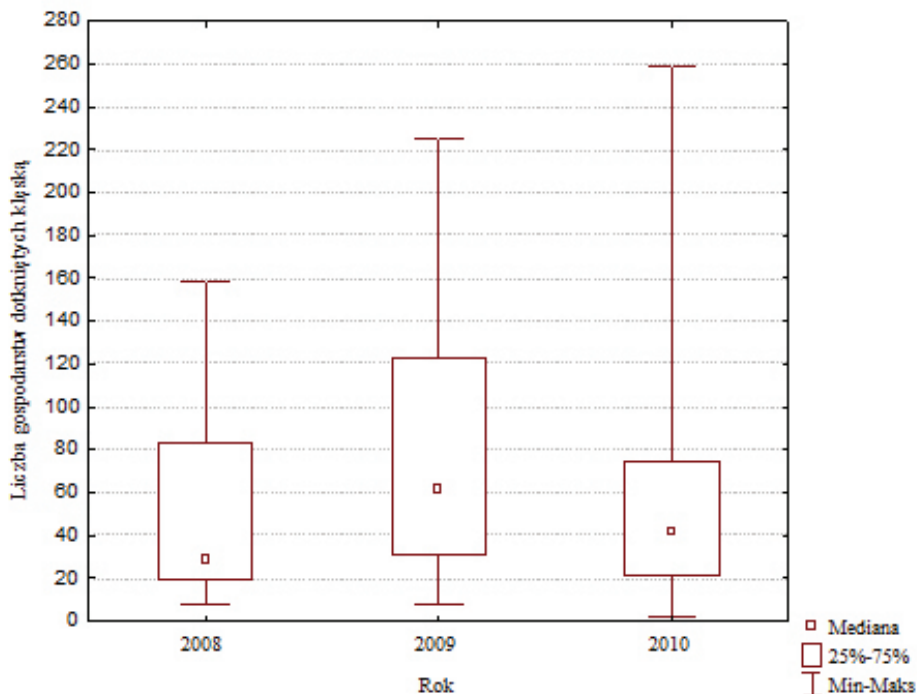
Metodyka szacowania wielkości strat oparta jest na określeniu zniszczonych roślin w kwadracie 1x1m, oraz powtórzeniu tych czynności w różnych częściach pola (najczęściej dokonuje się przeliczenia co najmniej w 5 miejscach na danym polu), jeżeli z oględzin wynika, że uszkodzeniu uległa cała powierzchnia pola w różnym stopniu. W przypadku oględzin pola i zaobserwowaniu równomiernego rozłożenia się wystąpienia niekorzystnego zjawiska atmosferycznego i/lub klęski żywiołowej, przyjmuje się 100% szkodę, określając właściwą fazę rozwoju rośliny. W przypadku wyraźnego zaobserwowania wybiórczych miejsc uszkodzonej uprawy na polu stosuje się metodę pomiarową, wyliczając powierzchnię uszkodzoną w stosunku do całej powierzchni pola. Jeżeli rolnik posiada wiele działek rolnych, na których wystąpiło uszkodzenie upraw, istnieje możliwość łączenia powierzchni tej samej rośliny (np. pszenica, rzepak, jęczmień) i określenie średniego % zniszczeń.

W przypadku strat w zwierzętach gospodarskich pod uwagę brana jest liczba utraconych zwierząt x cena za jedną sztukę (przeliczeniową) według odpowiednich tabel, co stanowi rzeczywistą stratę rolnika.

Uzyskane wyniki dotyczące wybranych zmiennych: liczby gospodarstw objętych klęską, wielkości strat i średniego stopnia zniszczeń oraz liczby gospodarstw ubiegających się o kredyt dla poszczególnych gmin w latach 2008-2010

posłużyły do dokonania statystycznych obliczeń porównawczych w programie Statistica wersja 9.0. Analiza statystyczna polegała na wykazaniu statystycznych różnic poszczególnych zmiennych dla lat 2008, 2009 i 2010 w oparciu o test chi-kwadrat zakładając poziom istotności  $\alpha=0,05$  [Aczel 2005, Staniszk 2001].

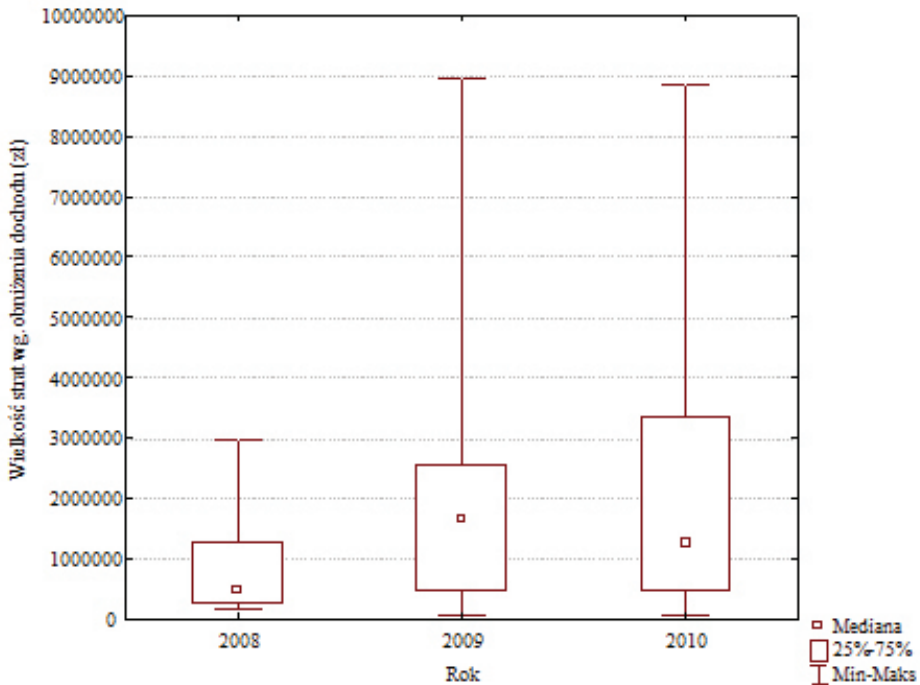
Na podstawie danych dotyczących częstości występowania klęsk żywiołowych i/lub niekorzystnych zjawisk atmosferycznych opracowano mapę przedstawiającą poszczególne regiony województwa opolskiego.



[opracowanie własne]

**Rysunek 2.** Interpretacja graficzna porównawczej analizy statystycznej liczby gospodarstw objętych klęską żywiołową i/lub niekorzystnym zjawiskiem atmosferycznym w latach 2008-2010

**Figure 2.** The graphical interpretation of comparative statistical analysis of number of farms embraced with natural disaster in years 2008-2010



[opracowanie własne]

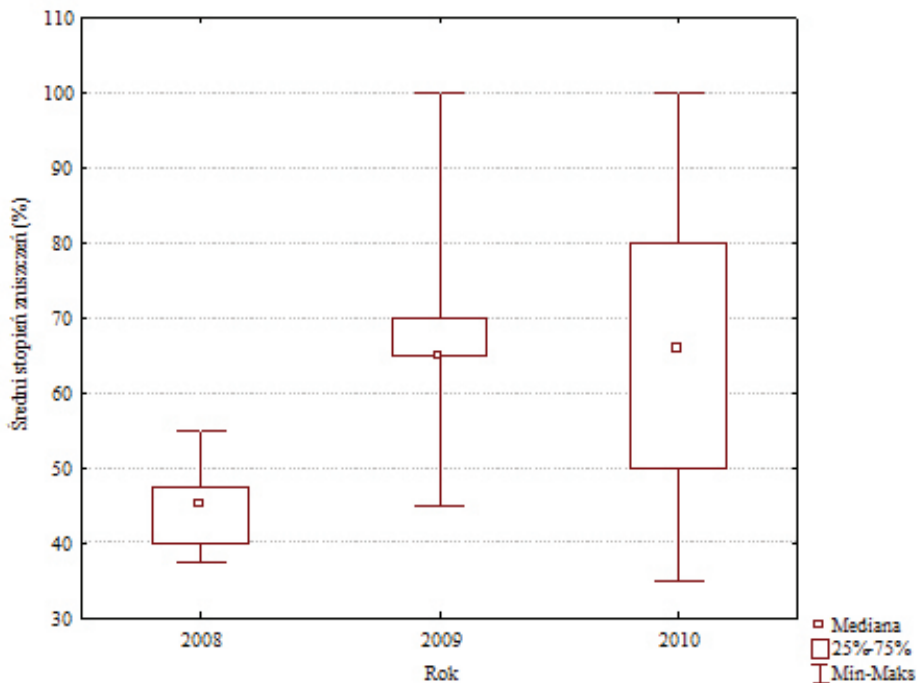
**Rysunek 3.** Interpretacja graficzna porównawczej analizy statystycznej wielkości strat w latach 2008-2010

**Figure 3.** The graphical interpretation of comparative statistical analysis of size of losses in years 2008-2010

## WYSTĘPOWANIE KLĘSK ŻYWIOŁOWYCH I NIEKORZYSTNYCH ZJAWISK ATMOSFERYCZNYCH W ROLNICTWIE NA TERENIE WOJEWÓDZTWA OPOLSKIEGO

W przeciągu trzech lat łączna liczba zgłoszeń dotyczących szkód w rolnictwie spowodowanych klęskami żywiołowymi i/lub niekorzystnymi zjawiskami atmosferycznymi miały miejsce w 55 z 71 gmin województwa opolskiego, co stanowi 77,46%. W okresie tym szkody w niektórych gminach występowały kilkakrotnie, nawet w okresie jednego roku. W 2008 ucierpiało 17 gmin, w 2009,

także 17, natomiast w roku 2010 były to 52 gminy. Na podstawie mapy (rys. 1) można określić, która część województwa opolskiego w latach 2008-2010 była najbardziej narażona na wystąpienie strat w rolnictwie spowodowanych klęskami żywiołowymi i/lub niekorzystnymi zjawiskami atmosferycznymi. Jest to region części zachodniej (powiat brzeski), północno-zachodniej (powiat namysłowski) oraz północnej (powiat kluczborski i część powiatu oleskiego).



[opracowanie własne]

**Rysunek 4.** Interpretacja graficzna porównawczej analizy statystycznej średniego stopnia zniszczeń w latach 2008-2010

**Figure 4.** The graphical interpretation of comparative statistical analysis the average damage degree in years 2008-2010



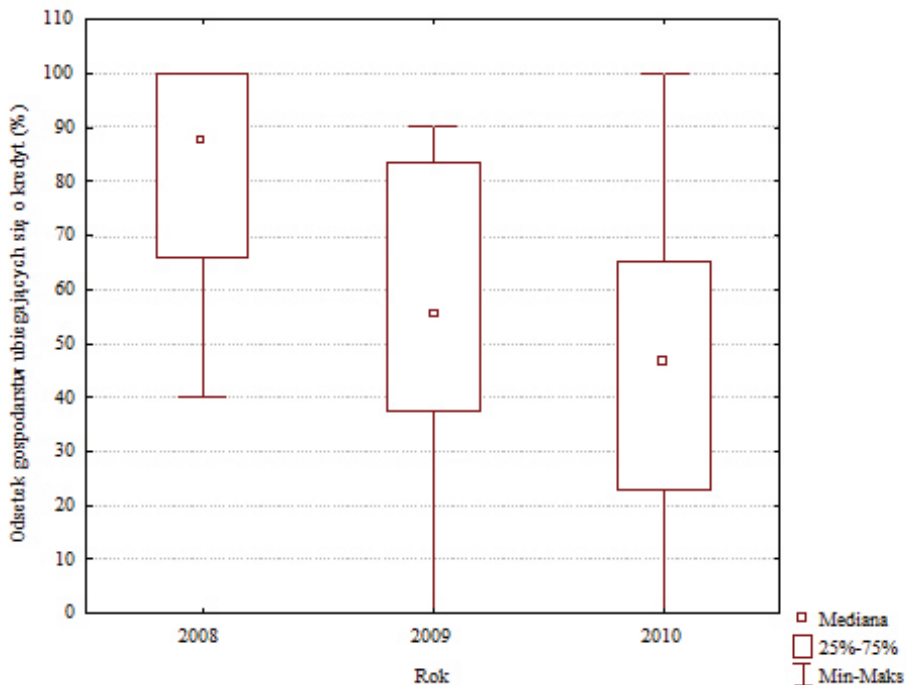
**WYNIKI**

Interpretację graficzną statystycznej analizy porównawczej przedstawiono na rys. 2-5.

Wynik testu chi-kwadrat  $\chi^2=4,51$  wskazuje na brak podstaw do odrzucenia hipotezy równości na poziomie  $p=0,10$  w liczbie gospodarstw objętych klęską w rolnictwie w kolejnych latach. Interpretacja graficzna (rys. 2) pozwala jednak na obserwację pewnych różnic. Warto zauważyć, iż min. i max. liczba gospodarstw rolnych w poszczególnych gminach, która ucierpiała w wyniku niekorzystnych zjawisk atmosferycznych i/lub klęsk żywiołowych została odnotowana w roku 2010. Jednak wartości w przedziale 25-75% oraz mediana ( $Me=60$ ) wskazują, iż to szczególnie w roku 2009 gminy zgłaszały najczęściej gospodarstw. Analizowana zmienna (liczba gospodarstw uszkodzonych w gminie) nie pozwala na szczegółową interpretację porównawczą. Jednak odniesienie tej zmiennej do innych wielkości, jak łączna liczba gospodarstw w gminie jest utrudniona ze względu na analizę wsteczną (lata 2008-2010, dane archiwalne) oraz dużą zmienność nawet w okresie jednego roku kalendarzowego. W poszczególnych latach łączna liczba gospodarstw województwa opolskiego, które ucierpiały w wyniku działania sił natury wynosiła: 2008 r. – 935 gospodarstw, 2009 r. – 1334 gospodarstw, 2010 r. – 3067 gospodarstw.

Wynik testu chi-kwadrat  $\chi^2=3,40$  wskazuje na brak podstaw do odrzucenia hipotezy równości na poziomie  $p=0,18$  wielkości strat będących wynikiem niekorzystnych zjawisk atmosferycznych i/lub klęsk żywiołowych w kolejnych latach. Interpretacja graficzna (rys. 3) pokazuje jednak, iż w roku 2008 wielkości strat w zł były najmniejsze.

Wynik testu chi-kwadrat  $\chi^2=30,25$  dla poziomu prawdopodobieństwa  $p=0,00001$  wskazuje na występowanie statystycznie istotnych różnic w średnim procencie zniszczeń będących wynikiem niekorzystnych zjawisk atmosferycznych i/lub klęsk żywiołowych w kolejnych latach. W tym przypadku, także uzyskano najmniejsze wartości w roku 2008 i z pewnością te wyniki wpłynęły na odrzucenie hipotezy zerowej. Warto tutaj zwrócić uwagę na znaczny przedział 25-75% dla zniszczeń w roku 2010 oraz tendencję do wzrostu tych zniszczeń w kolejnych latach (rys. 4). Uzyskanie wartości mediany  $Me$  (kwartył drugi) równej kwartyłowi pierwszemu  $Q_1$  w 2009 roku wynika z tego, iż z analizowanych 17 gmin, aż w 11 wskazano średni stopień zniszczeń na poziomie 65% ( $Me=x_9=65$ ,  $Q_1=x_4=65$ ).



[opracowanie własne]

**Rysunek 5.** Interpretacja graficzna porównawczej analizy statystycznej liczby gospodarstw ubiegających się o kredyt w latach 2008-2010

**Figure 5.** The graphical interpretation of comparative statistical analysis of number of farms applied for credit in years 2008-2010

Wynik testu chi-kwadrat  $\chi^2=14,24$  dla poziomu prawdopodobieństwa  $p=0,0008$  wskazuje na występowanie statystycznie istotnych różnic w liczbie gospodarstw ubiegających się o kredyt w kolejnych latach. Interpretacja graficzna (rys. 5) wskazuje na tendencję spadkową w liczbie gospodarstw, które starały się o uzyskanie kredytu na naprawę zniszczeń w latach 2008-2010. Wynikać to może z sytuacji, iż gospodarstwo które skorzystało z takiego kredytu w roku 2008 nie zakończyło jego spłacania w kolejnych latach. Wartość kwartyła trzeciego  $Q_3$  równa wartości maksymalnej w 2008 roku wynika z tego, iż wśród 17 gmin, aż w 7 gminach wszystkie gospodarstwa wśród poszkodowanych ubiegały się o kredyt ( $Q_3=x_{13}=100$ ;  $x_{\max}=100$ ).

Dokonana analiza może stanowić cenne źródło informacji na temat skali zjawiska.

## **WNIOSKI**

1. Analiza występowania szkód w rolnictwie w wyniku niekorzystnych zjawisk atmosferycznych i/lub klęsk żywiołowych wskazuje na wzrost niszczącego działania sił natury. W latach 2009 i 2010 wielkość strat była porównywalna lecz większa niż w roku 2008.
2. Analiza częstości występowania tych zjawisk w latach 2008-2010 zobrazowana na mapie wskazuje obszary szczególnie dotknięte oraz gminy, gdzie zniszczenia w rolnictwie występowały rzadziej. Można zatem wyodrębnić obszar północny i północno zachodni naszego regionu, gdzie straty spowodowane niekorzystnymi zjawiskami atmosferycznymi i/lub klęskami żywiołowymi były największe oraz część południową województwa, gdzie skala tych zjawisk była mniejsza.
3. Pierwsze wyniki wskazują na pewne tendencje jednak warto poszerzyć analizę o dane z większej liczby lat. Pozwoli to być może na wyznaczenie obszarów, które w przyszłości mogą być częściej narażane na niszczące działanie sił natury w rolnictwie.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Aczel, A. D. (2005). Statystyka w zarządzaniu. Warszawa: PWN. ISBN 83-01-14548-X.
- Sebesta, J. (2008). Sytuacja rolnictwa w regionie opolskim w kontekście wymagań przemysłu rolno – spożywczego. *Inżynieria Rolnicza*, 6(104), 13-20.
- Stanisz, A. (2001). Przystępny kurs statystyki w oparciu o program Statistica PL na przykładach z medycyny. StatSoft, Kraków. ISBN 83-88724-05-3.
- Ucinek, M. (2008). Opracowanie dot. prawidłowego wypełniania protokołu klęskowego przez gminy. Opolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Łosiowie, Dział: Ekonomiki i Przedsiębiorczości, Łosiów.
- Wawerska, O. (2008). Zbiорcze zestawienie strat z poszczególnych gmin województwa opolskiego. Opolski Urząd Wojewódzki, Wydział Rolnictwa, Opole.
- Wawerska, O. (2009). Zbiорcze zestawienie strat z poszczególnych gmin województwa opolskiego. Opolski Urząd Wojewódzki, Wydział Rolnictwa, Opole.
- Wawerska-Łyko, O. (2010). Zbiорcze zestawienie strat z poszczególnych gmin województwa opolskiego. Opolski Urząd Wojewódzki, Wydział Infrastruktury i Nieruchomości – oddział Infrastruktury i Rolnictwa, Opole.

StatSoft Inc. (2009). Statistica (data analysis software system), version 9,0, [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com)

Podsumowanie Działalności Doradczej Opolskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Łosiowie. Łosiów 2012. Opracowanie zbiorcze.

Informacja dla Komisji powołanych przez Wojewodę. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa 2008, Materiały archiwalne.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 26 września 2008 r. w sprawie szczegółowych warunków realizacji programu pomocy dla 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 5 października 2009 r. w sprawie szczegółowych warunków realizacji programu pomocy dla rodzin rolniczych, w których gospodarstwach rolnych i działach specjalnych produkcji rolnej powstały szkody spowodowane przez powódź w 2009 r. Dz.U. 2009 nr 167 poz. 1319.

Tomasz Musielak  
Opolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego  
ul. Główna 1, 49-330 Łosiów  
e-mail: [tomasz.musielak@oodr.pl](mailto:tomasz.musielak@oodr.pl)

dr inż. Dominika Matuszek  
Katedra Inżynierii Biosystemów  
Politechnika Opolska  
ul. Mikołajczyka 5, 45-271 Opole  
e-mail: [d.matuszek@po.opole.pl](mailto:d.matuszek@po.opole.pl)