

## THE SIMILARITIES OF POLAND IN THE STRUCTURE OF CROPS AND ANIMAL HUSBANDRY TO EUROPEAN UNION COUNTRIES

### Summary

The paper presents the results of research in the field of Polish similarities in the structure of crops and breeding with the EU-27 countries. The principal component analysis was used to studies. The applied method enabled to the comprehensive assessment of interdependence features. Among adopted for the analysis 13 initial variables, 2 new variables (principal components) were extracted. Countries: Poland, Lithuania, Latvia, Germany, the Czech Republic, Romania, Hungary and the United Kingdom are characterized by the existence of close relationships between the structure of crops and animal husbandry. Analyses were carried out in the packet Statistica v. 10.

**Key words:** crops, breeding, PCA, UE-27

## PODOBIENSTWA POLSKI W STRUKTURZE UPRAW I CHOWU ZWIERZĄT Z KRAJAMI UNII EUROPEJSKIEJ

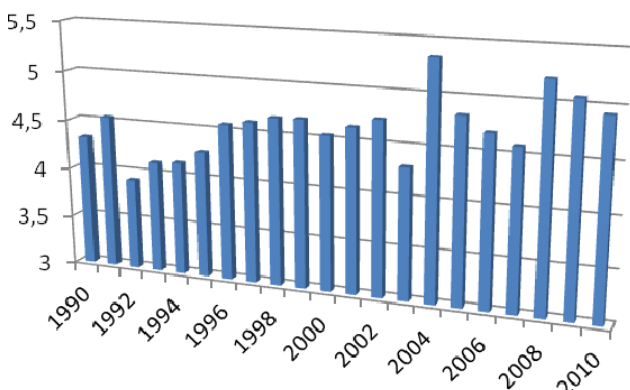
### Streszczenie

W artykule zaprezentowano wyniki badań w zakresie podobieństw Polski w strukturze upraw i chowu zwierząt gospodarskich z krajami UE-27. Do badań wykorzystano analizę składowych głównych. Zastosowana metoda pozwoliła na kompleksową ocenę współzależności cech. Analizy przeprowadzono w pakiecie Statystyka v. 10. Spośród przyjętych do analizy 13 pierwotnych zmiennych wyodrębniono 2 nowe zmienne (składowe główne). Polska, Litwa, Łotwa, Niemcy, Czechy, Rumunia, Węgry oraz Wielka Brytania charakteryzują się istnieniem zbliżonych współzależności pomiędzy strukturą upraw a chowem zwierząt.

**Słowa kluczowe:** uprawy, chów, PCA, UE-27

### 1. Wprowadzenie

Aby możliwa była większa integracja polskiego rolnictwa z unijnym, konieczne jest podniesienie jego produktywności. Powinno dążyć się do zwiększenia zużycia nawozów sztucznych, środków ochrony roślin, a także zwiększenia powierzchni gospodarstw rolnych oraz wprowadzenia specjalizacji produkcji.



Źródło / Source: [8]

Rys. 1. Plony zbóż w Unii Europejskiej w latach 1990-2010  
Fig. 1. Crops in the EU in 1990-2010

Unia Europejska 27 zajmuje czołowe miejsce wśród największych producentów zbóż na świecie (około 40% powierzchni upraw) [7]. Dominującą uprawą jest pszenica,

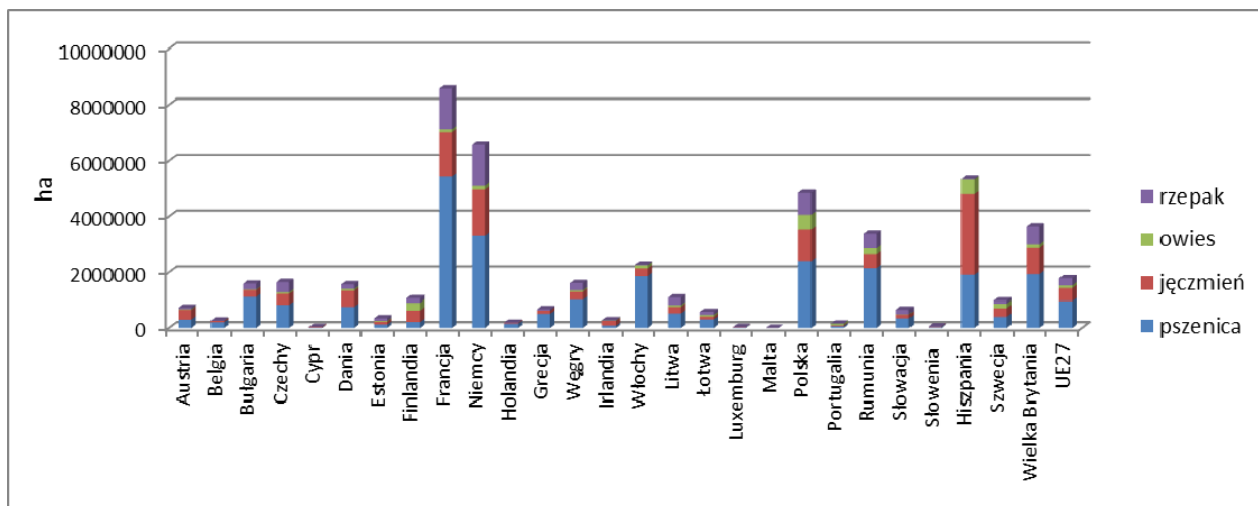
zajmująca aż 47% ogólnej powierzchni, 25% przypada na jęczmień oraz 18% na kukurydzę [3]. Na przełomie ostatnich 20 lat w produkcji zbóż obserwuje się tendencje wzrostowe (rys. 1).

W strukturze zasiewów Polski największy areal zajmują zboża [4]. Zboże, jako najważniejszy produkt spożywczy, odgrywa strategiczne znaczenie w zakresie bezpieczeństwa żywnościowego kraju [6]. Największym unijnym producentem zbóż jest Francja, osiągająca zbiory prawie 3-krotnie wyższe niż w Polsce. Na drugiej pozycji znajdują się Niemcy (rys. 2).

Wielkość plonów roślin uprawnych w Polsce na tle innych krajów wspólnoty wypada mniej korzystnie. Mimo to, Polska jest liczącym się w Europie producentem żywności. W krajach UE-27 zajmuje czołowe miejsca w produkcji owsa – pierwsze miejsce, żyta i ziemniaków – drugie, trzecie – rzepaku, rzepiku i buraków cukrowych [5].

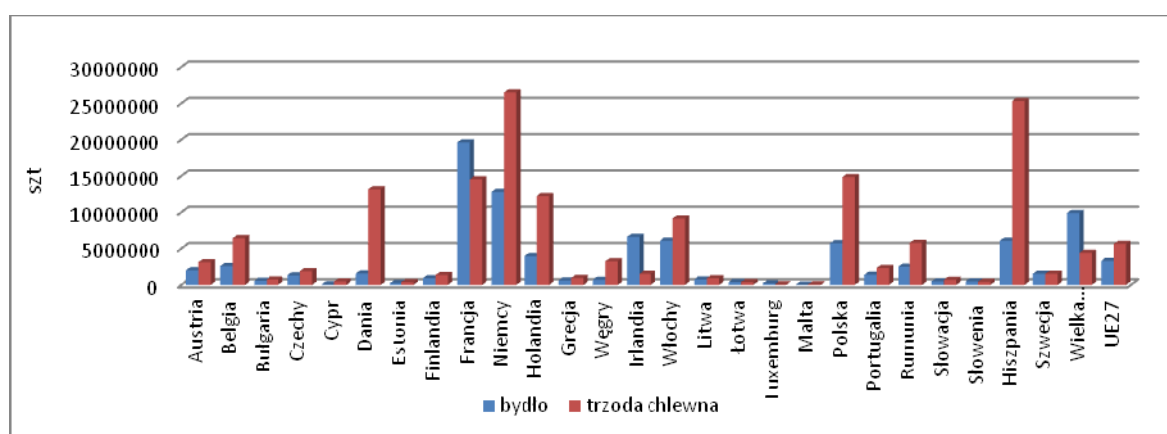
Cztery kraje UE-27 dominują pod względem całkowitej liczby zwierząt gospodarskich: Francja (17%), Niemcy (13,5%), Hiszpania (11%), i Wielka Brytania (10,5%), stanowiąc ponad połowę (52%) z inwentarza w Unii [1].

W produkcji zwierzęcej na arenie międzynarodowej Polska również odgrywa istotną rolę. W krajach unijnych zajmuje czwartą pozycję z liczbą 14,8 mln sztuk pogłowia trzody chlewnej oraz siódmą (5,7 mln sztuk) w produkcji bydła [5]. Pozycję Polski na tle Unii w zakresie pogłowia bydła i trzody chlewnej obrazuje rys. 3.



Źródło / Source: [8]

Rys. 2. Wielkość areałów głównych upraw zbóż w 2010 roku w krajach UE-27  
Fig. 2. Area of main cereal crops in 2010 in the EU-27;



Źródło / Source: [8]

Rys. 3. Wielkość pogłowia bydła i trzody chlewnej w 2010 roku w krajach UE-27  
Fig. 3. Population of cattle and pigs in 2010 in the EU-27

## 2. Metodyka badań

Celem przeprowadzonych analiz było wskazanie podobieństwa Polski z krajami wspólnoty UE-27 pomiędzy strukturą upraw i chowem zwierząt gospodarskich. Wobec liczebności danych dla 26 krajów zebranych dla okresu 20 lat (brak danych z tego okresu dla Cypru) i opisanych 13 zmiennymi, trudno jest dostrzec istnienie zależności pomiędzy nimi. Ilustracja powiązań w tym zakresie została przedstawiona poprzez analizę składowych głównych. Jest to metoda wykorzystywana w celu redukcji liczby zmiennych zbioru danych statystycznych, poprzez wyznaczenie nowych zmiennych (składowych głównych) skorelowanych ze zmiennymi źródłowymi. Dzięki temu możliwa jest redukcja do dwóch/trzech zmiennych, co ułatwia uproszczone wielowymiarowe porządkowanie obiektów i ocenę wizualną różnicowania obiektów w układzie współrzędnych o dwóch/trzech wymiarach. Każda ze składowych głównych wyjaśnia określony procent zmienności całkowitej wszystkich zmiennych. Jeśli procent wyjaśnianej zmienności przez dwie pierwsze składowe jest wysoki, to można właściwie ocenić różnicowanie wielowymiarowe badanych obiektów z wykorzystaniem dwuwymiarowego układu współrzędnych. Badaniu poddano dane z okresu lat

1991-2010, zaczerpnięte z bazy *Food and Agricultural Organization* (FAO) [8]. Analizowane zmienne obejmowały następujące parametry: areał wiodących w krajach unijnych upraw: pszenicy, jęczmienia, żyta, pszenżyta, owsa, kukurydzy, rzepaku, buraków cukrowych oraz podstawowych grup zwierząt gospodarskich, tj. pogłowia bydła, trzody chlewnej, drobiu kurzego, owiec i koni. Badania przeprowadzono w pakiecie Statystyka v. 10.

## 3. Wyniki badań i ich interpretacja

Z powodu braku kompletnych danych, w analizie nie uwzględniono niektórych zmiennych, m.in. uprawy kukurydzy w Danii, buraka cukrowego i kukurydzy w Estonii, pszenżyta i kukurydzy w Finlandii, pszenżyta w Grecji, pszenżyta, kukurydzy i buraka cukrowego w Irlandii, pszenżyta we Włoszech, kukurydzy i buraka cukrowego na Łotwie, buraka cukrowego w Luxemburgu, pszenżyta kukurydzy, buraka cukrowego, rzepaku, żyta i owsa na Malcie.

Macierz współczynników korelacji między zmiennymi dla Polski przedstawiono w tab. 1. Wartość wysokich korelacji oznaczono wytłuszczonym drukiem.

Tab. 1. Macierz korelacji parametrów w przypadku Polski  
 Table 1. Matrix of correlation of parameters for Poland

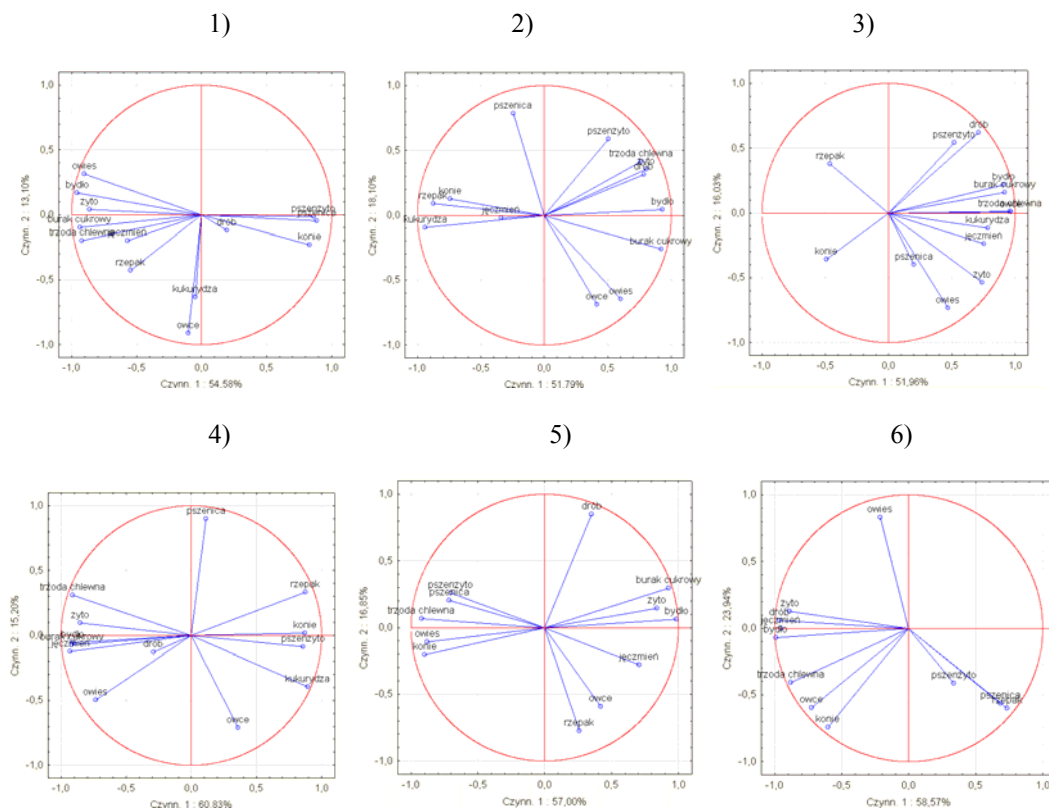
zmienne	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13
x1	1,00	-0,17	-0,70	0,73	-0,58	0,58	-0,55	0,22	0,37	0,08	0,10	0,48	-0,76
x2		1,00	0,15	-0,07	-0,23	-0,07	0,20	0,38	0,31	0,10	0,36	0,23	-0,01
x3			1,00	<b>-0,93</b>	<b>0,82</b>	<b>-0,93</b>	0,81	-0,63	-0,73	-0,67	-0,40	-0,77	<b>0,84</b>
x4				1,00	<b>-0,91</b>	<b>0,90</b>	-0,68	0,63	0,79	0,53	0,42	0,78	<b>-0,87</b>
x5					1,00	<b>-0,81</b>	0,52	-0,76	<b>-0,88</b>	-0,57	-0,52	<b>-0,85</b>	<b>0,85</b>
x6						1,00	<b>-0,84</b>	0,65	0,72	0,64	0,36	0,72	-0,78
x7							1,00	-0,51	-0,50	-0,52	-0,29	-0,57	0,62
x8								1,00	<b>0,89</b>	0,71	0,79	<b>0,83</b>	-0,67
x9									1,00	0,71	<b>0,82</b>	<b>0,93</b>	-0,70
x10										1,00	0,69	0,72	-0,48
x11											1,00	<b>0,82</b>	-0,39
x12												1,00	-0,74
x13													1,00

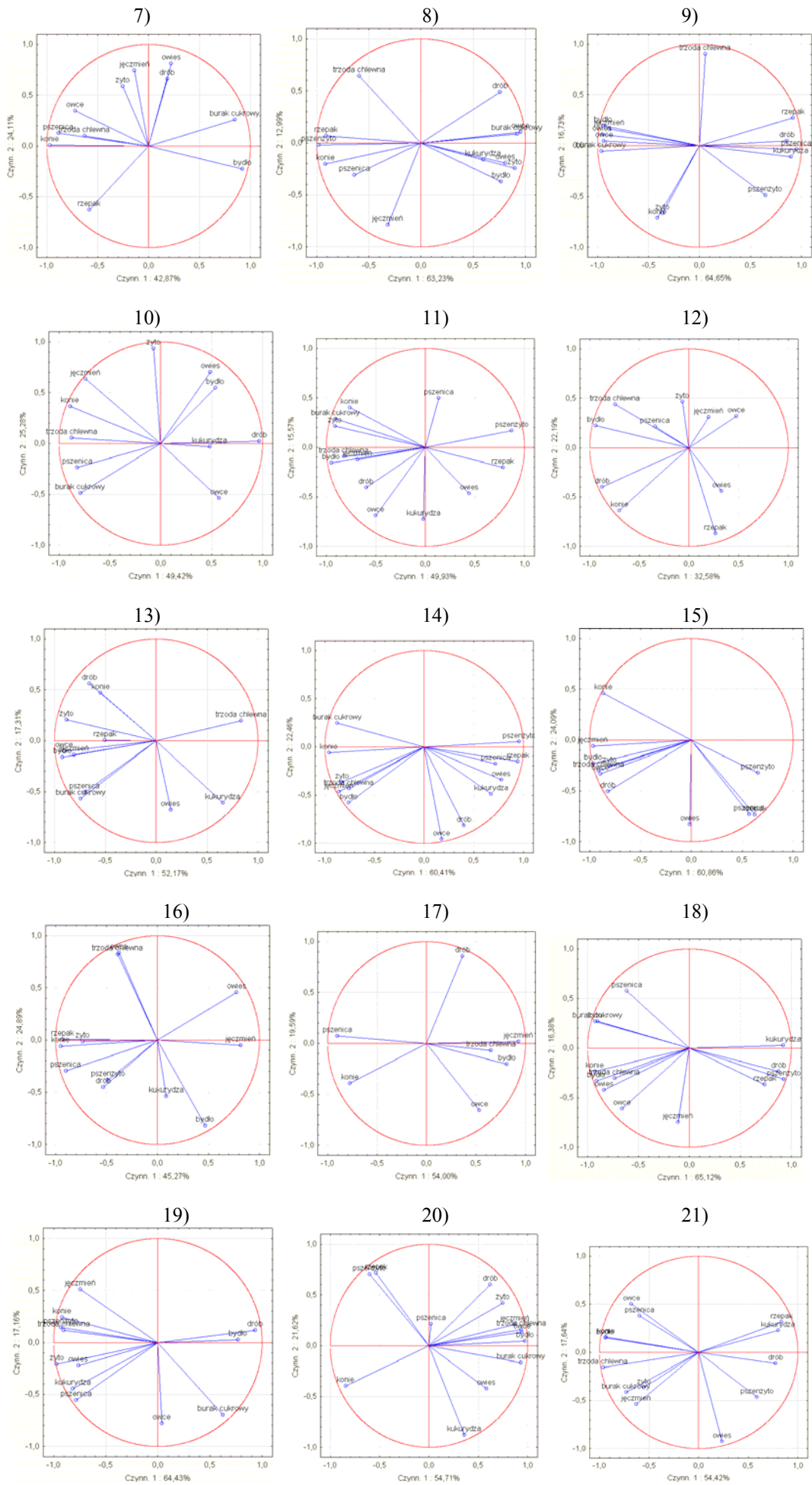
gdzie: x1-pszenica [ha], x2-jęczmień [ha], x3-pszenżyto [ha], x4-żyto [ha], x5-kukurydza [ha], x6-burak cukrowy [ha], x7-rzepak [ha], x8-owies [ha], x9-bydło [szt.], x10-trzoda chlewna [szt.], x11-owce [szt.], x12-konie [szt.], x13-drób kurzy [szt.]

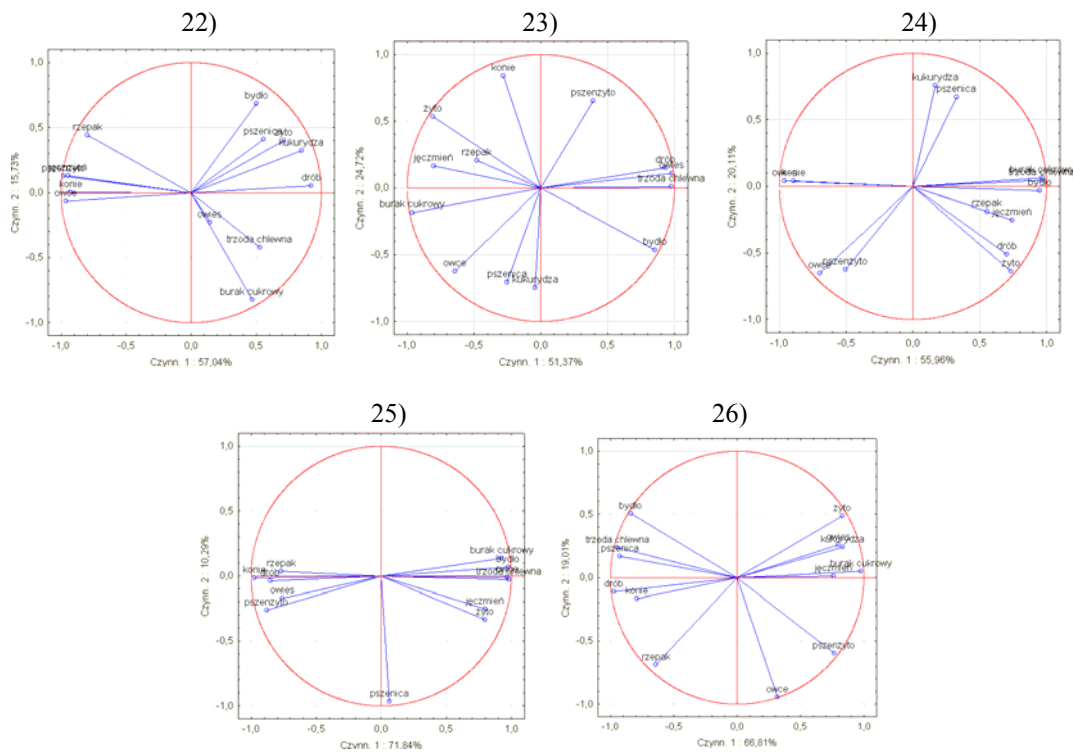
where: x1-wheat [ha], x2-barley [ha], x3-triticale [ha], x4-rye [ha], x5-maize [ha], x6-sugar beet [ha], x7-rapeseed [ha], x8-oats [ha], x9-cattle [heads], x10-pigs [heads], x11-sheep [heads], x12-horses [heads], x13-poultry [heads]

Zauważa się silne korelacje pomiędzy wybranymi parametrami zarówno dodatnimi, jak i ujemnymi (korelacje dodatnie, np. żyto – burak cukrowy lub bydło – konie, bądź ujemne np. pszenżyto – żyto lub burak cukrowy – rzepak). Zaobserwowano również przypadki braku korelacji, np. jęczmień – żyto lub bardzo słabej korelacji zmiennych pszenica – owies. Macierze korelacji dla pozostałych krajów członkowskich Unii ze względu na ograniczone moż-

liwości objętościowe publikacji nie zostały pokazane, zamieszczono natomiast ich wyniki w postaci wykresu zmiennych (rys. 4). Zamieszczono konfigurację wektorów dla krajów UE względem dwóch pierwszych składowych głównych. Można zauważyć, że dwie pierwsze składowe główne objaśniają średnio ponad 74% zmienności, np. 67% w Austrii, 75% w Czechach, 84% na Łotwie lub w Irlandii wyjątkowo 54%.







Rys. 4. Wykres zmiennych względem dwóch pierwszych składowych głównych: 1) Austria, 2) Belgia, 3) Bułgaria, 4) Czechy, 5) Dania, 6) Estonia, 7) Finlandia, 8) Francja, 9) Niemcy, 10) Grecja, 11) Węgry, 12) Irlandia, 13) Włochy, 14) Litwa, 15) Łotwa, 16) Luksemburg, 17) Malta, 18) Polska, 19) Portugalia, 20) Rumunia, 21) Słowacja, 22) Słowenia, 23) Hiszpania, 24) Szwecja, 25) Wielka Brytania, 26) Holandia

Fig. 4. Variables graph against two of first principal components: 1) Austria, 2) Belgium, 3) Bulgaria, 4) Czech Republic, 5) Denmark, 6) Estonia, 7) Finland, 8) France, 9) Germany, 10) Greece, 11) Hungary, 12) Ireland, 13) Italy, 14) Lithuania, 15) Latvia, 16) Luxembourg, 17) Malta, 18) Poland, 19) Portugal, 20) Romania, 21) Slovakia, 22) Slovenia, 23) Spain, 24) Sweden, 25) United Kingdom, 26) Netherlands

Zmienne położone wobec siebie w bliskim sąsiedztwie wskazują na wysokie dodatnie korelacje. Analiza wyników wskazuje, że w przypadku Polski, Litwy, Łotwy, Niemiec, Czech, Rumunii, Węgier oraz Wielkiej Brytanii można wskazać na pewne podobieństwa w obszarze korelacji między rozpatrywanymi zmiennymi. Zauważa się grupę zmiennych wzajemnie w stopniu mniej lub wysoce powiązanych (korelacja dodatnia), tj. produkcja trzody chlewnej, bydła, owiec, uprawy owsa, żyta i buraka cukrowego. Podobnych zbieżności nie zaobserwowano w pozostałych krajach.

Wysoce zbieżne podobieństwa charakteryzują Polskę, Litwę, Łotwę i Węgry w powiązaniu zmiennych chowu bydła i trzody chlewnej. Podobną zależność, o nieco słabszej korelacji, zauważa się również na Słowacji, w Rumunii, Szwecji oraz Wielkiej Brytanii. Dla Polski, Austrii, Czech, Słowacji, Węgier wskazano na bliską dodatnią zależność upraw żyta i buraka cukrowego. Tym samym kolejne spostrzeżenie świadczy o bardzo wysokim dodatnim powiązaniu zmiennych bydło i burak cukrowy, w przypadku takich państw jak Bułgaria, Czechy, Niemcy, Szwecja, Wielka Brytania oraz wysokim w wielu innych, tj. Austria, Belgia, Dania, Finlandia, Francja, Polska, Węgry, Litwa, Włochy, Rumunia, Słowacja, Szwecja, Wielka Brytania.

Prostopadle wobec siebie usytuowane zmienne świadczą o braku korelacji. W tym zakresie podobne położenie dostrzeżono pomiędzy zmiennymi owce – pszenica w Polsce, a także w krajach sąsiadujących tj. na Łotwie i w Estonii oraz w Austrii, Grecji, Irlandii i Wielkiej Brytanii.

Fakt położenia zmiennych po przeciwnych stronach dowodzi o zmiennych ujemnie skorelowanych. Takie zależności zaobserwowano w przypadku Polski dla atrybutów udział upraw buraka cukrowego i żyta względem zmiennych drób i pszenżyto. Ujemne korelacje w uprawach buraka cukrowego i żyta względem pszenżyta zaobserwowano również w przypadku Austrii, w przypadku Czech - żyta względem pszenżyta.

#### 4. Wnioski

1. Zastosowana metoda analizy składowych głównych pozwoliła na kompleksową ocenę współzależności cech. Umożliwiła zredukowanie 13 pierwotnych cech do 2 nowych zmiennych – składowych głównych, które przenosiły średnio w krajach UE-27 ponad 74% informacji danych wejściowych.
2. Na tle unijnej wspólnoty wyłania się grupa państw, w których stwierdzono zbliżone zależności pomiędzy strukturą upraw a chowem zwierząt gospodarskich. Kraje te to Polska, Litwa, Łotwa, Niemcy, Czechy, Rumunia, Węgry oraz Wielka Brytania. W grupie obserwuje się dodatnie korelacji wśród zmiennych: produkcja trzody chlewnej, bydła, owiec, upraw owsa, żyta oraz buraka cukrowego.
3. W grupie wyłonionych wyżej państw znajdują się państwa ościenne Polski bądź położone w jej bliskim sąsiedztwie. Można przyjąć, że położenie geograficzne ma znaczenie i wpływa na obserwowane zbieżności i korelacje w strukturze zasiewów z chowem zwierząt. Warto zauwa-

żyć również, że do grupy należą w przeważającej większości tzw. „nowe” państwa członkowskie Unii.

4. W szeregu państw dostrzeżono jeszcze inne zależności m.in. dodatnie korelacje wśród par zmiennych chowu bydła i trzody chlewnej dla Polski, Litwy, Łotwy, Węgier, Słowacji, Rumunii, Szwecji oraz Wielkiej Brytanii.

W przypadku wielu krajów wyłoniła się zależność pogłowia bydła i upraw buraka cukrowego. Odnotowano w nich bardzo wysokie dodatnie korelacje. Były to następujące kraje: Bułgaria, Czechy, Niemcy, Szwecja, Wielka Brytania oraz nieco niższe w Austrii, Belgii, Danii, Finlandii, Francji, Polsce, Węgrzech, Litwie, Włoszech, Rumunii, Słowacji, Szwecji i Wielkiej Brytanii.

## 5. Bibliografia

- [1] Agricultural statistics, Main results — 2008–09, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2010, ISBN 978-92-79-15246-7.
- [2] Ginter A., Szarek S.: Sytuacja dochodowa producentów zbóż na przykładzie uprawy pszenicy. *J. Agribus. Rural Dev.*, 2010, 4(18),: 29-39.
- [3] Kisiel M.: Produkcja zbóż. Warszawa: Fundusz Współpracy, 2004.
- [4] Ochrona Środowiska 2011. GUS, Warszawa, 2011.
- [5] Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2011. GUS, Warszawa, 2011.
- [6] Urban S.: Zmiany na polskim rynku zbóż i ich przyczyny. *Rocz. Nauk.* 2007, Seria 9, 4: 208-211.
- [7] [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php/Cropping\\_and\\_livestock\\_pattern\\_statistics](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Cropping_and_livestock_pattern_statistics), Cropping and livestock pattern statistics. Dostęp 22.08.2012.
- [8] <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>. Dostęp 22.08.2012.