

Próba nowego podziału Polski na regiony dla potrzeb Polskiego FADN

Monika Bocian, Izabela Cholewa

Abstrakt

Zmieniające się uwarunkowania w rolnictwie wymuszają potrzebę ciągłego monitorowania zjawisk. Jednym z zagadnień wymagających zrewidowania jest podział na cztery regiony rolnicze obowiązujący w badaniach Polskiego FADN. Podział ten mógł ulec dezaktualizacji z uwagi na długi czas, jaki upłynął od jego utworzenia. Celem artykułu jest analiza zjawisk środowiskowych, rolniczych, ekonomicznych i społecznych w województwach Polski oraz wyznaczenie na ich podstawie jednorodnych zgrupowań województw.

Do analizy wybrano w sposób celowy zmienne z 2016 roku pochodzące z baz GUS, IUNG-PIB, Instytutu Pracy i Spraw Socjalnych oraz Polskiego FADN. Przeprowadzono ocenę statystyczną wyselekcjonowanych wskaźników i za pomocą analizy skupień metodą *k*-średnich wyodrębniono grupy województw o zbliżonych wartościach tych wskaźników.

W rezultacie procedur statystycznych, przy założonej zwartości terytorialnej, wyznaczono sześć skupień. Otrzymane wyniki skłaniają do wniosku, że konieczne jest prowadzenie dalszych analiz celem aktualizacji oceny tendencji zachodzących w rolnictwie.

Artykuł stanowi wstęp do dalszych prac badawczych pod kątem weryfikacji podziału regionalnego FADN, których podstawą będą dane Powszechnego Spisu Rolnego 2020.

Słowa kluczowe: analiza skupień, FADN, gospodarstwo rolne, podział regionalny, region.

Monika Bocian, mgr inż., Zakład Rachunkowości Gospodarstw Rolnych, Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy; **Izabela Cholewa**, mgr inż., Zakład Rachunkowości Gospodarstw Rolnych, Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy.

Wstęp

W ostatnim czasie temat podziału Polski na regiony w kontekście badań Polskiego FADN¹ poddawany jest coraz częściej pod dyskusję. Dotychczasowy podział regionalny jeszcze do niedawna był według metodyków przydatny w opisie zjawisk zachodzących w polskim rolnictwie. Jednak wraz z upływem czasu, w świetle pojawiających się zmian w rolnictwie, dostrzeżono potrzebę weryfikacji podziału regionalnego obowiązującego w Systemie Polski FADN i ewentualnego dostosowania go do obecnych realiów, aby zapewnić tym samym rzetelność i wiarygodność prowadzonych prac badawczych i analiz.

Ponadto od chwili wyodrębnienia regionów FADN, co miało miejsce przed przystąpieniem Polski do struktur Unii Europejskiej, zyskały wyraźnie na znaczeniu czynniki klimatyczne, środowiskowe i społeczne. Zachodzi więc potrzeba uwzględnienia w nieco większym stopniu tych parametrów, których zabrakło przy ustalaniu dotychczasowego podziału regionalnego. Z biegiem lat obserwuje się znaczące zmiany klimatyczne, niestabilność warunków wodnych czy zmiany liczebności pracujących w rolnictwie. Wszystko to stanowi istotny element ryzyka produkcyjnego, z jakim mierzą się rolnicy.

Co więcej, dla Polskiego FADN regiony stanowią dodatkowe kryterium (obok typów rolniczych i wielkości ekonomicznej) stosowane w procedurze wyboru do wstawiania zbioru gospodarstw rolnych w próbie Polskiego FADN, co ma zapewnić reprezentatywność tej próby i możliwość uogólniania wyników na całą badaną populację (pole obserwacji)². Należy tu wyjaśnić, że narzędziem wyboru gospodarstw rolnych do próby badawczej FADN jest tzw. Wspólnotowa Typologia Gospodarstw Rolnych, czyli ujednolicony system klasyfikacji gospodarstw rolnych Unii Europejskiej według ich wielkości ekonomicznej i typu rolniczego, przy uwzględnieniu położenia tych gospodarstw w jednym z czterech regionów FADN w przypadku Polski³.

Celem artykułu jest analiza zjawisk środowiskowych, rolniczych, ekonomicznych i społecznych w województwach oraz analiza skupień, która stanowi pierwsze podejście w kierunku zrewidowania i w razie potrzeby modyfikacji obecnego podziału Polski na regiony FADN. Niniejsze opracowanie jest wstępem do dalszych prac, których podstawą będą dane Powszechnego Spisu Rolnego 2020, przedstawiające aktualną strukturę gospodarstw i zmiany, jakie zaszły w rolnictwie od ostatniego spisu rolnego.

1. Polski FADN (ang. *Farm Accountancy Data Network*) to System Zbierania i Wykorzystywania Danych Rachunkowych z Gospodarstw Rolnych. Więcej informacji: <https://fadn.pl/>.

2. Z. Floriańczyk et al., *Plan wyboru próby gospodarstw rolnych Polskiego FADN od roku obrachunkowego 2016*, Warszawa, IERiGŻ–PIB, 2015.

3. L. Goraj, M. Bocian, I. Cholewa, *Wspólnotowa Typologia Gospodarstw Rolnych po zmianie w 2010 roku*, „Zagadnienia Ekonomiki Rolnej” 2013, nr 1, s. 91.

Region i podział regionalny

Region stanowi ważną jednostkę terytorialną będącą narzędziem badawczym. Koncepcja regionu jako narzędzia badania lub analizy przestrzennej sprowadza się do wyodrębnienia obszarów jednorodnych pod kątem występowania pewnej cechy lub zespołu cech istotnych z punktu widzenia rozwiązywanego problemu badawczego. Jak stwierdza P.E. James⁴, region jest obszarem o dowolnej wielkości, jednorodnym z punktu widzenia pewnych kryteriów, który odróżnia od sąsiednich obszarów zespół przestrzennie powiązanych cech. Region jest narzędziem uwypuklenia czynników będących katalizatorem problemu, który bez tego byłby mniej zrozumiały⁵.

Podział kraju na regiony jest niezbędnym elementem służącym licznym analizom. W Polsce istnieje wiele podziałów regionalnych. Przy czym tym wzorcowym jest podział stosowany w statystyce publicznej wynikający z przynależności Polski do struktur unijnych, tj. podział statystyczny na jednostki NUTS (ang. *Nomenclature of Territorial Units for Statistics*) – tzw. Klasyfikacja Jednostek Terytorialnych do Celów Statystycznych⁶. Klasyfikacja ta jest standardem geograficznym służącym do statystycznego podziału państw członkowskich Unii Europejskiej (ich terytoriów gospodarczych) na trzy poziomy regionalne o określonych klasach liczby ludności. W Polsce obowiązuje obecnie podział NUTS na siedem makroregionów NUTS 1 (grupujących województwa), 17 regionów NUTS 2 (województwa lub ich części) oraz 73 podregiony NUTS 3 (grupujące powiaty) – tabela 1. Warto zauważyć, że podział Polski NUTS 2 pokrywa się z granicami województw (poza dwoma wyodrębnionymi dodatkowo z obszaru województwa mazowieckiego).

Podział na jednostki NUTS został ustanowiony w celu zbierania, opracowywania i rozpowszechniania na obszarze Unii Europejskiej porównywalnych danych dla określonych statystyk regionalnych. Klasyfikacja NUTS służy również kształtowaniu regionalnych polityk krajów Unii Europejskiej i jest niezbędna do przeprowadzania analiz stopnia rozwoju społeczno-gospodarczego regionów⁷.

4. P.E. James, *American geography at Mid-Century* [w:] *New viewpoints in geography*, red. P.E. James, Washington, 1959, s. 10–18.

5. Z. Chojnicki, T. Czyż, *Region – regionalizacja – regionalizm* [w:] *Ruch prawniczy, ekonomiczny i socjologiczny*, Rok LIV, z. 2, s. 1–18.

6. GUS, <https://stat.gov.pl/statystyka-regionalna/jednostki-terytorialne/klasyfikacja-nuts/>, dostęp 2.11.2021.

7. GUS, <https://stat.gov.pl/statystyka-regionalna/jednostki-terytorialne/klasyfikacja-nuts/rewizja-nuts-2021/>, dostęp 2.11.2021.

Tabela 1. Podział regionalny wg NUTS 1 i NUTS 2 obowiązujący w polskiej statystyce publicznej

NUTS 1		NUTS 2	
Kod	Makroregion	Kod	Region
PL2	południowy	PL21	małopolskie
		PL22	śląskie
PL4	północno-zachodni	PL41	wielkopolskie
		PL42	zachodniopomorskie
		PL43	lubuskie
PL5	południowo-zachodni	PL51	dolnośląskie
		PL52	opolskie
PL6	północny	PL61	kujawsko-pomorskie
		PL62	warmińsko-mazurskie
		PL63	pomorskie
PL7	centralny	PL71	łódzkie
		PL72	świętokrzyskie
PL8	wschodni	PL81	lubelskie
		PL82	podkarpackie
		PL84	podlaskie
PL9	województwo mazowieckie	PL91	warszawski stołeczny
		PL92	mazowiecki regionalny

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Regiony Polski 2021, red. J. Hausman-Czerwińska, Warszawa, GUS, 2021.

Podział regionalny stosowany przez Główny Urząd Statystyczny jest typowym podziałem administracyjnym opartym na założeniu, że jednostki każdego z poziomów NUTS ze wszystkich państw Unii Europejskiej mają być zbliżone do siebie pod względem liczby ludności. Zatem brany jest tu pod uwagę jeden parametr reprezentujący grupę parametrów demograficznych, który dla celów statystycznych jest wystarczający. Zróżnicowanie regionalne jest jednak wypadkową wielu czynników, m.in. przyrodniczych, rolniczych, ekonomicznych czy społecznych. Uwzględnienie kombinacji ich wszystkich daje gwarancję bardziej wiarygodnego podziału regionalnego służącego pracom badawczym i analizom. Obecnie w Polskim FADN funkcjonuje podział na cztery jednorodne regiony (rysunek 1) grupujące po cztery województwa (tabela 2). Podział ten ustalony został przed laty przy wykorzystaniu

Próba nowego podziału Polski na regiony dla potrzeb Polskiego FADN

dziewięciu parametrów przyrodniczo-rolniczo-ekonomicznych wymienionych poniżej⁸:

- 1) wartość Produktu Krajowego Brutto na mieszkańca w 2001 roku,
- 2) udział rolnictwa w tworzeniu Produktu Krajowego Brutto w 2001 roku,
- 3) udział trwałych użytków zielonych w użytkach rolnych w 2001 roku,
- 4) średni plon zbóż z lat 1999–2001,
- 5) zużycie NPK na 1 ha użytków rolnych w 2001 roku,
- 6) średnia roczna produkcja mleka od 1 krowy z lat 1999–2001,
- 7) średnia powierzchnia użytków rolnych indywidualnego gospodarstwa rolnego w 1996 roku,
- 8) średnia liczba krów dojnych w indywidualnych gospodarstwach rolnych w latach 1999–2001 (stany na koniec roku),
- 9) średnia liczba trzody ogółem w indywidualnych gospodarstwach rolnych w latach 1999–2001 (stany na koniec roku).

Rysunek 1. Obecny podział Polski na regiony FADN



Źródło: A. Skarżyńska, L. Goraj, I. Ziętek, *Metodologia SGM „2002” dla typologii gospodarstw rolnych w Polsce*, „Program wieloletni 2005–2009” 2005, nr 4, s. 16.

8. A. Skarżyńska, L. Goraj, I. Ziętek, *Metodologia SGM „2002” dla typologii gospodarstw rolnych w Polsce*, „Program wieloletni 2005–2009” 2005, nr 4, s. 7–19.

Tabela 2. Podział Polski na regiony FADN

Region	Kod literowy	Kod numeryczny	Województwa wchodzące w skład regionu
Pomorze i Mazury	PL_A	785	lubuskie, zachodniopomorskie, pomorskie, warmińsko-mazurskie
Wielkopolska i Śląsk	PL_B	790	wielkopolskie, kujawsko-pomorskie, dolnośląskie, opolskie
Mazowsze i Podlasie	PL_C	795	podlaskie, mazowieckie, łódzkie, lubelskie
Małopolska i Pogórze	PL_D	800	świętokrzyskie, śląskie, małopolskie, podkarpackie

Źródło: Opracowanie własne.

Z przeprowadzonej analizy odchyień wyżej wymienionych parametrów, przy wstępnie przyjętym założeniu o maksymalnej liczbie regionów stwierdzono, że linie podziału dla wyznaczenia czterech regionów FADN będą przebiegać wzdłuż linii wyznaczających granice województw. Warto też zaznaczyć, że podział ten jest taki sam dla FADN i dla współczynników Standardowej Produkcji⁹, tj. współczynników klasyfikacyjnych obliczanych dla określenia typu rolniczego i wielkości ekonomicznej gospodarstw (wspomnianych już w artykule) w ramach Wspólnotowej Typologii Gospodarstw Rolnych. Współczynniki te ustalane są na poziomie regionalnym, tj. dla wydzielonych regionów rolniczych, przy czym niektóre państwa (np. Cypr, Litwa) uznają obszar całego kraju za jeden region rolniczy. Zatem podział regionalny ma duże znaczenie nie tylko dla określenia próby badawczej i analiz prowadzonych w ramach FADN, lecz także dla współczynników Standardowej Produkcji, których wartości muszą odpowiadać średnim ważonym wartościom osiąganym w gospodarstwach rolnych zlokalizowanych w danym regionie.

Podział Polski na cztery regiony rolnicze FADN z ich oficjalnymi nazwami zaprezentowany został w aneksie do Traktatu o przystąpieniu Rzeczypospolitej Polskiej do Unii Europejskiej, podpisanego 16 kwietnia 2003 roku w Atenach, a także

9. Standardowa Produkcja (SO) jest to średnia z 5 lat wartość produkcji określonej działalności roślinnej lub zwierzęcej uzyskiwana z 1 ha lub od 1 zwierzęcia w ciągu 1 roku, w przeciętnych dla danego regionu warunkach. Każde państwo członkowskie zobowiązane jest do opracowania zestawu regionalnych współczynników Standardowej Produkcji dla każdej działalności produkcji roślinnej i zwierzęcej zidentyfikowanej w ramach badania struktury gospodarstw rolnych prowadzonego przez Główny Urząd Statystyczny. Współczynniki Standardowej Produkcji służą określeniu typu rolniczego i wielkości ekonomicznej gospodarstw rolnych w ramach Wspólnotowej Typologii Gospodarstw Rolnych.

w Rozporządzeniu Komisji Europejskiej nr 730/2004 z 19 kwietnia 2004 roku¹⁰ zmieniającym Rozporządzenie nr 1859/82¹¹.

Przyglądając się parametrom, na podstawie których dokonano przed laty podziału Polski na regiony dla celów FADN, łatwo zaobserwować, że dotyczą one już odległego okresu, co może powodować dezaktualizację analizowanych zjawisk. Ponadto wśród uwzględnionych parametrów dominowały te z grupy rolniczych, dlatego tym bardziej uzasadniona staje się potrzeba rozszerzenia ich o te dotyczące środowiska, ekonomiki czy demografii, szczególnie biorąc pod uwagę fakt rozpoczęcia w Komisji Europejskiej prac nad przekształceniem FADN w FSDN.

Metoda badawcza i źródła danych

Po przeanalizowaniu statystyk opisowych oraz macierzy korelacji, a także po analizie merytorycznej istotności poszczególnych zmiennych w grupowaniu województw, z początkowego zestawu obejmującego 46 zmiennych do analizy skupień przyjęto 16 z nich, przy założeniu, że podział regionalny będzie ustalony na podstawie kombinacji zmiennych: środowiskowych, rolniczych, ekonomicznych i społecznych (tabela 3). Zmienne te poddano ponownie analizie korelacji¹² w celu zbadania zależności między nimi. Następnie za pomocą analizy skupień metodą k-średnich¹³, z zastosowaniem odległości euklidesowej, wyodrębniono grupy województw (skupienia) o możliwie najbardziej zbliżonych wartościach tych wskaźników¹⁴. Dodatkowo, do analizy opisowej województw, posłużono się strukturą gospodarstw rolnych według klas wielkości ekonomicznej oraz strukturą gospodarstw rolnych według typów rolniczych zgodnie z danymi GUS z 2016 roku¹⁵.

10. Rozporządzenie Komisji nr 730/2004 z 19 kwietnia 2004 roku dostosowujące rozporządzenie nr 1859/82 dotyczące wyboru gospodarstw przekazujących dane w celu ustalenia dochodów gospodarstw rolnych w związku z przystąpieniem Republiki Czeskiej, Estonii, Cypru, Łotwy, Litwy, Węgier, Polska, Słowenia i Słowacja do Unii Europejskiej.

11. A. Skarżyńska, L. Goraj, I. Ziętek, *Metodologia SGM „2002”*..., op. cit., s. 16.

12. Analiza korelacji – poszczególne elementy wchodzące w skład badanej zbiorowości jednostek są zazwyczaj opisywane za pomocą więcej niż jednej cechy (zmiennej). W większości przypadków analizowane zmienne są w jakiś sposób powiązane ze sobą. W takich sytuacjach zachodzi zatem potrzeba ich łącznego badania. Celem analizy korelacji jest więc stwierdzenie, czy między badanymi zmiennymi zachodzą jakieś zależności, (J. Wątroba, *Wprowadzenie do analizy korelacji i regresji*, https://media.statsoft.pl/_old_dnn/downloads/wprowadzenie_do_analazy_korelacji_i_regresji.pdf, dostęp 3.11.2021).

13. Analiza skupień jest narzędziem do eksploracyjnej analizy danych, której celem jest ułożenie obiektów w grupy w taki sposób, aby stopień powiązania obiektów z obiektami należącymi do tej samej grupy był jak największy, a z obiektami z pozostałych grup jak najmniejszy (StatSoft, https://www.statsoft.pl/textbook/stathome_stat.html?https%3A%2F%2Fwww.statsoft.pl%2Ftextbook%2Fstcluan.html, dostęp 3.11.2021).

14. Obliczeń dokonano przy pomocy programu Statistica w wersji 13.1.

15. *Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2016 roku*, red. A. Łączyński et al., Warszawa, GUS, 2017.

Tabela 3. Zmienne wybrane do analizy skupień w podziale na źródła danych

Główny Urząd Statystyczny
Średnia powierzchnia gospodarstwa rolnego w ha
Liczba pracujących w rolnictwie na 100 ha użytków rolnych
Udział sekcji „Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo” w tworzeniu Wartości Dodanej Brutto Polski
Przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto w gospodarce narodowej
Obsada zwierząt jako liczba sztuk dużych (SD) na 100 ha użytków rolnych
Plony zbóż w dt/ha
Produkcja mleka od 1 krowy w l/szt.
Zużycie nawozów mineralnych w NPK na 1 ha użytków rolnych
Zużycie nawozów wapniowych w Ca na 1 ha użytków rolnych
Odszetek gospodarstw domowych z użytkownikiem gospodarstwa rolnego uzyskujących ponad 50% dochodu ogółem z działalności rolniczej
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – PIB
Wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej (WWRPP)
Polski FADN
Wartość produkcji ogółem na osobę pełnozatrudnioną w zł/AWU*
Udział produkcji sprzedanej w produkcji ogółem (towoarowość produkcji)
Dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego na osobę pełnozatrudnioną rodziny w zł/FWU**
Instytut Pracy i Spraw Socjalnych
Minimum socjalne gospodarstwa pracowniczego jednoosobowego
Minimum egzystencji gospodarstwa pracowniczego jednoosobowego

* AWU (ang. *Annual Work Unit*) – całkowite nakłady pracy ludzkiej w ramach działalności operacyjnej gospodarstwa wyrażone w jednostkach przeliczeniowych pracy, tj. osobach pełnozatrudnionych, co stanowi 2 120 godz./rok (Z. Floriańczyk, D. Osuch, R. Płonka, *Wyniki Standardowe 2016 uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN. Część I. Wyniki Standardowe*, Warszawa, IERiGŻ–PIB, 2017).

** FWU (ang. *Family Work Unit*) – nakłady pracy własnej, tj. nakłady pracy w ramach działalności operacyjnej gospodarstwa rolnego osób nieopłaconych, głównie członków rodziny, wyrażone w jednostkach przeliczeniowych pracy rodziny (osobach pełnozatrudnionych rodziny). Jednostka stanowi równoważność 2 120 godzin pracy na rok (Z. Floriańczyk, D. Osuch, R. Płonka, *Wyniki Standardowe 2016 uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN. Część I. Wyniki Standardowe*, Warszawa, IERiGŻ–PIB, 2017).

Źródło: Opracowanie własne.

Podstawowym źródłem danych do oceny zróżnicowania rolnictwa w poszczególnych województwach była baza Głównego Urzędu Statystycznego z 2016 roku¹⁶,

16. Dane GUS z Powszechnego Spisu Rolnego 2020 będą dostępne w późniejszym terminie, dlatego też przywołano tu dane z ostatniego dostępnego badania struktury gospodarstw rolnych, tj. z 2016 roku.

z której dokonano celowego wyboru palety zmiennych demograficznych, ekonomicznych i rolniczych w układzie województw.

Do określenia warunków przyrodniczych wykorzystano wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej (WWRPP) w poszczególnych województwach. Wskaźnik ten odzwierciedla potencjał rolniczej przestrzeni produkcyjnej wynikający z warunków naturalnych. Został on opracowany w IUNG–PIB, w ramach badań dotyczących metodologii oceny jakości gruntów rolnych w Polsce. Głównym celem badań było stworzenie wskaźników pozwalających na ilościową i przestrzenną ocenę czynników naturalnych, decydujących o potencjalnej wydajności plonów na poziomie lokalnym. WWRPP jest wskaźnikiem zintegrowanym bazującym na ocenie wskaźników poszczególnych elementów siedliska, takich jak: jakość i przydatność rolnicza gleb, warunki wodne gleb, rzeźba terenu oraz agroklimat¹⁷.

Dwie zmienne opisujące minimum egzystencji i minimum socjalne zaczerpnięto z zasobów Instytutu Pracy i Spraw Socjalnych. W części charakteryzującej województwa zrezygnowano z analizy tego zjawiska, niemniej jednak mają one zastosowanie w analizie skupień.

Zmienne ekonomiczne, według autorów trafnie obrazujące stronę finansową gospodarstw rolnych, zaczerpnięto z bazy danych Polskiego FADN. Dane te pochodzą z gospodarstw rolnych prowadzących rachunkowość rolną w ramach Systemu Zbierania i Wykorzystywania Danych Rachunkowych z Gospodarstw Rolnych w roku 2016. Baza empiryczna badań składała się z 12 302 gospodarstw, przy czym zdecydowaną większość stanowiły gospodarstwa osób fizycznych (indywidualne gospodarstwa rolne), a niecałe 2% to gospodarstwa posiadające osobowość prawną (w dużej liczbie spółdzielnie). W polu obserwacji FADN znajdują się gospodarstwa towarowe, zatem zwykle silniejsze ekonomicznie niż przeciętne gospodarstwo w kraju. Zbierane dane obrazują sytuację ok. 53% ogółu gospodarstw w Polsce, niemniej jednak są jedynym źródłem informującym o sytuacji ekonomicznej gospodarstw, gdzie dane zbierane są w sposób ciągły. Minimalna wielkość ekonomiczna, po której przekroczeniu włącza się gospodarstwo rolne do pola obserwacji FADN, ustalana jest na podstawie analizy sum Standardowej Produkcji. Obszarem zainteresowania FADN są gospodarstwa wytwarzające 90% Standardowej Produkcji w kraju¹⁸. Obecnie w Polsce obowiązuje próg wielkości ekonomicznej równy równowartości 4 tys. euro Standardowej Produkcji.

17. T. Stuczyński et al., *Przyrodnicze uwarunkowania produkcji rolniczej w Polsce* [w:] *Współczesne uwarunkowania organizacji produkcji w gospodarstwach rolniczych*. Studia i Raporty IUNG–PIB, 2007, s. 77–115.

18. Z. Floriańczyk, D. Osuch, R. Płonka, *Wyniki Standardowe 2016 uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN. Część I. Wyniki Standardowe*, Warszawa, IERiGŻ–PIB, 2017.

Wyniki badań

Najwięcej gospodarstw zlokalizowanych było w województwach mazowieckim, lubelskim oraz małopolskim (odpowiednio: 15,1%, 12,8% oraz 9,9% ogółu gospodarstw w Polsce) – tabela 4. Niewiele dalej znalazło się pod tym względem województwo podkarpackie (9,4%). O ile na terenie województw mazowieckiego i lubelskiego znajdował się relatywnie wysoki odsetek użytków rolnych (13,2% oraz 9,8% użytków rolnych ogółem w Polsce), to w przypadku województwa małopolskiego i podkarpackiego ich udział w użytkach rolnych stanowił ok. 4%. Konsekwencją tego była bardzo mała średnia powierzchnia gospodarstwa rolnego na poziomie odpowiednio: 4 i 4,4 ha, co plasowało te podmioty na ostatnim miejscu w kraju (dla porównania w województwie zachodniopomorskim, gdzie dominują największe pod tym kątem jednostki, średnia powierzchnia gospodarstwa wynosiła 28,7 ha).

Tabela 4. Podstawowa charakterystyka województw pod względem struktury rolnictwa

Województwa	Udział liczby GR (%)	Udział powierzchni UR (%)	Średnia powierzchnia GR (ha)
dolnośląskie	4,0	6,2	16,1
kujawsko-pomorskie	4,5	7,1	16,1
lubelskie	12,8	9,8	7,9
lubuskie	1,4	2,8	19,8
łódzkie	8,8	6,6	7,8
małopolskie	9,9	3,8	4,0
mazowieckie	15,1	13,2	9,0
opolskie	1,9	3,5	18,9
podkarpackie	9,4	4,0	4,4
podlaskie	5,8	7,5	13,5
pomorskie	2,8	5,0	18,6
śląskie	3,9	2,5	6,8
świętokrzyskie	6,0	3,4	5,8
warmińsko-mazurskie	3,1	7,0	23,7
wielkopolskie	8,6	11,6	14,0
zachodniopomorskie	2,1	5,8	28,7

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Próba nowego podziału Polski na regiony dla potrzeb Polskiego FADN

Struktura gospodarstw rolnych według klas wielkości ekonomicznej obrazuje potencjał produkcyjny, jakim dysponują podmioty na terenie poszczególnych województw. Wielkość ekonomiczna gospodarstwa określana jest jako iloczyn powierzchni produkcji roślinnej i stanu średniorocznego zwierząt oraz odpowiednich współczynników Standardowej Produkcji¹⁹.

Najslabsze ekonomicznie gospodarstwa występowały w województwach podkarpackim, małopolskim oraz śląskim (tabela 5). Odsetek gospodarstw poniżej 8 tys. euro SO wyniósł w nich odpowiednio: 88,2%, 83,7% oraz 77%. Najwyższy odsetek gospodarstw o wielkości ekonomicznej powyżej 100 tys. euro SO występował w województwach wielkopolskim, lubuskim, warmińsko-mazurskim oraz zachodniopomorskim i osiągał w każdym z nich udział powyżej 5% ogółu gospodarstw województwa. Mając na uwadze badania FADN, zwrócono uwagę na odsetek gospodarstw o wielkości ekonomicznej powyżej 25 tys. euro SO. Przekroczenie tego progu pozwala, zgodnie z wynikami FADN, wypracować dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego w przeliczeniu na osobę pełnozatrudnioną rodziny na poziomie przeciętnego rocznego wynagrodzenia netto w gospodarce narodowej²⁰. Najwyższy odsetek takich podmiotów w strukturze występuje w województwie kujawsko-pomorskim (29,9%), warmińsko-mazurskim (29,6%) oraz wielkopolskim (26,4%).

Tabela 5. Struktura gospodarstw rolnych według klas wielkości ekonomicznej w województwach (%)

Województwa	Klasy wielkości ekonomicznej (w tys. euro SO)						
	0–2	2–8	8–25	25–50	50–100	100–500	500 i więcej
dolnośląskie	28,8	35,1	21,9	6,5	3,9	3,2	0,4
kujawsko-pomorskie	14,5	26,3	29,4	15,7	9,3	4,5	0,4
lubelskie	23,5	43,2	24,3	5,8	2,1	0,9	0,1
lubuskie	29,5	33,4	20,0	6,9	4,8	4,6	0,8
łódzkie	25,1	39,1	23,0	7,6	3,5	1,5	0,2
małopolskie	41,0	42,7	12,9	2,0	0,9	0,4	0,0
mazowieckie	24,6	35,4	22,8	10,3	4,5	2,2	0,3
opolskie	22,9	31,5	23,4	10,3	7,1	4,2	0,6
podkarpackie	45,8	42,4	9,1	1,4	0,8	0,4	0,0
podlaskie	18,9	35,1	22,6	12,3	8,3	2,6	0,2

Ciąg dalszy tabeli na następnej stronie.

19. M. Bocian, I. Cholewa, R. Tarasiuk, *Współczynniki Standardowej Produkcji „2013” dla celów Wspólnotowej Typologii Gospodarstw Rolnych*, Warszawa, IERiGŻ–PIB, 2017.

20. Z. Floriańczyk, D. Osuch, R. Płonka, *Wyniki Standardowe 2016 uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN. Część II. Analiza Wyników Standardowych*, Warszawa, IERiGŻ–PIB, 2017.

Tabela 5. Struktura gospodarstw rolnych według klas wielkości ekonomicznej w województwach (%) (cd.)

Województwa	Klasy wielkości ekonomicznej (w tys. euro SO)						
	0–2	2–8	8–25	25–50	50–100	100–500	500 i więcej
pomorskie	19,6	31,8	27,3	11,1	6,0	3,8	0,5
śląskie	44,2	32,8	14,6	4,3	2,3	1,5	0,2
świętokrzyskie	26,4	44,8	22,2	4,8	1,3	0,6	0,0
warmińsko-mazurskie	19,2	26,8	24,3	14,3	9,4	5,2	0,7
wielkopolskie	20,2	29,3	24,2	12,5	8,7	4,7	0,5
zachodniopomorskie	25,8	29,4	22,8	9,7	6,0	5,5	0,8

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS.

Struktura gospodarstw według typów rolniczych określa kierunek specjalizacji rolniczej w poszczególnych województwach (tabela 6). We wszystkich województwach najwięcej gospodarstw stanowią jednostki wyspecjalizowane w uprawach polowych (od 49,7% w województwie mazowieckim do 76,8% w województwie dolnośląskim). Najwyższy odsetek gospodarstw wyspecjalizowanych w uprawach trwałych występuje w województwach świętokrzyskim, lubelskim i mazowieckim. Województwo mazowieckie charakteryzuje się również wysokim odsetkiem (17,0%) gospodarstw specjalizujących się w chowie zwierząt żywionych paszami objętościowymi, co daje mu trzecią lokatę w kraju, za województwami podlaskim (30,8%) oraz warmińsko-mazurskim (25,0%). W województwach o największym odsetku gospodarstw o niskiej klasie wielkości ekonomicznej występuje najwyższy odsetek podmiotów mieszanych, czyli bez określonej specjalizacji.

Tabela 6. Struktura gospodarstw rolnych według typów rolniczych GTF²¹ w województwach (%)

Województwa	Uprawy polowe (GTF 1)	Uprawy ogrodnicze (GTF 2)	Uprawy trwałe (GTF 3)	Chów zwierząt żywionych paszami objętościowymi (GTF 4)	Chów zwierząt żywionych paszami treściwymi (GTF 5)	Mieszane (GTF 6+7+8)
dolnośląskie	76,8	1,3	1,3	4,1	1,4	12,9
kujawsko-pomorskie	58,3	1,8	1,2	11,0	2,9	23,9
lubelskie	59,3	1,0	8,5	4,5	1,3	24,1
lubuskie	69,7	2,1	1,8	7,1	2,7	14,7

21. GTF oznacza ogólne typy rolnicze, czyli najwyższy szczebel w systematyce typów rolniczych według standardów unijnych.

Próba nowego podziału Polski na regiony dla potrzeb Polskiego FADN

Województwa	Uprawy polowe (GTF 1)	Uprawy ogrodnicze (GTF 2)	Uprawy trwałe (GTF 3)	Chów zwierząt żywionych paszami objętościowymi (GTF 4)	Chów zwierząt żywionych paszami treściowymi (GTF 5)	Mieszane (GTF 6+7+8)
łódzkie	55,8	2,1	5,3	9,5	3,3	22,4
małopolskie	52,6	2,2	1,6	13,8	1,5	27,0
mazowieckie	49,7	3,1	8,1	17,0	1,5	18,9
opolskie	70,5	1,0	0,3	3,5	2,2	21,5
podkarpackie	58,9	0,8	2,1	3,7	3,2	27,7
podlaskie	52,1	0,2	0,5	30,8	1,2	13,9
pomorskie	57,6	1,7	0,5	10,1	2,3	26,3
śląskie	58,2	2,5	0,7	8,5	4,1	23,1
świętokrzyskie	50,0	1,5	9,7	5,5	2,3	29,4
warmińsko- mazurskie	54,3	0,7	0,8	25,0	2,8	14,7
wielkopolskie	55,2	3,5	1,5	10,0	4,0	25,6
zachodniopomorskie	70,8	1,5	2,3	4,6	2,2	13,2

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Najwięcej pracujących w rolnictwie w przeliczeniu na 100 ha użytków rolnych (tabela 7) zaobserwowano w gospodarstwach województwa małopolskiego (48 osób), podkarpackiego (43 osoby) oraz świętokrzyskiego (30 osób), a zatem tam, gdzie funkcjonują jednostki należące do grupy najmniejszych obszarowo. Na przeciwnym biegunie znalazły się gospodarstwa województwa zachodniopomorskiego i warmińsko-mazurskiego, w których na 100 ha użytków rolnych przypadało jedynie 5–6 osób zatrudnionych w sektorze rolnictwa.

O znaczeniu rolnictwa w gospodarce narodowej informuje udział rolnictwa, leśnictwa, łowiectwa i rybactwa w generowaniu krajowej Wartości Dodanej Brutto. W poszczególnych województwach był on zróżnicowany – od 0,8% w województwie śląskim do ponad 7% w województwie podlaskim.

Siła nabywcza mieszkańców poszczególnych województw znajduje odzwierciedlenie w średnim miesięcznym wynagrodzeniu w gospodarce narodowej, stąd wskaźnik ten także został poddany analizie (tabela 7). Zróżnicowanie tego parametru mieściło się w zakresie od 3 457 zł do 4 948 zł, przy czym najwyższy poziom osiągnano w województwach mazowieckim, dolnośląskim oraz śląskim, najniższy natomiast w warmińsko-mazurskim, świętokrzyskim oraz podkarpackim.

Tabela 7. Liczba pracujących w rolnictwie, znaczenie rolnictwa oraz przeciętne wynagrodzenie w gospodarce narodowej w województwach

Województwa	Pracujący w rolnictwie (os./100 ha)	Udział rolnictwa w WDB (%)	Przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto w gospodarce narodowej (zł)
dolnośląskie	9,3	1,5	4 141
kujawsko-pomorskie	10,2	4,0	3 506
lubelskie	21,4	5,7	3 625
lubuskie	8,3	3,7	3 542
łódzkie	18,5	3,5	3 712
małopolskie	48,4	1,5	3 840
mazowieckie	15,6	2,5	4 948
opolskie	9,5	3,2	3 708
podkarpackie	43,5	1,9	3 502
podlaskie	11,4	7,1	3 583
pomorskie	8,6	2,3	3 995
śląskie	26,9	0,8	4 059
świętokrzyskie	30,1	4,3	3 473
warmińsko-mazurskie	6,4	6,1	3 457
wielkopolskie	12,4	3,8	3 711
zachodniopomorskie	5,2	3,3	3 682

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Pod względem liczby zwierząt w sztukach dużych (SD) w przeliczeniu na 100 ha użytków rolnych (tabela 8) dominuje województwo wielkopolskie (82,1 SD/100 ha). Drugą i trzecią lokatę zajmowały województwa podlaskie oraz kujawsko-pomorskie (odpowiednio: 74,9 oraz 56,6 SD/100 ha). Na przeciwnym biegunie znalazły się województwa dolnośląskie, zachodniopomorskie oraz podkarpackie (obsada zwierząt wynosiła w nich od 13,5 do 18,3 SD/100 ha).

Najlepsze efekty produkcyjne w postaci najwyższych plonów zbóż osiągnęły gospodarstwa województwa opolskiego (prawie 60 dt/ha), następnie jednostki województwa dolnośląskiego (prawie 52 dt/ha) oraz ex aequo wielkopolskiego i śląskiego (44 dt/ha). Najniższe natomiast gospodarstwa z województw podlaskiego, świętokrzyskiego i mazowieckiego (w granicach 30 dt/ha).

Plonowanie zbóż związane było m.in. z poziomem nawożenia. Najwyższe nawożenie NPK na 1 ha (ponad 203 kg/ha) wystąpiło w województwie opolskim i było prawie 3-krotnie wyższe niż w województwie podkarpackim, wykazującym

Próba nowego podziału Polski na regiony dla potrzeb Polskiego FADN

najniższe nawożenie NPK na poziomie niewiele ponad 70 kg/ha. Warto zauważyć, że gospodarstwa z Opolszczyzny znalazły się także wśród tych stosujących relatywnie wysoki poziom nawożenia wapniowego, kilkakrotnie wyższy niż w województwach małopolskim, podlaskim, świętokrzyskim i podkarpackim (tabela 8).

Gospodarstwa z województwa opolskiego wykazywały również najwyższą wydajność krów mlecznych (prawie 7 000 l/krowę mleczną), przy jednoczesnym niewielkim udziale w krajowej produkcji tego surowca na poziomie 3,1%. Jedne z wyższych mleczności uzyskały także gospodarstwa położone w województwach wielkopolskim (6 938 l/szt.) oraz kujawsko-pomorskim (6 488 l/szt.) – tabela 8. Województwa z podmiotami o najmniejszej wydajności mlecznej (małopolskie, podkarpackie oraz świętokrzyskie) wprowadzały na rynek najmniejszą część wyprodukowanego mleka.

Tabela 8. Podstawowa charakterystyka produkcji rolniczej w województwach

Województwa	Obsada zwierząt (SD/100 ha UR)	Plony zbóż (dt/ha)	Produkcja mleka od 1 krowy (l/szt.)	Zużycie nawozów NPK w przeliczeniu na czysty składnik (kg/ha UR)	Zużycie nawozów wapniowych w przeliczeniu na czysty składnik (kg/ha UR)
dolnośląskie	13,47	51,8	6 358	165	86,1
kujawsko-pomorskie	56,59	43,1	6 488	179,3	78,4
lubelskie	27,64	41,3	5 927	132	43
lubuskie	21,70	42,2	6 009	108,5	48,7
łódzkie	55,73	33,9	5 614	136,5	42,8
małopolskie	34,46	40,0	4 370	77,5	16,4
mazowieckie	53,75	31,1	5 796	111,9	39,7
opolskie	30,77	59,9	6 999	203,2	136,6
podkarpackie	18,34	37,5	4 578	70,2	21,5
podlaskie	74,87	29,4	6 150	95,1	16,6
pomorskie	39,77	39,4	6 212	142,4	61,7
śląskie	39,23	44,0	6 227	123	50,5
świętokrzyskie	34,90	30,3	4 689	96,6	21,3
warmińsko-mazurskie	42,69	37,3	6 298	104,8	45,5
wielkopolskie	82,12	44,0	6 938	163,1	208,7
zachodniopomorskie	14,64	43,0	6 050	131,9	64,9

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Odsetek gospodarstw domowych z użytkownikiem gospodarstwa rolnego uzyskujących dochody głównie z działalności rolniczej (tj. w wysokości przekraczającej 50% dochodów ogółem) był zróżnicowany pomiędzy województwami (tabela 9). W województwach kujawsko-pomorskim oraz warmińsko-mazurskim ponad połowa takich podmiotów utrzymywała się w głównej mierze z działalności rolniczej (odpowiednio: 59,4% oraz 51%). W województwach podkarpackim, śląskim oraz małopolskim odsetek ten nie przekraczał natomiast 20%. Jak wykazano wcześniej, gospodarstwa rolne z tych województw posiadały najmniejszą średnią powierzchnię użytków rolnych.

Tabela 9. Odsetek gospodarstw domowych, w których ponad 50% dochodów ogółem stanowiły dochody z działalności rolniczej w układzie wojewódzkim

Województwa	Odsetek gospodarstw domowych uzyskujących ponad 50% dochodu ogółem z działalności rolniczej (%)
dolnośląskie	30,6
kujawsko-pomorskie	59,4
lubelskie	34,4
lubuskie	31,6
łódzkie	33,5
małopolskie	18,7
mazowieckie	40,0
opolskie	39,3
podkarpackie	13,6
podlaskie	45,6
pomorskie	43,2
śląskie	18,6
świętokrzyskie	31,2
warmińsko-mazurskie	51,0
wielkopolskie	45,2
zachodniopomorskie	35,2

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wartości wskaźnika waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej w poszczególnych województwach przedstawia tabela 10. Najlepszymi warunkami przyrodniczymi według zagregowanego wskaźnika charakteryzowało się województwo opolskie, w którym przyjmuje on wartość 81,4 pkt.

Próba nowego podziału Polski na regiony dla potrzeb Polskiego FADN

Tabela 10. Częstkowe wskaźniki waloryzacji warunków siedliskowych oraz wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej w województwach (w punktach)

Województwa	Jakość i przydatność rolnicza gleb	Agroklimat	Rzeźba terenu	Warunki wodne	Razem WWRPP
dolnośląskie	56,9	10,4	3,8	3,8	74,9
kujawsko-pomorskie	54,4	9,2	4	3,4	71
lubelskie	55,8	10,6	4	3,8	74,1
lubuskie	43,6	11,6	4,3	2,7	62,3
łódzkie	43,2	11,5	4,4	2,8	61,9
małopolskie	53,6	9,3	2,4	4	69,3
mazowieckie	43,1	9,7	4,1	3	59,9
opolskie	60,5	13,2	4,1	3,6	81,4
podkarpackie	52,7	10,7	3	4	70,4
podlaskie	41	7,5	3,7	2,8	55
pomorskie	50,6	8,5	3,7	3,4	66,2
śląskie	46,8	11,2	3,6	2,6	64,2
świętokrzyskie	52,2	10,6	3,1	3,5	69,3
warmińsko-mazurskie	51,1	8,1	3,4	3,4	66
wielkopolskie	46,4	11,2	4,4	2,8	64,8
zachodniopomorskie	50	9,8	4	3,6	67,5

Źródło: T. Stuczyński et al., *Przyrodnicze uwarunkowania produkcji rolniczej w Polsce [w:] Współczesne uwarunkowania organizacji produkcji w gospodarstwach rolniczych, Studia i Raporty IUNG-PIB, 2007, s. 77–115.*

W województwach dolnośląskim i lubelskim wartość ta jest również na wysokim poziomie, odpowiednio: 74,9 pkt oraz 74,1 pkt. Najgorszą sytuację obserwuje się w województwach podlaskim i mazowieckim, w których wartości wskaźnika nie przekraczają 60 pkt. Na niewiele więcej (ponad 60 pkt) zostały ocenione walory przyrodnicze województwa łódzkiego i lubuskiego.

Na podstawie danych FADN określono wartość produkcji w przeliczeniu na jednego pełnozatrudnionego, towarowość produkcji oraz dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego na pełnozatrudnionego członka rodziny. Wyniki obrazuje tabela 11.

Tabela 11. Dane finansowe charakteryzujące gospodarstwa rolne Polskiego FADN w województwach

Województwa	Wartość produkcji ogółem na osobę pełnozatrudnioną (zł/AWU)	Towarowość produkcji (%)	Dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego na osobę pełnozatrudnioną rodziny (zł/FWU)
dolnośląskie	84 920	97,7	28 934
kujawsko-pomorskie	107 968	90,6	34 467
lubelskie	54 023	92,0	22 939
lubuskie	87 904	102,3	35 682
łódzkie	50 358	91,3	15 329
małopolskie	39 432	87,2	13 412
mazowieckie	56 406	91,5	21 792
opolskie	118 092	95,6	31 836
podkarpackie	53 709	92,5	24 672
podlaskie	89 934	97,5	30 280
pomorskie	91 887	91,5	29 493
śląskie	72 883	88,8	20 574
świętokrzyskie	42 347	88,4	16 093
warmińsko-mazurskie	124 606	100,3	29 693
wielkopolskie	104 517	90,3	27 850
zachodniopomorskie	115 845	101,4	29 488

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych FADN.

Wartość produkcji ogółem na osobę pełnozatrudnioną wykazywała znaczne zróżnicowanie w poszczególnych województwach. Najlepszymi wynikami charakteryzowały się gospodarstwa z województwa warmińsko-mazurskiego (124 606 zł/AWU), opolskiego (118 092 zł/AWU) oraz zachodniopomorskiego (115 845 zł/AWU). Gospodarstwa województwa małopolskiego, osiągającego najniższą produkcję ogółem w przeliczeniu na pełnozatrudnionego (na poziomie 39 432 zł/AWU), osiągnęły pod tym kątem 3-krotnie słabsze wyniki niż podmioty z warmińsko-mazurskiego. Niska wartość tego wskaźnika wystąpiła również w gospodarstwach województwa świętokrzyskiego oraz łódzkiego.

Udział produkcji sprzedanej w produkcji ogółem oscylował w granicach od 87% w gospodarstwach województwa małopolskiego do ponad 102% w gospodarstwach

województwa lubuskiego²². Dochód z rodzinnego gospodarstwa rodziny na pełnozatrudnioną osobę nieopłaconą najwyższą wartość osiągnął w jednostkach województwa lubuskiego, kujawsko-pomorskiego oraz opolskiego (od 31 836 zł/FWU do 35 682 zł/FWU). Najniższą wartością (13–16 tys. zł/FWU) charakteryzowały się gospodarstwa w województwie małopolskim, łódzkim oraz świętokrzyskim, co pokrywa się z osiąganą tam niską wartością produkcji na osobę pełnozatrudnioną.

Merytoryczna ocena zmiennych wymienionych w tabeli 3 wskazała na ich wysoką przydatność do grupowania i analizy pod kątem wyznaczenia nowych regionów. Obliczone w trakcie badania statystyki opisowe tych zmiennych zaprezentowano w tabeli 12, natomiast wyniki korelacji w tabeli 13.

Tabela 12. Statystyki opisowe zmiennych poddanych analizie skupień metodą k-średnich

Zmienna	Średnia	Minimum	Maksimum	Odch. std.	Wsp. zmn.
1 Średnia powierzchnia gospodarstwa rolnego w ha	13,44	4,00	28,70	7,33	54,52
2 Liczba pracujących w rolnictwie na 100 ha użytków rolnych	17,86	5,20	48,40	13,11	73,44
3 Udział sekcji „Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo” w tworzeniu Wartości Dodanej Brutto Polski	3,44	0,80	7,10	1,75	50,90
4 Przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto w gospodarce narodowej	3 780,26	3 456,95	4 948,10	375,71	9,94
5 Obsada zwierząt jako liczba sztuk dużych (SD) na 100 ha użytków rolnych	40,04	13,47	82,10	20,26	50,59
6 Plony zbóż w dt/ha	40,51	29,40	59,90	7,86	19,40
7 Produkcja mleka od 1 krowy w l/szt.	5 918,96	4 369,71	6 999,20	772,18	13,05
8 Zużycie nawozów mineralnych w NPK na 1 ha użytków rolnych	127,56	70,20	203,20	36,84	28,88

Ciąg dalszy tabeli na następnej stronie.

22. Ze względu na metodykę liczenia produkcji zgodnie z zasadami FADN w niektórych przypadkach może ona przyjmować wartości ujemne. Wartość produkcji ustalana jest jako suma sprzedaży, zużycia wewnętrznego, przekazania poza gospodarstwo rolne, różnicy stanu zapasów i skorygowana o zmianę wartości zwierząt wynikającą ze zmiany cen oraz pomniejszona o wartość zakupu zwierząt.

Tabela 12. Statystyki opisowe zmiennych poddanych analizie skupień metodą k-średnich (cd.)

Zmienna	Średnia	Minimum	Maksimum	Odch. std.	Wsp. zmn.
9 Zużycie nawozów wapniowych w Ca na 1 ha użytków rolnych	61,40	16,40	208,70	49,79	81,09
10 Odsetek gospodarstw domowych z użytkownikiem gospodarstwa rolnego uzyskujących ponad 50% dochodu ogółem z działalności rolniczej	35,68	13,55	59,40	12,14	34,03
11 Wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej (WWRPP)	67,39	55,00	81,40	6,39	9,49
12 Wartość produkcji ogółem na osobę pełnozatrudnioną w zł/AWU	80 926,90	39 432,15	124 606,30	28 679,05	35,44
13 Udział produkcji sprzedanej w produkcji ogółem (towoarowość produkcji)	93,69	87,20	102,30	4,80	5,13
14 Dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego na osobę pełnozatrudnioną rodziny w zł/FWU	25 783,34	13 411,77	35 681,80	6 811,13	26,42
15 Minimum socjalne gospodarstwa pracowniczego jednoosobowego	1 094,95	1 033,18	1 181,10	37,98	3,47
16 Minimum egzystencji gospodarstwa pracowniczego jednoosobowego	552,75	512,09	601,00	27,52	4,98

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 13. Współczynniki korelacji²³ pomiędzy zmiennymi przyjętymi do analizy skupień (ogółem dla Polski)

Zmienna	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15.	16.
1 Wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej (WWRPP)	1,0000															
2 Liczba pracujących w rolnictwie na 100 ha użytków rolnych	0,1009	1,0000														
3 Średnia powierzchnia gospodarstwa rolnego w ha	0,0612	-0,8311	1,0000													
4 Obsada zwierząt jako liczba sztuk dużych (SD) na 100 ha użytków rolnych	-0,5552	-0,1687	-0,1434	1,0000												
5 Plony zbóż w dt/ha	0,7484	-0,2541	0,3678	-0,3796	1,0000											
6 Produkcja mleka od 1 krowy w/l/szt.	0,0808	-0,8399	0,6304	0,3063	0,5378	1,0000										
7 Udział sekcji „Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo” w tworzeniu Wartości Dodanej Brutto Polski	-0,2638	-0,3912	0,2638	0,4103	-0,3654	0,2187	1,0000									
8 Odsetek gospodarstw domowych z użytkownikiem gospodarstwa rolnego uzyskujących ponad 50% dochodu ogółem z działalności rolniczej	-0,1217	-0,7520	0,5601	0,5470	-0,0235	0,6478	0,6120	1,0000								
9 Minimum socjalne gospodarstwa pracowniczego jednoosobowego	-0,1487	-0,2380	0,3910	-0,3831	0,2281	0,1250	-0,4463	-0,3000	1,0000							
10 Minimum egzystencji gospodarstwa pracowniczego jednoosobowego	-0,1488	-0,5293	0,5614	-0,0649	0,3814	0,4852	-0,3633	0,0960	0,7593	1,0000						
11 Przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto w gospodarce narodowej	-0,1914	-0,0442	-0,1675	0,0586	-0,0371	0,0773	-0,4875	-0,0932	0,4347	0,2601	1,0000					
12 Wartość produkcji ogółem na osobę pełnozatrudnioną w zł/AWU	0,1207	-0,7832	0,8883	0,1086	0,4865	0,8015	0,2798	0,6487	0,1599	0,4489	-0,2262	1,0000				
13 Udział produkcji sprzedanej w produkcji ogółem (towarowość produkcji)	-0,0747	-0,6442	0,7916	-0,3247	0,2031	0,3747	0,3539	0,2367	0,3827	0,3476	-0,2109	0,6151	1,0000			
14 Dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego na osobę pełnozatrudnioną rocznie w zł/FWU	0,0892	-0,7350	0,7662	-0,0266	0,4204	0,6918	0,2841	0,5629	0,0262	0,3858	-0,2163	0,8276	0,6852	1,0000		
15 Zużycie nawozów mineralnych w NPK na 1 ha użytków rolnych	0,4910	-0,6130	0,4232	0,1123	0,7218	0,7998	-0,0607	0,5076	0,0172	0,4129	0,0681	0,5650	0,0625	0,4541	1,0000	
16 Zużycie nawozów wapniowych w Ca na 1 ha użytków rolnych	0,3046	-0,4333	0,3438	0,3066	0,6226	0,7149	-0,0697	0,3644	-0,0013	0,4092	0,0067	0,5580	0,0162	0,3911	0,7534	1,0000

* Wartości w nagłówkach kolumn odpowiadają oznaczeniu zmiennych w wierszach.

Źródło: Opracowanie własne.

23. Współczynniki korelacji istotne statystycznie (przy $p < 0,0500$) oznaczono pogrubioną czcionką.

Próba nowego podziału Polski na regiony dla potrzeb Polskiego FADN

Wyżej wymienione zmienne zostały poddane grupowaniu w celu wyznaczenia jednorodnych zgrupowań województw (skupisk), które zaprezentowano na rysunku 2. Grupowanie zostało przeprowadzone za pomocą analizy skupień metodą k-średnich przy założeniu zwartości regionów²⁴.

Rysunek 2. Skupienia województw o zróżnicowanych uwarunkowaniach przyrodniczych, społecznych, rolniczych i ekonomicznych



Źródło: Opracowanie własne.

W tabelach 14 i 15 przedstawiono podstawowe charakterystyki powstałych skupień województw.

24. Zwartość regionów, rozumiana jako łączenie województw w grupy składające się z sąsiadujących jednostek, nie została uwzględniona na etapie analizy skupień. Założenie to wzięto pod uwagę podczas analizowania poszczególnych skupień obliczonych przy użyciu różnych zestawów zmiennych. Porównując otrzymane wyniki, zaproponowano i przedstawiono w opracowaniu skupienia, które tworzą sąsiadujące województwa.

Próba nowego podziału Polski na regiony dla potrzeb Polskiego FADN

Tabela 14. Podstawowe zmienne charakteryzujące skupienia województw

Skupienie	Pracujący w rolnictwie (os./100 ha)	Średnia pow. gospodarstwa rolnego (ha)	Obsada zwierząt (SD/100 ha)	Plony zbóż (dt/ha)	Produkcja mleka od 1 krowy (l/szt.)	Udział rolnictwa w WDB (%)	Odsetek gosp. domowych utrzymujących się głównie z rolnictwa (%)
1	7,9	20,04	18,4	50,0	6 478	2,4	33,5
2	10,9	15,39	65,6	42,8	6 703	3,4	48,9
3	9,0	17,03	59,3	33,3	6 191	6,5	47,4
4	16,6	8,55	54,4	32,2	5 746	2,7	37,6
5	24,2	7,16	31,1	39,7	5 687	2,3	30,9
6	45,9	4,21	26,2	38,7	4 446	1,6	16,2

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela 15. Podstawowe kategorie ekonomiczne w skupieniach województw

Skupienie	Wartość produkcji ogółem na osobę pełnozatrudnioną (zł/AWU)	Towarowość produkcji (%)	Dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego na osobę pełnozatrudnioną rodziny (zł/FWU)
1	101 794,8	98,9	30 998
2	103 558,9	90,6	30 033
3	100 390,9	98,6	30 124
4	53 902,8	91,4	19 091
5	53 391,2	90,5	20 417
6	43 212,4	88,9	16 369

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych FADN.

W skupieniu 1 znalazły się województwa: zachodniopomorskie, lubuskie, dolnośląskie, opolskie, obejmujące 9,4% gospodarstw w kraju oraz 18,3% powierzchni użytków rolnych. Wyraźnie zaznacza się w nich dominacja gospodarstw wyspecjalizowanych w uprawach polowych. Gospodarstwa te charakteryzują się dużą powierzchnią użytków rolnych, niską obsadą zwierząt oraz wysokimi plonami zbóż. Występuje w nich również najmniejsza liczba osób pracujących w rolnictwie na 100 ha użytków rolnych, a jednocześnie 33,5% jednostek utrzymuje się w głównej mierze z działalności rolniczej. Podmioty położone na tym terenie, według danych Polskiego FADN, cechuje najwyższa towarowość produkcji, wysoka wartość

produkcji w przeliczeniu na 1 AWU, osiągają one również najwyższy dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego w przeliczeniu na osobę pełnozatrudnioną rodziny. Pod kątem uwarunkowań środowiskowych, określonych wskaźnikiem waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej, w skupieniu występuje duże zróżnicowanie.

Skupienie 2 obejmuje trzy województwa: pomorskie, kujawsko-pomorskie i wielkopolskie. Usytuowane są tu gospodarstwa o wysokiej obsadzie zwierząt. Są to jednostki większe obszarowo, niemniej jednak o powierzchni mniejszej niż w skupieniu 1 i 3. W skupieniu tym znalazło się 15,9% gospodarstw oraz 23,7% użytkowników rolnych. 48,9% podmiotów zlokalizowanych w tej grupie utrzymuje się w głównej mierze z rolnictwa. Gospodarstwa osiągają relatywnie wysokie plony zbóż oraz najwyższą mleczność. Według danych Polskiego FADN jednostki te osiągają średnio najwyższą produkcję w przeliczeniu na AWU, wysoki dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego na osobę pełnozatrudnioną rodziny oraz towarowość produkcji na poziomie 90,6%.

Do skupienia 3 zostały zaliczone województwa warmińsko-mazurskie i podlaskie, charakteryzujące się najwyższym udziałem rolnictwa w tworzeniu Wartości Dodanej Brutto. Zlokalizowane tu gospodarstwa cechuje wysoka obsada zwierząt w przeliczeniu na 100 ha użytkowników rolnych i wysoka mleczność krów przy jednoczesnym niskim plonowaniu zbóż. Spośród wszystkich gospodarstw domowych z użytkownikiem gospodarstwa rolnego 47,5% uzyskuje dochód w przeważającej części z rolnictwa. Gospodarstwa te charakteryzują się również znaczną produkcją w przeliczeniu na AWU, dochodem z rodzinnego gospodarstwa rolnego na FWU oraz bardzo wysoką towarowością produkcji. Różnica w poziomie wskaźnika waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej wynosi w przypadku tych dwóch województw 10 punktów.

Skupienie 4 zawiera województwa mazowieckie oraz łódzkie. Występują w nich gospodarstwa o znacznie mniejszym obszarze użytkowników rolnych niż w wyżej omawianych przypadkach. Podobnie jak w skupieniu 3 podmioty te charakteryzują się stosunkowo wysoką obsadą zwierząt oraz niskimi plonami zbóż. Wysoki odsetek gospodarstw z użytkownikiem gospodarstwa rolnego utrzymuje się w głównej mierze z rolnictwa. Wyniki ekonomiczne gospodarstw objętych polem obserwacji FADN są w tej grupie zdecydowanie niższe niż we wcześniej omawianych skupieniach. Obydwa województwa należące do skupienia charakteryzują się niskim wskaźnikiem waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej.

Do skupienia 5 zakwalifikowały się województwa lubelskie, świętokrzyskie oraz śląskie. Gospodarstwa w tych województwach są mniejsze obszarowo, ze stosunkowo niską liczbą zwierząt na 100 ha użytkowników rolnych, osiągające plony zbóż na średnim poziomie. Charakteryzują się one większą niż w poprzednich skupieniach liczbą osób

pracujących na 100 ha UR, niemniej należy pamiętać, że w województwach lubelskim oraz świętokrzyskim występuje relatywnie znaczny odsetek gospodarstw wyspecjalizowanych w uprawach trwałych, które wymagają zwiększonych nakładów pracy.

W skupieniu 6, obejmującym województwa małopolskie oraz podkarpackie, występują najmniejsze obszarowo gospodarstwa, charakteryzujące się również stosunkowo niską obsadą zwierząt, znacznymi nakładami pracy na 100 ha, średnim plonowaniem zbóż oraz najniższą mlecznością krów. Prowadzono tam najmniej intensywne nawożenie NPK/ha. Według badań FADN gospodarstwa położone w tym skupieniu wykazały najniższą towarowość produkcji, a także najniższą produkcję ogółem na 1 AWU oraz najniższy dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego na 1 osobę pełnozatrudnioną rodziny.

Podsumowanie

W ramach badań Polskiego FADN funkcjonują obecnie cztery regiony grupujące po cztery województwa. Przez wiele lat podział ten obowiązywał w analizach i dobrze spełniał swoją funkcję. Został on jednak utworzony na początku lat 2000, co może wskazywać, że nie odzwierciedla obecnych uwarunkowań środowiskowych, społecznych, gospodarczych, z uwagi na fakt, że na przestrzeni lat uległy one znacznym zmianom.

Obecny podział Polski na regiony FADN uwzględnia dziewięć parametrów przyrodniczo-rolniczo-ekonomicznych, przy dominacji tych rolniczych. To wskazuje, że konieczna jest weryfikacja i w razie potrzeby nowa delimitacja regionów FADN. Modyfikacja wiązałaby się jednak z wieloma poważnymi konsekwencjami. Zmiana regionów doprowadziłaby do zmian w analizach FADN, ale przede wszystkim będzie wymagała ingerencji w akty prawne i dokumenty robocze, w których są informacje o regionach wszystkich państw członkowskich. Co więcej, wpłynie na strukturę i jakość próby Polskiego FADN.

Zrewidowanie podziału regionalnego FADN może być potrzebne również z uwagi na to, że w Komisji Europejskiej trwają obecnie prace mające na celu przekształcenie FADN w FSDN (ang. *Farm Sustainability Data Network*). Transformacja FADN w FSDN jest następstwem europejskiego porozumienia w sprawie ochrony środowiska (ang. *European Green Deal*) i wynikającej z niego nowej strategii UE nazywanej potocznie strategią „od pola do stołu” (ang. *From Farm to Fork Strategy*)²⁵.

25. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Strategia „od pola do stołu” na rzecz sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego, Bruksela 2020.

W ogólnym rozumieniu jest to strategia na rzecz sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego. Przyjęcie strategii wymusza zmiany we Wspólnej Polityce Rolnej, co z kolei będzie miało bezpośredni wpływ na zakres danych gromadzonych w FADN (docelowe rozszerzenie o zmienne dotyczące środowiska naturalnego oraz zagadnień społecznych). Uwzględnienie w danych FADN zmiennych związanych ze zrównoważeniem rolnictwa może stanowić kolejną przesłankę zmierzającą w kierunku ustalenia nowego podziału Polski na regiony FADN²⁶.

Tematyka regionalizacji rolnictwa była poruszana przez badaczy²⁷, niemniej jednak niniejsze opracowanie jest pierwszym obejmującym dane ekonomiczne pochodzące z Systemu Polski FADN. Jest ono również wstępnym etapem prac nad weryfikacją podziału regionalnego stosowanego w badaniach Polskiego FADN. Do analizy wykorzystano szereg wskaźników środowiskowych, demograficznych, ekonomicznych i rolniczych w układzie wojewódzkim pochodzących z kilku źródeł danych, tj. GUS, IUNG-PIB, Instytutu Pracy i Spraw Socjalnych oraz Polskiego FADN. Przeprowadzona ocena statystyczna przyjętych wskaźników pozwoliła nakreślić kilka ogólnych tendencji.

Województwo mazowieckie wyróżnia się relatywnie wysokim udziałem liczby gospodarstw rolnych, wysokim odsetkiem użytków rolnych, a także największą siłą nabywczą mieszkańców mierzoną miesięcznym przeciętnym wynagrodzeniem w gospodarce narodowej, przy jednocześnie najniższym potencjale rolniczym przestrzemi produkcyjnej wynikającym z warunków naturalnych, co znajduje odzwierciedlenie w jednym z najniższych poziomów plonów zbóż.

Korzystne warunki przyrodnicze przeważają w województwie opolskim, a także lubelskim. W województwie opolskim obserwuje się najlepsze efekty produkcyjne w postaci najwyższych wydajności mlecznych i plonów zbóż, przy wysokim poziomie nawożenia mineralnego i wapniowego. Efekty te przekładają się na jeden z najwyższych poziomów dochodów osiągniętych przez rolników tego województwa.

Gospodarstwa silne ekonomicznie są domeną województw wielkopolskiego, warmińsko-mazurskiego i zachodniopomorskiego. Dwa ostatnie charakteryzują się najwyższą wartością produkcji ogółem na osobę pełnozatrudnioną, co ma związek z niskim zatrudnieniem w rolnictwie.

Z kolei województwa małopolskie i podkarpackie są bardzo podobne, o czym świadczy m.in. najniższy udział liczby gospodarstw rolnych w ogólnej liczbie jednostek w Polsce, niski odsetek użytków rolnych, najniższa w kraju średnia powierzchnia

26. *Workshop on the Conversion of Farm Accountancy Data Network (FADN) into the Farm Sustainability Data Network (FSDN). Mandate and key areas of work*, European Commission, 8–9 February 2021.

27. Zob. S. Krasowicz, M. Matyka, *Produkcja towarowa jako kryterium wykorzystania potencjału rolnictwa w różnych regionach Polski*, „Zagadnienia Ekonomiki Rolnej” 2021, nr 2(367), s. 48–72.

gospodarstwa oraz najwięcej pracujących w rolnictwie w przeliczeniu na 100 ha. Rolnictwo obu województw jest mniej intensywne, obserwuje się tu relatywnie niskie efekty produkcyjne i niski poziom nawożenia NPK. Gospodarstwa są generalnie słabsze ekonomicznie, a średnie miesięczne wynagrodzenia są jednymi z najniższych w kraju. Dość podobne pod wieloma względami jest graniczące województwo świętokrzyskie.

We wszystkich województwach dominują gospodarstwa wyspecjalizowane w uprawach polowych. Województwa świętokrzyskie, lubelskie i mazowieckie to zagłębia upraw trwałych. Województwo mazowieckie charakteryzuje się również wysokim odsetkiem gospodarstw wyspecjalizowanych w chowie zwierząt żywnych paszami objętościowymi (zaraz po podlaskim i warmińsko-mazurskim).

W wyniku analizy skupień i przy założeniu zwartości terytorialnej wyznaczono sześć zgrupowań województw (skupień), których struktura i charakterystyka dowodzi, że na przestrzeni lat rolnictwo ulega ciągłym przemianom, jednakże nadal istnieją znaczne różnice pomiędzy Polską wschodnią a zachodnią w poziomie rolnictwa oraz osiąganego dochodu z gospodarstw. W porównaniu z obecnie obowiązującym podziałem regionalnym w FADN największe kontrowersje budzą województwa warmińsko-mazurskie oraz podlaskie, które w świetle badań przedstawionych w niniejszym artykule należą do jednej grupy. Uzasadnia to kontynuowanie prac w tym zakresie, przy czym poprawność zaprezentowanego w danej pracy podziału będzie weryfikowana po opublikowaniu przez GUS wyników Powszechnego Spisu Rolnego 2020.

Bibliografia

- Bocian M., Cholewa I., Tarasiuk R.**, *Współczynniki Standardowej Produkcji „2013” dla celów Wspólnotowej Typologii Gospodarstw Rolnych*, Warszawa, IERiGŻ-PIB, 2017.
- Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2016 roku*, red. A. Łączyński, Warszawa, GUS, 2017.
- Chojnicki Z., Czyż T.**, *Region – regionalizacja – regionalizm [w:] „Ruch prawniczy, ekonomiczny i socjologiczny” 1992, z. 2.*
- European Commission**, *Workshop on the Conversion of Farm Accountancy Data Network (FADN) into the Farm Sustainability Data Network (FSDN). Mandate and key areas of work*, 8–9 February 2021.
- Floriańczyk Z. et al.**, *Plan wyboru próby gospodarstw rolnych Polskiego FADN od roku obrachunkowego 2016*, Warszawa, IERiGŻ-PIB, 2015.
- Floriańczyk Z., Osuch D., Płonka R.**, *Wyniki Standardowe 2016 uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN. Część I. Wyniki Standardowe*, Warszawa, IERiGŻ-PIB, 2017.
- Floriańczyk Z., Osuch D., Płonka R.**, *Wyniki Standardowe 2016 uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN. Część II. Analiza Wyników Standardowych*, Warszawa, IERiGŻ-PIB, 2017.

Próba nowego podziału Polski na regiony dla potrzeb Polskiego FADN

- Goraj L., Bocian M., Cholewa I.**, *Wspólnotowa Typologia Gospodarstw Rolnych po zmianie w 2010 roku*, „Zagadnienia Ekonomiki Rolnej” 2013, nr 1.
- GUS**, *Bank Danych Lokalnych*, <https://bdl.stat.gov.pl>, dostęp 21.10.2021.
- GUS**, *Regiony Polski 2021*, red. J. Hausman-Czerwińska, Warszawa 2021.
- GUS**, <https://stat.gov.pl/statystyka-regionalna/jednostki-terytorialne/klasyfikacja-nuts/>, dostęp 2.11.2021.
- GUS**, <https://stat.gov.pl/statystyka-regionalna/jednostki-terytorialne/klasyfikacja-nuts/rewizja-nuts-2021/>, dostęp 2.11.2021.
- James P. E.**, *American geography at Mid-Century* [w:] *New viewpoints in geography*, red. P. E. James, Washington, 1959.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów**, *Strategia „od pola do stołu” na rzecz sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego dla środowiska systemu żywnościowego*, Bruksela 2020.
- Krasowicz S., Matyka M.**, *Produkcja towarowa jako kryterium wykorzystania potencjału rolnictwa w różnych regionach Polski*, „Zagadnienia Ekonomiki Rolnej” 2021, nr 2(367).
- Skarżyńska A., Goraj L., Ziętek I.**, *Metodologia SGM „2002” dla typologii gospodarstw rolnych w Polsce*, „Program wieloletni 2005–2009” 2005, nr 4.
- StatSoft.**, *Internetowy Podręcznik Statystyki*: https://www.statsoft.pl/textbook/stathome_stat.html?https%3A%2F%2Fwww.statsoft.pl%2Ftextbook%2Fstcluan.html, dostęp 3.11.2021.
- Stuczyński T. et al.**, *Przyrodnicze uwarunkowania produkcji rolniczej w Polsce* [w:] *Współczesne uwarunkowania produkcji w gospodarstwach rolniczych*, Studia i raporty IUNG–PIB, 2007.
- Wątroba J.**, *Wprowadzenie do analizy korelacji i regresji*, Materiały StatSoft Polska: https://media.statsoft.pl/_old_dnn/downloads/wprowadzenie_do_analazy_korelacji_i_regresji.pdf, dostęp 3.11.2021.

otrzymano: 08.11.2021
zaakceptowano: 30.11.2021



An attempt at a new division of Poland into regions for the purposes of the Polish FADN

Monika Bocian, Izabela Cholewa

Abstract

The changing conditions in agriculture enforce the need for constant monitoring of phenomena. One of the issues that require revision is the division into four agricultural regions applicable in the Polish FADN research. This division may have become outdated due to the long time that has passed since its creation. The aim of the article is to analyse environmental, agricultural, economic and social phenomena in Polish voivodships and to determine homogeneous groupings of voivodships on their basis.

For the analysis, variables from 2016 were purposively selected from the databases of Statistics Poland, ISSPC-SRI, Institute of Labour and Social Affairs and Polish FADN. A statistical evaluation of the selected indicators was carried out and using the k-means cluster analysis groups of voivodships with similar values of these indicators were distinguished.

As a result of statistical procedures, with the assumed territorial compactness, six clusters were determined. The obtained results lead to the conclusion that it is necessary to conduct further analyses in order to update the assessment of trends in agriculture.

The article is a prelude to further research work in terms of verification of the regional distribution of FADN, which will be based on data from the Census of Agriculture 2020.

Keywords: cluster analysis, FADN, farm, regional breakdown, region.

Monika Bocian, M.Sc., Department of Agricultural Holdings Accountancy, Institute of Agricultural and Food Economics – National Research Institute (IERiGŻ-PIB); **Izabela Cholewa**, M.Sc., Department of Agricultural Holdings Accountancy, Institute of Agricultural and Food Economics – National Research Institute (IERiGŻ-PIB).

Introduction

Recently, the topic of dividing Poland into regions in the context of the Polish FADN research¹ is increasingly under discussion. According to methodologists, until recently the existing regional division was useful in describing phenomena occurring in Polish agriculture. However, with the passage of time, in the light of emerging changes in agriculture, the need for verification of the regional division in force in the Polish FADN System and its possible adaptation to the current realities was recognised, in order to ensure the reliability and credibility of the research work and analyses.

Moreover, since FADN regions were distinguished, which took place before Poland's accession to the European Union, climatic, environmental and social factors have gained in importance. There is a need, therefore, to take somewhat more account of those parameters which have been missing from the current regional breakdown. Over the years, there have been significant changes in climate, instability of water conditions or changes in the number of people working in agriculture. All of this is an important part of the production risk faced by farmers.

What is more, in case of the Polish FADN, regions are an additional criterion (apart from agricultural type and economic size) used in the selection procedure for stratifying a set of farms in the sample of the Polish FADN, which is supposed to ensure the representativeness of the sample and a possibility of generalising the results to the whole surveyed population (field of observation)². It should be explained here that the tool for selection of agricultural holdings for the FADN research sample is the so-called Community Typology of Agricultural Holdings, i.e. a unified system of agricultural holdings classification of the European Union according to their economic size and agricultural type, taking into consideration location of these holdings in one of the four FADN regions in case of Poland³.

The aim of this paper is to analyse environmental, agricultural, economic and social phenomena in provinces and cluster analysis, which is the first approach to revise and, if necessary, modify the current division of Poland into FADN regions. This study is an introduction to further work based on data from the 2020 Census of

1. The Polish FADN (*Farm Accountancy Data Network*) is a System for Collecting and Using Accountancy Data from Agricultural Farms. More information: <https://fadn.pl/>.

2. Z. Floriańczyk et al., *Plan wyboru próby gospodarstw rolnych Polskiego FADN od roku obrachunkowego 2016*, Warsaw, IAFE-NRI, 2015.

3. L. Goraj, M. Bocian, I. Cholewa, *Wspólnotowa Typologia Gospodarstw Rolnych po zmianie w 2010 roku*, "Zagadnienia Ekonomiki Rolnej" 2013, nr 1, p. 91.

Agriculture, which presents the current structure of farms and changes in agriculture since the last Census of Agriculture.

Region and regional breakdown

The region is an important territorial unit as a research tool. The concept of a region as a tool for spatial research or analysis boils down to the separation of homogeneous areas in terms of the presence of a certain feature or set of features relevant to the research problem being solved. As P.E. James states⁴, a region is an area of any size, homogeneous in respect of certain criteria, which is distinguished from neighbouring areas by a set of spatially related characteristics. The region is a tool for highlighting the factors that are the catalyst for a problem that would be less understood without it⁵.

The division of a country into regions is an essential element for numerous analyses. There are many regional divisions in Poland. The model is the division used in public statistics resulting from Poland's membership in the EU structures, i.e. statistical division into NUTS units (Nomenclature of Territorial Units for Statistics) – the so-called Classification of Territorial Units for Statistical Purposes⁶. This classification is a geographical standard for the statistical division of European Union Member States (their economic territories) into three regional levels with defined population classes. In Poland, NUTS is currently divided into seven NUTS 1 macro-regions (grouping voivodships), 17 NUTS 2 regions (voivodships or parts thereof) and 73 NUTS 3 sub-regions (grouping counties) – Table 1. It is worth noting that the division of Poland NUTS 2 coincides with the borders of the voivodships (except for two additionally separated from the area of Mazowieckie voivodship).

The NUTS breakdown was established in order to collect, compile and disseminate comparable data for certain regional statistics within the European Union. The NUTS classification is also used for shaping regional policies of European Union countries and is indispensable for carrying out analyses of the level of socio-economic development of regions⁷.

4. P.E. James, *American geography at Mid-Century* [in:] *New viewpoints in geography*, red. P.E. James, Washington, 1959, p. 10–18.

5. Z. Chojnicki, T. Czyż, *Region – regionalizacja – regionalizm* [in:] *Ruch prawniczy, ekonomiczny i socjologiczny*, Year LIV, 2, p. 1–18.

6. Statistics Poland, <https://stat.gov.pl/statystyka-regionalna/jednostki-terytorialne/klasyfikacja-nuts/>, access 2.11.2021.

7. Statistics Poland, <https://stat.gov.pl/statystyka-regionalna/jednostki-terytorialne/klasyfikacja-nuts/rewizja-nuts-2021/>, access 2.11.2021.

Table 1. Regional breakdown by NUTS 1 and NUTS 2 valid in Polish official statistics

NUTS 1		NUTS 2	
Code	Macro-region	Code	Region
PL2	south	PL21	Małopolskie
		PL22	Śląskie
PL4	north-west	PL41	Wielkopolskie
		PL42	Zachodniopomorskie
		PL43	Lubuskie
PL5	south-west	PL51	Dolnośląskie
		PL52	Opolskie
PL6	north	PL61	Kujawsko-Pomorskie
		PL62	Warmińsko-Mazurskie
		PL63	Pomorskie
PL7	central	PL71	Łódzkie
		PL72	Świętokrzyskie
PL8	east	PL81	Lubelskie
		PL82	Podkarpackie
		PL84	Podlaskie
PL9	Mazowieckie voivodship	PL91	Warsaw Metropolitan Area
		PL92	Mazowieckie regional

Source: Own study based on: *Regions of Poland 2021*, ed. J. Hausman-Czerwińska, Warsaw, Statistics Poland, 2021.

The regional division used by Statistics Poland is a typical administrative division based on the assumption that the units of each NUTS level from all European Union countries are to be similar in terms of population. Thus, one parameter representing a group of demographic parameters is considered here, which is sufficient for statistical purposes. However, regional differentiation is a resultant of many factors, such as natural, agricultural, economic or social. Taking into account a combination of all of them guarantees a more reliable regional breakdown for research work and analysis. At present, in Polish FADN there is a division into four homogeneous regions (Figure 1) grouping four voivodships each (Table 2). This division was established years ago using the nine natural-agricultural-economic parameters listed below⁸:

8. A. Skarżyńska, L. Goraj, I. Ziętek, *Metodologia SGM "2002" dla typologii gospodarstw rolnych w Polsce*, "Multi-Annual Programme 2005–2009" 2005, No. 4, p. 7–19.

An attempt at a new division of Poland into regions for the purposes of the Polish FADN

- 1) the value of Gross Domestic Product per capita in 2001,
- 2) the share of agriculture in the Gross Domestic Product in 2001,
- 3) the proportion of permanent pasture in agricultural land in 2001,
- 4) the average cereal yield in the years 1999–2001,
- 5) NPK consumption per ha of agricultural land in 2001,
- 6) the average annual milk production per cow over the period 1999–2001,
- 7) the average utilised agricultural area of an individual farm in 1996,
- 8) Average number of milking cows in individual agricultural holdings in the years 1999–2001 (end-of-year stock),
- 9) Average total number of pigs in individual agricultural holdings in the years 1999–2001 (end-of-year stock).

Figure 1. Current division of Poland into FADN regions



Source: A. Skarżyńska, L. Goraj, I. Ziętek, *Metodologia SGM "2002" dla typologii gospodarstw rolnych w Polsce, "Multi-Annual Programme 2005–2009" 2005, No. 4, p. 16.*

Table 2. Division of Poland into FADN regions

Region	Letter code	Numerical code	Voivodships comprising the region
Pomorze and Mazury	PL_A	785	Lubuskie, Zachodniopomorskie, Pomorskie, Warmińsko-Mazurskie
Wielkopolska and Śląsk	PL_B	790	Wielkopolskie, Kujawsko-Pomorskie, Dolnośląskie, Opolskie
Mazowsze and Podlasie	PL_C	795	Podlaskie, Mazowieckie, Łódzkie, Lubelskie
Małopolska and Pogórze	PL_D	800	Świętokrzyskie, Śląskie, Małopolskie, Podkarpackie

Source: Own study.

On the basis of the analysis of the deviations of the above mentioned parameters, with the initial assumption of the maximum number of regions, it was found that the lines of division for the designation of four FADN regions will run along the lines marking the borders of provinces. It is also worth noting that this breakdown is the same for the FADN and for the Standard Output coefficients⁹, i.e. classification coefficients calculated to determine the agricultural type and economic size of holdings (already mentioned in the article) within the framework of the Community Typology of Agricultural Holdings. These coefficients are set at regional level, i.e. for separate agricultural regions, while some countries (e.g. Cyprus, Lithuania) consider the area of the whole country as one agricultural region. Therefore, the regional breakdown is of great importance not only for the definition of the survey sample and for the analyses conducted within the framework of the FADN, but also for the coefficients of standard production, the values of which must correspond to the weighted average values achieved in agricultural holdings located in a given region.

The division of Poland into four FADN agricultural regions with their official names was presented in the annex to the Treaty of Accession of the Republic of Poland to the European Union, signed on April 16, 2003 in Athens, as well as in

9. The Standard Output (SO) is a 5-year average value of production of a specific plant or animal activity obtained from 1 ha or 1 animal in 1 year, under average conditions for a given region. Each Member State is obliged to develop a set of regional Standard Output Coefficients for each plant and animal production activity identified in the framework of the farm structure survey conducted by Statistics Poland. The Standard Output Coefficients serve to define the agricultural type and economic size of agricultural holdings within the framework of the Community Typology of Agricultural Holdings.

the European Commission Regulation No. 730/2004 of April 19, 2004¹⁰ amending Regulation No. 1859/82¹¹.

Looking at the parameters on the basis of which Poland was divided into regions for FADN purposes years ago, it is easy to observe that they relate to a distant period, which may make the analysed phenomena outdated. Moreover, among the parameters taken into account there was a predominance of those from the agricultural group, therefore the need to extend them with those concerning the environment, economics or demography becomes all the more justified, especially taking into account the fact that the European Commission has started work on transforming FADN into FSDN.

Research method and data sources

After the analysis of descriptive statistics and correlation matrixes, as well as the substantive analysis of the significance of individual variables in the clustering of provinces, 16 of the initial set of 46 variables were accepted for cluster analysis, on the assumption that the regional division would be determined on the basis of a combination of environmental, agricultural, economic and social variables (Table 3). These variables were again subjected to correlation analysis¹² to examine the relationship between the two. Then, using k-means cluster analysis¹³, using the Euclidean distance, groups of voivodships (clusters) with the most similar values of these indicators were identified¹⁴. In addition, for the descriptive analysis of

10. Commission Regulation No 730/2004 of 19 April 2004 adapting Regulation No 1859/82 concerning the selection of returning holdings for the purpose of determining incomes of agricultural holdings by reason of the accession of the Czech Republic, Estonia, Cyprus, Latvia, Lithuania, Hungary, Poland, Slovenia and Slovakia to the European Union.

11. A. Skarżyńska, L. Goraj, I. Ziętek, *Metodologia SGM "2002"...*, op. cit., p. 16.

12. Correlation analysis – individual elements included in the examined group of units are usually described by more than one feature (variable). In most cases the analysed variables are in some way related to each other. In such situations there is a need to examine them together. The purpose of correlation analysis is to determine whether there are any relationships between the variables under study, (J. Wątroba, *Wprowadzenie do analizy korelacji i regresji*, https://media.statsoft.pl/_old_dnn/downloads/wprowadzenie_do_analazy_korelacji_i_regresji.pdf, access 3.11.2021).

13. Cluster analysis is a tool for exploratory data analysis, the aim of which is to arrange objects into groups in such a way that the degree of association of objects with objects belonging to the same group is as high as possible, and with objects from other groups as low as possible (StatSoft, https://www.statsoft.pl/textbook/stathome_stat.html?https%3A%2F%2Fwww.statsoft.pl%2Ftextbook%2Fstcluan.html, access 3.11.2021).

14. Calculations were performed using Statistica version 13.1 software.

An attempt at a new division of Poland into regions for the purposes of the Polish FADN

voivodships, the structure of farms by economic size classes and the structure of farms by agricultural types according to Statistics Poland data from 2016 was used¹⁵.

Table 3. Variables selected for cluster analysis by data source

Statistics Poland
Average area of the agricultural holding in ha
Number of employed in agriculture per 100 ha of agricultural land
Share of the section "Agriculture, forestry, hunting and fishing" in the creation of the Gross Value Added of Poland
Average monthly gross salary in the national economy
Stocking rate as number of large heads (SD) per 100 ha of agricultural land
Grain harvest in dt/ha
Milk production from 1 cow in l/pc
Mineral fertiliser consumption in NPK per 1 ha of agricultural land
Calcium fertiliser consumption in Ca per 1 ha of agricultural land
Percentage of households with an agricultural holding user obtaining more than 50% of total income from agricultural activity
The Institute of Soil Science and Plant Cultivation – NRI
Valorisation Index of Agricultural Production Space (VIAPS)
Polish FADN
Value of total production per person fully employed in PLN/AWU*
Share of sold production in total production (commodity production)
Income from a family agricultural holding per person in a fully employed family in PLN/FWU**
Institute of Labour and Social Affairs
Social minimum for a one-person household
Minimum subsistence level in a one-person household

* AWU (Annual Work Unit) – total human labour input within the operational activity of a holding expressed in labour units, i.e. full-time employed persons, which is 2120 hours/year (Z. Floriańczyk, D. Osuch, R. Płonka, 2016 *Standard Results of Polish FADN agricultural holdings. Part I. Standard Results*, Warsaw, IAFE-NRI, 2017).

** FWU (Family Work Unit) – own labour input, i.e. labour input within the operational activity of the agricultural holding of unpaid persons, mainly family members, expressed in family labour units (full-time family workers). The unit is equivalent to 2120 labour hours per year (Z. Floriańczyk, D. Osuch, R. Płonka, 2016 *Standard Results of Polish FADN agricultural holdings. Part I. Standard Results*, Warsaw, IAFE-NRI, 2017).

Source: Own study.

15. *Characteristics of agricultural holdings in 2016*, ed. A. Łączyński et al., Warszawa, Statistics Poland, 2017.

The basic source of data for assessing the diversity of agriculture in individual provinces was the 2016 base of Statistics Poland¹⁶, from which a purposive selection of a range of demographic, economic and agricultural variables by province was made.

In order to determine natural conditions, the index of valorisation of agricultural production space (VIAPS) was used in individual voivodships. This indicator reflects the potential of agricultural productive space resulting from natural conditions. It was developed in ISSPC-SRI as a part of research on methodology of evaluation of agricultural land quality in Poland. The main objective of the study was to create indicators to quantify and spatially assess the natural factors that determine potential crop yields at the local level. VIAPS is an integrated indicator based on the assessment of indicators of individual habitat elements such as: soil quality and agricultural suitability, soil water conditions, relief and agroclimate¹⁷.

Two variables describing the subsistence minimum and the social minimum have been taken from the resources of the Institute of Labour and Social Affairs. In the part characterising the voivodships, the analysis of this phenomenon was abandoned; nevertheless, it is applicable in the cluster analysis.

According to the authors, economic variables accurately depicting the financial side of farms were taken from the Polish FADN database. These data are from agricultural accounting farms in the 2016 System for Collecting and Using Accountancy Data from Agricultural Farms. The empirical base of the research consisted of 12,302 farms, where the vast majority were farms of natural persons (individual farms), and less than 2% were farms with legal personality (in large numbers cooperatives). In the field of observation of FADN there are commercial farms, thus usually economically stronger than an average farm in the country. The collected data illustrate the situation of approximately 53% of all farms in Poland; nevertheless, they are the only source providing information on the economic situation of farms, where data are collected on a continuous basis. The minimum economic size beyond which an agricultural holding is included in the field of observation of the FADN shall be determined on the basis of an analysis of the sum of the Standard Output. The area of interest of FADN are farms producing 90% of the Standard Production of the country¹⁸. Currently in Poland there is a threshold of economic size equal to the equivalent of EUR 4 thousand of Standard Production.

16. Statistics Poland data from the Census of Agriculture 2020 will be available at a later date, therefore data from the last available farm structure survey, i.e. from 2016, are referred to here.

17. T. Stuczyński et al., *Przyrodnicze uwarunkowania produkcji rolniczej w Polsce* [in:] *Współczesne uwarunkowania organizacji produkcji w gospodarstwach rolniczych*, Studia i Raporty IUNG-PIB, 2007, p. 77–115.

18. Z. Floriańczyk, D. Osuch, R. Płonka, *Wyniki Standardowe 2016 uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN. Część I. Wyniki Standardowe*, Warszawa, IERiGŻ-PIB, 2017.

Test results

The largest number of farms was located in Mazowieckie, Lubelskie and Małopolskie Voivodships (respectively: 15.1%, 12.8% and 9.9% of all farms in Poland) – Table 4. Podkarpackie Voivodship was not much further in this respect (9.4%). While on the territory of the Mazowieckie and Lubelskie Voivodships there was a relatively high percentage of agricultural land (13.2% and 9.8% of total agricultural land in Poland), in the case of the Małopolskie and Podkarpackie Voivodships their share in agricultural land amounted to approx. 4%. As a consequence, the average area of an agricultural holding was very small, at the level of 4 and 4.4 ha respectively, which placed these entities on the last position in the country (for comparison, in the Zachodniopomorskie Voivodship, where the largest units dominate in this respect, the average area of a holding was 28.7 ha).

Table 4. Basic characteristics of voivodships in terms of the structure of agriculture

Voivodships	Share of GR number (%)	Share of UAA area (%)	Average GR area (ha)
Dolnośląskie	4.0	6.2	16.1
Kujawsko-Pomorskie	4.5	7.1	16.1
Lubelskie	12.8	9.8	7.9
Lubuskie	1.4	2.8	19.8
Łódzkie	8.8	6.6	7.8
Małopolskie	9.9	3.8	4.0
Mazowieckie	15.1	13.2	9.0
Opolskie	1.9	3.5	18.9
Podkarpackie	9.4	4.0	4.4
Podlaskie	5.8	7.5	13.5
Pomorskie	2.8	5.0	18.6
Śląskie	3.9	2.5	6.8
Świętokrzyskie	6.0	3.4	5.8
Warmińsko-Mazurskie	3.1	7.0	23.7
Wielkopolskie	8.6	11.6	14.0
Zachodniopomorskie	2.1	5.8	28.7

Source: Own study based on Statistics Poland data.

The structure of agricultural holdings by economic size class illustrates the production potential of entities in the territory of individual voivodships. The economic size of a holding is determined as the product of the area of crop production and of the average annual number of animals and the relevant coefficients of Standard Outputs¹⁹.

The economically weakest farms were in Podkarpackie, Małopolskie and Śląskie Voivodships (Table 5). The percentage of farms below EUR 8,000 SO was 88.2%, 83.7% and 77%, respectively. The highest percentage of farms with an economic size over EUR 100,000 SO was in the Wielkopolskie, Lubuskie, Warmińsko-Mazurskie and Zachodniopomorskie Voivodships and in each of them it reached a share of more than 5% of the total number of farms in the voivodship. With regard to the FADN study, attention was paid to the percentage of farms with an economic size above EUR 25,000 SO. Exceeding this threshold allows, according to the FADN, to generate an income from a family agricultural holding per full-time family worker at the level of the average annual net wage in the national economy²⁰. The highest percentage of such entities in the structure occurs in the Kujawsko-Pomorskie (29.9%), Warmińsko-Mazurskie (29.6%) and Wielkopolskie (26.4%) Voivodships.

Table 5. Structure of agricultural holdings by economic size classes in voivodships (%)

Voivodships	Economic size classes (in thousand EUR SO)						
	0–2	2–8	8–25	25–50	50–100	100–500	500 and more
Dolnośląskie	28.8	35.1	21.9	6.5	3.9	3.2	0.4
Kujawsko-Pomorskie	14.5	26.3	29.4	15.7	9.3	4.5	0.4
Lubelskie	23.5	43.2	24.3	5.8	2.1	0.9	0.1
Lubuskie	29.5	33.4	20.0	6.9	4.8	4.6	0.8
Łódzkie	25.1	39.1	23.0	7.6	3.5	1.5	0.2
Małopolskie	41.0	42.7	12.9	2.0	0.9	0.4	0.0
Mazowieckie	24.6	35.4	22.8	10.3	4.5	2.2	0.3
Opolskie	22.9	31.5	23.4	10.3	7.1	4.2	0.6
Podkarpackie	45.8	42.4	9.1	1.4	0.8	0.4	0.0
Podlaskie	18.9	35.1	22.6	12.3	8.3	2.6	0.2
Pomorskie	19.6	31.8	27.3	11.1	6.0	3.8	0.5

Continued on the next page.

19. M. Bocian, I. Cholewa, R. Tarasiuk, *Współczynniki Standardowej Produkcji “2013” dla celów Wspólnotowej Typologii Gospodarstw Rolnych*, Warsaw, IAFE-NRI, 2017.

20. Z. Floriańczyk, D. Osuch, R. Płonka, *2016 Standard Results of Polish FADN agricultural holdings. Part II. Standard Results Analysis*, Warsaw, IAFE-NRI, 2017.

Table 5. Structure of agricultural holdings by economic size classes in voivodships (%) (cont.)

Voivodships	Economic size classes (in thousand EUR SO)						
	0–2	2–8	8–25	25–50	50–100	100–500	500 and more
Śląskie	44.2	32.8	14.6	4.3	2.3	1.5	0.2
Świętokrzyskie	26.4	44.8	22.2	4.8	1.3	0.6	0.0
Warmińsko-Mazurskie	19.2	26.8	24.3	14.3	9.4	5.2	0.7
Wielkopolskie	20.2	29.3	24.2	12.5	8.7	4.7	0.5
Zachodniopomorskie	25.8	29.4	22.8	9.7	6.0	5.5	0.8

Source: Own calculations based on Statistics Poland data.

The structure of farms by agricultural types determines the direction of agricultural specialisation in individual voivodships (Table 6). In all voivodships, the majority of farms are units specialising in field crops (from 49.7% in the Mazowieckie Voivodship to 76.8% in the Dolnośląskie Voivodship). The highest percentage of farms specialising in permanent crops is in the Świętokrzyskie, Lubelskie and Mazowieckie Voivodships. Mazowieckie Voivodship is also characterised by a high percentage (17.0%) of farms specialising in breeding animals fed with roughage, which gives it third place in the country, after Podlaskie (30.8%) and Warmińsko-Mazurskie (25.0%). In voivodships with the largest percentage of farms of low economic size class there is the highest percentage of mixed entities, i.e. without a specific specialisation.

Table 6. Structure of agricultural holdings by GTF²¹ agricultural types in voivodships (%)

Voivodships	Field crops (GTF 1)	Horticultural crops (GTF 2)	Permanent crops (GTF 3)	Rearing of grazing livestock (GTF 4)	Rearing of animals fed with concentrated feed (GTF 5)	Mixed (GTF 6+7+8)
Dolnośląskie	76.8	1.3	1.3	4.1	1.4	12.9
Kujawsko-Pomorskie	58.3	1.8	1.2	11.0	2.9	23.9
Lubelskie	59.3	1.0	8.5	4.5	1.3	24.1
Lubuskie	69.7	2.1	1.8	7.1	2.7	14.7
Łódzkie	55.8	2.1	5.3	9.5	3.3	22.4
Małopolskie	52.6	2.2	1.6	13.8	1.5	27.0

21. GTF stands for General Agricultural Type, the highest level in the systematics of agricultural types according to EU standards.

An attempt at a new division of Poland into regions for the purposes of the Polish FADN

Voivodships	Field crops (GTF 1)	Horticultural crops (GTF 2)	Permanent crops (GTF 3)	Rearing of grazing livestock (GTF 4)	Rearing of animals fed with concentrated feed (GTF 5)	Mixed (GTF 6+7+8)
Mazowieckie	49.7	3.1	8.1	17.0	1.5	18.9
Opolskie	70.5	1.0	0.3	3.5	2.2	21.5
Podkarpackie	58.9	0.8	2.1	3.7	3.2	27.7
Podlaskie	52.1	0.2	0.5	30.8	1.2	13.9
Pomorskie	57.6	1.7	0.5	10.1	2.3	26.3
Śląskie	58.2	2.5	0.7	8.5	4.1	23.1
Świętokrzyskie	50.0	1.5	9.7	5.5	2.3	29.4
Warmińsko-Mazurskie	54.3	0.7	0.8	25.0	2.8	14.7
Wielkopolskie	55.2	3.5	1.5	10.0	4.0	25.6
Zachodniopomorskie	70.8	1.5	2.3	4.6	2.2	13.2

Source: Own study based on Statistics Poland data.

The highest number of persons employed in agriculture per 100 ha of farmland (Table 7) was observed in holdings of the Małopolskie (48 persons), Podkarpackie (43 persons) and Świętokrzyskie (30 persons) Voivodships, i.e. where units belonging to the smallest area group operate. At the opposite pole were farms in Zachodniopomorskie and Warmińsko-Mazurskie Voivodships, where there were only 5–6 persons employed in the agricultural sector per 100 ha of farmland.

The importance of agriculture in the national economy is indicated by the share of agriculture, forestry, hunting and fishing in the generation of the national Gross Value Added. In individual voivodships it varied – from 0.8% in the Śląskie Voivodship to over 7% in the Podlaskie Voivodship

The purchasing power of the inhabitants of particular voivodships is reflected in the average monthly remuneration in the national economy, hence this indicator was also analysed (Table 7). The variation of this parameter ranged from PLN 3,457 to PLN 4,948, with the highest level achieved in the Mazowieckie, Dolnośląskie and Śląskie Voivodships, while the lowest in the Warmińsko-Mazurskie, Świętokrzyskie and Podkarpackie Voivodships.

Table 7. Number of persons employed in agriculture, importance of agriculture and average remuneration in the national economy in the voivodships

Voivodships	Employed in agriculture (person per 100 ha)	Share of agriculture in GVA (%)	Average monthly gross salary in the national economy (PLN)
Dolnośląskie	9.3	1.5	4,141
Kujawsko-Pomorskie	10.2	4.0	3,506
Lubelskie	21.4	5.7	3,625
Lubuskie	8.3	3.7	3,542
Łódzkie	18.5	3.5	3,712
Małopolskie	48.4	1.5	3,840
Mazowieckie	15.6	2.5	4,948
Opolskie	9.5	3.2	3,708
Podkarpackie	43.5	1.9	3,502
Podlaskie	11.4	7.1	3,583
Pomorskie	8.6	2.3	3,995
Śląskie	26.9	0.8	4,059
Świętokrzyskie	30.1	4.3	3,473
Warmińsko-Mazurskie	6.4	6.1	3,457
Wielkopolskie	12.4	3.8	3,711
Zachodniopomorskie	5.2	3.3	3,682

Source: Own study based on Statistics Poland data.

In terms of the number of animals in large heads (SD) per 100 ha of farmland (Table 8), the Wielkopolskie Voivodship dominates (82.1 SD/100 ha). The second and third places were occupied by Podlaskie and Kujawsko-Pomorskie Voivodships (74.9 and 56.6 SD/100 ha respectively). At the opposite pole were the Voivodships of Dolnośląskie, Zachodniopomorskie and Podkarpackie (stocking density ranged from 13.5 to 18.3 SD/100 ha).

The best production effects in the form of the highest cereal yields were achieved by farms of the Opolskie Voivodship (almost 60 dt/ha), next by units of the Dolnośląskie Voivodship (almost 52 dt/ha) and ex aequo by the Wielkopolskie and Śląskie Voivodship (44 dt/ha). On the other hand, holdings from Podlaskie, Świętokrzyskie and Mazowieckie Voivodships had the lowest (within 30 dt/ha).

Grain harvest was related to the level of fertilisation, among other factors. The highest NPK fertilisation per 1 ha (over 203 kg/ha) was recorded in the Opolskie Voivodship and it was almost 3 times higher than in the Podkarpackie Voivodship,

An attempt at a new division of Poland into regions for the purposes of the Polish FADN

which showed the lowest NPK fertilisation at the level of just over 70 kg/ha. It is worth noting that holdings from the Opolskie Voivodship were also among those applying a relatively high level of calcium fertilisation, several times higher than in the Małopolskie, Podlaskie, Świętokrzyskie and Podkarpackie Voivodships (Table 8).

Farms in the Opolskie Voivodship also had the highest productivity of dairy cows (almost 7,000 l/milk cow), with a simultaneous small share in national production of this raw material at the level of 3.1%. One of the higher milk yields was also obtained by farms situated in the Wielkopolskie (6,938 l/head) and Kujawsko-Pomorskie (6,488 l/head) Voivodeships – Table 8. Voivodships with the lowest milk yields (Małopolskie, Podkarpackie and Świętokrzyskie) marketed the smallest part of produced milk.

Table 8. Basic characteristics of agricultural production in voivodships

Voivodships	Stocking density (SD/100 ha UR)	Grain harvest (dt/ha)	Milk production from 1 cow (l/head)	NPK fertiliser consumption per pure component (kg/ha UR)	Calcium fertiliser consumption per pure component (kg/ha UR)
Dolnośląskie	13.47	51.8	6,358	165	86.1
Kujawsko-Pomorskie	56.59	43.1	6,488	179.3	78.4
Lubelskie	27.64	41.3	5,927	132	43
Lubuskie	21.70	42.2	6,009	108.5	48.7
Łódzkie	55.73	33.9	5,614	136.5	42.8
Małopolskie	34.46	40.0	4,370	77.5	16.4
Mazowieckie	53.75	31.1	5,796	111.9	39.7
Opolskie	30.77	59.9	6,999	203.2	136.6
Podkarpackie	18.34	37.5	4,578	70.2	21.5
Podlaskie	74.87	29.4	6,150	95.1	16.6
Pomorskie	39.77	39.4	6,212	142.4	61.7
Śląskie	39.23	44.0	6,227	123	50.5
Świętokrzyskie	34.90	30.3	4,689	96.6	21.3
Warmińsko-Mazurskie	42.69	37.3	6,298	104.8	45.5
Wielkopolskie	82.12	44.0	6,938	163.1	208.7
Zachodniopomorskie	14.64	43.0	6,050	131.9	64.9

Source: Own study based on Statistics Poland data.

An attempt at a new division of Poland into regions for the purposes of the Polish FADN

The percentage of households with a farm user obtaining income mainly from agricultural activity (i.e. in the amount exceeding 50% of total income) varied between voivodships (Table 9). In the Kujawsko-Pomorskie and Warmińsko-Mazurskie Voivodships more than a half of such entities maintained themselves mainly from agricultural activity (respectively: 59.4% and 51%). In the Podkarpackie, Śląskie and Małopolskie Voivodships this percentage did not exceed 20%. As shown earlier, farms from these provinces had the smallest average area of agricultural land.

Table 9. Percentage of households where more than 50% of total income constituted income from agricultural activity by voivodship

Voivodships	Percentage of households obtaining more than 50% of their total income from agricultural activities (%)
Dolnośląskie	30.6
Kujawsko-Pomorskie	59.4
Lubelskie	34.4
Lubuskie	31.6
Łódzkie	33.5
Małopolskie	18.7
Mazowieckie	40.0
Opolskie	39.3
Podkarpackie	13.6
Podlaskie	45.6
Pomorskie	43.2
Śląskie	18.6
Świętokrzyskie	31.2
Warmińsko-Mazurskie	51.0
Wielkopolskie	45.2
Zachodniopomorskie	35.2

Source: Own study based on Statistics Poland data.

Valorisation index values of agricultural production space in individual voivodships are presented in Table 10. The best natural conditions according to the aggregated index were characteristic for Opolskie Voivodship, where it takes the value of 81.4 points.

Table 10. Partial indices of habitat conditions valorisation and agricultural production space valorisation index in voivodships (points)

Voivodships	Soil quality and agricultural suitability	Agroclimate	Landforms	Water conditions	Total VIAPS
Dolnośląskie	56.9	10.4	3.8	3.8	74.9
Kujawsko-Pomorskie	54.4	9.2	4	3.4	71
Lubelskie	55.8	10.6	4	3.8	74.1
Lubuskie	43.6	11.6	4.3	2.7	62.3
Łódzkie	43.2	11.5	4.4	2.8	61.9
Małopolskie	53.6	9.3	2.4	4	69.3
Mazowieckie	43.1	9.7	4.1	3	59.9
Opolskie	60.5	13.2	4.1	3.6	81.4
Podkarpackie	52.7	10.7	3	4	70.4
Podlaskie	41	7.5	3.7	2.8	55
Pomorskie	50.6	8.5	3.7	3.4	66.2
Śląskie	46.8	11.2	3.6	2.6	64.2
Świętokrzyskie	52.2	10.6	3.1	3.5	69.3
Warmińsko-Mazurskie	51.1	8.1	3.4	3.4	66
Wielkopolskie	46.4	11.2	4.4	2.8	64.8
Zachodniopomorskie	50	9.8	4	3.6	67.5

Source: T. Stuczyński et al., *Przyrodnicze uwarunkowania produkcji rolniczej w Polsce [in:] Współczesne uwarunkowania organizacji produkcji w gospodarstwach rolniczych, Studia i Raporty IUNG-PIB, 2007, p. 77-115.*

In the Dolnośląskie and Lubelskie Voivodships this value is also high, at 74.9 points and 74.1 points respectively. The worst situation is observed in Podlaskie and Mazowieckie Voivodships, where the index values do not exceed 60 points. The natural values of the Łódzkie and Lubuskie Voivodships were rated slightly higher (over 60 points).

On the basis of FADN data, the value of production per full-time employee, the commodity of production and the income from a family agricultural holding per full-time employee were determined. The results are shown in Table 11.

Table 11. Financial data characterising Polish FADN farms in voivodships

Voivodships	Total value of production per person fully employed (PLN/AWU)	Commodity of production (%)	Income from a family agricultural holding per person in a fully employed family (PLN/FWU)
Dolnośląskie	84,920	97.7	28,934
Kujawsko-Pomorskie	107,968	90.6	34,467
Lubelskie	54,023	92.0	22,939
Lubuskie	87,904	102.3	35,682
Łódzkie	50,358	91.3	15,329
Małopolskie	39,432	87.2	13,412
Mazowieckie	56,406	91.5	21,792
Opolskie	118,092	95.6	31,836
Podkarpackie	53,709	92.5	24,672
Podlaskie	89,934	97.5	30,280
Pomorskie	91,887	91.5	29,493
Śląskie	72,883	88.8	20,574
Świętokrzyskie	42,347	88.4	16,093
Warmińsko-Mazurskie	124,606	100.3	29,693
Wielkopolskie	104,517	90.3	27,850
Zachodniopomorskie	115,845	101.4	29,488

Source: Own study based on FADN data.

The value of total production per full-time employed person showed significant variation in individual provinces. The best results were achieved by households from the Warmińsko-Mazurskie (124,606 PLN/AWU), Opolskie (118,092 PLN/AWU) and Zachodniopomorskie (115,845 PLN/AWU) Voivodships. Farms in the Małopolskie Voivodship, with the lowest total output per full-time employee (at the level of 39,432 PLN/AWU), achieved results in this respect 3 times worse than those of the Warmińsko-Mazurskie voivodship. A low value of this indicator was also found in the farms of Świętokrzyskie and Łódzkie Voivodships.

The share of sold production in total production fluctuated between 87% in Małopolskie Voivodship farms and over 102% in Lubuskie Voivodship farms²².

22. Because of the methodology for calculating production in accordance with the FADN rules, it may in some cases have negative values. The value of production is established as the sum of sales, internal consumption, off-farm transfers, stock differences and adjusted for the change in the value of animals due to price changes and reduced by the value of animal purchases.

An attempt at a new division of Poland into regions for the purposes of the Polish FADN

The income from a family holding per a fully employed non-salaried person reached the highest value in the units of Lubuskie, Kujawsko-Pomorskie and Opolskie Voivodships (from 31,836 PLN/FWU to 35,682 PLN/FWU). The lowest value (13–16 thousand PLN/FWU) was characteristic for farms in the Małopolskie, Łódzkie and Świętokrzyskie Voivodships, which is consistent with the low value of production per full-time employed person achieved there.

Substantive evaluation of the variables listed in Table 3 indicated their high suitability for clustering and analysis for delineating new regions. The descriptive statistics of these variables calculated during the study are presented in Table 12, while the correlation results are presented in Table 13.

Table 12. Descriptive statistics of variables subjected to k-means cluster analysis

Variable	Average	Minimum	Maximum	Standard deviation	Coefficient of variation
1 Average area of the agricultural holding in ha	13.44	4.00	28.70	7.33	54.52
2 Number of employed in agriculture per 100 ha of farmland	17.86	5.20	48.40	13.11	73.44
3 Share of the section "Agriculture, forestry, hunting and fishing" in the creation of the Gross Value Added of Poland	3.44	0.80	7.10	1.75	50.90
4 Average monthly gross salary in the national economy	3,780.26	3,456.95	4,948.10	375.71	9.94
5 Stocking rate as number of large head (SD) per 100 ha of agricultural land	40.04	13.47	82.10	20.26	50.59
6 Grain harvest in dt/ha	40.51	29.40	59.90	7.86	19.40
7 Milk production from 1 cow in l/pc	5,918.96	4,369.71	6,999.20	772.18	13.05
8 Mineral fertilizer consumption in NPK per 1 ha of agricultural land	127.56	70.20	203.20	36.84	28.88
9 Calcium fertilizer consumption in Ca per 1 ha of agricultural land	61.40	16.40	208.70	49.79	81.09

Continued on the next page.

Table 12. Descriptive statistics of variables subjected to k-means cluster analysis (cont.)

10	Percentage of households with an agricultural holding user obtaining more than 50% of total income from agricultural activity	35.68	13.55	59.40	12.14	34.03
11	Valorisation index of agricultural production space (VIAPS)	67.39	55.00	81.40	6.39	9.49
12	Value of total production per person fully employed in PLN/AWU	80,926.90	39,432.15	124,606.30	28,679.05	35.44
13	Share of sold production in total production (commodity production)	93.69	87.20	102.30	4.80	5.13
14	Income from family agricultural holding per person fully employed in family in PLN/FWU	25,783.34	13,411.77	35,681.80	6,811.13	26.42
15	Social minimum for a one-person employee household	1,094.95	1,033.18	1,181.10	37.98	3.47
16	Social minimum for a one-person employee household	552.75	512.09	601.00	27.52	4.98

Source: Own study.

Table 13. Correlation coefficients²³ between variables adopted for cluster analysis (total for Poland)

Variable	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15.	16.
1 Index of valorisation of agricultural production space (VIAPS)	1.0000															
2 Number of people working in agriculture per 100 ha of farmland	0.1009	1.0000														
3 Average area of an agricultural holding in ha	0.0612	-0.8311	1.0000													
4 Stocking rate as number of large heads (SD) per 100 ha of farmland	-0.5552	-0.1687	-0.1434	1.0000												
5 Grain harvest in dt/ha	0.7484	-0.2541	0.3678	-0.3796	1.0000											
6 Milk production from 1 cow in l/pc	0.0808	-0.8399	0.6304	0.3063	0.5378	1.0000										
7 Share of the section "Agriculture, forestry, hunting and fishing" in the creation of the Gross Value Added of Poland	-0.2638	-0.3912	0.2638	0.4103	-0.3654	0.2187	1.0000									
8 Percentage of households with a farm user obtaining more than 50% of total income from agricultural activity	-0.1217	-0.7520	0.5601	0.5470	-0.0235	0.6478	0.6120	1.0000								
9 The subsistence minimum of a one-person labour household	-0.1487	-0.2380	0.3910	-0.3831	0.2281	0.1250	-0.4463	-0.3000	1.0000							
10 The subsistence minimum of a one-person employee household	-0.1488	-0.5293	0.5614	-0.0649	0.3814	0.4852	-0.3633	0.0960	0.7593	1.0000						
11 Average gross monthly remuneration in the national economy	-0.1914	-0.0442	-0.1675	0.0586	-0.0371	0.0773	-0.4875	-0.0932	0.4347	0.2601	1.0000					
12 Value of total production per full-time employed person in PLN/AWU	0.1207	-0.7832	0.8883	0.1086	0.4865	0.8015	0.2798	0.6487	0.1599	0.4489	-0.2262	1.0000				
13 Share of sold production in total production (commodity production)	-0.0747	-0.6442	0.7916	-0.3247	0.2031	0.3747	0.3539	0.2367	0.3827	0.3476	-0.2109	0.6151	1.0000			
14 Income from a family agricultural holding per person in a fully employed family in PLN/FWU	0.0892	-0.7350	0.7662	-0.0266	0.4204	0.6918	0.2841	0.5629	0.0262	0.3858	-0.2163	0.8276	0.6852	1.0000		
15 Consumption of NPK mineral fertilisers per 1 ha of agricultural land	0.4910	-0.6130	0.4232	0.1123	0.7218	0.7998	-0.0607	0.5076	0.0172	0.4129	0.0681	0.5650	0.0625	0.4541	1.0000	
16 Consumption of calcium fertilisers in Ca per 1 ha of agricultural land	0.3046	-0.4333	0.3438	0.3066	0.6226	0.7149	-0.0697	0.3644	-0.0013	0.4092	0.0067	0.5580	0.0162	0.3911	0.7534	1.0000

* Values in column headings correspond to the designation of variables in rows.

Source: Own study.

23. Statistically significant correlation coefficients (at $p < 0.0500$) are indicated in bold.

The above-mentioned variables were grouped in order to determine homogeneous groupings of voivodships (clusters), which are presented in Figure 2. Clustering was performed using k-means cluster analysis, assuming compactness of regions²⁴.

Figure 2. Clusters of voivodships with diverse natural, social, agricultural and economic conditions



Source: Own study.

Tables 14 and 15 present the basic characteristics of the resulting clusters of provinces.

24. The compactness of regions, understood as combining voivodships into groups consisting of adjacent units, was not taken into account at the stage of cluster analysis. This assumption was taken into account when analysing the individual clusters calculated using different sets of variables. Comparing the results obtained, the clusters formed by the neighbouring voivodships were proposed and presented in the paper.

Table 14. Basic variables characterising clusters of voivodships

Clustering	Employed in agriculture (person/100 ha)	Average farm area (ha)	Stocking rate (SD/100 ha)	Grain harvest (dt/ha)	Milk production from 1 cow (l/head)	Share of agriculture in GVA (%)	Percentage of households making their living mainly from agriculture (%)
1	7.9	20.04	18.4	50.0	6,478	2.4	33.5
2	10.9	15.39	65.6	42.8	6,703	3.4	48.9
3	9.0	17.03	59.3	33.3	6,191	6.5	47.4
4	16.6	8.55	54.4	32.2	5,746	2.7	37.6
5	24.2	7.16	31.1	39.7	5,687	2.3	30.9
6	45.9	4.21	26.2	38.7	4,446	1.6	16.2

Source: Own study based on Statistics Poland data.

Table 15. Basic economic categories in clusters of voivodships

Clustering	Value of total production per person fully employed (PLN/AWU)	Commodity of production (%)	Income from a family agricultural holding per person in a fully employed family (PLN/FWU)
1	101,794.8	98.9	30,998
2	103,558.9	90.6	30,033
3	100,390.9	98.6	30,124
4	53,902.8	91.4	19,091
5	53,391.2	90.5	20,417
6	43,212.4	88.9	16,369

Source: Own study based on FADN data.

Cluster 1 includes the following Voivodships: Zachodniopomorskie, Lubuskie, Dolnośląskie, Opolskie, covering 9.4% of farms in the country and 18.3% of agricultural land. There is a clear domination of farms specialising in field crops. These farms are characterised by large areas of arable land, low animal density and high grain harvest. They also have the smallest number of people working in agriculture per 100 ha of farmland, and at the same time 33.5% of the units maintain themselves mainly from agricultural activity. Entities located in this area, according to data of the Polish FADN, are characterised by the highest commodity production,

high value of production per 1 AWU, they also achieve the highest income from the family farm per person fully employed in the family. In terms of environmental conditions, as determined by the index of valorisation of agricultural production space, the cluster is highly diversified.

Cluster 2 includes three Voivodships: Pomorskie, Kujawsko-Pomorskie and Wielkopolskie. High livestock density farms are located here. These units are larger in area, but nevertheless smaller in size than in clusters 1 and 3. This cluster included 15.9% of farms and 23.7% of agricultural land. 48.9% of entities located in this group make their living mainly from agriculture. Farms have relatively high grain yields and the highest milk yields. According to the data of Polish FADN these units reach on average the highest production per AWU, high income from a family agricultural holding per person fully employed in the family and the commodity production at the level of 90.6%.

Cluster 3 includes Warmińsko-Mazurskie and Podlaskie Voivodships, which are characterised by the highest share of agriculture in the creation of Gross Value Added. Farms located here are characterised by a high density of animals per 100 ha of farmland and high milk yield in cows with a simultaneous low yield of cereals. Of all households with a farm user, 47.5% derive their income predominantly from agriculture. These farms are also characterised by significant production per AWU, income from family farm per FWU and very high commodity production. The difference in the level of the agricultural production space valorisation index in the case of these two voivodships is 10 points.

Cluster 4 includes the Mazowieckie and Łódzkie Voivodships. They include farms with a much smaller area of arable land than in the cases discussed above. Similarly as in cluster 3, these entities are characterised by relatively high animal density and low cereal yields. A high proportion of households with a farm user make their main living from farming. The economic performance of the farms covered by the FADN observation field is in this group definitely lower than in the previously discussed clusters. Both voivodships belonging to the cluster are characterised by a low index of valorisation of agricultural production space.

Lubelskie, Świętokrzyskie and Śląskie Voivodships qualified to cluster 5. Farms in these voivodships are smaller in area, with a relatively low number of animals per 100 ha of farmland, achieving cereal yields at an average level. They are characterised by a higher than in previous clusters number of people working per 100 ha of arable land, but it should be remembered that in the Lubelskie and Świętokrzyskie Voivodships there is a relatively large percentage of farms specialised in permanent crops, which require increased labor input.

Cluster 6, comprising the Małopolskie and Podkarpackie Voivodships, includes the smallest farms in terms of area, which are also characterised by relatively low animal density, significant labour outlays per 100 ha, average cereal yields and the lowest cow milk yields. The least intensive NPK fertilisation/ha was carried out there. According to the FADN research, farms located in this cluster showed the lowest commodity production, the lowest total production per 1 AWU and the lowest income from a family agricultural holding per 1 full-time family worker.

Summary

Within the framework of the Polish FADN research there are currently four regions grouping four voivodships each. For many years, this division was valid in analyses and served its function well. However, it was created in the early 2000s, which may indicate that it does not reflect current environmental, social, economic conditions, due to the fact that they have changed significantly over the years.

Current division of Poland into FADN regions takes into account nine natural-agricultural-economic parameters, with domination of agricultural ones. This indicates that a review and, if necessary, a new delimitation of FADN regions is needed. However, the modification would entail a number of serious consequences. Changing regions would lead to changes in the FADN analyses, but above all it will require interference with legal acts and working documents that contain information on the regions of all Member States. Moreover, it will influence the structure and quality of the Polish FADN sample.

A revision of the regional breakdown of FADN may also be needed as work is currently underway in the European Commission to transform FADN into FSDN (Farm Sustainability Data Network). The transformation of FADN into FSDN follows the European Green Deal and the subsequent new EU strategy commonly referred to as the From Farm to Fork Strategy²⁵. In a general sense, it is a strategy for a fair, healthy and environmentally friendly food system. The adoption of the strategy implies changes in the Common Agricultural Policy, which in turn will have a direct impact on the scope of data collected in FADN (targeted extension to environmental and social variables). The inclusion of variables related to the sustainability

25. *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, A From Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally friendly food system, Brussels 2020.*

of agriculture in FADN data may be another indication towards a new division of Poland into FADN regions²⁶.

The topic of agriculture regionalisation has been discussed by researchers²⁷, however this study is the first to include economic data from the Polish FADN System. It is also an initial stage of works on verification of the regional division used in the Polish FADN research. The analysis made use of a number of environmental, demographic, economic and agricultural indicators by voivodship from several data sources, i.e. the Central Statistical Office (GUS), the Institute of Agricultural and Food Economics (IUNG-PIB), the Institute of Labour and Social Affairs (Instytut Pracy i Spraw Socjalnych) and the Polish FADN. The statistical evaluation of the indicators allowed several general trends to be outlined.

Mazowieckie Voivodship is distinguished by a relatively high share of the number of agricultural holdings, a high percentage of arable land, as well as the highest purchasing power of inhabitants measured by a monthly average remuneration in the national economy, at the same time with the lowest agricultural potential of the production space resulting from natural conditions, which is reflected in one of the lowest levels of grain harvest.

Favourable natural conditions prevail in the Opolskie and Lubelskie Voivodships. In the Opolskie Voivodship the best production effects are observed in the form of the highest milk yields and grain harvest, with a high level of mineral and calcium fertilisation. These effects translate into one of the highest income levels achieved by farmers in this province.

Economically strong farms are the domain of the Wielkopolskie, Warmińsko-Mazurskie and Zachodniopomorskie Voivodships. The latter two are characterised by the highest value of total output per full-time employed person, which is related to low employment in agriculture.

On the other hand, Małopolskie and Podkarpackie Voivodships are very similar, which is evidenced by, inter alia, the lowest share of the number of agricultural holdings in the total number of units in Poland, a low percentage of agricultural land, the lowest average farm area in the country and the highest number of people working in agriculture per 100 ha. Agriculture in both voivodships is less intensive, with relatively low production effects and low NPK fertilisation levels. Farms are generally economically weaker, and average monthly wages are among the lowest in the country. The bordering Świętokrzyskie Voivodship is quite similar in many respects.

26. *Workshop on the Conversion of Farm Accountancy Data Network (FADN) into the Farm Sustainability Data Network (FSDN). Mandate and key areas of work*, European Commission, 8–9 February 2021.

27. See S. Krasowicz, M. Matyka, *Produkcja towarowa jako kryterium wykorzystania potencjału rolnictwa w różnych regionach Polski*, "Zagadnienia Ekonomiki Rolnej" 2021, nr 2(367), p. 48–72.

In all provinces, farms specialising in field crops dominate. The Świętokrzyskie, Lubelskie and Mazowieckie Voivodships are permanent crop regions. Mazowieckie Voivodship is also characterised by a high percentage of farms specialising in rearing animals fed with roughage (right after Podlaskie and Warmińsko-Mazurskie Voivodships).

As a result of the cluster analysis and assuming territorial compactness, six groups of voivodships (clusters) were determined, the structure and characteristics of which prove that over the years agriculture has undergone continuous changes, but there are still significant differences between eastern and western Poland in the level of agriculture and farm income. In comparison with the current regional division in FADN, the most controversial are warmińsko-mazurskie and podlaskie voivodships, which in the light of the research presented in this article belong to one group.

This justifies the continuation of work in this area, however, the correctness of the division presented in the paper will be verified after the publication of the results of the Agricultural Census 2020 by Statistics Poland.

Bibliography

- Bocian M., Cholewa I., Tarasiuk R.**, *Współczynniki Standardowej Produkcji "2013" dla celów Wspólnotowej Typologii Gospodarstw Rolnych*, Warsaw, IAFE-NRI, 2017.
- Characteristics of agricultural holdings in 2016*, ed. A. Łączyński et al., Warszawa, Statistics Poland, 2017.
- Chojnicki Z., Czyż T.**, *Region – regionalizacja – regionalizm* [in:] "Ruch prawniczy, ekonomiczny i socjologiczny" 1992, z. 2.
- European Commission**, *Workshop on the Conversion of Farm Accountancy Data Network (FADN) into the Farm Sustainability Data Network (FSDN). Mandate and key areas of work*, 8–9 February 2021.
- Floriańczyk Z. et al.**, *Plan wyboru próby gospodarstw rolnych Polskiego FADN od roku obrachunkowego 2016*, Warsaw, IAFE-NRI, 2015.
- Floriańczyk Z., Osuch D., Płonka R.**, *2016 Standard Results of Polish FADN agricultural holdings. Part I. Standard Results*, Warsaw, IAFE-NRI, 2017.
- Floriańczyk Z., Osuch D., Płonka R.**, *2016 Standard Results of Polish FADN agricultural holdings. Part II. Standard Results Analysis*, Warszawa, IAFE-NRI, 2017.
- Goraj L., Bocian M., Cholewa I.**, *Wspólnotowa Typologia Gospodarstw Rolnych po zmianie w 2010 roku, "Zagadnienia Ekonomiki Rolnej"* 2013, nr 1.
- Statistics Poland**, *Local Data Bank*, <https://bdl.stat.gov.pl>, access 21.10.2021.
- Statistics Poland**, *Regions of Poland 2021*, ed. J. Hausman-Czerwińska, Warsaw 2021.
- Statistics Poland**, <https://stat.gov.pl/statystyka-regionalna/jednostki-terytorialne/klasyfikacja-nuts/>, access 2.11.2021.

An attempt at a new division of Poland into regions for the purposes of the Polish FADN

Statistics Poland, <https://stat.gov.pl/statystyka-regionalna/jednostki-terytorialne/klasyfikacja-nuts/rewizja-nuts-2021/>, access 2.11.2021.

James P. E., *American geography at Mid-Century* [in:] *New viewpoints in geography*, ed. P. E. James, Washington, 1959.

Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, *A From Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally friendly food system*, Brussels 2020.

Krasowicz S., Matyka M., *Produkcja towarowa jako kryterium wykorzystania potencjału rolnictwa w różnych regionach Polski*, "Zagadnienia Ekonomiki Rolnej" 2021, nr 2(367).

Skarżyńska A., Goraj L., Ziętek I., *Metodologia SGM „2002” dla typologii gospodarstw rolnych w Polsce*, "Multi-Annual Programme 2005–2009" 2005, nr 4.

StatSoft., *Electronic Statistics Textbook*: https://www.statsoft.pl/textbook/stathome_stat.html?https%3A%2F%2Fwww.statsoft.pl%2Ftextbook%2Fstcluan.html, access 3.11.2021.

Stuczyński T. et al., *Przyrodnicze uwarunkowania produkcji rolniczej w Polsce* [in:] *Współczesne uwarunkowania produkcji w gospodarstwach rolniczych*, Studies and reports ISSPC-SRI, 2007.

Wątroba J., *Wprowadzenie do analizy korelacji i regresji*, Materials of StatSoft Poland: https://media.statsoft.pl/_old_dnn/downloads/wprowadzenie_do_analazy_korelacji_i_regresji.pdf, access 3.11.2021.

received: 08.11.2021

accepted: 30.11.2021

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International license (CC BY 4.0)

