

MARIA JOLANTA ORŁOWSKA
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
Bydgoszcz

PRZYDATNOŚĆ STANDARDOWEJ NADWYŻKI BEZPOŚREDNIEJ DO OCENY MOŻLIWOŚCI PRODUKCYJNYCH GOSPODARSTW

Wstęp

We wspólnotowej typologii gospodarstw rolniczych jednym z kryteriów używanych do charakteryzowania gospodarstwa jest wielkość ekonomiczna [4]. Wielkość ekonomiczna wydaje się być miarą w pełni opisującą potencjał gospodarstw rolniczych z punktu widzenia zdolności produkcyjnych i dochodowych. Ustalana jest na podstawie standardowej nadwyżki bezpośredniej (SGM). Koncepcja standardowej nadwyżki bezpośredniej wywodzi się od koncepcji nadwyżki bezpośredniej. Nadwyżka bezpośrednia w gospodarstwie jest różnicą pomiędzy wielkością produkcji a kosztami bezpośrednimi [3], stanowi więc kategorię pośrednią pomiędzy wartością produkcji a dochodem. Im jest wyższa, tym wyższa jest produkcja oraz dochód. Jeżeli standardowa nadwyżka bezpośrednia jest oparta na koncepcji nadwyżki bezpośredniej, powinna również mieć silny związek z rzeczywistą produkcją i dochodem gospodarstwa, więc może być stosowana do oceny możliwości produkcyjnych i dochodowych gospodarstwa.

SGM jako miara potencjału produkcyjnego nie opisuje w sposób bezpośredni trzech podstawowych czynników produkcji. Ponieważ SGM liczona jest na podstawie powierzchni upraw i liczby zwierząt, charakteryzuje obszar gospodarstwa i organizację produkcji. Na SGM wpływa również średni poziom nakładów w regionie. Nakłady odwzorowane w SGM obejmują tylko środki obrotowe, nie obejmują nakładów pracy i zużycia środków trwałych. SGM jest więc tylko częściowo zgodna z ogólną definicją potencjału Manteuffla – uwzględnia ziemię, część kapitału i organizację produkcji, pominięty jest natomiast majątek trwały i jego zaangażowanie w gospodarstwie [6].

SGM uwzględnia na poziomie regionów [5, 8]:

- technologie – wzięte pod uwagę przy opracowaniu zestawu współczynników SGM;
- położenie przyrodnicze – przy wydzieleniu regionów skorzystano z waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej;
- położenie ekonomiczne – SGM zawiera ceny rynkowe (element położenia ekonomicznego).

Wydaje się, że SGM jest obecnie najbardziej kompleksowym, a jednocześnie szybkim i prostym ujęciem potencjału produkcyjnego gospodarstw rolniczych. Do ustalenia wielkości ekonomicznej konkretnego gospodarstwa nie jest konieczne prowadzenie rachunkowości, wystarczą informacje o powierzchni zasiewów i liczbie utrzymywanych zwierząt, a dane takie są łatwe do ustalenia. Przy pomocy wielkości ekonomicznej oszacowane zostają zasoby analizowanego gospodarstwa, potencjał gospodarstwa zostaje wyrażony jedną liczbą.

Wielkość ekonomiczna określana jest na podstawie systematycznie aktualizowanych parametrów SGM. Obecnie są one obliczane dla potrzeb polskiego FADN. W związku z tym, że trwają prace nad zmianą kryteriów klasyfikacji gospodarstw w ramach FADN, podstawą której ma stać się standardowa produkcja, może warto byłoby kontynuować obliczanie parametrów SGM dla określania możliwości produkcyjnych gospodarstw.

Cel i metody badawcze

Celem opracowania była ocena przydatności standardowej nadwyżki bezpośredniej do charakteryzowania możliwości produkcyjnych gospodarstw rolniczych. Standardowa nadwyżka bezpośrednia została przedstawiona na tle innych, stosowanych dotychczas metod pomiaru potencjału.

Do wstępnej oceny współzmienności cech charakteryzujących potencjał i wyniki wykorzystano analizę czynnikową. Zależności pomiędzy badanymi miarami potencjału a wynikami badano przy pomocy rachunku korelacji i regresji. Do oszacowania modeli zastosowano procedury regresji optymalizacyjnej wg algorytmu Drapera-Smitha (pozwala wybrać podzbiór zmiennych niezależnych najlepiej wyjaśniających zmienność zmiennej zależnej) [2]. O przydatności badanych miar potencjału do określania możliwości produkcyjnych gospodarstw rozstrzygał współczynnik determinacji zbudowanych modeli. Weryfikacji poprawności oszacowanych modeli dokonano analizując dopasowanie współczynników regresji cząstkowej za pomocą testu t-Studenta, dopasowanie modelu regresji przy pomocy testu F-Snedecora, poziom wyjaśnienia zmienności przy użyciu współczynnika determinacji, normalność rozkładu reszt za pomocą testu Shapiro-Wilka [9]. W przypadku modelu liniowego przyjęto, że poprawnym jest taki model, w którym współczynnik koincydencji jest dodatni, a dopasowanie współczynników regresji cząstkowej, a także dopasowanie całego modelu jest istotne na poziomie $\alpha=0,05$ [1]. Obliczenia wykonano przy pomocy pakietu STATISTICA PL oraz programu Sm_stat¹.

Materiał źródłowy

Do badań wybrano 320 gospodarstw z terenu całej Polski, które prowadziły nieprzerwanie rachunkowość w standardzie ZSRGR² w latach 1999-2002. Go-

¹ Program służący do analizy ekonometrycznej opracowany w Zakładzie Ekonomiki Produkcji Rolniczej UTP w Bydgoszczy.

² Zunifikowany System Rachunkowości Gospodarstw Rolniczych (ZSRGR) – system rachunkowości wprowadzony od 1996 w gospodarstwach, które skorzystały z linii kredytowej dla „młodych rolników” (MR) pod nadzorem Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa.

spodarstwa młodych rolników reprezentują grupę gospodarstw towarowych, rozwojowych, w których wiele procesów i zjawisk się inicjuje, co nie jest powszechne w pozostałych gospodarstwach. Tylko gospodarstwa prowadzące rachunkowość dają możliwość wszechstronnej analizy związku między potencjałem a wynikami produkcyjnymi. Zmierzenie potencjału według niektórych koncepcji wymaga szczegółowej inwentaryzacji i wyceny przeprowadzanej w jednolity sposób przez szereg lat. Powinno się też dysponować wynikami produkcyjnymi i dochodowymi, co nie jest możliwe bez prowadzenia rachunkowości. ZSRGR był do niedawna jedynym źródłem danych z gospodarstw prowadzących rachunkowość przez wiele lat.

Kryteria doboru zmiennych charakteryzujących potencjał produkcyjny gospodarstw

Wybór wskaźników (tab. 1) do badań związany był z przedstawionymi sposobami mierzenia potencjału. Spośród licznych koncepcji metod mierzenia potencjału w pracy uwzględniono miary proste: powierzchnię użytków rolnych, aktywa, wartość środków trwałych ogółem, majątek obrotowy ogółem, liczebność stałej załogi, wielkość zastosowanych nakładów pracy oraz złożone miary potencjału: typ produkcyjny Manteuffla, ocenę potencjału według Rychlika, wielkość ekonomiczną wyrażoną w ESU³.

Miary proste przedstawiono następująco: powierzchnię użytków rolnych – w ha fizycznych, aktywa – w zł, wartość środków trwałych ogółem – w zł, majątek obrotowy ogółem – w zł, liczebność stałej załogi wyrażono zasobami pracy własnej wyrażonej w FWU⁴ i zasobami pracy ogółem w AWU⁵, wielkość zastosowanych nakładów pracy – nakładami pracy własnej (RBHW) i nakładami pracy ogółem (RBH).

Wybór wskaźników charakteryzujących złożone miary związany był z określaniem potencjału produkcyjnego gospodarstw przez autorów proponowanych metod. R. Manteuffel i W. Ziętała przez typ produkcyjny rozumieją zespół stałych, obiektywnych warunków przyrodniczo-ekonomicznych predestynujących gospodarstwo do przyjęcia określonego systemu i kierunku produkcji. Typ produkcyjny kształtuje według Manteuffla: obszar UR gospodarstwa, jakość gleb, udział trwałych użytków zielonych w strukturze użytków rolnych. Ziętała dodaje udział plantacji trwałych w strukturze użytków rolnych [5, 11]. Tak pojmowany typ gospodarstwa został scharakteryzowany następującymi wskaźnikami: powierzchnią użytków rolnych w ha, wskaźnikiem bonitacji, udziałem trwałych użytków zielonych, udziałem plantacji trwałych.

Według T. Rychlika [7], na potencjał wytwórczy gospodarki rolnej składają się następujące czynniki: siła robocza, środki pracy i przedmiot pracy (kapitał), wielkość zatrudnienia, obszar ziemi, wartość trwałych środków produkcyjnych

³ European Size Unit.

⁴ Family Work Unit; jednostka przeliczeniowa pracy rodziny.

⁵ Annual Work Unit; jednostka przeliczeniowa pracy.

i środków obrotowych. Tak ujęty potencjał produkcyjny został wyrażony następującymi wskaźnikami: siłą roboczą (wyrażoną w AWU i FWU), aktywami i kapitałem własnym wyrażonymi w zł.

Wielkość ekonomiczną gospodarstwa w Unii Europejskiej charakteryzuje łączna wielkość standardowej nadwyżki bezpośredniej wyrażonej w ESU. Stąd wskaźnikiem charakteryzującym wielkość ekonomiczną była standardowa nadwyżka bezpośrednia.

Wielkość gospodarstwa określono standardową nadwyżką bezpośrednią, rozmiar produkcji wartością przychodów z gospodarstwa, a wyniki ekonomiczne za pomocą nadwyżki bezpośredniej, która używana jest w procesach decyzyjnych w gospodarstwach rolnych.

Tabela 1

Charakterystyka formalno-statystyczna wybranych wskaźników w latach 1999-2002

Zmienna	Symbol	Średnia	Odchylenie standardowe	Współczynnik zmienności odchylenia standardowego (%)
Użytki rolne	UR	84,18	111,24	132,15
Udział trwałych użytków zielonych	UTUZ	8,16	14,58	178,68
Udział plantacji trwałych	UPLTR	1,69	5,42	320,71
Wskaźnik bonitacji	WBON	0,95	0,25	26,32
Standardowa nadwyżka bezpośrednia	SGM	201625,00	203970,88	101,16
Zasoby pracy własnej	FWU	1,65	0,60	36,36
Zasoby pracy ogółem	AWU	2,69	2,06	76,58
Nakłady pracy własnej	RBHW	4390,28	1859,57	42,36
Nakłady pracy ogółem	RBH	4762,84	4762,84	100,00
Aktywa	AKT	968252,94	684040,10	70,65
Majątek trwały	MTR	749120,24	522530,41	69,75
Majątek obrotowy	MOBR	219132,70	223877,35	102,17
Kapitał własny	KAPW	707422,73	491872,82	69,53
Intensywność organizacji	IO	614,97	570,67	92,80
Koszty gospodarcze	IP	5173,92	6941,98	134,17
Produkcja	PROD	351597,43	326973,97	93,00
Nadwyżka bezpośrednia	NBEZP	201990,38	197769,65	97,91

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych źródłowych ZSRGR.

Wyniki badań

Wstępna analiza współzmienności cech

Wstępna ocena związków korelacyjnych spowodowała wyeliminowanie dwóch zmiennych: nakładów pracy własnej (RBHW) i zasobów pracy własnej (FWU). Zmienne te nie były istotnie skorelowane z wynikami gospodarstw (tab. 2).

W celu określenia głównych czynników różnicujących badane gospodarstwa zastosowano analizę czynnikową. Podstawą przeprowadzonej analizy był zestaw 17 zmiennych, w różny sposób opisujących potencjał analizowanych gospodarstw, organizację produkcji oraz wyniki produkcyjne (tab. 1). Metoda analizy czynnikowej umożliwia, na podstawie rozmieszczenia poszczególnych cech w przestrzeni wielowymiarowej (Euklidesowej), wyodrębnienie niewielkiej liczby sztucznych zmiennych, zwanych czynnikami (głównymi składowymi). Wyodrębnione czynniki reprezentują grupy rzeczywistych zmiennych, którym w określonych przypadkach można nadać sens merytoryczny [10]. Zastosowana metoda analizy czynnikowej pozwoliła na wyodrębnienie pięciu głównych składowych (tab. 3).

Pierwszą główną składową wyjaśniającą blisko 44% zmienności ogólnej nazwano „potencjał produkcyjny i wyniki produkcyjne”. Składowa ta najsilniej skorelowana była z: SGM (0,818), powierzchnią użytków rolnych (0,858), produkcją (0,932), nadwyżką bezpośrednią (0,898), aktywami (0,939), majątkiem obrotowym (0,892), kapitałem własnym (0,882).

Drugą wyodrębnioną składową wyjaśniającą blisko 14% zmienności ogólnej nazwano „intensywnością organizacji gospodarstwa”. Najsilniej skorelowanymi z tą składową zmiennymi były: udział plantacji trwałych (-0,876) i intensywność organizacji gospodarstwa (0,911). Intensywność organizacji określono metodą Kopia.

Trzecia składowa wyjaśniała około 12 % zmienności ogólnej. Nazwano ją „zatrudnienie i nakłady pracy”. Najsilniej skorelowana była z: nakładami pracy ogółem (0,965) i zatrudnieniem ogółem (0,960).

Czwarta składowa główna wyjaśniała ponad 8% zmienności ogólnej. Najsilniej skorelowana była z intensywnością produkcji mierzoną kosztami gospodarczymi (0,967). Nazwano ją „intensywność produkcji gospodarstwa”.

Piątą główną składową nazwano „warunki glebowe i użytkowanie gruntów”. Składowa ta najsilniej skorelowana była z: wskaźnikiem bonitacji (0,836) i udziałem trwałych użytków zielonych (-0,803).

Wyodrębnione składowe wyjaśniają prawie 86% zmienności ogólnej (tab. 4). Jak wynika z przedstawionej analizy, najsilniej różnicują analizowane gospodarstwa: ich potencjał produkcyjny i wyniki produkcyjne oraz sposób zorganizowania produkcji (mierzony w punktach według metody Kopia).

Spośród zmiennych charakteryzujących potencjał gospodarstwa, zmiennymi silnie skorelowanymi z pierwszą składową główną są: aktywa (AKT), majątek obrotowy (MOBR), kapitał własny (KAPW), obszar gospodarstwa (UR). Zmienne te są silniej skorelowane ze składową główną niż standardowa nadwyżka bezpośrednia (SGM). SGM jest również wysoko skorelowana z pierwszą składową główną, jednak poziom współzmienności jest nieznacznie niższy niż pozostałych zmiennych. Sugerować to może, że zmienne te lepiej opisują potencjał gospodarstwa.

Tabela 2
Macierz korelacji liniowych pomiędzy zmiennymi charakteryzującymi potencjał i wyniki działalności analizowanej grupy gospodarstw^a

Wyszczególnienie	SGM	UR	AKT	MTRW	MOBR	FWU	AWU	RBHW	RBH	WBON	UTUZ	UPLTR	KAP
SGM	1,00	0,68	0,74	0,65	0,73	0,15	0,38	0,15	0,38	-0,25	-0,02	-0,30	0,72
UR	0,68	1,00	0,76	0,73	0,72	0,01	0,28	-0,05	0,24	-0,11	-0,08	-0,26	0,67
AKT	0,74	0,76	1,00	0,97	0,80	0,09	0,32	0,09	0,31	-0,11	-0,10	-0,18	0,96
MTRW	0,65	0,73	0,97	1,00	0,62	0,12	0,28	0,11	0,28	0,11	-0,07	-0,15	0,93
MOBR	0,73	0,72	0,80	0,62	1,00	0,02	0,31	0,01	0,29	-0,08	-0,12	-0,19	0,74
FWU	0,15	0,001	0,09	0,12	0,02	1,00	0,33	0,92	0,40	-0,24	0,25	-0,13	0,16
AWU	0,38	0,24	0,32	0,28	0,31	0,33	1,00	0,32	0,99	0,09	0,02	-0,03	-0,15
RBHW	0,15	-0,05	0,09	0,11	0,01	0,92	0,32	1,00	0,44	-0,27	0,30	-0,15	0,15
RBH	0,38	0,24	0,31	0,28	0,29	0,40	0,99	0,44	1,00	0,05	0,07	-0,05	0,31
WBON	-0,25	-0,11	-0,11	-0,11	-0,08	-0,24	0,09	-0,27	0,05	1,00	-0,37	0,22	-0,10
UTUZ	-0,02	-0,08	-0,10	-0,07	-0,12	0,25	0,02	0,30	0,07	-0,37	1,00	-0,20	-0,09
UPLTR	-0,30	-0,26	-0,18	-0,15	-0,19	-0,13	-0,03	-0,15	-0,05	0,22	-0,20	1,00	-0,15
KAP	0,72	0,67	0,96	0,93	0,74	0,16	-0,15	0,15	0,31	-0,10	-0,09	-0,15	1,00
PROD	0,82	0,80	0,84	0,74	0,86	0,09	0,38	0,08	0,37	-0,14	-0,12	-0,27	0,78
NBEZP	0,69	0,81	0,82	0,72	0,83	0,03	0,41	0,02	0,39	-0,04	-0,09	-0,20	0,73

^a Wyróżniono istotne współczynniki korelacji na poziomie istotności $\alpha=0,05$.

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych źródłowych ZSRGR.

Tabela 3

Analiza czynnikowa głównych składowych^a

Symbol	Czynnik 1	Czynnik 2	Czynnik 3	Czynnik 4	Czynnik 5
SGM	0,818184	0,153573	0,198386	0,143626	-0,151880
uPLTR	-0,167703	-0,876104	-0,001976	0,013180	0,167683
UR	0,858954	0,120614	0,056133	-0,278400	0,000377
WB	-0,159854	-0,061575	0,152285	-0,212153	0,836564
UTUZ	-0,158653	0,137990	0,142768	-0,230633	-0,802627
RBH	0,229600	0,003765	0,964640	0,038892	-0,021656
AWU	0,245084	-0,003757	0,960395	0,004216	0,035738
PROD	0,931655	0,117122	0,167209	0,101386	0,001099
NBEZP	0,897674	0,057098	0,205410	-0,024227	0,055181
IO	0,085460	0,911159	-0,000971	0,011543	-0,021175
IP	-0,025867	0,004521	0,042128	0,967499	0,005378
AKT	0,939340	0,041032	0,091414	-0,052462	-0,001266
MOBR	0,891902	0,054566	0,095467	0,086371	0,039838
KAPW	0,882339	0,031149	0,096912	-0,016457	-0,003607

^aWyróżniono istotne współczynniki korelacji na poziomie istotności $\alpha=0,05$.

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych źródłowych ZSRGR.

Tabela 4

Wyjaśnienie zmienności ogólnej przez wyodrębnione składowe główne

Wartość	W. własna	% ogółu wariacji	Skumul. w. własna	Skumul. %
Czynnik 1	6,216602	44,40430	6,21660	44,40430
Czynnik 2	1,886528	13,47520	8,10313	57,87950
Czynnik 3	1,620489	11,57492	9,72362	69,45442
Czynnik 4	1,159402	8,28144	10,88302	77,73586
Czynnik 5	1,130818	8,07727	12,01384	85,81313

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych źródłowych ZSRGR.

Tabela 5

Macierz korelacji liniowych między wybranymi zmiennymi charakteryzującymi potencjał produkcyjny i wyniki produkcyjne analizowanej grupy gospodarstw^a

Wyszczególnienie	SGM	UR	AKT	MOBR	KAP	PROD	NBEZP
SGM	1,00	0,68	0,74	0,73	0,72	0,82	0,69
UR	0,68	1,00	0,76	0,72	0,67	0,80	0,81
AKT	0,74	0,76	1,00	0,80	0,96	0,84	0,82
MOBR	0,73	0,72	0,80	1,00	0,74	0,86	0,83
KAP	0,72	0,67	0,96	0,74	1,00	0,78	0,73
PROD	0,82	0,80	0,84	0,86	0,78	1,00	0,92
NBEZP	0,69	0,81	0,82	0,83	0,73	0,92	1,00

^a Wyróżniono istotne współczynniki korelacji na poziomie istotności $\alpha=0,05$.

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych źródłowych ZSRGR.

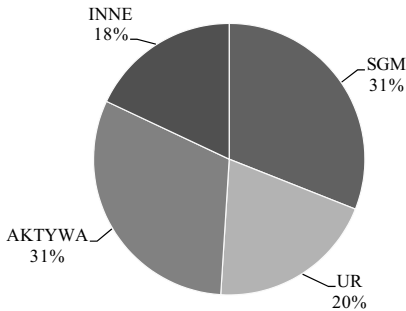
Wykorzystując korelacje liniowe oraz wielozmienną regresję krzywoliniową, dokonano próby oceny badanych zmiennych do oceny możliwości produkcyjnych (tab. 5).

Współczynniki korelacji obliczone pomiędzy zmiennymi wybranymi spośród pierwszej głównej składowej są wysoce istotne. Produkcja jest najsilniej skorelowana w kolejności z: majątkiem obrotowym, aktywami, standardową nadwyżką bezpośrednią, obszarem użytków rolnych, kapitałem własnym. Podobnie kształtuje się poziom współzmienności analizowanych zmiennych z nadwyżką bezpośrednią. Wyjątkiem jest SGM. SGM jest nieco niżej niż pozostałe zmienne (0,69) skorelowana z nadwyżką bezpośrednią. Różnice w stopniu skorelowania są jednak niewielkie. Poziom wzajemnego skorelowania wskazuje, że analizowane zmienne są w wysokim stopniu komplementarne. Wydaje się więc, że w analizach mogą być stosowane alternatywnie.

Modele produkcji gospodarstwa

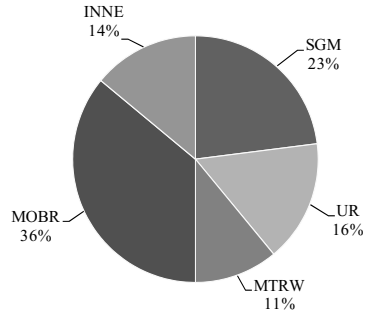
Zastosowanie analizy regresji krokowej powinno doprowadzić do eliminacji niektórych zmiennych charakteryzujących potencjał, wybranych spośród pierwszej głównej składowej. W celu przeanalizowania przedstawionej wyżej tezy zbudowano dwa modele regresji. W modelu pierwszym zmienną zależną była produkcja (PROD), zmiennymi niezależnymi były porównywane wielkości (SGM, UR, AKT, KAPW). W modelu drugim dokonano rozagregowania aktywów (AKT) na majątek trwałe (MTRW) i majątek obrotowy (MOBR) (tabela 6).

Zastosowana wielozmienna regresja nie doprowadziła do rozstrzygnięcia, które z przedstawionych zmiennych charakteryzujących analizowane miary potencjału lepiej objaśniają produkcję (PROD). Zmienne charakteryzujące przed-



Rys. 1. Stopień wyjaśnienia zmienności zmiennej zależnej PROD przez analizowane zmienne niezależne w modelu (1)

Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 2. Stopień wyjaśnienia zmienności zmiennej zależnej PROD przez analizowane zmienne niezależne w modelu (2)

Źródło: Opracowanie własne.

stawione miary potencjału uzupełniały się w obu modelach w wyjaśnieniu zmienności zmiennej produkcja (tab. 6, rys. 1, rys. 2). Zmienna SGM wystąpiła w obu równaniach. W obu równaniach znalazła się również zmienna powierzchnia UR. Z obu analizowanych modeli produkcji została wyeliminowana zmienna kapitał własny. W modelu (1) na wielkość produkcji (PROD) gospodarstwa równocześnie wpływają: standardowa nadwyżka bezpośrednia (SGM), powierzchnia użytków rolnych (UR) oraz aktywa (AKT). Zmienne te są dodatnio skorelowane ze zmienną produkcja. W modelu (2) produkcja (PROD) jest wyjaśniana przez SGM, powierzchnię UR, majątek trwały, majątek obrotowy. Zmienne niezależne są dodatnio skorelowane ze zmienną produkcja.

Tabela 6

Wyniki estymacji statystycznej modeli wielozmiennej funkcji produkcji gospodarstwa rolniczego

Model	Zmienne kandydatki do modelu	Zmienne, które weszły do modelu	Współczynnik determinacji	test t-Studenta					test F-Snedecora	test Shapiro-Wilka
				współczynnik regresji przy zmiennej SGM	współczynnik regresji przy zmiennej UR	współczynnik regresji przy zmiennej AKT	współczynnik regresji przy zmiennej MTRW	współczynnik regresji przy zmiennej MOBR		
1	SGM, UR, AKT, KAPW	SGM, UR, AKT	81,90	11,00	6,60	8,82			530,60	0,87
2	SGM, UR, MTRW, MOBR, KAPW	SGM, UR, MTRW, MOBR	85,60	8,69	5,78		4,86	12,42	521,45	0,86

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych źródłowych ZSRGR.

Na podstawie weryfikacji oszacowanych równań regresji stwierdzono, że współczynnik determinacji w modelu (1) wyniósł prawie 82%, co oznacza stosunkowo wysokie wyjaśnienie badanego zjawiska. Rozagregowanie w modelu (2) zmiennej aktywa na majątek obrotowy i majątek trwałe spowodowało poprawienie współczynnika determinacji o prawie 4%. Model regresji (2) wyjaśnia zmienność zmiennej zależnej produkcja (PROD) w blisko 86%.

Ponieważ zbudowane wielozmienne modele regresji nie doprowadziły do jednoznacznego rozstrzygnięcia, która z analizowanych zmiennych najlepiej wyjaśnia zmienną zależną produkcja, zbudowano proste modele regresji z jedną zmienną. W pierwszym wariancie zbudowano liniowe modele regresji: równania (3-8) (tab. 7). O przydatności analizowanych zmiennych do charakteryzowania potencjału rozstrzygał współczynnik determinacji. Im wyższa wartość współczynnika determinacji, tym lepsze opisanie badanego zjawiska. Zmienną zależną była we wszystkich modelach produkcja (PROD), natomiast zmiennymi niezależnymi kolejno analizowane miary potencjału: SGM, UR, AKT, MTRW, MOBR, KAPW.

Tabela 7

Wyniki estymacji statystycznej modeli funkcji produkcji gospodarstwa rolniczego

Model	Miary potencjału	Współczynnik determinacji	Statystyki obliczone			Lokata
			test t-Studenta	test F-Snedecora	test Shapiro-Wilka	
3	SGM	67,36	27,03	730,46	0,82	3
4	UR	63,46	24,80	614,87	0,91	4
5	Aktywa	71,06	29,48	869,19	0,94	2
6	Majątek trwałe	54,36	20,53	421,58	0,92	6
7	Majątek obrotowy	73,43	31,27	978,10	0,91	1
8	Kapitał własny	60,12	23,10	533,74	0,92	5

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych źródłowych ZSRGR.

Analizując równania regresji (3-8) można stwierdzić, że zmienną najlepiej wyjaśniającą zmienną zależną produkcja (PROD) jest majątek obrotowy ($R^2 = 73,43\%$), drugą lokatę zajęły aktywa ($R^2 = 71,06\%$). Na miejscu trzecim znalazła się standardowa nadwyżka bezpośrednia ($R^2 = 67,36\%$). Ze współczynnikiem determinacji równym 63,46% kolejne miejsce zajęła powierzchnia UR, przed kapitałem własnym ($R^2 = 60,12\%$). Zmienną wyjaśniającą najmniej ($R^2 = 54,36\%$) zmienności zmiennej zależnej PROD była zmienna majątek trwałe.

Tabela 8

Wyniki estymacji statystycznej modeli liniowych funkcji produkcji gospodarstwa rolniczego w ramach typów rolniczych gospodarstw

Model	Miary potencjału	Współczynnik determinacji	Statystyki obliczone								Lokata	
			test t-Studenta									
			współczynnik regresji	współczynnik regresji zmiennej TYP1	współczynnik regresji przy zmiennej TYP3	współczynnik regresji przy zmiennej TYP4	współczynnik regresji przy zmiennej TYP5	współczynnik regresji przy zmiennej TYP7	test F-Snedecora	test Shapiro-Wilka		
9	SGM	74,67	31,56	9,46	4,71	4,71	29,40	7,16	2,02	345,86	0,86	2
10	UR	68,10	27,38							376,74	0,91	4
11	Aktywa	74,09	4,99		4,71	4,71	29,40			335,46	0,94	3
12	Majątek trwały	59,31	20,55		5,12	5,12	4,74			171,00	0,91	6
13	Majątek obrotowy	75,22	30,33		4,71	4,71	2,54			214,17	0,91	1
14	Kapitał własny	64,32	23,05		5,10	5,10	4,59			161,27	0,91	5

TYP1 – gospodarstwa specjalizujące się w uprawach polowych,

TYP3 – specjalizujące się w uprawach trwałych,

TYP4 – specjalizujące się w chowie zwierząt żywnych w systemie wypasowym,

TYP5 – gospodarstwa specjalizujące się w chowie zwierząt żywnych paszami treściwymi,

TYP7 – różne zwierzęta łącznie,

TYP8 – różne uprawy i zwierzęta łącznie.

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych źródłowych ZSRGR.

Kolejnym etapem była analiza zmiennych charakteryzujących potencjał w ramach typów rolniczych gospodarstw. W modelach uwzględniono typy rolnicze analizowanych gospodarstw: TYP1, TYP3, TYP4, TYP5, TYP7, TYP8 określone jako zmienne zero-jedynkowe (tab. 8).

Wprowadzenie do modeli typów rolniczych poprawiło znacznie stopień wyjaśnienia zmienności zmiennej zależnej produkcja przez standardową nadwyżkę bezpośrednią (tab. 8, równanie 9). Współczynnik determinacji wzrósł do około 75%. Mniej wzrosło wyjaśnienie zmienności zmiennej zależnej produkcja przez pozostałe analizowane zmienne niezależne (tab. 8, równania: 10-14). Po uwzględnieniu w analizowanych modelach typów rolniczych gospodarstw można stwierdzić, że na podobnym poziomie (około 75%) zmienną zależną PROD wyjaśniały następujące miary potencjału: SGM ($R^2 = 74,67\%$), AKT (74,09%), MOBR ($R^2 = 75,22\%$). Pozostałe zmienne w mniejszym stopniu wyjaśniały zmienność zmiennej zależnej PROD.

Zbliżona wielkość współczynnika determinacji (około 75%) w wyjaśnieniu produkcji gospodarstwa rolniczego przez standardową nadwyżkę bezpośrednią, aktywa, majątek obrotowy, wskazuje na to, że miary te mogą być używane alternatywnie w analizach w charakteryzowaniu produkcji rolniczej gospodarstwa. Standardowa nadwyżka bezpośrednia w podobny sposób wyjaśnia zmienność zmiennej zależnej produkcja, jak stosowane dotychczas miary potencjału: aktywa i majątek obrotowy.

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań można sformułować następujące wnioski:

1. Przeprowadzone badania zależności różnych zmiennych charakteryzujących potencjał z produkcją gospodarstw wskazują na ich złożony charakter. Produkcję w sposób istotny statystycznie wyjaśniały: standardowa nadwyżka bezpośrednia, aktywa i powierzchnia użytków rolnych. Rozagregowanie aktywów na majątek trwały i majątek obrotowy poprawiło stopień wyjaśnienia zmiennej produkcja.
2. Na podstawie oszacowanych modeli regresji stwierdzono, że zmienne opisujące potencjał produkcyjny i inne z nimi współzmiennie w około 86% wyjaśniały zmienność wartości produkcji badanych gospodarstw rolniczych.
3. Standardowa nadwyżka bezpośrednia aż w około 75% wyjaśnia zmienność produkcji w ramach typów rolniczych. W podobnym stopniu zmienność produkcji wyjaśniały same aktywa oraz sam majątek obrotowy. Specyfika typów rolniczych w badanym zakresie wydaje się być znaczna, ponieważ ścisłość zależności pomiędzy standardową nadwyżką bezpośrednią a produkcją dla gospodarstw ogółem, bez uwzględnienia typów rolniczych, jest dużo niższa.
4. Standardowa nadwyżka bezpośrednia jest prostą, nie wymagającą prowadzenia rachunkowości, wystarczająco precyzyjną miarą potencjału, pozwalającą na ocenę możliwości produkcyjnych gospodarstw, z uwzględnieniem wielkości ekonomicznej i typów rolniczych.

Literatura:

1. Borowiecki A., Kaliszyk J., Kolupa M.: Koincydencja i efekt katalizy w liniowych modelach ekonometrycznych. PWN, Warszawa 1986.
2. Draper M., Smith H.: Analiza regresji stosowana. PWN, Warszawa 1973.
3. FADN. An A to Z of methodology. Office for Official Publications of the European Communities. Luxemburg 1989.
4. Farm accountancy data network. The community typology for agricultural holdings. Handbook of Legislation, Instructions, Notes for Guidance. Section III. Brussels-Luxembourg 1984.
5. Goraj L., Mańko S., Sass R., Wyszkowska Z.: Rachunkowość rolnicza. Difin, Warszawa 2004.
6. Manteuffel R.: Ekonomia i organizacja gospodarstwa rolniczego. PWRiL, Warszawa 1979.
7. Rychlik T.: Ekonomia rolnictwa. PWRiL, Warszawa 1983.
8. Skarżyńska A., Ziętek I.: Regionalne współczynniki standardowej nadwyżki bezpośredniej „2002” dla rolniczych działalności produkcyjnych w Polsce. Zagadnienia Ekonomiki Rolnej, nr 4, 2005.
9. Thiel H.: Zasady ekonometrii. PWN, Warszawa 1967.
10. Zelaś A.: Analiza czynnikowa w badaniach rejonizacji produkcji rolniczej. Zagadnienia Ekonomiki Rolnej, nr 5, 1968.
11. Ziętara W., Olko-Bagińska T.: Zadania z analizy działalności gospodarczej i planowania w gospodarstwie rolniczym. PWRiL, Warszawa 1986.