

## ZMIANY CZYNNIKÓW PRODUKCJI A ICH PRODUKTYWNOŚĆ W GOSPODARSTWACH WARZYWNICZYCH

*Tadeusz Filipiak*

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw  
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
Kierownik katedry: prof. dr hab. Henryk Runowski

Słowa kluczowe: produktywność czynników produkcji, gospodarstwa warzywnicze  
*Key words: factor productivity, farm vegetable*

S y n o p s i s. Celem głównym opracowania była ocena zmian czynników produkcji, w gospodarstwach warzywniczych, a także określenie ich produktywności. Do badań wyodrębniono gospodarstwa warzywnicze, które uczestniczyły w systemie rachunkowości rolnej FADN. Wyniki badań wskazały, iż gospodarstwa prowadzące produkcję polową dysponowały większymi zasobami ziemi i mniejszymi pracy, ale dwukrotnie większym majątkiem charakteryzowały się gospodarstwa uprawiające warzywa pod osłonami. Kapitał zastępuje czynnik ziemi, a produkcja nabiera charakteru quasi-przemysłowego. Przy dwukrotnie mniejszej powierzchni, około 50% większych nakładach pracy i dwukrotnie wyższej wartości majątku gospodarstwa prowadzące uprawy pod osłonami uzyskiwały trzykrotnie większą wartość produkcji. W gospodarstwach z uprawą polową warzyw wartość produkcji była silnie związana z powiększaniem zasobów wszystkich podstawowych czynników produkcji. Nie można wskazać przeważającego znaczenia jednego z nich. Powiększanie obszaru gospodarstwa związane było ze zwiększaniem zasobów pracy i powiększaniem majątku. Ważnym ustaleniem jest to, że wraz ze wzrostem zasobów zwiększała się wydajność pracy. W gospodarstwach uprawiających warzywa pod osłonami nie zaobserwowano wzrostu wydajności pracy wraz ze wzrostem wielkości gospodarstwa.

### WSTĘP

Potencjał Polski na tle krajów Unii Europejskiej (UE) w rozwoju rolnictwa jest bardzo duży. Wiąże się on przede wszystkim z dużymi zasobami ziemi oraz pracy. Powierzchnia użytków rolnych w gospodarstwach rolnych wyniosła Polsce w 2010 r. 14,4 mln ha, co stanowiło 8,4% powierzchni UE-27. W Polsce w ostatnich latach powierzchnia UR na jednego mieszkańca mimo tendencji spadkowej wynosiła w 2009 r. 0,41 ha, co można uznać za wysoki poziom, w porównaniu do Niemiec i Holandii, gdzie ich powierzchnia wyniosła odpowiednio 0,20 ha i 0,12 ha UR. Liczba osób zatrudnionych w rolnictwie w 2010 r. wyniosła 5 658 tys., tj. 14,8% ludności ogółem. Udział osób zatrudnionych w rolnictwie w Polsce był wielokrotnie wyższy niż na Węgrzech (4,5% zatrudnionych w rolnictwie), w Niemczech (2,2%) oraz w Holandii (2,9%) [Ziętara, Sobierajewska 2013, s. 67].

Produkcja warzywnicza odgrywa dużą rolę nie tylko w Polsce, ale w Europie i na świecie. W 2010 r. łączna produkcja warzyw na świecie, według danych FAO, to 876,6

mln ton przy całkowitej ich powierzchni około 52,7 mln ha. Z danych FAO wynika, że produkcja warzyw we wszystkich krajach UE w 2010 r. wyniosła ponad 60 mln ton, z czego najwięcej wyprodukowano pomidorów (około 17 mln ton), następnie cebuli (ponad 5,5 mln ton), kapusty białej i czerwonej (5,2 mln ton) oraz marchwi (ponad 5,1 mln ton) [*Światowy rynek...* 2012, s. 28]. Produkcja warzyw w Polsce w ostatnich latach ustabilizowała się na poziomie około 5,5 mln ton rocznie.

O randze produkcji warzywniczej w Polsce świadczy jej udział w wartości całkowitej produkcji rolniczej, który w latach 2000-2009 wynosił około 9%, natomiast udział powierzchni warzyw w powierzchni gruntów ornych (GO) w tym okresie wynosił około 2,3%. Oznacza to, że poziom produkcji z powierzchni pod uprawami warzyw był około 4 razy wyższy niż w typowych uprawach rolniczych. Warzywa świeże i przetworzone stanowią również ważny produkt eksportowy. Udział warzyw i ich przetworów w eksporcie produktów żywnościowych w Polsce w 2010 r. wynosił 5,7% [Sobierajewska, Ziętara 2013, s. 68].

W 2010 r. w Polsce liczba gospodarstw produkujących warzywa polowe wyniosła 110,2 tys. [Świetlik 2012]. W porównaniu do 2002 r. (poprzedniego spisu rolnego) liczba tych gospodarstw zmniejszyła się o 50,4%, co pozwala zaobserwować zjawisko silnej koncentracji produkcji warzyw polowych (tab. 1.). Zmniejszyła się liczba gospodarstw towarowych uprawiających warzywa polowe (powyżej 1 ha) z 31 719 do 28 173, czyli o 11,2%. Natomiast udział w gospodarstwach warzywniczych ogółem zwiększył się z 14% do 25,5%. Największy wzrost w gospodarstwach z uprawą warzyw polowych był w gospodarstwach wysokotowarowych (powyżej 5 ha). Liczba tych gospodarstw zwiększyła się o 22% i w 2010 r. wyniosła 5472. Średnia powierzchnia uprawy warzyw gruntowych w 1 gospodarstwie w 2010 r. wyniosła 1,27 ha, w porównaniu do 2002 r. wzrosła ponad 4,5 razy [*Uprawy ogrodnicze...* 2012, s. 44].

Procesy koncentracji występowały również w gospodarstwach uprawiających warzywa pod osłonami. Ogólna liczba tych gospodarstw w latach 2002-2010 zmniejszyła się z 24 476 do 12 473, tj. o 49,1%, w tym rynki lokalne aż o 89,4%. Podobnie jak w gospodarstwach w uprawie polowej, zwiększyła się liczba gospodarstw produkująca na rynki towarowe (o 73,6%), w tym wysokotowarowe o 26,7% i w 2010 r. wyniosła odpowiednio 10 506 oraz 1869. Udział gospodarstw towarowych w latach 2002-2010 zwiększył się z 24,7% do 84,3%, natomiast gospodarstw wysokotowarowych zwiększył się ponaddwukrotnie, o 8,9 p.p.

Tabela 1. Liczba gospodarstw warzywniczych w latach 2002 i 2010

Wyszczególnienie	2002		2010	
	liczba	%	liczba	%
Gospodarstwa warzywnicze w uprawie gruntowej	222 014	100,0	110 211	100,0
w tym na:				
- rynki lokalne (do 1ha)	186 831	83,0	51 265	46,6
- rynki towarowe (> 1 ha)	31 719	14,0	28 173	25,5
- wysokotowarowe (> 5 ha)	4 484	1,9	5 472	4,9
Gospodarstwa warzywnicze w uprawie pod osłonami	24 476	100,0	12 473	100,0
w tym na:				
- rynki lokalne	18 425	75,3	1 957	15,7
- rynki towarowe (> 500 m <sup>2</sup> )	6 051	24,7	10 506	84,3
- wysokotowarowe (> 7000 m <sup>2</sup> )	1 475	6,0	1 869	15,0

Źródło: [Świetlik 2012].

## CEL BADAŃ I METODY BADAWCZE

Celem głównym opracowania jest określenie zmian czynników produkcji w gospodarstwach warzywniczych, a także określenie ich produktywności. Do badań wyodrębniono wszystkie gospodarstwa warzywnicze, które uczestniczyły w systemie rachunkowości rolnej FADN w latach 2004-2009 oraz w czasie przeprowadzenia badań terenowych, tj. w 2010 r. Do próby badawczej zakwalifikowane zostały gospodarstwa, w których udział warzyw w sprzedaży ogółem wynosił minimum 50%<sup>1</sup>. Ponadto przeprowadzono badania empiryczne bezpośrednio w wybranych gospodarstwach warzywniczych. Badaniami zasadniczymi zostały objęte gospodarstwa położone w 5 województwach o największej koncentracji produkcji warzyw pod względem powierzchni w 2007 r., tj. w województwach mazowieckim, wielkopolskim, łódzkim, lubelskim oraz małopolskim.

Z uwagi na duże zróżnicowanie badanych gospodarstw warzywniczych dokonano odrębnej analizy statystycznej dla gospodarstw uprawiających warzywa polowe oraz tych uprawiających pod osłonami. Wyodrębnienie pod takim względem gospodarstw wynikało z tego, że produktywność poszczególnych czynników produkcji była istotnie zróżnicowana. W gospodarstwach prowadzących produkcję pod osłonami mniejsze znaczenie ma czynnik ziemi, a większe pozostałe czynniki: praca i kapitał. Powoduje to częściowe lub prawie całkowite uzależnienie produkcji w takich gospodarstwach od zasobów posiadanej ziemi. Łączne ujmowanie tych grup jest niewskazane, gdyż nie można porównywać efektywności gospodarowania w zróżnicowanej wewnętrznie grupie, zwłaszcza przy użyciu metod statystycznych. Kryterium podziału gospodarstw była sprzedaż warzyw w uprawie polowej lub sprzedaż warzyw spod osłon.

W analizie statystycznej wykorzystano funkcję potęgową ze względu na charakter analizowanych zjawisk, a także możliwości interpretacyjne [Rembisz 2011]. Dane źródłowe zostały przedstawione w postaci ich logarytmów, a oszacowanie postaci funkcyjnych dokonano z wykorzystaniem klasycznej metody najmniejszych kwadratów w programie R. Ujęto łącznie dane z całego okresu analizy, tj. z lat 2004-2009. Liczba gospodarstw uprawiających warzywa gruntowe wynosiła 149, natomiast uprawiających warzywa pod osłonami 78.

## ZMIANY CZYNNIKÓW PRODUKCJI W GOSPODARSTWACH WARZYWNICZYCH

Potencjał produkcyjny gospodarstw warzywniczych scharakteryzowano na podstawie powierzchni ogólnej użytków rolnych, udziału gruntów dzierżawionych, nakładów pracy ogółem, w tym udziału pracy własnej, a także wartości i struktury aktywów, w tym przypadających na 1 ha UR oraz na osobę pełnozatrudnioną, oraz struktury pasywów. Charakterystykę badanych gospodarstw warzywniczych przedstawiono w tabeli 2.

Powierzchnia ogółem gospodarstw uprawiających warzywa polowe była ponaddwukrotnie większa niż gospodarstw uprawiających warzywa pod osłonami. W latach 2004-2009 zaobserwowano w obu grupach podobny wzrost wielkości powierzchni o około 12-13%. W 2009 r. powierzchnia gospodarstw z uprawą polową wyniosła około 17,7 ha UR, podczas gdy gospodarstw z uprawą pod osłonami około 8 ha UR. W gospodarstwach z uprawą polową był również ponaddwukrotnie większy udział gruntów dzierżawionych

<sup>1</sup> Nie można publikować uśrednionych danych z rachunkowości FADN dla grup gospodarstw o liczbie poniżej 15.

Tabela 2. Potencjał produkcyjny gospodarstw warzywniczych w latach 2004-2009

Wyszczególnienie		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2009/ 2004	Średnio- roczna zmiana
Powierzchnia UR [ha]	warzywa gruntowe	15,8	16,0	16,6	17,6	17,6	17,7	112,0	102,3
	warzywa spod osłon	7,1	7,3	7,5	7,8	8,2	7,9	113,9	102,6
Udział gruntów dzierzawionych [%]	warzywa gruntowe	18,1	17,1	19,4	24,2	23,8	23,7	131,4	105,6
	warzywa spod osłon	6,7	11,3	11,1	10,1	10,2	11,0	162,8	110,2
Zasoby pracy ogółem [AWU]	warzywa gruntowe	2,6	2,7	2,6	2,6	2,6	2,7	103,7	100,7
	warzywa spod osłon	4,0	4,1	4,0	3,9	4,0	4,0	99,7	99,9
Nakłady pracy ogółem [AWU]	warzywa gruntowe	6163	6267	6194	6209	6194	6263	102,0	100,3
	warzywa spod osłon	9314	9523	9290	9066	9173	9225	99,0	99,8
Udział pracy własnej w nakładach pracy ogółem [%]	warzywa gruntowe	70,5	67,5	69,3	69,8	68,7	66,3	94,1	98,8
	warzywa spod osłon	44,8	43,3	44,0	45,9	44,3	44,6	99,5	99,9
Aktywa ogółem [tys. zł]	warzywa gruntowe	356,8	381,1	366,4	379,8	408,4	415,7	116,5	103,1
	warzywa spod osłon	841,3	841,7	867,9	926,7	954,5	981,2	116,6	103,1
Udział środków trwałych w aktywach ogółem [%]	warzywa gruntowe	81,7	82,2	80,6	80,3	80,6	82,1	100,6	100,1
	warzywa spod osłon	88,0	88,5	88,8	87,7	88,3	89,1	101,3	100,3
Udział kapitałów własnych w pasywach ogółem [%]	warzywa gruntowe	90,5	91,3	91,2	91,0	91,5	91,9	101,6	100,3
	warzywa spod osłon	70,9	70,0	72,2	68,9	69,0	71,2	100,4	100,1

Źródło: badania własne.

niż w gospodarstwach z uprawą pod osłonami. W 2009 r. udział gruntów dzierzawionych dla gospodarstw z uprawą polową wyniósł 23,7%, natomiast w gospodarstwach z uprawą pod osłonami wyniósł 11%. Udział gruntów dzierzawionych w obu grupach zwiększył się w badanym okresie o odpowiednio 31,4% oraz 62,8%.

Zasoby pracy mierzone w AWU oraz nakłady pracy mierzone w godzinach wzrastały w tempie wolniejszym niż zasoby ziemi w gospodarstwach z uprawą warzyw polowych, natomiast w gospodarstwach z uprawą warzyw pod osłonami nie zmieniały się. W gospodarstwach z uprawą warzyw polowych wzrost nakładów wyniósł 2%, natomiast zasoby zwiększyły się o 4%. W 2009 r. nakłady pracy w gospodarstwach z uprawą polową wyniosły 6263 h, a w gospodarstwach z uprawą warzyw pod osłonami 9225 h. W badanych

gospodarstwach udział pracy własnej był mniejszy w gospodarstwach uprawiających warzywa pod osłonami i wynosił w latach 2004-2009 około 44-45%. W gospodarstwach z uprawą warzyw gruntowych udział pracy własnej w badanym okresie nieznacznie zmniejszył się do 66,3%.

Majątek ogółem w badanych gospodarstwach w latach 2004-2009 w obu grupach zwiększył się o 16,5%. W ujęciu realnym było to niewiele ponad 2,2-2,3%, tj. średniorocznie o 0,44% (wskaźnik cen i towarów konsumpcyjnych). Jednak uprawa warzyw pod osłonami wymagała ponaddwukrotnie większego zaangażowanego majątku.

W obu grupach gospodarstw warzywniczych utrzymywał się wysoki udział majątku trwałego w aktywach ogółem. W gospodarstwach uprawiających warzywa pod osłonami udział majątku trwałego był wyższy o 7 p.p. i wynosił aż blisko 90%. Gospodarstwa z uprawą warzyw polowych charakteryzowały się większym udziałem kapitałów własnych. Zadłużenie w tych gospodarstwach było stabilne i wynosiło w całym badanym okresie około 8-9%. W gospodarstwach z uprawą warzyw pod osłonami zadłużenie również utrzymywało się na jednakowym poziomie, lecz wynosiło około 30%.

## PRODUKTYWNOŚĆ GOSPODARSTW WARZYWNICZYCH

Wartość produkcji w gospodarstwach z uprawą polową w latach 2004-2009 zwiększała się w ujęciu nominalnym o 4,8% rocznie, w ujęciu realnym o 2,1% rocznie. Wartość produkcji w gospodarstwach zajmujących się uprawą warzyw pod osłonami w badanym okresie zwiększyła się w ujęciu nominalnym o 8,2% rocznie, natomiast w ujęciu realnym wynosiła 5,4% rocznie, a więc dwukrotnie więcej niż odnotowano w gospodarstwach prowadzących polową produkcję warzyw. W 2009 r. wartość produkcji w gospodarstwach z polową uprawą warzyw wyniosła 155,2 tys. zł, natomiast w gospodarstwach z uprawą warzyw pod osłonami 488,1 tys. zł, a więc była średnio ponadtrzykrotnie większa.

Zaobserwowana dynamika czynników produkcji oraz produkcji doprowadziła do zwiększenia produktywności czynników produkcji. Produktywność ziemi zwiększała się w obu grupach gospodarstw warzywniczych. Produktywność ziemi w badanym okresie w gospodarstwach z uprawą polową zwiększyła się nominalnie o 2,4% rocznie, ale w ujęciu realnym było to -0,23%. W gospodarstwach z uprawą pod osłonami produkcja na 1 ha UR zwiększyła się nominalnie o 32,5%, realnie o 16%, a więc znacznie więcej niż w pierwszej grupie (choć powierzchnia ogólna nie jest w przypadku upraw pod osłonami najlepszą miarą). Produktywność majątku (aktywów), podobnie jak ziemi, zwiększała się w badanym okresie. Produktywność majątku ogółem w gospodarstwach z uprawą polową zwiększyła o 8,3%, natomiast w gospodarstwach uprawiających warzywa pod osłonami aż o 27%. Wyższy udział środków trwałych w gospodarstwach z uprawą warzyw pod osłonami powodował ponaddwukrotnie wyższą produktywność środków obrotowych. Produktywność środków obrotowych w badanym okresie zwiększyła się w gospodarstwach z uprawą warzyw polowych o 11,1%, natomiast w gospodarstwach warzyw pod osłonami o 40,3%.

Wydajność pracy również zwiększała się w obu grupach gospodarstw, przy czym znacznie więcej w gospodarstwach z uprawą pod osłonami. W latach 2004-2009 wydajność pracy w gospodarstwach uprawiających warzywa polowe i pod osłonami zwiększyła się o odpowiednio 21,7% oraz 48,5%. Wydajność pracy w gospodarstwach uprawiających warzywa pod osłonami wzrosła w ujęciu realnym o 31%, tj. średniorocznie o 5,6%. Wydajność pracy w 2009 r. dla gospodarstw z uprawami polowymi i pod osłonami wyniosła

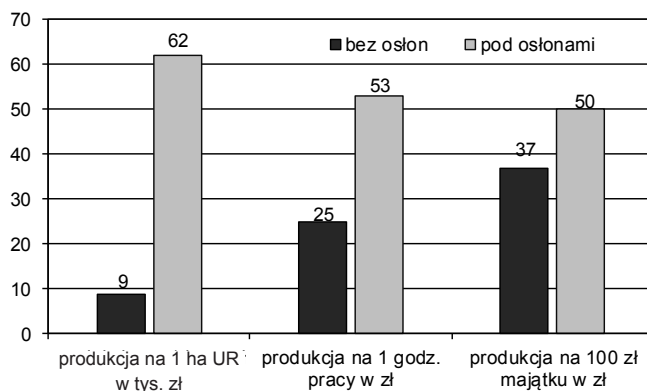
Tabela 3. Produktywność i efektywność gospodarstw warzywniczych w latach 2004-2009

Wyszczególnienie		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2009/ 2004	Średnio- roczna zmiana
Wartość produkcji [tys. zł]	warzywa gruntowe	122,9	127,3	140,3	160,8	145,3	155,2	126,3	104,8
	warzywa spod osłon	329,6	384,0	403,6	442,9	447,8	488,1	148,1	108,2
Produktywność ziemi (P/ha) [tys. zł/ha]	warzywa gruntowe	7,8	7,9	8,5	9,1	8,3	8,8	112,7	102,4
	warzywa spod osłon	46,7	54,1	55,4	58,2	56,2	61,93	132,5	105,8
Produktywność aktywów (P/A) [krotność]	warzywa gruntowe	0,34	0,33	0,38	0,42	0,36	0,37	108,3	101,6
	warzywa spod osłon	0,39	0,46	0,47	0,48	0,47	0,50	127,0	104,9
Produktywność środków obrotowych (P/śr. obrot.) [krotność]	warzywa gruntowe	1,9	1,9	2,0	2,1	1,8	2,1	111,1	102,1
	warzywa spod osłon	3,3	4,0	4,1	3,9	4,0	4,6	140,3	107,0
Wydajność pracy (P/AWU) [tys. zł/AWU]	warzywa gruntowe	47,6	47,6	53,2	61,2	55,1	57,9	121,7	104,0
	warzywa spod osłon	82,5	92,9	100,9	114,3	112,6	122,6	148,5	108,2
Wydajność pracy własnej (P/FWU) [tys. zł/FWU]	warzywa gruntowe	67,5	70,6	76,8	87,7	80,2	87,3	129,4	105,3
	warzywa spod osłon	184,1	214,9	229,7	248,9	254,5	274,8	149,3	108,3

Źródło: badania własne.

odpowiednio 57,9 tys. zł na 1 AWU oraz 122,6 tys. zł na 1 AWU. Z punktu widzenia osoby zarządzającej gospodarstwem rolnym najważniejszym miernikiem jest wydajność pracy własnej (FWU). W obu grupach podobnie jak w wydajności pracy ogólnej występował wzrost wydajności pracy własnej, w gospodarstwach z uprawą warzyw polowych wydajność ta zwiększyła się w badanym okresie o 29,4%, natomiast w gospodarstwach z uprawą warzyw pod osłonami o 49,3%. W 2009 r. wydajność pracy własnej w gospodarstwach uprawiających warzywa pod osłonami wyniosła 274,8 tys. zł i była prawie 3,5 razy większa niż w gospodarstwach z uprawą warzyw polowych. Na podstawie tych porównań można stwierdzić, że wśród wszystkich czynników produkcji praca charakteryzowała się największym wzrostem produktywności.

Poziom produktywności zasobów badanych gospodarstw warzywniczych w obu grupach w 2009 r. dodatkowo przedstawiono na rysunku 1. Podsumowując analizę produktywności zasobów badanych gospodarstw warzywniczych, należy stwierdzić, że produktywność ta była znacznie wyższa w gospodarstwach uprawiających warzywa pod osłonami. Największe różnice w wydajności zaobserwowano w porównaniu do ziemi, gdzie wyniosła ponad siedmiokrotnie więcej (rys. 1.). Oprócz stwierdzenia różnic na tym etapie analizy wyciąganie dalszych wniosków nie ma uzasadnienia, gdyż znaczenie ziemi jako czynnika



Rysunek 1. Porównanie produktywności czynników produkcji w gospodarstwach prowadzących produkcję warzyw pod osłonami i bez osłon w 2009 r.

Źródło: badania własne.

w gospodarstwach z uprawą warzyw pod osłonami może być niewielkie. Mniejsze, ale znaczące różnice były w przypadku produktywności pracy i majątku. Produktywność nakładów pracy była dwukrotnie wyższa, a produktywność majątku około 35% wyższa w gospodarstwach uprawiających warzywa pod osłonami. W związku z tym można stwierdzić, że w gospodarstwach uprawiających warzywa pod osłonami niższa była pracochłonność produkcji niż majątkochłonność produkcji. Produkcja warzyw pod osłonami jest relatywnie bardziej kapitałochłonna niż pracochłonna od produkcji warzyw w gruncie.

## ANALIZA STATYSTYCZNA GOSPODARSTW WARZYWNICZYCH<sup>2</sup>

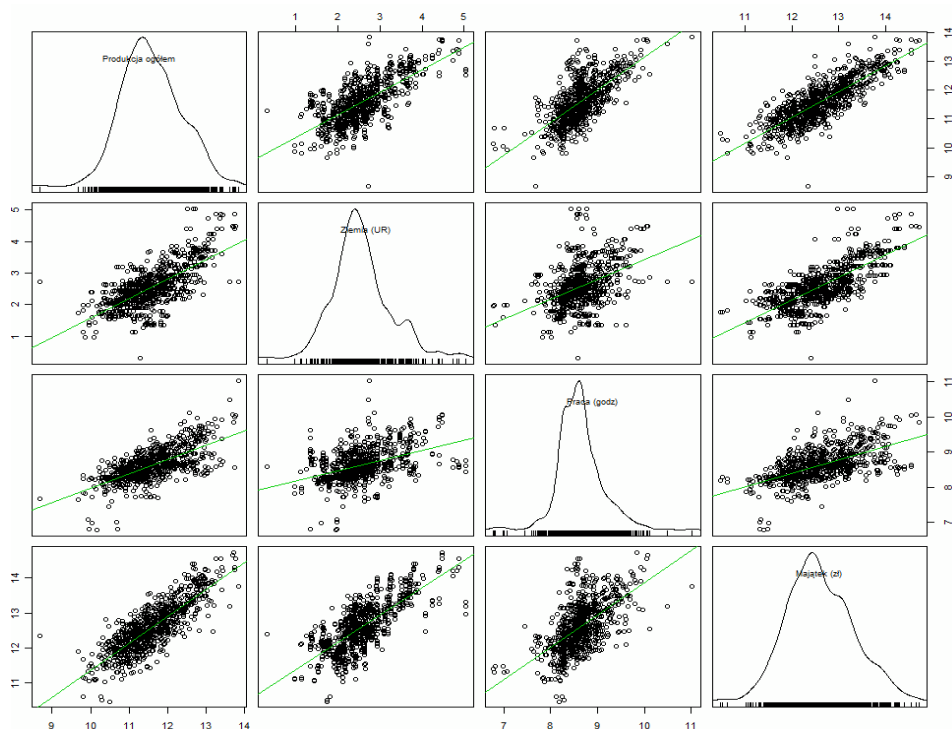
W kolejnym etapie badań oceniono zależności pomiędzy zasobami czynników produkcji a wielkością produkcji. Analiza obejmowała łączne dane z badanego okresu, tj. z lat 2004-2009. Analizę przeprowadzono oddzielnie dla gospodarstw uprawiających warzywa polowe oraz warzywa pod osłonami.

### GOSPODARSTWA UPRAWIAJĄCE WARZYWA POLOWE

Zestawienie obserwowanych zależności między poszczególnymi czynnikami produkcji a produkcją oraz między parami czynników produkcji przedstawiono na rysunku 2. Dane przedstawiono w postaci logarytmów danych źródłowych. Oceniono produktywność zasobów ziemi, pracy i kapitału. Na podstawie uzyskanych zależności regresyjnych można stwierdzić, że zwiększanie zasobów poszczególnych czynników nie zawsze wiązało się z uzyskiwaniem pozytywnych efektów skali (tab. 4.). W przypadku ziemi zwiększanie powierzchni o 1% umożliwiałoby zwiększanie wartości produkcji o 0,79%. Podobnie w przypadku zwiększania majątku. Jego wzrost o 1% wiązał się ze wzrostem wartości produkcji o 0,89%. Korzyści skali uzyskiwano tylko w odniesieniu do nakładów pracy. Zwiększanie

<sup>2</sup> Opracowano na podstawie [Filipiak 2014].





Rysunek 2. Zależność pomiędzy wartością produkcji a zasobami ziemi (Ziemia), pracy (Praca) i kapitału (Majątek) w badanych gospodarstwach w okresie od 2004 do 2009 r.

Źródło: badania własne.

Tabela 4. Wyniki analizy regresji między powierzchnią ziemi, nakładami pracy i wartością majątku a wielkością produkcji w gospodarstwach uprawiających warzywa polowe

Zależność produkcji od	Parametry modelu regresyjnego					
	beta0	beta1	sbeta0	sbeta1	F-emp	p-value
Powierzchni UR ( $x_1$ )	4,1545	0,7873	0,0323	0,0280	789,50	0,0000
Nakładów pracy ( $x_2$ )	2,1577	1,1381	0,1583	0,0422	727,96	0,0000
Wartości majątku ( $x_3$ )	1,1616	0,8923	0,1135	0,0207	1855,87	0,0000

Źródło: badania własne na podstawie danych polski FADN.



nakładów pracy o 1% wiązało się ze zwiększaniem produkcji o 1,14%, a więc bardziej niż zwiększały się nakłady pracy.

Obserwowane zależności funkcyjne w odniesieniu do pojedynczych nakładów nie dają jeszcze podstaw do wyciągania w pełni uzasadnionych wniosków, co do występowania pozytywnych efektów skali w badanej grupie gospodarstw. Nakłady ziemi, pracy i kapitału w gospodarstwie zależą od siebie, tworząc łącznie potencjał produkcyjny gospodarstwa. Relacje między tymi czynnikami zależą od technologii produkcji, ale też od ukierunkowań produkcji warzywniczej. Dokonano więc oceny zależności produkcji od ujmowanych łącznie zasobów czynników produkcji.

Uzyskano istotny statystycznie model regresji (tab. 5.). Stwierdzono, że występują pozytywne efekty skali. Suma parametrów dla zmiennych wynosi 1,2581, a więc wraz ze wzrostem łącznych nakładów ziemi, pracy i kapitału produkcja rośnie szybciej niż proporcjonalnie. Składową o najwyższym wykładniku potęgi w modelu jest majątek. Wraz ze wzrostem wartości majątku o 1%, przy pozostałych czynnikach niezmiennych, wartość produkcji zwiększa się o 0,56%. Kolejnym czynnikiem o nieco mniejszym znaczeniu jest wzrost nakładów pracy, a ostatnim zwiększanie zasobów ziemi. Można także przypuszczać, że występuje substytucja czynników, ale wymaga to odrębnej analizy. Uzyskano następującą postać funkcji:

$$\ln(y) = -0,0918 + 0,2076 \ln(x_1) + 0,4958 \ln(x_2) + 0,5547 \ln(x_3)$$

czyli funkcja wyjściowa ma postać:

$$y = 0,9123 \cdot x_1^{0,2076} \cdot x_2^{0,4958} \cdot x_3^{0,5547}$$

gdzie:  $y$  – produkcja,  $x_1$  – powierzchnia [ha],  $x_2$  – nakłady pracy [h],  $x_3$  – majątek.

Tabela 5. Wyniki analizy zależności regresyjnej między podstawowymi czynnikami produkcji a wielkością produkcji w gospodarstwach uprawiających warzywa polowe

Parametry funkcji	Parametry modelu regresyjnego					
	beta	błąd std.	t-value	p-value	R <sup>2</sup>	0,7579
Stała	-0,0918	0,1401	-0,6560	0,5120	R <sup>2</sup> dopas.	0,7571
Powierzchnia UR ( $x_1$ )	0,2076	0,0291	7,1470	0,0000***	df	838
Nakłady pracy ( $x_2$ )	0,4958	0,0353	14,0340	0,0000***	F-emp	874,6
Wartość majątku ( $x_3$ )	0,5547	0,0311	17,8380	0,0000***	P-value modelu	0,0000

Źródło: jak w tab. 4.

Ustalono, że występowanie pozytywnych efektów skali jest związane z wielkością łącznych zasobów gospodarstwa. W kolejnym kroku ustalono, czy następuje zmiana produktywności poszczególnych zasobów wraz ze zwiększaniem ich wielkości. Analiza dotyczy więc tego, czy działa prawo zmniejszającej się produktywności. Oszacowano trzy modele potęgowe (tab. 6.). Uzyskane modele są istotne statystycznie. W przypadku ziemi i kapitału obserwowano zmniejszanie się produktywności zasobów tych czynników wraz ze zwiększaniem

Tabela 6. Wyniki analizy regresji między zasobami podstawowych czynników produkcji a ich produktywnością w gospodarstwach uprawiających warzywa polowe

Zależność	Parametry modelu regresyjnego					
	$\beta_{a_0}$	$\beta_{a_1}$	$s\beta_{a_0}$	$s\beta_{a_1}$	F-emp.	p-value
Produkcja na 1 ha a powierzchnia UR ( $x_1$ )	4,1545	-0,2127	0,0323	0,0280	57,61	0,0000
Produkcja na 1 godz. pracy a nakłady pracy ( $x_2$ )	0,7690	0,1381	0,1583	0,0422	10,72	0,0011
Produkcja na 1 zł majątku a wartość majątku ( $x_3$ )	0,1499	-0,1077	0,1135	0,0207	27,04	0,0000

Źródło: jak w tab. 4.

szaniem wielkości zasobów. Zwiększanie powierzchni gruntów w gospodarstwach o 1% powodowało obniżanie produktywności ziemi (mierzonej wartością produkcji na 1 ha UR) o 0,21%. Oznacza to, że w gospodarstwach o większej powierzchni wartość produkcji na 1 ha się zmniejszała. Mogło to wynikać z trzech podstawowych przyczyn. Po pierwsze, w większych gospodarstwach produkuje się częściej warzywa mniej intensywne, łatwiejsze w produkcji oraz mechanizacji. Są to jednak także gatunki, których produkcja jest mniej dochodowa, a wartość jednostki produktu niższa. Oznaczałoby to, że dążenie do mechanizacji produkcji prowadzi do wyboru odpowiednich gatunków warzyw, a w dalszej kolejności do obniżenia się wartości produkcji na 1 ha. Drugim powodem może być niewykorzystywanie całej powierzchni gruntów do produkcji warzyw, co jest wyraźniejsze w większych gospodarstwach. Wynika to z wymogów zmianowania, ale też z niedoboru zasobów pracy. Ostatnim czynnikiem może być fakt, że przy produkcji na większą skalę większy odsetek produkcji jest sprzedawany hurtowo, po niższych cenach, często do przetwórstwa. W małych gospodarstwach duża część produkcji może być sprzedawana bezpośrednio konsumentom lub na giełdach.

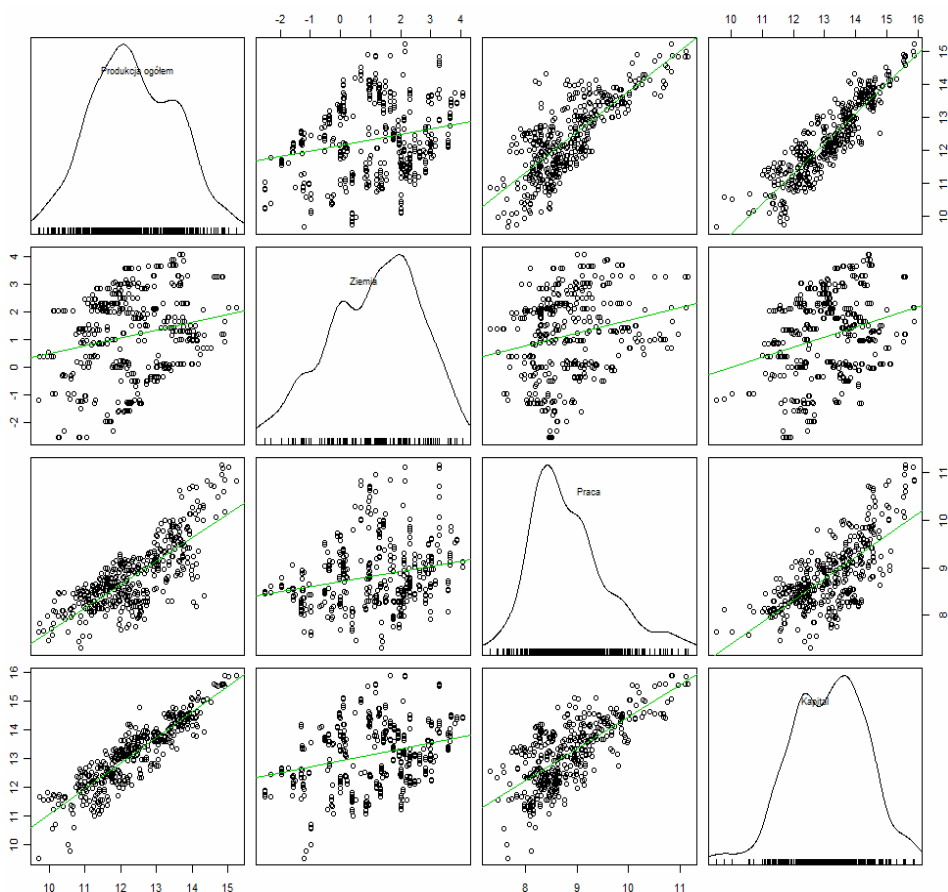
Podobną jak w przypadku ziemi zależność obserwowano w odniesieniu do majątku. Wraz ze wzrostem wartości majątku o 1% produktywność jednostki majątku zmniejszała się o 0,11%. Przyczyny takiej zależności należy wyjaśniać podobnie jak w przypadku ziemi. Dochodzi tu jednak dodatkowy czynnik, którym jest niepełne wykorzystanie zakupywanych maszyn i urządzeń. Ich wydajność jest często większa niż potrzebna w danym gospodarstwie. Ze względu na niepodzielność danej maszyny, może ona być w niektórych gospodarstwach wykorzystywana tylko w pewnej części, a jej wartość zwiększa majątek nieproporcjonalnie do zwiększania się produkcji (bardziej wzrasta zasób majątkowy niż wartość produkcji).

W odniesieniu do zasobów pracy obserwowano odmienną zależność. Wraz z ich zwiększaniem się zwiększała się też produkcja na jednostkę pracy. Sytuacja taka może wynikać z dwóch przyczyn. Po pierwsze, przy dostępności pracy zwiększany jest rozmiar (lub udział) produkcji warzyw pracochłonnych, które jednak charakteryzują się wyższą wartością produkcji z 1 ha. W gospodarstwach większych obszarowo może następować mechanizacja pracy, co także prowadzi do zwiększania wartości produkcji na jednostkę pracy. Biorąc to pod uwagę, trzeba wskazać, że bardziej szczegółowej analizie trzeba poddawać także zależności między czynnikami. I to odrębnie dla gospodarstw różnej wielkości. Obserwowany uśredniony wynik może być efektem różnych procesów, nawet o innym ukierunkowaniu (np. intensyfikacja pracochłonna i ekstensyfikacja związana z mechanizacją).

## GOSPODARSTWA UPRAWIAJĄCE WARZYWA POD OSŁONAMI

Zestawienie obserwowanych zależności w gospodarstwach uprawiających warzywa pod osłonami między poszczególnymi czynnikami produkcji a produkcją oraz między parami czynników produkcji przedstawiono na rysunku 3. Warto zwrócić uwagę na silny związek między pracą a kapitałem oraz relatywnie słaby między ziemią a pracą i ziemią a kapitałem. Oznacza to, że ziemia nie jest w tej grupie gospodarstw czynnikiem produkcji, którego znaczenie wzrasta proporcjonalnie do innych. Argumenty co do przyczyn takiej zależności przedstawiono w analizie wcześniej.

Oceniono produktywność zasobów ziemi, pracy i kapitału. Szczegółowe statystyki przedstawiono w tabeli 7.



Rysunek 3. Zależność pomiędzy wartością produkcji a zasobami ziemi, pracy i kapitału w gospodarstwach prowadzących produkcję warzyw pod osłonami w okresie od 2004 do 2009 r.  
Źródło: badania własne.

Tabela 7. Wyniki analizy regresji między podstawowymi czynnikami produkcji a wielkością produkcji w gospodarstwach uprawiających warzywa pod osłonami

Zależność produkcji od	Parametry modelu regresyjnego						
	beta0	beta1	sbeta0	sbeta1	F-emp	p-value	R <sup>2</sup>
Powierzchni UR ( $x_1$ )	12,1627	0,1679	0,0679	0,0364	21,34	0,0000	0,05
Nakładów pracy ( $x_2$ )	1,4347	1,2365	0,4271	0,0482	658,00	0,0000	0,60
Wartości majątku ( $x_3$ )	0,3339	0,9138	0,2784	0,0211	1878	0,0000	0,82

Źródło: jak w tab. 4.

Zwiększanie zasobów znacząco wpływało na wielkość produkcji tylko w przypadku pracy i kapitału. Zwiększanie nakładów pracy o 1% prowadziło do zwiększenia wartości produkcji o 1,24%. W odniesieniu do majątku jego zwiększenie o 1% skutkowało zwiększeniem produkcji o 0,91%. Znaczenie wzrostu obszaru użytków nie miało w zasadzie wpływu na wielkość produkcji, co jest dość łatwe do wytłumaczenia w grupie gospodarstw prowadzących produkcję warzyw pod osłonami. W kolejnym kroku dokonano oceny łącznego wpływu wielkości zasobów na wielkość produkcji (oznaczenia jak poprzednio):

$$\ln(y) = -1,0108 - 0,0313 \ln(x_1) + 0,4363 \ln(x_2) + 0,7258 \ln(x_3)$$

czyli funkcja wyjściowa ma postać:

$$y = 0,3639 \cdot x_1^{-0,0313} \cdot x_2^{0,4363} \cdot x_3^{0,7258}$$

Uzyskano istotny statystycznie model regresji (tab. 8.). Stwierdzono, że występują pozytywne efekty skali. Suma parametrów dla zmiennych wynosi 1,1308, a więc wraz ze wzrostem łącznych nakładów ziemi, pracy i kapitału produkcja rośnie szybciej niż proporcjonalnie. Składową o najwyższym wykładniku potęgi w modelu jest majątek. Wraz ze wzrostem wartości majątku o 1%, przy pozostałych czynnikach nie zmienionych, wartość produkcji zwiększała się o 0,73%. Kolejnym czynnikiem o nieco mniejszym znaczeniu jest wzrost nakładów pracy. W łącznym ujęciu wpływ netto zwiększania zasobów ziemi na wielkość produkcji okazał się nawet ujemny, chociaż istotność statystyczna tej zmiennej była znacznie niższa niż pozostałych zmiennych. Także w tym podejściu potwierdzone

Tabela 8. Wyniki analizy zależności regresyjnej między podstawowymi czynnikami produkcji a wielkością produkcji w gospodarstwach uprawiających warzywa pod osłonami

Parametry funkcji	Parametry modelu regresyjnego					0,8352
	beta	błąd std.	t-value	p-value	R <sup>2</sup>	
Stała	-1,0108	0,2824	-3,580	0,0004	R <sup>2</sup> dopas.	0,8521
Powierzchnia UR ( $x_1$ )	-0,0313	0,0149	-2,101	0,0362	df	423
Nakłady pracy ( $x_2$ )	0,4363	0,0424	10,294	0,0000***	F-emp	819,3
Wartość majątku ( $x_3$ )	0,7258	0,0274	26,498	0,0000***	P-value modelu	0,0000

Źródło: jak w tab. 4.

Tabela 9. Wyniki analizy regresji między zasobami podstawowych czynników produkcji a ich produktywnością w gospodarstwach uprawiających warzywa pod osłonami

Zależność	Parametry modelu regresyjnego						
	beta <sub>0</sub>	beta <sub>1</sub>	sbeta <sub>0</sub>	sbeta <sub>1</sub>	F-emp.	p-value	R <sup>2</sup>
Produkcja na 1 ha od powierzchnia UR ( $x_1$ )	12,1815	-0,8380	0,0681	0,0365	527,8	0,0000	0,55
Produkcja na 1 godz. pracy od nakłady pracy ( $x_2$ )	4,3790	0,7746	0,9426	0,1064	53,02	0,0000	0,11
Produkcja na 1 zł majątku a wartość majątku ( $x_3$ )	3,9558	0,5522	0,8819	0,0668	68,34	0,0000	0,14

Źródło: jak w tabeli 4.

zostało, że w gospodarstwach prowadzących produkcję warzyw pod osłonami można, a może nawet należy pomijać czynnik ziemi w ocenie efektywności zasobów. Produkcja w takich gospodarstwach jest słabo związana z ziemią.

Ustalono, że występowanie pozytywnych efektów skali było związane z wielkością zasobów pracy i kapitału zaangażowanych przy produkcji. Określono także zależność między wielkością zasobów a ich produktywnością. Oszacowano trzy modele (tab. 9). Uzyskane modele są istotne statystycznie, lecz znaczący stopień wyjaśnienia zmian produktywności zasobów obserwowano tylko w odniesieniu do ziemi ( $R^2 = 0,55$ ), była to zależność ujemna. Z wcześniejszych analiz wynika jednak, że czynnik ziemi nie powinien być analizowany jako ważny dla wielkości produkcji w tej grupie gospodarstw. Pominięto więc dalsze rozważania. Produkcja na jednostkę nakładu pracy i kapitału wzrastała wraz ze wzrostem nakładów tych czynników. Było to odpowiednio 0,77% i 0,55% przy 1-proc. wzroście nakładów każdego z nich. Oznacza to, że produktywność rośnie wolniej niż zasoby czynników. Występuje zmniejszanie się produktywności kolejnych jednostek nakładu, niemniej, jak wynika z danych dotyczących poziomu dochodu ogółem, zwiększanie rozmiarów prowadzi do uzyskiwania wyższych dochodów w przeliczeniu na gospodarstwo. Obserwowany przebieg zależności wynika z charakteru produkcji pod osłonami. Trudno poddaje się ona mechanizacji, jest pracochłonna, a zwiększanie wartości majątku związane jest w głównej mierze z inwestycjami w budowlę i budynki. W gospodarstwach prowadzących połowę produkcję warzyw inwestycje te obejmowały w znacznej części zakup maszyn do uprawy i zbioru.

## WNIOSKI I PODSUMOWANIA

Potencjał Polski na tle krajów Unii Europejskiej w rozwoju rolnictwa jest bardzo duży. Polska posiada relatywnie duże zasoby ziemi oraz pracy. Produkcja warzywnicza odgrywa dużą rolę nie tylko w Polsce, ale i w UE, a także na świecie. Produkcja warzyw w ostatnich latach ustabilizowała się w Polsce na poziomie 5,5 mln ton rocznie. Pomimo stabilizacji w zbiorach warzyw występują procesy koncentracji w gospodarstwach uprawiających zarówno warzywa w uprawie polowej, jak i pod osłonami. Procesy koncentracji polegały głównie na zmniejszeniu liczby gospodarstw uprawiających warzywa na niewielkich

powierzchniach i wzroście liczby gospodarstw uprawiających na rynki towarowe oraz gospodarstw wysokotowarowych przy jednoczesnym wzroście średniej wielkości plantacji.

Porównując wyniki uzyskane dla obu wydzielonych podgrup gospodarstw prowadzących produkcję warzyw, można wskazać pewne podobieństwa i różnice. W gospodarstwach prowadzących połowę produkcję warzyw ziemia jest ważnym czynnikiem wpływającym na osiągnięte wyniki w każdym z analizowanych aspektów. Te gospodarstwa dysponowały przeciętnie znacznie większymi zasobami ziemi, mniejszymi zasobami pracy, ale wartość majątku była dwukrotnie wyższa w gospodarstwach prowadzących produkcję warzyw pod osłonami. Kapitał zastępuje więc czynnik ziemi, a produkcja nabiera charakteru *quasi* przemysłowego, chociaż wciąż uzależniona jest od biologicznych procesów wzrostu roślin. Przy prawie trzy razy mniejszej powierzchni, podobnych nakładach pracy i dwukrotnie wyższej wartości majątku gospodarstwa prowadzące produkcję warzyw pod osłonami uzyskały trzykrotnie wyższą wartość produkcji.

W gospodarstwach z połową produkcją warzyw wartość produkcji była silnie związana z powiększaniem zasobów wszystkich podstawowych czynników produkcji. Nie można wskazać przeważającego znaczenia jednego z nich. Powiększanie obszaru gospodarstwa związane było z ponoszeniem większych nakładów pracy i powiększaniem majątku. Ważnym ustaleniem jest to, że wraz ze wzrostem zasobów zwiększała się wydajność pracy. W gospodarstwach produkujących warzywa pod osłonami nie zaobserwowano zwiększania wydajności pracy wraz ze zwiększaniem wielkości gospodarstwa. Różnice te wynikają z różnych możliwości mechanizacji prac. Produkcję połową warzyw można relatywnie łatwo zmechanizować, szczególnie gdy jest ona prowadzona na większym areale, wówczas staje się to nie tylko możliwe, ale i ekonomicznie uzasadnione.

Podstawową różnicą w zakresie znaczenia czynników produkcji w obu grupach jest to, że zasoby ziemi nie odgrywają większej roli w kreowaniu wartości produkcji w gospodarstwach prowadzących produkcję warzyw pod osłonami. Ziemia jest w nich tylko miejscem produkcji. Ważny stąd wniosek dla dalszych badań, aby precyzyjnie oddzielać obie grupy gospodarstw. W innym przypadku bardzo łatwo, szczególnie gdy analizuje się gospodarstwa ogółem zaliczone do jednej grupy dochodzić do błędnych wniosków, czy to o istnieniu jakiejś zależności, czy częściej, że zależności (szczególnie istotnych statystycznie) nie ma, mimo że z merytorycznego punktu widzenia powinny się one pojawiać.

#### LITERATURA

- Filipiak Tadeusz, 2014: *Zmiany na rynku warzyw i w gospodarstwach warzywniczych w Polsce po integracji z Unią Europejską*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa (w przygotowaniu).
- Rembisz Włodzimierz, 2011: *Analityczne właściwości funkcji produkcji rolniczej*, Wydawnictwo IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Światowy rynek owoców i warzyw - opracowanie sygnałne. 2012: FAMU/FAPA, Warszawa.
- Świątek Jan, 2012: *Szacunek liczby gospodarstw rolnych uprawiających owoce, warzywa i piekarki na skalę towarową w 2002 i 2010 r.*, maszynopis WZE IERiGŻ-PIB.
- Uprawy ogrodnicze. *Powszechny Spis Rolny 2010*. 2012: GUS, Warszawa.
- Ziętara Wojciech, Sobierajewska Jolanta, 2013: *Polskie gospodarstwa warzywnicze na tle wybranych krajów Unii Europejskiej*, „Zeszyty Naukowe SGGW Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej”, nr 102, Warszawa.

*Tadeusz Filipiak*

*CHANGES IN THE FACTORS OF PRODUCTION AND PRODUCTIVITY  
IN VEGETABLE FARMS*

*Summary*

*The main objective of the study was to assess changes in the factors of production that occurred in the vegetable farms, and to determine their productivity. The study based on data from farms participated in Polish FADN. For the farms that based on field production the land is an important factor influencing the results. The results of research show that these holdings have greater resources of land, smaller labour capacity. However the vegetable farms that produce under the cover have been characterised by twice bigger value of property compared to producing on the fields. Additionally it has been found that in vegetable farms the capital replaces land factor, and the production becomes of a quasi-industrial nature. With twice smaller area, about half of the larger volume of work and twice the value of the property holdings with crops under cover worked out three times higher the value of production than these producing on the field. On the later farms, the value of field vegetable production was strongly associated with the increase of all basic factors of production, however one can not specify an overriding importance of one of them. Magnifying holding's area was associated with increasing labour resources and enlarging the property. An important finding is that the higher the resources value is the resources' efficiency increased too. In farms cultivating vegetables under cover, there was no increase in labour productivity with increasing farm size.*

Adres do korespondencji:

Dr inż. Tadeusz Filipiak

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw

ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

tel. (22) 593 42 35

e-mail: tadeusz\_filipiak@sggw.pl