

**Agata Luśtyk**

ORCID: 0000-0002-7478-0164

lustyk.agata96@gmail.com

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

<https://doi.org/10.26366/PTE.ZG.2022.220>

Open Access CC BY 4.0



**Mateusz Biernacki**

ORCID: 0000-0001-7064-8783

mateusz.biernacki@doctoral.uj.edu.pl

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

**Cytowanie:** Luśtyk, A., Biernacki, M. (2022). Determinanty przestrzennego zróżnicowania produktywności pracy w Polsce. *Zeszyty Naukowe Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego w Zielonej Górze*, 17, s. 5-18. DOI: 10.26366/PTE.ZG.2022.220

### **Determinanty przestrzennego zróżnicowania produktywności pracy w Polsce**

**Abstrakt:** Celem artykułu jest empiryczna analiza determinant produktywności pracy na poziomie wojewódzkim w Polsce. Początek stanowi przegląd literatury związanej z kategorią produktywności, przedstawione zostały jej przykładowe kwantyfikatory. Na ścieżce osiągnięcia celu wykorzystano model regresji liniowej. Zdecydowano, że zmiennymi objaśniającymi, które najlepiej obrazują badaną kategorię są: wartość brutto środków trwałych, nakłady inwestycyjne na badania i rozwój oraz wskaźnik określający relację zatrudnionych w sektorze rolniczym (rolnictwo, łowiectwo, leśnictwo i rybołówstwo) do zatrudnionych ogółem. Przeprowadzona analiza skłania do sformułowania następujących wniosków. Po pierwsze, wyższe wartości środków trwałych brutto prowadzą do wzrostu produktywności pracy. Po drugie, zwiększenie wielkości nakładów na badania i rozwój powoduje wzrost produktywności pracy. Po trzecie, należy ograniczać poziom zatrudnienia w sektorze rolniczym, gdyż wpływa ono negatywnie na produktywność.

**Słowa kluczowe:** produktywność pracy; wartość brutto środków trwałych; nakłady inwestycyjne na badania i rozwój; relacja zatrudnienia w rolnictwie do zatrudnienia ogółem; regresja liniowa.

### **Determinants of spatial differentiation of labor productivity in Poland**

**Abstract:** The aim of this article is an empirical analysis of the determinants of productivity at the voivodeships level of Poland. The beginning is a small review of the literature related to the category of productivity with examples of its quantifiers. In the path of achieving the goal the model of linear regression is used. Variables that illustrate the analyzed category in the best way are: gross value of fixed assets, R&D capital expenditure and an indicator defining the relations of people employed in the agricultural sector to total employment. The analysis leads to the following conclusions. Firstly, higher values of gross fixed assets lead to an increase in labour productivity. Secondly, higher values of the amount of expenditure on research and development lead to an increase in labor productivity. Thirdly, the level of employment in the agricultural sector should be limited as it negatively affects labour productivity.

**Keywords:** labour productivity; gross fixed assets; R&D capital expenditure; relation of employment in agricultural sector to total employment; linear regression.

**JEL:** O30, O40, O41, O47, O49

## Wstęp

Produktywność jest kategorią ekonomiczną będącą stosunkiem produkcji sprzedanej i wytworzonej w danym czasie do wielkości zużytych zasobów wejściowych, lub inaczej stosunkiem efektów procesu produkcyjnego i włożonych w niego nakładów (z ang. output i input). Jest więc niejako pewnym obrazem przedstawiającym, czy poniesione nakłady zostały efektywnie wykorzystane. W konsekwencji, jak wskazuje między innymi Komisja Europejska, produktywność jest uważana za najbardziej wiarygodny wskaźnik konkurencyjności gospodarki i wzrostu gospodarczego (European Commission, 2009, s.7).

Ze względu na problem kompleksowości wyróżnia się wskaźniki produktywności całkowitej oraz cząstkowej. Wskaźnik całkowitej produktywności oblicza się jako iloraz łącznego efektu procesu produkcyjnego, a więc sumy iloczynów liczby produktów danego rodzaju wyprodukowanych w danym okresie i cen jednostkowych poszczególnych produktów z tych okresów, do zużytych lub wykorzystanych zasobów, a więc sumy iloczynów wielkości zasobów wejściowych określonego rodzaju zużytych w określonym czasie i kosztów jednostkowych zasobów określonego rodzaju z tego okresu. Warto wspomnieć, że podobnie konstruuje się wskaźniki produktywności cząstkowej, z których najpopularniejszy jest wskaźnik produktywności pracy, określany jako iloraz produkcji sprzedanej do liczby zatrudnionych (jaka część produkcji sprzedanej przypada na każdego zatrudnionego). To ujęcie nie odzwierciedla jednak osobistych zdolności czy kompetencji pracowników, które wydają się być istotnymi czynnikami w procesie produkcyjnym. Innym popularnym indeksem produktywności cząstkowej jest wskaźnik produktywności kapitału, który wykorzystuje poniesione nakłady kapitału (Adamczyk, 2008, s. 95-105).

Niniejszy tekst poświęcony jest produktywności pracy, dlatego produktywność domyślnie ją będzie oznaczać. Przypisuje się jej szczególnie istotną rolę, a jej poziom i wzrost wyznacza wyższy poziom dobrobytu (Góral, Rembisz, 2017, s. 17). Celem pracy jest empiryczna analiza determinant produktywności na poziomie województw Polski. Zaproponowane zostały trzy zmienne objaśniające produktywność. Należą do nich: wartość brutto środków trwałych, nakłady inwestycyjne na badania i rozwój oraz wskaźnik określający relację zatrudnienia w sektorze rolniczym (rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo, rybołówstwo) do zatrudnienia ogółem. Determinanty wybrane zostały po analizie prac, które wskazywały, że czynnikami wpływającymi na wydajność pracy są: kapitał fizyczny (czyli wartość brutto środków trwałych), postęp techniczny (którego wzrost może być utożsamiany ze wzrostem wydatków na badania i rozwój) oraz kapitał ludzki (relacja liczby pracowników niskoprodukcyjnego

rolnictwa do całkowitej liczby pracowników). Wartości środków trwałych oraz nakładów inwestycyjnych wyrażone zostały w cenach stałych z 2020 roku, przeliczonych za pomocą rocznej stopy inflacji publikowanej przez GUS. Sama produktywność przedstawiona została jako iloraz produkcji sprzedanej przemysłu (również w cenach stałych z 2020 roku) do liczby pracujących osób. Przedział czasowy, dla którego pobrane zostały analizowane dane obejmuje lata 2009-2020. Jest to maksymalny przedział, dla którego możliwe było pozyskanie wszystkich danych na temat produkcji sprzedanej przemysłu, liczby pracujących osób ogółem, liczby pracujących w sektorze rolniczym, nakładów na badania i rozwój oraz wartości brutto środków trwałych.

W związku z powyższym, postawione zostały następujące hipotezy:

- H1. Wyższe wartości środków trwałych brutto na pracownika oraz nakładów na badania i rozwój wpływają pozytywnie na produktywność pracy.
- H2. Wyższe wartości udziału zatrudnienia w sektorze rolniczym wpływa negatywnie na produktywność pracy.
- H3. Nakłady na badania i rozwój mają największy wpływ na zmianę produktywności pracy.

### **Przegląd literatury**

Adamczyk (2008, s. 95) określa tempo zmian produktywności pracy oraz kapitału w polskim przemyśle spożywczym. Jako kwantyfikatory określające tempo zmian produktywności czynników wytwórczych wybrano indeksy dotyczące zatrudnienia, wartości brutto środków trwałych oraz produkcji sprzedanej przemysłu. Adamczyk oblicza wskaźniki produktywności pracy i kapitału jako relację produkcji sprzedanej do poziomu zatrudnienia oraz do wartości środków trwałych brutto, a następnie przeprowadza analizę porównawczą zmian produktywności czynników wytwórczych w poszczególnych gałęziach przemysłu. Z przeprowadzonej analizy wynika, że największy wpływ na wzrost produktywności miały wdrażanie nowych technologii, ograniczanie zasobów siły roboczej, a także postęp organizacyjny (tempo spadku produktywności pracy przewyższało tempo spadku produktywności kapitału) (Adamczyk, 2008, s. 95-105).

Bukowski i in. (2006, s. 6-22) korzystając z metody dekompozycji Solowa wykazali, że wzrost produktywności w przypadku Polski może nastąpić wtedy, gdy siła robocza zostanie przeniesiona z nisko produktywnego rolnictwa do wyżej produktywnych usług czy też przemysłu. Z badań innych autorów również wynika, że poziom produktywności pracy w rolnictwie jest dużo niższy od tego obserwowanego w innych sektorach (Mrówczyńska-

Kamińska, 2012, s. 68-76). Wskazywali oni, że jedną z przyczyn jest zbyt wysoki poziom zatrudnienia, sięgający w niektórych województwach nawet ponad 30% całkowitej liczby pracujących, podczas gdy udział sektora rolniczego w wartości dodanej brutto wynosił zaledwie 2,7% (Mniszewski, 2021, s. 13).

Artykuł autorstwa Ciołek i Brodzickiego (2015) jest pewnego rodzaju analizą łącznej produktywności czynników na poziomie powiatowym za pomocą modeli ekonometrycznych. Procedura badawcza złożona była z wyznaczenia wartości PKB na poziomie powiatowym oraz łącznej produktywności czynników z wykorzystaniem modelu Solowa, a następnie oszacowania modelu ekonometrycznego objaśniającego produktywność. W rezultacie określono istotność i wpływ kapitału terytorialnego na łączną produktywność czynników. Autorzy standardowo określili przeciętną produktywność pracy będącą ilorazem wartości produktu wytworzonego w określonym powiecie w danym czasie do nakładu siły roboczej reprezentowanego przez liczbę pracujących jako iloczyn produktywności w określonym powiecie w roku bazowym, czynnika odpowiadającego za przeciętną stopę postępu technicznego w analizowanym okresie oraz wartości kapitału przypadającego na jednego pracującego. Kapitał ten jest ilorazem przeciętnej wartości kapitału rzeczowego w danym powiecie i roku oraz nakładu siły roboczej reprezentowanego przez liczbę pracujących (Ciołek, Brodzicki, 2015, s. 20-26).

Franik (2007) analizując produktywność branży górnictwa węgla kamiennego w Polsce objaśnił ją za pomocą dwóch czynników: nakładów pracy ludzkiej oraz nakładów kapitału. Uwzględniono także efekty postępu techniczno-organizacyjnego. Przy czym miarą nakładu pracy ludzkiej była łączna wartość wynagrodzeń brutto w branży, liczona jako iloczyn przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto, przeciętnej liczby zatrudnionych oraz liczby miesięcy w roku. Zaś miarą kapitału stanowiła wartość brutto środków trwałych (Franik, 2007, s. 79-82).

Wójcik i Nowak (2015) skupiają się na ocenie zmian produktywności (całkowitej, przeciętnej i krańcowej) strumienia kapitału w gospodarstwach rolnych w Polsce. Autorki wykorzystywały funkcję produkcji Cobba-Douglasa, a produktywność objaśniły za pomocą strumienia czynnika kapitału i nakładów pracy ludzkiej (Wójcik, Nowak, 2015, s. 15-19).

Pojawiające się dysproporcje ekonomiczne i różnice w rozwoju poszczególnych regionów kraju zawsze towarzyszą rozwojowi gospodarczemu, różne jest tylko ich nasilenie (Urban, 2007, s. 61). Koziół (2018) w swojej analizie produktywności pracy dla wybranych krajów oraz ich regionów wykazał, iż wraz ze wzrostem produktywności dla całej gospodarki maleją różnice pomiędzy regionami. Korelacja ta pokazuje, jak istotne jest badanie produktywności

pracy na poziomie regionalnym (Kozioł, 2018, s. 257-269). Identyfikacja przyczyn zróżnicowania występującego w Polsce ma na celu również utrzymanie wysokiego tempa wzrostu gospodarczego kraju w długim horyzoncie czasowym, co w efekcie może pozwolić na zmniejszenie nierówności w stosunku do wysoko rozwiniętych krajów. To właśnie wzrost produktywności pracy jest wskazywany jako główna przyczyna 54% wzrostu PKB Polski w latach 2004-2015 (Adamczyk-Łojewska, 2017, s. 11-23).

Asada (2020) bada wpływ wzrostu produktywności pracy w poszczególnych sektorach gospodarki, na ogólny wzrost wydajności pracy w krajach rozwijających się Azji Wschodniej. Celem jest zbadanie, jaki jest wkład poszczególnych sektorów w ogólny wzrost tej wydajności. Przeprowadzona analiza wykazała, że znaczącą rolę na wzrost produktywności pracy ma sektor usług. Artykuł zawiera też sugestie, że polityka zwiększania produktywności pracy powinna być możliwie wprowadzana we wszystkich krajach rozwijających się Azji Wschodniej, w celu utrzymania ich średnio- i długoterminowego wzrostu gospodarczego. W artykule, w oczywisty sposób określono produktywność pracy jako iloraz produkcji i liczby pracowników, a ogólną wydajność pracy w gospodarce jako sumę wydajności poszczególnych sektorów. Ponadto, ogólną produktywność pracy przedstawiono jako sumę średnich ważonych udziałów liczby pracowników w poszczególnych sektorach do całkowitej liczby pracowników oraz produktywności w poszczególnych sektorach. Badania wykazały, że efekt wewnętrzny (efekt wzrostu wydajności siły roboczej, przy niezmienniej liczbie pracowników w sektorze, np. przez postęp technologiczny) i efekt przesunięcia (wpływ sektorowej relokacji pracy, przy założeniu niezmienniej wydajności pracy w każdym z sektorów) pozytywnie wpłynęły na ogólny wzrost produktywności pracy (Asada, 2020, s. 1-8).

### **Przestrzenne zróżnicowanie produktywności pracy oraz wybranych jej determinant**

Statystyka opisowa przygotowana została w oparciu o dane dostępne w GUS. Wszystkie ceny zaprezentowane zostały w cenach stałych z 2020 roku (zdyskontowanych roczną stopą inflacji). Liczba pracujących zawiera standardowe wyłączenia (bez pracujących w jednostkach budżetowych działających w zakresie obrony narodowej i bezpieczeństwa).

### **Produktywność pracy w Polsce**

Wskaźnik produktywności pracy, obliczany jako iloraz produkcji sprzedanej przemysłu oraz liczby pracujących, wzrósł w każdym badanym województwie w latach 2009-2020. Ogółem dla Polski wartości te w latach 2009-2020 wzrosły z 79,5 tysiąca do 100,7 tysięcy, czyli o 27%. Dynamika zmian była różna dla poszczególnych regionów. Najmniejsze wzrosty

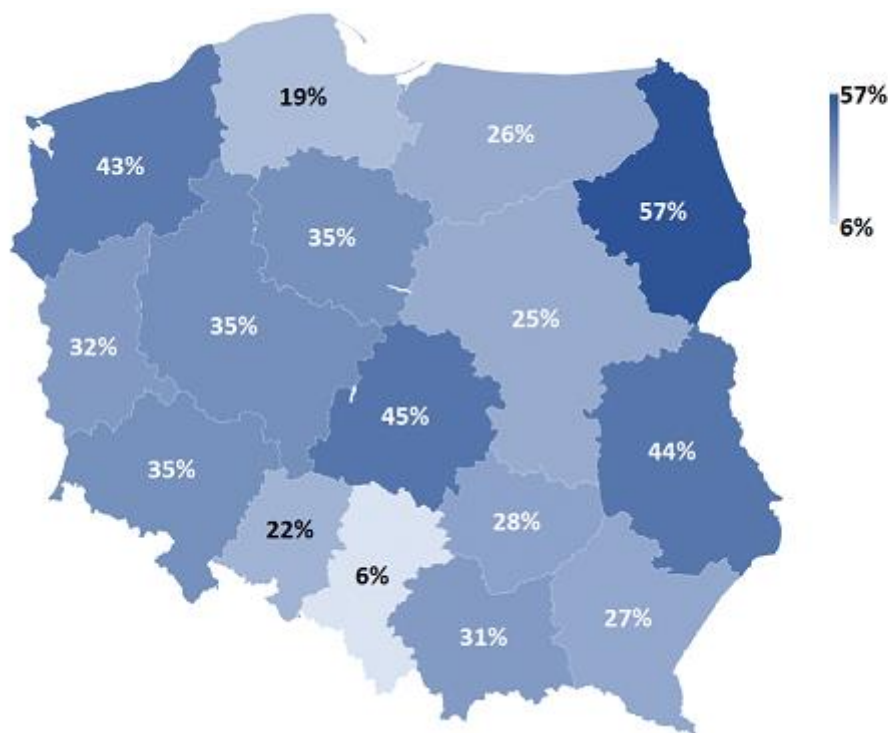
zaobserwowane zostały w województwie śląskim, pomorskim i opolskim – odpowiednio 5% (z 123,4 tysięcy do 130,2 tysięcy), 19% (z 90,1 tysięcy do 107,4 tysięcy) oraz 22% (z 79,7 tysięcy do 97,5 tysięcy). Warto odnotować, iż województwa te charakteryzowały się wysokim poziomem produktywności pracy już w pierwszym badanym roku, a wskaźnik ten wynosił pomiędzy 100% a 155% poziomu rejestrowanego na całej Polski. Druga strona, czyli regiony charakteryzujące się najwyższą dynamiką zmian w latach 2009-2020, znajdują się województwa lubelskie, łódzkie oraz podlaskie – odnotowano wzrost odpowiednio o 44% (z 33,8 tysięcy do 48,8 tysięcy), 45% (z 62,1 tysięcy do 89,8 tysięcy) i 57% (z 47,6 tysięcy do 74,5 tysięcy). W 2009 roku w województwach tych zarejestrowano jedne z najniższych poziomów wskaźnika produktywności pracy i wynosiły one pomiędzy 44% a 56% poziomu Polski. Zaobserwowane zostało również wypłaszczenie relacji wskaźnika dla województw do wskaźnika ogólnego dla Polski. W pierwszym badanym roku wartości te wynosiły pomiędzy 42% a 155%, zaś w ostatnim pomiędzy 48% a 129%.

Badając dynamikę zmian produktywności pracy istotne jest również przeanalizowanie wartości produkcji sprzedanej przemysłu oraz liczby pracujących osób, jako składowych ilorazu. Pierwszy ze wskaźników jest stymulantą produktywności pracy (to znaczy, że wzrost produkcji sprzedanej przemysłu przy stałym poziomie zatrudnienia wpływa pozytywnie na produktywności pracy), drugi zaś destymulantą (czyli wzrost zatrudnienia przy stałym poziomie produkcji sprzedanej przemysłu wpływa negatywnie na wzrost produktywności pracy). Ze wzrostem produktywności mamy do czynienia w sytuacji, w której tempo wzrostu produkcji sprzedanej przemysłu jest większe od wzrostu zatrudnienia – bądź też, tempo spadku produkcji sprzedanej przemysłu jest mniejsze od spadku zatrudnienia. Dla pierwszego ze wskaźników odnotowano wzrost we wszystkich omawianych regionach w badanych latach. Produkcja sprzedana przemysłu całej Polski wzrosła z 1,069 biliona w 2009 roku do 1,580 biliona w 2020 roku (wzrost o 48%). Największe zmiany odnotowano w województwie małopolskim – z 65,3 miliarda do 112,9 miliarda (73%), podlaskim – z 19,5 miliarda do 33,2 miliarda (71%) i podkarpackim – z 33 miliardów do 54,3 miliardów (65%). Najmniejsze zmiany obserwowane były w województwie śląskim – wzrost z 196,5 miliardów do 227,7 miliardów (16%), opolskim – z 24,7 miliardów do 33,7 miliardów (32%) oraz świętokrzyskim – z 23,8 miliardów do 32,6 miliardów (37%). Nie zaobserwowano tutaj efektu skali, który spowodowałby, że największe wzrosty produkcji sprzedanej przemysłu osiągnęłyby województwa charakteryzujące się wysokim jego poziomem w pierwszym badanym roku. Wysokie wzrosty odnotowano zarówno wśród regionów, które w 2009 roku osiągały najwyższe

poziomy wskaźnika (województwo wielkopolskie, dolnośląskie), jak i najniższe (województwo podlaskie, lubelskie).

Duża część wzrostu produkcji sprzedanej przemysłu wyjaśniona może zostać poprzez wzrost liczby pracujących. W 2009 roku w Polsce pracowało 13,45 miliona osób, w 2020 roku było to już 15,68 miliona. Największe przyrosty liczby zatrudnionych zaobserwowano w województwach, w których również odnotowano najwyższe zmiany produkcji sprzedanej przemysłu. Były to: województwo małopolskie – wzrost z 1,12 miliona do 1,48 miliona (32%), podkarpackie – z 0,68 miliona do 0,87 miliona (30%) oraz wielkopolskie – z 1,31 miliona do 1,58 miliona. Po przeciwnej stronie leżą regiony, wśród których również odnotowano jedne z najniższych przyrostów produkcji sprzedanej przemysłu. W województwie świętokrzyskim liczba pracujących wzrosła z 0,45 miliona do 0,48 miliona (7%), w opolskim z 0,31 miliona do 0,34 miliona (8%), w kujawsko-pomorskim z 0,69 miliona do 0,74 miliona (8%).

Ciekawym przypadkiem jest województwo podlaskie, które charakteryzowało się drugim najwyższym w Polsce wzrostem produkcji sprzedanej przemysłu w badanych latach (aż o 71%) przy jednoczesnym bardzo niskim wzroście liczby zatrudnionych osób (jedynie o 9%). Skutkowało to najwyższym w Polsce wzrostem produktywności w latach 2009-2020. Zaprezentowane na rysunku 1. dane przedstawiają przyrost poziomu produktywności pracy dla województw Polski w badanych latach.



**Rysunek 1. Porównanie przyrostu wskaźnika produktywności pracy w latach 2009-2020 dla województw Polski**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

## 2.2 Wybrane determinanty produktywności pracy w Polsce

Jedną z przyjętych w artykule determinant poziomu produktywności pracy jest wartość brutto środków trwałych na pracującego, określana inaczej jako techniczne uzbrojenie pracy. Wartość ta rosła w każdym badanym województwie w latach 2009-2020. Ogółem dla Polski wzrosła z 116,3 tysięcy do 150,8 tysięcy (30%). Województwa, które charakteryzowały się największym wzrostem wskaźnika pomiędzy 2009 a 2020 rokiem, to m.in. lubuskie (wzrost o 51%, z 114,9 tysięcy do 173,4 tysięcy), kujawsko-pomorskie (wzrost o 42%, z 89 tysięcy do 126,4 tysięcy) oraz łódzkie (wzrost o 41%, z 98,1 tysięcy do 138,2 tysięcy). Jeśli chodzi o najmniejsze wzrosty, to zaobserwowane zostały one w województwie małopolskim (wzrost o 12%, z 93,7 tysięcy do 105,3 tysięcy), podkarpackim (wzrost o 23%, z 83,6 tysięcy do 102,9 tysięcy) oraz świętokrzyskim (wzrost o 23%, z 74,2 tysięcy do 92,1 tysięcy). Warty odnotowania jest fakt, iż zarówno dla wymienionych trzech województw charakteryzujących się największym wzrostem technicznego uzbrojenia pracy, jak i dla tych, w których obserwowano najniższe wzrosty, w pierwszym badanym roku omawiany wskaźnik stanowił mniej niż 100% poziomu rejestrowanego ogółem dla Polski – wynosił on od 63% do 99%.

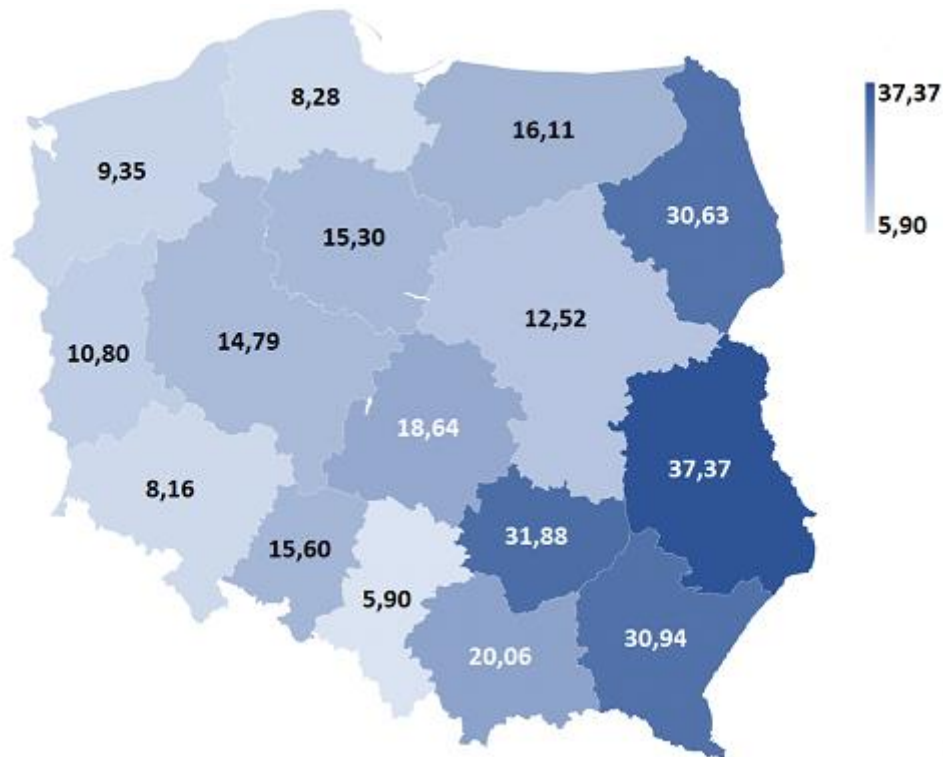
Kolejną z przyjętych determinant produktywności pracy są nakłady na badania i rozwój, rozumiane jako nakłady w celu zwiększenia zasobów wiedzy bądź stworzenia nowych zastosowań dla wiedzy istniejącej. W latach 2009-2020 zaobserwowano niezwykle silny wzrost w niemal każdym województwie. Dla całej Polski wzrost wynosił 199%, z 10,8 miliardów do 32,4 miliardów. Jedynie w dwóch województwach wzrost ten był mniejszy niż 100% – w świętokrzyskim było to 56% (wzrost z 175 milionów do 273,40 milionów), zaś w wielkopolskim 99% (wzrost z 1 miliarda do 2 miliardów). Największe wzrosty odnotowano w województwie lubuskim (514%, z 34 milionów do 212 milionów), podlaskim (443%, z 79 milionów do 425 milionów) oraz podkarpackim (412%, z 225 milionów do 1,15 miliarda). Najbardziej wyróżnia się tutaj województwo mazowieckie, którego wydatki na badania i rozwój w 2009 roku stanowiły aż 39% wydatków całej Polski. Przez lata udział ten nieznacznie tylko spadł, do 36% w 2020 roku.

Ostatnią z omawianych determinant jest relacja liczby pracowników sektora rolniczego (obejmującego rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybołówstwo) do ogólnej liczby pracowników. Ponieważ jest to najmniej produktywny sektor gospodarki, pozytywnie na produktywność pracy wpływa przekierowanie siły roboczej z sektora rolniczego na bardziej efektywne sektory przemysłu bądź usług. Pomiędzy 2009 a 2010 rokiem w niemal wszystkich województwach zaobserwowano wzrost omawianej relacji – jedynie w czterech



województwach zanotowano spadek. Wzrost ten bezpośrednio wynikał ze wzrostu zatrudnienia w sektorze rolniczym. Jednak w pozostałych latach niemal nieprzerwanie obserwowano spadek rok do roku w całej Polsce. Województwo, w którym w pierwszym badanym roku relacja ta wynosiła najwięcej, to województwo lubelskie (36,6%). Zaraz za nim znalazły się województwa podlaskie i świętokrzyskie (33,9% i 31,7%). Jeśli zaś chodzi o województwa, które charakteryzowały się najniższym poziomem zatrudnionych w rolnictwie, to były to województwo śląskie (4,3%), dolnośląskie (7,5%) i pomorskie (8,3%). Jeśli chodzi o dynamikę zmian, to porównując rok 2009 do 2020 zaobserwować można wzrost relacji liczby pracowników jedynie w czterech województwach (podkarpackie, małopolskie, lubuskie i śląskie). Porównując jednak rok 2010 do 2020, spadki odnotowano już we wszystkich województwach.

Warty odnotowania jest fakt, iż największe wartości omawianej relacji obserwowane były przede wszystkim w województwach Polski Wschodniej. Na rysunku 2. zaprezentowane zostały średnie wartości relacji liczby pracowników sektora rolniczego do wszystkich pracowników w latach 2009-2020. Wyraźnie dominują tutaj województwa: podkarpackie, świętokrzyskie, lubelskie i podlaskie (czyli województwa regionu Polski Wschodniej, z wyłączeniem województwa kujawsko-pomorskiego).



**Rysunek 2. Porównanie średniej wartości relacji liczby pracowników sektora rolniczego do liczby pracowników ogółem (średnia za lata 2009-2020)**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

W tabeli 1. zaprezentowane zostało zestawienie przyrostów wartości wszystkich omawianych determinant produktywności oraz samej produktywności pracy pomiędzy rokiem 2009 a 2020 dla każdego z województw. Analizując dane dostrzec można, że województwa, które odnotowały najmniejsze przyrosty produktywności pracy charakteryzowały się najczęściej gorszymi niż przeciętne przyrostami omawianych stymulant, bądź spadkami destymulanty (między innymi województwo śląskie – wysoki wzrost zatrudnienia w rolnictwie, województwo mazowieckie – przyrosty niższe niż wartości średnie dla Polski). Te zaś, które rejestrowały najwyższe przyrosty produktywności w przynajmniej jednej stymulancie odnotowały jedne z wyższych przyrostów, bądź analogicznie jedne z wyższych spadków dla destymulanty (między innymi województwo podlaskie – jedne z najwyższych przyrostów nakładów na badania i rozwój, województwo kujawsko-pomorskie – najwyższy przyrost wartości brutto środków trwałych).

**Tabela 1. Porównanie przyrostu produktywności pracy oraz jej determinant w latach 2009-2020 dla województw Polski**

Województwo	Przyrost pomiędzy 2009 a 2020 rokiem			
	Wartość brutto środków trwałych	Nakłady na badania i rozwój	Relacja zatrudnienia w rolnictwie	Produktywność pracy
dolnośląskie	37%	264%	0%	35%
kujawsko-pomorskie	42%	116%	-16%	35%
lubelskie	33%	190%	-2%	44%
lubuskie	51%	514%	17%	32%
łódzkie	41%	178%	-14%	45%
małopolskie	12%	314%	13%	31%
mazowieckie	25%	182%	-21%	25%
opolskie	39%	214%	-7%	22%
podkarpackie	23%	412%	25%	27%
podlaskie	38%	443%	-16%	57%
pomorskie	26%	399%	-9%	19%
śląskie	25%	108%	34%	6%
świętokrzyskie	24%	56%	-2%	28%
warmińsko-mazurskie	35%	234%	-5%	26%
wielkopolskie	37%	99%	-16%	35%
zachodnio-pomorskie	29%	222%	-3%	43%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

**Analiza determinant produktywności pracy za pomocą regresji liniowej**

Dokonując analizy produktywności pracy posłużono się jej klasyczną definicją ilorazu produkcji sprzedanej przemysłu do liczby zatrudnionych. Objąsniiono ją za pomocą trzech zmiennych, stosując poniższy model regresji liniowej:

$$prod_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 wbst_{it} + \alpha_2 \ln(b_{r_{it}}) + \alpha_3 wsp_{rol_{it}}, (1)$$

gdzie: indeks  $i = 1, \dots, 16$  oznacza  $i$ -te województwo,  $t = 2009, \dots, 2020$  badany rok, zaś:

- $prod_{it}$  oznacza objaśnianą produktywność, w domyśle to produktywność pracy, określona jako iloraz produkcji sprzedanej do liczby zatrudnionych;
- $wbst_{it}$  to wartość brutto środków trwałych, czyli wartość początkowa, która jest równa cenie nabycia gotowych środków trwałych;
- $b_{r_{it}}$  to nakłady inwestycyjne na działalność badawczo-rozwojową, związane z akumulacją kapitału wiedzy i doświadczenia;
- $wsp_{rol_{it}}$  to relacja liczby pracowników sektora rolniczego (wielkości zatrudnienia w rolnictwie, leśnictwie, łowiectwie i rybołówstwie) do liczby pracujących ogółem;
- $\alpha_0$  jest stałą określającą wielkość produktywności przy zerowej wartości pozostałych parametrów;
- $\alpha_1$  jest parametrem określającym wpływ wartości brutto środków trwałych na produktywność pracy;
- $\alpha_2$  jest parametrem określającym wpływ logarytmu nakładów na badania i rozwój na produktywność pracy;
- $\alpha_3$  jest parametrem określającym wpływ relacji liczby pracowników sektora rolniczego do wszystkich pracujących na produktywność pracy.

Szacując parametry równania (1) przy wykorzystaniu rzeczywistych danych dla województw Polski otrzymamy wyniki regresji liniowej, które przedstawiono w tabeli 2.

**Tabela 2. Oszacowanie parametrów równania (1)**

Zmienne objaśniające	Współczynnik	Błąd standardowy	Statystyka T	P-value
$\alpha_0$	51.475	6.699	7.684	***
$\alpha_1 wbst_{it}$	0.265	0.0409	6.481	***
$\alpha_2 \ln(b_{r_{it}})$	4.397	0.7896	5.568	***
$\alpha_3 wsp_{rol_{it}}$	-1.446	0.1371	-10.548	***
<b>Czas obserwacji</b>	<b>Liczba obserwacji</b>	<b>Statystyka F(3,188)</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>Skorygowane R<sup>2</sup></b>
12 lat	192	289.8	82%	82%

P-value przyjmuje wartości: \* gdy jest poniżej 5%, \*\* gdy jest poniżej 1% oraz \*\*\* gdy jest poniżej 0.1%  
Źródło: obliczenia własne przy użyciu języka R

Z zawartych w tabeli 2. wyników można wywnioskować, że wybrane zmienne: wartość brutto środków trwałych, nakłady inwestycyjne na badania i rozwój oraz procent osób zatrudnionych w sektorze rolniczym (rolnictwo, łowiectwo, leśnictwo i rybołówstwo)

w zadowalająco dobrym stopniu objaśniają produktywność pracy, na co wskazuje wysoka wartość statystyki F (289.8), współczynnika determinacji  $R^2$  oraz skorygowanego  $R^2$  (82%). Wszystkie parametry badanego modelu okazały się bardzo istotne, poziom istotności p-value jest na poziomie poniżej 0.1% dla każdej ze zmiennych objaśniających.

Porównując znak przy parametrach modelu ocenić można kierunek zmian produktywności pracy przy wzrostach poszczególnych zmiennych. Przyrost wartości brutto środków trwałych oraz logarytmu nakładów na badania i rozwój mają pozytywny wpływ na wzrost zmiennej objaśnianej, ponieważ znak współczynnika jest dodatni, co potwierdza postawioną na początku pierwszą hipotezę. Z kolei wzrost relacji zatrudnienia w rolnictwie do zatrudnienia ogółem ma wpływ negatywny, ponieważ znak współczynnika jest ujemny, co potwierdza drugą hipotezę. Biorąc moduły ze współczynników modelu możliwe jest także wywnioskowanie, które z zaproponowanych zmiennych wpływają najmocniej na zmiany zmiennej objaśnianej. Dla logarytmu wartości nakładów na badania i rozwój omawiana wielkość jest najwyższa (4.4) i jest ponad 2 razy wyższa od drugiej wartości występującej przy zmiennej określającej relację zatrudnienia w rolnictwie do zatrudnienia ogółem (1.4). Najmniejszą wartością współczynnika charakteryzuje się wartość brutto środków trwałych (0.3). W związku z powyższym ocenić można, że największy wpływ na wzrost produktywności pracy ma wzrost nakładów na badania i rozwój, co potwierdza hipotezę trzecią.

## **Podsumowanie**

W analizowanym okresie (lata 2009-2020) sytuacja gospodarcza kraju sprzyjała poprawie wskaźnika produktywności pracy we wszystkich województwach. Gospodarka po kryzysie z roku 2008 wykazywała stabilny wzrost produkcji sprzedanej przemysłu, zatrudnienia oraz poziomu inwestycji. Niemal wszystkie regiony wykazywały takie same tendencje zmian badanych wskaźników co średnia dla całego kraju.

Zgodnie z dokonany przeglądem literatury wytypowane zostały trzy zmienne objaśniające produktywność w największym stopniu, a następnie przyjęte zostały dane dostępne w Bazie Danych Lokalnych publikowanej przez GUS – wartość brutto środków trwałych jako kapitał fizyczny, nakłady na badania i rozwój jako postęp techniczny oraz relacja zatrudnienia w rolnictwie do zatrudnienia ogółem jako kapitał ludzki. Do analizy użyto modelu regresji liniowej, który w zadowalająco dobrym stopniu wykazał zależność pomiędzy badanymi zmiennymi a zmienną objaśnianą. Podobne wyniki wykazała również analiza statystyki opisowej. Wyniki jednoznacznie podkreślają pozytywny wpływ wzrostu nakładów na środki trwałe oraz na badania i rozwój, przy jednoczesnym negatywnym wpływie wzrostu

udziału zatrudnionych w rolnictwie na produktywność pracy. W badanym okresie dla niemal wszystkich województw odnotowano wzrosty wskaźników określanych jako stymulanty produktywności oraz spadki wskaźników określanych jako destymulanty produktywności. Jednocześnie wskaźnik zatrudnienia w rolnictwie dla Polski, pomimo zmian jakie dokonały się w badanym okresie, w dalszym ciągu pozostaje jednym z najwyższych w Unii Europejskiej (w 2020 rok większy został odnotowany jedynie w trzech krajach: Rumunii, Bułgarii i Grecji) (Ditrich, 2021).

Brak należytego wykorzystania potencjału pracy prowadzi do niepełnego wykorzystywania go przez gospodarke, a co za tym idzie, sprawia, że gospodarka jest mniej konkurencyjna. W związku z tym konieczne jest podjęcie pilnych działań mających na celu ograniczenie zatrudnienia w rolnictwie – sektorze, który cechuje się najmniejszą efektywnością pracy. W niniejszym artykule liczba determinant produktywności pracy ograniczona została do trzech. Konieczne są dalsze badania wykazujące w jaki sposób inne dane reprezentujące omówione determinanty produktywności na nią wpływają. Ponadto istotne będzie również sprawdzenie w dalszej pracy alternatywnych determinant.

## Bibliografia

Adamczyk, P. (2008). Produktywność czynników wytwórczych w przemyśle spożywczym w Polsce. *Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, 71, 95-105. Pobrano z: [https://sj.wne.sggw.pl/pdf/EIOGZ\\_2008\\_n71.pdf](https://sj.wne.sggw.pl/pdf/EIOGZ_2008_n71.pdf)

Adamczyk-Łojewska, G. (2017). Produktywność pracy jako czynnik wzrostu polskiej gospodarki w latach 2004-2015. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 489, 11-23. Pobrano z: [http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-b02135ee-b2bf-4a6e-a507-9961603a8d53/c/PN\\_489\\_Sokolowski\\_Ekonomia\\_Czesc2.pdf](http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-b02135ee-b2bf-4a6e-a507-9961603a8d53/c/PN_489_Sokolowski_Ekonomia_Czesc2.pdf)

Asada, H. (2020). Impacts of Sectoral Labour Productivity Growth of Emerging Countries in East Asia. Strategic Research Area for Sustainable Development in East Asia. Research Center for Sustainable Development in East Asia, 1-18. Pobrano z: <http://park.saitama-u.ac.jp/~rcsdea/DP%20Series/SU-RCSDEA%202020-006.pdf>

Bukowski, M., Magda, I., Marć, Ł., Zawistowski, J. (2006). *Źródła i perspektywy wzrostu produktywności w Polsce*. Warszawa: Instytut Badań Strukturalnych. Pobrano z: [https://ibs.org.pl/app/uploads/2016/10/IBS\\_Report\\_01\\_2006\\_pl.pdf](https://ibs.org.pl/app/uploads/2016/10/IBS_Report_01_2006_pl.pdf)

Ciołek, D., Brodzicki, T. (2015). Determinants of Total Factor Productivity of Polish Districts. The Impact of Territorial Capital. Institute for Development, *Working Papers*, 001/2015 (020), 1-55. Pobrano z: [https://instytut-rozwoju.org/WP/IR\\_WP2015\\_01.pdf](https://instytut-rozwoju.org/WP/IR_WP2015_01.pdf)

Ditrich, R. (2021). *Duże zatrudnienie w rolnictwie hamuje rozwój. To również problem Polski*. Pobrano z: <https://obserwatorgospodarczy.pl/2021/10/31/duze-zatrudnienie-w-rolnictwie-hamuje-rozwoj-to-rowniez-problem-polski/>

European Commission. (2009). *European Competitiveness Report 2008*. Pobrano z: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/3399/attachments/1/translations/en/renditions/native>

Franik, T. (2007). Analiza produktywności branży górnictwa węgla kamiennego w Polsce z wykorzystaniem funkcji produkcji. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi*, 3(1), 77-91. Pobrano z: <https://min-pan.krakow.pl/wp-content/uploads/sites/4/2017/12/franik-2.pdf>

Góral, J., Rembisz, W. (2017). Wydajność pracy i czynniki ją kształtujące w polskim rolnictwie w latach 2000-2015. *Więś i Rolnictwo*, 4(117), 17-37. DOI: <https://doi.org/10.53098/wir042017/02>

Koziół, W. (2018). Produktywność pracy jako miernik spójności ekonomicznej i społecznej kraju. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 55(3), 257-269. DOI: 10.15584/nsawg.2018.3.17

Mniszewski, M. (2021). *Dwie dekady rozwoju polskiego rolnictwa. Innowacyjność sektora rolniczego w XXI wieku*, Kutwa, K. (współpr.). Warszawa: Polski Instytut Ekonomiczny. Pobrano z: [https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2021/09/PIE-Raport\\_Dwie-dekady-rozwoju-polskiego-rolnictwa.pdf](https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2021/09/PIE-Raport_Dwie-dekady-rozwoju-polskiego-rolnictwa.pdf)

Mrówczyńska-Kamińska, A. (2012). Wydajność pracy w gospodarce żywnościowej w Polsce i Niemczech. *Roczniki Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich*, 99(2), 68-76. Pobrano z: [https://sj.wne.sggw.pl/pdf/RNR\\_2012\\_n2\\_s68.pdf](https://sj.wne.sggw.pl/pdf/RNR_2012_n2_s68.pdf)

Urban, D. (2007). Spójność społeczno-ekonomiczna jako wskaźnik asymetrii w rozwoju na przykładzie regionów Hiszpanii. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 11, 61-70. Pobrano z: [https://www.ur.edu.pl/storage/file/core\\_files/2021/4/23/c89b049f43381fc6a3713b8d3c3b813d/3.pdf](https://www.ur.edu.pl/storage/file/core_files/2021/4/23/c89b049f43381fc6a3713b8d3c3b813d/3.pdf)

Wójcik, E., Nowak, A. (2015). Produktywność strumienia kapitału w towarowych gospodarstwach rolnych w Polsce. *ECREG STUDIES Economic and Regional Studies. Studia Ekonomiczne i Regionalne*, 8(2), 12-21. Pobrano z: <http://www.ers.edu.pl/pdf-93068-27171?filename=PRODUKTYWNOSC%20STRUMIENIA.pdf>