

ANDRZEJ WÓJCIK

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

Innowacyjność a zatrudnienie w kontekście strategii „Europa 2020”

Wprowadzenie

Strategia „Europa 2020” wpisuje się w koncepcję zrównoważonego rozwoju. Sformułowanie „zrównoważony rozwój” padło po raz pierwszy na konferencji ONZ w Sztokholmie w roku 1972. Konferencja była poświęcona środowisku naturalnemu.

Istotnym krokiem we wdrażaniu idei zrównoważonego rozwoju był Raport Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju ONZ, który nosił nazwę „Nasza Wspólna Przyszłość”. W raporcie tym komisja pod kierownictwem Brundtlanda dookreśliła pojęcia zrównoważonego rozwoju (*Sustainable Development*) oraz wskazała zasady wg, których rozwój ten ma się odbywać (Kulesza i in. 2011). W raporcie stwierdzono, że **zrównoważony rozwój** to proces przemian, który zapewnia zaspokajanie potrzeb obecnego pokolenia bez umniejszania szans rozwojowych przyszłych generacji, m.in. dzięki zintegrowanym działaniom w zakresie rozwoju gospodarczego, społecznego oraz w zakresie środowiska.

W 2010 r. Unia Europejska wyznaczyła sobie konkretny plan obejmujący pięć celów – w zakresie zatrudnienia, innowacji, edukacji, włączenia społecznego oraz zmian klimatu/energii, które należy osiągnąć do 2020 r. W każdym z tych obszarów wszystkie państwa członkowskie wyznaczyły z kolei własne cele krajowe (www, 1).

W zakresie zatrudnienia oraz innowacyjności UE postawiła sobie za cel, aby 75% osób w wieku 20–64 lat powinno mieć pracę oraz żeby na inwestycje w badania i rozwój przeznaczać 3% PKB Unii. Cele dla Polski nie są już tak ambitne – założono, że w Polsce w 2020 roku 71% osób w wieku 20–64 lat powinno posiadać pracę oraz wydatki na inwestycje w badania i rozwój przeznaczać 1,7% PKB.

Cele wyznaczone przez UE są ze sobą ściśle powiązane i wzajemnie się uzupełniają, a w szczególności większy nacisk na badania i rozwój oraz innowacje w gospodarce, w połączeniu z efektywniejszym wykorzystywaniem środków, podniesie konkurencyjność UE i przyczyni się do tworzenia nowych miejsc pracy (www, 2).

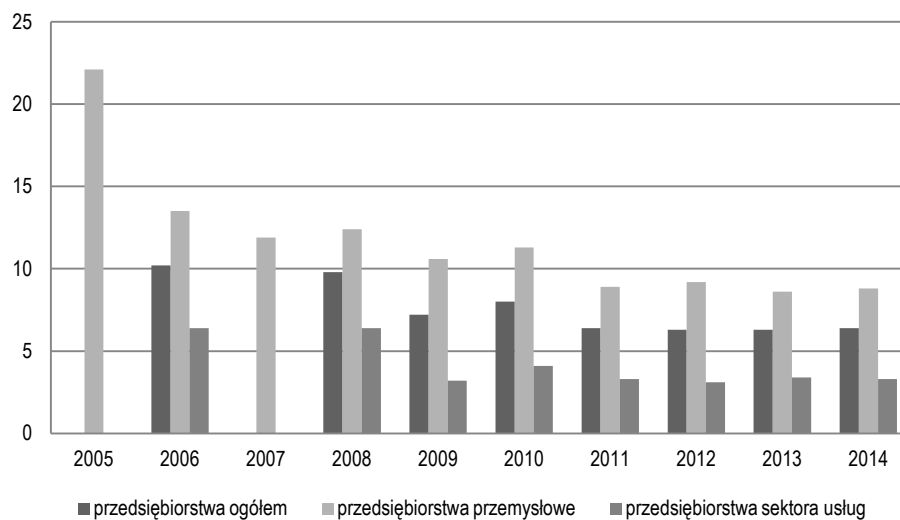
Celem niniejszej pracy jest zbadanie, czy rzeczywiście wprowadzanie innowacyjności w przedsiębiorstwach przyczynia się do wzrostu zatrudnienia dla Polski. Wszystkie dane pochodzą ze strony internetowej Głównego Urzędu Statystycznego – aplikacja Wskaźniki Zrównoważonego Rozwoju.

1. Analiza innowacyjności

Pomiar innowacyjności na poziomie kraju prowadzi się za pomocą 6 wskaźników:

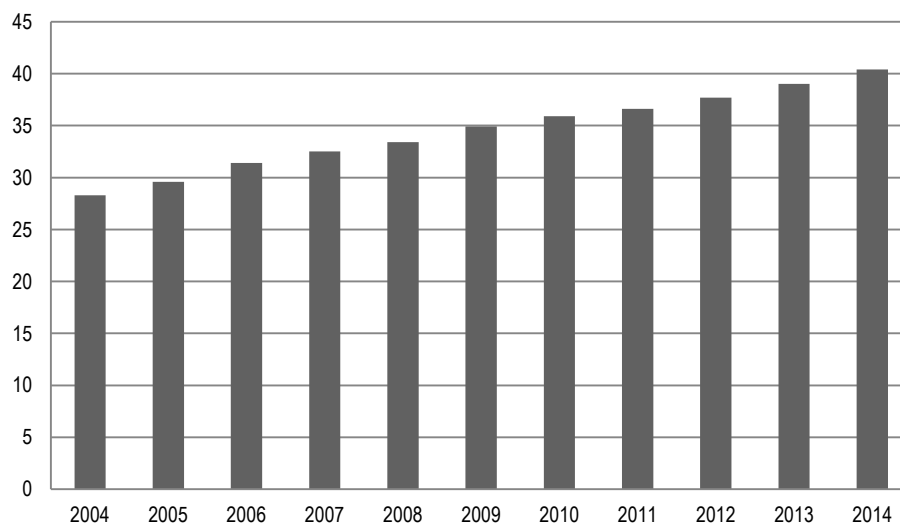
- udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży,
- zasoby ludzkie dla nauki i techniki,
- wydajność pracy,
- nakłady na działalność badawczo-rozwojową w relacji do PKB,
- wskaźnik eko-innowacyjności,
- liczba wynalazków zgłoszonych przez rezydentów do Europejskiego Urzędu Patentowego na 1 mln mieszkańców.

Ponieważ dane dotyczące wskaźnika eko-innowacyjności pochodzą jedynie z lat 2010–2013, to zrezygnowano z jego analizy. Pozostałe wskaźniki zostały przedstawione na rysunkach 1–5.



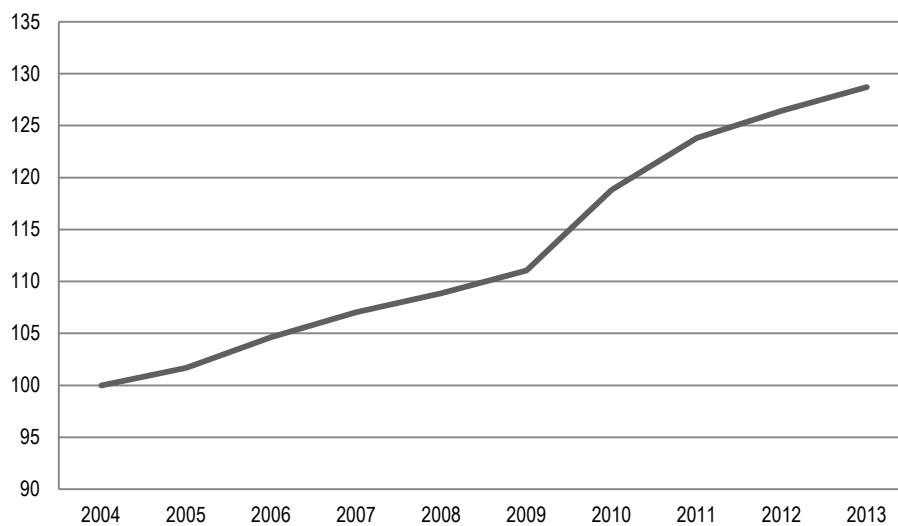
Rysunek 1. Udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży w %

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.



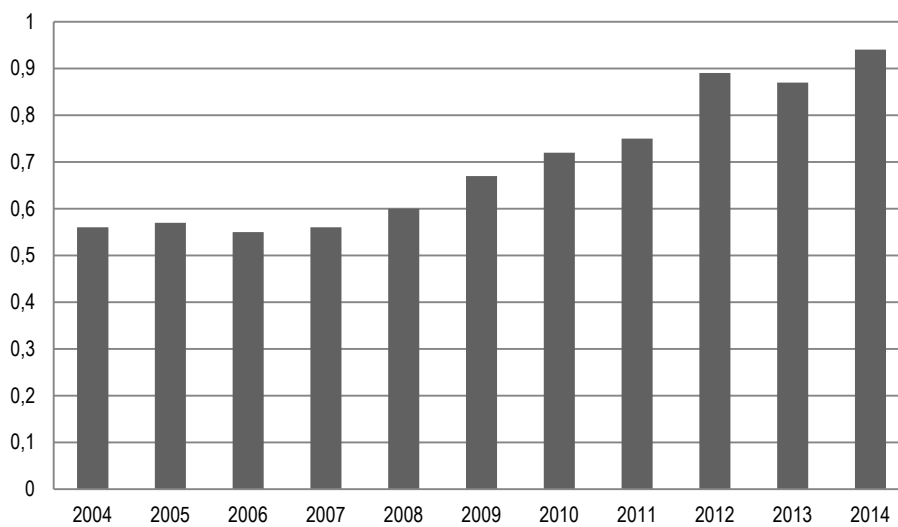
Rysunek 2. Zasoby ludzkie dla nauki i techniki w %

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.



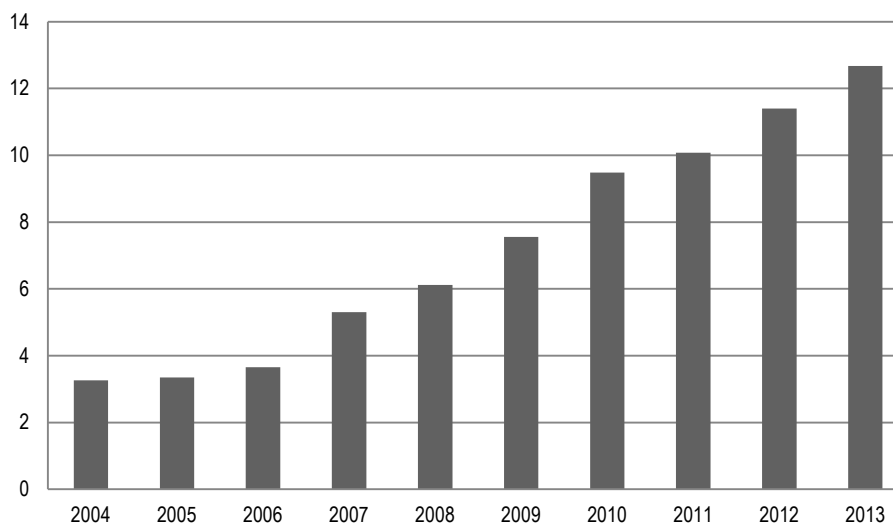
Rysunek 3. Wydajność pracy (rok 2004 = 100)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.



Rysunek 4. Nakłady na działalność badawczo-rozwojową w relacji do PKB (w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.



Rysunek 5. Liczba wynalazków zgłoszonych przez rezydentów do Europejskiego Urzędu Patentowego na 1 mln mieszkańców

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Udział przychodów netto ze sprzedaży produktów innowacyjnych w przychodach netto ze sprzedaży zarówno w przedsiębiorstwach przemysłowych, jak i sektora usług spadał do 2011 r. (rys. 1). Od roku 2011 dział ten utrzymuje się na poziomie ok 8,9% dla przedsiębiorstw przemysłowych i 3,3% dla przedsiębiorstw sektora usług. Świadczy to o tym, że sprzedaż produktów lub usług innowacyjnych nie stanowi podstawy działalności dla polskich przedsiębiorstw, a dodatkowo w badanym okresie przedsiębiorstwa w coraz mniejszym stopniu wprowadzają na rynek innowacyjne produkty. Dzieje się tak, mimo iż liczba osób aktualnie zajmujących się lub potencjalnie mogących zajmować się pracami związanymi z tworzeniem, rozwojem, rozpowszechnianiem i zastosowaniem wiedzy naukowo-technicznej wciąż rośnie (rys. 2). Do zasobów ludzkich w nauce i technice zaliczamy osoby, które spełniły przynajmniej jeden z dwóch warunków: posiadają formalne kwalifikacje, czyli wykształcenie wyższe w dziedzinach nauki i techniki, nie posiadają formalnego wykształcenia, ale pracują w zawodach nauki i techniki, gdzie takie wykształcenie jest zazwyczaj wymagane (www, 3). W latach 2004–2014 natąpił wzrost zasobów ludzkich w nauce i technice o 12,1 p.p.. Wskaźnik jest obliczany, jako procentowy udział

zasobów ludzkich dla nauki i techniki w liczbie ludności aktywnej zawodowo w grupie wieku 25–64 lata.

Wydajność pracy jest mierzona wartością produktu krajowego brutto w cenach stałych przypadającą na jednostkę nakładu pracy, tj. na 1 godzinę przepracowaną. W latach 2004–2014 wskaźnik ten wzrósł o prawie 29% (rys. 3). Świadczy to niewątpliwie o postępie, który się dokonał w badanym okresie. Z całą pewnością wzrost nakładów na działalność badawczo-rozwojową (rys. 4) miał w tym swój udział. Latach 2004–2014 nakłady na działalność badawczo-rozwojową w relacji do PKB wzrosły z 0,56 do 0,94%. Nadal nakłady te są zbyt małe w stosunku do założeń, jakie przyjęto w strategii „Europa 2020”.

Z rysunku 5 wynika, że liczba wynalazków zgłoszonych przez Polskę do Europejskiego Urzędu Patentowego w przeliczeniu na 1 mln mieszkańców w latach 2004–2013 wzrosła prawie 4-krotnie. Należy jednak zauważyć, że w 2004 roku zgłoszono średnio 3,26 wynalazków każdy milion mieszkańców.

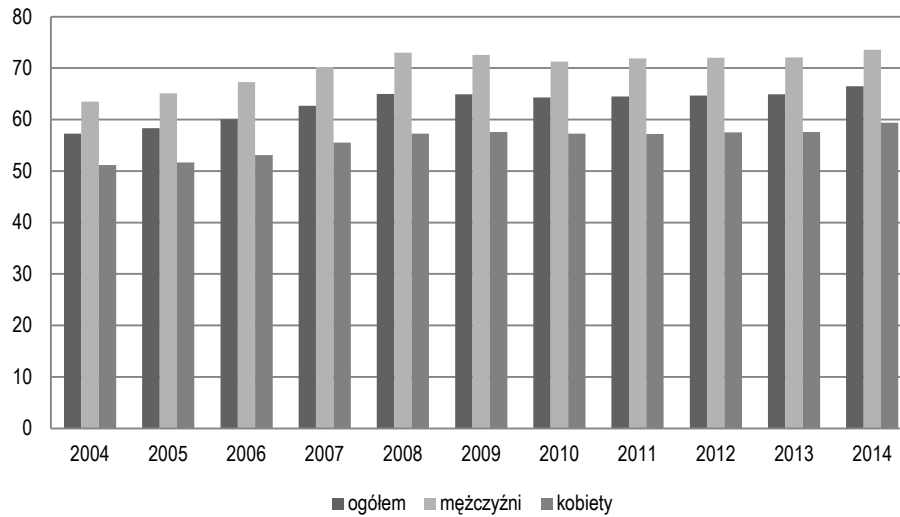
2. Zatrudnienie w Polsce w latach 2004–2014

W przypadku badania zatrudnienia najważniejszym wskaźnikiem jest wskaźnik zatrudnienia osób w wieku 20–64 lata, ponieważ w strategii „Europa 2020” to właśnie ten wskaźnik w roku 2020 dla Polski powinien osiągnąć 71% (rys. 6). Pozostałe wskaźniki dotyczące zrównoważonego rozwoju w zakresie zatrudnienia również dostarczają istotnych informacji.

Wzrost czasu trwania życia zawodowego (rys. 7) niewątpliwie ma wpływ na wskaźnik zatrudnienia, ale również dostarcza informacji o zasadności zmniejszania lub zwiększania wieku emerytalnego.

Odsetek osób w wieku 15–24 lata, które nie są zatrudnione oraz nie uczestniczą w dalszym kształceniu lub szkoleniu (rys. 8) również ma istotny wpływ na wskaźnik zatrudnienia. Osoby z wyższym wykształceniem mają większe szanse na znalezienie pracy.

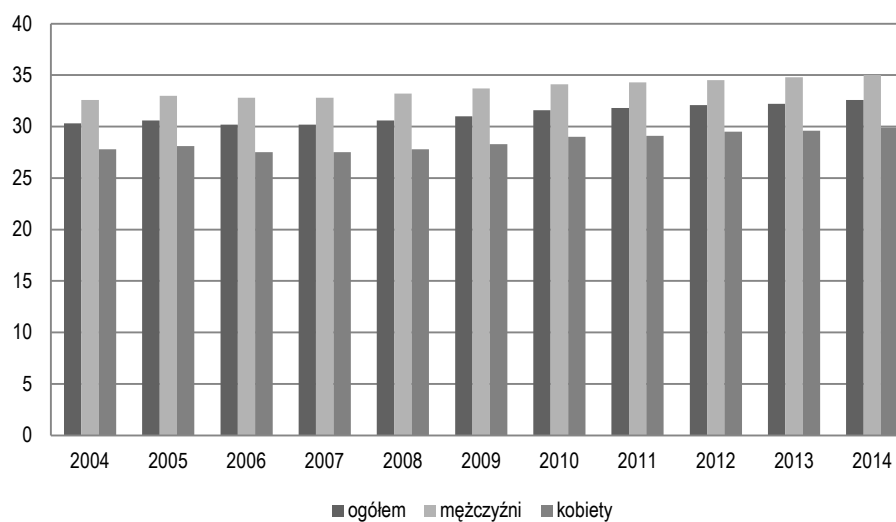
Biorąc pod uwagę zrówna wskaźnik zatrudnienia osób w wieku 20–64, jak i czas trwania życia zawodowego dochodzimy do współczynnika aktywności zawodowej, który jest liczony dla wszystkich osób w wieku 15 lat i więcej (rys. 9).



Rysunek 6. Wskaźnik zatrudnienia osób w wieku 20–64 lata (w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

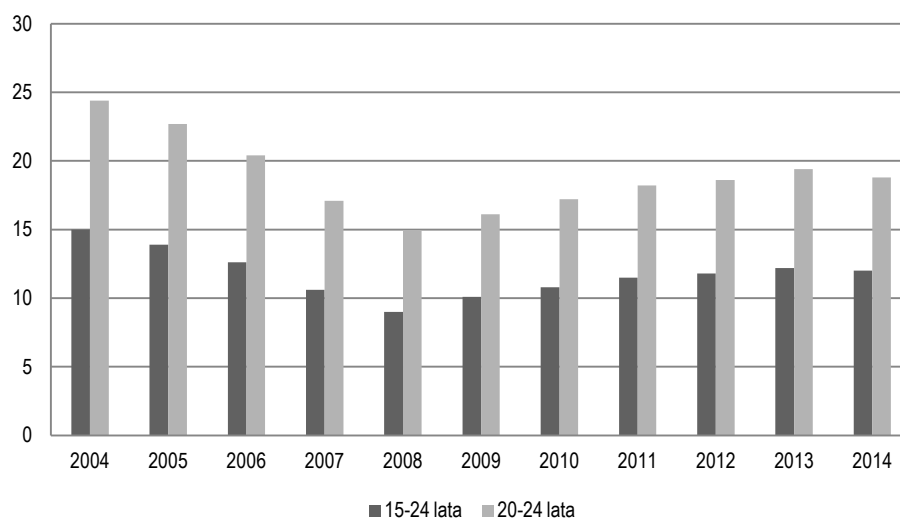
Zatrudnienie ogółem w Polsce w latach 2004–2008 systematycznie rosło, by od 2008 r. utrzymywać się na poziomie ok 65%. Sytuacja jest znacznie lepsza dla mężczyzn, niż dla kobiet. W 2014 r. 73,6% mężczyzn w wieku 20–64 lat, było zatrudnionych, wśród kobiet odsetek ten wyniósł jedynie 59,4%.



Rysunek 7. Czas trwania życia zawodowego (w latach)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

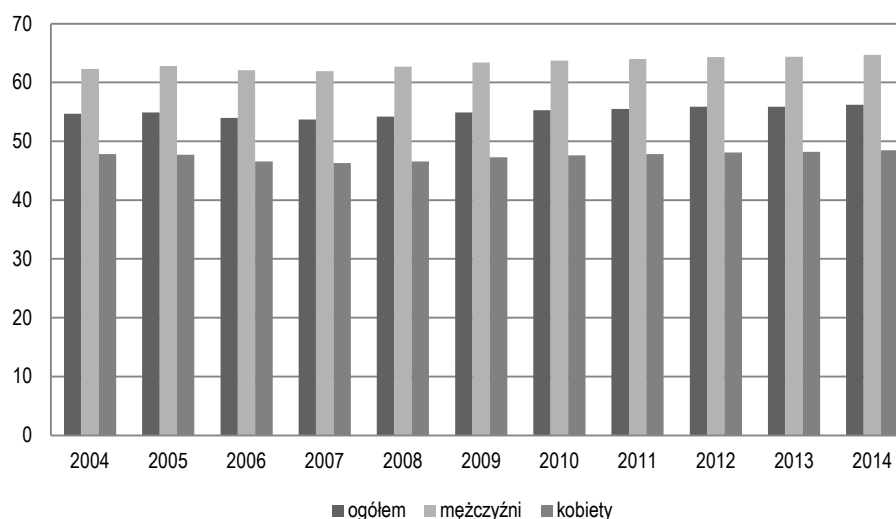
Czas trwania życia zawodowego od 2004 r. w Polsce stale rośnie. Średniookresowe tempo zmian (Ostasiewicz i in. 2001) czasu trwania życia zawodowego w latach 2004–2014 wyniosło 0,7%, co oznacza, że z roku na rok Polacy pracują średnio o 0,7% dłużej. W przypadku mężczyzn i kobiet średniookresowe tempo zmian czasu trwania życia zawodowego są na podobnym poziomie.



Rysunek 8. Wskaźnik bierności ekonomiczno-społecznej młodzieży (w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Bardzo interesująco przedstawia się wskaźnik bierności ekonomiczno-społecznej młodzieży. Do roku 2008 bardzo szybko malał, by później rosnąć aż do 2013 r.. W roku 2014 nastąpił niewielki spadek wskaźnika, co może być oznaką zmiany trendu, ze wzrostowego na spadkowy.



Rysunek 9. Współczynnik aktywności zawodowej (w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Współczynnik aktywności zawodowej w latach 2004–2014 prawie przez cały badany okres rósł, jednak wzrost był nieduży – średniokresowe tempo zmian wyniosło niecałe 3%.

3. Wpływ wprowadzania innowacyjności na zatrudnienie

Aby zbadać wpływ wprowadzania innowacyjności na wybrane wskaźniki zatrudnienia oszacowano Klasyczną Metodą Najmniejszych Kwadratów (Biolik i in 2013; Maddala 2006; Osińska i in. 2007) 5 modeli, w których przyjęto dwie zmienne objaśniające: zasoby ludzkie dla nauki i techniki oraz nakłady na działalność badawczo-rozwojową w relacji do PKB. Oszacowano również wpływ tych zmiennych na liczbę wynalazków zgłoszonych przez rezydentów do Europejskiego Urzędu Patentowego na 1 mln mieszkańców oraz na wydajność pracy.

Tabela 1

Model 1: Estymacja KMNK, wykorzystane obserwacje 2004–2014. Zmienna zależna (Y): wskaźnik zatrudnienia (%)

	Współczynnik	Błąd stand.	t-Studenta	Wartość p
Stała	28,7	4,15	6,91	0,0001
Zasoby ludzkie (w %)	1,37	0,22	6,17	0,0003
BiR (w %)	-18,67	5,85	-3,19	0,0128

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Zarówno zasoby ludzkie dla nauki i techniki, jak i nakłady na działalność badawczo-rozwojową w relacji do PKB mają istotny wpływ na wskaźnik zatrudnienia (na poziomie istotności $\alpha=0,05$).

W tabeli 2 przedstawiono podstawowe statystyki służące do weryfikacji modelu.

Tabela 2

Weryfikacja modelu 1.

$R^2 = 0,92$	$F(2,8) = 42,6$ $F_\alpha = 4,46$
Test Jarque'a-Bera na normalność rozkładu reszt	
JB = 0,249	
$\chi^2 = 5,991$	
Test White'a na heteroskedastyczność reszt	
LM = 2,889	Statystyka Durбина-Watsona (autokorelacja reszt)
$\chi^2 = 11,07$	DW = 1,874
	DI = 0,758 $du = 1,604$

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Zmienność wskaźnika zatrudnienia została wyjaśniona 92%, co świadczy o dobrym dopasowaniu danych do modelu. Dodatkowo model przeszedł pozytywnie proces weryfikacji, a więc składnik losowy modelu ma rozkład normalny, reszty nie wykazują autokorelacji rzędu I oraz heteroskedastyczność reszt nie występuje.

Zważywszy na poprawność konstrukcji modelu (z ekonometrycznego punktu widzenia) zaskakuje interpretacja parametrów. Przy 1% wzroście zasobów ludzkich dla nauki i techniki oraz niezmiennych wydatkach na działalność badawczo-rozwojową, wskaźnik zatrudnienia powinien wzrosnąć średnio rzecz biorąc o 1,37 p.p. Z kolei przy 1% wzroście nakładów na BiR i niezmie-

nionych zasobach ludzkich dla nauki i techniki, wskaźnik zatrudnienia powinien się zmniejszyć średnio rzecz biorąc o 18,67 p.p. Wynika z tego, że wydatki na badania i rozwój wpływają niekorzystnie na poziom zatrudnienia.

Zarówno zasoby ludzkie dla nauki i techniki oraz wydatki na działalność badawczo-rozwojową mają istotny – dodatni wpływ na liczbę wynalazków zgłoszonych przez rezydentów do Europejskiego Urzędu Patentowego – model 2.

Tabela 3

Model 2: Estymacja KMNK, wykorzystane obserwacje 2005–2014, Zmienna zależna (Y): liczba wynalazków na 1 mln mieszkańców

	Współczynnik	Błąd stand.	t-Studenta	Wartość p
Stała	-20,21	2,13	-9,47	<0,0001
Zasoby ludzkie (w %)	0,58	0,11	5,2	0,0013
BiR (w %)	11,48	3,04	3,78	0,0069

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

W tabeli 4 przedstawiono podstawowe statystyki służące do weryfikacji modelu.

Tabela 4

Weryfikacja modelu 2.

$R^2 = 0,98$	$F(2,7) = 214,72$ $F_\alpha = 4,74$
Test Jarque'a-Bera na normalność rozkładu reszt JB = 0,628 $\chi^2 = 5,991$	
Test White'a na heteroskedastyczność reszt LM = 2,329 $\chi^2 = 11,07$	Statystyka Durбина-Watsona (autokorelacja reszt) DW = 2,167 DW' = 1,833 dl = 0,697 du = 1,641

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Model 2 oszacowano na mniejszej liczbie obserwacji ze względu na braki danych.

Kolejny model jaki oszacowano miał posłużyć do oceny, czy zasoby ludzkie dla nauki i techniki oraz wydatki na działalność badawczo-rozwojową mają istotny wpływ na czas trwania życia zawodowego. Okazało się, że zasoby ludz-

kie dla nauki i techniki nie mają statystycznie istotnego wpływu na czas trwania życia zawodowego, dlatego w modelu 3 znalazła się tylko jedna zmienna objaśniająca: wydatki na działalność badawczo-rozwojową.

Tabela 5

Model 3: Estymacja KMNK, wykorzystane obserwacje 2004–2014. Zmienna zależna (Y): czas trwania życia zawodowego

	Współczynnik	Błąd stand.	t-Studenta	Wartość p
Stała	27,06	0,28	96,88	<0,0001
BiR (w %)	5,93	0,39	15,12	<0,0001

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

W tabeli 6 przedstawiono podstawowe statystyki służące do weryfikacji modelu.

Tabela 6

Weryfikacja modelu 3.

$R^2 = 0,96$	$F(1,9) = 228,64$ $F_\alpha = 5,12$
Test Jarque'a-Bera na normalność rozkładu reszt JB = 0,85 $\chi^2 = 5,991$	
Test White'a na heteroskedastyczność reszt LM = 3,256 $\chi^2 = 5,991$	Statystyka Durbina-Watsona (autokorelacja reszt) DW = 1,979 dl = 0,927 du = 1,324

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Na wskaźnik bierności ekonomiczno-społecznej młodzieży istotny wpływ mają zarówno zasoby ludzkie dla nauki i techniki, jak i wydatki na działalność badawczo-rozwojową (model 4). Podobnie jak w przypadku wskaźnika zatrudnienia zasoby ludzkie dla nauki i techniki mają pozytywny wpływ, a badania i rozwój negatywny (model 4). W przypadku współczynnika aktywności zawodowej sytuacja jest odwrotna – zasoby ludzkie dla nauki i techniki mają negatywny wpływ, a badania i rozwój mają wpływ pozytywny (model 5).

Tabela 6

Model 4: Estymacja KMNK, wykorzystane obserwacje 2004–2014. Zmienna zależna (Y): wskaźnik bierności ekonomiczno-społecznej młodzieży 20–24 lata

	Współczynnik	Błąd stand.	t-Studenta	Wartość p
Stała	50,9382	6,27685	8,1152	<0,0001
Zasoby ludzkie (w %)	-1,68902	0,335672	-5,0318	0,0010
BiR (w %)	37,6044	8,84027	4,2538	0,0028

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Tabela 7

Model 5: Estymacja KMNK, wykorzystane obserwacje 2004–2014. Zmienna zależna (Y): współczynnik aktywności zawodowej

	Współczynnik	Błąd stand.	t-Studenta	Wartość p
Stała	53,967	1,18429	45,5691	<0,0001
Zasoby ludzkie (w %)	-0,147406	0,0633331	-2,3275	0,0484
BiR (w %)	8,79333	1,66794	5,2720	0,0008

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Oba modele przeszły pozytywnie proces weryfikacji, a współczynnik R^2 wyniósł odpowiednio: 0,77 i 0,91.

Zarówno zasoby ludzkie dla nauki i techniki, jak i nakłady na działalność badawczo-rozwojową w relacji do PKB nie mają istotnego wpływu na wydajność pracy.

Podsumowanie

Wprowadzanie innowacji mierzy się za pomocą kilku wskaźników. W artykule szczególny nacisk położono na dwa: wydatki na działalność badawczo-rozwojową w relacji do PKB oraz zasoby ludzkie dla nauki i techniki. Z analizy wynika, że oba te wskaźniki mają dodatni wpływ na inny wskaźnik, którym jest na liczba zgłoszonych wynalazków przez rezydentów do Europejskiego Urzędu Patentowego.

Wprowadzanie innowacji ma niewątpliwie istotny wpływ na zatrudnienie, jednakże wpływ ten nie jest do końca oczywisty. Wydatki na działalność badaw-

czo-rozwojową mają dodatni wpływ na czas trwania życia zawodowego oraz na współczynnik aktywności zawodowej i jest to pozytywny wpływ. Jednak wydatki na działalność badawczo-rozwojową mają również dodatni wpływ na wskaźnik bierności ekonomiczno-społecznej młodzieży 20–24 lata oraz ujemny wpływ na wskaźnik zatrudnienia, czyli wzrost wydatków na badania i rozwój prowadzi do wzrostu bezrobocia wśród młodzieży i do zmniejszenia zatrudnienia wśród osób w wieku od 20 do 64 lat.

Zarówno zasoby ludzkie dla nauki i techniki również mają nieoczywisty wpływ na współczynnik aktywności zawodowej. Wraz ze wzrostem zasobów ludzkich dla nauki i techniki współczynnik aktywności zawodowej spada.

Najbardziej zaskakującym wynikiem jest brak istotnego wpływu zarówno zasobów ludzkich dla nauki i techniki, jak i nakładów na działalność badawczo-rozwojową w relacji do PKB na wydajność pracy. Wydaje się, że wprowadzanie innowacji powinno istotnie przyczynić się do wzrostu wydajności pracy, ale z badań wynika, że w Polsce w latach 2004–2014 tak nie było.

Bibliografia

- Biolik, J. (2013). Podstawy ekonometrii z Excelem i Gretlem. Zbiór zadań. Katowice: Wydaw. Uniw. Ekonomicznego w Katowicach.
- Maddala, G.S. (2006). Ekonometria. Warszawa; Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Osińska, M. (2007). Ekonometria współczesna. Toruń; Wydawnictwo Dom Organizatora.
- Ostasiewicz, S., Rusnak, Z., Siedlecka, U. (2001). Statystyka. Elementy teorii i zadania. Wrocław: Wydaw. AE im. Oskara Langego we Wrocławiu.
- www 1: http://ec.europa.eu/europe2020/index_pl.htm (10.06.2016).
- www 2: http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/targets/index_pl.htm (10.06.2016).
- www 3: http://wskaznikizrp.stat.gov.pl/prezentacja.jsf?symbol_wsk=005002003002&p-oziom=kraj&jzyk=pl (10.06.2016).

Innovation and employment in the context of the „Europe 2020”

Summary

The concept of sustainable development implies that the needs of the present generation should take place without compromising the development opportunities of fu-