

Rozdział i.

Zatrudnieni w nauce i technice a innowacyjność gospodarki

Grażyna Węgrzyn¹

Streszczenie

Celem opracowania jest scharakteryzowanie i porównanie poziomu i struktury zatrudnionych w nauce i technice w krajach Unii Europejskiej - jako dziedziny mającej istotny wpływ na poziom innowacyjności gospodarki.

W oparciu o dane statystyczne - Eurostat i GUS - dotyczące wybranych państw Unii Europejskiej przeprowadzono analizę wysoko wykwalifikowanych zasobów siły roboczej zatrudnionych w sektorze nauki i techniki oraz poziomu innowacyjności poszczególnych gospodarek.

W innowacyjnej gospodarce kluczowymi elementami produktywności i siły napędowej gospodarki jest kapitał ludzki i postęp technologiczny. Postęp techniczny i poziom siły roboczej odpowiada za nierównowagę gospodarczą. Innowacyjność gospodarki jest bezpośrednio zależna od wysoko wykwalifikowanej i posiadającej zdolności adaptacyjne siły roboczej. W krajach, gdzie udział wysoko wykwalifikowanych pracowników zatrudnionych w sektorze naukowo-technicznym w ogólnej liczbie pracujących jest wysoki występuje również wysoki poziom innowacyjności gospodarki.

Wstęp

Współczesne gospodarki zmierzają w kierunku gospodarek opartych na wiedzy. To wiedza stała się jednym z głównych czynników wzrostu i rozwoju gospodarczego. Wyraźnie wzrasta poziom innowacyjności gospodarek, który warunkuje wzrost konkurencyjności i uzyskiwanie przewagi w rozwoju

¹ Dr Grażyna Węgrzyn, Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu, Wydział Gospodarki Regionalnej i Turystyki w Jeleniej Górze, Katedra Ekonomii i Polityki Ekonomicznej.

społeczno-gospodarczym. Zmianom w poziomie innowacyjności towarzyszą zmiany w poziomie wykształcenia pracowników. Szczególnie ważną rolę odgrywają tzw. sektory gospodarki oparte na wiedzy. Sektor wiedzy odznacza się wysoką intensywnością B+R i wymaga zatrudnienia wysoko wykwalifikowanych pracowników.

Często różnice w tempie wzrostu gospodarczego pomiędzy poszczególnymi krajami można wytłumaczyć różnicą w kapitale ludzkim, a tym samym w zdolności do tworzenia nowych technologii lub ich absorpcji. Jest to czynnik szczególnie ważny na styku innowacja – gospodarka. Przepływ innowacji do gospodarki wymaga wykwalifikowanych pracowników. Wykwalifikowana siła robocza lepiej radzi sobie z kreowaniem i absorbowaniem nowych technologii, a co za tym idzie i z postępem technicznym. To dzięki wiedzy, jak pisze Thurow (2006, s. 123), powstają przełomowe technologie tworzące warunki nierównowagi, w których możliwe są duże zyski i szybkie tempo wzrostu. W gospodarkach innowacyjnych, opartych na wiedzy, nie tylko poziom kapitału ludzkiego lub jego struktura, ale również zdolności adaptacyjne pracowników są istotne dla wzrostu i rozwoju gospodarczego.

Celem opracowania jest scharakteryzowanie i porównanie poziomu i struktury zatrudnionych w nauce i technice w krajach Unii Europejskiej - jako dziedziny mającej istotny wpływ na poziom innowacyjności gospodarki.

W oparciu o dane statystyczne - Eurostat i GUS - dotyczące wybranych państw Unii Europejskiej zostanie przeprowadzona analiza wysoko wykwalifikowanych zasobów siły roboczej zatrudnionych w sektorze nauki i techniki oraz poziomu innowacyjności poszczególnych gospodarek. Pozwoli to na określenie roli i związku poziomu innowacyjności gospodarki z jakością zasobów siły roboczej.

i.1. Nauka i technika a innowacyjność gospodarki

W gospodarkach opartych na wiedzy często wyróżnia się tzw. filary czy też nośniki wiedzy. Sektor wiedzy tworzą te dziedziny gospodarki, które odznaczają się wysoką tzw. intensywnością B + R². Według GUS (2004, s. 154) oprócz wysokiej naukochłonności dziedziny zaliczane do sektora wiedzy charakteryzuje również:

- wysoki poziom innowacyjności,

² Jako mierniki intensywności B+R najczęściej stosuje się następujące wskaźniki: relacja nakładów bezpośrednich na działalność B+R do wartości dodanej, relacja nakładów bezpośrednich na działalność B+R do wartości produkcji (sprzedaży), relacja nakładów bezpośrednich na działalność B+R powiększonych o nakłady pośrednie do wartości produkcji (sprzedaży).

- krótki cykl życiowy wyrobów i procesów oraz szybka dyfuzja innowacji technologicznych,
- zwiększone zapotrzebowanie na wysoko kwalifikowanych pracowników,
- duże nakłady kapitałowe, wysokie ryzyko inwestycyjne i szybkie „starzenie się” inwestycji,
- ścisła współpraca naukowo-techniczna na poziomie międzynarodowym oraz na styku przedsiębiorstwo i instytucja badawcza.

Nauka i technika stanowią podstawę wielu procesów przemian w przemyśle jak i w usługach, które to z kolei są ważnym czynnikiem w światowej konkurencji. Produkty i usługi, a także powiązania między nimi podlegają nieustannym zmianom: nowoczesność technologii zmienia się z dnia na dzień. To właśnie te zmiany warunkują osiąganie coraz wyższego poziomu innowacyjności.

Na światowej arenie wzrasta poziom konkurencyjność poprzez pojawianie się coraz większej liczby nowych liczących się konkurentów, np. Chiny czy Indie. Kraje te nastawione są na intensywne szkolenie nowo wykwalifikowanej kadry inżynierskiej i techników. Wyraźnie wzrosło znaczenie kształcenia w zakresie nowoczesnych technologii. Technologie zaawansowane są coraz częściej postrzegane jako istotny czynnik pozwalający na zapewnienie trwałego przyrostu nowych, lepszych miejsc pracy.

W związku z powyższym w ostatnich latach wyraźnie wzrosło zainteresowanie wskaźnikami naukowo-technicznymi, jak i zapotrzebowanie na nie. Zjawisko to ujawniło się zarówno w krajach rozwiniętych, jak i w krajach rozwijających się. Wynika to z faktu, że nauka i technika, ze względu na swoje znaczenie dla rozwoju gospodarki, stały się ważnym obiektem polityki realizowanej przez rządy poszczególnych państw i przedmiotem szczególnego zainteresowania i analiz ze strony organizacji międzynarodowych, takich jak: OECD, ONZ czy Unia Europejska.

W ciągu wielu lat prowadzonych badań statystycznych w zakresie nauki i techniki wypracowano metodologię, która wciąż jest doskonała a pojawiające się nowe działy powodują, że częściowo wciąż znajduje się w stadium wstępnego rozwoju. Wśród działów składających się na statystykę nauki i techniki można wyróżnić dwie grupy zagadnień. Pierwsza grupa obejmuje działy, których dane opracowywane są w oparciu o międzynarodowe standardowe zalecenia metodologiczne. Są to według GUS (2005, s.29):

- statystyka działalności badawczo-rozwojowej (B+R),
- statystyka patentów,
- statystyka innowacji (metodologia Oslo),
- bilans płatniczy w dziedzinie techniki,

- wyroby i dziedziny tzw. wysokiej techniki oraz tzw. sektor usług opartych na wiedzy,
- wskaźniki dotyczące tzw. zasobów dla nauki i techniki,
- bibliometria (naukometria).

Druga grupa obejmuje działy, których metodologia jest wciąż jeszcze w stadium wstępnego rozwoju, a wskaźniki i dane nie są w pełni dostępne i porównywalne. Do grupy tej zalicza się na ogół następujące zagadnienia (2005, s.29):

- zastosowanie tzw. zaawansowanych technologii produkcyjnych,
- technologie informacyjne,
- inwestycje niematerialne,
- „pomiar” zmian organizacyjnych i innowacji nietechnologicznych w przedsiębiorstwach,
- prognozy dotyczące rozwoju technologii,
- wskaźniki oparte na informacjach pochodzących z pism technicznych,
- badanie postaw społeczeństwa względem nauki i techniki.

Każda próba zwiększenia zdolności innowacyjnych i wzrostu oparcia gospodarki na wiedzy jest możliwa przede wszystkim dzięki dostępności zasobów ludzkich w sektorze naukowym i technicznym (HRST – *Human Resources for Science and Technology*). To głównie jakość i struktura zatrudnionych w nauce i technice warunkuje poziom innowacyjności gospodarki oraz określa tempo rozwoju gospodarczego.

W gospodarce opartej na wiedzy to edukacja odgrywa fundamentalne znaczenie. Posiadanie dobrego wykształcenia stanowi wymierną korzyść, zapewniając atrakcyjniejsze miejsca pracy, wysokie dochody i uznanie społeczne (Fic, 2005 s. 100).

i.2. Zasoby ludzkie w sektorze naukowym i technicznym

Zasoby ludzkie dla nauki i techniki (HRST) tworzą osoby aktualnie zajmujące się lub potencjalnie mogące zająć się pracą związaną z tworzeniem, rozwojem, rozpowszechnianiem i zastosowaniem wiedzy naukowo-technicznej. Międzynarodowe zalecenia metodologiczne dotyczące pomiaru tej populacji i metod analizy jej struktury oraz zmian w niej zachodzących zostały zawarte w podręczniku z serii *Frascati Family Manuals*, zwanym Podręcznikiem Canberra. Wyróżnia się dwa sposoby identyfikowania populacji HRST. Pierwszy sposób identyfikuje zasób siły roboczej dla nauki i techniki według posiadanych kwalifikacji, a drugi według wykonywanego zawodu. W przypadku pierwszego,

Podręcznik Canberra zaleca stosowanie klasyfikacji ISCED (*International Standard Classification of Education*). Zgodnie z tą klasyfikacją do populacji HRST zalicza się osoby posiadające formalne wykształcenie określane mianem trzeciego stopnia, czyli wykształcenie ponadśrednie. Natomiast w drugim przypadku zalecane jest stosowanie klasyfikacji ISCO (*International Standard Classification of Occupations*), tj. Międzynarodowej Standardowej Klasyfikacji Zawodów.

Z uwagi na to, w statystyce nauki i techniki w zasobach ludzkich w sektorze naukowym i technicznym (HRST) wyróżnia się trzy grupy zasobów siły roboczej (Science, 2007 s. 128):

- 1) HRSTE - *Human Resources for Science and Technology in terms of Education*, grupa ta obejmuje osoby posiadające wykształcenie trzeciego stopnia (ISCED '97 na poziomie 5a, 5b i 6);
- 2) HRSTO - *Human Resources for Science and Technology in terms of Occupation*, do tej grupy zalicza się osoby posiadające zawody wymagające wyższego wykształcenia zaliczane, zgodnie z ISCO '88 do grupy drugiej: specjaliści i trzeciej: technicy i inny średni personel;
- 3) HRSTC - *Core of Human Resources in Science and Technology*, tj. pracownicy, którzy ukończyli studia wyższe w zakresie nauk ścisłych i technicznych i pracują w sferze nauka i technika.

W 2004 roku w Unii Europejskiej (25) 53,6 mln pracowników naukowych i technicznych było zatrudnionych w usługach natomiast 9,4 mln w sektorze produkcyjnym. Oznacza to, że 47% zasobów ludzkich dla nauki i techniki pracuje w usługach, a 29% w sektorze produkcyjnym. Świadczy to o tym, że sektor usług, który tradycyjnie był uważany za sektor zdecydowanie mniej innowacyjny, zaczyna odgrywać coraz większą rolę w unowocześnianiu gospodarki. Staje się sektorem tworzącym coraz więcej, lepszych miejsc pracy.

Wśród państw Unii Europejskiej (25) naukowcy i inżynierowie w działalności produkcyjnej stanowili 17,2% a w usługach 11,9% ogółu HRST (Felix, 2006, s. 2). Najwyższy udział naukowców i inżynierów w działalności produkcyjnej wystąpił w Finlandii (24,4%), natomiast w usługach w Irlandii (20,8%).

Pozytywnym zjawiskiem, z którym mamy do czynienia w Polsce jest szybki wzrost młodej kadry naukowo-technicznej. Dynamika wzrostu zatrudnienia wysoko wykwalifikowanej siły roboczej na początku kariery (tj. w wieku 25-34 lata) jest znacznie zróżnicowana w poszczególnych państwach Unii Europejskiej (tabela 1).

Średnia stopa wzrostu zatrudnienia wysoko wykwalifikowanej siły roboczej w sferze naukowo-technicznej w Unii Europejskiej (27) w latach 2001-

2006 wyniosła 0,1%, co oznacza, że praktycznie poziom zatrudnienia nie uległ zmianie. Jednak w poszczególnych krajach Unii Europejskiej sytuacja była znacznie zróżnicowana. Najwyższe tempo przyrostu młodych pracowników HRSTC wystąpiło na Cyprze (6,0%) i w Polsce (5,8%). Na Cyprze tak duża dynamika była efektem promocji zaktywizowania określonych zawodów wśród ludzi młodych. Natomiast w Polsce był to prawdopodobnie efekt wchodzenia w wiek aktywności zawodowej roczników wyżu demograficznego. Z kolei ujemne stopy wzrostu wystąpiły np. w Islandii (-3,5%) i Niemczech (-2,6%). Wydaje się, że np. w Niemczech jest to wynikiem starzenia się zasobów siły roboczej zatrudnionych w sferze naukowo-technicznej.

Tabela 1. Średnia roczna stopa wzrostu wysoko wykwalifikowanej siły roboczej zatrudnionej w sferze naukowo-technicznej (HRSTC) w wieku 25-34 i udział HRSTC w wieku 25-34 w populacji ogółem w wybranych krajach Unii Europejskiej w 2006 roku

Wyszczególnienie	% HRSTC w wieku 25-34	Średnia roczna stopa wzrostu HRSTC w wieku 25-34 w latach 2001-2006 (w%)
Unia Europejska (27)	30,6	0,1
Cypr	41,2	6,0
Polska	43,8	5,8
Malta	45,0	2,3
Litwa	30,0	3,9
Węgry	35,0	3,6
Czechy	31,9	3,5
Estonia	27,0	2,8
Rumunia	35,1	2,3
Irlandia	37,5	1,1
Niemcy	21,0	-2,6
Dania	21,2	-2,6
Grecja	30,0	-2,0
Holandia	28,1	-1,9
Finlandia	27,3	-0,7
Szwecja	34,1	-1,6
Wielka Brytania	28,8	-0,9

Źródło: obliczenia własne na podstawie Meri (2007, s. 2).

Znaczne zróżnicowanie występuje również pod względem wieku pracowników naukowo-technicznych. W Unii Europejskiej (27) pracownicy wysoko wykwalifikowani zatrudnieni w sferze naukowo-technicznej w wieku 25-34 lata stanowili w 2006 roku 31% ogółu populacji HRSTC. Polska wraz z Cyprzem i Malcią należy do grupy państw posiadających stosunkowo „najmłodsze” zasoby HRSTC. Udział HRSTC w wieku 25-34 lata wahał się w

tej grupie od 45% do 41,2%. Z kolei „najstarsze” zasoby HRSTC posiadały Niemcy i Belgia.

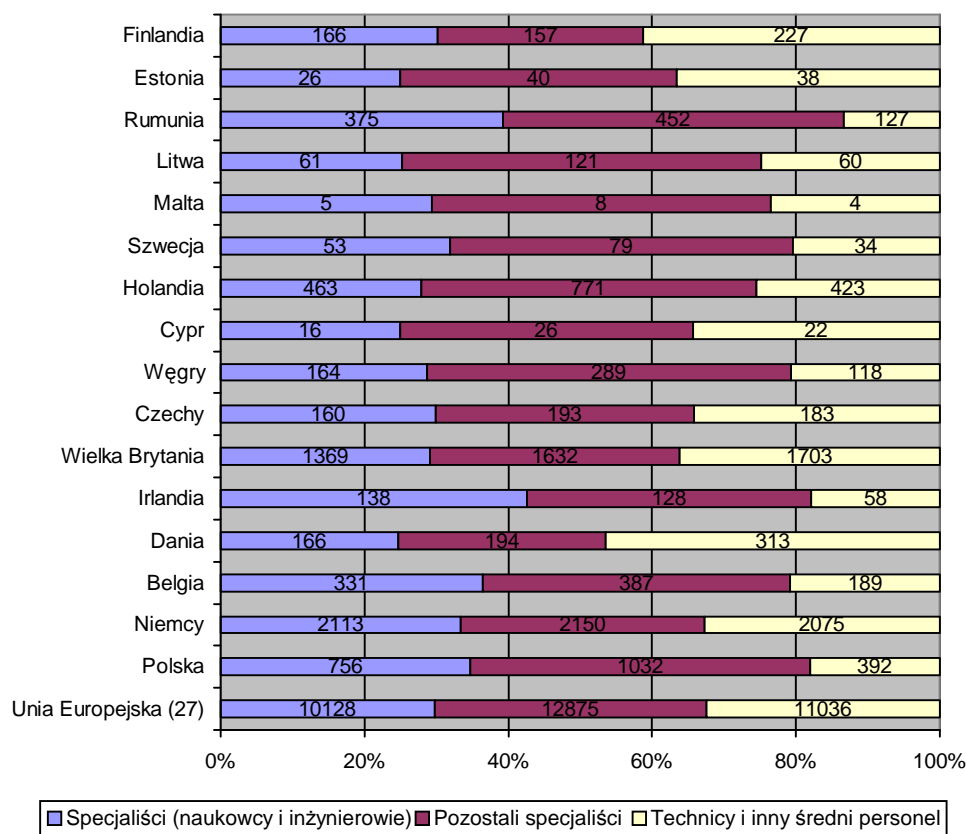
Zdecydowanie częściej wysoko wykwalifikowane kobiety podejmują zatrudnienie w sektorze usługowym niż w produkcji przemysłowej. W 2006 roku kobiety w produkcji przemysłowej stanowiły 27%, podczas gdy w usługach 55% ogółu HRSTC w wieku 25-65 lat. Odmienna sytuacja wystąpiła w Bułgarii, gdzie w sektorze przemysłowym 60% zatrudnionych HRSTC stanowiły kobiety. Były one głównie zatrudnione w przemyśle tekstylnym i w produkcji żywności. Największy odsetek mężczyzn wysoko wykwalifikowanych pracujących w sferze naukowo-technicznej przemysłu wystąpił w Niemczech (83%). Z kolei największy odsetek kobiet wysoko wykwalifikowanych pracujących w sferze naukowo-technicznej sektora usługowego wystąpił na Litwie (75%), w Estonii (74%) i na Łotwie (74%). Dla porównania w Polsce kobiety wysoko wykwalifikowane zatrudnione w sektorze nauki i techniki stanowiły w sektorze przemysłowym 38% a w sektorze usługowym 62% ogółu populacji HRSTC w wieku 25-65 lat.

Interesujące wnioski można wyciągnąć porównując strukturę wysoko wykwalifikowanej siły roboczej zatrudnionej w sektorze nauki i techniki według zawodów³ w poszczególnych krajach Unii Europejskiej (wykres 1).

W Unii Europejskiej (27) w 2006 roku specjaliści z zakresu nauk technicznych, przyrodniczych, społecznych, humanistycznych i pokrewnych stanowili około 70% ogółu populacji HRSTC. Jedynie w Finlandii i Danii udział tej populacji stanowił poniżej 60% ogółu HRSTC. Z kolei w Rumunii, Irlandii i Polsce udział tej populacji przekroczył 80%. Najwyższy wystąpił w Rumunii, gdzie wynosił 87% ogółu HRSTC. Z kolei Irlandia charakteryzuje się najwyższym udziałem naukowców i inżynierów (42%) w ogólnym zasobie wysoko wykwalifikowanej siły roboczej.

³ Klasyfikacja zawodów opracowana na podstawie Międzynarodowego Standardu Klasyfikacji Zawodów ISCO-88.

Wykres 1. Struktura wysoko wykwalifikowanej siły roboczej zatrudnionej w sferze naukowo-technicznej (HRSTC) w wieku 25-64 według zawodów w wybranych krajach Unii Europejskiej w 2006 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie Meri (2007, s. 6).

i.3. Zatrudnienie w nauce i technice a innowacyjność gospodarki

Na każdym etapie rozwoju gospodarczego w gospodarce wprowadzane są w różnych dziedzinach innowacje, które wywołują wzrost wydajności pracy i produktywności kapitału. Ta poprawa produktywności wpływa zarówno na gałęzie nowoczesne, jak i tradycyjne. Zmiany technologiczne przenikają i wymuszają zmiany we wszystkich gałęziach gospodarki. Nie bez znaczenia jest to dla rynku pracy, który musi sprostać zmianom technologicznym, organizacyjnym, procesowym i kwalifikacyjnym. W innowacyjnej gospodarce

potrzebni są pracownicy z wysokimi kwalifikacjami, gdyż wdrażane innowacyjne rozwiązania są coraz bardziej naukochołonne. Powoduje to, co podkreśla Frejtak-Mika (2006, s. 47), że gospodarka tworzy nowe miejsca pracy wymagające wiedzy.

Gospodarka oparta na wiedzy to gospodarka, w której następuje wdrażanie wiedzy do procesów produkcji. Dokonuje się to poprzez innowacje. Innowacje technologiczne oddziałują w bardzo różny sposób na poszczególne sektory gospodarki czy branże. Jedne zaczynają się dynamicznie rozwijać, co skutkuje wzrostem nowych miejsc pracy, podczas gdy inne znikają zupełnie. Innowacyjność jest czynnikiem warunkującym intensyfikację i racjonalizację procesów produkcyjnych oraz unowocześnienie wytwarzanych wyrobów.

Tabela 2. Udział wysoko wykwalifikowanej siły roboczej zatrudnionej w nauce i technice w ogólnej liczbie zatrudnionych, poziom innowacyjności oraz stopa bezrobocia osób z wyższym wykształceniem w wybranych krajach Unii Europejskiej w 2006 roku

Wyszczególnienie	% HRSTC w ogólnym zatrudnieniu	Wskaźnik innowacyjności SII	Stopa bezrobocia osób z wyższym wykształceniem (w%)*
Unia Europejska (27)	18,1	0,46	5,0
Cypr	20,6	0,30	4,4
Czechy	12,2	0,34	2,3
Dania	28,5	0,63	3,7
Estonia	19,3	0,34	6,8
Finlandia	25,6	0,68	4,4
Grecja	18,6	0,22	7,8
Holandia	24,2	0,49	2,9
Irlandia	19,4	0,48	2,5
Litwa	15,1	0,27	4,0
Malta	13,6	0,30	-
Niemcy	19,5	0,59	5,5
Polska	17,0	0,22	7,1
Rumunia	11,7	0,19	3,9
Szwecja	25,8	0,73	3,2
Węgry	15,7	0,26	2,7
Wielka Brytania	19,8	0,53	2,5

* dane za 2005

Źródło: obliczenia własne na podstawie Meri (2007, s. 4), European (2007, s. 4-8) oraz Living (2007, s. 56).

Dane dotyczących poziomu wskaźnika innowacyjności (SII- Summary Innovation Index⁴) i zasobów wysoko wykwalifikowanych pracowników zatrudnionych w sektorze naukowo-technicznym w wybranych krajach Unii Europejskiej zostały przedstawione w tabeli 2.

W Unii Europejskiej (27) udział wysoko wykwalifikowanych pracowników zatrudnionych w sektorze naukowo-technicznym w 2006 roku wynosił 18,1% ogółu pracujących. Największy odsetek HRSTC w ogólnym zatrudnieniu wystąpił w Danii (28,5%), Szwecji (25,8%) i Finlandii (25,6%). Są to równocześnie kraje, w których wskaźnik innowacyjności był na poziomie powyżej 0,5, czyli są to najbardziej innowacyjne kraje w Unii Europejskiej, tzw. liderzy technologiczni. Najniższy natomiast odsetek HRSTC w ogólnym zatrudnieniu wystąpił w Rumunii (11,7%).

W Unii Europejskiej (25) w 2005 roku stopa bezrobocia osób z wyższym wykształceniem wyniosła 5,0% i był to najniższy poziom ze wszystkich poziomów wykształcenia. Potwierdza to tezę, że im wyższy poziom wykształcenia tym mniejsze zagrożenie bezrobociem. W krajach o wysokim poziomie innowacyjności występuje niski poziom bezrobocia wśród osób z wyższym wykształceniem. Irlandia i Niemcy cierpią wręcz na brak pracowników z wysokimi kwalifikacjami. Świadczy o tym niska, w porównaniu ze średnią dla Unii Europejskiej, stopa bezrobocia osób z wyższym wykształceniem oraz preferencje branżowe stosowane w zasadach dostępu do rynku pracy (Wach, 2007, s. 294).

W poszczególnych krajach poziom bezrobocia osób z wyższym wykształceniem jest znacznie zróżnicowany. Szczególnie niepokojąca jest sytuacja, gdy przy niskim poziomie innowacyjności występuje wysoka stopa bezrobocia osób wysoko wykwalifikowanych. Taka sytuacja występuje w Polsce, gdzie przy jednym z najniższych w Unii Europejskiej wskaźników innowacyjności (0,22) występuje wysoki poziom bezrobocia wśród osób z wyższym wykształceniem (7,1%). Świadczy to o ewidentnym marnotrawstwie potencjału wykształczonej siły roboczej. Ale należy tu zwrócić uwagę na pewnego rodzaju niebezpieczeństwo błędnego interpretowania analizowanych danych statystycznych. Otóż, duża liczba zarejestrowanych bezrobotnych z wyższym wykształceniem może wynikać, ze zbyt liberalnych przepisów stwarzających bezrobotnym możliwość skorzystania z atrakcyjnych aktywnych form pomocy, jak też z niewystarczającego (licencjat) czy też nieodpowiedniego wykształcenia.

⁴ Wskaźnik innowacyjności zawiera 26 wskaźników

i.4. Zakończenie

Innowacyjność gospodarki jest bezpośrednio zależna od wysoko wykwalifikowanej i posiadającej zdolności adaptacyjne siły roboczej. W krajach, gdzie udział wysoko wykwalifikowanych pracowników zatrudnionych w sektorze naukowo-technicznym w ogólnej liczbie pracujących jest wysoki występuje również wysoki poziom innowacyjności gospodarki.

W gospodarce opartej na wiedzy kluczowymi elementami produktywności i siły napędowej gospodarki jest kapitał ludzki i postęp technologiczny. Postęp techniczny i poziom siły roboczej odpowiada za nierównowagę gospodarczą. W Unii Europejskiej 47% zasobów ludzkich dla nauki i techniki pracuje w usługach, a 29% w sektorze produkcyjnym. Świadczy to o tym, że sektor usług, który tradycyjnie był uważany za sektor zdecydowanie mniej innowacyjny, zaczyna odgrywać coraz większą rolę w unowocześnianiu gospodarki. Staje się sektorem tworzącym coraz więcej, lepszych miejsc pracy. Wydaje się, że sektor usługowy w coraz większym stopniu decyduje o innowacyjności gospodarki.

Jedną z głównych cech dobrze wykształconej siły roboczej w innowacyjnej gospodarce jest zdolność adaptacyjna. Ważne, z punktu widzenia innowacyjności gospodarki, jest, aby środowisko pracy wspierało zdolności przystosowawcze wysoko wykwalifikowanych pracowników do zmian uwarunkowań gospodarczych.

Szczególnie ważna rola dla wysoko wykwalifikowanych zasobów siły roboczej przypada w sytuacji, gdy gospodarka nadrabia opóźnienia technologiczne, w stosunku do krajów wysokorozwiniętych. Wtedy ważny jest postęp technologiczny, który może dokonywać się zarówno poprzez innowacyjność jak i poprzez zdolności do transferu nowych technologii od liderów w zakresie technologii. Oba sposoby wymagają wysoko wykwalifikowanych zasobów siły roboczej.

Trwający proces przechodzenia do gospodarek opartych w większym stopniu na wiedzy wymaga, od rządów poszczególnych państw, zwrócenia szczególnej uwagi na sektory zaawansowanych technologii, które odgrywają decydującą rolę we wzroście poziomu innowacyjności. Uwaga ta powinna dotyczyć sposobów wykorzystania nauki, techniki i innowacji umożliwiających osiągnięcie celów gospodarczych i społecznych. Polityki dotyczące nauki i techniki oraz innowacji powinny być nastawione na tworzenie, rozpowszechnianie i wykorzystywanie wiedzy naukowej i technicznej oraz innych aktywów intelektualnych. A to powinno przełożyć się na poziom i strukturę kadry naukowo-technicznej.

Bibliografia

1. *European Innovation Scoreboard 2006*. (2007) Comparative Analysis of innovation performance. Inno Metrics.
2. Felix B., (2006), *High tech industries and knowledge based services*, "Statistics in Focus", nr 13, s. 2.
3. Fic M., (2005), *Gospodarka oparta na wiedzy* [w:] D. Kopycińska (red.) Teoretyczne aspekty gospodarowania. Uniwersytet Szczeciński, Szczecin.
4. Frejtag-Mika E., (2006), *Paradygmat „Nowej gospodarki“ jako wyznacznik konkurencyjności gospodarki krajowej*, [w:] Frejtag-Mika E., *Teoria i praktyka ekonomii a konkurencyjność gospodarowania*, Difin, Warszawa.
5. *Living conditions in Europe. Data 2002-2005*. (2007) Eurostat, European Commission.
6. Meri T., (2007), *Highly qualified workers in science and technology*. „Statistics in Fokus“, nr 103, s. 2.
7. *Nauka i technika w 2002 r.* (2004), Informacje i opracowania statystyczne, GUS Warszawa.
8. *Nauka i technika w 2005 r.* (2006), Informacje i opracowania statystyczne, GUS Warszawa.
9. Przegląd OECD dotyczący nauki, techniki i przemysłu: rok 2004 (2004), s. 11.
10. *Science, technology and innovation in Europe*, (2007), Eurostat, European Commission.
11. Thurow L.C., (2006), *Powiększanie bogactwa. Nowe reguły gry w gospodarce opartej na wiedzy*. Wyd. Helion, Gliwice.
12. Wach K., (2007), *Europejski rynek pracy*, Oficyna a Wolters Kluwer Business, Kraków.

