Ekonomia

Technologie informacyjne i komunikacyjne a produktywność w Polsce i krajach Europy Środkowo-Wschodniej

pod redakcją Łukasza Arendta i Elżbiety Kryńskiej

WYDAWNICTWO UNIWERSYTETU ŁÓDZKIEGO

Technologie informacyjne i komunikacyjne a produktywność w Polsce i krajach Europy Środkowo-Wschodniej

WYDAWNICTWO
UNIWERSYTETU
ŁÓDZKIEGO

Ekonomia

Technologie informacyjne i komunikacyjne a produktywność w Polsce i krajach Europy Środkowo-Wschodniej

pod redakcją Łukasza Arendta i Elżbiety Kryńskiej

WYDAWNICTWO
UNIWERSYTETU
ŁÓDZKIEGO

ŁÓDŹ 2015

Łukasz Arendt, Elżbieta Kryńska – Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny
Instytut Gospodarki Przestrzennej, Katedra Polityki Ekonomicznej, 90-255 Łódź, ul. P.O.W 3/5

RECENZENT
Marek Bednarski

REDAKTOR INICJUJĄCY
Monika Borowczyk

REDAKTOR WYDAWNICTWA UŁ
Bogusław Pielat

SKŁAD I ŁAMANIE
AGENT PR

PROJEKT OKŁADKI
Stämpfli Polska Sp. z o.o.
Zdjęcie wykorzystane na okładce: © Shutterstock.com

Publikacja została przygotowana w ramach projektu „Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza mikro i makroekonomiczna", realizowanego w latach 2014–2015. Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2013/11/B/HS4/00661
Projekt zrealizowano w Katedrze Polityki Ekonomicznej
na Wydziale Ekonomiczno-Socjologicznym Uniwersytetu Łódzkiego

Publikacja bezpłatna
Publikacja dostępna jest także w wersji elektronicznej na stronie internetowej http://www.kpe.uni.lodz.pl

© Copyright by Authors, Łódź 2015
© Copyright for this edition by Uniwersytet Łódzki, Łódź 2015

Wydane przez Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego
Wydanie I. W.07127.15.0.K

Ark. wyd. 12,0; ark. druk. 13,375

ISBN 978-83-7969-965-0
e-ISBN 978-83-7969-966-7

Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego
90-131 Łódź, ul. Lindleya 8
www.wydawnictwo.uni.lodz.pl
e-mail: ksiegarnia@uni.lodz.pl
tel. (42) 665 58 63

Spis treści

Wprowadzenie (Łukasz Arendt, Aleksandra Skorupińska) 7

Rozdział I

TIK a paradoks produktywności **13**

1.1. Produktywność jako kategoria badawcza (Łukasz Arendt) 13

1.2. Paradoks produktywności – poszukiwanie odpowiedzi w ramach pierwszej fali badań (Łukasz Arendt, Aleksandra Skorupińska) 19

1.2.1. Problem pomiaru 25

1.2.2. Opóźnienia w materializacji efektów inwestycji w TIK 28

1.2.3. Redystrybucja zysków oraz błędy w zarządzaniu 30

1.3. Czynniki komplementarne wobec TIK – konceptualizacja (Łukasz Arendt) 32

1.4. Druga fala badań paradoksu produktywności (Łukasz Arendt) 37

Rozdział II

Wpływ TIK na produktywność krajów Europy Środkowo-Wschodniej: analiza makroekonomiczna **53**

2.1. Przegląd literatury – badania nad produktywnością w krajach EŚW (Łukasz Arendt, Aleksandra Skorupińska) 53

2.2. Rozwój społeczeństwa informacyjnego i gospodarki cyfrowej w krajach Europy Środkowo-Wschodniej (Łukasz Arendt) 59

2.3. Czynniki komplementarne wobec TIK a produktywność w krajach Europy Środkowo-Wschodniej (Aleksandra Skorupińska) 69
2.3.1. Produktywność i źródła wzrostu gospodarczego w krajach Europy Środkowo-Wschodniej 69
2.3.2. Wdrażanie nowych technologii – kapitał ludzki i organizacja pracy 74
2.3.3. Wiedza, tworzenie technologii i zdolność innowacji 78
2.3.4. Uwarunkowania instytucjonalne 79
2.4. TIK i czynniki komplementarne a produktywność – analiza ekonometryczna (Aleksandra Skorupińska) 82

Rozdział III
Wpływ TIK na produktywność polskich przedsiębiorstw – analiza mikroekonomiczna 91
3.1. Technologie Informacyjne i Komunikacyjne oraz innowacyjność przedsiębiorstw (Łukasz Arendt) 92
3.1.1. Zakres wykorzystania TIK w przedsiębiorstwach 93
3.1.2. Bariery wdrażania TIK 107
3.1.3. Innowacyjność i rola TIK w kreowaniu innowacji 111
3.2. Zasoby ludzkie wobec TIK (Iwona Kukulak-Dolata) 116
3.2.1. Procesy decyzyjne a samodzielność pracowników 116
3.2.2. Kompetencje pracowników a wdrażanie rozwiązań TIK 121
3.2.3. Rozwój zasobów ludzkich w przedsiębiorstwach 130
3.3. TIK i czynniki komplementarne – ujęcie modelowe (Wojciech Grabowski, Aleksandra Skorupińska) 138
3.3.1. Zmodyfikowany model wzrostu Solowa 140
3.3.2. Innowacje, inwestycje w TIK a wydajność pracy 146

Rozdział IV
TIK a produktywność: próba syntezy teoretycznej i empirycznej (Łukasz Arendt, Iwona Kukulak-Dolata) 157

Literatura 165
Załącznik 1. Charakterystyka zbiorowości badanych przedsiębiorstw (Iwona Poliwczak) 175
Załącznik 2. Kwestionariusz wywiadu 201

http://dx.doi.org/10.18778/7969-965-0.01

Wprowadzenie

Paul Krugman, laureat Nagrody Nobla w dziedzinie ekonomii z roku 2008 stwierdził, że

> Produktywność nie jest wszystkim, ale w długim okresie jest niemal wszystkim. Zdolność gospodarki do podniesienia standardu życia zależy niemalże całkowicie od możliwości tej gospodarki do zwiększenia produkcji na zatrudnionego (Krugman, 1997).

Obserwacja ta ma istotne znaczenie szczególnie z punktu widzenia krajów Europy Środkowo-Wschodniej (EŚW)[1], które w latach 90. wieku XX rozpoczęły transformację systemową z gospodarki centralnie planowanej do gospodarki rynkowej. Mimo znaczących postępów w płaszczyźnie ekonomicznej i społecznej, kraje te nadal borykają się z wyzwaniami rozwojowymi i problemami związanymi z budowaniem przewag konkurencyjnych w dobie globalizacji, które przekładają się na warunki i standard życia obywateli. I chociaż nie ma wątpliwości, że standard ten w krajach Europy Środkowo-Wschodniej istotnie się poprawił, nadal jest on niższy w porównaniu z rozwiniętymi gospodarkami tzw. starej Unii (UE–15). Stąd poszukiwanie sposobu na podniesienie produktywności, a w konsekwencji standardu życia społeczeństw tego regionu jest jednym z kluczowych zadań warunkujących procesy konwergencji.

Teoria ekonomii, w nurcie badań teorii wzrostu gospodarczego, wskazuje czynniki prowadzące do zwiększenia produktywności – na pierwszy

1 W opracowaniu zdecydowano się na taką formę zapisu nazwy regionu ze względu na stosowanie jej zazwyczaj w innych pracach dotyczących tej problematyki.

plan wysuwa się tu pojęcie postępu technicznego. Z kolei w ostatnich latach dla tempa postępu technicznego kluczowe znaczenie ma rozwój technologii informacyjnych i komunikacyjnych (TIK), który często postrzegany jest w kategoriach rewolucji informacyjnej prowadzącej do przejścia do kolejnej fazy rozwoju społeczno-ekonomicznego – społeczeństwa informacyjnego, a w sferze gospodarczej – do budowania gospodarki cyfrowej.

W drugiej dekadzie wieku XXI w krajach rozwiniętych TIK są wszechobecne – spotykamy je praktycznie we wszystkich obszarach naszego życia (prywatnego, zawodowego, społecznego), a urządzenia, które umożliwiają dostęp do zasobów informacyjnych stały się niemal nieodzownym elementem rzeczywistości. Wynika to z jednej z podstawowych cech TIK – są to technologie ogólnego zastosowania (z języka angielskiego *General Purpose Technologies – GPT*). W rezultacie TIK postrzegane są jako technologia uniwersalna, chociaż w ścisłym sensie technologią uniwersalną nie są – to znaczy nie są niezbędne do życia człowieka, tak jak woda czy pożywienie, chociaż w krajach wysoko rozwiniętych stopień cyfryzacji procesów społeczno-ekonomicznych osiągnął taki poziom nasycenia, że brak TIK oznaczałby znaczne utrudnienia w dostępie do dóbr, włączając w to dobra pierwszej potrzeby. Wartość każdej technologii, w tym TIK, jest bowiem uzależniona od kontekstu, w jakim jest rozpatrywana oraz od otoczenia społeczno-kulturowego, które warunkuje możliwości jej wykorzystania.

W literaturze przedmiotu podkreśla się, że technologie informacyjne i komunikacyjne odgrywają istotną rolę w budowaniu gospodarki opartej na wiedzy, innowacyjności i rozwoju technologicznym (Castells, 2002), a wykorzystanie TIK determinuje sposób, w jaki gospodarki i społeczeństwa korzystają z procesów globalizacji. Równocześnie nadal występują znaczne różnice między krajami Europy Zachodniej i Środkowo-Wschodniej w poziomie wykorzystania TIK, co w literaturze określa się mianem podziału lub wykluczenia cyfrowego. W szczególności wskaźniki rozwoju społeczeństwa informacyjnego plasują kraje EŚW na końcowych miejscach rankingu w grupie krajów europejskich (Çilan *et al*., 2009).

Bardziej intensywne wykorzystanie technologii informacyjnych i komunikacyjnych, przy spełnieniu dodatkowych warunków brzegowych, skutkuje wzrostem produktywności w skali mikro- i makroekonomicznej – takie wnioski płyną z badań prowadzonych w ostatnich latach przede wszystkim w wysoko rozwiniętych gospodarkach. Podkreśla się także, że trajektorie zmian produktywności w krajach transformacji systemowej są zbliżone do tych, które wystąpiły w gospodarkach wysoko rozwiniętych – w rezultacie poprawy produktywności powinno

się poszukiwać w takich czynnikach, jak wspieranie innowacyjności i badań rozwojowych, rozwój kapitału ludzkiego czy w dostosowaniu się do rosnącej konkurencji (Alam *et al*., 2008). Przedsiębiorstwa funkcjonują w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu, gdzie istotną rolę odgrywają procesy globalizacji i dywersyfikacja popytu na produkty i usługi – stąd priorytetem jest utrzymanie i rozwijanie potencjału innowacyjnego i konkurencyjności. To z kolei wymaga wprowadzania nowych strategii. I tu ujawnia się kluczowa rola technologii informacyjnych i komunikacyjnych, które ułatwiają wprowadzanie, na poziomie przedsiębiorstwa, zmian w procesach biznesowych, nowych rozwiązań w organizacji pracy, co prowadzi do redukcji kosztów, a w rezultacie do poprawy wyników przedsiębiorstwa. Ponadto TIK otwiera nowe możliwości w zakresie wytwarzania dóbr i usług czy budowania sieci dystrybucji (modele B2B, B2C).

Zasadne wydaje się więc podjęcie analiz mających na celu określenie wpływu TIK na produktywność przedsiębiorstw i całych gospodarek w Polsce i innych krajach Europy Środkowo-Wschodniej, w szczególności identyfikacja czynników, które warunkują produktywne wykorzystanie TIK, tym bardziej że w odniesieniu do krajów rozwijających się (nazywanych też gospodarkami wschodzącymi), w tym krajów Europy Środkowo-Wschodniej, jednym z problemów jest to, że badań analizujących zależności miedzy wykorzystaniem TIK a produktywnością jest niewiele – w szczególności na poziomie mikroekonomicznym[2]. Tego deficytu wiedzy nie jest w stanie zniwelować rosnąca liczba analiz dotyczących wpływu rozwoju technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na gospodarkę i społeczeństwo, które wpisują się w społeczny nurt rozważań nad budowaniem społeczeństwa informacyjnego i gospodarki opartej na wiedzy.

Te uwarunkowania legły u podstaw projektu badawczego „Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza makro- i mikroekonomiczna" sfinansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki, który był realizowany w Katedrze Polityki Ekonomicznej Uniwersytetu Łódzkiego w latach 2014–2015. Głównym celem projektu było określenie zależności między wdrażaniem technologii informacyjnych i komunikacyjnych a wzrostem produktywności w krajach Europy Środkowo-Wschodniej, w szczególności w Polsce. Poza celem głównym zdefiniowano także dwa cele szczegółowe:

2 Na dodatek, jak podkreślają Roztocki i Weistroffer (2008), większość analiz podejmujących problematykę wykorzystania TIK w krajach, które przeszły transformację systemową wykonywana jest przez badaczy pracujących w instytucjach naukowych w krajach wysoko rozwiniętych.

- identyfikację zróżnicowania w poziomie produktywności między wybranymi krajami Unii Europejskiej;
- identyfikację czynników umożliwiających osiągnięcie korzyści w zakresie produktywności związanych z wdrożeniem technologii informacyjnych i komunikacyjnych.

Taki układ celów w naturalny sposób wyznaczył dwa główne komponenty badawcze projektu – pierwszy obejmujący analizę porównawczą wybranych krajów Unii Europejskiej (poziom makro) oraz drugi, skupiający się na mikroekonomicznej analizie czynników komplementarnych wobec TIK w polskich przedsiębiorstwach.

W ramach badań weryfikacji poddano hipotezę mówiącą, iż technologie informacyjne i komunikacyjne pozytywnie wpływają na produktywność przedsiębiorstw pod warunkiem, że wdrożenie TIK jest powiązane z dostępem do odpowiedniego kapitału ludzkiego i z restrukturyzacją organizacyjną podmiotów gospodarczych. Hipoteza ta, nawiązująca do teoretycznej koncepcji nowego paradygmatu przedsiębiorstwa, definiuje główną wartość dodaną projektu badawczego – mianowicie podjęcie analiz ilościowych, które mają na celu określenie siły oddziaływania TIK na produktywność i czynników odgrywających kluczową rolę w tym procesie.

W projekcie „Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza makro- i mikroekonomiczna" zastosowano triangulację metod badawczych sięgając po analizę źródeł wtórnych, modelowanie ekonometryczne oraz badanie pierwotne zrealizowane przy wykorzystaniu techniki wywiadu kwestionariuszowego.

Analiza źródeł wtórnych została przeprowadzona zarówno w pierwszym, jak i drugim komponencie badawczym – posłużyła zgromadzeniu danych statystycznych niezbędnych do budowy modeli makroekonomicznych, dokonania przeglądu badań dotychczas realizowanych w tym obszarze dla krajów wysoko rozwiniętych i rozwijających się w celu identyfikacji czynników komplementarnych wobec TIK, których rolę należało zweryfikować w niniejszym projekcie, wreszcie – określeniu bloków pytań do badania pierwotnego polskich przedsiębiorstw.

W obu komponentach badawczych zostało również wykorzystane modelowanie ekonometryczne, przy zastosowaniu różnych technik w zależności od komponentu. W komponencie pierwszym, w którym dokonano analizy porównawczej wpływu TIK i czynników komplementarnych wobec TIK na produktywność w skali makro, sięgnięto po neoklasyczny model wzrostu Solowa (Solow, 1957), zmodyfikowany zgodnie z rozwiązaniami zaproponowanymi przez Jorgensona i Grilichesa (1967), Jorgensona i Stiroha (1999) czy Olinera i Sichela (2000). Analiza, bazująca na danych przekrojowo-czasowych dla lat 1995–2011, objęła 21 krajów – obecnych członków Unii Europejskiej, w podziale na kraje Europy

Środkowo-Wschodniej (Bułgaria, Czechy, Węgry, Polska, Rumunia, Słowacja i Słowenia) i kraje Europy Zachodniej (grupa krajów UE–15 z pominięciem Luksemburga). Natomiast w drugim komponencie badawczym zastosowano podejście dwuetapowe. W pierwszym etapie, przy wykorzystaniu dwurównaniowego modelu probitowego, określono wpływ cech badanych przedsiębiorstwa na skłonność do inwestowania w TIK i innowacyjność. Następnie obliczone zostały warunkowe wartości oczekiwane tych zmiennych. Uwzględniono je w drugim etapie modelowania, w którym przy zastosowaniu estymatora Neweya–Westa oszacowano wpływ inwestycji TIK oraz czynników komplementarnych (stanowiących główne elementy nowego paradygmatu przedsiębiorstwa: wykorzystanie TIK, organizacja pracy oraz kapitał ludzki) na wydajność pracy.

Dane niezbędne do skonstruowania modeli w drugim komponencie badawczym zgromadzono w ramach badań pierwotnych przeprowadzonych specjalnie na potrzeby projektu „Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza makro- i mikroekonomiczna". Zastosowano technikę wywiadu kwestionariuszowego PAPI. Respondentami były osoby zarządzające przedsiębiorstwami dobranymi do badania w sposób losowo-warstwowy. W sumie przeprowadzono 1007 wywiadów z właścicielami, współwłaścicielami, dyrektorami, prezesami, członkami zarządów przedsiębiorstw z obszaru całej Polski, reprezentujących różne branże[3].

Opracowanie składa się z czterech głównych części, które odpowiadają logice procesu badawczego. W części pierwszej skupiono się na zależnościach między TIK a produktywnością w kontekście paradoksu Solowa. Omówiono badania nad paradoksem produktywności, które doprowadziły do pojawienia się w literaturze przedmiotu kilku potencjalnych powodów tłumaczących to zjawisko. Dużo uwagi poświęcono hipotezie czynników komplementarnych wobec TIK, których wdrożenie jest warunkiem koniecznym do uzyskania wzrostu produktywności w związku z inwestycjami w technologie informacyjne i komunikacyjne. Przedstawiono również wyniki badań nad zależnością między TIK a produktywnością w krajach wysoko rozwiniętych w ramach drugiej fali badań nad paradoksem Solowa.

Część druga poświęcona jest analizie wpływu TIK na produktywność w krajach Europy Środkowo-Wschodniej. Dokonano w niej przeglądu literatury w zakresie prowadzonych badań i analiz. Zaprezentowano stopień rozwoju gospodarki cyfrowej i społeczeństwa informacyjnego

3 Szczegółowa charakterystyka badanych przedsiębiorstw została przedstawiona w Załączniku 1.

w krajach EŚW i omówiono poszczególne czynniki komplementarne wobec TIK. Na zakończenie rozważań w części drugiej wskazano, bazując na wynikach analiz ekonometrycznych, które czynniki komplementarne wobec TIK mają istotny wpływ na produktywność gospodarek krajów omawianego regionu.

W części trzeciej zaprezentowano wyniki analiz mikroekonomicznych polskich przedsiębiorstw. W ramach analizy opisowej omówiono różne aspekty dotyczące wdrażania i wykorzystania technologii informacyjnych i komunikacyjnych w badanych firmach oraz zależności między TIK a innowacyjnością przedsiębiorstw. Przedstawiono charakterystykę kapitału ludzkiego, procesy związane z zarzadzaniem zasobami ludzkimi w firmach oraz ocenę potencjału kompetencyjnego zasobów ludzkich pod kątem korzystania z TIK. Natomiast w ramach analiz ekonometrycznych zweryfikowano hipotezę o pozytywnym wpływie technologii informacyjnych i komunikacyjnych na wydajność pracy w polskich przedsiębiorstwach i roli, jaką w tym procesie odgrywają czynniki komplementarne wobec TIK – zmiana organizacji pracy, kapitał ludzki i innowacje.

W części czwartej dokonano syntezy prowadzonych rozważań przedstawiając główne wnioski płynące z analiz. Zamieszczono również, w formie załącznika, charakterystykę badanych przedsiębiorstw oraz kwestionariusz wywiadu wykorzystany w badaniu pierwotnym.

Łukasz Arendt, Aleksandra Skorupińska

http://dx.doi.org/10.18778/7969-965-0.02

Rozdział I
TIK a paradoks produktywności

1.1. Produktywność jako kategoria badawcza[1]

Rozwój technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych (TIK), który nabrał dynamiki w związku z wynalezieniem układu scalonego, sprawił, że część badaczy ogłosiła początek rewolucji informacyjnej, który – zdaniem entuzjastów technologii – miał doprowadzić do zmian gospodarczych i społecznych w poszczególnych gospodarkach. Rewolucja informacyjna, co intuicyjnie było dość oczywiste, miała wpłynąć na przyspieszenie postępu technicznego, który powinien przełożyć się na wzrost produktywności, tym bardziej że już wcześniejsze analizy wskazywały, że wzrost produktywności generowany jest przede wszystkim dzięki postępowi technicznemu (Solow, 1957). Zgodnie z klasyczną klasyfikacją Hicksa[2], można wyróżnić trzy rodzaje postępu technicznego: neutralny, oszczędzający pracę oraz kapitał. Neutralny postęp techniczny to taki postęp, który nie zmienia stosunku krańcowej produktywności czynników produkcji (nakłady pracy i kapitału pozostają takie same – krańcowy produkt pracy i kapitału rośnie w takim samym stopniu). Postęp techniczny oszczędzający kapitał prowadzi do większego wzrostu krańcowego produktu pracy niż krańcowego produktu kapitału (w efekcie kapitał zastępowany jest pracą), natomiast postęp techniczny

1 Opracowano na podstawie Arendt (2015).

2 W badaniach nad modelami wzrostu gospodarczego zazwyczaj analizuje się również postęp techniczny w sensie Solowa (jest to postęp bezpośrednio potęgujący produktywność nakładów kapitału), a także Harroda (postęp bezpośrednio potęgujący produktywność nakładów pracy).

oszczędzający pracę powoduje relatywnie większy wzrost krańcowego produktu kapitału niż pracy[3].

W związku z dynamicznym wzrostem inwestycji przedsiębiorstw w technologie informacyjne i telekomunikacyjne (jak podają Brynjolfsson i Saunders (2010, s. 41) w latach 70. wieku XX inwestycje w sprzęt komputerowy i oprogramowanie stanowiły ok. 1/4 ogółu inwestycji w majątek trwały), ekonomiści zaczęli analizować wpływ tych inwestycji na wyniki gospodarcze, w szczególności na produktywność. Tymczasem początek lat 70. przyniósł spowolnienie tempa wzrostu produktywności, co w połączeniu z rosnącym znaczeniem TIK doprowadziło do pojawienia się hipotez o negatywnym wpływie technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność.

Wątpliwość, dlaczego przedsiębiorstwa ciągle inwestują w technologie informacyjne i telekomunikacyjne, chociaż nie przekłada się to na produktywność, doprowadziła Roberta Solowa do sławnego już twierdzenia, że „Era komputerów widoczna jest wszędzie, tylko nie w danych na temat produktywności" (w oryginale: „You can see the computer age everywhere but in the productivity statistics")[4] (Solow, 1987). Stwierdzenie to pojawiło się w napisanej przez Solowa recenzji książki S. Cohena i J. Zysmana pt. *Manufacturing Matters. The Myth of the Post-Industrial Economy*. Było ono odpowiedzią na przekonanie, wyrażone przez Autorów wspomnianej książki, że amerykański przemysł nie potrafił wykorzystać szansy wynikającej z rewolucji związanej z automatyzacją produkcji, a zmiany produktywności są wynikiem nie tylko możliwości, jakie stwarza nowa technologia, ale też efektywności ich wykorzystania. Solow podkreślał niezręczność sytuacji, w której wszyscy czują, że żyją w czasach rewolucji technologicznej, zmieniającej niemal wszystkie aspekty życia, a równocześnie dane statystyczne pokazują spadek, a nie oczekiwany wzrost produktywności. Od tej pory w literaturze przedmiotu zamiennie używa się pojęć „paradoks produktywności" i „paradoks Solowa".

Produktywność definiuje się jako sprawność, z jaką gospodarka wykorzystuje dostępne zasoby do wytworzenia produktu krajowego (towary i usługi). Na poziomie krajowym produktywność jest głównym

3 Należy podkreślić, że przechodzenie z jednego do drugiego stanu równowagi, wynikające z postępu technicznego, w podejściu Hicksa analizowane jest w płaszczyźnie zmiany stosunku nakładów kapitału i pracy, a nie z punktu widzenia efektu zatrudnieniowego w wymiarze bezwzględnym. W związku z tym, nawet neutralny postęp techniczny w sensie Hicksa może skutkować spadkiem liczby miejsc pracy w gospodarce.

4 Bryjolfsson i Saunders (2010) podkreślili, że w obliczu wyników najnowszych analiz dotyczących wpływu TIK na produktywność Robert Solow stwierdził, iż nie ma już żadnych wątpliwości dotyczących roli TIK w zwiększaniu produktywności.

wyznacznikiem poziomu życia, aktywności gospodarczej i dobrobytu obywateli. Podnoszenie produktywności jest ważne, gdyż przyczynia się do zmniejszenia ubóstwa, a także do wzrostu możliwości finansowania takich usług, jak edukacja, opieka zdrowotna czy programy społeczne i środowiskowe (Baumol, Blinder, 2011).

Produktywność jest kategorią szeroką, definiowaną w sposób ogólny jako wielkość obrazująca efektywność ponoszonych nakładów, co w rezultacie wpływa na konkurencyjność w skali mikro- (Adamczyk, 2008), a także w skali makroekonomicznej. W analizach makroekonomicznych sięga się po miary produktywności poszczególnych czynników produkcji: kapitału i pracy, ich wartości krańcowych, jak również łączną produktywność czynników produkcji (z ang. *Total Factor Productivity* – TFP)[5]. Produktywność kapitału określa wartość produkcji przypadającą na jednostkę wykorzystanego kapitału. Do jej wyznaczenia wykorzystuje się w praktyce takie miary kapitału, jak wartość aktywów ogółem, wartość majątku trwałego lub wartość brutto środków trwałych. Produktywność pracy (nazywana również wydajnością pracy) określa wartość produktu na pracującego. Najczęściej wydajność pracy mierzona jest wartością dodaną brutto podzieloną przez liczbę pracujących. Natomiast łączna produktywność czynników produkcji jest miarą wykorzystania wszystkich czynników produkcji w procesie produkcyjnym – jest to produkcja wytworzona z jednostki kombinacji czynników produkcji (Dańska-Borsiak, 2011). Z punktu widzenia paradoksu Solowa kluczowe znaczenie ma łączna produktywność czynników produkcji i produktywność pracy[6].

Paradoks produktywności nawiązuje do modelu wzrostu Solowa–Swana[7], który inkorporuje technologię (postęp techniczny) do tradycyjnych neoklasycznych modeli wzrostu gospodarczego (Solow, 1957; Swan, 1956). Zgodnie z modelem Solowa–Swana, produkcja (Y) jest funkcją nakładów kapitału (K) i pracy (L) – w analizach zazwyczaj wykorzystuje się funkcję Cobba–Douglasa, zakładającą występowanie malejącej krańcowej produktywności czynników produkcji oraz stałych efektów skali względem czynników produkcji:

$$Y = K^{\alpha} L^{1-\alpha} \tag{I.1}$$

5 W literaturze przedmiotu TFP i wieloczynnikowa produktywność – MFP (z ang. *Multifactor Productivity*) stosowane są zamiennie jako synonimy (OECD, 2001).

6 W monografii terminy produktywność pracy i wydajność pracy są traktowane jako synonimy.

7 Paradoks produktywności sformułowany przez Solowa odnosił się do gospodarki w skali makro, stąd konieczność odwołania się do makroekonomicznej koncepcji postępu technicznego.

gdzie α jest współczynnikiem elastyczności produktu względem kapitału, a 1–α współczynnikiem elastyczności produktu względem nakładów siły roboczej ($0 \leq \alpha \leq 1$).

Uwzględnienie postępu technicznego[8] następuje poprzez multiplikatywne wprowadzenie poziomu zaawansowania technologicznego (A) do prawej strony równania (1):

$$Y = AK^{\alpha} L^{1-\alpha} \tag{I.2}$$

Tak zdefiniowany poziom zaawansowania technologicznego gospodarki (A) jest tożsamy z łączną produktywnością czynników produkcji (TFP), natomiast jej egzogeniczna stopa wzrostu (znana w literaturze jako reszta Solowa) jest neutralnym postępem technicznym w ujęciu Hicksa[9]. W praktyce wartość bezpośrednio nieobserwowalnej zmiennej A szacowana jest zwykle jako różnica między rzeczywistym tempem wzrostu produkcji a sumą ważonego tempa wzrostu zasobów kapitału i pracy:

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta Y}{Y} - [\alpha \frac{\Delta K}{K} + (1 - \alpha) \frac{\Delta L}{L}] \tag{I.3}$$

W związku z tym stopa wzrostu A (czyli TFP) obrazuje postęp techniczny, który prowadzi do wzrostu produkcji nie wynikającego z akumulacji kapitału ani ze wzrostu nakładów pracy.

Z równania (I.2) i (I.3), po odpowiednich przekształceniach, można wyznaczyć przeciętną wydajność pracy w gospodarce[10]:

8 Postęp techniczny można zdefiniować jako proces, w wyniku którego dochodzi do wzrostu produktywności, co oznacza, że dana wielkość produkcji może zostać wytworzona przy mniejszym nakładzie czynników produkcji bądź z tych samych nakładów czynników produkcji możliwe jest wytworzenie większego strumienia produktu (Tokarski, 2009, s. 27). Solow (1957) definiuje zmianę technologiczną (co można utożsamiać z postępem technicznym) jako każde przesunięcie funkcji produkcji (które może wynikać z różnych czynników – np. ze wzrostu poziomu wykształcenia zasobów siły roboczej). Natomiast Schumpeter wiązał postęp techniczny z innowacjami, a przede wszystkim z twórczą destrukcją (Schumpeter, 1994).

9 Neutralny postęp techniczny w ujęciu Hicksa to taki, który nie zmienia stosunku krańcowej produktywności czynników produkcji (nakłady pracy i kapitału pozostają takie same – krańcowy produkt pracy i kapitału rośnie w takim samym stopniu).

10 Małe litery w równaniu (I.4) oznaczają wielkość nakładu danego czynnika na roboczogodzinę.

$$ALP = \alpha \frac{\Delta k}{k} + (1 - \alpha) \frac{\Delta l}{l} + \frac{\Delta A}{A} \quad \text{(I.4)}$$

która w myśl modelu Solowa–Swana uzależniona jest od wzrostu wykorzystania kapitału (i jego jakości), wzrostu jakości zasobów pracy oraz wzrostu TFP (Żelazny, 2003). Wzrost TFP powoduje proporcjonalny wzrost wydajności pracy przy niezmienionym zasobie technicznego uzbrojenia pracy.

W rezultacie, w związku z rozwojem technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych, należałoby – w myśl modelu Solowa–Swana – spodziewać się wzrostu zarówno TFP, jak i wydajności pracy, skoro:

- inwestycje w TIK powinny prowadzić do wzrostu technicznego uzbrojenia pracy w wyniku intensywnego powiększania kapitału (z ang. *capital deepening*), co z kolei prowadzi do wzrostu wydajności pracy,
- egzogeniczny postęp techniczny występujący w branżach produkujących TIK jest „transferowany" do pozostałych branż (użytkowników TIK) w postaci niższych cen dóbr (tzw. finansowe efekty zewnętrzne) – to natomiast przekłada się na efektywność wszystkich czynników produkcji i powinno prowadzić do wzrostu łącznej produkcyjności czynników produkcji (TFP)[11],
- TIK są technologiami ogólnego zastosowania – w związku z tym generują istotne niefinansowe efekty zewnętrzne (nazywane również efektami rozlewania się – z ang. *spillover effect*), które wpływają pozytywnie na TFP[12].

W badaniach nad paradoksem produktywności można wyróżnić dwie fale. Pierwsza z nich obejmowała analizy prowadzone do drugiej połowy lat 90. wieku XX. W tym okresie zmiany produktywności w Stanach Zjednoczonych były rozczarowujące wobec oczekiwań, a wyniki badań empirycznych nie były w stanie zidentyfikować pozytywnego wpływu technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na wzrost gospodarczy i produktywność. Pojawiły się również hipotezy i koncepcje teoretyczne, które starały się wytłumaczyć przyczyny paradoksu Solowa.

11 Zgodnie z teorią ekonomii neoklasycznej, przy zachowaniu stałych efektów skali i konkurencyjności rynkowej, ten mechanizm finansowych efektów zewnętrznych jest wystarczający, aby oddziaływać na TFP – por. Jorgenson *et al*. (2008). W literaturze anglojęzycznej zamiennie stosuje się określenie *total factor productivity* i *multifactor productivity*.

12 Jak podkreślają Brynjolfsson i Yang (1996), finansowe efekty zewnętrzne nie skutkują zmianą funkcji produkcji, ale zwiększają wydajność pracy i prowadzą do zmian w strukturze nakładów czynników produkcji, niekoniecznie oddziałując na TFP. Natomiast niefinansowe efekty, wynikające z rozwoju technologicznego, prowadzą do zmian w funkcji produkcji, przesuwając krzywą możliwości produkcyjnych na zewnątrz początku układu współrzędnych – w efekcie rośnie zarówno wydajność pracy, jak i TFP.

Druga fala badań rozpoczęła się na przełomie XX i XXI w. Brynjolfsson i Saunders (2010) podkreślają, że po roku 1995 w badaniach dotyczących wykorzystania TIK i produktywności widoczna jest zmiana w sposobie podejścia do analiz – ekonomiści przestali traktować technologię jako kolejną zwykłą inwestycję w kapitał, a zaczęli analizować ją w powiązaniu z innymi komplementarnymi inwestycjami. Ta zmiana w podejściu do analiz, która zbiegła się ze wzrostem produktywności w Stanach Zjednoczonych, sprawiła, że wielu badaczy ogłaszało „rozwiązanie" paradoksu Solowa. Badania skupiły się początkowo na szczegółowych analizach wkładu TIK we wzrost produktywności w USA, by następnie analizami objąć inne kraje wysoko rozwinięte, a w dalszej kolejności kraje rozwijające się. Obecnie większość ekonomistów jest zgodna co do tego, że technologie informacyjne i telekomunikacyjne wspierają wzrost produktywności. Natomiast kwestią otwartą pozostaje to, jakie czynniki powodują różnice w skali wpływu TIK na gospodarkę w poszczególnych krajach czy grupach krajów.

http://dx.doi.org/10.18778/7969-965-0.03

1.2. Paradoks produktywności – poszukiwanie odpowiedzi w ramach pierwszej fali badań

Paradoks produktywności stał się przedmiotem analiz prowadzonych przez wielu badaczy, które początkowo skupiały się przede wszystkim na gospodarce Stanów Zjednoczonych. Wyniki badań z lat 80. i początku lat 90. wieku XX zdawały się potwierdzać istnienie paradoksu – w wielu z nich nie udawało się wykazać zależności między inwestycjami w technologie informacyjne i telekomunikacyjne a produktywnością.

Omówienie tych badań można znaleźć między innymi w opracowaniach Brynjoflssona (1993) i Brynjoflssona i Yanga (1996). Brynjofsson (1993) poddał analizie prace dotyczące zależności między TIK a produktywnością w trzech ujęciach: na poziomie gospodarek/w układzie międzysektorowym, w przemyśle i w usługach (por. tab. 1.1).

Wyniki na poziomie gospodarki wskazywały, że największy spadek produktywności wystąpił w tych sektorach, które w największym zakresie bazowały na nowoczesnych technologiach i charakteryzowały się dużym udziałem „białych kołnierzyków" w zatrudnieniu ogółem.

Gospodarka/ujęcie międzysektorowe	**Przemysł**	**Usługi**
Osterman P. *The Impact of Computers on the Employment of Clerks and Managers*, „Industrial and Labor Relations Review" 1986, vol. 39, ss. 175–186.	Loveman G.W. *An Assessment of the Productivity Impact on Information Technologies*, MIT Management in the l990s Working Paper #88–054 (July, 1988).	Cron W.L., Sobol M.G., *The Relationship Between Computerization and Performance: A Strategy for Maximizing the Economic Benefits of Computerization*, „Journal of Information and Management" 1983, vol. 6, ss. 171–181.
Baily M., Chakrabarti A., *Electronics and White-Collar Productivity*, [w:] *Innovation and the Productivity Crisis*, Brookings, Washington 1988.	Weill P., *Do Computers Pay Off?* ICIT Press, Washington, D.C. 1990.	Strassmann P.A., *The Business Value of Computers*, Information Economics Press, New Canaan, Conn. 1990.

Gospodarka/ujęcie międzysektorowe	Przemysł	Usługi
Roach S.S., *America's White--collar Productivity Dilemma*, „Manufacturing Engineering" 1989, August.	Morrison C.J., Berndt E.R., *Assessing the Productivity of Information Technology Equipment in the U.S. Manufacturing Industries,* National Bureau of Economic Research Working Paper #3582 (January, 1990).	Baily M.N., *Taming the Information Monster*, „Bell Atlantic Quarterly", Summer 1986.
	Barua A., Kriebel C., Mukhopadhyay T., *Information Technology and Business Value: An Analytic and Empirical Investigation,* Univ. of Texas, Austin Working Paper (May 1991).	Franke R.H., *Technological Revolution and Productivity Decline: Computer Introduction in the Financial Industry*, „Technological Forecasting and Social Change" 1987, vol. 31.
	Siegel D., Griliches Z., *Purchased Services, Outsourcing, Computers and Productivity in Manufacturing*, National Bureau of Economic Research WP#3678 (April, 1991).	Harris S.E., Katz J.L., *Predicting Organizational Performance Using Information Technology Managerial Control Ratios*, [w:] *Proceedings of the Twenty-Second Hawaii International Conference on System Science* (1989).
		Alpar P., Kim M., *A Comparison of Approaches to the Measurement of IT Value*, [w:] *Proceedings of the Twenty-Second Hawaii International Conference on System Science* (1990).
		Parsons D.J., Gotlieb C.C., Denny M., *Productivity and Computers in Canadian Banking,* University of Toronto Dept. of Economics Working Paper #9012 (June, 1990).
		Noyelle T. (ed.), Skills, *Wages, and Productivity in the Service Secto.*, Westview Press, Boulder, Colorado 1990.
		Roach S.S., *Services Under Siege – The Restructuring Imperative*, „Harvard Business Review" 1991, September-October.

Tabela 1.1. Przegląd literatury dotyczącej paradoksu Solowa
Źródło: opracowanie na podstawie (Brynjolfsson, 1993).

Brynjolfsson (1993) podkreślał, że aby wpływ inwestycji w TIK na PKB ujawnił się w danych statystycznych, wartość inwestycji musi przekroczyć pewną masę krytyczną – innymi słowy, nawet stosunkowo wysokie stopy zwrotu z inwestycji w TIK przy relatywnie niskim poziomie kapitału TIK w gospodarce nie dadzą widocznego efektu po stronie PKB[13]. W tym miejscu należy podkreślić, że mimo dużych nakładów inwestycyjnych poczynionych w minionych latach w Stanach Zjednoczonych, technologie informacyjne i telekomunikacyjne pod koniec lat 90. wieku XX stanowiły relatywnie niewielką część gospodarki – chociaż około połowa inwestycji to inwestycje w sprzęt i oprogramowanie służące przetwarzaniu informacji, to branże je produkujące wytwarzają „jedynie" 2% PKB. Jeśli do tego dodać branże zajmujące się projektowaniem systemów komputerowych, branże usług przetwarzania informacji oraz powiązane branże usługowe, to ich udział w amerykańskiej gospodarce nie przekracza 7%. Równocześnie branże te charakteryzują się wysokim potencjałem innowacyjnym, na co wskazuje chociażby fakt, że w latach 1995–2007 od 50 do 75% kapitału wysokiego ryzyka (w ang. *venture capital*) zostało przeznaczonych właśnie na rozwój przedsiębiorstw z branż TIK (Brynjolfsson, Saunders, 2010, s. X).

Wyniki analiz obejmujących sektor przemysłowy również wskazywały na brak bądź niewielki wpływ TIK na produktywność na poziomie mikro. Estymacje funkcji produkcji klasyczną metodą najmniejszych kwadratów – wykorzystujące dane z 60 amerykańskich przedsiębiorstw – wykazały, że wpływ kapitału TIK na wielkość produkcji jest praktycznie nieistotny. W innych badaniach, w których dokonano dezagregacji kapitału TIK ze względu na sposób jego wykorzystania, okazało się, że w przypadku przetwarzania danych wzrost produktywności był ewidentny, podczas gdy w przypadku systemów wspierających procesy biznesowe i inwestycji infrastrukturalnych nie zanotowano pozytywnego wpływu TIK na produktywność. Z kolei badania wykorzystujące dane dla całego amerykańskiego sektora przemysłu wykazały, że każdy dolar wydany na TIK generował średnio tylko 80 centów marży, co miało potwierdzać ogólne przeinwestowanie sektora przemysłowego w TIK. W nielicznych badaniach uzyskano pozytywną korelację między wartością inwestycji w technologie informacyjne i komunikacyjne a TFP, co wskazywało, że te branże przemysłowe, które w większym zakresie sięgają po TIK, osiągają wyższą produktywność (Brynjolfsson, 1993). Należy podkreślić, że w przypadku wszystkich wspominanych badań sektora przemysłowego ich autorzy wskazywali

13 Brynjolfsson odwołując się do przykładu liczbowego wskazuje, że nawet jeśli krańcowy produkt kapitału TIK będzie wahał się między –20% a 40%, to wpływ TIK na tempo wzrostu PNB nie będzie przekraczał 0,1% rocznie. Do podobnych wniosków doszli Oliner i Sichel (1994).

na problem rzetelności danych wykorzystanych do analiz, co ma oczywisty wpływ na wiarygodność uzyskanych wyników.

Problem wiarygodności danych, a w efekcie pomiaru wpływu TIK na produktywność, był jeszcze większy w przypadku analiz obejmujących sektor usług. Sektor ten, z punktu widzenia analiz paradoksu produktywności, jest o tyle interesujący, że z jednej strony charakteryzował się (i nadal charakteryzuje) dużą intensywnością TIK, a z drugiej strony, od początku lat 70. wieku XX ujawniły się rozbieżności w zmianach produktywności między usługami a przemysłem (znacznie niższa produktywność w usługach niż w przemyśle). To sprawiło, że sytuację w usługach traktowano jako pośredni dowód na niską produktywność TIK.

Z przeanalizowanych przez Brynjolfssona (1993) opracowań wynikało, po pierwsze, że znaczne inwestycje w TIK były charakterystyczne zarówno dla przedsiębiorstw osiągających bardzo dobre wyniki ekonomiczne, jak i tych, które znajdowały się w trudnej sytuacji. Po drugie, wzrost inwestycji w TIK w sektorze usług postępował równolegle z relatywnym wzrostem zatrudnienia „białych kołnierzyków", szczególnie w branży finansowej. Po trzecie, chociaż analizy sektora finansowego nie wykazywały pozytywnej zależności między inwestowaniem w TIK a produktywnością, to ich autorzy byli generalnie optymistyczni w kwestii perspektyw wzrostu w przyszłości. Tylko w przypadku jednego opracowania analizowanego przez Brynjolfssona, w którym badano branżę ubezpieczeń, uzyskano pozytywną, aczkolwiek słabą zależność między wydatkami na TIK a wynikami przedsiębiorstw.

Wnioski, jakie płyną z analiz Brynjolfssona (1993), można sformułować następująco:

- nie należy nadinterpretować wyników opisanych badań, gdyż brak dowodów na istnienie pozytywnej zależności między rozwojem TIK a wzrostem produktywności nie jest dowodem na brak takiej zależności;
- brak empirycznego potwierdzenia pozytywnego wpływu TIK na produktywność wynika z jednej strony z niedoskonałości metodologii stosowanej do pomiaru tej zależności i samego pomiaru, a z drugiej strony z błędów w zarządzaniu, jakie występują zarówno wśród podmiotów produkujących TIK, jak i jej używających.

Kolejny przegląd literatury „pierwszej fali" paradoksu produktywności, przeprowadzony przez Brynjolfssona i Yanga (1996)[14], przyniósł bardziej optymistyczne wnioski, chociaż nadal jedna z głównych konkluzji

14 Autorzy przeanalizowali ponad 150 artykułów opublikowanych w uznanych czasopismach naukowych, poświęconych problematyce systemów informacyjnych i ekonomii.

sprowadzała się do stwierdzenia, że wiedza dotycząca tego, jak technologie informacyjne i telekomunikacyjne wpływają na produktywność przedsiębiorstw i całej gospodarki jest ciągle ograniczona. Z jednej strony część badaczy wskazywała na negatywną zależność między TFP a nakładami na TIK, z drugiej strony w połowie lat 90. wieku XX pojawiły się wyniki informujące o istotnej roli kapitału związanego z TIK w kontekście wzrostu produktywności.

W odniesieniu do omawianych wyników badań nad produktywnością w skali makroekonomicznej i produktywnością pracowników „informacyjnych", Brynjolfsson i Yang (1996) podkreślają problem związany z pomiarem rzeczywistych korzyści, jakie przynosi TIK. Po pierwsze, chodzi o to, że statystyka publiczna nie uwzględnia w szacunkach PKB poprawy jakości, zróżnicowania towarów czy lepszego dostosowania cech towarów i usług do potrzeb klientów, które są efektem coraz szerszego zastosowania TIK. Po drugie, rewolucja TIK doprowadziła do zmiany w strukturze zatrudnienia, przejawiającej się relatywnym wzrostem popytu na „białe kołnierzyki " – w literaturze wskazuje się, że w przypadku tej grupy pracowników mierzenie produktywności jest niezmiernie skomplikowane. W rezultacie, wzrost zatrudnienia w tej grupie prowadzi do jeszcze większego niedoszacowania skali wpływu TIK na produktywność w gospodarce.

Analizując badania nad produktywnością na poziomie mezoekonomicznym (branże) Brynjolfsson i Yang (1996) doszli do wniosku, że podczas gdy we wcześniejszych badaniach nie udało się udokumentować pozytywnego wpływu TIK na produktywność, to nowsze analizy dają bardziej pozytywne rezultaty. Wskazują one bowiem, po pierwsze, na pozytywną zależność między inwestycjami w TIK a wzrostem TFP, a po drugie, na pozytywną korelację miedzy inwestycjami w TIK a jakością produktów i jakością zatrudnianej siły roboczej.

Jeszcze bardziej optymistyczne ustalenia w zakresie wpływu TIK na produktywność przyniosła analiza nowszych badań prowadzonych na poziomie mikro (przedsiębiorstwa), przy czym efekty te były większe w przypadku przedsiębiorstw działających w branżach produkcyjnych, w porównaniu z przedsiębiorstwami z branż usługowych, co Brynjolfsson i Yang tłumaczą mniejszymi problemami z pomiarem tego wpływu w branży produkcyjnej.

Brynjolfsson i Yang (1996) przeanalizowali również badania dotyczące wpływu TIK na wielkość nadwyżki konsumenta[15] oraz wzrost

15 W późniejszych opracowaniach analiza nadwyżki konsumenta wskazywana jest jako alternatywna, w stosunku do analiz produktywności, metoda pozwalająca na lepsze oszacowanie wartości wpływu technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na gospodarkę i dobrobyt społeczeństwa.

gospodarczy, nawiązując do zasygnalizowanego przez Grilichesa (1994) rozróżnienia pomiędzy finansowymi i niefinansowymi efektami zewnętrznymi. Finansowe efekty zewnętrzne, związane ze spadkiem cen wybranych czynników produkcji (przykładowo, jeśli dochodzi do egzogenicznego spadku cen TIK, przedsiębiorstwa maksymalizujące zyski będą zastępowały inne czynniki produkcji TIK) skutkują przesunięciem krzywej kosztów krańcowych w kierunku początku układu współrzędnych, co prowadzi do wzrostu produkcji i spadku cen produkowanych dóbr. Wielkość wzrostu produkcji jest miarą finansowych efektów zewnętrznych z punktu widzenia przedsiębiorstw. Natomiast z punktu widzenia konsumentów spadające ceny TIK prowadzą do wzrostu nadwyżki konsumenta (ci konsumenci, których dotychczas nie było stać na zakup komputera, mogą go nabyć, natomiast ci konsumenci, którzy byli skłonni zapłacić wyższą cenę, korzystają z obniżki cen i płacą za komputer mniej niż byli skłonni zapłacić). Szacunki wartości nadwyżki konsumenta wynikającej ze spadku cen sprzętu komputerowego wskazywały, że była ona około pięciokrotnie większa niż wydatki sektora usług finansowych w Stanach Zjednoczonych na komputeryzację w roku 1972 (Bresnahan, 1986)[16], a w roku 1987 wyniosła 69–73 miliardów dolarów amerykańskich w porównaniu z 25 miliardami wydanymi na TIK (Brynjolfsson, 1994)[17].

Z kolei przeanalizowane przez Brynjolfssona i Yanga (1996) badania dotyczące wpływu TIK na wzrost gospodarczy wykazały (w zależności od zastosowanej metody), że wkład kapitału TIK w latach 1970–1992 we wzrost produkcji wyniósł rocznie od 0,16 do 0,38%. Jeszcze lepsze wyniki uzyskano w badaniach prowadzonych na poziomie przedsiębiorstw – wkład TIK we wzrost produkcji oszacowano na 1 do 1,5% rocznie, co odpowiadało nawet połowie tempa wzrostu realnej produkcji.

Mimo że w I połowie lat 90. ubiegłego stulecia pojawiały się wyniki badań zdające się potwierdzać pozytywny wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność, nadal panowało dość powszechne przekonanie, że paradoks Solowa pozostaje w mocy. Pojawiła się natomiast grupa autorów, którzy zaczęli poszukiwać metod wytłumaczenia paradoksu produktywności. Ich wysiłki doprowadziły do podania

16 Bresnahan analizował zmiany cen komputerów i nadwyżki konsumenta między rokiem 1958 a 1972.

17 Brynjolfsson sięgnął po cztery metody pomiaru nadwyżki konsumenta: w ujęciu Marshalla, w ujęciu Hicksa, nieparametryczną (bazującą na szacowaniu nadwyżki w sposób kumulacyjny) i opartą na odniesieniach do roku bazowego. Oszacowane wartości wyznaczały wartość nadwyżki konsumenta wynikającej ze spadku cen komputerów między rokiem 1970 a 1987 w cenach/wartości pieniądza z roku 1982. Wyniosły one, odpowiednio, 70,5 mld USD, 73,2 mld USD, 69 mld USD i 70,2 mld USD.

przyczyn, które można podzielić na cztery kategorie: problemy związane z poprawnym pomiarem nakładów i wyników; opóźnienia wynikające z procesu uczenia się w związku z wdrażaniem nowych technologii; redystrybucję zysków oraz błędne zarządzanie wdrażaniem i wykorzystaniem technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych[18].

1.2.1. Problem pomiaru

Specyfika TIK sprawia, że tradycyjne metody kalkulacji nakładów i wyników, stosowane w ramach statystyki publicznej, nie są w stanie poprawnie zmierzyć korzyści wynikających z wdrażania TIK. Zagadnienie to jest wieloaspektowe – poczynając od tego, w jaki sposób określić rzeczywistą wartość inwestycji w TIK, a kończąc na kwestii pomiaru korzyści osiąganych przez konsumentów. Brynjolfsson (1993) postawił tezę, że to właśnie problem pomiaru ma największe znaczenie dla wytłumaczenia paradoksu produktywności[19].

Po pierwsze, problematyczne jest dokonanie pomiaru wartości inwestycji w TIK i kapitału TIK w przedsiębiorstwach. Wiąże się to z trudnościami dotyczącymi pomiaru zmian cen TIK w sposób uwzględniający zmiany w jakości coraz to nowszych generacji technologii[20]. Jest to wynikiem tego, w jaki sposób mierzony jest wskaźnik cen towarów i usług konsumpcyjnych (CPI z ang. *Consumer Price Index*) – główny problem łączy się z tym, że CPI nie uwzględnia zmian w jakości produktów i usług, których ceny stanowią bazę do wyliczenia tego wskaźnika. Uwzględnienie tych zmian, związanych z rozwojem technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych, w analizach zmian cen sprzętu komputerowego, doprowadziło do wyników, które nie dziwią w kontekście kierunku tych zmian, natomiast mogą zaskakiwać, jeśli chodzi o ich skalę. Brynjofsson i Saunders (2010) porównali, dla wybranych lat, zmiany cen koszyka dóbr wyliczone

18 Generalnie, w niektórych opracowaniach wskazuje się również na kwestie związane z obciążeniem próby (mimo doboru losowego próba nie jest reprezentatywna) oraz brakiem odpowiednich zmiennych kontrolnych (por. m.in. Hitt, Brynjoflsson, 1996; Dos Santos *et al*., 1993).

19 W późniejszych swoich opracowaniach Brynjolfsson skłania się raczej ku hipotezie czynników komplementarnych, których wystąpienie warunkuje osiągniecie pozytywnych wyników w zakresie produktywności.

20 Dyskusję na temat potrzeby wprowadzenia deflatorów uwzględniających zmiany jakościowe w technologii odnajdziemy m.in. w Brynjolfsson i Saunders (2010), Moulton (2002). Haltiwanger i Jarmin (2002) formułują zalecenia pod adresem statystyki publicznej dotyczące tego, jakie dane powinny być gromadzone, aby można było prowadzić rzetelne analizy gospodarki elektronicznej.

za pomocą CPI ze zmianami cen sprzętu komputerowego (a właściwie cen mocy obliczeniowej komputerów, która uwzględnia dynamiczne zmiany jakościowe w tej technologii). Okazało się, że identyczny koszyk dóbr wart 4000 dolarów w roku 1987, w roku 2007 wart był 7300 dolarów (wzrost cen o 83%). Natomiast komputer (o porównywalnych parametrach), który w 1987 r. kosztował 4000 dolarów, w roku 2007 kosztowałby niecałe 39 dolarów. Widać więc, że spadek cen sprzętu komputerowego, uwzględniający modyfikacje jakościowe (wynikające z rozwoju TIK), jest ogromny.

Po drugie, szeroko dyskutowany jest problem mierzalności korzyści wynikających z wdrażania nowych technologii. Jeden z przykładów dotyczących sektora finansowego odnosi się do wprowadzenia na szeroką skalę bankomatów, które sprawiły, że klient banku ma dostęp do środków na swoim koncie bankowym przez 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu, przy równoczesnym znacznym zmniejszeniu czasu, jaki musiałby spędzić w kolejkach do kasy w banku. Niewątpliwie jest to oznaka poprawy jakości obsługi klienta, natomiast wartość pieniężna, jaka związana jest z tą poprawą, nie jest mierzona bezpośrednio w statystyce publicznej, podczas gdy wartość inwestycji w bankomaty tak. W rezultacie mamy sytuację, w której statystyki pokazują rosnące nakłady na TIK, równocześnie niedoszacowując wzrostu produktywności z tym związanego (Haltiwanger, Jarmin, 2002)[21].

Po trzecie, inwestycje w TIK mają istotne znaczenie dla kreowania wartości niematerialnych w przedsiębiorstwie, które to wartości niematerialne nie są uwzględnianie w tradycyjnym sposobie pomiaru PKB – ponownie podnosi się argument, że dostępne dane statystyczne nie zawierają informacji pozwalających na rzetelne obliczenie wpływu TIK na produktywność[22], Brynjolfsson i Saunders (2010) dla zobrazowania tego problemu podają przykład firmy Google, kiedy to na początku roku 2009 jej wartość rynkowa była szacowana na 100 miliardów dolarów, podczas gdy majątek trwały wynosił pięć miliardów, a gotówka, inwestycje i należności 18 miliardów. Pozostałe 77 miliardów tworzyły wartości niematerialne, których nie odnajdzie się w sprawozdaniu finansowym,

21 Badania obejmujące sektor finansów, ubezpieczeń i obrotu nieruchomości wykazały, że między rokiem 1973 a 1987 oficjalne dane statystyki publicznej niedoszacowywały wzrostu produktywności o około 2,3% rocznie.

22 Autorzy podkreślają, że dotychczas uważano, iż ze względu na niematerialną naturę wiedzy i dóbr informacyjnych, i związaną z tym trudność w określeniu wartości wiedzy jako nakładu i efektu, praktycznie niemożliwe było uwzględnienie wpływu TIK na produktywność. Pojawiają się jednak pionierskie prace, w których podejmuje się próbę szacowania wartości sieci społecznych, które tworzą się przy wykorzystaniu technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych, dzięki czemu powinien być możliwy dokładniejszy pomiar produktywności.

jak również w kalkulacji PKB. Sformalizowane, modelowe podejście do tego zagadnienia zaprezentowali Yang i Brynjolfsson (2001), którzy oszacowali alternatywne wartości TFP dla Stanów Zjednoczonych w latach 1949–1999 przy uwzględnieniu wartości niematerialnych, jakie powstały w związku z inwestycjami w TIK, które nie są ujmowane w oficjalnych statystykach[23].

Po czwarte, statystyki pomijają wartość rezultatów wynikających z wdrażania inwestycji o charakterze komplementarnym w stosunku do TIK, w szczególności jeśli są to praktyki, które skutkują pewnymi zmianami organizacyjnymi w przedsiębiorstwie. Jak twierdzą Brynjolfsson i Saunders (2010, s. 76) tego rodzaju działania prowadzą do powstania kapitału organizacyjnego[24], który powinien być traktowany w kategoriach aktywów, przy czym obowiązujące zasady rachunkowości uniemożliwiają uchwycenie tej wartości. Generalnie należy stwierdzić, iż problematyka kapitału organizacyjnego stanowi nowy nurt w badaniach, co sprawia, że trudno jest na razie mówić o wypracowanym i ogólnie akceptowanym przez świat nauki podejściu do tego tematu.

Po piąte, pozostaje problem pomiaru użyteczności, jaką uzyskują konsumenci dzięki temu, że przedsiębiorstwa wykorzystują technologie informacyjne i telekomunikacyjne. I znowu przykładem może być Google, który jest jedną z najpopularniejszych wyszukiwarek internetowych na świecie. Brynjolfsson i Saunders (2010) podkreślają, że jak na razie w ramach statystyki publicznej nie są gromadzone dane statystyczne ani nie przeprowadzono badań pierwotnych, które pozwoliłyby określić wartości, jaką użytkownicy Google osiągają dzięki korzystaniu z tej wyszukiwarki. Wskazują również na to, jak funkcjonuje sprzężenie zwrotne między podażową i popytową stroną rynku – firmy płacą za to, aby być lepiej spozycjonowane przez Google'a, a użytkownicy chcą korzystać z dodatkowych narzędzi, m.in. z wyników pozycjonowania. W tego typu przedsięwzięciach TIK przedsiębiorstwa mogą stosować strategię, w której subsydiowanie jednej grupy produktów prowadzi do wzrostu popytu (a w efekcie do wzrostu zysku) na inne produkty tego przedsiębiorstwa – dobrym przykładem jest firma Adobe, która

23 Z ich analiz wynika, że wpływ wartości niematerialnych powiązanych z TIK na TFP powoduje, że, w zależności od przyjętych założeń, można dzięki niemu wytłumaczyć do 2/3 wartości spowolnienia we wzroście TFP w latach 1973–1990 w Stanach Zjednoczonych.

24 Kapitał organizacyjny definiuje się jako cechy i atrybuty przedsiębiorstwa, na które składają się struktura organizacyjna, wewnętrze systemy regulacyjne, wizerunek, stosunki wewnętrzne, kultura organizacyjna, styl zarządzania oraz relacje przedsiębiorstwa z otoczeniem – por. m.in. Sopińska (2007).

udostępnia za darmo program Adobe Reader, umożliwiający otwieranie plików w formacie pdf, kreując dzięki temu popyt na oprogramowanie służące do tworzenia i edycji plików pdf.

W książce *Wired for Innovation* autorzy prezentują próbę oszacowania tych wartości sięgając po koncepcję nadwyżki konsumenta (Brynjolfsson, Saunders, 2010, s. 109–116). Podkreślają, iż gdyby zastosować tę koncepcję do pomiaru wartości korzyści wynikających z wdrażania nowych technologii (w szczególności technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych), to okazałoby się, że „zyskalibyśmy" miliardy, jeśli nie biliony dolarów, które nie ujawniły się przy zastosowaniu standardowych metod pomiaru PKB (Brynjolfsson, Saunders, 2010, s. 114)[25].

1.2.2. Opóźnienia w materializacji efektów inwestycji w TIK

Wytłumaczenie paradoksu Solowa w tym przypadku odnosi się do tezy, że widoczne i mierzalne efekty inwestycji w TIK mogą pojawić się dopiero po kilku latach od momentu ich dokonania. W odniesieniu do tej tezy zazwyczaj przytacza się wnioski przedstawione przez Davida (David, 1990), który twierdził, że jeśli sięgnie się do historii gospodarczej i przeanalizuje schemat przechodzenia od jednych technologii do drugich w systemach produkcyjnych (transformacje związane z wdrażaniem „przełomowych" technologii), okaże się, iż paradoks produktywności nie jest czymś niespotykanym i zagadkowym, jak to się zwykło uważać. David w swoim artykule skupił się na analizie procesu wdrażania silnika elektrycznego, którego wynalezienie doprowadziło do drugiej rewolucji przemysłowej. Jak podkreślał, obie technologie – silnik elektryczny i TIK (które mają charakter technologii ogólnego zastosowania – z ang. *General Purpose Technology*) – ze względu na swoją specyfikę generowały różnego rodzaju efekty zewnętrzne i odgrywały kluczową rolę w sieci powiazań komplementarnych elementów systemu produkcji. Aby w pełni wykorzystać potencjał elektryczności, musiały najpierw nastąpić zmiany w poszczególnych elementach tego systemu. David, sięgając do danych statystycznych i różnych opracowań, stwierdził jakiego rodzaju opóźnienia, wynikające ze zmian w organizacji pracy w fabrykach, warunkowały pełne

25 Wniosek zaprezentowany przez Brynjolfssona i Saundersa sprowadza się do tezy, że skoro tak wiele dóbr informacyjnych nie ma określonej ceny, to lepszym sposobem mierzenia korzyści, jakie odnoszą poszczególne podmioty gospodarcze, jak i cała gospodarka, w związku z rozwojem TIK, jest analizowanie zmian w wartości nadwyżki producenta i konsumenta, a nie bazowanie na produkcji i produktywności jako podstawowych miarach wzrostu gospodarczego.

wdrożenie silnika elektrycznego. W tym przypadku reorganizacja fabryk trwała niemal 50 lat, zanim osiągnięto istotne i trwałe korzyści po stronie produktywności. Jeśli opisany przez Davida (1990) przykład traktować jako analogiczny do procesów związanych z wdrażaniem technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych, to można powiedzieć, że w przypadku TIK lata 70., 80. i pierwsza połowa lat 90. ubiegłego wieku zostały wykorzystane przez przedsiębiorstwa do przeorganizowania procesów biznesowych w sposób pozwalający na pełniejsze wykorzystanie potencjału TIK.

Po 12 latach od publikacji wspomnianego artykułu David (2002, s. 54) podtrzymał swoje pierwotne podejście do problematyki paradoksu produktywności:

> Moje rozumienie implikacji związanych z wyłanianiem się gospodarki cyfrowej nadal opiera się na założeniu, że jesteśmy w trakcie kompleksowego i długotrwałego procesu transformacji do nowego systemu techno-ekonomicznego, który charakteryzuje się dużą intensywnością informacji, a wiedza na temat dynamiki tego procesu może zostać pozyskana poprzez analizę analogicznych wydarzeń w historii, dotyczących wynalezienia i dyfuzji innych technologii ogólnego zastosowania.

David – powracając do historii silnika elektrycznego – podkreśla, iż ostateczne zakończenie epoki „Fordyzmu" wymaga rozległych i głębokich przemian – do skutecznego wdrożenia technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych niezbędne jest rozwinięcie i wdrożenie wielu komplementarnych elementów o charakterze materialnym i niematerialnym: nowych maszyn i fabryk, nowych umiejętności zasobów pracy, nowych form organizacji i form własności, nowych ram regulacyjnych czy też innych, nowych nawyków – a na to potrzeba dekad (David, 2002, s. 55).

Badania, które nawiązywały do tego nurtu dyskusji, prowadzone w latach 80. i na początku lat 90. wieku XX, wskazywały, że w Stanach Zjednoczonych okres między inwestycją w TIK a pojawieniem się jej wpływu na wyniki przedsiębiorstwa wynosił od dwu do pięciu lat.

Brynjolfsson i Hitt (2003) na podstawie analizy danych dla 500 dużych przedsiębiorstw w Stanach Zjednoczonych wykazali, że w krótkim okresie (do roku) zwrot z inwestycji w TIK jest porównywalny ze zwrotem z inwestycji w pozostałe rodzaje kapitału. Sytuacja zmienia się znacząco w dłuższym horyzoncie – w perspektywie pięciu–siedniu lat, zwrot z inwestycji w TIK okazał się pięciokrotnie większy niż w przypadku pozostałych inwestycji. Autorzy przyczyny takiego stanu wiążą z tym, że komplementarne w stosunku do TIK inwestycje w kapitał ludzki i reorganizacja procesów biznesowych dopiero po pewnym czasie zaczynają przynosić mierzalne zyski.

Do podobnych wniosków dochodzą Kling i Lamb (2002), którzy podkreślają, że wyniki badań wskazują, iż wiele przedsiębiorstw boryka się z problemami związanymi z wprowadzeniem zmian strukturalnych i proceduralnych, które pozwoliłyby na osiągnięcie większej korzyści z wykorzystania TIK. Realizowane badania jednoznacznie dowodzą, że skuteczne wdrożenie systemów informacyjnych w podmiotach gospodarczych wymaga kompleksowej zmiany w organizacji pracy. Co więcej, w praktyce okazuje się, że występują znaczne różnice między tym, jak systemy informatyczne zostały zaprojektowane, a jak są wykorzystywane w działalności przedsiębiorstw.

Hipoteza „opóźnień", powiązana z argumentem o konieczności wdrożenia rozwiązań komplementarnych wobec technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych, które warunkują pełniejsze wykorzystanie potencjału TIK, stała się dominującym kierunkiem analiz w ramach drugiej fali badań nad paradoksem produktywności[26]. Brynjolfsson i Saunders (2010) podkreślają, że chociaż technologie informacyjne i telekomunikacyjne rozwijają się dynamicznie, to podmioty gospodarcze nie są w stanie w pełni wykorzystać możliwości, jakie obecnie te technologie dają. Autorzy są zdania, że gdyby nawet zatrzymano postęp technologiczny na obecnym etapie, przedsiębiorstwa jeszcze przez dziesięciolecia byłyby w stanie kreować innowacje (przede wszystkim organizacyjne) bazując na dzisiejszej technologii TIK[27].

1.2.3. Redystrybucja zysków oraz błędy w zarządzaniu

Dwie pozostałe koncepcje tłumaczące paradoks Solowa są znacznie mniej popularne w literaturze przedmiotu.

Jeśli chodzi o koncepcję redystrybucji zysków, to stawiana teza mówi, że na poziomie mikroekonomicznym TIK może przynosić korzyści dla poszczególnych przedsiębiorstw, natomiast skutki te nie są widoczne na poziome mezo (branży) czy makro (całej gospodarki), ponieważ TIK prowadzi nie tyle do wzrostu produkcji, ile do innego podziału zysków między przedsiębiorstwa, przy tym samym poziomie produkcji. Argument ten jest powiązany z hipotezą problemu pomiaru (np. jeśli inwestycje w TIK kumulują się w obrębie takich procesów biznesowych,

26 Koncepcja czynników/praktyk komplementarnych została przedstawiona w rozdziale 2.2.

27 Autorzy twierdzą, że mimo iż można spotkać się z opiniami, że technologie informacyjne oraz telekomunikacyjne osiągnęły stan dojrzałości i zostały zinternalizowane przez przedsiębiorstwa (por. m.in. Carr, 2003), to w rzeczywiści mamy do czynienia z początkiem rewolucji technologicznej (Brynjoflsson, Saunders, 2010, s. IX).

które są istotne dla przedsiębiorstwa, ale nie przekładają się bezpośrednio na wzrost produkcji) oraz ze specyfiką produkowania i dystrybuowania informacji jako towaru (każdy chciałby mieć dostęp do informacji za darmo).

Natomiast w ostatnim podejściu jako przyczyny braku zależności miedzy inwestycjami w TIK a produktywnością wskazuje się błędy w zarządzaniu, jakie zdarzają się w przedsiębiorstwach. Menadżerowie mogą podejmować błędne decyzje dotyczące TIK, co może wynikać z kilku przyczyn. Po pierwsze, skoro badacze mają znaczne problemy z kwantyfikacją wpływu TIK na produktywność, tym bardziej menedżerowie będą napotykać ten problem, co sprawia, że decyzje inwestycyjne mogą być nieoptymalne z punktu widzenia maksymalizacji zysku przedsiębiorstwa (pod warunkiem, że przyjmiemy – zgodnie z teorią neoklasyczną – że podstawowym celem działalności przedsiębiorstwa jest maksymalizacja zysku). Po drugie, dynamiczne zmiany w technologiach informacyjnych i telekomunikacyjnych powodują, że między wdrożeniem kolejnych rozwiązań pozostaje coraz mniej czasu na ich przetestowanie – w efekcie problemy, które były ujawniane w fazie testowania i niwelowane na etapie wdrożenia, ujawniają się dopiero po wdrożeniu danego rozwiązania, co niewątpliwie wpływa negatywnie na oczekiwany zwrot z takiej inwestycji. Po trzecie (w nawiązaniu do drugiego argumentu), podnosi się, że metody i procedury wdrażania TIK do początków lat 90. XX w. bazowały na rozwiązaniach stosowanych do wdrażania poprzednich technologii, które różniły się istotnie od TIK. W rezultacie procedury te nie sprawdzają się w przypadku TIK, gdyż prowadzą do powstawania tzw. wąskich gardeł w miejscach, w których dotychczas takowe nie występowały. Dopóki problem owych wąskich gardeł nie zostanie rozwiązany, rosnące wydatki na TIK nie będą prowadziły do wzrostu produktywności. Jak podkreślał Brynjolfsson (1993), tego typu problemy są charakterystyczne dla gospodarki w fazie transformacji – w tym przypadku dla fazy gospodarki informacyjnej.

http://dx.doi.org/10.18778/7969-965-0.04

1.3. Czynniki komplementarne wobec TIK – konceptualizacja

W wyjaśnieniu paradoksu Solowa, szczególnie w przypadku drugiej fali wzrostu produktywności, istotne znaczenie odgrywa koncepcja czynników komplementarnych. Wśród pionierów tej koncepcji wymienia się Milgroma i Robertsa (1990), którzy w artykule *The Economics of Modern Manufacturing: Technology, Strategy and Organization* przedstawili formalny model wyjaśniający zmiany zachodzące w procesach produkcji w nowoczesnych przedsiębiorstwach, pociągających za sobą zmiany w strategii tych przedsiębiorstw i skutkujących koniecznością powiązania ze sobą wielu obszarów działalności przedsiębiorstwa w odpowiedzi na zmiany technologiczne[28]. W modelu Milgroma i Robertsa nacisk zostaje położony na powiązania między wieloma działaniami komplementarnymi, które powinny zostać podjęte w związku z wdrożeniem nowej technologii (w tym TIK). Zależności te pokazane są na przykładzie wdrożenia oprogramowania CAD/CAM[29]. Spadek cen technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych – w tym przykładzie oprogramowania CAD/CAM – prowadzi do zakupu i wdrożenia tego oprogramowania w przedsiębiorstwie. To z kolei skutkuje większym wykorzystaniem maszyn, które są programowane za pomocą CAD/CAM. A ponieważ ceny tych maszyn również maleją, uzyskujemy efekt sprzężenia zwrotnego. Ale to nie koniec – CAD/CAM umożliwia poszerzenie oferty produktowej i wprowadzanie nowych lub ulepszonych produktów częściej, niż działo się to przed wdrożeniem CAD/CAM. Dzięki

28 Milgrom i Roberts podkreślają, że w ich ujęciu komplementarność nie jest rozumiana w sposób tradycyjny – jako zależność między dwoma nakładami, ale w sposób szeroki – jako relacja między grupami (klastrami) działań. Istotą definiującą grupy działań komplementarnych jest to, że wzrost wykorzystania jakiegokolwiek podzbioru tych działań prowadzi do wzrostu krańcowej korzyści związanej ze zwiększeniem wykorzystania pozostałych działań. Ponadto, jeśli koszt krańcowy poszczególnych działań maleje, korzystne jest zwiększenie nakładów w ramach pozostałych działań znajdujących się w danej grupie/klastrze.

29 CAD/CAM jest zintegrowanym oprogramowaniem wspomagającym projektowanie i wytwarzanie (z ang. CAD – *Computer Aided Design*; CAM – *Computer Aided Manufacturing*).

skróceniu serii wytwarzanych produktów (wykorzystanie oprogramowania i sprzętu CAD/CAM znacząco obniża koszty przestawienia linii produkcyjnej na wytwarzanie innego produktu) oraz zaplanowaniu produkcji tak, aby szybko odpowiadała na zmiany w popycie, przedsiębiorstwo może zmniejszyć koszty utrzymywania zapasów. Potrzeba elastycznego planowania produkcji sprawia, że rośnie opłacalność zastosowania technologii (TIK) umożliwiających szybszą i generującą mniejszą liczbę błędów obsługę zamówień. W rezultacie wdrożenie oprogramowania CAD/CAM, maszyn umożliwiających elastyczną produkcję, skrócenie serii wytwarzanych produktów, zmniejszenie stanów magazynowych, zwiększenie wykorzystania technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych, częstsze przeprojektowywanie produktów, stają się działaniami komplementarnymi w sferze produkcji. Działania komplementarne pojawiają się również w innych sferach działania przedsiębiorstwa, takich jak marketing, dystrybucja[30], inżynieria produkcji, organizacja czy zarządzanie zasobami ludzkimi[31].

Jak podkreślają Milgrom i Roberts (1990), przedsiębiorstwu, które wdrożyło już część czynników komplementarnych, opłaca się wdrażać kolejne tego typu rozwiązania. Wykorzystanie czynników komplementarnych jest wynikiem przyjęcia przez przedsiębiorstwo spójnej strategii, będącej odpowiedzią firm dążących do maksymalizacji zysku na zidentyfikowane zmiany zachodzące w technologii i popycie na produkty wytwarzane przez to przedsiębiorstwo.

Co istotne, grupy działań komplementarnych stanowią swoiste *know-how* – są wypracowywane w ramach danego przedsiębiorstwa i przynoszą korzyści, pod warunkiem, że są wdrażane kompleksowo. Innymi słowy, niezwykle trudno jest przenieść wybrany element czy całą grupę działań komplementarnych sprawdzających się w jednym przedsiębiorstwie, do innego przedsiębiorstwa. Na ten problem wskazali Milgrom i Roberts (1995), analizując przypadek Lincoln Electric Company, przedsiębiorstwa wytwarzającego sprzęt do spawania łukowego. Wśród cech charakteryzujących firmę autorzy ci wymienili:

---

30 W tym obszarze wprowadzenie informatycznego systemu zamówień, który skraca czas dostawy produktu do klienta, jest działaniem komplementarnym w stosunku do działań podejmowanych w obszarze produkcji, mających na celu wyeliminowanie jak największej liczby opóźnień.

31 Milgrom i Roberts (1990) nie odnieśli się do kwestii kapitału ludzkiego, jako jednego z czynników komplementarnych w procesie wdrażania nowych technologii. Można powiedzieć, że wątek ten został zasygnalizowany w kolejnym artykule (Milgrom *et al.*, 1991), gdzie analizie poddano, między innymi, dynamikę akumulacji wiedzy w przedsiębiorstwach. W szerszym zakresie wątek ten podjęto w późniejszych badaniach innych autorów.

- akordowy system wynagradzania[32];
- wewnętrzną własność – właścicielami przedsiębiorstwa byli pracownicy i kadra zarządzająca;
- mechanizm komunikacji pomiędzy pracownikami liniowymi a kadrą zarządzającą;
- stabilność zatrudnienia;
- premie uzależnione od wyniku finansowego przedsiębiorstwa;
- cele dotyczące wypłat dywidendy;
- wysoki poziom zarobków, nadwyżka podaży pracy;
- wytwarzanie produktów pośrednich wewnątrz firmy, a nie kupowanie u zewnętrznych dostawców;
- rekrutacja wewnętrzna;
- elastyczne zasady pracy;
- kompleksowe szkolenie pracowników w zakresie umiejętności specyficznych dla firmy[33];
- stare zaplecze produkcyjne (fabryka i maszyny);
- wysoki stan zapasów;
- zapotrzebowanie na spotkania w przypadku wystąpienia problemów;
- strategia pozycjonowania firmy jako przedsiębiorstwa o niskich kosztach.

Liczne z tych rozwiązań były specyficzne dla Lincoln Electric (inne przedsiębiorstwa z branży ich nie stosowały), a przedsiębiorstwo mogło pochwalić się ponadprzeciętnymi wynikami w porównaniu z konkurentami z branży – od roku 1934 do początku lat 90. XX w. osiągało zysk w każdym kwartale, nigdy nie zwalniano w nim pracowników, produktywność znacznie przekraczała średnią dla branży, wynagrodzenia (w przeliczeniu na godzinę pracy, z uwzględnieniem premii) były niemal dwukrotnie wyższe od średniej w branży, a rotacja pracowników nawet dziesięciokrotnie mniejsza.

Okazało się także, że próby wdrażania poszczególnych rozwiązań stosowanych przez Lincoln Electric w innych przedsiębiorstwach zakończyły się porażką. Zdaniem Milgroma i Robertsa wynikało to z tego, że działania realizowane przez Lincoln Electric mają charakter działań/grup komplementarnych i tylko realizowane równolegle, w połączeniu z innymi, mogą przynieść tak dobre rezultaty. Przykładowo, skuteczność akordowego systemu wynagradzania wynika z powiązania go z systemem

32 Jako ciekawostkę Milgrom i Roberts wskazali, że w pewnym momencie nawet sekretarki piszące na maszynie były wynagradzane w systemie akordowym (za liczbę uderzeń w klawiaturę).

33 Nawet pracownicy działu sprzedaży przechodzili szkolenie w zakresie wytwarzania i używania sprzętu produkowanego przez przedsiębiorstwo.

premii i dywidend, a także struktury własności przedsiębiorstwa. Dzięki temu pracownicy nie starali się zwiększać produkcji kosztem jakości, gdyż to odbiłoby się negatywnie na ogólnej sumie wynagrodzenia[34]. Z kolei utrzymywanie relatywie dużych stanów magazynowych wynikało z tego, że pracownicy pracują w różnym tempie – duży stan magazynu zapewnia utrzymanie ciągłości pracy (pracownik na linii produkcyjnej nie musi czekać na podzespół wytwarzany przez pracownika go poprzedzającego, jeśli ten pracuje wolniej) – stany magazynowe i elastyczność produkcji stanowią więc czynniki komplementarne.

Szczegółową analizę czynników komplementarnych wobec technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych w Stanach Zjednoczonych przeprowadzili Brynjolfsson i Hitt w ramach dużego projektu badawczego, który trwał pięć lat i kosztował pięć milionów dolarów. Wyniki ich badań pozwoliły zidentyfikować siedem praktyk, które można uznać za kluczowe dla zbudowania cyfrowej organizacji, a które pozytywnie oddziałują na produktywność indukowaną nakładami na TIK (Brynjolfsson, 2005):

- przejście od papierowych do cyfrowych procesów: digitalizacja procesów jest podstawowym działaniem, które umożliwia produktywne wykorzystanie TIK w przedsiębiorstwie i wspiera pozostałe praktyki,
- otwarty dostęp do informacji: nowoczesne organizacje zachęcają pracowników do sięgania po różnorakie źródła informacji (wewnętrzne i zewnętrzne w stosunku do organizacji), aby zwiększyć ich produktywność,
- wzmocnienie pozycji pracowników: aby wykorzystać potencjał wynikający z otwartego dostępu do informacji, przedsiębiorstwo musi wprowadzić decentralizację procesu podejmowania decyzji. Zgodnie z tym podejściem, decyzja powinna być podejmowana przez tę osobę, która ma dostęp do odpowiedniej informacji (tym samym decyzje zapadają na wielu szczeblach zarządzania) – w sytuacji, gdy pracownik dysponuje informacją, która może poprawić funkcjonowanie jakiegoś procesu, ale nie ma uprawnień do podjęcia decyzji w tym zakresie, mamy do czynienia z marnowaniem dostępnego potencjału,
- wykorzystanie bodźców odnoszących się do wyników: system wynagrodzeń w przedsiębiorstwie ma charakter motywacyjny – bazuje na osiąganych konkretnych i mierzalnych wynikach, za które pracownik uzyskuje dodatkowe bonusy, np. opcje na akcje,
- inwestowanie w kulturę korporacyjną: zdefiniowanie ogólnie obowiązujących norm i celów (operacyjnych, strategicznych)

34 Na każdej części umieszcza się informację, który pracownik ją wyprodukował. Jeśli po dostarczeniu sprzętu do klienta okaże się, że działa on wadliwie ze względu na złe wykonanie danej części, pracownik traci 10% rocznej premii.

na poziomie przedsiębiorstwa prowadzi do lepszych wyników w zakresie produktywności wynikających z wykorzystania TIK,
- rekrutowanie odpowiednich pracowników: w wielu opracowaniach analizujących zjawisko postępu technicznego faworyzującego wysokie kwalifikacje podnosi się, że produktywne wykorzystanie technologii wymaga od pracowników posiadania należytych i przede wszystkim wysokich kwalifikacji – w szczególności chodzi o umiejętności przetwarzania i analizy informacji, skoro pracownicy uzyskują coraz szerszy zakres odpowiedzialności i uprawnienia do podejmowania decyzji,
- inwestowanie w kapitał ludzki: wdrożenie opisanych praktyk jest możliwe pod warunkiem posiadania właściwej jakości kapitału ludzkiego w organizacji – ponieważ rekrutacja nie jest w stanie tego zapewnić, przedsiębiorstwa cyfrowe organizują (i w rezultacie wydają więcej środków) częściej szkolenia dla swoich pracowników w porównaniu z tradycyjnymi przedsiębiorstwami.

Z analiz Brynjolfssona i Hitt wynika, że zidentyfikowane praktyki występowały znacznie częściej w przedsiębiorstwach, które charakteryzowały się intensywnym wykorzystaniem TIK. Były one pozytywnie skorelowane ze znaczącą poprawą produktywności, wartością rynkową przedsiębiorstwa i innymi wskaźnikami opisującymi wyniki firmy. Mimo że nie wszystkie przedsiębiorstwa intensywnie wykorzystujące TIK wdrożyły w komplecie siedem zidentyfikowanych praktyk, to te, które równocześnie inwestowały w TIK i wdrażały owe praktyki osiągnęły lepsze efekty w stosunku do przedsiębiorstw, które nie połączyły tych procesów. To spostrzeżenie pozwoliło autorom badania sformułować wniosek, iż praktyki te są komplementarne w stosunku do inwestycji w TIK i prowadzą do wzrostu produktywności.

http://dx.doi.org/10.18778/7969-965-0.05

1.4. Druga fala badań paradoksu produktywności

Po fali sceptycyzmu dotyczącego wpływu technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność w krajach wysoko rozwiniętych (przede wszystkim w Stanach Zjednoczonych), od roku 1995 zanotowano istotne zwiększenie tempa wzrostu produktywności. W literaturze przedmiotu skupiono się na analizach przyczyn tego zjawiska, ponownie przyglądając się roli TIK. Te nowsze interpretacje podkreślają bezpośredni i pośredni wkład TIK we wzrost produktywności. W wielu z nich eksponuje się fakt, że rola TIK okazała się większa w Stanach Zjednoczonych w porównaniu z innymi wysoko rozwiniętymi gospodarkami, co było efektem połączenia inwestycji w TIK z wdrożeniem nowych praktyk organizacyjnych przez amerykańskie przedsiębiorstwa.

Równocześnie zauważono, że przyczyny wzrostu produktywności były różne w zależności od okresu. I tak w przypadku lat 1995–2000 przyczyn upatrywano przede wszystkim w inwestycjach w TIK, jakie następowały głównie w branżach wytwarzających TIK (i doprowadziły do wzrostu produktywności właśnie w tych segmentach gospodarki). Natomiast w latach 2000–2004 widziano je głównie w:

- innowacjach, jakie zostały wdrożone w branżach-użytkownikach technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych, które to innowacje były indukowane inwestycjami w TIK,
- inwestycjach w zmiany organizacyjne i inżynierię procesów biznesowych, jakie miały komplementarny charakter wobec inwestycji w TIK.

Nawiązując do argumentu o występowaniu opóźnień między inwestycją a ujawnieniem się jej efektów, który prezentowano jako jeden ze sposobów wytłumaczenia paradoksu produktywności, Brynjolfsson i Saunders (2010, s. 44), stwierdzili, że wzrost produktywności w latach 2000–2004 determinowany był inwestycjami w TIK i miał charakter „zbierania plonów" z inwestycji, które nastąpiły w latach 90. wieku XX. Autorzy są zdania, że w związku z tym, iż na początku wieku XXI zanotowano spadek inwestycji komplementarnych w stosunku do TIK, „potencjał" wzrostu produktywności wyhamował, a efekty inwestycji z lat 2003–2004 ujawnią się dopiero za jakiś czas.

Postęp w badaniach nad zależnością między TIK a produktywnością, prowadzący do zrewidowania podejścia do paradoksu Solowa przez wielu badaczy[35], którego początek przypadł na drugą połowę lat 90., warunkowany był kilkoma czynnikami. W badania szeroko zaangażowali się naukowcy, agencje statystyczne i organizacje międzynarodowe. Poprawiła się współpraca między tymi podmiotami, co ułatwiło przetwarzanie i analizę danych. Dodatkowo dokonał się znaczny postęp w zakresie pomiaru zmiennych i gromadzenia danych, a także dostępności zbiorów danych obejmujących te same podmioty gospodarcze i gałęzie przemysłu (Draca *et al*., 2007). Przykładowo, w Unii Europejskiej zrealizowano projekt, którego celem było stworzenie bazy danych EU KLEMS[36] zawierającej dane od roku 1970 na temat wzrostu gospodarczego, produktywności, tworzenia miejsc pracy, akumulacji kapitału i zmian technologicznych na poziomie gałęzi przemysłu dla państw członkowskich Unii Europejskiej. Jednakże dla niektórych krajów dane dotyczące kapitału TIK zaczęto zbierać dopiero niedawno.

Mimo podjęcia działań mających służyć gromadzeniu informacji dotyczących inwestycji w TIK i ich efektywności, dostęp do rzetelnych danych (w szczególności na poziomie makro) stanowi nadal istotne ograniczenie w badaniach nad paradoksem Solowa.

Analiza literatury przedmiotu wskazuje, że w ramach drugiej fali badań nad TIK i produktywnością obserwacje początkowo skupiły się na Stanach Zjednoczonych[37]. Następnie objęto nimi kraje wysoko rozwinięte, by w kolejnym kroku podjąć próby porównywania sytuacji USA i Europy (głównie krajów UE–15) i poszukiwania przyczyn wyższego wzrostu

35 Mimo to można znaleźć autorów, którzy nadal wypowiadają się sceptycznie na temat zależności między TIK a produktywnością. Przykładowo Doogan (2009) odnosi się do wyników kilku badań potwierdzających istnienie paradoksu produktywności, sięgając po standardowy argument o braku zależności między inwestycjami w TIK a produktywnością w branżach sektora usług, które charakteryzują się dużym zakresem wykorzystania technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych. Nie wspomina natomiast żadnego opracowania, w którym podjęto próbę wytłumaczenia paradoksu produktywności i wskazano na przykłady pozytywnej zależności między TIK a produktywnością.

36 Projekt był finansowany przez Komisję Europejską w ramach 6. Programu Ramowego w latach 2003–2008.

37 Stiroh (2004) przeanalizował 20 artykułów dotyczących problematyki wpływu technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność w Stanach Zjednoczonych. Znalazło się w nich 41 estymacji wartości parametru określającego elastyczność produkcji względem TIK. I chociaż wyniki tych estymacji różniły się istotnie co do skali tego wpływu (od –0,06 do 0,24) ze względu na zastosowaną metodę, analizowany okres, stopień agregacji danych czy sposób pomiaru TIK, to generalnie potwierdzały one pozytywne oddziaływanie TIK na produktywność (mediana wyniosła 0,046).

produktywności w USA w stosunku do krajów europejskich. Dopiero niedawno badania objęły państwa słabiej rozwinięte, w tym gospodarki krajów Europy Środkowo-Wschodniej. Ponadto większość badań empirycznych została przeprowadzona na poziomie mikro[38] i mezoekonomicznym, podczas gdy analizy makroekonomiczne, ze względu na brak danych dotyczących wydatków na TIK, a także innych danych makroekonomicznych, były podejmowane znacznie rzadziej.

Oliner i Sichel (2000) wykorzystali neoklasyczny model wzrostu Solowa (1957) do przeprowadzenia analizy wpływu technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na gospodarkę amerykańską (a właściwie na wzrost gospodarczy i wydajność pracy) w latach 1974–1999. Oszacowali wkład sprzętu komputerowego, oprogramowania, urządzeń telekomunikacyjnych, pozostałego kapitału i liczby przepracowanych godzin we wzrost wartości realnej produkcji wytworzonej poza rolnictwem. Z ich analiz wynika, że sumaryczny wkład TIK we wzrost produkcji rósł (w wymiarze bezwzględnym i względnym) na przestrzeni lat i wyniósł:

- 0,49 p.p. przy tempie wzrostu produkcji 3,06% rocznie (generował 16% wzrostu produkcji) między rokiem 1974 a 1990,
- 0,57 p.p. przy tempie wzrostu produkcji 2,75% rocznie (21%) w latach 1991–1995,
- 1,1 p.p. przy tempie wzrostu produkcji 4,82% rocznie (23%) między rokiem 1996 a 1999.

Wkład TIK w produkcję był szczególnie widoczny w drugiej połowie lat 90., co – zdaniem Olinera i Sichela (2000) – było skutkiem rosnącego znaczenia TIK dla gospodarki amerykańskiej oraz zwiększenia się realnej wartości kapitału TIK w porównaniu z wcześniejszymi latami. Wyniki ich badań wskazywały także, że TIK odgrywa coraz istotniejszą rolę we wzroście wydajności pracy, odpowiadając za 2/3 zwiększenia tego wzrostu między pierwszą a drugą połową lat 90. wieku XX – bezpośrednio, jako wynik intensywnego powiększania kapitału TIK[39] (*capital deepening*) a pośrednio poprzez wzrost TFP.

---

38 Szczegółowa analiza badań na poziome mikroekonomicznym zostanie przeprowadzona w kolejnym etapie projektu.

39 W modelach wzrostu gospodarczego, w których analizuje się wpływ TIK na wzrost gospodarczy i produktywność, dokonuje się dezagregacji nakładów kapitału, wyróżniając dwa rodzaje kapitału: kapitał związany z TIK (w literaturze anglojęzycznej określany mianem *ICT capital*) i kapitał niezwiązany z TIK (*non-ICT capital*). W polskojęzycznych opracowaniach zazwyczaj używa się określeń „kapitał ICT" i „kapitał inny niż ICT" (Bukowski, 2011). Ze względu na to, że w niniejszej monografii posługujemy się terminem TIK, a nie ICT, konsekwentnie stosujemy określenia „kapitał TIK" i „kapitał inny niż TIK" – por. w szczególności rozdział 2.4.

Jorgenson (2001) analizował źródła wzrostu gospodarki amerykańskiej w latach 1948–1999, skupiając się przede wszystkim na określeniu roli TIK w przyspieszeniu wzrostu gospodarczego, wydajności pracy TFP w drugiej połowie lat 90. W tym celu wykorzystał krzywą możliwości produkcyjnych, traktując ją jako konkurencyjną, lepszą metodę w porównaniu z szacowaniem funkcji produkcji. Wyniki jego badań jednoznacznie potwierdziły pozytywny wpływ TIK na wzrost TFP i wydajności pracy, w szczególności w latach 1990–1999. Zdaniem Jorgensona (2001), w okresie 1990–1995 właściwie tylko dzięki TIK udało się utrzymać dodatnie średnie tempo wzrostu TFP (wkład kapitału TIK wyniósł 0,5 p.p., podczas gdy wkład pozostałego kapitału wyniósł –0,01 p.p.), a w latach 1995–1999 kapitał TIK odpowiadał za 2/3 tempa wzrostu TFP. TIK odegrało również istotną rolę we wzroście wydajność pracy – intensywne powiększanie kapitału TIK przyczyniło się w latach 1990–1995 do 36% wzrostu przeciętnej wydajności pracy, a w latach 1995–1999 do 42% tegoż wzrostu.

Podobną analizę, przy wykorzystaniu identycznej metody, przeprowadzili Jorgenson i Stiroh (2000)[40] dla lat 1959–1998. Najbardziej interesującą częścią opracowania jest dekompozycja wzrostu TFP dla lat 1990–1998 dla trzech scenariuszy zmian cen TIK. Analiza ta nawiązuje do opisanego wcześniej argumentu, tłumaczącego paradoks Solowa, o niepoprawnym pomiarze wskaźnika CPI bazującego na oficjalnych danych statystycznych, który znacząco przeszacowuje przeciętne tempo wzrostu cen TIK. Pierwszy scenariusz – „bazowy" – dotyczy oficjalnych danych o CPI. Drugi scenariusz – „umiarkowanego spadku cen" – zakłada, że ceny TIK w okresie 1959–1998 spadały w tempie między 10 a 11% rocznie, podczas gdy w scenariuszu „gwałtownego spadku cen" przyjęto założenie o 16% średniorocznej obniżce cen oprogramowania i 17,9% spadku cen sprzętu w tych latach. Uwzględnienie alternatywnych scenariuszy istotnie zmienia skalę wpływu technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na TFP (por. tab. 1.2).

W scenariuszu „umiarkowanego spadku cen" wkład kapitału TIK w latach 1990–1995 łagodzi negatywny wpływ pozostałego kapitału, dzięki czemu tempo wzrostu TFP jest dodatnie, a w latach 1995–1998 odpowiada za niemal 70% wzrostu TFP. Z kolei w scenariuszu „gwałtownego spadku

40 Jorgenson i Stiroh analizowali wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych w swoich wcześniejszych pracach – por. m.in. (Jorgenson, Stiroh, 1999). W drugim z wymienionych artykułów stwierdzili, że paradoks Solowa został rozwiązany, a korzyści wynikające z wytwarzania i wykorzystywania komputerów zmieniają w sposób fundamentalny gospodarkę Stanów Zjednoczonych.

cen" w każdym z analizowanych podokresów to dzięki kapitałowi TIK udało się utrzymać dodatnie tempo wzrostu TFP.

Zmienna	Scenariusz bazowy		Scenariusz umiarkowanego spadku cen		Scenariusz gwałtownego spadku cen	
	1990–1995	1995–1998	1990–1995	1995–1998	1990–1995	1995–1998
Agregatowy wzrost TFP	0,36	0,99	0,27	0,93	0,23	0,85
Wkład do TFP						
Technologie informacyjne, w tym:	0,25	0,44	0,46	0,64	0,64	0,86
Komputery	0,16	0,32	0,16	0,32	0,16	0,32
Oprogramowanie	0,05	0,08	0,17	0,18	0,28	0,34
Komunikacja	0,04	0,04	0,13	0,13	0,21	0,20
Pozostałe technologie (poza TIK)	0,11	0,55	0,19	0,29	0,41	–0,01

Tabela 1.2. Alternatywne scenariusze dekompozycji wzrostu TFP w latach 1990–1998
Źródło: (Jorgenson, Stiroh, 2000, s. 158).

Stiroh (2002), pozostając w nurcie badań problematyki przyspieszenia tempa wzrostu produktywności związanego z TIK w Stanach Zjednoczonych, skupił się na dekompozycji tego efektu na poziomie branż w latach 1987–2000. W analizie sięgnął po dane statystyczne dla 61 branż, które skumulował w trzy grupy: branże wytwarzające TIK, branże wykorzystujące TIK[41] oraz pozostałe, i dokonał dekompozycji wzrostu wydajności pracy w latach 1987–1995 i 1995–2000 w układzie tych rodzajów branż. Z jego badań wynika, że produktywność między tymi dwoma okresami wzrosła o 1,31 p.p. (z 0,98 do 2,29),

41 Do branż korzystających z TIK Stiroh zaliczył te, w których udział TIK w kapitale ogółem ukształtował się w roku 1995 powyżej mediany.

co było rezultatem wzrostu wydajności pracy (o 0,79 p.p.), realokacji kapitału (wzrost o 0,38 p.p.) i realokacji przepracowanych godzin pomiędzy branżami (wzrost o 0,13 p.p.). Wydajność pracy wzrosła najbardziej w branżach korzystających z TIK (o 0,83 p.p.), w branżach wytwarzających TIK zanotowano wzrost o 0,17 p.p., podczas gdy w pozostałych branżach nastąpił spadek o 0,21 p.p. W latach 1995–2000 wkład branż wytwarzających TIK (ich udział w gospodarce szacowano na 4%) we wzrost wydajności pracy na poziomie całej gospodarki wyniósł 0,54 p.p., podczas gdy wkład pozostałych (nie związanych z TIK) branż, których udział w gospodarce szacowano na 44%, wyniósł 0,53 p.p. Natomiast wkład branż korzystających z TIK Stiroh (2002) oszacował na 1,58 p.p. Tym samym badania tego autora potwierdziły, że TIK miał istotny wpływ na wzrost wydajności pracy i produktywności w Stanach Zjednoczonych w drugiej połowie lat 90.

Jednym z pierwszych badań, w których na poziomie makroekonomicznym dokonano porównania Stanów Zjednoczonych z innymi krajami wysoko rozwiniętymi, była analiza przeprowadzona przez Colecchie i Schreyera (2002). Porównali oni wpływ akumulacji kapitału TIK na wzrost gospodarczy w dziewięciu krajach OECD (w Australii, Kanadzie, Finlandii, we Francji, w Niemczech, we Włoszech, w Japonii, Wielkiej Brytanii i Stanach Zjednoczonych) w latach 1980–2000[42]. Na podstawie uzyskanych wyników sformułowali kilka istotnych wniosków. Po pierwsze, we wszystkich krajach zanotowano znaczące wzrosty inwestycji w kapitał TIK – wzrost popytu na TIK następował równolegle ze spadkiem cen dóbr TIK, co doprowadziło do substytucji pozostałych czynników produkcji kapitałem TIK. Po drugie, chociaż we wszystkich analizowanych krajach ujawnił się pozytywny wpływ TIK na tempo wzrostu gospodarczego, był on silnie zróżnicowany (w latach 1980–2000 wkład TIK we wzrost gospodarczy wahał się, w zależności od kraju, między 0,2 a 0,5 p.p., a w latach 1995–2000 między 0,3 a 0,9 p.p.) – najlepsze efekty zanotowano w Stanach Zjednoczonych, duży wpływ TIK na wzrost gospodarczy był widoczny również w Australii, Finlandii i Kanadzie[43]. Po trzecie, tylko w USA zanotowano znaczny wzrost produktywności w latach 90. będący skutkiem inwestycji i wykorzystania TIK[44]. Po czwarte

42 W przypadku Finlandii, Włoch i Japonii analiza obejmowała lata 1980–1995.

43 W latach 1995–2000 – przy porównywalnym przeciętnym tempie wzrostu produkcji w Stanach Zjednoczonych, Australii i Kanadzie (odpowiednio 4,4, 4,62 i 4,2%) wkład kapitału TIK wyniósł, kolejno, 0,87 p.p., 0,68 p.p. i 0,57 p.p.

44 Potwierdziło to wyniki poprzedni badań – por. m.in. (Oliner, Sichel, 2000; Jorgenson, Stiroh, 2000).

okazało się, że posiadanie dużego sektora wytwarzającego TIK nie jest warunkiem koniecznym, ani też dostatecznym, aby osiągnąć pozytywne efekty związane z wykorzystaniem TIK w kontekście wzrostu gospodarczego. Główną rolę w tym procesie odgrywa bowiem dyfuzja TIK, która z kolei wymaga zaistnienia odpowiedniego środowiska, jeśli ma być skuteczna. Do podobnego wniosku doszedł van Ark (2001), który na podstawie przeprowadzonych analiz skonstatował, że przyspieszenie tempa wzrostu produktywności w Stanach Zjednoczonych tylko częściowo wynika z istnienia silnego sektora produkcji TIK, ale również z lepszych, w porównaniu z innymi krajami OECD, wyników sektora wykorzystującego TIK.

Van Ark *et al*. (2003) wykorzystali metodę przesunięć udziałów (*shift-share*) do analizy wydajności pracy dla 15 krajów członkowskich Unii Europejskiej i Stanów Zjednoczonych na poziomie mezoekonomicznym (dla 51 branż) w latach 1990–2000, skupiając się na poszukiwaniu przyczyn wyższego wzrostu wydajności w Stanach Zjednoczonych w porównaniu z krajami UE. Wśród głównych przyczyn wymienili dwa nakładające się na siebie czynniki – większe rozmiary branż-producentów TIK i szybsze tempo wzrostu sektorów usługowych (handel hurtowy, detaliczny i usługi finansowe), które w szerokim zakresie wykorzystują TIK w swojej działalności.

Podobnie jak w innych badaniach na poziomie branż, van Ark *et al*. (2003) wykazali (dla lat 1995–2000), że wkład branż-producentów TIK i branż usługowych korzystających z TIK w przyrost produktywności jest większy niż wkład pozostałych branż. Zależność ta była widoczna przede wszystkim w Stanach Zjednoczonych – wkład produktywności jedynie w dwóch sektorach (przemysłu wytwarzającego TIK i sektora usług korzystającego z TIK) – objaśniała całą różnicę w ogólnym wzroście produktywności między USA a krajami europejskimi. Z tego porównania widać, jaką rolę w gospodarce Stanów Zjednoczonych odgrywają technologie informacyjne i telekomunikacyjne i jaką dają im przewagę konkurencyjną.

Odnosząc się do wyników Colecchi i Schreyera (2002), Jorgenson *et al*. (2003) powrócili do analiz źródeł wzrostu produktywności w Stanach Zjednoczonych, zapoczątkowanych w drugiej połowie lat 90. wieku XX, w której zastosowali wcześniej wykorzystywaną metodę krzywej możliwości produkcyjnych (Jorgenson, 2001). Uwzględnienie najnowszych danych w stosunku do wyników analizy Jorgensona (2001) potwierdziło wcześniejsze wyniki badań wskazujących na pozytywny wpływ TIK na wzrost gospodarczy i wydajność pracy,

w szczególności w latach 1995–2000[45]. Natomiast niewątpliwą wartością dodaną artykułu Jorgensona *et al.* (2003) jest projekcja wzrostu produkcji i przeciętnej wydajności pracy na kolejne dziesięć lat. Autorzy, przyjmując pewne założenia (szczegółowo opisane w artykule), zaprezentowali trzy warianty projekcji. W scenariuszu bazowym produkcja rośnie w tempie 2,78% rocznie, a wydajność pracy 1,78% (wolniej niż w latach 1995–2000/2001). Scenariusz optymistyczny zakłada, że dzięki utrzymującemu się dynamicznemu postępowi technicznemu w zakresie technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych, prowadzącemu do dynamicznego wzrostu TFP w branżach wytwarzających TIK, i dalszemu wzrostowi kapitału TIK w zasobie kapitału ogółem, wydajność pracy będzie rosła w tempie 2,38% rocznie, a produkcja – w tempie 3,38% rocznie. Natomiast w scenariuszu pesymistycznym wydajność miała rosnąć średnio o 1,14% rocznie (przy 2,14% wzroście produkcji), co wynika z odwrócenia trendu wzrostowego TFP i powrotu do wartości notowanych w okresie 1973–1990. Jak widać, zarówno wzrost produkcji, jak i wydajności pracy w projekcjach Jorgensona *et al.* (2003) są silnie warunkowane wpływem TIK na gospodarkę Stanów Zjednoczonych.

Nieco inne podejście do badań porównawczych dotyczących wpływu TIK na produktywność gospodarek po roku 1995 zastosowali Jorgenson i Vu (2005). Ich analizy zostały przeprowadzone w układzie siedmiu regionów[46] i 14 najważniejszych (zdaniem autorów) gospodarek światowych[47]. Obejmowały lata 1989–2003, przy czym specjalnie wyodrębniono lata po roku 1995, aby zweryfikować hipotezę o przyspieszeniu produktywności związanej z TIK, która została sformułowana na podstawie wyników badań prowadzonych w Stanach Zjednoczonych. I chociaż wyniki badań Jorgensona i Vu (2005) wskazują, że nawet po roku 1995 wzrost gospodarczy był rezultatem przede wszystkim wzrostu nakładów czynników produkcji, a nie wzrostu TFP, to szczegółowa analiza potwierdza rosnące znaczenie kapitału

45 W marcu 2001 r. w Stanach Zjednoczonych rozpoczęła się recesja – w rezultacie uwzględnienie w analizach danych za rok 2001 prowadziło do pogorszenia wyników. Autorzy stwierdzili, że aby wykluczyć efekt cykliczny skupią się na analizach w latach 1995–2000.

46 Regiony zostały zdefiniowane w następujący sposób: kraje grupy G7 (7 państw), kraje spoza G7 (15 państw), rozwijająca się Azja (16 państw), Ameryka Łacińska (19 państw), Europa Wschodnia (14 państw), Afryka Subsaharyjska (28 państw), Afryka Północna i Środkowy Wschód (11 państw).

47 Poza krajami G7 (Kanada, Francja, Niemcy, Włochy, Japonia, Wielka Brytania, Stany Zjednoczone) uwzględniono Brazylię, Chiny, Indie, Indonezję, Meksyk, Federację Rosyjską i Koreę Południową.

TIK (chociaż nadal mniejsze niż pozostałego kapitału) dla wzrostu gospodarczego (w latach 1989–1995 kapitał TIK odpowiadał za 11% tempa wzrostu PKB, a w latach 1995–2003 za 15%), a także występowanie istotnego zróżnicowania między regionami i krajami, jeśli chodzi o wpływ kapitału TIK na gospodarkę[48] (por. tab. 1.3). Analiza prowadzona w układzie regionów gospodarczych jednoznacznie potwierdza tezę, że kapitał TIK najbardziej oddziaływał na tempo wzrostu gospodarczego w grupie krajów najbardziej rozwiniętych (G7) – w latach 1989–1995 odpowiadał za 17% wzrostu, podczas gdy w latach 1995–2003 już za 27%; a także w grupie rozwijających się krajów azjatyckich (kapitał TIK odpowiadał za 16% wzrostu w tych podokresach). Na uwagę zasługują również kraje Ameryki Łacińskiej i Europy Wschodniej. W pierwszym przypadku widać istotny wzrost znaczenia kapitału TIK dla dynamiki PKB (między latami 1989–1995 a 1995–2003 wkład kapitału TIK we wzrost gospodarczy podniósł się z 5 do 18%). Natomiast w drugim przypadku należy podkreślić, że w latach 1989–2003 to właśnie kapitał TIK oraz poprawa jakości zasobów pracy łagodziły skalę recesji gospodarczej.

Z kolei analizy na poziomie gospodarek wskazują na inną charakterystykę wpływu kapitału TIK na wzrost gospodarczy między krajami grupy G7 i siedmioma krajami rozwijającymi się, badanymi przez Jorgensona i Vu. Otóż w krajach G7 wkład kapitału TIK we wzrost gospodarczy jest istotnie wyższy. W latach 1989–1995 kapitał TIK odgrywał największą rolę w kontekście dynamiki PKB w Kanadzie i Stanach Zjednoczonych. Natomiast lata 1995–2003 przyniosły znaczny postęp jeśli chodzi o wkład kapitału TIK we wzrost gospodarczy w Niemczech, Japonii i we Włoszech – odpowiadał on za, odpowiednio, 47, 40 i 31% wzrostu gospodarczego, podczas gdy w Kanadzie i Stanach Zjednoczonych było to „tylko", odpowiednio, 26 i 25%.

48 Brynjolfsson i Saunders (2010) są zdania, że przyczyn znacznego wzrostu produktywności w Stanach Zjednoczonych w latach 2001–2003 należy doszukiwać się w opóźnionych efektach znacznych inwestycji w unowocześnienie procesów biznesowych, jakie były powiązane z inwestycjami w TIK z końca lat 90. To wyjaśnienie nawiązuje wprost do jednej z koncepcji tłumaczących przyczyny paradoksu produktywności – mianowicie przyjęcia, że osiągnięcie pełnych korzyści płynących z wdrożenia nowych technologii (w tym TIK) wymaga komplementarnych zmian w organizacji pracy i procesach biznesowych, a to oczywiście wymaga czasu.

Kraje	Lata 1989–1995								Lata 1995–2003							
	wzrost PKB	Źródła wzrostu (p.p. rocznie)					Wkład kapitału TIK we wzrost PKB	Wkład TFP we wzrost PKB	wzrost PKB	Źródła wzrostu (p.p. rocznie)					Wkład kapitału TIK we wzrost PKB	Wkład TFP we wzrost PKB
		Kapitał		Praca		TFP				Kapitał		Praca		TFP		
		TIK	Pozostały	Godziny	Jakość					TIK	Pozostały	Godziny	Jakość			
Świat (110 gospodarek)	**2,50**	**0,27**	**0,91**	**0,39**	**0,40**	**0,53**	**0,11**	**0,21**	**3,45**	**0,53**	**1,03**	**0,62**	**0,27**	**0,99**	**0,15**	**0,29**
Kraje spoza G7	7,35	0,15	1,73	1,19	0,42	3,86	0,02	0,53	5,62	0,43	2,27	0,81	0,38	1,72	0,08	0,31
Rozwijająca się Azja	2,03	0,32	0,68	0,21	0,21	0,61	0,16	0,30	3,01	0,49	0,77	1,06	0,20	0,49	0,16	0,16
Ameryka Łacińska	3,06	0,16	0,58	1,20	0,37	0,75	0,05	0,25	2,11	0,39	0,61	1,10	0,34	–0,32	0,18	0,15
Europa Wschodnia	–7,05	0,10	0,15	0,86	0,36	–6,50	0,01	0,92	2,87	0,23	–0,81	0,01	0,39	3,06	0,08	1,07
Afryka Subsaharyjska	1,21	0,13	0,24	1,66	0,56	–1,39	0,11	1,15	2,88	0,29	0,68	1,18	0,42	0,32	0,10	0,11
Afryka Północna i Środkowy Wschód	4,36	0,15	0,72	1,43	0,56	1,50	0,03	0,34	4,08	0,40	0,88	2,02	0,49	0,30	0,10	0,07
Kraje grupy G7:	**2,18**	**0,38**	**0,90**	**0,07**	**0,42**	**0,42**	**0,17**	**0,19**	**2,56**	**0,69**	**0,74**	**0,28**	**0,18**	**0,67**	**0,27**	**0,26**
Kanada	1,39	0,49	0,27	0,07	0,55	0,01	0,35	0,01	2,51	0,65	0,61	0,68	0,16	0,42	0,26	0,17

Francja	1,30	0,19	0,93	0,17	0,61	–0,26	0,15	0,20	1,92	0,36	0,75	0,22	0,07	0,52	0,19	0,27
Niemcy	2,34	0,26	1,05	0,42	0,33	1,12	0,11	0,48	0,86	0,40	0,50	0,24	0,09	0,11	0,47	0,13
Włochy	1,52	0,26	0,86	0,35	0,38	0,37	0,17	0,24	1,48	0,46	0,96	0,61	0,27	–0,82	0,31	0,55
Japonia	2,56	0,31	1,16	0,39	0,54	0,94	0,12	0,37	1,39	0,56	0,26	0,32	0,22	0,67	0,40	0,48
Wielka Brytania	1,62	0,27	1,69	0,73	0,49	–0,10	0,17	0,06	2,55	0,65	0,19	0,38	0,26	1,07	0,25	0,42
Stany Zjednoczone	2,43	0,49	0,71	0,57	0,36	0,31	0,20	0,13	3,56	0,88	1,01	0,50	0,17	0,99	0,25	0,28
Kraje rozwijające się:	**3,45**	**0,13**	**1,17**	**0,72**	**0,41**	**1,03**	**0,04**	**0,30**	**5,18**	**0,40**	**1,70**	**0,74**	**0,39**	**1,96**	**0,08**	**0,38**
Brazylia	1,97	0,09	0,29	0,99	0,39	0,20	0,05	0,10	1,94	0,46	0,24	0,67	0,37	0,21	0,24	0,11
Chiny	9,94	0,17	2,12	0,87	0,45	6,33	0,02	0,64	7,13	0,63	3,17	0,45	0,39	2,49	0,09	0,35
Indie	5,03	0,09	1,18	1,27	0,43	2,06	0,02	0,41	6,15	0,26	1,77	1,22	0,41	2,49	0,04	0,40
Indonezja	6,82	0,10	1,62	1,64	0,43	3,04	0,01	0,45	2,41	0,09	1,47	0,91	0,41	–0,47	0,04	0,20
Meksyk	2,19	0,24	0,95	1,48	0,38	–0,87	0,11	0,40	3,56	0,23	1,11	1,76	0,31	0,14	0,06	0,04
Federacja Rosyjska	8,44	0,07	0,07	–1,02	0,37	–7,79	0,01	0,92	3,18	0,10	1,30	0,21	0,44	3,73	0,03	1,17
Korea Południowa	7,48	0,29	2,31	1,45	0,31	3,13	0,04	0,42	4,09	0,46	1,67	0,86	0,26	0,85	0,11	0,21

Tabela 1.3. Źródła wzrostu gospodarczego w latach 1989–1995 i 1995–2003
Źródło: Jorgenson, Vu (2005)

Wyniki te wskazują na znaczy wzrost roli inwestycji w TIK, przekładających się na wartości zasobu kapitału TIK w tych gospodarkach i zmniejszanie dystansu dzielącego je od Stanów Zjednoczonych. Natomiast jeśli chodzi o kraje rozwijające się, to podobne przyspieszenie zanotowano w Brazylii oraz Chinach i Korei Południowej, w których kapitał TIK w latach 1995–2003 odpowiadał za, odpowiednio, 1/5 i 1/4 wzrostu gospodarczego. Na przeciwnym biegunie znalazł się Meksyk, w którym wkład kapitału TIK we wzrost gospodarczy spadł z 11% w latach 1989–1995 do 6% w latach 1995–2003. Specyficzna sytuacja występowała w Federacji Rosyjskiej – mianowicie w latach 1989–1995 jedynie kapitał TIK, obok jakości zasobów pracy, pozytywnie oddziaływał na PKB, podczas gdy w latach 1995–2003 jego rola dla wzrostu gospodarczego była niewielka (3%).

Jorgenson i Vu (2005) podkreślali, że TFP w relatywnie niewielkim zakresie oddziaływało na wzrost PKB, chociaż można znaleźć przykłady wskazujące na istotną rolę TFP dla wzrostu gospodarczego (w latach 1995–2003 – kraje Europy Wschodniej, Federacja Rosyjska, Japonia, Wielka Brytania czy Indie – por. tabela 1.3).

W kolejnym artykule Jorgenson i Vu (2010) przeprowadzili podobną analizę, tym razem dla 122 krajów, wydłużając horyzont do roku 2008 (wkład poszczególnych elementów do wzrostu PKB analizowano dla czterech podokresów: 1989–1995, 1995–2000, 2000–2004, 2004–2008). Wnioski płynące z tych badań generalnie potwierdzały ich obserwacje z roku 2005 – wzrost gospodarczy był wynikiem głównie zwiększenia nakładów czynników produkcji, a nie przyspieszenia TFP, przy czym kraje Europy Wschodniej zdecydowanie różniły się od pozostałych analizowanych regionów w tym zakresie. Otóż po wyjściu z kryzysu związanego z procesami transformacji gospodarczej w Europie Wschodniej w latach 2000–2004 wysokie tempo wzrostu PKB (5,48% średniorocznie[49]) było wynikiem dynamicznego wzrostu TFP (nakłady czynników produkcji rosły w niewielkim tempie) – w tym okresie wkład TFP we wzrost PKB wyniósł 5,2 p.p. Była to wartość nieosiągalna dla pozostałych regionów gospodarczych – nawet dla krajów azjatyckich, w których wyniosła 2,64 p.p. I chociaż w latach 2004–2008 w krajach Europy Wschodniej wkład nakładów kapitału i pracy we wzrost PKB zwiększył się istotnie (odpowiednio, do 1,1 p.p. i 0,91 p.p.), to nadal głównym motorem wzrostu gospodarczego były zmiany w TFP (4,55 p.p.).

Co istotne, w latach 2004–2008 w porównaniu z okresem 2000–2004, w krajach G7 znacząco obniżył się wkład TFP we wzrost PKB (w stosunku do pozostałych analizowanych regionów, z wyjątkiem krajów spoza

49 Wyższe tempo wzrostu w tym okresie zanotowano jedynie w grupie krajów azjatyckich.

G7, w których zanotowano ujemną dynamikę TFP). Było to w znacznej mierze spowodowane spadkiem wkładu TFP we wzrost PKB w Stanach Zjednoczonych z 1,01 p.p. do 0,25 p.p.. Równocześnie takie kraje, jak Niemcy, Wielka Brytania i w mniejszym stopniu Japonia poprawiły wyniki gospodarcze w stosunku do Stanów Zjednoczonych – przy porównywalnym tempie wzrostu PKB wkład TFP w Niemczech i Wielkiej Brytanii był znacząco wyższy niż w USA w latach 2004–2008[50]. Na tej podstawie można wnioskować, że część wysoko rozwiniętych krajów potrafiła, tak jak Stany Zjednoczone, wykorzystać efekty rozlewania się (*spillover*) związane z wdrażaniem TIK, co skutkowało wzrostem produktywności. Duże znaczenie TFP dla wzrostu gospodarczego w latach 2004–2008, pośrednio wskazujące na skuteczne wykorzystanie potencjału TIK, zanotowano też w Chinach i Rosji.

Podobnie jak w artykule Jorgensona *et al*. (2003), Jorgenson i Vu (2010) wyznaczyli prognozę wzrostu PKB i wydajności pracy dla lat 2009–2019 (dla 122 krajów) w trzech wariantach, starając się uwzględnić wpływ ostatniego światowego kryzysu, który rozpoczął się pod koniec roku 2008. Scenariusz bazowy dla gospodarki światowej przewiduje obniżenie tempa wzrostu gospodarczego w stosunku do średniej z lat 1989–2008 o 0,81 p.p. (do 2,96%)[51], a wydajności pracy o 0,22 p.p. (do 2,61%). Jedynie w krajach Europy Wschodniej prognozowano przyspieszenie tempa wzrostu PKB. W tej grupie krajów, a także w Ameryce Łacińskiej, Afryce Subsaharyjskiej, Afryce Północnej i krajach Środkowego Wschodu Jorgenson i Vu (2010) oczekują zwiększenia wydajności pracy w horyzoncie prognozy.

Natomiast w badaniach van Arka *et al*. (2008) to TFP było głównym czynnikiem, który wyjaśniał przyczyny rozbieżności w tempie wzrostu wydajności pracy między krajami Unii Europejskiej a Stanami Zjednoczonymi, jakie ujawniły się przede wszystkim po roku 1995 (przyspieszenie w Stanach Zjednoczonych i spowolnienie w krajach UE). Analiza van Arka *et al*. (2008) obejmująca lata 1980–2004, przeprowadzona przy wykorzystaniu metody dekompozycji wzrostu ekonomicznego w ramach neoklasycznego modelu wzrostu Solowa (1957) wykazała, że źródła wzrostu produkcji w dziesięciu krajach UE[52] i Stanach Zjednoczonych były znacząco zróżnicowane. W latach 1980–1995 średnioroczny wzrost pro-

50 Przy czym w Stanach Zjednoczonych nadal wkład kapitału TIK we wzrost gospodarczy był jednym z najwyższych.

51 Głównie ze względu na prognozowany wolniejszy wzrost liczby pracujących, co jest wynikiem światowego kryzysu.

52 Z uwagi na problem z dostępnością danych, analizy ekonometryczne przeprowadzono dla Austrii, Belgii, Danii, Finlandii, Francji, Niemiec, Włoch, Holandii, Hiszpanii i Wielkiej Brytanii.

dukcji w UE wyniósł 1,8% i był o 1,2 p.p. niższy niż w Stanach Zjednoczonych, przy czym w UE wynikał wyłącznie ze wzrostu wydajności pracy[53], natomiast w USA niemalże w równych częściach był generowany przez wydajność pracy (1,4 p.p.) i wzrost liczby przepracowanych godzin (1,4 p.p.). Kraje Unii Europejskiej ten wynik zawdzięczały wysokiemu wkładowi TFP (0,9 p.p. w porównaniu z 0,5 p.p. w USA) i nakładowi kapitału na przepracowaną godzinę (1,2 p.p. w porównaniu z 0,8 p.p. w USA)[54]. Sytuacja odwróciła się w latach 1995–2004 – w krajach UE wzrostowi liczby przepracowanych godzin (skala porównywalna ze Stanami Zjednoczonymi) towarzyszyło niższe tempo wzrostu wydajności pracy (1,5 p.p.), które w USA było głównym czynnikiem warunkującym wzrost PKB. Równocześnie w Stanach Zjednoczonych wkład TFP we wzrost wydajności pracy wyniósł 1,4 p.p., a w krajach UE jedynie 0,3 p.p. Wynika z tego, że od drugiej połowy lat 90. postęp techniczny (związany między innymi z wdrażaniem technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych) przyspieszył w Stanach Zjednoczonych, podczas gdy w krajach Unii Europejskiej doszło do stagnacji w tym zakresie. Van Ark *et al*. (2008), aby ocenić potencjał związany z budowaniem gospodarki opartej na wiedzy, zsumowali trzy elementy: kapitał TIK (będący wynikiem wcześniejszych inwestycji); jakość zasobów siły roboczej (ocenianej na podstawie udziału osób z wykształceniem wyższym w ogóle pracujących) oraz TFP, który uwzględnia wpływ czynników niematerialnych na wydajność pracy i produkcję (np. zmiany wynikające z wdrożenia inwestycji komplementarnych do TIK, takich jak zmiany organizacyjne czy kształcenie pracowników). Okazało się, że między latami 1980–1995 a 1995–2004 wkład tego sumarycznego wskaźnika we wzrost wydajności pracy w krajach Unii Europejskiej zmalał o 0,5 p.p., podczas gdy w Stanach Zjednoczonych podwoił się (z 1,3 p.p. do 2,6 p.p.).

Poszukując przyczyn tak znacznych różnic między krajami UE a Stanami Zjednoczonymi van Ark *et al*. (2008) wyznaczyli wkład poszczególnych sektorów ekonomicznych we wzrost wydajności pracy po roku 1995. Okazało się, że największe różnice wystąpiły w usługach rynkowych[55]. W związku z tym sektor usług rynkowych został poddany szcze-

53 Wkład wydajności pracy wyniósł 2,4 p.p., a przepracowanych godzin –0,6 p.p. (w tym okresie liczba przepracowanych godzin malała).

54 Co istotne, wkład kapitału TIK we wzrost wydajności pracy w latach 1980–1995 był porównywalny w krajach Unii Europejskiej i Stanach Zjednoczonych.

55 Van Ark *et al.* (2008) podzielili gospodarkę na sektor wytwarzający TIK, sektor produkujący pozostałe dobra oraz sektor usług rynkowych. Przy dwa razy wyższym średniorocznym tempie wzrostu wydajności pracy w Stanach Zjednoczonych (3,0) w porównaniu z krajami UE (1,5), wkład sektora wytwarzającego TIK wynosił, odpowiednio,

gółowej analizie – autorzy wyodrębnili trzy grupy branż w ramach tego sektora: usługi związane z handlem (sprzedaż detaliczna, hurtowa i transport), usługi finansowe i dla biznesu oraz usługi osobiste (m.in. branża hotelowo-restauracyjna). Okazało się, że to dwie pierwsze grupy branż odpowiadają za różnice w tempie wzrostu wydajności pracy między USA a krajami UE[56], przede wszystkim za sprawą zróżnicowania wkładu TFP w wydajność pracy. Otóż wkład branży usług związanych z handlem we wzrost wydajności pracy w krajach UE wyniósł 0,6 p.p. (spadek z 1,1 p.p. w porównaniu z latami 1980–1995), z czego jedna trzecia była wynikiem zmian w TFP, podczas gdy w Stanach Zjednoczonych wkład ten wyniósł 1,6 p.p. (wzrost z 1.1 p.p.), z czego w ponad 60% wynikało to ze wzrostu TFP. Jeszcze gorszą sytuację zanotowano w grupie branż usług finansowych i dla biznesu – wkład tej grupy branż we wzrost wydajności pracy w UE wyniósł 0,1 p.p., i to dzięki wzrostowi nakładów czynników produkcji (0,6 p.p.), gdyż TFP w tym okresie oddziaływał negatywnie na wydajność pracy (–0,5 p.p.). Natomiast w Stanach Zjednoczonych wkład tej grupy branż wzrósł do 1,2 p.p., przy pozytywnym wpływie TFP (0,4 p.p.). Zdaniem van Arka *et al.* (2008), przyczyn tego zróżnicowania należy poszukiwać przede wszystkim we wdrożeniu technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych, które było bardziej efektywne (poprzez skupienie się nie tylko na samym procesie inwestycji, ale także na czynnikach komplementarnych w stosunku do TIK) w USA niż w krajach Unii Europejskiej. Wśród potencjalnych rozwiązań tego problemu autorzy wskazują uelastycznienie rynków: produktów, pracy i kapitałowego oraz realne utworzenie jednolitego rynku wewnętrznego, a także wypracowanie „europejskiego" modelu innowacyjnego, który prowadziłby do lepszego wykorzystania potencjału TIK dla podniesienia produktywności, gdyż – jak wynika z analiz – próby przenoszenia rozwiązań sprawdzających się w amerykańskich przedsiębiorstwach do firm europejskich nie przynoszą oczekiwanych rezultatów. Ponadto, jak podkreślają van Ark *et al.* (2008), ujawnienie się pozytywnego wpływu TIK w postaci wzrostu produktywności, szczególnie w przypadku usług rynkowych, wymaga położenia większego nacisku na inwestycje w wartości niematerialne, zmiany organizacyjne i kapitał ludzki.

Dahl *et al.* (2011) analizując zmiany w wydajności pracy i TFP w grupie siedmiu krajów Unii Europejskiej (Danii, Finlandii, Francji, Holandii,

0,9 p.p. i 0,5 p.p., wkład sektora produkującego pozostałe dobra, odpowiednio 0,7 p.p. i 0,8 p.p., a usług rynkowych, odpowiednio, 1,8 p.p. i 0,5 p.p.

56 W latach 1980–1995 tempo wzrostu wydajności pracy i wkład poszczególnych grup branż w ten wzrost w krajach Unii Europejskiej i Stanach Zjednoczonych był niemal identyczny.

Niemiec, Wielkiej Brytanii i Włoch) doszli do wniosku, że TIK pozytywnie oddziaływało na produktywność tych krajów UE po roku 1995 (wkład TIK był istotny zarówno w przypadku wydajności pracy, jak i TFP). I chociaż wydajność pracy między rokiem 1995 a 2004 zmniejszyła się, nie powinno się przypisywać tego wykorzystanemu potencjałowi TIK w Europie, a raczej negatywnemu szokowi makroekonomicznemu, który doprowadził do spowolnienia produktywności.

Najnowsze analizy wskazują, że różnice między USA a krajami UE w zakresie wpływu TIK na produktywność zmniejszają się. Van Reenen *et al.* (2010) bazując na danych mikroekonomicznych oszacowali, że 10% wzrost inwestycji w kapitał TIK prowadzi do 0,23% wzrostu produktywności przedsiębiorstw, podczas gdy zgodnie z przesłankami teoretycznymi wzrost produktywności powinien być zbliżony do 0,16%. To z kolei sugeruje, że mamy do czynienia z niemierzalnymi (w sensie dostępności danych statystycznych) inwestycjami komplementarnymi w stosunku do TIK, które mogą ogrywać istotną rolę dla kreowania korzyści związanych z wdrażaniem technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych.

Do podobnego wniosku skłaniają badania Cardony *et al.* (2013), którzy przeanalizowali dostępne wyniki analiz wpływu TIK na produktywność. Okazuje się, że poza ogólnym wnioskiem mówiącym o tym, że wpływ ten jest istotny i coraz większy, badania na poziomie makro- i mezoekonomicznym wskazują na lepsze wyniki związane z wdrażaniem TIK w Stanach Zjednoczonych w stosunku do Europy, podczas gdy badania bazujące na danych mikroekonomicznych sugerują brak istotnych różnic między tymi gospodarkami.

http://dx.doi.org/10.18778/7969-965-0.06

Rozdział II

Wpływ TIK na produktywność krajów Europy Środkowo-Wschodniej: analiza makroekonomiczna

2.1. Przegląd literatury – badania nad produktywnością w krajach EŚW

Chociaż transformacja krajów Europy Środkowo-Wschodniej z gospodarki centralnie planowanej do gospodarki rynkowej rozpoczęła się ponad dwie dekady temu, badania dotyczące wpływu technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na gospodarkę są prowadzone w tych krajach relatywnie rzadko[1] (w porównaniu z krajami wysoko rozwiniętymi), a jeśli już się to zdarza, to często zajmują się tym eksperci z krajów wysoko rozwiniętych (por. Roztocki i Weistroffer, 2008; 2011; 2012). Zdaniem Roztockiego i Weistroffera przyczyny tej sytuacji są złożone. Po pierwsze, gospodarki transformujące się borykały się z problemami finansowymi w związku z koniecznością stabilizacji sytuacji ekonomicznej, stąd brak środków na tego typu badania nie powinien dziwić (tłumaczy to też, dlaczego badania dotyczące TIK w gospodarkach transformacji były prowadzone w dużej mierze przez badaczy zatrudnionych w instytucjach krajów

1 Roztocki i Weistroffer (2012) przeprowadzili kwerendę, w ramach której poszukiwali artykułów naukowych opublikowanych między rokiem 1993 a 2012, które dotyczyły analiz odnoszących się do TIK w krajach transformujących się (przede wszystkim w krajach Europy Środkowo-Wschodniej). Udało im się znaleźć – co podkreślili – jedynie 33 artykuły, z czego większość została opublikowana po roku 2007. Na dodatek w wielu przypadkach autorami lub współautorami kilku artykułów byli ci sami autorzy.

rozwiniętych)[2]. Po drugie, problemem było odziedziczone po czasach gospodarki centralnie planowanej skupienie się na badaniach podstawowych w takich obszarach, jak fizyka czy chemia i pozostawienie na uboczu badań o charakterze wdrożeniowym. Winiecki (2004) wskazuje dodatkowo na problem natury instytucjonalnej, wynikający z istnienia w krajach Europy Środkowo-Wschodniej (przynajmniej w początkowej fazie przemian) odmiennych niż w Europie Zachodniej instytucji (formalnych – struktury i procedury administracyjne, jak i nieformalnych – kapitał społeczny), które ograniczały efektywność przemian, także w sferze naukowo-badawczej. Winiecki (2004) podkreśla, że reformy w krajach postsocjalistycznych koncentrowały się przede wszystkim na wprowadzaniu zmian gospodarczych, przy pozostawieniu problemu zmian instytucjonalnych na uboczu. Ponadto relatywne zamknięcie gospodarek na wymianę międzynarodową, która wspiera kreowanie innowacji (w tym przepływów wiedzy i asymilacji nowych technologii), przyczyniło się do niskiej konkurencyjności i szybkiego starzenia się technologii w krajach Europy Środkowo-Wschodniej.

Pierwsze publikacje dotyczące państw Europy Środkowo-Wschodniej analizowały wpływ TIK na wzrost gospodarczy na poziomie makroekonomicznym. Jednym z pierwszych autorów, którzy zajęli się tą problematyką, był M. Piątkowski, który w serii artykułów (2003a; 2003b; 2004) przedstawił, opierając się na rozszerzonym modelu wzrostu gospodarczego oraz na danych dotyczących wydatków na TIK, pierwsze szacunki udziału kapitału TIK we wzroście produkcji i zmianach wydajności pracy w państwach Europy Środkowo-Wschodniej w latach 1995–2001[3].

Z analiz Piątkowskiego (2004) wynika, że wpływ kapitału TIK na wzrost gospodarczy był wyższy (0,61 p.p.) w pięciu państwach członkowskich, które dołączyły do Unii Europejskiej w roku 2004 (Czechy, Węgry, Polska, Słowacja i Słowenia[4]) niż dla średniej dla UE–15 (0,46 p.p.). Równocześnie w Rosji, Bułgarii i Rumunii wkład kapitału TIK we wzrost gospodarczy był niższy niż w krajach UE–15. Łączny wkład TIK we wzrost gospodarczy (uwzględniający wpływ zmian kapitału TIK i TFP w sekto-

2 Kraje Europy Środkowo-Wschodniej, które przystąpiły do Unii Europejskiej, uzyskały dostęp do środków finansowych, przede wszystkim w ramach wspólnotowej polityki spójności – w związku z tym należy spodziewać się nasilenia badań na temat wpływu TIK na ich gospodarki w niedalekiej przyszłości.

3 Do analizowanych krajów Europy Środkowo-Wschodniej Piątkowski zaliczył Bułgarię, Czechy, Węgry, Polskę, Rumunię, Słowację, Słowenię i Rosję. Analiza obejmowała również kraje UE–15 i Stany Zjednoczone.

4 To sugeruje, że TIK przyczyniło się do przyspieszenia procesów konwergencji między tymi krajami a UE–15.

rze produkującym TIK) w Czechach, Polsce, na Słowacji i na Węgrzech (średnio 0,87 p.p.) był wyższy niż w krajach UE–15 (0,73 p.p.), chociaż nadal niższy niż w USA (1,26 p.p.). Co istotne, w Czechach i na Węgrzech procentowy udział TIK we wzroście PKB (odpowiednio 38 i 35%) przewyższał średnią UE–15 (30%), a w przypadku Czech nawet wskaźnik Stanów Zjednoczonych (36%).

TIK miały istotny wpływ także na wydajność pracy, w szczególności w Czechach, Polsce i na Węgrzech, gdzie wkład TIK we wzrost wydajności pracy (odpowiednio 0,88 p.p., 0,72 p.p. i 1,29 p.p.) przewyższał średnią dla UE–15 (0,68 p.p.). Niestety, jeśli spojrzeć na procentowy udział TIK we wzroście wydajności pracy, okaże się, że był on znacznie niższy w porównaniu z krajami UE–15 i Stanami Zjednoczonymi.

Piątkowski (2004) przedstawił również prognozę potencjalnego wpływu TIK na wzrost gospodarczy w Polsce w perspektywie długoterminowej, na lata 2002–2025, zakładając, że można ją przyjąć jako aproksymantę dla krajów Europy Środkowo-Wschodniej. W zależności od scenariusza (wynikającego z przyjęcia założeń co do realnego tempa wzrostu inwestycji w TIK), wkład TIK we wzrost PKB powinien wynosić pomiędzy 0,35 p.p. (scenariusz pesymistyczny) a 0,85 p.p. (scenariusz optymistyczny), udział zaś procentowy TIK we wzroście gospodarczym – odpowiednio 9,3 i 20%. Biorąc pod uwagę, że zastosowana metoda nie uwzględniała zmian cen TIK związanych z poprawą jakości technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych oraz potencjalnych efektów rozlewania się (*spillover*), można zakładać, że wkład ten powinien przekroczyć wartości ze scenariusza optymistycznego.

Piątkowski (2004) podkreślał, że potencjał TIK w krajach Europy Środkowo-Wschodniej nie zostanie w pełni wykorzystany, jeśli wdrażaniu TIK nie będą towarzyszyły zmiany w otoczeniu regulacyjnym i instytucjonalnym (poziom makro) oraz zmiany organizacyjne w przedsiębiorstwach (nowe modele biznesowe dostosowane do rzeczywistości cyfrowej) i poprawa jakości kapitału ludzkiego, w szczególności kompetencji cyfrowych.

Z kolei van Ark i Piątkowski (2004) analizowali produktywność w dziesięciu krajach Europy Środkowo-Wschodniej i UE–15 w latach 1995–2002, w celu weryfikacji hipotezy konwergencji produktywności i dochodu. Ich analiza potwierdziła występowanie konwergencji w zakresie wydajności pracy między krajami EŚW a UE–15, przy znaczącej roli TIK dla tego procesu. Van Ark i Piątkowski (2004) wykazali, że kapitał TIK w krajach Europy Środkowo-Wschodniej przyczynił się do wzrostu produktywności w równym stopniu, jak w krajach UE–15. Natomiast dekompozycja gospodarki, gdzie kryterium podziału stanowiło wykorzystanie TIK w przekroju przemysłu i usług, pokazała, że TIK miało istotne, chociaż

krótkotrwałe, znaczenie dla procesów restrukturyzacji i konwergencji, szczególnie w przemysłach wytwarzających i wykorzystujących TIK. Aby procesy konwergencji postępowały, niezbędne jest podniesienie produktywnego wykorzystania TIK w usługach. Van Ark i Piątkowski (2004) stali na stanowisku, że efektywne wykorzystanie TIK w sektorze usług jest bardziej skomplikowane niż w przypadku przemysłu i wymaga zmian w otoczeniu ekonomicznym w krajach Europy Środkowo-Wschodniej. W związku z tym podkreślali konieczność wprowadzania takich zmian, jak tworzenie nowoczesnych instytucji, wdrażanie reform zorientowanych na rynek, wzrost innowacyjności i poprawa jakości kapitału ludzkiego (van Ark, Piątkowski, 2004; Piątkowski, 2005).

W podobnym tonie wypowiadał się Piątkowski (2006), który w różnicach instytucjonalnych doszukiwał się powodów, dla których TIK pozytywnie wpłynęło na procesy konwergencji Czech, Węgier, Polski i Słowenii (wobec krajów UE–15), podczas gdy w Rumunii, Rosji, i w mniejszym zakresie Słowacji oraz Bułgarii, uwidoczniły się procesy dywergencji związane z rosnącym wykluczeniem cyfrowym. W przypadku tej drugiej grupy krajów to właśnie niższa jakość otoczenia instytucjonalnego tłumaczy słabszą dyfuzję TIK. Istotnym wnioskiem płynącym z analiz Piątkowskiego (2006) jest również spostrzeżenie, że sektor wytwarzający TIK w krajach Europy Środkowo-Wschodniej jest zbyt mały, aby stać się głównym kołem napędowym dla wzrostu gospodarczego. W związku z tym w krajach owych utrzymanie zrównoważonego wzrostu produktywności, a co za tym idzie konwergencji z krajami UE–15, wymagać będzie produktywnego wykorzystania TIK w tradycyjnych sektorach gospodarki (przede wszystkim w przemyśle), sektorze usług, a także sektorze publicznym[5].

Dimelis i Papaioannou (2010) badali wpływ bezpośrednich inwestycji zagranicznych (BIZ)[6] oraz inwestycji w TIK na wzrost produktywności. Analiza opierała się na danych panelowych dla lat 1993–2001, obejmujących próbę 42 krajów rozwiniętych i rozwijających się. Wśród krajów rozwijających się (z grupy krajów Europy Środkowo-Wschodniej) znalazły się Polska, Węgry i Rumunia. Analiza Dimelis i Papaioannou (2010) wykazała, że wkład TIK we wzrost gospodarczy był dość wysoki zarówno w krajach rozwiniętych, jak i rozwijających się. Modele ekono-

5 Sektor publiczny może wspierać wykorzystanie TIK w dwóch wymiarach. Po pierwsze, poprzez wdrażanie rozwiązań TIK w sektorze publicznym (np. e-government). Po drugie – poprzez wspieranie wykorzystania TIK w sektorze prywatnym (np. podpisy elektroniczne, e-procurement).

6 Autorzy wyszli z założenia, że BIZ stanowią ważny kanał dyfuzji technologii, co z kolei podnosi produktywność w kraju przyjmującym BIZ.

metryczne potwierdziły występowanie pozytywnego i znaczącego wpływu TIK w każdej grupie państw, przy czym efekt był większy w krajach rozwijających się. Z kolei bezpośrednie inwestycje zagraniczne wywoływały pozytywny i istotny statystycznie efekt odnośnie do wzrostu gospodarczego w krajach rozwiniętych, podczas gdy w grupie krajów rozwijających się wpływ BIZ był pozytywny, ale nieistotny statystycznie.

Dedrick *et al.* (2013) przeprowadzili natomiast analizę wpływu inwestycji TIK na produktywność w latach 1994–2007 dla 45 krajów, w podziale na kraje rozwinięte i rozwijające się (w tej grupie znalazły się trzy kraje z Europy Środkowo-Wschodniej: Węgry, Polska, Rumunia). Wyniki badań empirycznych wykazały, że również w krajach rozwijających się inwestycje w TIK prowadzą do wzrostu produktywności (przy czym elastyczność produktu względem kapitału TIK była nieco wyższa w krajach rozwiniętych, co oznacza, że wpływ TIK na produktywność jest nieco większy w takich krajach niż w krajach rozwijających się), przy czym efekty TIK względem produktywności były większe po roku 2000. Tę prawidłowość można wytłumaczyć sięgając po argument mówiący o tym, że aby wpływ TIK na produktywność się ujawnił, wartość zasobu kapitału TIK musi przekroczyć pewien poziom krytyczny bądź odnieść się do hipotezy „opóźnień", która mówi, iż efektywne wdrożenie TIK wymaga zaistnienia czynników komplementarnych (np. odpowiedni poziom kapitału ludzkiego, zmiana organizacji pracy i modeli biznesowych w przedsiębiorstwach), których wdrożenie wymaga czasu. Dedrick *et al.* (2013) skupili się również na określeniu zestawu czynników, które wpływają na zależność między TIK a produktywnością. Okazało się, że w krajach rozwijających się są to poziom wykształcenia, inwestycje zagraniczne i koszt usług telekomunikacyjnych; natomiast w krajach rozwiniętych – inwestycje zagraniczne i zasięg telefonii komórkowej. To zróżnicowanie czynników można przypisać różnym stadiom dojrzałości procesu wdrażania TIK w tych gospodarkach. Jednak najważniejszym wnioskiem z ich badań, podkreślanym przez samych autorów, jest udowodnienie, że pozytywny wpływ TIK na produktywność występuje nie tylko w rozwiniętych, ale także w rozwijających się gospodarkach (w tym krajach Europy Środkowo-Wschodniej).

Niebel (2014)[7] korzystając z danych dostępnych w Conference Board Total Economy Database przeprowadził analizę (estymując funkcję produkcji Cobba–Douglasa) wpływu TIK[8] na wzrost gospodarczy dla

7 Autor w artykule syntetycznie omawia wyniki badań dotyczących wpływu TIK na produktywność w krajach rozwijających się i wschodzących.

8 Niebel w swojej analizie do pomiaru kapitału TIK nie wykorzystał wartości zasobu kapitału TIK, jak to dzieje się w większości badań empirycznych, ale sięgnął po dane

59 gospodarek, w podziale na kraje rozwijające się, wschodzące i rozwinięte, w latach 1995–2010. Podział gospodarek został dokonany w sposób empiryczny przy użyciu PKB *per capita* według parytetu siły nabywczej. Wszystkie kraje Europy Środkowo-Wschodniej, które zostały poddane analizom (Bułgaria, Czechy, Węgry, Polska, Słowacja i Słowenia), znalazły się w grupie „gospodarek wschodzących". Analiza Niebiela (2014) wykazała, że różnice w wartości elastyczności produktu względem TIK pomiędzy trzema grupami krajów były niewielkie, co oznacza, że wpływ TIK na produktywność w krajach Europy Środkowo-Wschodniej jest podobny, jak w krajach rozwiniętych. Co więcej, elastyczności produktu względem TIK były większe (z wyjątkiem krajów rozwiniętych) niż udział TIK w wynagrodzeniu kapitału jako czynnika produkcji, co może wskazywać na występowanie efektów *spillover* i inwestycji komplementarnych w stosunku do TIK. Niestety, nie udało się statystycznie potwierdzić efektu tzw. żabiego skoku (z ang. *leapfrogging*), wynikającego z wykorzystania TIK przez kraje słabiej rozwinięte[9].

o usługach kapitału TIK, które są wyznaczane jako stopy wzrostu zasobu poszczególnych aktywów (sprzęt IT, sprzęt i oprogramowanie TIK) ważone ich udziałami w ogólnym wynagrodzeniu dla kapitału TIK.

9 Efekt tzw. żabiego skoku odnosi się do hipotezy mówiącej, że kraje opóźnione technologicznie mogą pominąć etapy rozwoju, przez które wcześniej przechodziły kraje wysoko rozwinięte i dzięki wykorzystaniu nowoczesnych technologii od razu wejść na wysoko położoną ścieżkę rozwoju gospodarczego. Innym określeniem tożsamym z terminem „żabi skok" jest „renta zapóźnienia".

http://dx.doi.org/10.18778/7969-965-0.07

2.2. Rozwój społeczeństwa informacyjnego i gospodarki cyfrowej w krajach Europy Środkowo-Wschodniej[10]

Na płaszczyźnie makroekonomicznej istotną determinantą siły i skali zależności między technologiami informacyjnymi i telekomunikacyjnymi a wzrostem gospodarczym i produktywnością jest stopień rozwoju gospodarki cyfrowej oraz społeczeństwa informacyjnego. I chociaż same koncepcje społeczeństwa informacyjnego i gospodarki cyfrowej są złożone oraz wielowymiarowe, co prowadzi do problemów z jednoznacznym zdefiniowaniem tych zjawisk, a także pomiarem (Brynjolfsson, Kahin, 2002, s. 1–5), nie ma wątpliwości, że ich operacjonalizacja, umożliwiająca dokonanie pomiaru, jest jedną z kluczowych kwestii.

W praktyce spotyka się różne podejścia do pomiaru stopnia rozwoju społeczeństwa informacyjnego/gospodarki cyfrowej, ale wszystkie łączy kilka wspólnych cech. Po pierwsze, metodologia pomiaru opracowana jest zazwyczaj przez instytucje międzynarodowe, a wyniki publikowane są w stałych odstępach czasu (co rok, dwa lata). Po drugie, do pomiaru wykorzystuje się syntetyczne indeksy, których zadaniem jest uchwycenie różnych wymiarów cyfrowego świata i jego wpływu na gospodarkę i społeczeństwo. Po trzecie, pod uwagę bierze się nie tylko rozwój technologii informacyjnych i komunikacyjnych, ale również czynników komplementarnych wobec tych technologii.

W analizie stopnia rozwoju gospodarki cyfrowej/społeczeństwa informacyjnego w Polsce i pozostałych krajach Europy Środkowo-Wschodniej (w porównaniu z wysoko rozwiniętymi krajami Unii Europejskiej – tzw. UE–15) sięgnięto po trzy mierniki: Networked Readiness Index (NRI), Digital Evolution Index (DEI) i Digital Economy and Society Index (DESI).

Networked Readiness Index obejmuje około 140 krajów i mierzy stopień, w jakim dana gospodarka jest przygotowana do czerpania

10 Opracowano na podstawie (Arendt, 2015a) i (Arendt, Kukulak-Dolata, 2015).

korzyści z zastosowania TIK dla pobudzania wzrostu gospodarczego i dobrobytu. NRI został stworzony w roku 2001 przez Światowe Forum Ekonomiczne. Najnowszą zmianę w metodologii pomiaru wprowadzono w roku 2012 – od tego czasu NRI obejmuje cztery indeksy składowe (WEF, 2014, s. 3–8):

- otoczenie – w tym wymiarze dokonywana jest ocena, na ile rynek i rozwiązania instytucjonalne (regulacje) sprzyjają absorpcji technologii informacyjnych i komunikacyjnych oraz tworzeniu warunków do rozwoju przedsiębiorczości i innowacyjności,
- gotowość – określenie, w jakim zakresie społeczeństwo jest przygotowane do korzystania z infrastruktury teleinformatycznej i treści cyfrowych,
- wykorzystanie – ocena stopnia korzystania z TIK przez trzy grupy interesariuszy: obywateli, przedsiębiorstw i instytucji rządowych oraz samorządowych,
- oddziaływanie – uwzględnia skutki gospodarcze i społeczne wynikające z użytkowania technologii informacyjnych i komunikacyjnych.

Wartość NRI (wyskalowana między 1 a 7, gdzie 1 oznacza bardzo niski, a 7 bardzo wysoki poziom gotowości kraju do czerpania korzyści z TIK) jest obliczana jako średnia arytmetyczna z wartości tych czterech indeksów składowych[11]. Na tej podstawie tworzony jest ranking, który umożliwia analizę stopnia rozwoju społeczeństwa informacyjnego w poszczególnych krajach w wymiarze względnym (określanym przez miejsce, jakie dany kraj zajmuje w rankingu w poszczególnych latach) i bezwzględnym (określanym przez zmianę wartości NRI w czasie).

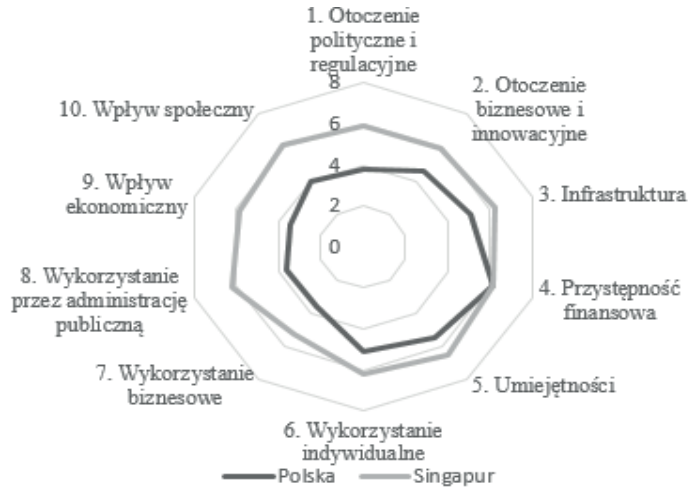
Wartości wskaźnika NRI wskazują, że w ostatnich latach (2012–2015) w wymiarze bezwzględnym Polska zanotowała postęp w zakresie rozwijania społeczeństwa informacyjnego (wartość NRI rosła z roku na rok – z 4,16 w 2012 r., 4,19 w 2013 r., 4,24 w 2014 r. do 4,38 w roku 2015 – por. tab. 2.1).

11 NRI ma budowę hierarchiczną – jego podstawę stanowią wskaźniki (w sumie 54), które są pogrupowane w tzw. filary (w sumie 10 – por. tab. 2.1). Następnie filary grupowane są w indeksy składowe, na podstawie których wyznacza się syntetyczną wartość NRI. Wskaźniki są zbudowane w sposób, który powoduje, że wartość filarów i indeksów składowych opisana jest na skali od 1 do 7. Szczegółowy opis wskaźników, filarów i metody konstrukcji NRI opisany został w (WEF, 2014, s. 323–328).

Indeksy składowe i filary	Wartość	Miejsce w rankingu
	4,38	50
A. Otoczenie	**4,18**	**53**
I filar: Otoczenie polityczne i regulacyjne	3,81	65
II filar: Otoczenie biznesowe i innowacyjne	4,56	54
B. Gotowość	**5,57**	**30**
III filar: Infrastruktura	5,07	36
IV filar: Przystępność finansowa	6,19	26
V filar: Umiejętności	5,44	43
C. Wykorzystanie	**4,09**	**54**
VI filar: Wykorzystanie indywidualne	5,12	44
VII filar: Wykorzystanie biznesowe	3,56	71
VIII filar: Wykorzystanie przez administrację publiczną	3,59	86
D. Oddziaływanie	**3,70**	**69**
IX filar: Wpływ ekonomiczny	3,43	54
X filar: Wpływ społeczny	3,97	78

Tabela 2.1. Networked Readiness Index dla Polski (2015 r.)
Źródło: opracowanie na podstawie bazy danych World Economic Forum http://www.weforum.org/docs/WEF_NRI_2012–2015_Historical_Dataset.xlsx [dostęp: 20.08.2015].

Udało się również utrzymać pozycję w rankingu (49. miejsce na 142 sklasyfikowanych krajów w 2012 r., 50. miejsce na 140 krajów w 2015 r., przy chwilowym spadku na 54. pozycję w grupie 148 państw w 2014 r.), co oznacza, że poza rokiem 2014 społeczeństwo informacyjne w Polsce rozwijało się w podobnym tempie jak w pozostałych gospodarkach uwzględnionych w rankingu NRI. W rezultacie dystans, jaki dzieli Polskę od najwyżej rozwiniętych krajów (w 2015 r. był to Singapur) nadal pozostaje znaczny i zróżnicowany w ramach poszczególnych filarów NRI (wykres 2.1).



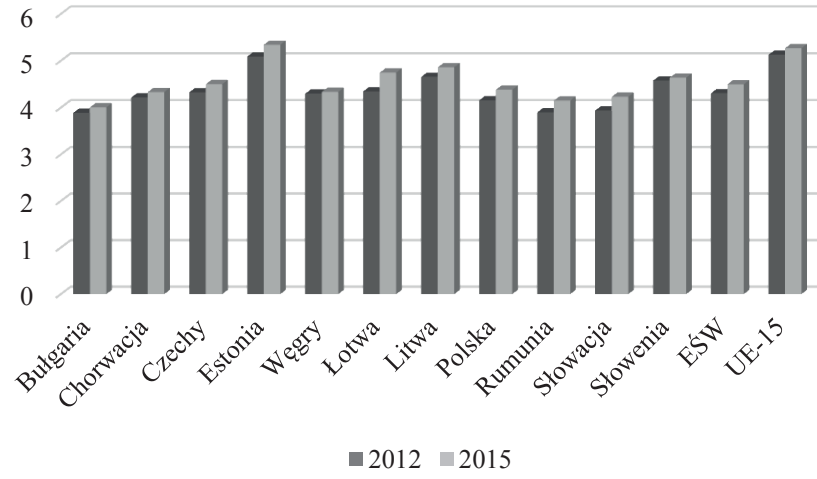
Wykres 2.1. NRI 2015 według filarów: Polska i Singapur
Źródło: opracowanie na podstawie bazy danych World Economic Forum http://www.weforum.org/docs/WEF_NRI_2012–2015_Historical_Dataset.xlsx [dostęp: 20.08.2015]

Natomiast analizy (w wymiarze względnym) uwzględniające pozostałe kraje EŚW sugerują, że możliwe jest dokonanie podziału tych gospodarek na trzy grupy. Pierwsza z nich obejmuje Litwę, Słowenię, Czechy i Polskę, które utrzymały swoje pozycje w rankingu między rokiem 2012 a 2015. W drugiej grupie znajdują się kraje, które poprawiły swoje miejsce – są to Łotwa (zmiana z 41. na 33. miejsce), Słowacja (z 64. na 59. miejsce), Rumunia (z 67. na 63. miejsce) i Estonia (najwyżej sklasyfikowana spośród EŚW – 22. miejsce w rankingu NRI). Z kolei do trzeciej grupy zaliczają się te kraje, które pogorszyły pozycję w rankingu: Węgry (spadek o jedno miejsce, na 53. pozycję), Chorwacja (spadek o dziewięć miejsc, na 54. pozycję) i Bułgaria (spadek z 70. na 73. miejsce).

Warto podkreślić, że wszystkie kraje Europy Środkowo-Wschodniej zanotowały wzrost wartości NRI między rokiem 2012 a 2015[12], przy czym skala tego wzrostu była znacznie zróżnicowana. Największa poprawa wystąpiła na Łotwie (wzrost o 0,4) i Słowacji (0,29), najmniejsza – w Słowenii (0,06) i na Węgrzech (0,04). Poza Polską, relatywnie wysokie wzrosty wskaźnika NRI zanotowały Estonia i Rumunia (0,25). I chociaż zauważalna jest powolna konwergencja poziomu NRI między krajami

12 Dla krajów Europy Środkowo-Wschodniej średni wzrost NRI wyniósł 0,19, podczas gdy w krajach UE-15 było to 0,14.

EŚW i UE–15, to nadal w niemal wszystkich krajach Europy Środkowo-Wschodniej wartość NRI nie przekracza średniej dla UE–15 – wyjątkiem jest Estonia, w której NRI wyniosło ponad 5 punktów (wykres 2.2).



Wykres 2.2. NRI w krajach EŚW i UE–15 (2012, 2015)
Źródło: opracowanie na podstawie bazy danych World Economic Forum http://www3.weforum.org/docs/WEF_NRI_2012–2015_Historical_Dataset.xlsx [dostęp: 20.08.2015]

Obok Estonii, do krajów EŚW osiągających najlepsze wyniki trzeba zaliczyć Litwę, Łotwę, Słowenię i Czechy. Z kolei Bułgarię i Rumunię, które przystąpiły do Unii Europejskiej w roku 2007, należy zaklasyfikować jako osiągające najgorsze wyniki.

Kolejnym miernikiem jest Digital Evolution Index (DEI) opracowany w roku 2008 przez Fletcher School na Tufts University we współpracy z MasterCard i DataCash. Podobnie jak NRI, DEI jest syntetycznym wskaźnikiem wyznaczanym jako średnia arytmetyczna dla czterech obszarów[13]:

- uwarunkowania podażowe (rozwój infrastruktury dostępowej, transakcyjnej i uzupełniającej – transportowo-logistycznej),
- uwarunkowania popytowe (profil konsumenta, świadomość w obszarze finansów, świadomość w obszarze Internetu i mediów społecznościowych),

13 Wskaźnik wyznaczany jest na skali 0–100 punktów, gdzie 0 oznacza bardzo niski poziom rozwoju gospodarki cyfrowej w danym kraju, a 100 – poziom bardzo wysoki. Szczegółowy opis metody konstrukcji DEI opisany jest w (Chakravorti *et al.*, 2014, s. 25–39).

- środowisko instytucjonalne (skuteczność władz państwowych, otoczenie administracji publicznej i biznesu, ekosystem cyfrowy),
- innowacje i zmiany (atrakcyjność i konkurencyjność, zakres adaptacji nowych technologii, kultura przedsiębiorczości).

DEI umożliwia wyznaczenie trajektorii rozwoju cyfrowego dla 50 krajów (w tym sześciu krajów EŚW[14] – por. tab. 2.2) i przypisanie ich do jednej z czterech grup:

- krajów wyróżniających się – gospodarki, które już osiągnęły wysoki poziom rozwoju cyfrowego i nadal się rozwijają,
- krajów zastoju – kraje, które osiągnęły wysoki poziom rozwoju cyfrowego, ale straciły impet rozwoju i ryzykują utratę swojej pozycji,
- krajów na skraju przełomu – gospodarki dysponujące potencjałem rozwoju silnych gospodarek cyfrowych (kraje o niskim poziomie rozwoju gospodarki cyfrowej, które poprawiają wyniki i mogą stać się krajami wyróżniającymi się),
- kraje „pod obserwacją" – gospodarki, przed którymi stoją poważne wyzwania, ale także możliwości rozwojowe (są to kraje o niskim poziomie i potencjale rozwoju i gospodarki cyfrowej, w których kluczem do zmiany tej sytuacji jest pobudzanie innowacji i wspieranie rozwoju społeczeństwa informacyjnego).

Zgodnie z metodyką DEI Polska, wraz ze Słowacją, Słowenią i Węgrami, znajduje się grupie krajów „pod obserwacją" (Chakravorti *et al.*, 2014, s. 10). Czechy zostały zaklasyfikowane jako „kraj zastoju", natomiast Estonia, jako jedyna z grupy EŚW, znalazła się wśród „krajów wyróżniających się". Z rankingu DEI wynika, że w większości krajów Europy Środkowo-Wschodniej budowanie gospodarki cyfrowej wymaga wprowadzania dalszych zmian w sferze instytucjonalnej i realnej. Równocześnie należy podkreślić, że część krajów UE–15 utraciło swoją pozycję i „przeszło" do grupy „krajów zastoju", co można wiązać ze skutkami kryzysu ekonomicznego, który miał negatywny wpływ na wartość poszczególnych wskaźników, w szczególności w obszarze „innowacje i zmiany".

Rozwój społeczeństwa informacyjnego w krajach Unii Europejskiej jest jednym z kluczowych obszarów wspierających realizację Strategii Europa 2020, a cele, priorytety i obszary wsparcia zostały zdefiniowane w Europejskiej Agendzie Cyfrowej (EAC). EAC składa się z siedmiu filarów – w ramach każdego z nich zdefiniowano cele i działania służące osiągnięciu tych celów[15]. Wśród działań znalazły się zamierzenia związane

14 Czechy, Estonia, Polska, Słowacja, Słowenia i Węgry.

15 W sumie zdefiniowano 101 działań: 78 leżących w gestii Komisji Europejskiej i 23 przekazane do realizacji krajom członkowskim.

z kwestiami technicznymi (np. rozbudowa szerokopasmowej sieci dostępu do Internetu), jak również te, które można zaklasyfikować jako czynniki komplementarne wobec TIK (np. potrzeba podniesienia kompetencji cyfrowych w społeczeństwie).

Miejsce w rankingu	Kraj	Wartość DEI	Miejsce w rankingu	Kraj	Wartość DEI
1	Singapur	56,21	26	Portugalia	33,41
2	Szwecja	55,23	27	Chile	33,25
3	Hong Kong	53,52	28	Słowenia	33,17
4	Wielka Brytania	53,41	29	Chiny	32,20
5	Szwajcaria	53,32	30	Turcja	31,95
6	Stany Zjednoczone	51,79	31	Czechy	31,87
7	Finlandia	51,49	32	Arabia Saudyjska	31,87
8	Kanada	51,17	33	Republika Południowej Afryki	30,06
9	Korea Południowa	50,63	34	Brazylia	29,86
10	Holandia	49,86	35	Tajlandia	28,42
11	Dania	49,03	36	Słowacja	28,27
12	Australia	48,14	37	Meksyk	27,23
13	Niemcy	47,18	38	Włochy	27,12
14	Norwegia	47,04	39	Polska	26,73
15	Nowa Zelandia	46,26	40	Rosja	24,65
16	Irlandia	45,81	41	Grecja	24,08
17	Japonia	45,71	42	Indie	23,17
18	Austria	44,13	43	Kolumbia	22,97
19	Francja	44,07	44	Węgry	21,92
20	Belgia	43,49	45	Wietnam	20,29
21	Zjednoczone Emiraty Arabskie	43,29	46	Indonezja	19,85
22	Izrael	39,69	47	Filipiny	19,38
23	Malezja	39,43	48	Egipt	17,28

Miejsce w rankingu	Kraj	Wartość DEI	Miejsce w rankingu	Kraj	Wartość DEI
24	Estonia	39,36	49	Kenia	16,98
25	Hiszpania	37,29	50	Nigeria	13,77

Tabela 2.2. Digital Evolution Index – ranking dla roku 2013
Źródło: Chakravorti *et al*., 2014, s. 16.

Postępy realizacji EAC można było śledzić za pomocą narzędzia Digital Agenda Scoreboard, które pokazuje stopień osiągnięcia celów EAC w poszczególnych obszarach i krajach. Natomiast w lutym roku 2015 Komisja Europejska przedstawiła nowy miernik – Wskaźnik gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego (z ang. *Digital Economy and Society Index* – DESI), który na podstawie 30 współczynników analizowanych w ramach pięciu wymiarów:

- łączność: infrastruktura szerokopasmowego dostępu do Internetu i jej jakość,
- kapitał ludzki: dostępność umiejętności niezbędnych do wykorzystania możliwości jakie daje gospodarka i społeczeństwo cyfrowe,
- korzystanie z Internetu: rodzaje aktywności obywatela UE *on-line*,
- integracja technologii cyfrowych: stopień cyfryzacji przedsiębiorstw i korzystanie z *e-commerce*,
- cyfrowe usługi publiczne: stopień cyfryzacji usług publicznych dostarczanych obywatelom (w szczególności e-Government i e-zdrowie),

określa stopień rozwoju krajów Unii Europejskiej na drodze do gospodarki i społeczeństwa cyfrowego.

DESI jest wyznaczany jako średnia ważona wyników w pięciu wymiarach, gdzie łączność i kapitał ludzki odpowiadają za 25% wartości DESI (każdy), integracja technologii cyfrowych za 20%, a korzystanie z Internetu i cyfrowe usługi publiczne za 15% (każda). Mierzy się go na skali 0–1. W momencie przygotowywania monografii dostępne były wyniki dla dwóch lat: DESI 2014 i DESI 2015. Wyniki pokazują, że choć poszczególne państwa członkowskie Unii Europejskiej dokonały postępu w kierunku rozwoju gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego, nadal występują istotne różnice pomiędzy krajami.

Wykres 2.3. Wskaźnik gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego w Polsce i UE według poszczególnych wymiarów w roku 2015

Źródło: opracowanie na podstawie: https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/progress-country [dostęp: 20.08.2015]

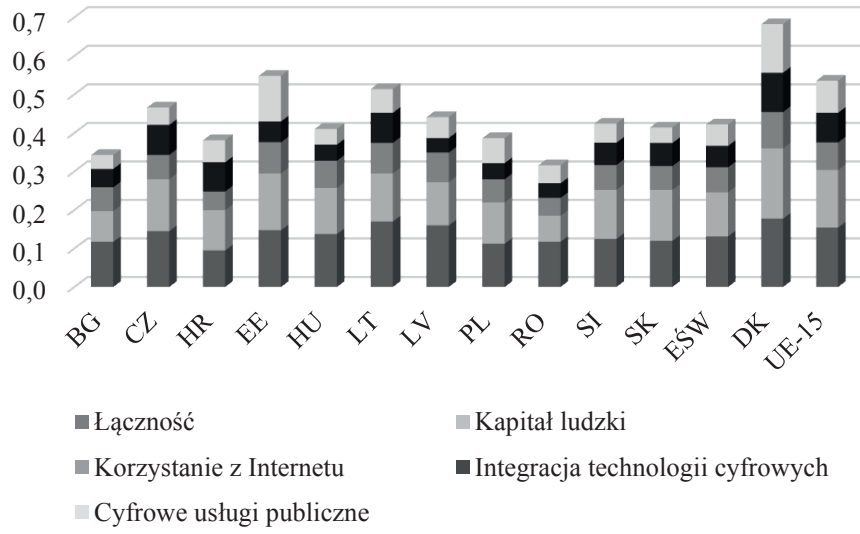
Chociaż Polska poprawia poziom cyfryzacji i rozwoju społeczeństwa informacyjnego, jej wyniki na tle innych krajów UE nadal znacząco odbiegają od średniej (wykres 2.3) – nie powinno więc dziwić, że jest zaliczana do grupy krajów o niskim poziomie cyfryzacji[16]. W rankingu DESI 2015 Polska została sklasyfikowana na 23. pozycji (na 28 krajów członkowskich UE), uzyskując wartość DESI na poziomie 0,39. Najgorsze wyniki uzyskała w wymiarze integracji technologii cyfrowych (0,21, 26. pozycja w roku 2015), natomiast najlepsze w wymiarze cyfrowych usług publicznych (0,43, 14. pozycja).

Większość krajów Europy Środkowo-Wschodniej (Bułgaria, Chorwacja, Łotwa, Słowenia, Słowacja, Rumunia, Węgry i Polska) została zaliczona do grupy gospodarek o niskim poziomie cyfryzacji. Tylko Estonia i Czechy znalazły się w grupie krajów o średnim poziomie cyfryzacji.

Estonia – najwyżej sklasyfikowana gospodarka z grupy EŚW (wykres 2.4), jako jedyna w tej grupie osiągnęła wartość DESI powyżej średniej UE–15. Wśród powodów tak dobrego wyniku należy wskazać na dwa: bardzo wysoki stopień wykorzystania cyfrowych usług publicznych (drugie miejsce wśród wszystkich krajów UE, lider w dostępności wstępnie wypełnionych

16 Obok Polski w grupie tych krajów znalazły się: Bułgaria, Chorwacja, Cypr, Grecja, Rumunia, Słowenia, Słowacja, Węgry i Włochy.

formularzy oraz wykorzystania e-recept) oraz szeroki zakres wykorzystania Internetu (czwarte miejsce w UE–28). Z kolei Rumunia została sklasyfikowana na ostatnim miejscu rankingu, z wynikiem ponad dwukrotnie gorszym od wskaźnika Danii (najwyższa wartość DESI w UE–28). Pokazuje to z jednej strony skalę zróżnicowania pomiędzy poszczególnymi krajami unijnymi, jeśli chodzi o wdrażanie idei gospodarki cyfrowej i społeczeństwa informacyjnego, a z drugiej strony niewykorzystany potencjał TIK w takich krajach, jak Rumunia, Bułgaria czy Chorwacja (wykres 2.4).



Wykres 2.4. Wskaźnik gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego według wymiarów w krajach UE w roku 2015

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych DESI: https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/progress-country [dostęp: 20.08.2015]

Największa różnica między krajami EŚW a UE–15 dotyczy dostępności cyfrowych usług publicznych (0,18), które są istotne z punktu widzenia podnoszenia produktywności gospodarki w skali makro. Kapitał ludzki – kolejny ważny czynnik komplementarny wobec TIK – również nie jest silną stroną krajów EŚW (różnica 0,14 punktów). Gorszej jakości infrastruktura dostępu do Internetu w grupie krajów EŚW, w połączeniu z niskim poziomem kompetencji cyfrowych w tych gospodarkach, przekłada się na niższy niż w UE–15 stopień cyfryzacji przedsiębiorstw i niższą gotowość do wdrażania rozwiązań w zakresie e-handlu. Tym wymiarem, w którym gospodarki EŚW osiągają relatywnie najlepsze wyniki w porównaniu z UE–15, jest korzystanie z Internetu.

http://dx.doi.org/10.18778/7969-965-0.08

2.3. Czynniki komplementarne wobec TIK a produktywność w krajach Europy Środkowo-Wschodniej[17]

Chociaż w ostatnich latach liczba badań nad wpływem TIK na produktywność w krajach wschodzących i rozwijających się wzrosła, nadal niewiele jest szczegółowych analiz skupiających się na krajach Europy Środkowo-Wschodniej. W związku z tym brakuje jednoznacznych rozstrzygnięć co do tego, czy rosnące wydatki i dyfuzja TIK w owych krajach przyniosą podobne efekty do tych, jakie zanotowano w krajach wysoko rozwiniętych. W literaturze przedmiotu można znaleźć dwa skrajne scenariusze, które opisują hipotetyczny przebieg wydarzeń. Pierwszy z nich zakłada, że korzyści wynikające z szerokiego zastosowania TIK w krajach rozwijających się mogą być mniejsze w porównaniu z tymi uzyskiwanymi przez kraje rozwinięte, gdyż te pierwsze nie dysponują odpowiednimi możliwościami absorpcji technologii ze względu na słabiej rozwinięte czynniki komplementarne wobec TIK (np. nieodpowiedni poziom kapitału ludzkiego). Natomiast drugi scenariusz przewiduje, że w wyniku TIK kraje rozwijające się mogą dokonać tzw. żabiego skoku i dzięki efektom rozlewania się (przykładowo TIK prowadzi do zmniejszenia kosztów transakcyjnych i przyspiesza proces kreacji wiedzy) wejść szybciej, niż kraje wysoko rozwinięte, na ścieżkę wzrostu produktywności.

2.3.1. Produktywność i źródła wzrostu gospodarczego w krajach Europy Środkowo-Wschodniej

Kraje Europy Środkowo-Wschodniej, które w ostatnich 15 latach doświadczyły głębokich przemian społeczno-ekonomicznych związanych z procesami transformacji z systemu gospodarki centralnie

17 Analizy prowadzone w rozdziale 2.3 obejmują 21 krajów członkowskich Unii Europejskiej. Kraje UE-15 (a właściwie UE-14, z pominięciem Luksemburga) potraktowano jako punkt odniesienia. Chorwacja, Cypr, Estonia, Łotwa, Litwa, Luksemburg i Malta zostały pominięte ze względu na brak danych odnośnie do kapitału TIK.

planowanej do gospodarki rynkowej, rozpoczęły proces budowania gospodarki opartej na wiedzy i wykorzystaniu technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych później niż kraje rozwinięte. W związku z tym efekty TIK po stronie wzrostu gospodarczego i produktywności mogły ujawnić się w nich później (nawet jeśli założymy scenariusz „renty zapóźnienia").

Tym niemniej analiza danych statystycznych potwierdza, że wspomniane kraje doświadczyły poprawy produktywności. Biorąc pod uwagę specyfikę krajów Europy Środkowo-Wschodniej, związaną z transformacją z systemu gospodarki centralnie planowanej do gospodarki rynkowej, w analizie wyróżniono trzy podokresy: 1995–1999, 2000–2007 i 2008–2013. Lata 1995–1999 to czas wzmożonych reform rynkowych. Drugi okres obejmuje lata recesji z początku roku 2000 oraz pierwsze trzy lata po akcesji Czech, Polski, Słowacji, Słowenii i Węgier do UE (Bułgaria i Rumunia wstąpiły do niej 1 stycznia 2007 r.). Ostatni okres to lata, w których gospodarka światowa doświadczyła kryzysu finansowego i spowolnienia wzrostu produktywności.

W latach 1995–1999 średnie tempo wzrostu PKB w krajach EŚW utrzymywało się poniżej wartości uzyskiwanych przez UE–14. Należy jednak podkreślić, że sytuacja w poszczególnych krajach była znacznie zróżnicowana. Bułgaria nadal borykała się ze spowolnieniem gospodarczym, Rumunia powróciła na ścieżkę wzrostu, gospodarki Czech i Węgier rosły powoli, podczas gry Polska, Słowenia i Słowacja notowały wysokie tempo wzrostu gospodarczego. Głównym źródłem wzrostu (szczególnie w tej ostatniej grupie krajów) było TFP (w Polsce 4,14%), natomiast wzrost kapitału TIK miał niewielkie znaczenie. Szczególna sytuacja wystąpiła w Rumunii, gdzie wzrost TFP wraz kapitałem TIK zbilansowały ujemny wkład kapitału innego niż TIK w dynamikę wzrostu PKB (tab. 2.3).

Lata 2000–2007 przyniosły wysoki wzrost gospodarczy w krajach Europy Środkowo-Wschodniej – w każdej z analizowanych gospodarek EŚW był on wyższy niż średnia dla UE–14, a w Bułgarii i Rumunii osiągnął, odpowiednio, 5,6 i 5,49%. Również w tym okresie TFP stanowiło kluczowe źródło wzrostu PKB – wzrost TFP w krajach EŚW był ponad czterokrotnie wyższy niż w UE–14, a w Rumunii wyniósł rekordowe 5,74%. Jedynie w Bułgarii zanotowano ujemne wartości wzrostu TFP (–1,06%)[18].

W ostatnim analizowanym okresie widoczny jest wpływ kryzysu finansowego, przy czym okazał się on bardziej dotkliwy dla krajów UE–14 niż

18 Bułgaria jest jedynym krajem z grupy EŚW, w którym we wszystkich podokresach tempo wzrostu TFP było ujemne.

EŚW. Gospodarki UE–14 w tym czasie zanotowały spadek PKB, podczas gdy w grupie krajów Europy Środkowo-Wschodniej mieliśmy do czynienia z niewielkim, ale dodatnim wzrostem gospodarczym. Recesja dotknęła przede wszystkim Węgry (średnie tempo wzrostu PKB w latach 2008–2013 wyniosło w tym kraju –0,83%) i Słowenię (–1,38%). Natomiast w Polsce przeciętne tempo wzrostu PKB osiągnęło niemal 3%. Negatywny wpływ kryzysu na wyniki ekonomiczne widać najlepiej w danych o TFP – w krajach EŚW, poza Polską i Rumunią, oraz w UE–14 nastąpił spadek wartości TFP.

Wyszczególnienie	WE	CEE	BG	CZ	HU	PL	RO	SK	SI
Tempo wzrostu PKB 1995–1999 (w %)	3,53	2,88	–0,32	2,21	2,37	5,78	0,67	4,59	4,84
Tempo wzrostu PKB 2000–2007 (w %)	2,72	4,70	5,60	4,56	3,56	4,00	5,49	5,41	4,30
Tempo wzrostu PKB 2008–2013 (w %)	–0,59	0,58	0,64	0,20	–0,83	2,98	0,68	1,74	–1,38
PKB na zatrudnionego 1995–1999 (w cenach z 1990 r., w tysiącach USD)	40,6	16,4	11,8	18,1	15,3	16,3	6,3	20,9	26,2
PKB na zatrudnionego 2000–2007 (w cenach z 1990 r., w tysiącach USD)	44,8	21,2	15,6	22,7	18,8	22,3	8,8	27,3	32,7
PKB na zatrudnionego 2008–2013 (w cenach z 1990 r., w tysiącach USD)	46,6	25,1	18,7	26,6	20,6	26,8	11,6	34,9	36,4
Wzrost TFP 1995–1999 (w %)	0,91	1,23	–1,98	–1,31	–0,31	4,14	2,03	2,51	3,53
Wzrost TFP 2000–2007 (w %)	0,42	1,95	–1,06	2,03	0,67	1,88	5,74	2,97	1,41
Wzrost TFP 2008–2013 (w %)	–1,05	–0,99	–2,70	–1,30	–2,02	0,19	0,35	–0,45	–0,98
Wkład kapitału TIK we wzrost PKB 1995–1999 (w %)	0,66	0,62	0,94	1,21	0,68	0,38	0,11	0,52	0,47
Wkład kapitału TIK we wzrost PKB 2000–2007 (w %)	0,53	0,97	1,60	0,48	1,53	0,78	0,75	1,09	0,55

Wyszczególnienie	WE	CEE	BG	CZ	HU	PL	RO	SK	SI
Wkład kapitału TIK we wzrost PKB 2008–2013 (w %)	0,47	0,89	1,33	0,33	1,47	0,81	0,01	1,55	0,71
Wkład kapitału innego niż TIK we wzrost PKB 1995–1999 (w %)	0,72	1,12	1,16	2,35	1,14	1,28	–0,69	1,72	0,90
Wkład kapitału innego niż TIK we wzrost PKB 2000–2007 (w %)	0,87	1,47	4,05	1,86	1,05	1,08	–0,09	0,99	1,37
Wkład kapitału innego niż TIK we wzrost PKB 2008–2013 (w %)	0,37	1,06	2,55	1,26	0,14	1,87	0,72	0,57	0,28

Wartości średnie dla każdego okresu.

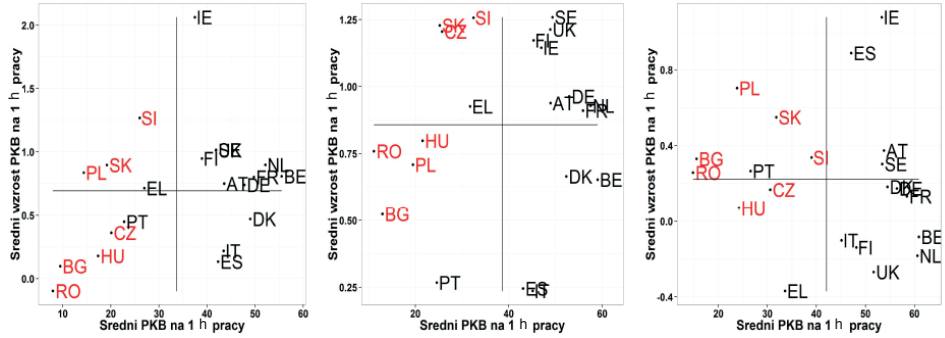
Tabela 2.3. Źródła wzrostu gospodarczego w krajach Unii Europejskiej
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Total Economy Database http://www.conference-board.org/data/economydatabase/ [dostęp: 20.05.2015].

Po roku 1995 w krajach Europy Środkowo-Wschodniej nastąpił istotny wzrost wydajności pracy (mierzonej jako PKB na przepracowaną godzinę) – jeśli porównać lata 1995–1999 i 2008–2013, to okaże się, że w grupie krajów EŚW wydajność pracy wzrosła, średnio, o 53 punkty procentowe, podczas gdy w krajach UE–14 było to „jedynie" 15 p.p. W rezultacie luka pomiędzy gospodarkami EŚW a UE–14 zmniejszyła się o 13 p.p. Największe wzrosty wydajności pracy zanotowano w Rumunii i Słowacji (odpowiednio, 85 p.p. i 66 p.p.)[19]. Średni wzrost produktywności w czasie recesji po kryzysie w roku 2007 plasował się powyżej europejskiej średniej we wszystkich krajach Europy Środkowo-Wschodniej z wyjątkiem Czech i Węgier (wykres 2.5).

Niestety, poziomy produktywności w krajach EŚW są nadal znacznie niższe niż średnia dla wysoko rozwiniętych gospodarek europejskich. W roku 2013 jedynie Słowenia i Słowacja osiągnęły wyższy poziom wydajności pracy niż najsłabsze gospodarczo kraje UE–14: Portugalia i Grecja.

Dodatkowym problemem jest znaczne zróżnicowanie poziomu produktywności w ramach gospodarek EŚW – przykładowo wydajność pracy w Rumunii jest ponad dwukrotnie niższa od średniej dla tego regionu.

19 Między rokiem 1995 a 2013 Polska podwoiła początkowy poziom wydajności pracy.



(a) 1995–1999 (b) 2000–2007 (c) 2008–2013

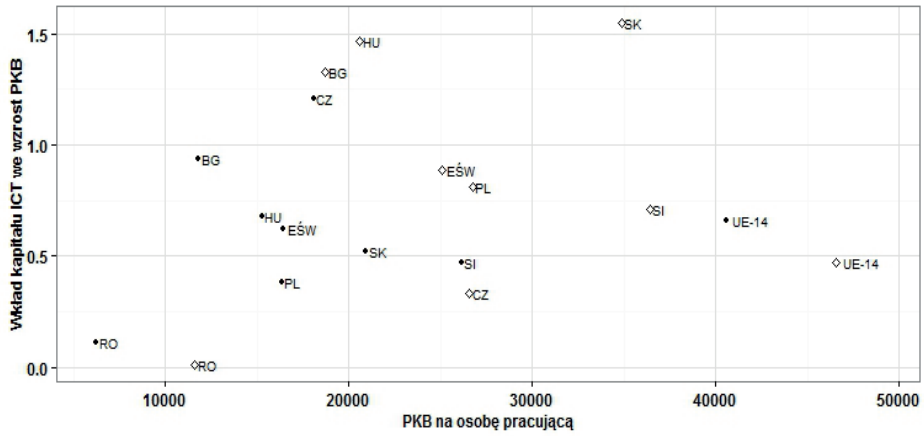
Linie na wykresie wyznaczają średnie wartości zmiennej dla wszystkich krajów objętych analizą

Wykres 2.5. Produktywność a wzrost produktywności w krajach europejskich w latach 1995–2013

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Total Economy Database http://www.conference-board.org/data/economydatabase/ [dostęp: 20.05.2015]

Analiza danych wskazuje również, że technologie informacyjne i telekomunikacyjne w krajach Europy Środkowo-Wschodniej miały pozytywny wpływ nie tylko na wzrost gospodarczy, ale także wydajność pracy. Wykres 2.6 przedstawia zależność między średnim poziomem PKB na zatrudnionego a średnim rocznym wkładem kapitału ICT do wzrostu PKB w latach 1995–1999 i 2008–2013. Wynika z niego, że w latach 2008–2013 kraje EŚW, z wyjątkiem Czech i Rumunii, notowały wyższy niż średnia dla UE–14 poziom wkładu kapitału TIK we wzrost gospodarczy. W przypadku Rumunii mamy do czynienia ze specyficzną sytuacją, w której niski wkład kapitału ICT we wzrost gospodarczy nakłada się na niską wydajność pracy (wykres 2.6).

Wzorce produktywności w krajach Europy Środkowo-Wschodniej przypominają te w rozwiniętych gospodarkach rynkowych i są pochodną przed wszystkim wzrostu efektywności w poszczególnych przedsiębiorstwach.



Uwaga: • – średnia dla lat 1995–1999; ◊ – średnia dla lat 2008–2013

Wykres 2.6. Wpływ kapitału TIK na wzrost PKB i wydajność pracy w latach 1995–1999 i 2008–2013

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Total Economy Database http://www.conference-board.org/data/economydatabase [dostęp: 20.05.2015]

Wydaje się, że w krajach Europy Środkowo-Wschodniej, w których transformacja dobiegła lub dobiega końca, źródeł poprawy produktywności należy szukać przede wszystkim w rozwoju gospodarki opartej na wiedzy: wykorzystaniu TIK i wiedzy, rozwoju kapitału ludzkiego, poprawy organizacji pracy, pracach badawczo-rozwojowych (B+R) i innowacjach (Bresnahan *et al.*, 2002; Arvanitis, Loukis, 2009).

2.3.2. Wdrażanie nowych technologii – kapitał ludzki i organizacja pracy

W gospodarce opartej na wiedzy kluczowe (znacznie większe niż w gospodarce industrialnej) znaczenie ma kapitał ludzki. W literaturze przedmiotu podkreśla się, że kapitał ludzki lepszej jakości tworzy warunki do rozwoju technologii, a także zwiększa możliwość absorpcji wiedzy technicznej rozwiniętej za granicą (Pohjola, 2000; Caselli, Coleman, 2001). Caselli i Coleman (2001), którzy przeanalizowali główne determinanty wdrażania komputerów w latach 1970–2000, dowiedli, iż adaptacja TIK jest powiązana z wyższym poziomem kapitału ludzkiego. Co więcej, kraje z wyższym poziomem kapitału ludzkiego są bardziej

innowacyjne – edukacja, szczególnie na poziomie szkolnictwa wyższego, zapewnia wyższy poziom wiedzy i umiejętności, które są kluczowe w kontekście wykorzystania technologii i wsparcia nowoczesnych procesów biznesowych w organizacjach. Ponadto zasoby ludzkie dla nauki i techniki (HRST – *Human Resources for Science and Technology*)[20] są jednym z kluczowych zasobów przyczyniających się do wzrostu gospodarczego, konkurencyjności i ogólnej poprawy sytuacji społeczno-ekonomicznej (Nour, 2005).

Dla kształtowania kapitału ludzkiego ważna jest nie tylko edukacja na poziomie wyższym, ale również udział w szkoleniach i gromadzenie doświadczenia w ramach uczenia się przez całe życie. Kapitał ludzki pozytywnie oddziałuje na wydajność pracy, a także na łączną produkcyjność czynników produkcji (TFP) (Black, Lynch, 2001; Arvanitis, 2005). Zarządzanie zasobami ludzkimi w przedsiębiorstwach, organizacjach i instytucjach jest zarazem ważnym czynnikiem w gospodarce opartej na wiedzy i jednym z decydujących elementów, które pozwalają na zwiększenie konkurencyjności oraz poprawę indywidualnej i zagregowanej produktywności (Brynjolfsson, Hitt, 2003). Większa dostępność urządzeń cyfrowych i bardziej zaawansowane użycie TIK wymaga zwiększenia kompetencji pracowników (Acemoglu, 2002; Autor *et al*., 2003; Schlotter, 2008). Pracownicy powinni być lepiej wykształceni i wykwalifikowani, wykazywać się inicjatywą, zdolnościami innowacyjnymi, wiedzą techniczną i być wysokowydajni w pracy. W związku z tym, kluczowymi obszarami rozwoju kapitału ludzkiego są ciągłe procesy szkoleniowe i edukacyjne, bardziej rozległe szkolenia przeprowadzane na stanowisku pracy dla dyrektorów, kierowników i pracowników. Poprawę jakości kapitału ludzkiego i rozwój nowych kompetencji i umiejętności w zakresie TIK przynoszą też dodatkowe kursy i szkolenia. Ważne jest, by osoby na stanowiskach kierowniczych były innowacyjne, elastyczne i otwarte na nowe, szybko zmieniające się środowisko gospodarcze. Przedsiębiorcy powinni wykorzystywać zgromadzoną wiedzę i uczyć się, jak czerpać korzyści z przepływów

20 Zgodnie z definicjami zawartymi w Canberra Manual (OECD, 1995), do kategorii HRSTE (zasoby ludzkie dla nauki i techniki – wykształcenie) zalicza się wszystkie osoby, które legitymują się wykształceniem wyższym (na poziomie 5A, 5B i 6, zgodnie z klasyfikacją ISCED). Natomiast do kategorii HRSTO (zasoby ludzkie dla nauki i techniki – zawód) – osoby pracujące w sferze nauka i technika, czyli w zawodach zaliczanych do 2. i 3. wielkiej grupy zawodów, odpowiednio, specjaliści oraz technicy i inny średni personel (zgodnie z klasyfikacją ISCO-08). Z nałożenia na siebie tych dwóch kategorii otrzymujemy rdzeń zasobów ludzkich dla nauki i techniki (HRSTC), czyli osoby, które mają wyższe wykształcenie i pracują w zawodach ze sfery nauka i technika.

informacji i wiedzy. Równie istotne jest przeformułowanie architektury organizacyjnej firmy i dostosowanie form organizacji pracy do wymogów technologii.

Innym ważnym czynnikiem są działania, które zwiększają zaangażowanie pracowników i motywują ich do poprawy efektywności i produktywności. Przykładem takich działań może być zmniejszenie struktur hierarchicznych, zwiększenie autonomii i zdolności podejmowania decyzji, elastyczność czasu pracy czy innowacyjne strategie płac (Caroli, Van Reenen, 2001). Jedną z cech charakterystycznych zmian organizacyjnych jest wzrost roli komunikacji, dzielenia się i wymiany informacji między pracownikami.

Najprostszym i szeroko stosowanym miernikiem stopnia rozwoju kapitału ludzkiego jest udział osób z wyższym wykształceniem w zasobie siły roboczej (wykres 2.7a). Kraje Europy Środkowo-Wschodniej w przypadku tego miernika plasują się poniżej poziomów większości krajów Europy Zachodniej (z wyjątkiem Portugalii, Włoch i Austrii). W dodatku widoczne są znaczne różnice wewnątrz grupy państw EŚW – za liderów należy tu uznać Słowenię i Polskę, znacznie niższy udział osób z wykształceniem wyższym w zasobie siły roboczej notuje się na Słowacji, w Czechach a przede wszystkim w Rumunii[21].

W krajach Europy Środkowo-Wschodniej potencjał wysoko wykwalifikowanych kadr dla nauki i techniki[22] jest niższy w stosunku do wysoko rozwiniętych krajów Europy Zachodniej (wykres 2.7b) i zróżnicowany wewnętrznie, podobnie jak w przypadku osób z wyższym wykształceniem. Przyczyn tej sytuacji można doszukiwać się, z jednej strony, w słabości systemu edukacji (wysoka popularność kształcenia na kierunkach humanistycznych, a niska na kierunkach techniczno-inżynieryjnych), a z drugiej strony w procesach emigracji wykwalifikowanych pracowników (Alam *et al.*, 2008).

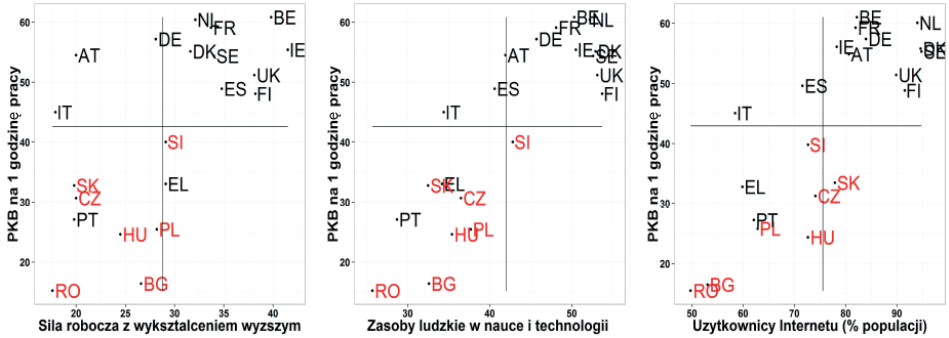
Ponadto jeden z głównych wskaźników społeczeństwa informacyjnego – poziom użycia Internetu (Dewan *et al.*, 2010) pokazuje znaczną lukę pomiędzy bardziej rozwiniętymi krajami europejskimi i krajami Europy Środkowo-Wschodniej[23] (wykres 2.7c). W Rumunii i Bułgarii jedynie

21 Równocześnie warto zauważyć, że chociaż Słowacja i Czechy mają niższy udział osób z wyższym wykształceniem w zasobie siły roboczej niż Polska, to wydajność pracy w tych krajach jest wyższa niż w Polsce.

22 W przypadku HRST w analizie sięgnięto po dane Eurostatu, które opisują udział osób w wieku 25–64 lata, posiadających wykształcenie wyższe bądź pracujących w sferze nauka i technika w populacji osób aktywnych zawodowo w tej grupie wiekowej.

23 A jest to wymiar wskaźnika DESI (Digital Economy and Society Index), w którym kraje EŚW osiągnęły relatywnie dobre wyniki.

połowa społeczeństwa używa Internetu. Pomijając Słowację, wszystkie państwa Europy Środkowo-Wschodniej i kraje śródziemnomorskie plasują się poniżej średniej europejskiej.



(a) Edukacja 2012 (b) HRST 2012 (c) Internet 2013

Linie na wykresie wyznaczają średnie wartości zmiennej dla wszystkich krajów objętych analizą.

Wykres 2.7. Zdolność adaptacyjna siły roboczej a produktywność w krajach europejskich w latach 2012–2013

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Światowego http://data.worldbank.org/indicator/ [dostęp: 17.04.2015] (a i c) oraz Eurostatu http://ec.europa.eu/eurostat/web/science-technology-innovation/data/database [dostęp: 17.04.2015] (b)

Niski stopień korzystania z Internetu w tych krajach może wskazywać na utrzymujące się wykluczenie cyfrowe w ujęciu geograficznym, przy czym na tradycyjny podział cyfrowy na inkluzywną północ i wykluczone południe Europy nakłada się podział, który plasuje kraje Europy Środkowo-Wschodniej po stronie wykluczonych, a kraje Europy Zachodniej po stronie włączonych cyfrowo. Przyczyny i rozmiary wykluczenia cyfrowego są zróżnicowane i charakterystyczne dla poszczególnych krajów, tym niemniej wśród najbardziej istotnych problemów należy wskazać motywację (szczególnie wśród osób starszych) do korzystania z technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych oraz nieodpowiednie kompetencje cyfrowe zasobów pracy (Arendt, 2009; 2010; Kryńska, Arendt, 2010).

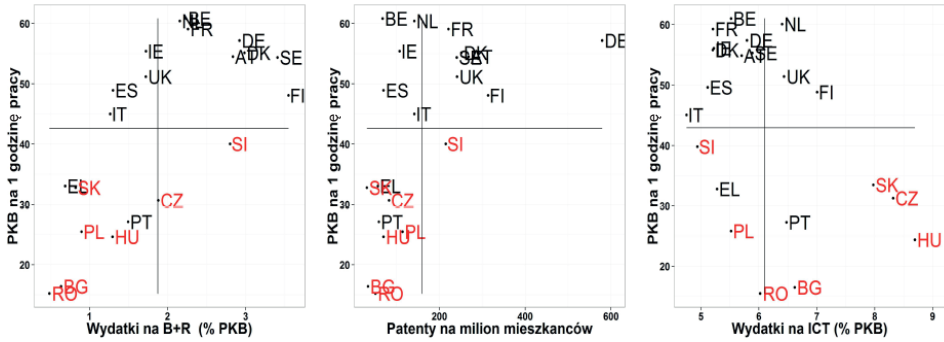
2.3.3. Wiedza, tworzenie technologii i zdolność innowacji

Obecnie wiedza jest tym zasobem w gospodarce opartej na wiedzy, który warunkuje wzrosty produktywności. Generowanie wiedzy jest dynamicznym procesem opartym na interakcjach pomiędzy jednostkami, grupami, organizacjami i społeczeństwami (Castells, 2011).

Badania empiryczne wskazują, że inwestycje w prace badawczo-rozwojowe (B+R) i innowacje wpływają na wzrost TFP (Ulku, 2004; Jorgenson, Vu, 2005; Abdih, Joutz, 2006). Prowadzenie prac badawczo-rozwojowych w kraju jest niezbędne do rozumienia i przyswajania wiedzy rozwiniętej w innych krajach, poprawy lokalnych umiejętności B+R i aktywnego uczestnictwa w międzynarodowych sieciach badawczo-rozwojowych. Kraje charakteryzujące się większą łatwością prowadzenia działalności gospodarczej i wyższą jakością szkolnictwa wyższego mają tendencję do odnoszenia większych korzyści z działań badawczo-rozwojowych i międzynarodowego przepływu wiedzy (efekty *spillover*). Zastosowanie nowo rozwiniętej wiedzy ma kluczowe znaczenie dla gospodarki. Ponadto wprowadzenie ochrony patentowej jest związane z wyższym poziomem ogólnej wydajności czynników produkcji, a aplikacje patentowe mogą być wykorzystane jako miara wydajności innowacji.

Na wykresach 2.8a i 2.8b przedstawiono mierniki opisujące innowacyjność: wydatki na prace rozwojowo-badawcze, jako odsetek PKB, oraz liczbę patentów zgłoszonych przez rezydentów na milion mieszkańców. W obu przypadkach mierniki te dla krajów Europy Środkowo-Wschodniej mają wartości niższe od europejskiej średniej. Jedynie Słowenia sytuuje się powyżej średniej i jest liderem innowacji w regionie Europy Środkowo-Wschodniej. Niski poziom innowacji w tym regionie może być kolejnym dziedzictwem systemu gospodarki centralnie planowanej. W czasach funkcjonowania owej gospodarki zachęty do innowacyjności praktycznie nie istniały. W rezultacie kraje Europy Środkowo-Wschodniej nadal borykają się z problemem słabego transferu wiedzy ze świata nauki do świata biznesu (trudności w rozpowszechnianiu istniejących wyników naukowych do zastosowań biznesowych).

Natomiast wykres 2.8c prezentuje wydatki na TIK, które są ważnym wskaźnikiem opisującym budowanie społeczeństwa informacyjnego, a także wpływają na potencjalny wzrost produktywności wynikający z kapitału TIK dostępnego w gospodarce. W krajach Europy Środkowo-Wschodniej stale wzrastał udział wydatków TIK w stosunku do PKB. W roku 2013 w krajach EŚW (z wyjątkiem Polski i Słowenii) udział wydatków TIK w stosunku do PKB kształtował się powyżej średniej europejskiej (wykres 2.8c).



(a) Wydatki B+R 2012 r. (b) Patenty 2012 r. (c) Wydatki na TIK 2013 r.

Linie na wykresie wyznaczają średnie wartości zmiennej dla wszystkich krajów objętych analizą

Wykres 2.8. Rozwój technologii a produktywność w krajach europejskich w latach 2012–2013
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych UNESCO http://data.uis.unesco.org/Index.aspx?queryid=74 [dostęp: 20.04.2015] (a), Banku Światowego http://data.worldbank.org/indicator/IP.PAT.RESD [dostęp: 20.04.2015] (b), WITSA (2010) (c)

W Czechach, na Słowacji i na Węgrzech zainwestowano w roku 2013 ponad 8% PKB w TIK. Przytoczone dane wskazują, że kraje Europy Środkowo-Wschodniej nadrabiają opóźnienia w stosunku do krajów Europy Zachodniej w zakresie kumulacji kapitału TIK.

2.3.4. Uwarunkowania instytucjonalne

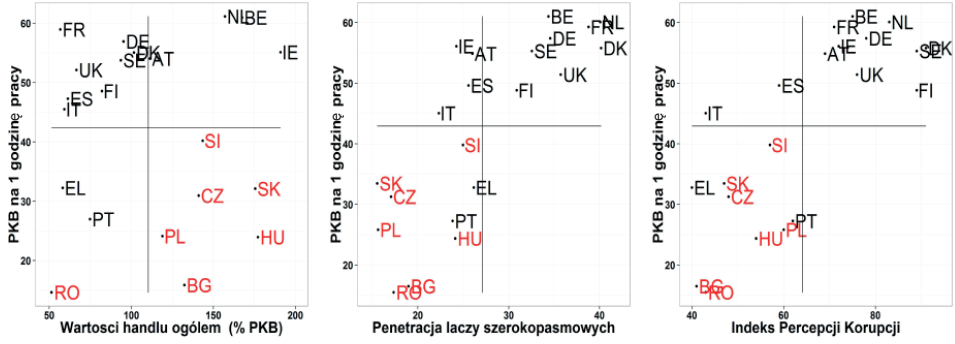
Jakość instytucji w znacznej mierze wyjaśnia różnice między poziomami produktywności i wzrostem gospodarczym poszczególnych krajów. Instytucje są głęboko zakorzenione w procesach społecznych, politycznych, etycznych, ekonomicznych i kulturowych danego kraju i regulują interakcje społeczne (North, 1990; Rodrik *et al.*, 2004).

Poziom rozwoju infrastruktury instytucjonalnej zależy od wielu czynników, takich jak jakość regulacji i egzekwowania umów, jakość dostępnej infrastruktury, otwartość na wymianę handlową, rozwój rynków finansowych, wydatki na prace badawczo-rozwojowe, jakość kapitału ludzkiego, elastyczność rynku dóbr i pracy, przedsiębiorczość, stabilność makroekonomiczna, wolność polityczna i kultura (Piątkowski, 2002).

Liberalizacja eksportu i importu pozytywnie wpływają na produktywność i wzrost gospodarczy. Otwartość wymiany handlowej jest szczególnie ważna w przypadku dyfuzji wiedzy i innowacji. Otwarte granice umożliwiają rozprzestrzenianie się międzynarodowych efektów *spillover*, przyczyniają się do wzrostu gospodarczego w krajach rozwijających

się i przyspieszania procesu doganiania poprzez adaptację bardziej zaawansowanych zagranicznych technologii. Ponadto, w ramach otwartego systemu handlu, konkurencja jest większa, a co za tym idzie, rośnie też motywacja do inwestowania w prace badawczo-rozwojowe oraz innowacje w celu utrzymania bądź podniesienia konkurencyjności. Otwartość handlowa przyczynia się do napływu dóbr kapitałowych, co może zwiększać produktywność (Coe *et al.*, 1997; Castelli, Coleman, 2001; Yanikkaya, 2003; Barro, Sala-i-Martin, 2004). Kraje korzystają z przepływu wiedzy, uczą się i adaptują technologie zastosowane wcześniej w krajach bardziej rozwiniętych.

Udział importu i eksportu w PKB jest często stosowanym miernikiem stopnia otwartości gospodarki. Państwa Europy Środkowo-Wschodniej, z wyjątkiem Rumunii (wykres 2.9a), mają poziom udziału eksportu netto w PKB przewyższający europejską średnią. Stan ten należy ocenić pozytywnie, pamiętając przy tym, że gospodarki krajów EŚW mają niewielki udział w całkowitej wartości europejskiego handlu.



(a) Otwartość handlu 2011 r. (b) Łącza szerokopasmowe 2013 r. (c) Korupcja 2013 r.

Linie na wykresie wyznaczają średnie wartości zmiennej dla wszystkich krajów objętych analizą

Wykres 2.9. Czynniki instytucjonalne a produktywność w krajach europejskich w latach 2012–2013

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Banku Światowego http://data.worldbank.org/indicator/ [dostęp: 17.04.2015] (a i b) i Transparency International http://www.transparency.org/research/cpi/overview [dostęp: 20.04.2015] (c)

Poprawa infrastruktury teleinformatycznej i osiągnięcie odpowiednio wysokiego poziomu rozwoju sieci telekomunikacyjnych należą do warunków umożliwiających wykorzystanie potencjału TIK – dobrze

rozwinięta infrastruktura telekomunikacyjna przyspiesza procesy konwergencji w stosunku do krajów rozwiniętych (Kauffman, Techatassanasoontorn, 2009). Gospodarki postsocjalistyczne zrobiły duży krok w zakresie modernizacji sieci telekomunikacyjnej – liczba telefonów komórkowych przypadająca na jednego mieszkańca jest podobna we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Jednakże, kraje Europy Środkowo-Wschodniej cechują opóźnienia w zakresie infrastruktury internetowej. Wszystkie państwa EŚW są poniżej średniej europejskiej, jeśli chodzi o dostęp do szerokopasmowych łączy internetowych. W Bułgarii, Czechach, Polsce, Rumunii i na Słowacji średnio mniej niż 20% mieszkańców ma dostęp do szybkiego Internetu, czyli o połowę mniej niż w Danii czy we Francji (wykres 2.9b).

Uwarunkowaniem o charakterze instytucjonalnym jest również skala korupcji[24], która negatywnie oddziałuje na otoczenie gospodarcze w krajach Europy Środkowo-Wschodniej. W szczególności wpływ korupcji na działalność przedsiębiorstw prywatnych wydaje się zależny od ogólnej jakości rozwiązań instytucjonalnych w danym kraju. W krajach, gdzie korupcja jest bardziej rozpowszechniona, a ramy prawne są słabsze, korupcja ma większy negatywny wpływ na produktywność na poziomie mikroekonomicznym (De Rosa *et al.*, 2010). Wartości Indeksu Percepcji Korupcji (*Corruption Perception Index*) opracowanego przez Transparency International[25] (wykres 2.9c) wskazują, że w krajach Europy Środkowo-Wschodniej i krajach śródziemnomorskich postrzegana skala korupcji jest wysoka, co negatywnie wpływa na wyniki gospodarcze – w tym na wydajność pracy.

24 Ten element nie został uwzględniony w analizie ekonometrycznej, gdyż jego wpływ okazał się nieistotny statystycznie.

25 Indeks jest skonstruowany na podstawie opinii na temat środowiska gospodarczego, wyrażonych przez analityków, przedsiębiorców i ekspertów. Wyznaczany jest na skali 0–100 punktów, gdzie 0 oznacza bardzo wysoki stopień korupcji, a 100 najwyższą transparentność.

http://dx.doi.org/10.18778/7969-965-0.09

2.4. TIK i czynniki komplementarne a produktywność – analiza ekonometryczna

Pierwszy długookresowy model wzrostu gospodarczego został wprowadzony do tradycyjnych makromodeli neoklasycznych przez Roberta Solowa (1956) i Trevora Swana (1956), którzy stwierdzili, że współczynnik kapitał–produkt w modelu Harroda–Domara nie powinien być traktowany jako egzogeniczny i w związku z tym przedstawili model wzrostu, w którym współczynnik ten może wprowadzić system na ścieżkę stałego wzrostu (Piech, 2011, s. 10).

Model Solowa–Swana inkorporuje technologię (postęp techniczny) do tradycyjnych neoklasycznych modeli wzrostu, w których czynnikami produkcji były praca i kapitał. Zgodnie z modelem Solowa–Swana produkcja (Y) jest funkcją kapitału (K) i pracy (L) oraz przyjmuje formę funkcji Cobba–Douglasa, zakładającą występowanie malejącej krańcowej produktywności kapitału, a także stałych przychodów względem czynników produkcji (por. równanie (1.1) i (1.2) w rozdziale 1.1).

Wczesne próby wprowadzenia technologii do modelu Solowa–Swana zakładały, że stopa zmian technologicznych była egzogeniczna. Dopiero w połowie lat 80. Romer (1986) swoim artykułem zapoczątkował badania nad endogenicznymi modelami wzrostu gospodarczego, w których wzrost gospodarczy objaśniany jest w ramach modelu. Ta klasa modeli wzrostu gospodarczego podkreśla istotność innych czynników wzrostu (poza kapitałem i pracą), jak tworzenie kapitału ludzkiego, wydatki na działania badawczo-rozwojowe i infrastrukturę, międzynarodowy przepływ wiedzy (w związku z efektami *spillover*) czy otwartość na wymianę handlową.

Metodologia wykorzystana w projekcie „Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza mikro i makroekonomiczna" w komponencie makroekonomicznym jest rozwinięciem podejścia do mierzenia produktywności i wzrostu gospodarczego w ramach neoklasycznego modelu wzrostu Solowa (Solow, 1957) i jego późniejszych modyfikacji (Jorgenson, Griliches, 1967; Jorgenson, Stiroh, 1999; Oliner, Sichel, 2000).

Zagregowana funkcja produkcji przyjmuje postać:

$$Y_{ti} = A_{ti} f(K_{ti}, L_{ti}) \quad \text{(II.1)}$$

gdzie, w danym czasie *t*, dla danego kraju *i*, *Y* jest wartością Produktu Krajowego Brutto; *A* jest współczynnikiem łącznej produkcyjności czynników produkcji (TFP), *K* jest nakładem kapitału fizycznego; *L* jest nakładem pracy. Po dekompozycji kapitału i pracy, równanie pierwsze może być przedstawione w poniższej postaci:

$$Y_{ti} = A_{ti} f(K_{ti}^{NOICT}, K_{ti}^{ICT}, L_{ti}^{U}, L_{ti}^{S}) \quad \text{(II.2)}$$

gdzie nakłady kapitału (*K*) są zdezagregowane na K^{NOICT} – kapitał inny niż TIK (majątek trwały) i K^{ICT} – kapitał TIK; a nakłady pracy (*L*) są zdekomponowane na L^{S} – wykwalifikowaną siłę roboczą i L^{U} – niewykwalifikowaną siłę roboczą. Łączna produkcyjność czynników produkcji (TFP) przyjmuje następującą postać funkcyjną:

$$A_{ti} = \exp(\delta_0 Trade.Openness + \delta_1 Edu + \delta_2 INTuse + \\ + \delta_3 Patents + \delta_4 RDS + \delta_5 HRST) \quad \text{(II.3)}$$

Po transformacji logarytmicznej ostateczna forma funkcyjna modelu przyjmuje postać:

$$\ln LP = \beta_1 \ln GFCF + \beta_2 \ln EduS + \beta_3 \ln RDS + \beta_4 \ln TIKS + \\ + \beta_5 \ln Trade.Openness + \beta_6 Edu + \beta_7 INTuse + \beta_8 \ln Patents + \beta_9 HRST \quad \text{(II.4)}$$

Powyższe równanie przedstawia cztery źródła wydajności pracy: kapitał inny niż TIK (GFCF), kapitał TIK (TIKS), kapitał ludzki (EduS) oraz łączną produkcyjność czynników produkcji.

Nazwa	Definicja	Źródło	Wskaźnik
LP	PKB na liczbę przepracowanych godzin w przeliczeniu na pracownika w ciągu roku	Total Economy Database	Wydajność pracy
GFCF	Nakłady brutto na środki trwałe (jako odsetek PKB)	World Bank (WDI) Bank Światowy – wskaźniki rozwoju światowego	Kapitał inny niż TIK (Majątek trwały)

Nazwa	Definicja	Źródło	Wskaźnik
TIKS	Całkowite wydatki na zasoby TIK (sprzęt i oprogramowanie komputerowe, usługi informatyczne i komunikacja) jako odsetek PKB	WITSA Digital Planet	Kapitał TIK
EduS	Całkowite wydatki publiczne na edukację w przeliczeniu na liczbę przepracowanych godzin na pracownika w ciągu roku	World Bank (WDI)/ Total Economy Database	Kapitał ludzki
RDS	Wydatki na prace badawczo-rozwojowe (B+R), jako odsetek PKB	World Bank (WDI) Bank Światowy – wskaźniki rozwoju światowego	Zdolność innowacji
Trade Openness	Wartość handlu ogółem (suma eksportu i importu), jako odsetek PKB	World Bank (WDI) Bank Światowy – wskaźniki rozwoju światowego	Dyfuzja technologii
Edu	Współczynnik skolaryzacji brutto	UNESCO UIS	Zdolność adaptacji technologii
HRST	Zasoby ludzkie dla nauki i techniki, jako odsetek aktywnej populacji w wieku od 25 do 64 lat	Eurostat	Zdolność adaptacji technologii
INTuse	Użytkownicy Internetu na 100 mieszkańców	World Bank (WDI) Bank Światowy – wskaźniki rozwoju światowego	Zdolność adaptacji technologii
Patents	Liczba wynalazków zgłoszonych do ochrony na terytorium kraju przez rezydentów na milion mieszkańców	World Bank (WDI) Bank Światowy – wskaźniki rozwoju światowego	Tworzenie technologii

Tabela 2.4. Zmienne i wskaźniki użyte w analizie ekonometrycznej
Źródło: opracowanie własne.

Analiza ekonometryczna została przeprowadzona na podstawie próby przekrojowo-czasowej obejmującej 21 krajów będących obecnie członkami Unii Europejskiej dla danych z lat 1995–2011[26] opartych na zmiennych opisujących poszczególne wskaźniki przedstawione w tabeli 2.4.

26 Jak już zostało zasygnalizowane Chorwacja, Cypr, Estonia, Łotwa, Litwa, Luksemburg i Malta zostały pominięte ze względu na brak danych odnośnie do kapitału TIK.

W badaniu wykorzystano estymację modeli z efektami stałymi za pomocą metody najmniejszych kwadratów ze zmiennymi sztucznymi (LSDV – *least squares dummy variable regression*). Tabela 2.5 przedstawia wyniki estymacji dla okresu 1995–2011 dla wszystkich państw oraz z podziałem próby na siedem krajów Europy Środkowo-Wschodniej i 14 krajów Europy Zachodniej.

Nazwa	21 Państw	7 EŚW	UE–14
log(GFCF)	0,049	**0,116*****	–0,002
	(0,026)	(0,032)	(0,029)
log(EduS)	**0,031****	–0,006	**0,040*****
	(0,011)	(0,013)	(0,012)
log(RDS)	**–0,047*****	–0,030	**–0,059*****
	(0,014)	(0,016)	(0,015)
log(TIKS)	**0,201*****	**0,136*****	0,004
	(0,016)	(0,021)	(0,025)
log(Trade. Openness)	0,035	–0,001	0,062
	(0,035)	(0,040)	(0,036)
Edu	0,001	**0,004*****	0,000
	(0,001)	(0,001)	(0,001)
INTuse	**0,003*****	**0,005*****	**0,002*****
	(0,000)	(0,000)	(0,000)
log(Patents)	**–0,030***	0,007	–0,005
	(0,015)	(0,034)	(0,012)
HRST	**0,006*****	**0,006****	**0,006*****
	(0,002)	(0,002)	(0,002)
R^2	0,826	0,952	0,791
Adj. R^2	0,757	0,824	0,715
P-value	0,000	0,000	0,000
Num. obs.	357	119	238

Uwaga: $^{***}p < 0{,}001$, $^{**}p < 0{,}01$, $^{*}p < 0{,}05$. W nawiasie podano błąd standardowy.

Tabela 2.5. Wpływ TIK i innych czynników na wydajność pracy w krajach europejskich w latach 1995–2011

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki estymacji wykazały, że kapitał TIK jest istotną zmienną wyjaśniającą zmiany w wydajności pracy w okresie 1995–2011 dla całego zbioru ($\beta = 0{,}201$, $p < 0{,}001$) oraz w krajach Europy Środkowo-Wschodniej ($\beta = 0{,}136$, $p < 0{,}001$). Natomiast w krajach Europy Zachodniej ta zmienna okazała się nieistotna statystycznie.

W całej analizowanej próbie krajów, poza kapitałem TIK, na produktywność pracy pozytywnie wpływała również dostępność zasobów ludzkich dla nauki i techniki (HRST), odsetek populacji korzystającej z Internetu (INTuse) ($\beta = 0{,}003$, $p < 0{,}001$) i kapitał ludzki reprezentowany przez całkowite wydatki publiczne na edukację, w przeliczeniu na liczbę przepracowanych godzin na pracownika w ciągu roku ($\beta = 0{,}031$, $p < 0{,}01$). Kapitał ludzki okazał się istotną determinantą wydajności pracy również w krajach Europy Zachodniej ($\beta = 0{,}04$, $p < 0{,}001$), podczas gdy w grupie krajów Europy Środkowo-Wschodniej był nieistotny statystycznie, a na dodatek znak oszacowanego parametru był ujemny, co sugeruje, że kapitał ludzki, jako czynnik komplementarny wobec TIK, w krajach EŚW jest nadal zbyt słabo rozwinięty, aby przełożyć efekty inwestycji w TIK na produktywność pracy.

Zależność pomiędzy wydatkami na badania i rozwój a wydajnością pracy jest istotna statystycznie dla 21 analizowanych krajów ($\beta = -0{,}047$, $p < 0{,}001$), jak też w państwach Europy Zachodniej ($\beta = -0{,}059$, $p < 0{,}001$), przy czym ujemny znak pokazuje słabość wszystkich krajów europejskich, jeśli chodzi o zdolność do innowacji[27]. W przypadku warunków do tworzenia nowych technologii, mierzonych liczbą patentów, ich wpływ na produktywność pracy jest istotny statystycznie ($p < 0{,}05$), ale negatywny dla całej próby, natomiast w krajach Europy Zachodniej jest negatywny i nieistotny statystycznie, a w krajach Europy Środkowo-Wschodniej pozytywny, ale nieistotny statystycznie.

Z kolei w krajach Europy Środkowo-Wschodniej pozytywny i istotny statystycznie wpływ na produktywność pracy miały także nakłady brutto na środki trwałe (aproksymujące nakłady kapitału innego niż TIK) ($\beta = 0{,}116$, $p < 0{,}001$), odsetek populacji korzystającej z Internetu (INTuse) ($\beta = 0{,}005$, $p < 0{,}001$), dostępność zasobów ludzkich dla nauki i techniki (HRST) ($\beta = 0{,}06$, $p < 0{,}01$) oraz współczynnik skolaryzacji ($\beta = 0{,}004$, $p < 0{,}001$). W przypadku współczynnika skolaryzacji może być to wynikiem procesów, jakie w okresie transformacji systemowej zachodziły w krajach EŚW, charakteryzujących się umasowieniem kształcenia na poziomie wyższym i istotnym wzrostem udziału

27 W przypadku krajów Europy Środkowo-Wschodniej wpływ wydatków na B+R jest negatywny, ale nieistotny statystycznie.

osób z wykształceniem wyższym wśród ludności ogółem, szczególnie w młodszych grupach wiekowych – wzmacnia to efekt wynikający z wpływu zasobów ludzkich dla nauki i techniki na wydajność pracy.

Równanie (II.4) zostało oszacowanie również dla trzech podokresów, dla których analizowano zmiany produktywności pracy i źródła wzrostu gospodarczego: 1995–1999, 2000–2007 i 2008–2011. Wyniki analiz przeprowadzonych dla tych trzech podokresów jednoznacznie wskazują na zmiany w źródłach wzrostu produktywności powiązanych z TIK w krajach Europy Środkowo-Wschodniej, a także na destabilizujący wpływ kryzysu na zależność między TIK a wydajnością pracy (tab. 2.6). W krajach EŚW w pierwszym okresie jedynie nakłady brutto na środki trwałe ($\beta = 0{,}333$, $p < 0{,}001$) i stopień wykorzystania Internetu ($\beta = 0{,}017$, $p < 0{,}01$) były istotne statystycznie i wpływały pozytywnie na wydajność pracy[28].

Nazwa	Europa Środkowo-Wschodnia			Europa Zachodnia (UE-14)		
	1995–1999	2000–2007	2008–2011	1995–1999	2000–2007	2008–2011
log(GFCF)	**0,333*****	**0,160****	−0,017	**0,378*****	0,021	**−0,093***
	(0,073)	(0,046)	(0,053)	(0,074)	(0,042)	(0,044)
log(EduS)	0,000	0,050	−0,006	0,015	**0,077*****	0,019
	(0,013)	(0,028)	(0,017)	(0,010)	(0,019)	(0,015)
log(RDS)	−0,072	0,011	0,012	−0,007	0,003	**−0,041****
	(0,051)	(0,026)	(0,016)	(0,014)	(0,027)	(0,015)
log(TIKS)	−0,183	**0,125*****	−0,051	−0,083	**−0,038***	−0,169
	(0,051)	(0,026)	(0,127)	(0,084)	(0,019)	(0,099)
log(Trade. Openness)	−0,183	0,021	**0,119****	0,167	**0,120****	**0,180*****
	(0,109)	(0,070)	(0,035)	(0,094)	(0,036)	(0,045)
Edu	−0,003	**0,012*****	0,000	−0,001	0,000	0,000
	(0,003)	(0,002)	(0,002)	(0,001)	(0,000)	(0,001)
INTuse	**0,017****	**0,003*****	0,002	**0,002***	**0,002*****	0,000
	(0,006)	(0,001)	(0,002)	(0,001)	(0,000)	(0,001)
log (Patents)	0,049	0,063	0,038	0,009	−0,023	−0,042
	(0,053)	(0,044)	(0,058)	(0,044)	(0,020)	(0,034)
HRST	0,005	**0,013****	0,004	0,001	**0,005***	0,003
	(0,003)	(0,004)	(0,007)	(0,002)	(0,002)	(0,002)

28 Te same zmienne są istotne w krajach Europy Zachodniej.

Nazwa	Europa Środkowo-Wschodnia			Europa Zachodnia (UE-14)		
	1995–1999	2000–2007	2008–2011	1995–1999	2000–2007	2008–2011
R^2	0,838	0,947	0,757	0,753	0,823	0,622
Adj. R^2	0,455	0,676	0,324	0,506	0,654	0,367
Num. obs.	35	56	28	98	112	56
P-value	0,000	0,000	0,0125	0,000	0,000	0,000

Uwaga: ***p < 0,001, **p < 0,01, *p < 0,05. W nawiasie podano błąd standardowy.

Tabela 2.6. Wpływ TIK i innych czynników na wydajność pracy w krajach Europy Środkowo-Wschodniej i Europy Zachodniej w latach 1995–2011
Źródło: opracowanie własne.

W okresie 2000–2007 kolejnymi czynnikami istotnymi statystycznie i pozytywnie wpływającymi na poziom produktywności pracy w krajach Europy Środkowo-Wschodniej były: wydatki na TIK (β = 0,125, p < 0,001), poziom edukacji (β = 0,012, p < 0,001) oraz zasoby ludzkie dla nauki i techniki (β = 0,013, p < 0,01). W tym okresie w krajach Europy Zachodniej użycie Internetu (β = 0,002, p < 0,001) oraz zasoby ludzkie dla nauki i techniki (β = 0,005, p < 0,01) także pozytywnie wpływały na poziom wydajności pracy. Dodatkowo istotne są dwie zmienne nieistotne w krajach EŚW: kapitał ludzki (β = 0,077, p < 0,001) oraz otwartość handlowa (β = 0,12, p < 0,01).

Wyniki estymacji dla okresu 2008–2011 wyraźnie pokazują, że wraz z kryzysem dopasowanie modelu ekonometrycznego do danych empirycznych słabnie. Zgodnie z oczekiwaniami zmienne objaśniające istotne w poprzednich okresach przestały być istotne statystycznie, a w przypadku krajów Europy Zachodniej niektóre parametry przyjęły ujemne wartości. Jakość dopasowania modelu, szacowana skorygowanym współczynnikiem determinacji, w tym okresie w krajach Europy Środkowo-Wschodniej i Europy Zachodniej spadła odpowiednio do 32 i 37%. W krajach EŚW jedyną zmienną istotną statystycznie w latach 2008–2011 była wartość handlu ogółem (β = 0,119, p < 0,01), zdefiniowana jako udział eksportu netto w PKB (będąca wskaźnikiem dyfuzji technologii). Zmienna ta, podobnie jak w poprzednim okresie, wyjaśnia poziom wydajności pracy w krajach Europy Zachodniej (β = 0,18, p < 0,001). Liberalizacja handlu i otwartość rynku na zagraniczne inwestycje stała się w czasie kryzysu istotna dla adaptacji nowych, zagranicznych technologii dla wszystkich gospodarek europejskich.

Podsumowując syntetycznie wyniki analiz ekonometrycznych przeprowadzonych na poziomie makroekonomicznym należy stwierdzić,

że po roku 1995 w krajach Europy Środkowo-Wschodniej dla wzrostu produktywności (wydajności pracy) istotne były, poza nakładami na majątek trwały, kapitał TIK, a także czynniki komplementarne wobec TIK, które zgodnie z dominującym obecnie podejściem w literaturze przedmiotu (por. m.in. Caselli, Coleman, 2001; Pohjola, 2003) wzmacniają wpływ wynikający z inwestycji w TIK na produktywność – tj. kapitał ludzki, mierzony poprzez dostępność zasobów ludzkich dla nauki i techniki, współczynnik skolaryzacji oraz stopień wykorzystania Internetu. Równocześnie zmienne zastosowane jako wskaźniki innowacyjności okazały się nieistotne statystycznie w badaniu. Z kolei analiza w podziale na trzy podokresy wskazuje na rosnącą rolę otwartości na wymianę handlową dla skutecznego wdrażania TIK, a co za tym idzie poprawy produktywności.

http://dx.doi.org/10.18778/7969-965-0.10

Rozdział III

Wpływ TIK na produktywność polskich przedsiębiorstw – analiza mikroekonomiczna[1]

Badania prowadzone przez Główny Urząd Statystyczny, publikowane w cyklu „Społeczeństwo informacyjne w Polsce", stanowią doskonałe tło dla rozważań prezentowanych w tej części monografii. Wyniki tych badań pozwalają na wyciągnięcie kilku wniosków istotnych z punktu widzenia analizy zależności między wykorzystaniem technologii informacyjnych i komunikacyjnych w polskich przedsiębiorstwach a ich produktywnością.

Z badań tych wynika, że nasycenie przedsiębiorstw podstawową infrastrukturą TIK jest stosunkowo wysokie, chociaż nadal sytuuje się poniżej średniej dla UE–28 – odsetek przedsiębiorstw używających komputerów wyniósł w roku 2014 94%, a tych mających dostęp do Internetu 93,1%[2]. Co istotne, w latach 2010–2014 zanotowano spadek odsetka firm sięgających po komputery i Internet. Natomiast w ciągu ostatnich pięciu lat zwiększył się odsetek pracowników, którzy wykorzystują w swojej pracy komputer i Internet – w przypadku komputera wzrost ten wyniósł 2 p.p. (w 2014 r. 42,1% pracujących korzystało z komputera w pracy), a Internetu 3 p.p. (36,3% pracowników korzystających w Internetu w 2014 r.).

Potencjał e-handlu nadal nie jest wykorzystywany w pełni. Dane statystyczne wskazują, iż polskie przedsiębiorstwa częściej kupują (w roku 2013 23,6% firm składało zamówienia przez sieci komputerowe) niż sprzedają swoje towary (jedynie 11,3% przedsiębiorstw w roku 2013) przy użyciu rozwiązań *on-line*. Sprzedaż za pośrednictwem komputerów jest najczęściej

1 W tej części omówione zostały wyniki badań bazujące na danych zgromadzonych w ramach wywiadów kwestionariuszowych przeprowadzonych w polskich przedsiębiorstwach w projekcie „Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza makro i mikroekonomiczna" (DEC-2013/11/B/HS4/00661).

2 Przy zróżnicowaniu w przekroju wielkości firmy i regionalnym.

wykorzystywana przez firmy duże, działające w sekcjach naprawa i konserwacja komputerów oraz informacja i komunikacja, zlokalizowane w województwie podlaskim. Wiele polskich przedsiębiorstw wykorzystuje TIK w kontaktach z administracją publiczną (88% w roku 2013, spadek o 4 p.p. w porównaniu z rokiem 2010). E-administracja ma mniejsze znaczenie dla małych przedsiębiorstw, na dodatek z danych statystycznych wynika, że słabnie zainteresowanie w tych firmach taką formą kontaktu z administracją publiczną (GUS, 2010; 2014).

W kolejnych rozdziałach tej części monografii skupimy się na omówieniu wyników badania przeprowadzonego w formie wywiadów kwestionariuszowych w ramach projektu „Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza makro i mikroekonomiczna" na próbie 1007 polskich przedsiębiorstw.

3.1. Technologie Informacyjne i Komunikacyjne oraz innowacyjność przedsiębiorstw

Specyfika i charakter analiz sprawiły, że głównym wymogiem w badaniach pierwotnych (*field-research*) było to, aby wzięły w nich udział jedynie te przedsiębiorstwa, które w chociaż minimalnym zakresie wykorzystują w swojej działalności technologie informacyjne i komunikacyjne. W rezultacie wywiady kwestionariuszowe zostały przeprowadzone tylko w tych przedsiębiorstwach, które dysponowały komputerami i korzystały z TIK w co najmniej dwóch z dziewięciu obszarów biznesowych:

- zarządzanie pracami administracyjno-biurowymi;
- księgowość (fakturowanie, finanse i podatki);
- zarządzanie zasobami ludzkimi w firmie;
- zarządzanie zaopatrzeniem (magazyn, inwentaryzacja, dostawcy);
- zarządzanie produkcją;
- zarządzanie sprzedażą i kontaktem z klientami (CRM);
- zarządzanie zasobami przedsiębiorstwa (ERP);
- wspieranie projektowania i wytwarzania – systemy CAD/CAM;
- sterowanie maszynami lub linią produkcyjną.

W ten sposób z badania wyeliminowano te przedsiębiorstwa, które co prawda sięgają po TIK, ale w zakresie na tyle ograniczonym (szczątkowym), że technologie informacyjne i komunikacyjne nie stanowią czynnika prowadzącego do zmian w sposobie ich funkcjonowania, czego skutkiem byłby wzrost produktywności.

3.1.1. Zakres wykorzystania TIK w przedsiębiorstwach

Analizowane obszary zastosowań technologii informacyjnych i komunikacyjnych obejmują, z jednej strony, rozwiązania relatywnie proste (i niedrogie w kontekście wdrożenia w przedsiębiorstwie), a z drugiej – rozwiązania o charakterze kompleksowych systemów informatycznych, które dedykowane są przede wszystkim dużym przedsiębiorstwom (ze względu na wysoki stopień skomplikowania, wysoki koszt przygotowania, wdrożenia, a także utrzymania takiego systemu). Takie zróżnicowanie zastosowań TIK miało na celu umożliwienie zbadania wpływu TIK na działalność przedsiębiorstw o różnej wielkości – nieracjonalne byłoby bowiem wymaganie od mikroprzedsiębiorstw, aby wdrażały systemy klasy ERP czy CRM, natomiast w przypadku firm dużych stosowanie jedynie oprogramowania biurowego czy finansowego należy uznać za przejaw niewykorzystania potencjału, jaki daje TIK.

Te przesłanki, co do zasady, znajdują potwierdzenie w wynikach badania, chociaż w niektórych przypadkach odbiegają od oczekiwań – w szczególności jeśli chodzi o oprogramowanie klasy CRM, gdzie zróżnicowanie wykorzystania ze względu na wielkość przedsiębiorstwa jest nieoczekiwanie niewielkie (tab. 3.1)[3]. Również skala wykorzystania oprogramowania do zarządzania zaopatrzeniem (magazyn, inwentaryzacja, dostawcy) w mikro i małych przedsiębiorstwach jest stosunkowo wysoka.

Oprogramowanie/Wielkość przedsiębiorstwa	Mikro	Małe	Średnie	Duże
Oprogramowanie administracyjno-biurowe	62,0	55,1	68,2	80,5
Oprogramowanie księgowe	90,3	86,6	96,8	97,8
Oprogramowanie do zarządzania zasobami ludzkimi	27,8	50,8	77,3	94,1
Oprogramowanie do zarządzania zaopatrzeniem	55,4	67,4	84,5	90,3
Oprogramowanie do zarządzania produkcją	10,4	20,3	44,5	68,6

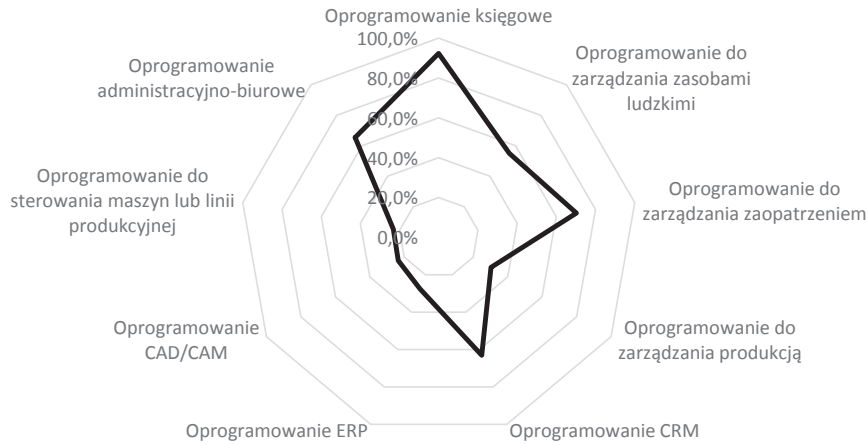
3 Taki rozkład odpowiedzi można tłumaczyć tym, że nawet dla mikro i małych przedsiębiorstw kluczowym obszarem biznesowym jest kontakt z klientami, stąd potrzeba nowoczesnego zarządzania tą sferą sprawia, że nawet niewielkie przedsiębiorstwa inwestują w oprogramowanie CRM.

Oprogramowanie/Wielkość przedsiębiorstwa	Mikro	Małe	Średnie	Duże
Oprogramowanie CRM	57,4	61,0	67,3	72,4
Oprogramowanie ERP	10,4	18,7	35,0	66,5
Oprogramowanie CAD/CAM	11,9	17,6	27,3	50,8
Oprogramowanie do sterowania maszynami lub linią produkcyjną	6,8	16,0	30,9	58,4

Tabela 3.1. Wykorzystywane oprogramowanie ze względu na wielkość przedsiębiorstwa (w %)
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych.

W przypadku pozostałych zastosowań TIK potwierdza się, że prostsze rozwiązania informatyczne (w sferze administracyjno-biurowej i księgowości) są niemalże standardem, niezależnie od wielkości przedsiębiorstwa, podczas gdy rozwiązania zaawansowane (np. systemy ERP, oprogramowanie do zarządzania produkcją, maszyn sterowanych numerycznie, CAD/CAM) dominują w firmach dużych.

W całej próbie przedsiębiorstw biorących udział w badaniu najczęściej wykorzystywane jest oprogramowanie finansowo-księgowe (92,4%). TIK dużą popularnością cieszą się również w obszarze gospodarki magazynowej (70,3%), administracji (65,5%), zarządzania relacjami z klientami (63,1%), a także zasobami ludzkimi (55,1%) (por. wykres 3.1).



Wykres 3.1. Wykorzystanie TIK w poszczególnych obszarach biznesowych
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych

Ze względu na swoją specyfikę, znacznie mniej popularne są natomiast zastosowania w obszarze sterowania maszynami i linią produkcyjną (23,2%), CAD/CAM (23,5%) czy systemów klasy ERP (27,6%).

Stopień dojrzałości danego przedsiębiorstwa w zakresie stosowania TIK można ocenić na podstawie liczby obszarów biznesowych, w których wdrożono technologie informacyjne i komunikacyjne, pamiętając oczywiście, że liczba tych obszarów będzie zróżnicowana ze względu na wielkość przedsiębiorstwa (a także inne cechy charakteryzujące daną firmę). Wśród badanych przedsiębiorstw znalazły się takie, które wdrożyły TIK we wszystkich dziewięciu analizowanych obszarach – zgodnie z przewidywaniami najczęściej dochodziło do tego w firmach dużych[4] (tab. 3.2). To przede wszystkim duże firmy i w mniejszym zakresie przedsiębiorstwa średniej wielkości sięgały po TIK w więcej niż sześciu obszarach biznesowych. Natomiast przedsiębiorstwa mikro i małe najczęściej wdrażały TIK tylko w trzech obszarach. W rezultacie w ponad połowie przedsiębiorstw TIK było wykorzystywane w trzech lub czterech obszarach zarządzania firmą (tab. 3.2).

Liczba obszarów/Wielkość przedsiębiorstwa	Mikro	Małe	Średnie	Duże	Ogółem
2	13,1	4,8	0,9	0,0	6,5
3	54,5	40,6	14,5	4,3	34,0
4	21,8	26,2	21,4	12,4	20,9
5	8,5	19,3	22,7	13,0	14,4
6	1,9	4,8	15,5	12,4	7,3
7	0,2	2,7	10,9	16,2	6,0
8	0,0	1,1	8,6	10,8	4,1
9	0,0	0,5	5,5	30,8	7,0

Tabela 3.2. Liczba obszarów biznesowych, w których wdrożono TIK ze względu na wielkość przedsiębiorstwa (w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych.

Rozwój technologii informacyjnych i komunikacyjnych w ostatnich latach sprawił, że jednym z podstawowych warunków efektywnego korzystania z możliwości, jakie niosą za sobą te technologie, jest

4 Taka sytuacja nie wystąpiła w żadnym mikroprzedsiębiorstwie.

zapewnienie szerokopasmowego dostępu do Internetu[5]. Przedsiębiorcy biorący udział w badaniu zdają się być tego świadomi – w 77% przedsiębiorstw wszystkie komputery firmowe były podłączone do Internetu, a w 21,7% firm zapewniono łącze internetowe do części komputerów[6]. 432 przedsiębiorstwa (42,9% próby) miały także wewnętrzną sieć informatyczną (intranet)[7].

Rozwiązaniem, które – jeśli jest poprawnie wdrożone w przedsiębiorstwie – podnosi efektywność działania w obszarze administracyjno-biurowym, jest wprowadzenie systemu elektronicznego obiegu dokumentów (EOD)[8]. System taki funkcjonował w 353 przedsiębiorstwach (35,1% próby) i był charakterystyczny przede wszystkim dla dużych podmiotów (63,2% tych firm dysponowało EOD[9]), a także tych działających w branży przemysłowej (niemal połowa wdrożyła EOD)[10].

Widać również, że rośnie rola TIK z punktu widzenia ich przydatności na różnych stanowiskach pracy – średnio 57% stanowisk w badanych przedsiębiorstwach było wyposażonych w komputery wykorzystywane do wykonywania czynności zawodowych przez pracowników, w niemal 1/3 firm wszystkie stanowiska pracy miały dostęp do komputera, a jedynie w 11% przypadków dostępność komputerów nie przekraczała 10% wszystkich stanowisk (wykres 3.2).

5 Z tego powodu tak duży nacisk kładzie się w Agendzie Cyfrowej w ramach IV filaru na zapewnienie dostępu do szybkiego i bezpiecznego Internetu dla wszystkich obywateli i przedsiębiorstw w Unii Europejskiej.

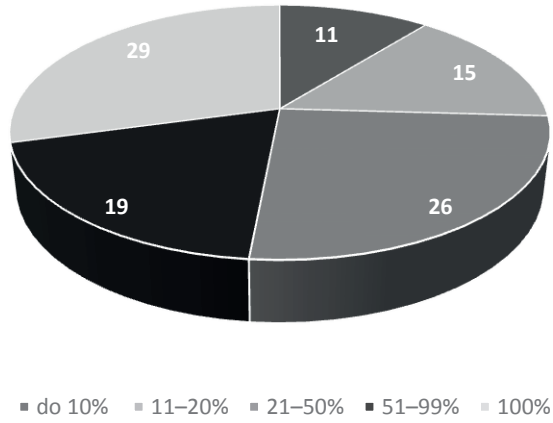
6 Jedynie w pięciu przypadkach przedsiębiorstwo nie było podłączone do Internetu (wszystkie przypadki zanotowano w województwie kujawsko-pomorskim, ze względu na wielkość firmy było to cztery mikro i jedno małe przedsiębiorstwo), a ośmiu respondentów odmówiło udzielenia tej informacji. W badaniu celowo pominięto kwestie dotyczące przepustowości łącz internetowych, gdyż problematyka ta jest dobrze rozpoznana i przeanalizowana w ramach innych badań prowadzonych w Polsce i w pozostałych krajach członkowskich Unii Europejskiej.

7 Intranetem dysponują przede wszystkim przedsiębiorstwa średnie i duże, działające w branży przemysłowej.

8 Taki system może być integralną częścią Intranetu.

9 W grupie mikroprzedsiębiorstw EOD wdrożyło tylko 17,7% podmiotów, wśród małych przedsiębiorstw 30,5%, a średnich 48,2%.

10 Co ciekawe, przedsiębiorstwa, które wdrożyły EOD, znacznie częściej niż pozostałe osiągały ciągły wzrost przychodów w latach 2012–2014, co może wskazywać na pozytywne efekty wprowadzenia tego rozwiązania z punktu widzenia wyników firmy.



Wykres 3.2. Odsetek stanowisk pracy z dostępem do komputera wykorzystywanego do realizacji zadań

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych

Podłączenie komputerów firmowych do Internetu umożliwia pracownikom realizację różnorodnych zadań. Najczęściej Internet służy jako źródło informacji (dostęp do takiej informacji jest przede wszystkim szybki i tani) – zawsze w ten sposób informacje poszukiwane są w niemal 42% badanych przedsiębiorstw, a bardzo często w niemal 40%[11]. Drugim najbardziej popularnym zastosowaniem Internetu jest korzystanie z usług bankowych i finansowych – średnia wartość punktowa wyniosła 4,9[12], co oznacza, że badane przedsiębiorstwa realizują te usługi w trybie *on-line* bardzo często (tab. 3.3).

W dalszej kolejności Internet wykorzystywany jest do obserwowania zmian w sytuacji rynkowej i do obsługi klienta. Ten ostatni obszar wydaje się kluczowy dla funkcjonowania badanych przedsiębiorstw. Najmniejszą popularnością cieszą się programy i systemy *on-line* dla biznesu – w tym obszarze zanotowano jeden z niższych odsetków wskazań kategorii odpowiedzi „zawsze", przy najwyższym odsetku wskazań kategorii „nigdy". Relatywnie rzadko przedsiębiorstwa zaopatrują się w potrzebne towary i usługi przez Internet (tab. 3.3).

11 Poszczególnym kategoriom odpowiedzi w pytaniu o częstotliwość wykorzystania Internetu do danych celów przypisano wartości od 1 do 6, gdzie 1 oznaczało nigdy, a 6 zawsze. Na tej podstawie wyznaczono średnią wartość punktową dla każdego typu zastosowania Internetu, co pozwoliło uporządkować te różne zastosowania od najczęściej do najrzadziej wykorzystywanych.

12 Jest to średnia dla udzielonych odpowiedzi, gdzie poszczególnym odpowiedziom przypisano następujące wartości liczbowe: nigdy: 1, bardzo rzadko: 2, rzadko: 3, często: 4, bardzo często: 5, zawsze: 6.

Zastosowanie/ Częstotliwość	Zawsze	Bardzo często	Często	Rzadko	Bardzo rzadko	Nigdy	Średnia wartość punktowa
	w %						
Poszukiwanie informacji	41,7	39,5	15,7	2,5	0,4	0,2	5,2
Usługi bankowe i finansowe	37,3	36,0	17,5	4,9	1,5	2,7	4,9
Szkolenia i podnoszenia kwalifikacji	12,9	19,6	28,7	20,6	9,8	8,4	3,8
Obserwowanie sytuacji rynkowej	20,8	29,6	27,7	13,3	4,8	3,8	4,4
Dokonywanie zakupów do firmy	12,4	24,2	27,9	18,4	8,9	8,2	3,9
Obsługa klienta	23,2	27,2	23,2	13,5	5,8	7,0	4,3
Obsługa aplikacji i systemów dla biznesu	13,7	22,7	21,9	14,6	10,0	17,1	3,6

Tabela 3.3. Częstotliwość wykorzystania Internetu w poszczególnych celach
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych.

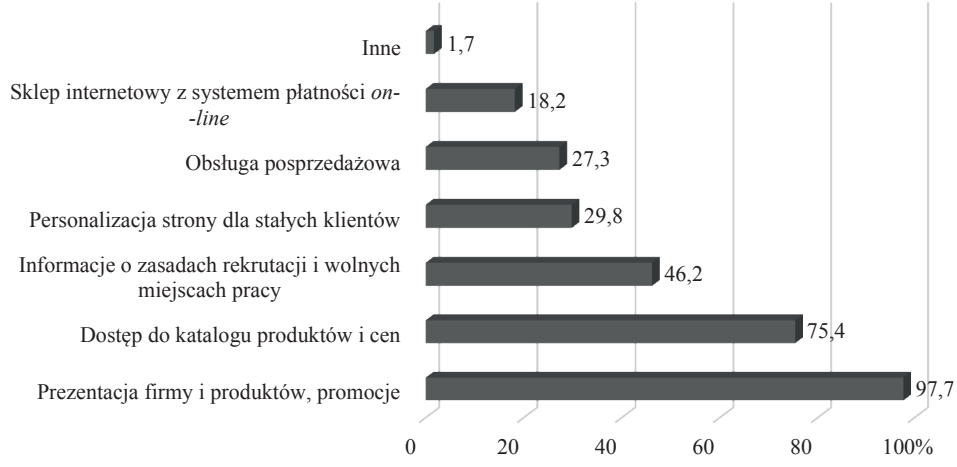
Dostęp do Internetu otwiera przed przedsiębiorstwami wiele możliwości w zakresie marketingu, promocji czy dostarczenia na rynek swoich produktów i usług. Jednak aby z tych możliwości dało się skorzystać niezbędne jest wdrożenie rozwiązań informatycznych, poczynając od najprostszego – firmowego adresu e-mail, dzięki któremu klienci i inni interesariusze mogą kontaktować się z przedsiębiorstwem, poprzez bardziej zaawansowane rozwiązanie – firmową stronę www, kończąc na typowym rozwiązaniu e-commerce, to jest sklepie internetowym[13].

Można stwierdzić, że firmowy adres poczty elektronicznej stał się standardem – posiada go 94,9% badanych przedsiębiorstw[14]. Również strona internetowa jest bardzo popularnym narzędziem (82,3% wszystkich firm). Firmowe strony www spełniają przede wszystkim funkcję B2C

13 Warto zauważyć, że część przedsiębiorstw prowadzi działalność wyłącznie w formie sklepu internetowego, zmniejszając skalę „realnej" aktywności do minimum.

14 Co ciekawe, wszystkie firmy, które nie dysponowały łączem internetowym, miały firmowy adres e-mail.

– stanowią platformę kontaktu przedsiębiorstwa z jego klientami w różnych wymiarach. Najczęściej spotykaną zawartością stron są informacje o przedsiębiorstwie, jego produktach oraz aktualnych promocjach (97,7%). Większość (3/4) stron www prezentuje katalogi produktów wraz z cenami, a niemal 1/3 umożliwia personalizację strony dla stałych klientów, którzy założą na niej swoje konto. Część stron zapewnia moduł obsługi posprzedażowej, co ma istotne znaczenie dla budowania zadowolenia wśród klientów. Poza elementami nastawionymi na klientów, niemal połowa stron www zawierała informacje dotyczące możliwości podjęcia pracy w danym przedsiębiorstwie – w tym o obowiązujących zasadach rekrutacji czy dostępnych wakatach. Integralną częścią firmowych stron www jest sklep internetowy, chociaż nadal pozostaje on dobrem relatywnie rzadkim w polskiej rzeczywistości biznesowej[15]. Co istotne, wszystkie przedsiębiorstwa, które posiadały sklepy *on-line* zintegrowane z firmową stroną www, zapewniały możliwość płatności *on-line* dla zawieranych transakcji (wykres 3.3).



Wykres 3.3. Zawartość firmowych stron internetowych (w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych

15 Wśród badanych przedsiębiorstw 153 podmioty zadeklarowały posiadanie sklepu internetowego, z czego w 151 przypadkach był on zintegrowany ze stroną www. Sklep internetowy częściej zakładają przedsiębiorstwa średnie i duże (odpowiednio 20 i 17,8%) niż mikro i małe podmioty (odpowiednio 11,9 i 14,4%), przy czym należy podkreślić, że zróżnicowanie próby ze względu na wielkość przedsiębiorstwa nie jest aż tak duże. Ponadprzeciętnie wysokie nasycenie sklepów internetowych występuje w branży handlowej i produkcyjno-handlowo-usługowej.

Na rosnącą rolę handlu internetowego, jako jednego z istotnych obszarów działalności przedsiębiorstw, wskazuje to, że co prawda sklep internetowy miały jedynie 153 firmy, ale sprzedaż swoich produktów i usług za pomocą Internetu zadeklarowało 306 przedsiębiorstw (30,4% próby)[16]. I o ile sklepy internetowe zakładane są częściej przez większe przedsiębiorstwa, o tyle sprzedaż *on-line* jest w zasadzie podobnie popularna niezależnie od wielkości firmy[17]. Przedsiębiorstwa, które zdecydowały się na prowadzenie sprzedaży przez Internet, w minionym roku w ten sposób zapewniły sobie przeciętnie 1/3 obrotu. W większości przypadków transakcje *on-line* stanowiły do 25% całości sprzedaży, chociaż dla 1/4 przedsiębiorstw przekraczały połowę obrotów (wykres 3.4). Dziesięć firm biorących udział w badaniu (siedem mikropodmiotów i trzy małe przedsiębiorstwa) prowadziło wyłączenie sprzedaż *on-line* – taki nowoczesny model biznesowy w przypadku niewielkich przedsiębiorstw pozwala im na wykreowanie przewagi konkurencyjnej, której nie byłyby w stanie zbudować prowadząc działalność w realnej sferze gospodarki.

Znacznie częściej niż sprzedażą własnych produktów przez Internet przedsiębiorstwa są zainteresowane dokonywaniem zakupów *on-line* – aż 711 firm biorących udział w badaniu (70,6% próby) zaopatrywało się w ten sposób w niezbędne do prowadzenia działalności materiały[18]. Również w przypadku zakupów przez Internet w badanej próbie znalazło się dziesięć przedsiębiorstw, które zakupy realizowały wyłącznie w ten sposób (siedem mikropodmiotów, po jednym małym, średnim i dużym przedsiębiorstwie)[19].

I chociaż zakupów *on-line* dokonuje znacznie więcej przedsiębiorstw niż sprzedaje przez Internet, to średnia wielkość zakupów jest mniejsza niż sprzedaży (przeciętny odsetek zakupów *on-line* zrealizowanych w ciągu ostatniego roku przez przedsiębiorstwa wyniósł 27,3 – o 5,1 p.p. mniej niż w przypadku sprzedaży). Inny jest także rozkład skali zakupów dokonywanych *on-line* – zazwyczaj nie przekraczał on 10% całości zakupów

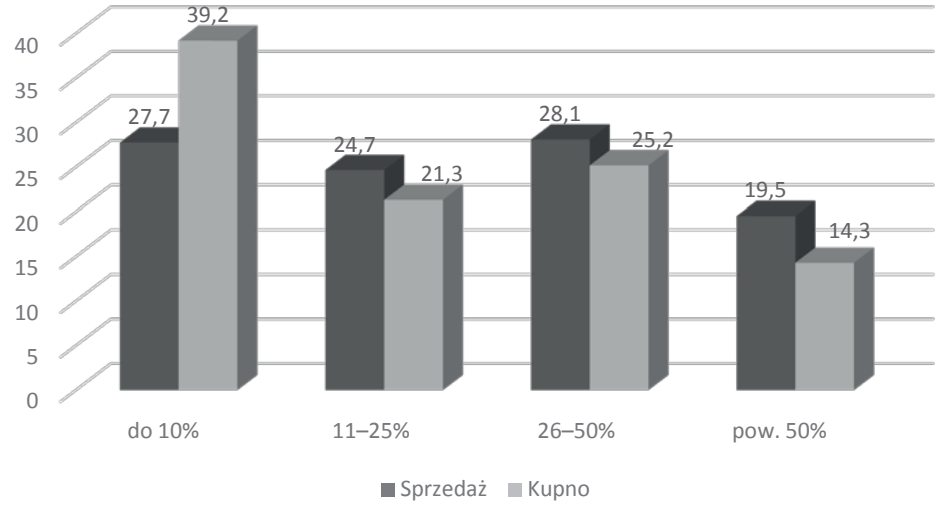
16 Prawdopodobnie w tym celu przedsiębiorstwa wykorzystywały platformy i serwisy akcyjne (np. Allegro).

17 Odsetek mikro, małych i dużych firm sprzedających *on-line* oscylował wokół 29%, natomiast w przypadku przedsiębiorstw średniej wielkości wyniósł 35%.

18 Podobnie jak w przypadku sprzedaży przez Internet, także w odniesieniu do zakupów wielkość przedsiębiorstwa nie różnicuje istotnie próby.

19 Trzy firmy zadeklarowały, że cała sprzedaż i zakupy dokonywane są *on-line*. Można powiedzieć, że przedsiębiorstwa te osiągnęły najwyższy poziom zaawansowania, jeśli chodzi o wdrażanie rozwiązań e-commerce.

(39,2% wskazań), a tylko w 14,3% przedsiębiorstw przekroczył połowę z nich (wykres 3.4)[20].



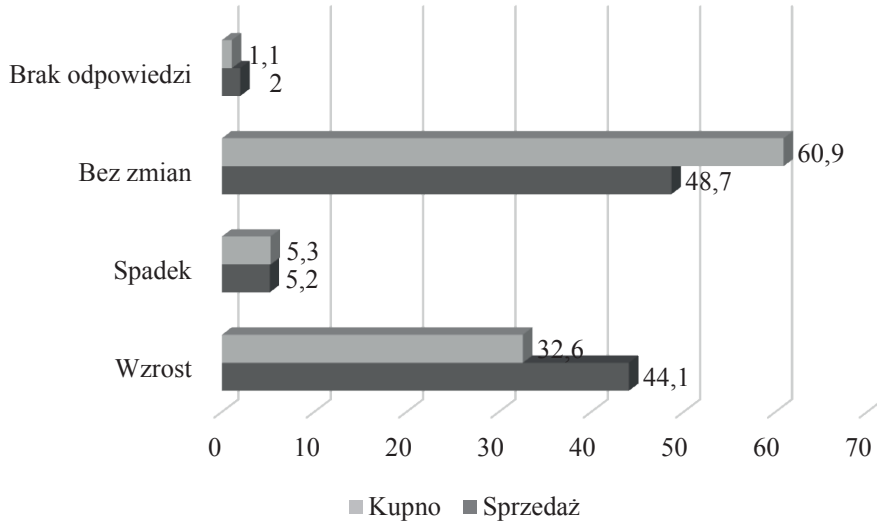
Wykres 3.4. Odsetek sprzedaży i zakupów realizowanych przez Internet (w %)
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych

Dane pozyskane w ramach projektu „Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza makro i mikroekonomiczna" wskazują, że przedsiębiorstwa w coraz większym zakresie korzystają z możliwości, jakie daje e-handel. Wśród firm aktywnych *on-line*, aż 44% zanotowało wzrost sprzedaży, a 32,6% wzrost zakupów dokonywanych przez Internet w porównaniu z poprzednim rokiem[21]. W tym samym okresie spadki wolumenu wymiany *on-line* odnotowano, odpowiednio, w 5,2 i 5,3% firm, a porównywalne wyniki, odpowiednio w 48,7 i 60,9% podmiotów (wykres 3.5). Wyniki badania wskazują również, że istnieje pozytywna zależność pomiędzy transakcjami *on-line* (w szczególności sprzedażą własnych produktów i usług) a przychodem przedsiębiorstw. Okazuje się bowiem, że te firmy, które zwiększyły sprzedaż

20 Zarówno w przypadku sprzedaży, jak i zakupów *on-line* dała się zauważyć tendencja do spadku odsetka transakcji realizowanych przez Internet wraz ze wzrostem wielkości przedsiębiorstw.

21 Zmiany w wolumenie sprzedaży lub zakupów zmierzono pytając respondentów o zmiany odsetka tych transakcji w stosunku do wszystkich transakcji kupna i sprzedaży, jakie odnotowano w przedsiębiorstwie.

(a także zakupy) przez Internet notowały częściej niż pozostałe podmioty ciągły wzrost przychodu między rokiem 2012 a 2014.



Wykres 3.5. Zmiany relatywnego wolumenu transakcji *on-line* (w %)
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych

Mimo iż w ostatnich latach inwestycje w technologie informacyjne i komunikacyjne w Polsce rosły dość dynamicznie w porównaniu z wyżej rozwiniętymi krajami Unii Europejskiej, nadal nie udało się zniwelować różnicy w poziomie rozwoju infrastruktury TIK czy, szerzej, w poziomie rozwoju gospodarki cyfrowej/społeczeństwa informacyjnego, na co wskazują wcześniej omówione mierniki NRI czy DESI. W związku z tym należałoby oczekiwać, że przedsiębiorstwa będą wykazywały się dość dużą aktywnością, jeśli chodzi o inwestowanie w TIK. Wyniki prowadzonych badań zdają się potwierdzać tę tezę – w badanej populacji firm połowa (506 podmiotów) zainwestowała w technologie informacyjne i komunikacyjne w ciągu dwu lat poprzedzających moment badania. Tym niemniej należy podkreślić, iż relatywna wartość tych inwestycji nie była duża – stanowiły one średnio 16,7% wszystkich inwestycji dokonanych przez firmy w tym okresie[22].

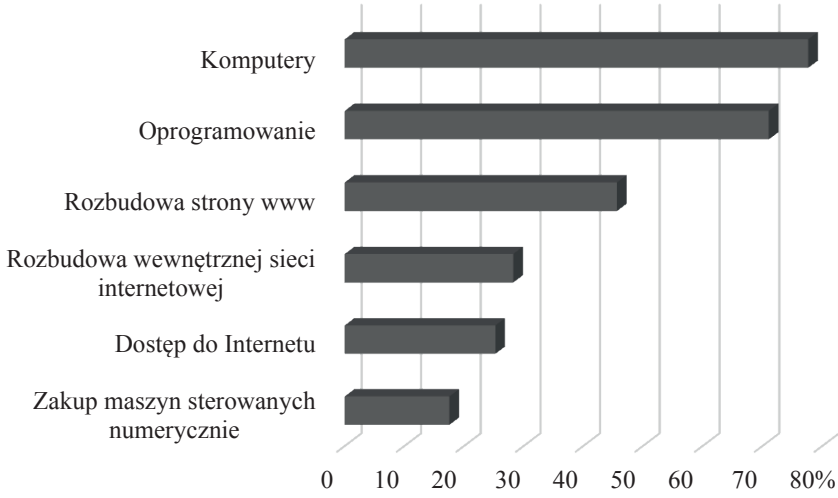
22 W ponad połowie przedsiębiorstw inwestycje w TIK nie przekroczyły równowartości 10% ogółu wydatków inwestycyjnych, a jedynie w pojedynczych przypadkach (dwa wskazania) inwestycje dotyczyły wyłącznie TIK.

Skłonność do inwestowania w TIK jest powiązana z wielkością przedsiębiorstwa (co przekłada się na dostępność środków finansowych i możliwości finansowania takich inwestycji[23]) – podmioty duże ponad dwukrotnie częściej dokonały inwestycji w TIK w porównaniu z mikroprzedsiębiorstwami. Również wiek firmy warunkuje potrzebę inwestowania w nowoczesne technologie. Przedsiębiorstwa młode, które stosunkowo niedawno pojawiły się na rynku, wdrażały rozwiązania informatyczne, które nadal spełniają swoją funkcję, a ich zużycie moralne jest stosunkowo niewielkie. Z kolei w przedsiębiorstwach działających na rynku od wielu lat problem moralnej deprecjacji TIK jest poważniejszy – nawet jeśli w takiej firmie funkcjonują rozwiązania informatyczne, zazwyczaj nie są kompatybilne z rozwiązaniami uważanymi obecnie za standardowe, w związku z czym niezbędne są inwestycje odtworzeniowe. Te zależności doskonale uwidoczniły się w badaniu – niemal 2/3 przedsiębiorstw funkcjonujących na rynku 26 lat lub dłużej poczyniło w minionych dwóch latach inwestycje w TIK, podczas gdy w firmach młodych (do pięciu lat na rynku) odsetek ten wyniósł 39,4%[24].

Przedsiębiorstwa inwestowały przede wszystkim w komputery i oprogramowanie, co nie dziwi biorąc pod uwagę tempo rozwoju TIK przejawiające się wypuszczaniem na rynek coraz nowszych, szybszych i bardziej wydajnych generacji sprzętu komputerowego, co często pociąga z kolei za sobą konieczność zmiany oprogramowania, gdyż starsze wersje programów nie są kompatybilne bądź działają niepoprawnie z najnowszymi komputerami. Również wdrażanie nowego oprogramowania wymusza często zmianę komputerów na nowsze (gdyż na starych komputerach nie da się ich zainstalować), co prowadzi do samonapędzającej się spirali inwestycji według sekwencji komputery – oprogramowanie – komputery. Oczywiście należy pamiętać, że w kategorii „oprogramowanie" znajdują się nie tylko „zwykłe" programy operacyjne czy biurowe, ale także specjalistyczne oprogramowanie klasy ERP czy CRM, które może mieć unikatowy charakter i być przygotowane specjalnie z uwzględnieniem potrzeb danej firmy. Dość istotną pozycją, jeśli chodzi o inwestycje w technologie informacyjne i komunikacyjne, jest rozbudowa firmowej strony internetowej będącej oknem do cyfrowego świata, który – jak wynika z badań – stanowi coraz ważniejszy kanał sprzedaży i zaopatrzenia dla polskich przedsiębiorstw (wykres 3.6).

23 Największy odsetek przedsiębiorstw, które zainwestowały w TIK w ciągu ostatnich dwóch lat, zanotowano w grupie firm notujących ciągły wzrost przychodów między rokiem 2012 a 2014.

24 W przypadku przedsiębiorstw działających na rynku od 6 do 15 lat odsetek inwestujących w TIK wyniósł 40%, a w grupie firm w „wieku" 16–25 lat 54,9%.



Wykres 3.6. Rodzaj inwestycji w TIK (n = 506)
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych

Rozbudowa infrastruktury sieciowej (zarówno sieci teleinformatycznej wewnątrz firmy, jak i zapewnienie dostępu do szerokopasmowego Internetu) była realizowana znacznie rzadziej. Natomiast najmniej popularną inwestycją był zakup i uruchomienie maszyn sterowanych numerycznie, co należy wiązać ze specyfiką tego rozwiązania technologicznego (jest dedykowane głównie do zastosowań w przemyśle), a nie brakiem zainteresowania ze strony przedsiębiorstw[25].

Chociaż w literaturze przedmiotu panuje zgodność co do tego, że aby technologie informacyjne i komunikacyjne przynosiły efekty w postaci poprawy produktywności (wydajności pracy) niezbędne jest równoczesne wprowadzenie zmian komplementarnych w stosunku do TIK, okazuje się, że w relatywnie niewielu przedsiębiorstwach (34,4%) wdrażanie TIK powiązane jest ze zmianami w sposobie funkcjonowania różnych obszarów działania firmy. Symptomatyczne jest to, że zmiany komplementarne związane z wdrażaniem technologii informacyjnych i komunikacyjnych częściej występują w przedsiębiorstwach średnich i dużych (w około połowie z nich wskazano taką zależność) niż w małych i mikro (odpowiednio, 29,9 i 20,8%), a także w tych, które zanotowały stabilny wzrost przychodów w latach 2012–2014[26].

25 Z wyjątkiem inwestycji w dostęp do Internetu i stronę www to mniejsze przedsiębiorstwa częściej podejmowały trud inwestycyjny niż przedsiębiorstwa duże.

26 Ta ostatnia obserwacja pośrednio potwierdza, że powiązanie inwestycji w TIK ze zmianami komplementarnymi prowadzi do poprawy wyników przedsiębiorstwa.

Wśród obszarów, w których zachodzą zmiany powiązane z wdrażaniem TIK przedsiębiorcy najczęściej wymieniali organizację pracy (niemal 3/4 firm, w których zaszły jakiekolwiek zmiany), następnie procesy zarządzania przedsiębiorstwem i przepływ informacji wewnątrz firmy. W mniej niż połowie firm wdrażanie TIK pociąga za sobą dodatkowe szkolenia dla pracowników, co jest istotnym działaniem warunkującym poprawne i sprawne wykorzystanie nowych rozwiązań technologicznych (tab. 3.4)[27]. Wskazywałoby to, iż kapitał ludzki nadal pozostaje tym obszarem, do którego przywiązuje się względnie mało wagi w ramach kompleksowego podejścia do inwestowania w TIK.

Ma to istotne znaczenie szczególnie w przypadku mikroprzedsiębiorstw, w których występują największe braki w zakresie polityki personalnej, a które w najmniejszym stopniu zapewniają dodatkowe szkolenia dla swoich pracowników w związku z wdrażaniem nowych rozwiązań. We wszystkich czterech obszarach wskazanych w tabeli 3.4 to duże przedsiębiorstwa najczęściej deklarują występowanie tych zmian. Co do zasady, wraz z wielkością firmy rośnie odsetek tych, w których wdrażanie TIK pociąga za sobą zmiany w innych obszarach funkcjonowania przedsiębiorstwa, chociaż nie zawsze jest to zależność wprost proporcjonalna.

Rodzaj zmiany/Wielkość przedsiębiorstwa	Mikro	Małe	Średnie	Duże	Ogółem
Zmiany w organizacji pracy	64,0	69,6	67,9	74,2	72,2
Zmiany w sposobie zarządzania firmą	51,2	50,0	51,8	65,6	58,0
Zmiany w sposobie przepływu informacji wewnątrz firmy	43,0	57,1	52,7	59,1	55,6
Dodatkowe szkolenia dla pracowników	26,7	30,4	50,0	52,7	43,8

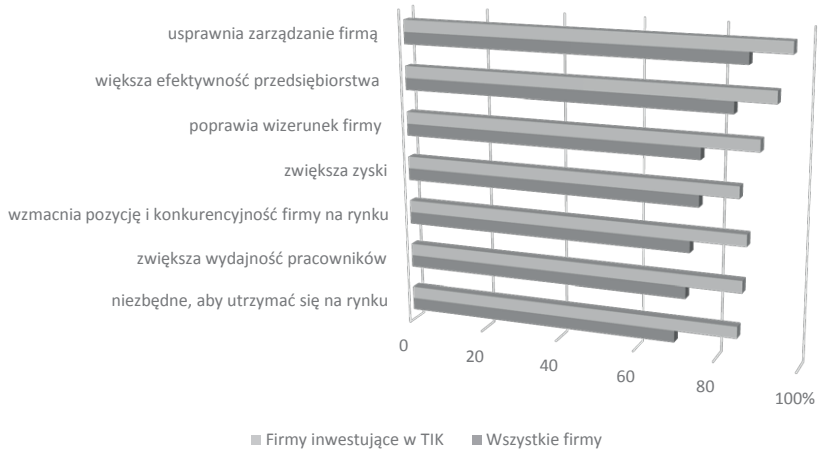
Tabela 3.4. Zmiany w obszarach działalności przedsiębiorstw związane z wdrażaniem TIK ze względu na wielkość firmy (w %)
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników przeprowadzonych badań terenowych.

Zaistnienie zmian w poszczególnych obszarach działalności przedsiębiorstwa, będące wynikiem wdrażania technologii informacyjnych i komunikacyjnych, mówi jedynie o wystąpieniu interakcji między TIK a procesami biznesowymi. Z punktu widzenia przedsiębiorstwa (a także całej gospodarki)

27 W 42 przedsiębiorstwach zmiany wystąpiły we wszystkich czterech obszarach.

istotne jest jednak to, czy i jakie pozytywne oraz mierzalne efekty przynosi wdrażanie technologii informacyjnych i komunikacyjnych.

W tym miejscu skupimy się na postulatywnych deklaracjach przedstawicieli przedsiębiorstw, które w sposób subiektywny opisują wartość TIK dla funkcjonowania firmy. Najczęściej wskazywanym przez respondentów skutkiem wykorzystania technologii informacyjnych i komunikacyjnych jest usprawnienie zarządzania (86%)[28] – co prawda jest to kategoria trudna do wyrażenia w wartościach pieniężnych, ale niewątpliwie wpływa pozytywnie na wynik finansowy firmy. W następnej kolejności wskazywano na zwiększenie efektywności przedsiębiorstwa (używając języka fachowego powiedzielibyśmy o wzroście produktywności firmy – 83%). Z kolei 3/4 badanych było zdania, że wykorzystanie TIK prowadzi do wzrostu zysków przedsiębiorstwa (efekt finansowy), a także poprawia wizerunek firmy (efekt marketingowy). W rezultacie stosowanie technologii informacyjnych i komunikacyjnych wzmacnia pozycję przedsiębiorstwa na rynku, a także jego konkurencyjność (73%). Innym pozytywnym i wymiernym skutkiem wdrażania TIK jest poprawa wydajności pracy (72%) (por. wykres 3.7). I nie jest to deklaracja bez pokrycia – zgodnie z teorią ekonomii (niezależnie od tego, czy sięgniemy po teorię neoklasyczną, czy teorię kapitału ludzkiego) wynagrodzenie pracownika powinno odzwierciedlać jego produktywność, czyli wydajność pracy.



Wykres 3.7. Efekty wykorzystania TIK w przedsiębiorstwie
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych

28 W opisie do wykresu 2.7 odsetki wskazań odnoszą się do całej próby przedsiębiorstw. Natomiast na wykresie dodatkowo pokazano odsetki wskazań w grupie przedsiębiorstw,

Skoro tak, to bardziej wydajni pracownicy powinni uzyskiwać wyższe wynagrodzenie. W naszym przypadku tę prawidłowość możemy zweryfikować w sposób pośredni, to jest poprzez analizę zależności miedzy średnim wynagrodzeniem brutto w danym przedsiębiorstwie a deklarowanym wzrostem wydajności. A zależność ta jest wprost proporcjonalna – to znaczy, że wraz ze wzrostem średniego wynagrodzenia w przedsiębiorstwach rósł również odsetek firm, które wskazywały na pozytywny wpływ TIK na wydajność pracowników.

Na zakończenie rozważań o efektach wykorzystania technologii informacyjnych i komunikacyjnych w przedsiębiorstwach należy podkreślić, że aż 70% respondentów było przekonanych, że w dzisiejszych realiach stosowanie TIK jest warunkiem koniecznym, aby utrzymać się na rynku (wykres 3.7).

3.1.2. Bariery wdrażania TIK

Jednym z elementów badania było określenie barier, jakie napotykają przedsiębiorstwa w związku z wdrażaniem i wykorzystywaniem technologii informacyjnych i komunikacyjnych. Okazało się, że w badanej populacji firm 190 z nich (18,9% próby) zadeklarowało, że napotyka jakieś bariery utrudniające wdrażanie rozwiązań informatycznych[29].

Do oceny istotności barier zastosowano podejście wykorzystane w dwóch wcześniej realizowanych projektach badawczych[30], aby mimo istnienia pewnych ograniczeń podjąć próbę sprawdzenia, czy wraz z rozwojem TIK i rosnącym wykorzystaniem tych technologii w polskich przedsiębiorstwach zmienia się sposób postrzegania barier. W kwestionariuszu wywiadu znalazło się więc pytanie dotyczące oceny istotności poszczególnych barier, gdzie lista barier i sposób pomiaru ich istotności (na skali od „bardzo wysoki" do „nie jest to barierą" – por. tab. 3.5) były identyczne we wszystkich trzech badaniach.

---

które w ciągu ostatnich dwóch lat dokonały inwestycji w TIK. Jak widać w tym drugim przypadku odsetki wskazań są wyższe, co tylko wzmacnia tezę, iż wdrażanie TIK przynosi firmom pozytywne efekty.

29 Na podstawie analizy zróżnicowania odpowiedzi ze względu na różne cechy przedsiębiorstwa (wielkość, lokalizacja, branża czy okres działalności na rynku) nie udało się wyodrębnić jakiejkolwiek prawidłowości w rozkładzie odpowiedzi.

30 Projekt „Partnerstwo na rzecz rozwoju kompetencji informatycznych w Polsce ITQUAL", realizowany w latach 2005–2008 w ramach Inicjatywy Wspólnotowej EQUAL, współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego oraz grant „Wykluczenie cyfrowe na rynku pracy", realizowany w latach 2008–2010, sfinansowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Respondenci, którzy wzięli udział w wywiadach w ramach projektu „Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza makro i mikroekonomiczna" i dostrzegli bariery wdrażania TIK, ocenili je, co do zasady, jako mało istotne. Dominowały oceny wskazujące na niską bądź średnią rolę poszczególnych barier, a także opinie, że te nie stanowią problemu dla wprowadzania rozwiązań teleinformatycznych w przedsiębiorstwach. Wyjątkiem od tej reguły był brak środków finansowych, który przez 23,5% przedsiębiorców został oceniony jako bardzo istotna bariera; tylko dla 7,5% respondentów nie stanowiło to problemu (tab. 3.5).

Typ bariery/ istotność	Bardzo wysoki	Wysoki	Średni	Niski	Nie jest to barierą	Średnia wartość punktowa
	w %					
Brak środków finansowych	23,5	29,4	29,9	9,6	7,5	2,52
Brak wiedzy lub umiejętności	1,1	12,4	23,8	29,7	33,0	1,19
Brak orientacji biznesowej	1,1	8,7	15,8	28,8	45,7	0,91
Brak odpowiednio wykształconych pracowników	2,2	10,8	25,4	24,3	37,3	1,16
Brak standardów procedur operacyjnych	3,3	13,8	22,1	19,3	41,4	1,18
Brak długookresowej strategii rozwoju firmy	1,7	8,8	23,2	22,1	44,2	1,02
Brak specyficznego oprogramowania	2,7	9,3	20,9	29,1	37,9	1,10
Brak jasno sformułowanego Planu Rozwoju Informatycznego firmy	2,2	11,0	18,1	22,5	46,2	1,01

Tabela 3.5. Stopień, w jakim poszczególne bariery utrudniają wdrażanie TIK w przedsiębiorstwach (n = 190)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych.

Dla każdego typu bariery wyznaczono, na podstawie uzyskanych odpowiedzi, średnią wartość punktową, określającą w sposób syntetyczny wagę danej bariery[31]. Barierą postrzeganą jako najbardziej utrudniająca wdrażanie technologii informacyjnych i komunikacyjnych był brak środków finansowych (2,52) – co oznacza, że jest ona oceniana na pograniczu średniej i wysokiej wagi. W pozostałych przypadkach średnia wartość punktowa oscylowała między 0,91 a 1,19 – czyli bariery te były postrzegane jako mało istotne.

Wielicki i Arendt (2010) przeprowadzili analizę porównawczą barier wdrażania TIK w małych i średnich przedsiębiorstwach (MŚP) w Polsce, Hiszpanii, Portugalii i Kalifornii (Stany Zjednoczone)[32]. Ze względu na różnice w wielkości prób badawczych i inną definicję MŚP w Unii Europejskiej i Stanach Zjednoczonych, dokonano normalizacji[33] odpowiedzi i dopiero znormalizowane wyniki poddano analizie porównawczej (tab. 3.6). Analiza Wielickiego i Arendta (2010) wskazywała, że sposób postrzegania barier wdrażania technologii informacyjnych i komunikacyjnych jest powiązany ze stopniem gotowości danej gospodarki do budowania społeczeństwa informacyjnego (określonego za pomocą następujących mierników: TAI – *Technology Achievement Index*, NRI – *Networked Readiness Index* i KEI – *Knowledge Economy Index*) – im wyższe wartości wskaźników rozwoju społeczeństwa informacyjnego, tym większa była istotność barier związanych z brakiem wiedzy i planu wdrażania TIK w przedsiębiorstwie, a malała rola barier finansowych[34]. Na tej podstawie Wielicki i Arendt postawili hipotezę, iż w miarę rozwoju gospodarki cyfrowej w krajach rozwijających się postrzeganie istotności barier wdrażania TIK powinno ewoluować w kierunku rosnącego znaczenia ograniczeń związanych z wiedzą (w obszarach wiedzy biznesowej, wiedzy i umiejętności pracowników czy planowania procesów wdrażania technologii informacyjnych i komunikacyjnych).

31 Skalę opisową zastąpiono skalą liczbową, gdzie 0 oznaczało, że dana bariera nie występuje, 1 – że utrudnia wdrażanie TIK w małym, 2 – w średnim, 3 – w wysokim, 4 – w bardzo wysokim stopniu i na tej podstawie obliczono średnią ważoną.

32 W tym celu wykorzystano dane zgromadzone w ramach projektu „Partnerstwo na rzecz rozwoju kompetencji informatycznych w Polsce ITQUAL" dla Polski, Hiszpanii i Portugali oraz przez T. Wielickiego dla przedsiębiorstw z Kalifornii.

33 Zastosowano normalizację zmiennej losowej metodą tzw. standaryzacji *Z*.

34 W krajach europejskich jako najbardziej istotne postrzegano bariery związane z brakiem środków finansowych, podczas gdy w amerykańskich przedsiębiorstwach głównym problemem był brak planu rozwoju informatycznego firmy.

Wyszczególnienie	Stany Zjednoczone (2006)		Hiszpania (2006)		Portugalia (2006)		Polska (2006)		Polska (2015)	
	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N
Brak środków finansowych	1,68	0,15	1,82	1,99	1,00	1,72	0,50	0,92	2,52	2,43
Brak wiedzy lub umiejętności	1,72	0,41	1,28	0,14	0,92	1,34	0,50	0,92	1,19	–0,14
Brak orientacji biznesowej	1,41	–1,59	1,37	0,45	0,48	–0,73	0,30	–1,81	0,91	–0,68
Brak odpowiednio wykształconych pracowników	1,52	–0,88	0,92	–1,10	0,52	–0,54	0,46	0,38	1,16	–0,19
Brak standardów procedur operacyjnych	1,59	–0,43	1,08	–0,55	0,56	–0,35	0,39	–0,58	1,18	–0,15
Brak długookresowej strategii rozwoju firmy	1,73	0,47	1,39	0,52	0,40	–1,11	0,40	–0,44	1,02	–0,47
Brak specyficznego oprogramowania	1,67	0,09	1,04	–0,69	0,60	–0,16	0,51	1,06	1,10	–0,31
Brak Planu Rozwoju Informatycznego firmy	1,93	1,76	1,02	–0,76	0,60	–0,16	0,40	–0,44	1,01	–0,49

Uwaga: S – średnia wartość punktowa przed normalizacją; N – średnia wartość punktowa po normalizacji.

Tabela 3.6. Średnie i znormalizowane wartości dla istotności barier
Źródło: opracowanie własne na podstawie (Wielicki, Arendt, 2010) i wyników przeprowadzonych badań terenowych.

W związku z tym należałoby się spodziewać, że po niemal dziesięciu latach, podczas których zanotowano istotny wzrost inwestycji w TIK, przekładający się na poprawę wyposażenia przedsiębiorstw w te technologie, bariery dotyczące dostępności środków finansowych będą mało istotne, a wzrośnie świadomość barier wynikających w niedostatku wiedzy. Jednak rzeczywistość okazała się inna. Jak już powiedziano, za najbardziej uciążliwą barierę respondenci biorący udział w badaniu w ramach projektu „Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza makro i mikroekonomiczna" uznali brak środków finansowych. Po przeprowadzeniu normalizacji średnich wartości punktowych dla poszczególnych barier (kolumna Polska [2015] w tabeli 3.6), zgodnie z podejściem opisanym w pracy Wielickiego i Arendta (2010), i porównaniu ich z wynikami z roku 2006, okazało się, że waga bariery finansowej wzrosła, a pozostałych (poza brakiem orientacji biznesowej i standardów procedur operacyjnych) zmalała. Na wytłumaczenie tej sytuacji, odmiennej od przewidywań Wielickiego i Arendta (2010), można podać dwie różne przyczyny. Pierwsza nawiązuje do światowego kryzysu ekonomicznego oraz jego skutków dla polskiej gospodarki i zakłada, że zmniejszenie dostępności zewnętrznych źródeł finansowania inwestycji w TIK, będące efektem polityki kredytowej banków, zmienionej w odpowiedzi na kryzys, mogło rzeczywiście doprowadzić do problemów z finansowaniem wdrażania TIK – stąd reakcja przedsiębiorców, którzy brali udział w badaniu. Natomiast druga przyjmuje, iż w Polsce nie nastąpiła ewolucja w postrzeganiu barier wdrażania TIK – przedsiębiorcy nadal tkwią w stereotypowym przeświadczeniu, że zapewnienie środków finansowych na inwestycje w technologie informacyjne i komunikacyjne jest najważniejszym czynnikiem warunkującym powodzenie wdrożenia TIK, w rezultacie nie doceniają roli wiedzy i innych czynników komplementarnych, które decydują o tym, na ile wykorzystanie TIK poprawi wyniki przedsiębiorstwa. Jeśli ta druga przyczyna jest dominująca, oznacza to, że produktywność firm jest niższa od potencjalnej (ze względu na niższą efektywność TIK), a przedsiębiorstwa swoją uwagę skupiają na obszarach, które nie mają kluczowego znaczenia dla produktywnego wykorzystania technologii informacyjnych i komunikacyjnych.

3.1.3. Innowacyjność i rola TIK w kreowaniu innowacji

Technologie informacyjne i komunikacyjne są istotnym czynnikiem warunkującym innowacyjność tak w skali makro, jak i mikro. Innowacyjność wymaga odpowiedniego środowiska, kreującego przyjazne warunki do testowania i wdrażania nowych rozwiązań, których sukces rynkowy

jest często trudny do oszacowania. W przedsiębiorstwach elementem infrastruktury wspierającym tworzenie innowacyjnych rozwiązań jest wyodrębniony dział badawczo-rozwojowy (B+R). Oczywiście nie ma potrzeby, aby każde przedsiębiorstwo miało własny działy B+R – takie rozwiązanie byłoby nieracjonalne, gdyż dział B+R ma rację bytu przede wszystkim w przedsiębiorstwach wysokich technologii, zazwyczaj dużych, które stać na wyodrębnienie takiej jednostki. W związku z tym za racjonalne należy uznać, że w badanej grupie firm 232 podmioty (23%) dysponowały działem B+R. Znacznie częściej były to przedsiębiorstwa duże (55,1%) niż mikro (7%), działające od dłuższego czasu (ponad 26 lat – 34,4%) niż nowo założone firmy (do 5 lat – 8,1%), o zasięgu międzynarodowym (42,3%) niż lokalnym (24%).

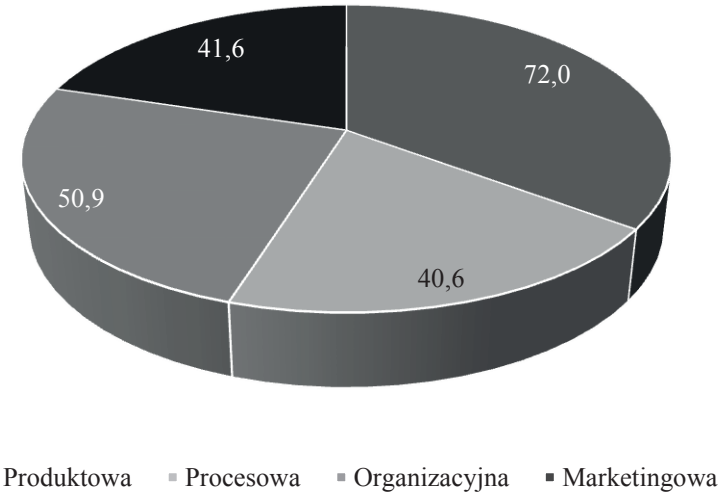
Równocześnie wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że posiadanie własnego działu badawczo-rozwojowego podnosi innowacyjność przedsiębiorstw, rozumianą jako wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań – niemal 85% firm, które miały dział B+R, wdrożyło takie rozwiązania w ciągu minionych dwu lat, podczas gdy w grupie przedsiębiorstw nie posiadających działu B+R udało się to tylko 1/4 podmiotów. W całej badanej populacji przedsiębiorstw wprowadzenie innowacyjnych rozwiązań[35] zadeklarowało 389 firm (38,6% próby). „Poziom innowacyjności" był zróżnicowany w podobny sposób jak występowanie wyodrębnionego działu badawczo-rozwojowego – najczęściej innowacyjne rozwiązania zostały wdrożone przez firmy duże, funkcjonujące na rynku wiele lat, o stabilnej sytuacji finansowej (mierzonej wzrostem przychodu w latach 2012–2014).

Największą popularnością cieszyły się innowacje produktowe, w drugiej kolejności były to innowacje organizacyjne. Zbliżona liczba przedsiębiorstw zdecydowała się na innowacje procesowe i marketingowe (wykres 3.8).

Istotna rola działu B+R ujawniła się przede wszystkim w przypadku innowacji produktowych, które polegają na udoskonaleniu produktów wytwarzanych przez przedsiębiorstwo, przy czym faktyczna innowacja produktowa wymaga znacznej poprawy parametrów technicznych, zmiany komponentów i materiałów wykorzystywanych do produkcji czy też wprowadzenia na rynek całkowicie nowego produktu. Odpowiednie zaplecze do tworzenia i testowania takich rozwiązań jest nieocenione – w rezultacie to dział badawczo-rozwojowy był najczęściej wskazywanym

35 Ocena, czy dane rozwiązanie ma charakter innowacyjny, została dokonana przez respondentów – jest to więc, po pierwsze, ocena subiektywna, a po drugie – relatywna, gdyż odnosi się do kontekstu działalności konkretnego przedsiębiorstwa (rozwiązanie, które w jednym podmiocie zostało ocenione jako innowacyjne, w innym podmiocie może mieć charakter standardowej praktyki wykorzystywanej od dłuższego czasu).

źródłem innowacji produktowej (53,2%), chociaż pozostali pracownicy również okazali się istotni dla tego procesu (51,1%).



Wykres 3.8. Rodzaje innowacyjnych rozwiązań wdrożonych w przedsiębiorstwach (n = 389; w %)
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych

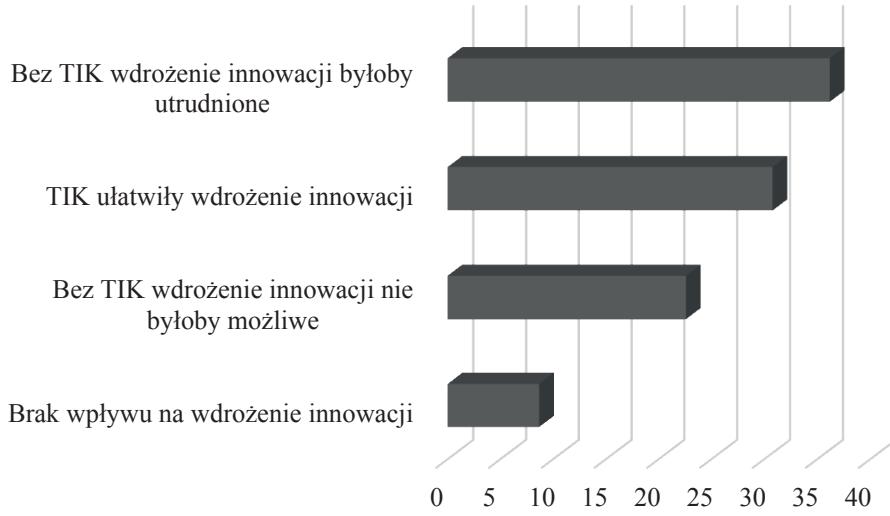
W przypadku pozostałych rodzajów innowacji to właśnie pracownicy spoza działu B+R odegrali kluczową rolę w ich wdrożeniu. Przedsiębiorstwa rzadko sięgały po wsparcie zewnętrznych firm doradczych w procesie wprowadzania innowacji. Również imitacja rozwiązań wdrożonych uprzednio przez inne firmy nie była zbyt popularna, może poza innowacjami marketingowymi i produktowymi (tab. 3.7). Widać więc, że przy wdrażaniu innowacyjnych rozwiązań przedsiębiorstwa bazują przede wszystkim na własnych zasobach i wiedzy zgromadzonej wewnątrz organizacji.

Źródło innowacji	Produktowa		Procesowa		Organizacyjna		Marketingowa	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Dział B+R	149	53,2	62	39,2	66	33,3	59	36,4
Pomysły pracowników spoza działu B+R	143	51,1	102	64,6	133	67,2	102	63,0

Źródło innowacji	Produktowa		Procesowa		Organizacyjna		Marketingowa	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Zewnętrzna firma doradcza	12	4,3	14	8,9	14	7,1	22	13,6
Imitacja (zapożyczenie) innych firm	16	5,7	7	4,4	5	2,5	11	6,8

Tabela 3.7. Źródła innowacji
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników przeprowadzonych badań terenowych.

Technologie informacyjne i komunikacyjne mogą odegrać istotną rolę we wdrażaniu wszystkich wymienionych rodzajów innowacji. W przypadku innowacji produktowych TIK mogą zostać wykorzystane do zaprojektowania prototypu nowego produktu czy wręcz przeprowadzenia wstępnych, wirtualnych testów mających sprawdzić, czy dana konstrukcja spełnia wymogi bezpieczeństwa (co znacznie obniża koszty testowania prototypowych rozwiązań, szczególnie w tych dziedzinach, gdzie stosowane są wysokiej klasy technologie inżynierskie). Przykładami innowacji procesowych, które nie byłyby możliwe bez TIK są, miedzy innymi, wdrożenie automatycznej linii produkcyjnej, systemu kodów kreskowych bądź wykorzystanie oprogramowania służącego optymalizacji tras dostaw. TIK w innowacjach organizacyjnych mogą służyć wprowadzaniu zmian w procesach biznesowych, w szczególności w organizacji miejsca pracy (na co wskazuje się często w literaturze przedmiotu). Z kolei postępujący rozwój Internetu, e-handlu i mediów społecznościowych, opartych na TIK, napędza innowacje marketingowe, w ramach których wykorzystuje się nowe metody dotarcia do klienta ze swoją ofertą. Przedstawiciele przedsiębiorstw, które w ciągu minionych dwu lat wdrożyły innowacyjne rozwiązania, potwierdzili, że TIK stanowiły czynnik wspierający ten proces, a w wielu przypadkach były warunkiem koniecznym do zaistnienia innowacji. Dominowała natomiast opinia, że bez technologii informacyjnych i komunikacyjnych wprowadzenie tych innowacji byłoby utrudnione. Jedynie 8,7% przedsiębiorców było zdania, że TIK nie miały żadnego znaczenia dla wdrożenia innowacji (wykres 3.9). Na podstawie przytoczonych wyników można więc wyciągnąć wniosek, iż TIK stanowiły warunek konieczny do zaistnienia pewnych innowacji, zazwyczaj zaś mają charakter warunku dostatecznego.



Wykres 3.9. Znaczenie TIK dla wdrożenia innowacji (n = 389, w %)
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych

Warto również podkreślić, że empirycznie potwierdzono istnienie zależności między wdrażaniem innowacyjnych rozwiązań a inwestowaniem w technologie informacyjne i komunikacyjne – przedsiębiorstwa, które zainwestowały w TIK w ciągu minionych dwu lat ponad dwukrotnie częściej deklarowały wprowadzenie rozwiązań, które mogą zostać uznane za innowacyjne.

http://dx.doi.org/10.18778/7969-965-0.11

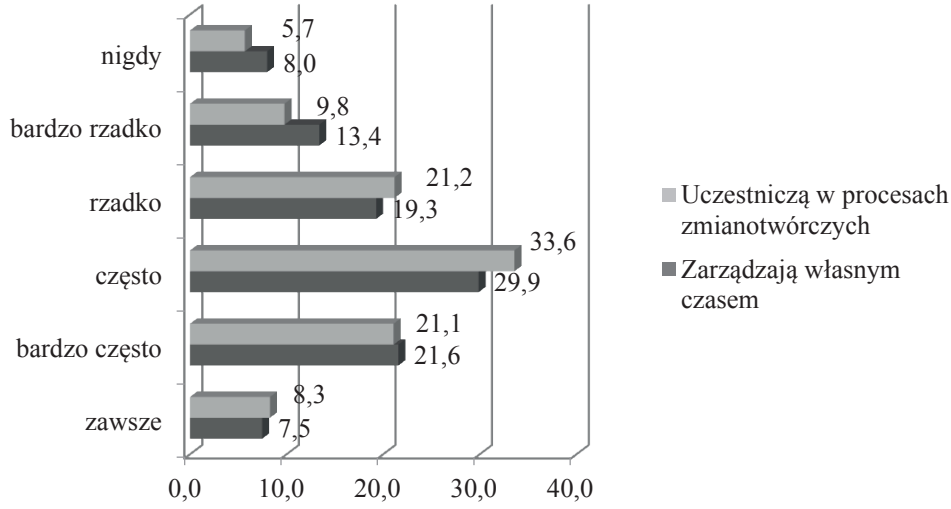
3.2. Zasoby ludzkie wobec TIK

3.2.1. Procesy decyzyjne a samodzielność pracowników

Przeobrażenia zachodzące w gospodarce i społeczeństwie, polegające na wprowadzaniu nowych technologii, i towarzyszące im zmiany w strukturze wykształcenia osób pracujących implikują zmiany w metodach zarządzania ludźmi. Polegają one m.in. na decentralizacji i rozwoju procesów decyzyjnych, uelastycznieniu zatrudnienia, wprowadzaniu inicjatyw wielofunkcyjnych opartych na pracy zespołowej, otwartości i partnerstwie w stosunkach pracowniczych (Armstrong, 2001, s. 32). W praktyce powinno to eliminować tradycyjny podział pracowników na dwie grupy. Pierwszą, tworzoną przez osoby samodzielne w działaniu i wydające dyspozycje innym oraz drugą grupę – osób niesamodzielnych, wykonujących polecenia innych. Na problem ten zwracają uwagę szczególnie badacze zmian w zakresie organizacji wewnętrznej przedsiębiorstwa. Akcentują oni w swoich opracowaniach wpływ technologii informacyjnych na rozwój rozwiązań strukturalnych. Może on być postrzegany w wymiarze pośrednim lub bezpośrednim. W pierwszym przypadku stosowanie TIK oznacza decentralizację zarządzania i spłaszczenie struktur organizacyjnych. Prowadzi to do przesunięcia władzy i wiedzy na niższe poziomy zarządzania. Coraz częściej są one umiejscawiane w węzłach struktur sieciowych, procesowych. W drugim przypadku wykorzystanie TIK skutkuje zmianami funkcji struktury organizacyjnej podmiotów, w których technologie są wdrażane (Barczak *et al.*, 2009, s. 112). W praktyce powinno to oznaczać, że współcześni pracodawcy oczekują zmian w postawach pracowników wobec pracy i wymagają dużej samodzielności w realizacji przydzielonych im obowiązków. W związku z tym w prowadzonym przez nas badaniu poruszono problematykę możliwości podejmowania przez pracowników decyzji na temat zarządzania własnym czasem, a także uczestniczenia w procesach zmianotwórczych.

Zarządzanie własnym czasem było regułą w przypadku 7,5% badanych przedsiębiorstw, w co drugim podmiocie pracownicy taką możliwość mieli często i bardzo często (wykres 3.10). Natomiast w co piątym

przedsiębiorstwie pracownicy rzadko gospodarowali własnym czasem pracy, a 8% respondentów twierdziło, że taka sytuacja w ich firmach nigdy nie występowała.



Wykres 3.10. Odsetek osób zarządzających swoim czasem pracy i uczestniczących w procesach zmianotwórczych (n = 1007)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych

Zarządzanie własnym czasem pracy było charakterystyczne dla pracowników zatrudnionych w przedsiębiorstwach usługowych, osoby zaś pracujące w przemyśle i w budownictwie najczęściej były pozbawione takiej możliwości lub wykorzystywały ją rzadko. Wielkość przedsiębiorstwa nie różnicowała istotnie próby pod tym względem, podczas gdy okres funkcjonowania firmy na rynku już tak. Otóż w przedsiębiorstwach działających na rynku do pięciu lat częściej obserwowano zjawisko indywidualnej organizacji czasu (35,4%) niż w tych, które dłużej funkcjonowały w gospodarce. Szczególnie rzadko możliwość samodzielnego zarządzania czasem odnotowano w podmiotach działających ponad 25 lat (23,9%). Różnica ta może wynikać z odmiennych uwarunkowań dotyczących zakładania firm. Te starsze powstały w okresie, w którym występowało ograniczone zaufanie do pracowników – jako spuścizna poprzedniego systemu – co implikowało wyraźny podział na pracowników samodzielnych oraz niesamodzielnych i dotyczyło to również organizacji czasu pracy. Natomiast firmy, które były zakładane w bieżącym stuleciu, uwzględniały już współczesne uwarunkowania rynku pracy, co znajdowało odzwierciedlenie w stylu zarządzania.

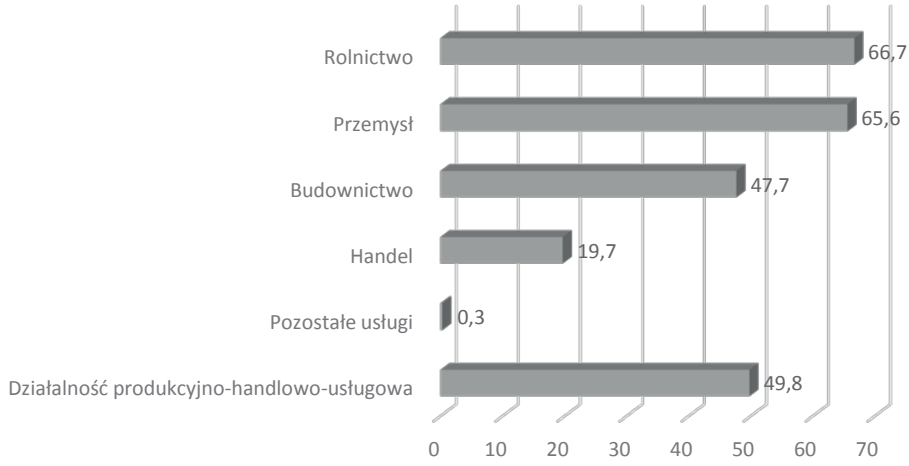
W ponad 8% przedsiębiorstw pracownicy zawsze mogli uczestniczyć w procesach zmianotwórczych, a w 54,7% podmiotów taką możliwość mieli często i bardzo często. Natomiast w 5,7% firm pracownicy nigdy nie inicjowali, ani nie wprowadzali zmian w organizacji, w której pracowali. Najczęściej możliwości uczestnictwa w procesach zmianotwórczych miały osoby zatrudnione w przedsiębiorstwach przemysłowych (blisko 70%), rzadko zaś lub nigdy to zjawisko nie występowało w firmach o profilu produkcyjno-handlowo-usługowym. W handlu na ogół obserwowano niski udział pracowników we wprowadzaniu zmian (38,5%). Warto dodać, iż wprowadzanie zmian jest determinowane rodzajem sektora i wiekiem przedsiębiorstwa – im starsza jest firma, w tym większym stopniu pracownicy partycypują w procesie zmianotwórczym (w podmiotach działających ponad 25 lat na częsty udział w tym procesie wskazało 44,4% respondentów, a w firmach funkcjonujących tylko pięć lat 24,2%).

Zarówno możliwość organizacji czasu pracy przez pracowników, jak i perspektywę ich udziału we wprowadzaniu zmian należy traktować jako instrumenty motywowania pracowników o charakterze niematerialnym. Należą one do grupy bodźców wewnętrznych i są związane z treścią wykonywanej pracy (Król, Ludwiczyński, 2007, s. 341). Mają one prowadzić do lepszych efektów pracy, ale również i do poprawy wizerunku przedsiębiorstwa w oczach pracowników i otoczenia. Instrumenty te mogą służyć integracji pracowników z firmą i przyciągać tych, którzy są kreatywni, samodzielni i odpowiedzialni za swoje działania.

Cechą współczesnych organizacji jest wykorzystywanie zespołów roboczych do osiągania celów przedsiębiorstwa. Zespół tworzy grupa pracowników funkcjonująca jako jednostka, która podlega niewielkiemu nadzorowi, i wykonująca funkcje organizacyjne (Griffin, 2002, s. 542). Często występują one w formie zespołów samokierujących się, zespołów międzyfunkcjonalnych, zespołów wysokich osiągnięć. Są one tworzone z różnych powodów. Ich powołanie może oznaczać, że pracodawcy chcą uczynić pracowników bardziej odpowiedzialnymi (zbiorowo) za realizowane zadania i bardzo często dają im równocześnie możliwość samodzielnego podejmowania decyzji. Powstanie zespołów powinno prowadzić do lepszego wykorzystania wiedzy i doświadczenia zatrudnionych osób i motywować ich do efektywnego działania. Zespoły robocze umożliwiają organizacji wspieranie innowacyjności, elastyczności i odpowiedzialności. Otóż wyniki badań nad pracą zespołową wskazują, że osoby które pracują w grupie osiągają w 97% lepsze rezultaty w pracy w porównaniu z osobami wykonującymi pracę indywidualnie (Wojtczuk-Turek, 2007, s. 65). Współpraca w zespole wymaga od pracowników odpowiednich kompetencji, np. w zakresie komunikowania się, ale również wpływa na ich rozwój. Oznacza ona konieczność dostosowania

się do nowych, zmieniających się sytuacji, które wymuszają nie tylko elastyczność w działaniu, ale otwartość w sensie społecznym. Cecha ta jest fundamentem współpracy mającej charakter stały, która musi być oparta na życzliwości osób tworzących zespół, uznających kompromis, łatwo nawiązujących kontakty.

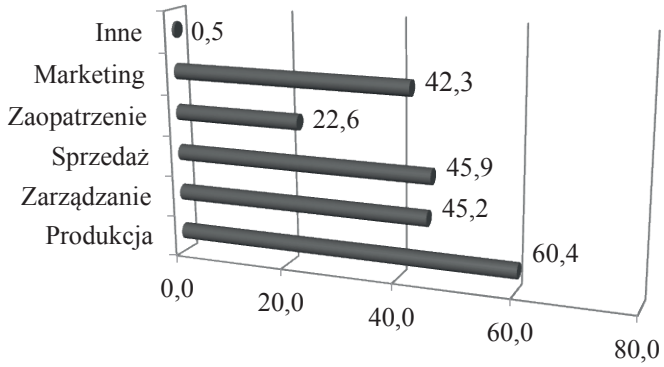
Tylko w 40,4% przedsiębiorstw odnotowano tworzenie zespołów roboczych. Warto w tym miejscu dodać, iż nie jest to rozwiązanie odpowiednie dla każdej organizacji. Z badań wynika, że zespoły robocze były tworzone przede wszystkim w firmach funkcjonujących w sektorze rolnym (66,7%) i przemysłowym (65,6%), a najrzadziej (19,7%) w handlu (por. wykres 3.11).



Wykres 3.11. Przedsiębiorstwa tworzące zespoły robocze według rodzajów działalności (n = 407, w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych

Dane dowodzą, że powoływanie zespołów roboczych jest uzasadnione przede wszystkim w sytuacjach lub w działach wymagających wykonania złożonych prac opartych na wysokim stopniu współzależności. W tym przypadku zespół traktowany jest jako mechanizm rozwiązywania takiej złożonej sytuacji i kierowania współzależnością (Griffin, 2002, s. 542). W obserwowanych przedsiębiorstwach zespoły robocze pojawiały się najczęściej w sferze produkcji (60,4%), natomiast najrzadziej w działach zajmujących się zaopatrzeniem. W pozostałych jednostkach organizacyjnych przedsiębiorstw zainteresowanie funkcjonowaniem zespołów pracowniczych kształtowało się na zbliżonym poziomie (wykres 3.12.)



Wykres 3.12. Działy, w jakich najczęściej tworzono zespoły pracownicze (n = 407, w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych

Uwzględniając formę własności firm zauważamy, że praca zespołowa częściej pojawiała się w firmach sektora publicznego (52,9%) niż prywatnego (39,7%). Czynnikami determinującymi powoływanie zespołów roboczych była wielkość przedsiębiorstwa i okres jego funkcjonowania na rynku. Biorąc pod uwagę pierwszy czynnik należy podkreślić, że zespoły częściej były tworzone w dużych (74,1%) i średnich (60%) przedsiębiorstwach niż w mikropodmiotach (16,9%) i małych firmach (36,4%). Natomiast wiek przedsiębiorstwa wskazuje, że są one tworzone przede wszystkim w firmach o długim stażu działalności (ponad 25 lat – 53,8%), a w najmniejszym w tych, które powstały w ciągu ostatnich pięciu lat (23,2%).

Mimo iż nie we wszystkich firmach funkcjonują zespoły robocze, to współpraca między pracownikami jest obserwowana w większości badanych przedsiębiorstw, a dotyczy między innymi dzielenia się informacjami istotnymi dla funkcjonowania firmy. Zjawisko to dotyczyło 79,9% przedsiębiorstw, przy czym jego skala była warunkowana wielkością firmy – generalnie wraz ze wzrostem liczby zatrudnionych rósł odsetek podmiotów, w których dzielono się informacjami. W tym przypadku struktura organizacyjna firmy, liczba oddziałów/wydziałów, zmusza pracowników do współpracy i komunikowania się. Natomiast w małych przedsiębiorstwach pracownicy na bieżąco obserwują działania innych i ich efekty. Bezpośrednio są oni odbiorcami różnych informacji, co powoduje, że nie są indywidualnie informowani o pewnych sprawach istotnych dla firmy. Również wiek przedsiębiorstwa determinował skalę współpracy między pracownikami w ramach wymiany informacji. W przypadku firm o długim stażu zjawisko to wystąpiło najczęściej i miało dość powszechny

charakter (90%). W firmach młodszych, działających na rynku od 5 do 16 lat proces ten występował znacznie rzadziej (71,9%).

W przedsiębiorstwach, w których odnotowano dzielenie się informacjami, współpraca taka jest na ogół podejmowana często (69,2%), a w co czwartym podmiocie ma charakter stały (27,6%). W tym ostatnim przypadku należy podkreślić rolę TIK w kształtowaniu struktur organizacyjnych przedsiębiorstw i w zarządzaniu. Otóż technologia pozwala na stałą komunikację między dowolnymi szczeblami, z pominięciem pewnej hierarchii, która w przeszłości była barierą w komunikowaniu się. To powoduje, że pracownicy są lepiej informowani i mają dostęp do informacji płynących z wielu źródeł (od pracowników, klientów, osób zajmujących się analizą otoczenia).

Dostęp do informacji daje możliwość podejmowania decyzji w miejscu, gdzie powstają problemy. Menedżerowie są tego świadomi, dlatego – szczególnie w dużych firmach, o długim stażu rynkowym – obserwowana jest tendencja do wdrażania nowych technologii informacyjnych i komunikacyjnych, które tworzą fundamentalną konstrukcję dla systemu dzielenia się informacją i wiedzą. Z jej powszechnego użytkowania wynikają konkretne korzyści, takie jak:

- koszt – wprowadzenie danych do systemu informatycznego zapewnia stały dostęp do nich, co umożliwia ich wykorzystanie w dowolnym momencie do celów analitycznych i decyzyjnych. Nie są w takiej sytuacji potrzebne żadne dodatkowe działania i nakłady finansowe, żeby dotrzeć do tego typu informacji,
- szybkość – informacja może być wygenerowana w dowolnym momencie, nie ma potrzeby oczekiwania na przygotowanie odpowiednich raportów czy sprawozdań z obszaru działalności firmy, z którego potrzebne są informacje,
- elastyczność – wynika z możliwości rozbudowy stosowanych systemów informatycznych o nowe algorytmy i programy przetwarzające w zależności od potrzeb firmy (Barczak *et al.*, 2009, s. 115).

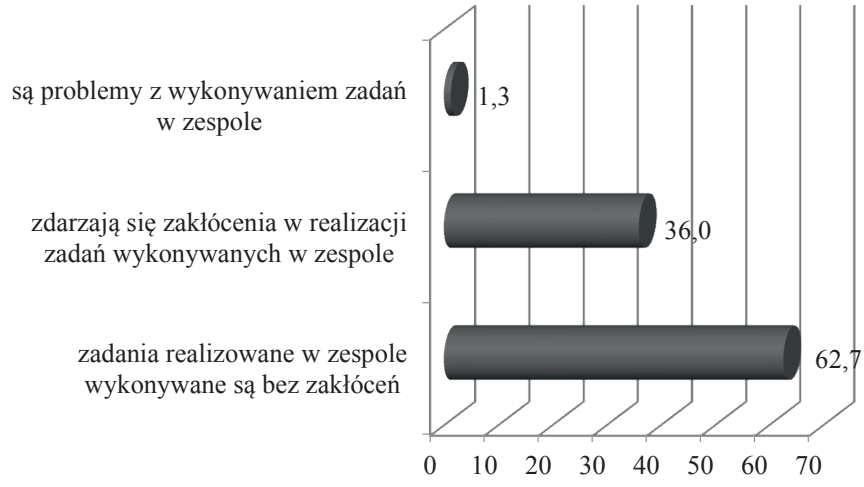
3.2.2. Kompetencje pracowników a wdrażanie rozwiązań TIK

Dla wdrażania nowych rozwiązań w przedsiębiorstwie istotne jest rozpoznanie kompetencji zatrudnionych osób. W badanych podmiotach umiejętności pracowników są na ogół dobrze oceniane. Ponad połowa respondentów (51,2%) twierdziła, że umiejętności jakie posiadają pracownicy umożliwiają im realizację wszystkich zleconych zadań, a kolejne 45,8% było zdania, że większość powierzonych zadań jest dobrze wykonywana ze względu na poziom kwalifikacji zatrudnionych. Tylko 2,9%

(29 wskazań) respondentów oceniło, że pracownicy ze względu na niski poziom umiejętności mają problemy z wykonywaniem niektórych prac, a w przypadku jednej firmy – z większością zadań.

Wydaje się więc, że pracodawcy mają dostęp do dobrej jakości kapitału ludzkiego, którego zaangażowanie pozwala na osiągnięcie zamierzonych celów. Istniejący w Polsce rynek pracodawcy pozwala na dokonanie optymalnego naboru pracowników.

Ze względu na rosnące znaczenie zespołów roboczych podjęto próbę oceny umiejętności pracowników w zakresie pracy w zespole – chodzi tu o ocenę umiejętności interaktywnych czy interpersonalnych, które pozwalają osobom skutecznie funkcjonować w roli członków zespołów. Ponadto ocena tej grupy umiejętności jest istotna, gdyż identyfikacja cech pracowników w tym obszarze będzie rzutować na efekty pracy powołanego i funkcjonującego zespołu. Umiejętności te determinują osiąganie celów przyjętych przez firmę i to zarówno tych o charakterze strategicznym, jak i operacyjnym. Na ogół respondenci pozytywnie oceniają umiejętności pracy zatrudnionych osób w zespole twierdząc, iż pozwalają one na realizowanie zleconych prac bez zakłóceń (62,7%). W pond 1/3 badanych firm identyfikowano pewne problemy – zdarzały się zakłócenia w realizowanych zadaniach. Tylko 1,3% respondentów (13 osób) jednoznacznie wskazało na ich występowanie (wykres 3.13).



Wykres 3.13. Ocena umiejętności pracy w zespole pracowników badanych firm (n = 1003, w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych

Drugą istotną kompetencją – ze względu na cel realizowanego badania – są umiejętności pracowników w zakresie obsługi komputera i Internetu. Prawie połowa pracodawców oceniła kompetencje informatyczne zatrudnionych bardzo wysoko (49,6%). Kolejne 48,5% uznało ich poziom za zadowalający, co oznacza, że pracownicy na ogół mogą wykonywać pracę wykorzystując wiedzę i umiejętności, jakie posiadają na temat TIK. Tylko 1,9% respondentów (19 osób) oceniło poziom tych umiejętności jako niewystarczający do realizacji zleconych pracownikom zadań. Można więc postawić tezę, że kapitał ludzki w polskich przedsiębiorstwach nie stanowi bariery dla efektywnego wykorzystania technologii informacyjnych i komunikacyjnych (przynajmniej w warstwie deklaratywnej).

Ci pracodawcy, którzy zidentyfikowali luki w kompetencjach informatycznych pracowników, wskazywali najczęściej na kwestie dotyczące obsługi arkuszy kalkulacyjnych (15 wskazań). W następnej kolejności wymieniano braki w zakresie obsługi edytorów tekstu i tworzenia prezentacji (po 11 wskazań), analizy i opracowania baz danych (9 wskazań). Wymienione wyżej luki odnoszą się do prac biurowych i administracyjnych. Respondenci wskazali również na te, które są istotne w kontekście obsługi stanowisk operacyjnych. Uwagi dotyczyły przede wszystkim osób zajmujących się obsługą oprogramowania wykorzystywanego do sterowania liniami produkcyjnymi (7 wskazań) i obsługą maszyn sterowanych numerycznie (6 wskazań) (tab. 3.8).

Kompetencje	Liczba respondentów/przedsiębiorstw
Obsługa edytorów tekstu (np. Word)	11
Korzystanie z arkuszy kalkulacyjnych (np. Excel)	15
Tworzenie prezentacji (np. Power Point)	11
Analiza i opracowanie baz danych	9
Przygotowanie grafiki komputerowej	10
Obsługa poczty elektronicznej	1
Korzystanie z przeglądarek i wyszukiwarek internetowych	2
Obsługa maszyn sterowanych numerycznie	6
Obsługa specjalistycznych programów, np. księgowo-finansowych, zarzadzania kadrami, płacami	4
Obsługa oprogramowania wykorzystywanego do sterowania liniami produkcyjnymi itd.	7

Tabela 3.8. Rodzaje kompetencji z zakresu obsługi komputera i Internetu, jakich najczęściej brakuje pracownikom (n = 19)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych.

Brak umiejętności niezbędnych do obsługi arkuszy kalkulacyjnych jest dość poważnym problemem, na który wskazują również wyniki innych badań. Z raportu *Społeczeństwo informacyjne w liczbach 2014* wynika, że tylko 34% osób w wieku 16–74 lat korzysta z podstawowych funkcji matematycznych w arkuszu kalkulacyjnym. Jest to wskaźnik niższy o 6 p.p. od średniego notowanego dla krajów Unii Europejskiej (MAC, 2015, s. 26). Należy podkreślić, że na tym tle pozytywnie wypada polska młodzież – podstawowe umiejętności obsługi arkusza kalkulacyjnego ma 65% Polaków w wieku 16–24 lata, gdy w przypadku Unii Europejskiej wskaźnik ten wynosi 60%[36]. Dane te mogą dowodzić, iż stan kompetencji komputerowych osób młodych w Polsce jest dość dobry, na pewno lepszy od średniego obserwowanego dla osób dorosłych. Problem niedostatecznie wykształconych umiejętności informatycznych dotyczy głównie osób powyżej 55. roku życia i może wpływać negatywnie na ich pozycję na rynku pracy. Osoby starsze mogą być zatem z niego wypychane nie tylko ze względu na wiek, ale i z powodu niskiego poziomu kompetencji informatycznych.

Kilka słów warto poświęcić brakom umiejętności w zakresie obsługi procesów produkcyjnych i maszyn sterowanych numerycznie. Na problem ten wskazało tylko kilku respondentów, ale nie można go pominąć w ramach naszej analizy. Nie dotyczy on jedynie osób starszych, ale znacznie szerszej grupy pracujących, a pojawia się już na etapie kształcenia zawodowego w szkołach średnich czy zasadniczych zawodowych. Kompetencje absolwentów tych szkół nie są wystarczające do wykonywania zadań zawodowych określonych w standardzie kwalifikacji dla różnych zawodów (por. Jeruszka, 2013; Kukulak-Dolata, 2013). Powodów tego stanu jest wiele, ale przede wszystkim są to: niewystarczająca liczba godzin zajęć praktycznych, przestarzały sprzęt, nieodpowiednie oprogramowanie komputerowe, które nie jest stosowane w sferze realnej.

Chcąc przygotować Polaków do funkcjonowania na rynku pracy należy znać oczekiwania pracodawców odnoszące się do wymaganej jakości kapitału ludzkiego – dlatego w ramach badania poproszono respondentów o określenie, jakie kompetencje w środowisku pracy cenią najbardziej. Strukturę odpowiedzi ilustruje tab. 3.9. Z pozyskanych informacji wynika, że dla pracodawców najistotniejsze są kompetencje niezbędne do obsługi stanowiska pracy zajmowanego przez pracownika (88%).

36 W roku 2013 odsetek młodzieży korzystającej z arkusza kalkulacyjnego nie uległ zmianie w porównaniu z rokiem 2012, a wskaźnik ten dla krajów Unii Europejskiej obniżył się o 1 p.p. (por. MAC, 2013).

Kompetencje	Razem	
	liczba respondentów/ przedsiębiorstw	odsetek wskazań*
Kompetencje związane bezpośrednio z wykonywaną pracą	886	88,0
Samodzielność i niezależność w pracy	717	71,2
Dyspozycyjność	668	66,3
Kreatywność i przedsiębiorczość	508	50,4
Umiejętność obsługi komputera i Internetu	483	48,0
Umiejętność pracy w zespole	619	61,5
Umiejętność funkcjonowania w otoczeniu międzynarodowym	166	16,5
Znajomość języków obcych	267	26,5
Umiejętność komunikowania się	552	54,8
Elastyczność i gotowość do uczenia się nowych rzeczy	552	54,8
Umiejętność obsługi różnych specjalistycznych programów komputerowych	236	23,4

Uwaga: *odsetki nie sumują się do 100, respondenci mogli bowiem wymienić więcej niż jedną odpowiedź.

Tabela 3.9. Kompetencje najbardziej cenione w badanych firmach (n = 1007)
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych.

Pojawiają się tu zatem kompetencje merytoryczne, społeczne, osobowościowe, które determinują jakość obsługi stanowiska pracy przez osoby zatrudnione i sprawność realizacji przydzielonych im zadań. Wpływa to na funkcjonowanie firmy. Na tę cechę ze zbliżoną częstotliwością wskazywali respondenci reprezentujący nowe, jak i starsze firmy. Różnice były obserwowane, w niewielkim stopniu, w przekroju wielkości firmy. Częściej cecha ta jest traktowana jako cenna w dużych przedsiębiorstwach (93,5%), niż w małych (85,6%) czy mikropodmiotach (84,3%). Niewielkie różnice występują w przekroju sektorów i wskazują one na nadrzędny jej charakter w rolnictwie (100%), przemyśle (91,1%) i budownictwie (91,1%). Niemal 3/4 respondentów wysoko ceni samodzielność i niezależność w miejscu pracy (71,2%). Ten rodzaj kompetencji jest powiązany z wcześniejszymi i dołączenie do nich samodzielności

może zapewnić nie tylko wysoką jakość wykonywanej pracy, ale i sprawność działania. Sprawność działania oznacza zdolność do odpowiedniego reagowania pracowników w sytuacji pojawienia się różnych zagrożeń dla funkcjonowania firmy. Na tę cechę wskazywały przede wszystkim osoby reprezentujące przedsiębiorstwa przemysłowe (82,1%), najrzadziej przedstawiciele firm produkcyjno-handlowo-usługowych (66,5%) oraz gospodarstw rolnych (66,6%). Różnice w natężeniu wskazań opisywanej cechy są również dostrzegane w przekroju wielkości firmy. Samodzielność i niezależność są istotnymi kryteriami doboru pracowników w dużych firmach (77,8%) i mikropodmiotach (72,2%), o wiele zaś mniejsze znaczenie mają dla firm małych (64,5%).

Dyspozycyjność to następna cecha pożądana przez pracodawców (66,3%). Kategoria ta może być różnie interpretowana, ale odnosząc się do definicji ze słownika języka polskiego, przyjmujemy, że oznacza ona gotowość do podjęcia czynności w każdej chwili. Dyspozycyjność na ogół oznacza, że pracodawca oczekuje gotowości do wykonywania pracy o różnych porach dnia i dodatkowo może wiązać się z wyjazdami służbowymi. Dlatego najczęściej była ona wskazywana przez respondentów sektora przemysłowego (74,2%) i handlu (70,7%), a najrzadziej jest dostrzegana w firmach reprezentujących pozostałe usługi. Dyspozycyjność jako pożądana cecha występuje częściej w dużych przedsiębiorstwach, natomiast w małych firmach oczekiwania dotyczące tej cechy pojawiają się rzadziej (62%), tak samo jak w mikropodmiotach (64,6%). Na mniejszy odsetek wskazań w mniejszych firmach mogą wpływać relacje w nich występujące i angażowanie do pracy członków rodziny bądź osób z najbliższego otoczenia.

Pracodawcy cenią również umiejętności pracy w zespole (61,5%). Obserwuje się pewną zależność – im większa organizacja i im bardziej złożone relacje wewnętrzne i zewnętrzne, tym potrzeba współpracy jest większa (Oleksyn, 2006, s. 83). Relacja ta znajduje również odzwierciedlenie w wynikach naszych badań. Otóż w firmach dużych zapotrzebowanie na ten rodzaj kompetencji deklarowało 71,9% respondentów, w mikropodmiotach 53,3%, w przedsiębiorstwach małych 58,3%, a w średnich 70,5%. Natomiast uwzględniając rodzaj działalności zauważamy, że umiejętność kooperowania jest kompetencją najczęściej pożądaną w przedsiębiorstwach przemysłowych (72,8%) i budowlanych (66,8%), a najrzadziej w handlu (53,8%). Jak pisze Oleksyn współpraca nie jest czymś teoretycznym, można się jej nauczyć, ale w praktycznym działaniu (Oleksyn, 2006, s. 84). Dlatego ta cecha może być rozwijana w przedsiębiorstwie i proces ten będzie zależeć od kultury organizacyjnej firmy, stosowanych technik zarządzania, systemu motywowania, płac itd.

Dla ponad połowy badanych podmiotów (54,8%) istotne są umiejętności uczenia się pracowników (tab. 3.9). Ta cecha jest szczególnie ważna w sytuacji powszechnie dokonujących się zmian w procesach technologii, organizacji, zarządzania itd. Wiedza zdobyta w ramach edukacji szkolnej jest dziś niewystarczająca do odgrywania określonych ról zawodowych. Musi być rozwijana, ale to wymaga gotowości i skłonności pracowników do dalszego uczenia się. Statystki natomiast pokazują, że uczestnictwo osób dorosłych w kształceniu ustawicznym w Polsce jest na niskim poziomie w porównaniu z większością krajów Unii Europejskiej. Oznaczać to może, że kapitał ludzki, jakim dysponują przedsiębiorcy nie zapewni im odpowiedniej przewagi na rynku, a tym samym będą oni mniej konkurencyjni. Świadomość tego powoduje, że pracodawcy chcieliby, aby w ich firmach znajdowały się osoby posiadające umiejętności uczenia się, co zapewni elastyczność firmom, warunki dostosowania się do zmieniającego się otoczenia. Dlatego elastyczność i przystosowanie się jest uznawane za kluczową kompetencję współczesnego pracownika (Griffin, Hesketh, 2003). Takie podejście do opisywanej kompetencji obserwowano przede wszystkim w przedsiębiorstwach przemysłowych (67,5%), najrzadziej zaś w handlowych (48,1%). Obserwujemy również pewną zależność między wskazywaniem tej kompetencji a wielkością firmy. Otóż im większy podmiot gospodarczy, tym częściej traktowano elastyczność i umiejętność uczenia się jako kompetencję cenną dla firmy. Podejście to znajduje odzwierciedlenie w aktywności dużych przedsiębiorstw w finansowaniu rozwoju kapitału ludzkiego. To najczęściej one kierują pracowników na szkolenia (Turek, Worek, 2015, s. 69), dlatego – jeśli chce się uzyskać zwrot kosztów poniesionych na ten rodzaj inwestycji – ważne jest, aby pracownicy, którzy uczestniczą w szkoleniu, mogli jak najlepiej przyswoić przekazywaną im wiedzę, a następnie wykorzystać ją w praktyce.

Kolejną cenioną przez ponad połowę respondentów umiejętnością jest komunikacja (54,8%). Była ona wyróżniona przede wszystkim przez respondentów z sektora handlowego (60,9%), a najrzadziej z rolniczego (33,3%). W przypadku przedsiębiorstw handlowych realizowane przez pracowników zadania opierają się na komunikowaniu, dlatego ten rodzaj umiejętności jest najczęściej wymieniany jako nadrzędny dla tego sektora gospodarki. Również wielkość firmy determinowała odsetek wskazań co do wagi tej kompetencji. Im większa firma, tym większy odsetek respondentów wskazywał komunikację jako ważną umiejętność. I tak dla dużych firm odsetek wskazań wynosił 45,4%, dla przedsiębiorstw małych i mikropodmiotów odpowiednio 19,8 i 19,1%. Komunikacja oznacza przekazywanie informacji i bez niej trudne jest

realizowanie jakichkolwiek zadań. Jest ona bardzo szerokim pojęciem w kontekście kompetencji, wymaga bowiem wielu umiejętności, jak np. pozyskiwania, selekcjonowania, przetwarzania informacji. Jej elementem jest również odpowiedni wybór kanału, za pośrednictwem którego informacje będą przekazywane, i tu istotne mogą okazać się umiejętności techniczne, w tym informatyczne, dotyczące emisji informacji. W ramach komunikacji pojawia się również kwestia dekodowania i odbioru informacji. Efektem tego może być skłonność do refleksji, samodzielnych poszukiwań i inspiracji do podejmowania kolejnych działań. Opisywana umiejętność plasuje się na dalszych pozycjach niż wymienione wcześniej kompetencje, co może dowodzić, iż komunikacja w wielu podmiotach nie jest doceniana, a systemy informacyjne i zarządzanie informacją występują w zróżnicowanej skali. Na tej podstawie należy również stwierdzić, że komunikacja, będąca fundamentem społeczeństwa informacyjnego, nie zajmuje kluczowej pozycji w rankingu oczekiwań kompetencyjnych w wielu polskich przedsiębiorstwach.

Kreatywność i przedsiębiorczość to cechy cenione przez połowę (50,4%) ankietowanych podmiotów (tab. 3.9). Kreatywność oznacza zdolność do tworzenia czegoś nowego, oryginalnego. Cecha ta często wiąże się ze szczególnymi uzdolnieniami i zadaniami, jakie należy realizować. Jednak w firmie nie od wszystkich pracowników wymaga się kreatywności, a w niektórych sytuacjach jest to nawet niewskazane. Z tego też względu cecha ta nie była przez wszystkich respondentów wymieniana, są oni bowiem świadomi, że w firmie są potrzebne jednocześnie dwie grupy pracowników – „konie pociągowe" i „rozwojowcy". Pierwsza grupa obejmuje osoby, które na co dzień szybko i biegle obsługują znane i opanowane procesy. Druga zaś zajmuje się śledzeniem postępu w dziedzinie, w której specjalizuje się, zajmuje się benchmarkingiem, wprowadzaniem nowości, np. w produktach, procesach, technologii (Oleksyn, 2006, s. 60). Natomiast przedsiębiorczość jest postrzegana jako złożona kompetencja, co znajduje odzwierciedlenie w definicjach, w których dostrzegana jest różnorodność interpretacji (por. Drucker, 2008; Griffin, 2002; Listwan, 2004; Pocztowski, 2004). Na ogół przedsiębiorczość odnoszona jest do pewnych cech człowieka, takich jak np. pomysłowość, zaradność, sprawność organizacyjna czy rzutkość. Cecha ta oznacza współcześnie, że osoba, którą spostrzegamy jako przedsiębiorczą, ma nie tylko intelekt, ale również wiedzę. Rola tej kompetencji jest szczególna w gospodarce rynkowej, a Marshall uznał ją za czwarty czynnik produkcji obok ziemi (w tym zasobów naturalnych), pracy i kapitału (Oleksyn, 2006, s. 63). Wymienione wyżej cechy w naszych badaniach

były cenione przede wszystkim przez respondentów reprezentujących sektor przemysłowy (56,3%), a najrzadziej rolnictwo (33,3%). Wiek firmy również determinuje opinie na temat ważności kreatywności i przedsiębiorczości jako cech pracowników. Większą wagę do tych kompetencji przywiązują osoby pochodzące z firm powstałych w ciągu ostatnich pięciu lat (57,6%). Generalnie obserwuje się pewną zależność oznaczającą, że im młodsza firma, tym częstotliwość twierdzeń na temat ważności kreatywności i przedsiębiorczości jako kompetencji jest wyższa. Dlatego osoby reprezentujące firmy, które powstały na początku okresu transformacji lub wcześniej wymieniały tę cechę stosunkowo rzadko (48,1%).

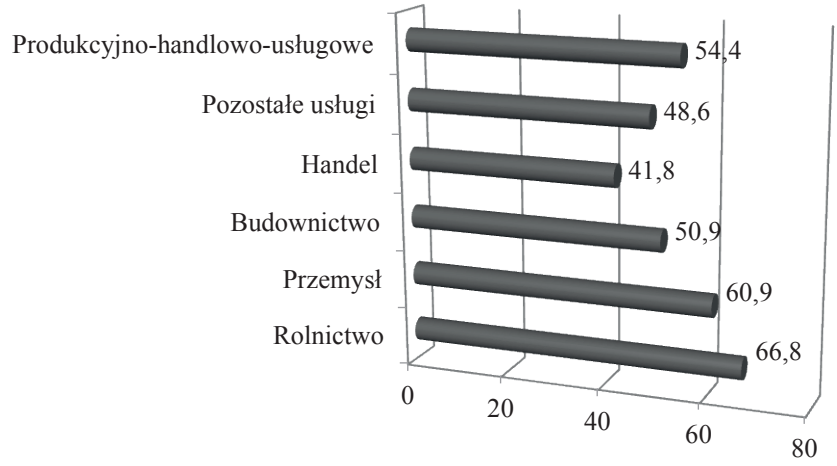
Polscy pracodawcy relatywnie rzadko do wartościowych kompetencji zaliczają te o charakterze cyfrowym/informatycznym. Tylko 48% pracodawców uznało je za ważne, a jeszcze mniej (nieco ponad 1/4) do cennych umiejętności zaliczyła te dotyczące obsługi różnych specjalistycznych programów komputerowych. Umiejętności informatyczne były przede wszystkim traktowane jako cenne przez respondentów reprezentujących handel i pozostały sektor usługowy. Częściej są one uznawane za ważne w firmach, które powstały w ciągu ostatnich pięciu lat (49,5%), niż tych starszych, funkcjonujących na rynku przynajmniej ćwierć wieku (40%).

Jeszcze rzadziej za wartościowe uważano kompetencje dotyczące znajomości języków obcych (26,5%) czy umiejętność funkcjonowania w otoczeniu międzynarodowym (16,5%). Tak niski odsetek wskazań może wynikać z faktu, że większość badanych firm funkcjonowała na wewnętrznym, krajowym rynku (65%). Na niewielkie wymagania pracodawców w zakresie znajomości języków obcych wskazują również wyniki kolejnych edycji Bilansu Kapitału Ludzkiego. Wynika z nich, że tylko w 1/5 ofert pracy wymóg znajomości języków obcych pojawił się jako warunek podjęcia pracy. Zazwyczaj pracodawcy oczekują od potencjalnych kandydatów do pracy znajomości jednego z dwóch języków – angielskiego albo niemieckiego (Kocór *et al.*, 2015, s. 52). Wyniki badania wskazują, że znajomość języków obcych jest najbardziej ceniona w firmach przemysłowych (44,4%), najmniej w handlowych (19,7%).

3.2.3. Rozwój zasobów ludzkich w przedsiębiorstwach

Jednym z narzędzi zarządzania zasobami ludzkimi w przedsiębiorstwie jest system oceniania. Wykorzystywany jest on do różnych celów i najczęściej dotyczy oceny kwalifikacji personelu, jego zachowania czy efektów, jakie osiąga w pracy. Ocena może być bieżąca i okresowa. Pierwsza dokonywana jest zazwyczaj przez bezpośredniego przełożonego i ma wtedy charakter ciągły lub przez kierownictwo i ma wówczas charakter sytuacyjny. W zależności od celu oceny stosowane są różne kryteria, według których ona jest dokonywana. Ocena okresowa ma charakter sformalizowany i odbywa się co pewien czas. Jest ona na ogół kompleksowa, dotyczy efektów pracy pracownika, jego umiejętności i postawy wobec pracy (Król, Ludwiczyński, 2007, s. 276). Zarówno jedna, jak i druga ocena odgrywają bardzo ważną rolę, sprzyjają bowiem nie tylko rozwojowi kompetencji pracowników, ale poprzez oszacowanie wartości kapitału ludzkiego umożliwiają identyfikację silnych i słabych stron organizacji. Posiadanie zaś wiedzy na ten temat pozwala na zdiagnozowanie rzeczywistych możliwości każdego podmiotu funkcjonującego w gospodarce. Dla każdej zatem firmy stosowanie systemu oceny jest szansą na efektywne wykorzystanie kompetencji pracowników. Dlatego w ramach badań zapytaliśmy respondentów, czy w ich firmach są przeprowadzane oceny okresowe pracowników pod kątem ich przydatności do potrzeb przedsiębiorstw. Tylko 50,5% z nich odpowiedziało twierdząco, co oznacza, że prawie połowa badanych przedsiębiorstw nie stosowała tego narzędzia w zarządzaniu personelem. Oceny były najczęściej przeprowadzane w firmach rolniczych (66,8%) i przemysłowych (60,9%), a najrzadziej (41,8%) w handlowych (wykres 3.14).

Wykorzystanie ocen okresowych w zarządzaniu firmą determinowane jest jej wielkością i okresem funkcjonowania. Praktyka ta jest częściej stosowana w firmach dużych (75,7%) niż małych (46,5%) i mikropodmiotach (32%). Na zjawisko sporadycznego wykorzystania oceniania w najmniejszych podmiotach wskazują również wyniki innych badań (Kukulak-Dolata, 2013, s. 231), które jako przyczynę tej sytuacji podają zbyt małą wielkość firmy, która eliminuje taką potrzebę. W małych podmiotach rzeczywiście kierownictwo dokonuje oceny na ogół codziennie, mamy tu do czynienia z oceną bieżącą. Natomiast uwzględniając rok założenia firmy zauważamy, że ocenianie jest najczęściej stosowane w firmach o długim stażu, które działają na rynku 26 lat i więcej (65%), natomiast rzadko jest wykorzystywane w firmach funkcjonujących do pięciu lat (37,4%).



Wykres 3.14. Przedsiębiorstwa, w których przeprowadzono oceny okresowe według rodzaju działalności (n = 509, w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych

Przeprowadzane w przedsiębiorstwach oceny pracowników mają m.in. na celu zdiagnozowanie luki kompetencyjnej, co jest istotne dla podejmowania dalszych działań. Ważne jest w tym przypadku ustalenie, czy luki te mogą być usunięte poprzez dokonanie naboru dodatkowych pracowników, czy też poprzez rozwój kapitału ludzkiego, jakim dysponuje firma. Rozwój ten może być zapewniony poprzez skierowanie pracownika na szkolenie. Szkolenia zaś mogą być np. wstępne – wprowadzające pracownika do pracy. Są one wówczas adresowane do osób nowo przyjętych, u których występują braki kwalifikacyjne albo ich celem jest pomoc w procesie adaptacji społeczno-zawodowej. Inną kategorią są szkolenia dostosowawcze, ich celem jest rozszerzenie wiedzy i umiejętności zatrudnionych osób w związku ze zmianami wymogów kwalifikacyjnych na danym stanowisku, np. na skutek jego modernizacji lub mobilności poziomej bądź pionowej pracownika. Kolejny rodzaj szkoleń występujący w organizacji dotyczy przekwalifikowania zawodowego, które oznacza zmianę profilu zawodowego pracownika (Danilewicz, 2007, s. 232). Szkolenia są traktowane jako inwestycje w kapitał ludzki, którego nosicielami są pracownicy. Jeśli podejmowane są one w przedsiębiorstwie, to mówimy o inwestycjach obejmujących tzw. aktywa niematerialne. Jak każde aktywa powinny być one kontrolowane i temu m.in. służy ocena zatrudnionych pracowników.

Wyniki oceniania pracowników powinny następnie znaleźć odzwierciedlenie w planach szkoleń. Ich opracowanie oznacza, że firmy nie organizują szkoleń w sposób przypadkowy, a zorganizowany. Tworzenie

wspomnianych planów powinno być pochodną realizowanej strategii personalnej i strategii rozwoju firmy. Większość badanych pracodawców przygotowuje plany szkoleń (56,2%). Niepokojące jednak jest, iż ponad 43% z nich nie stosuje tego narzędzia. Szkolenia częściej są planowane w sektorze publicznym (74,5%) niż prywatnym (55,2%). Są one najczęściej sporządzane przez przedsiębiorstwa przemysłowe (76,2%), najrzadziej przez handlowe (43,8%). Wielkość firmy również determinuje opracowywanie planów szkoleniowych – im większa firma, tym większy odsetek podmiotów tworzących plany (tab. 3. 10).

Rodzaj przedsiębiorstwa	Odsetek przedsiębiorstw opracowujących plany szkoleń	Odsetek przedsiębiorstw realizujących szkolenia w ciągu ostatniego roku
Przedsiębiorstwa według rodzaju działalności		
	n = 566	n = 591
Rolnicze	66,7	66,7
Przemysłowe	76,2	80,8
Budowlane	56,1	62,3
Handlowe	43,8	46,6
Pozostałe usługi	55,7	57,0
Produkcyjno-handlowo--usługowe	54,9	59,1
Przedsiębiorstwa według wielkości		
	n = 566	n = 599
Od 1 do 9 osób	33,4	37,0
Od 10 do 49 osób	56,1	61,0
Od 50 do 249 osób	72,3	76,8
250 i więcej osób	88,1	87,0
Przedsiębiorstwa według okresu funkcjonowania		
	n = 561	n = 595
Do 5 lat	49,5	43,4
6–15 lat	48,7	50,6
16–25 lat	55,6	62,8
26 i więcej lat	76,3	78,1

Tabela 3.10. Przedsiębiorstwa opracowujące plany szkoleń i te, które organizowały szkolenia w ciągu ostatniego roku (w %)
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych.

W grupie dużych przedsiębiorstw 88,1% opracowuje plany szkoleń, w mikropodmiotach robi to tylko 33,4%. Różnice te wynikają z faktu tworzenia w dużych firmach działów HR/personalnych, które stosują określone narzędzia polityki personalnej. Natomiast w mikroprzedsiębiorstwach nie ma takich działów, a polityka kadrowa jest prowadzona przez właściciela firmy, który równolegle wykonuje wiele zadań w ramach zarządzania firmą. Na stosowanie planów szkoleniowych wpływa również moment założenia firmy. I tak w przedsiębiorstwach o długim stażu (powyżej 26 lat – 76,3%) instrument ten był znacznie częściej wykorzystywany niż w tych, które powstały w ciągu ostatnich pięciu lat (49,5%) (tab. 3.10). Uwagę zwraca również częstsze opracowywanie planów szkoleniowych w firmach, które mają wyodrębnione działy badawczo-rozwojowe (89,7%), niż w tych, w których one nie występują (46,2%). Zjawisko to dotyczy raczej większych podmiotów gospodarczych – w nich, jak już zostało wspomniane, na ogół funkcjonują wyspecjalizowane działy kadrowe, do zadań których między innymi należy zapewnienie rozwoju pracowników, w tym organizacja szkoleń.

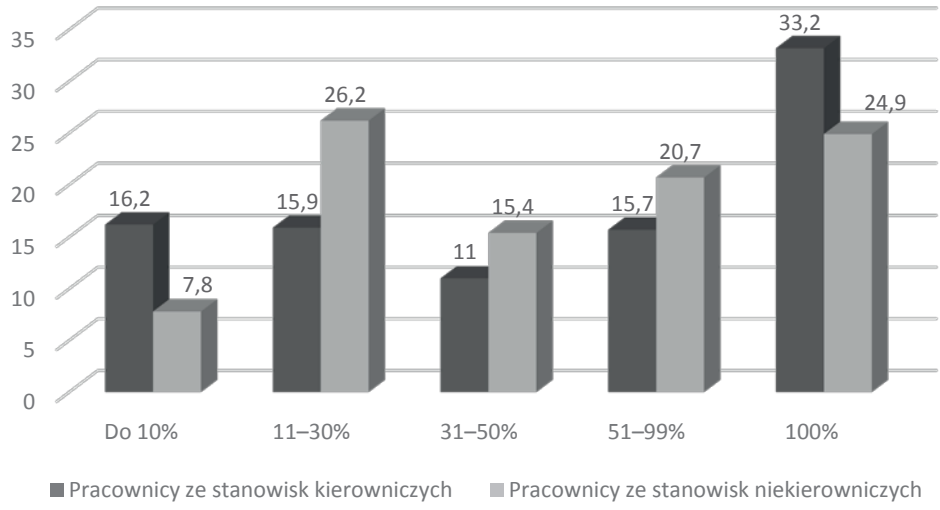
W ramach badań byliśmy zainteresowani aktywnością firm w zakresie inwestowania w kapitał ludzki – zapytaliśmy respondentów o organizowanie jakichkolwiek szkoleń (poza tymi o charakterze obligatoryjnym, jak np. bhp). Z przeprowadzonych obserwacji wynika, że w 59,5% badanych przedsiębiorstw w ciągu ostatniego roku zorganizowano szkolenia. Odsetek ten jest wyższy od wskaźnika informującego o planowaniu szkoleń. Brak planów na temat inwestycji w kapitał ludzki nie dowodzi, że takie inwestycje nie są podejmowane. Niemniej jednak uwagę zwraca dość duży odsetek pracodawców, którzy nie dokonują inwestycji we wspomniany kapitał. Ich postawa może wynikać z braku podstaw do obliczeń opłacalności inwestowania oraz niemożności porównań różnych alternatywnych przedsięwzięć rozwojowych. A. Lipka, analizując inwestycje w kapitał ludzki, zwraca uwagę na kierowanie się przez pracodawców zasadą ograniczonej racjonalności. Tłumaczy ona zachowawcze stanowisko pracodawców m.in. teorią perspektywy Kahnemana i Tverskiego, z której wynika, że:

- straty związane z odejściem pracownika, w którego zainwestowano, będą większe od zysków z wydajniejszej i jakościowo lepszej pracy tej osoby;
- kolejnym przyrostom zysków, wynikającym z zainwestowania w pracownika, odpowiadają coraz mniejsze przyrosty użyteczności (Lipka, 2005, s. 164).

Przyjrzyjmy się firmom dokonującym inwestycji w kapitał ludzki. Struktura podmiotów, których pracownicy brali udział w szkoleniu w ciągu ostatniego roku jest zbliżona do obserwowanej w grupie przedsiębiorstw opracowujących szkolenia (tab. 3.10). W tym przypadku również dostrzegamy najwyższy odsetek wskazań o organizowanych szkoleniach

w grupie przedsiębiorstw przemysłowych (80,8%), a najniższy w handlowych (46,6%). Ponadto obserwujemy dodatnią zależność między wielkością przedsiębiorstwa a odsetkiem firm organizujących szkolenia. W mikropodmiotach odnotowano najniższy odsetek firm (37%) inicjujących kształcenia pracowników, gdy w przedsiębiorstwach dużych odsetek ten był ponad dwukrotnie wyższy (87%). Szkolenia są częściej organizowane w firmach, które od dłuższego czasu funkcjonują na rynku, niż w tych nowo powstałych. Dlatego najczęściej były one wymieniane przez respondentów reprezentujących firmy, które działają już 26 lat i więcej (78,1%), a najrzadziej przez tych pracujących w firmach, które zakładano pięć lat temu lub później (43,4%). W organizowanych przez pracodawców szkoleniach uczestniczyły osoby pełniące różne funkcje w firmach (wykres 3.15).

Organizowane w ciągu ostatnich 12 miesięcy szkolenia były adresowane do kadry kierowniczej i niekierowniczej. Uwagę zwraca 1/3 badanych przedsiębiorstw, która objęła szkoleniami wszystkich pracowników ze stanowisk kierowniczych. Warto dodać, że wiedza i umiejętności tej grupy pracowników mają wpływ na osiągane wyniki, a te najczęściej decydują o tym, czy osoby z owej grupy będą sprawować kierownicze stanowiska w kolejnych latach (Oleksyn, 2006, s. 162).



Wykres 3.15. Odsetek pracowników ze stanowisk kierowniczych i niekierowniczych uczestniczących w szkoleniu (n = 599)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych

Należy jednak podkreślić, że w wielu firmach nawet połowa kadry kierowniczej nie była objęta szkoleniami, a w co szóstej dotyczyły one tylko do 10% stanowisk kierowniczych. Trochę inaczej kształtuje się uczestnictwo w kształceniu ustawicznym osób zajmujących stanowiska niekierownicze. W tym przypadku znacznie mniejszy odsetek respondentów deklarował organizowanie szkoleń dla wszystkich pracowników (24,9%), w porównaniu z pracownikami ze stanowisk kierowniczych. Różnica ta jest zrozumiała, osób pełniących funkcje menedżerskie jest bowiem znacznie mniej niż pozostałych pracowników. Natomiast większy odsetek respondentów deklarował przeszkolenie połowy pracowników ze stanowisk niekierowniczych (49,4%) w porównaniu z kierowniczymi (43,1%). Należy podkreślić, że ta grupa pracowników jest złożona i w jej skład wchodzą specjaliści, pracownicy merytoryczno-wykonawczy i operacyjni. Osoby te pełnią różne funkcje w firmach. I tak specjaliści są przygotowani do samodzielnego, efektywnego wykonywania zadań według obowiązujących standardów, są zdolni do inicjowania i wdrażania niezbędnych innowacji w swojej firmie. Osoby te legitymują się wykształceniem wyższym. Pracownicy merytoryczno-wykonawczy to w języku potocznym fachowcy, którzy umieją – podobnie jak specjaliści – dobrze i efektywnie wykonywać obowiązki, mają odpowiednie doświadczenie w realizacji przydzielonych zadań. Od tej grupy pracowników nie wymaga się jednak bycia twórczym, nie muszą oni śledzić krajowego i światowego postępu w dziedzinie, w której wykonują pracę. Natomiast pracownicy operacyjni, to osoby wykonujące proste prace, niewymagające specjalistycznego przygotowania do wykonywania zawodu. Dobrego wykonywania pracy osoby te często uczą się w miejscu pracy (Oleksyn, 2006, s. 179). Ta grupa pracowników swoje zatrudnienie czasami traktuje jako przejściowe, a pracodawcy są tego świadomi. Dlatego w ramach stanowisk niekierowniczych szkolenia są najczęściej adresowane do specjalistów lub pracowników merytoryczno-wykonawczych. Nie oznacza to jednak, że pracownicy operacyjni są pozbawienie dostępu do nich.

Dane zawarte w tabeli 3.10 wskazują, iż kształcenie pracowników w polskich przedsiębiorstwach jest realizowane w zbyt małym zakresie. Drucker stwierdził, że aby wprowadzić zmiany, należy przeszkolić 30% osób zajmujących się problemami z tego obszaru, w którym te zmiany będą wprowadzane (Lipka, 2005, s. 161). Oznacza to, że w przedsiębiorstwach w przyszłości będzie trzeba szkolić więcej pracowników i robić to coraz częściej. Wspomniane zjawisko musi w szerszym zakresie wystąpić w grupie pracowników na stanowiskach kierowniczych, którzy są odpowiedzialni za wprowadzanie zmian, i tych ze stanowisk niekierowniczych, przede wszystkim z grupy specjalistów.

Zmiany następują w wielu obszarach działalności firmy – nas interesowały przede wszystkim te związane z technologiami informacyjnymi i komunikacyjnymi. Szczególnie istotne było poznanie relacji między nowymi rozwiązaniami i jakością kapitału ludzkiego, jakim dysponowały firmy. Zadaliśmy więc respondentom pytanie, czy wdrażanie nowych TIK wymagało zorganizowania dodatkowych szkoleń. Ponad 39% respondentów odpowiedziało twierdząco, a 60,2% twierdziło, że w ich firmach tego typu działania nie były podejmowane. Może to dowodzić z jednej strony dobrej jakości kapitału ludzkiego, jakim dysponują pracodawcy, a z drugiej kierowania się przez pracodawców wspomnianą już zasadą ograniczonej racjonalności.

O dobrych umiejętnościach informatycznych osób zatrudnionych w badanych firmach świadczą wcześniej analizowane opinie pracodawców dotyczące poziomu kompetencji informatycznych zatrudnionych oraz kolejne wypowiedzi respondentów odnoszące się do tego rodzaju kompetencji u nowo przyjmowanych pracowników. Pracodawcy traktują umiejętności informatyczne jako jedno z kryteriów selekcji pracowników na etapie ich rekrutacji.

W zasadzie w co czwartej badanej firmie (28%) wszyscy nowo przyjmowani pracownicy mają takie umiejętności informatyczne, które pozwalają na samodzielne wykonywanie zadań. Ponad połowa respondentów twierdziła, iż w większości przypadków kompetencje informatyczne wystarczają pracownikom w pełni realizować przydzielone im obowiązki. Jedynie 13,9% badanych wskazało, że tylko niektórzy nowo przyjmowani pracownicy dysponują umiejętnościami cyfrowymi, a zdaniem kolejnych 2,1% żadna z przyjmowanych osób nie posiadała umiejętności informatycznych, które umożliwiłyby jej pełne realizowanie zadań. Z powyższego wynika, że kompetencje informatyczne mają charakter elementarny.

Umiejętności, których najczęściej brakuje nowo przyjmowanym pracownikom, pokrywają się z tymi, które pracodawcy wskazali jako najczęściej deficytowe w przypadku zatrudnianych z zakresu informatyki. W tym przypadku również najczęściej wymieniano brak przygotowania do obsługi arkuszy kalkulacyjnych (47,2%) (tab. 3.11). Respondenci luki dostrzegają także w umiejętnościach dotyczących analizy i opracowywania baz danych (29,2%), przygotowania grafiki komputerowej (29,2%), obsługi specjalistycznego oprogramowania (28,6%). Wymieniane najczęściej deficyty dotyczą osób zajmujących się pracami administracyjno-biurowymi. O wiele rzadziej wymieniano kompetencje związane z obsługą procesów produkcyjnych. W tym przypadku natężenie wskazań było mniejsze niż we wcześniej przeprowadzonej analizie kompetencji. U nowo przyjmowanych pracowników braki dotyczące obsługi oprogramowania wykorzystywanego do sterowania liniami produkcyjnymi wskazało tylko 12,4%, a dotyczące obsługi maszyn sterowanych numerycznie 13,7% respondentów.

Z analizy deficytów w zakresie umiejętności informatycznych u pracowników nowo przyjmowanych i już zatrudnionych wynika, że kompetencje te są częściej wymagane od pracowników na stanowiskach nierobotniczych niż robotniczych. Wydaje się więc, że kompetencje informatyczne nie są traktowane jako kluczowe[37] w sferze operacyjnej działalności przedsiębiorstw.

Rodzaje umiejętności	Razem	
	n	%
Obsługi edytorów tekstu	36	22,4
Korzystania z arkuszy kalkulacyjnych	76	47,2
Tworzenia prezentacji	44	27,3
Analizy i opracowania baz danych	57	35,4
Przygotowania grafiki komputerowej	47	29,2
Obsługi poczty elektronicznej	12	7,5
Korzystania z przeglądarek i wyszukiwarek internetowych	8	5,0
Obsługi maszyn sterowanych numerycznie	22	13,7
Obsługi specjalistycznych programów, np. księgowo-finansowych, zarządzania kadrami	46	28,6
Obsługi oprogramowania wykorzystywanego do sterowania liniami produkcyjnymi	20	12,4

Tabela 3.11. Umiejętności informatyczne, których brakuje nowo przyjmowanym pracownikom (n = 161)
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników przeprowadzonych badań terenowych.

Negatywne opinie na temat kompetencji informatycznych są, z jednej strony, częściej zgłaszane wobec pracowników nowo zatrudnionych niż wobec zatrudnionych ogółem. Może to dowodzić, że są one eliminowane poprzez szkolenia. Ale z drugiej strony obserwujemy, iż opinie respondentów na temat braków w obszarze kompetencji informatycznych u zatrudnionych i u nowo przyjmowanych pracowników pokrywają się i fakt ten może dowodzić, że w tych przedsiębiorstwach, gdzie one występują, nie są organizowane szkolenia dla pracowników w celu ich wyeliminowania, a jeśli nawet są organizowane, to nie są skuteczne, nie wyposażają bowiem pracowników w pożądane umiejętności informatyczne.

37 Za kompetencje kluczowe na stanowisku w tym przypadku należy rozumieć te, które są najważniejsze w realizacji zadań związanych z określonym stanowiskiem i umożliwiają podołanie obowiązkom (Oleksyn, 2006, s. 20).

http://dx.doi.org/10.18778/7969-965-0.12

3.3. TIK i czynniki komplementarne – ujęcie modelowe

Zgodnie z założeniami przyjętymi z projekcie „Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza mikro i makroekonomiczna", badania w ramach komponentu mikroekonomicznego miały na celu określenie wpływu trzech czynników stanowiących główne elementy nowego paradygmatu przedsiębiorstwa: wykorzystania TIK, organizacji pracy oraz kapitału ludzkiego (Bresnahan *et al.*, 2002) na produktywność polskich przedsiębiorstw. Chodziło przede wszystkim o zbadanie, czy na poziomie mikro uda się potwierdzić występowanie pozytywnej zależności pomiędzy TIK a produktywnością (wydajnością pracy) oraz jakie czynniki komplementarne warunkują tę zależność.

Poza analizą opisową, przedstawioną w rozdziałach 3.1 i 3.2, zaplanowano również przeprowadzenie analiz ekonometrycznych, które pozwoliłyby określić siłę i kierunek tych związków. Pierwotnie zakładano, że zostanie w tym celu wykorzystana metodyka modelowania równań strukturalnych (SEM – *Structural Equation Modeling*). Jest to metodyka analizy wielowymiarowej, zawierająca wiele metod analitycznych – model składa się z licznych równań liniowych, w ramach których można zastosować modele regresji, równań symultanicznych, analizę czynnikową czy analizę ścieżek. Zmienne wykorzystane do modelowania mogą mieć charakter zmiennych obserwowalnych bądź zmiennych, które nie są mierzalne, ale prezentują pewne założenia teoretyczne (Bollen, 1998).

Głównym założeniem metody równań strukturalnych jest normalny rozkład zmiennych. Do estymacji parametrów i obliczania wskaźników dopasowania modelu najczęściej stosuje się metodę największej wiarygodności. Wymaga ona zmiennych ciągłych mających wielowymiarowy rozkład normalny. Zbiór danych powinien być 25 razy większy niż liczba estymowanych parametrów, a minimalny stosunek zmiennych do liczby obserwacji kształtować się na poziomie 10 : 1 (Kline, 1998). Innym podejściem jest zastosowanie uogólnionej metody najmniejszych kwadratów, której założenia są mniej restrykcyjne niż metoda największej wiarygodności. Zmienne nie muszą mieć wielowymiarowego rozkładu normalnego, ale mogą mieć inny rozkład z niewielką kurtozą. Gdy postać modelu jest poprawnie wybrana, uogólniona metoda najmniejszych kwadratów

dostarcza wyniki asymptotycznie równoważne do metody największej wiarygodności (Olsson *et al.*, 1999). Estymatory uzyskane za pomocą obu metod, w przypadku wielowymiarowego rozkładu normalnego oraz innego rozkładu z kurtozą zbliżoną do kurtozy wielowymiarowego rozkładu normalnego, są zgodne i asymptotycznie efektywne.

Dla zmiennych ciągłych, ale nieposiadających rozkładu normalnego, alternatywną metodą estymacji jest metoda asymptotycznie niewrażliwa na rozkład (ADF – *Asymptotically Distribution-Free*), jednak w tym podejściu liczba obserwacji musi być znacznie większa, liczyć powyżej 5000 (Yuan, Bentler, 1997). Estymacja tą metodą polega na minimalizacji funkcji rozbieżności wykorzystywanej w ważonej metodzie najmniejszych kwadratów, przy czym macierzą wag jest asymptotyczna macierz kowariancji (Kaplan, 2008). Alternatywnie może być zastosowana odporna metoda największej wiarygodności (RML – *Robust Maximum Likelihood*).

W kwestionariuszu wywiadu, który posłużył do zgromadzenia danych w projekcie „Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza mikro i makroekonomiczna", z przyczyn obiektywnych większość pytań została sformułowana w formie skali. Skala pomiaru rzutuje na wybór miary korelacji i pośrednio na wybór metody estymacji. W przypadku zmiennych ciągłych współczynnik korelacji liniowej Pearsona jest naturalnym wyborem, natomiast dla zmiennych mierzonych na skalach dychotomicznych lub porządkowych powinno się wybrać korelację tetrachoryczną (dla skal dychotomicznych) bądź polichoryczną (dla skal porządkowych) (Pleśniak, 2006). W praktyce współczynnik korelacji liniowej Pearsona stosuje się często również dla skal porządkowych. Zakłada się, że poszczególne kategorie skali porządkowej traktowane są jako środki przedziałów i metoda estymacji jest równoważna z używaną dla zmiennych ciągłych. Im dłuższa skala, tym takie zjawisko tłumienia korelacji jest słabsze (Olsson, 1979). W tej metodologii zakłada się, że wyższa pozycja skali odpowiada większemu natężeniu badanej cechy oraz że odległości między kolejnymi kategoriami skali są równe. Przekształcanie zmiennych badanych przy użyciu skali w zmienne ciągłe jest krytykowane w związku z zarzutami dotyczącymi nieprawdziwości tych założeń (Jöreskog, 2002). Zazwyczaj liczba kategorii skali jest niewielka i założenie o równych odległościach między poszczególnymi kategoriami skali nie jest spełnione w praktyce. W takim modelu korelacja Pearsona będzie zniekształcona, a w rezultacie model wyliczony na podstawie błędnie oszacowanych współczynników korelacji będzie nieprawidłowy.

Ze względu na charakterystyki zmiennych zawartych w kwestionariuszu wywiadu i ograniczenia metody równań strukturalnych podjęto decyzję o odejściu od tej metodologii w analizie ekonometrycznej. W miejsce

SEM zastosowano dwa podejścia – pierwsze bazujące na modelu wzrostu Solowa (które niestety nie przyniosło satysfakcjonujących wyników) i drugie, będące modyfikacją metody zaproponowanej przez Crépon *et al.* (1998), znanej w literaturze jako model CDM.

3.3.1. Zmodyfikowany model wzrostu Solowa

Dane zgromadzone w ramach badań pierwotnych są bogatym źródłem informacji na temat przedsiębiorstw (por. rozdziały 3.1 i 3.2), niestety nie zawierają tych, które charakteryzowałyby szczegółowo sytuację finansową firm. Mimo zapewnienia anonimowości w ramach badania, nie udało się pozyskać informacji dotyczących bilansu, rachunku zysków i strat, wartości przychodu netto ze sprzedaży danego przedsiębiorstwa, kapitału zakładowego firmy czy szczegółowych danych o wysokości inwestycji w technologie informacyjne i komunikacyjne. Próby uzyskania takich informacji najczęściej wiążą się z odmową odpowiedzi, w związku z czym po przeprowadzeniu pilotażu narzędzia podjęto decyzję o nieuwzględnianiu w kwestionariuszu pytań o tzw. dane wrażliwe.

Pomimo takiego ograniczenia podjęto próbę analizy mikroekonometrycznej, sięgając po metodologię analogiczną do opisanej w rozdziale 2.4. Wszystkie czynniki wzrostu inne niż kapitał i praca zostały uwzględnione we współczynniku łącznej produkcyjności czynników produkcji (TFP). Hipoteza, jaka była weryfikowana przy wykorzystaniu tego podejścia do modelowania ekonometrycznego, wskazywała, że wykorzystanie TIK, organizacja pracy oraz kapitał ludzki wpływają pozytywnie na produktywność polskich przedsiębiorstw. Takie podejście stosowano w badaniach prowadzonych na poziomie mikro przykładowo w Stanach Zjednoczonych (Bresnahan *et al.*, 2002) czy w analizach porównawczych firm z Grecji i Szwajcarii (Arvanitis, Loukis, 2009). W tej metodologii determinanty produktywności są wprowadzone do modelu równocześnie – pozwala to uzupełnić wpływ TIK zmianami organizacyjnymi i kapitałem ludzkim firmy.

Funkcja produkcji przyjmuje postać:

$$Y_i = A_i f(K_i, L_i) \tag{III.1}$$

gdzie, dla danej firmy *i*, *Y* jest średnią płacą w firmie; *A* jest współczynnikiem łącznej produkcyjności czynników produkcji (TFP), *K* jest nakładem kapitału fizycznego; *L* jest nakładem pracy.

Przyjęto, że łączna produkcyjność czynników produkcji (TFP) zostanie opisana wzorem:

$$A_{ti} = \exp(\delta_0 ZasiegZ + \delta_1 \mathrm{BR} + \delta_2 ORG + \delta_3 EDU + \delta_4 ITIK) \tag{III.2}$$

W rezultacie, ostateczna forma funkcyjna modelu ma postać:

$$\mathrm{lnPlaca} = \beta_1 \mathrm{ZasiegZ} + \beta_2 \mathrm{BR} + \beta_3 \mathrm{ORG} + \beta_4 \mathrm{EDU} + \beta_5 \mathrm{ITIK} + \\ + \beta_6 \mathrm{lnRozmiar} + \beta_7 \mathrm{Sektor} \tag{III.3}$$

Ze względu na brak danych finansowych przedsiębiorstw jako zmienną zależną w modelu, charakteryzującą wydajność pracy w danej firmie, wykorzystano logarytm średniego wynagrodzenia brutto pracowników pełnoetatowych. Wynagrodzenie stanowi aproksymantę wydajności pracy. Zgodnie z podejściem ekonomii neoklasycznej płaca odzwierciedla krańcową produktywność pracy. Natomiast w myśl teorii kapitału ludzkiego wysokość płacy uwzględnia wartość tegoż kapitału, przy czym zakłada się, że osoba posiadająca większy zasób kapitału ludzkiego jest bardziej wydajna, a co za tym idzie uzyskuje wyższe wynagrodzenie w stosunku do osób z niższym zasobem kapitału ludzkiego. Płaca jako wskaźnik opisujący produktywność przedsiębiorstw została zastosowana w badaniach empirycznych prowadzonych przez, między innymi, Lallemand *et al.* (2009), Faggio *et al.* (2010) czy Mahy *et al.* (2011).

Ze względu na brak informacji o wysokości wynagrodzenia pracowników, z analizy ekonometrycznej zostały usunięte 146 przedsiębiorstwa. Kolejnych 55 firm wyłączono ze względu na brak obserwacji dla zmiennych niezależnych. Ostatecznie próba wykorzystana do analizy obejmuje 805 przedsiębiorstw. Jest to próba wystarczająca również do analizy podzbiorów w zależności od wielkości przedsiębiorstwa. Zbiór został podzielony na cztery podzbiory, według kryterium rozmiaru firmy: mikroprzedsiębiorstwa (mniej niż 10 pracowników), przedsiębiorstwa małe (od 10 do 49 pracowników), średnie przedsiębiorstwa (od 50 do 249 pracowników) i duże przedsiębiorstwa (od 250 pracowników).

Występujący w modelu Solowa nakład pracy (L) jest przybliżony logarytmem liczby pracowników zatrudnionych na pełny etat w firmie – to zmienna Rozmiar. Nakład kapitału fizycznego firmy (K) ze względu na niedostępność danych nie został uwzględniony w estymowanym modelu. Następnie, w celu testowania hipotez o determinantach

produktywności, uwzględniono pięć zmiennych niezależnych: ZasiegZ, BR, EDU, ORG oraz ITIK. Model zawiera również zmienną kontrolną Sektor (tab. 3.12).

Zmienna niezależna ZasiegZ, przyjmuje wartość 1, gdy firma działa na rynku zagranicznym, o w przeciwnym przypadku. Zmienna BR, opisująca innowacyjność, przyjmuje wartość 1, gdy firma ma wyodrębniony dział badawczo-rozwojowy, o zaś, gdy go nie posiada. Zmienną kontrolną w modelu jest sektor działania przedsiębiorstwa.

Na potrzeby modelowania utworzono dwa syntetyczne indeksy ORG i EDU. ORG jest wskaźnikiem organizacji pracy. Do budowy tego indeksu zostały wykorzystane odpowiedzi na trzy pytania dotyczące następujących problemów: czy wdrażanie technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych w firmie powiązane było ze zmianami w sposobie funkcjonowania firmy (ORG1), czy pracownicy podejmują decyzje dotyczące zarządzania własnym czasem (ORG2), czy pracownicy uczestniczą w procesach zmianotwórczych – inicjowanie lub wprowadzanie zmian (ORG3) – por. tab. 3.12.

Biorąc pod uwagę różne skale odpowiedzi na pytania, wyniki zostały przetransformowane do z-wyników, poprzez normalizację każdego pytania do średniej równej zeru i odchylenia standardowego równego 1:

$$z_{p_i} = \frac{p_{i-\overline{p_i}}}{\sigma_{p_i}} \tag{III.4}$$

gdzie: z_{pi} jest z-wynikiem dla pytania p_i dla firmy i, m_i jest średnią nieważoną dla pytania p_i dla wszystkich firm, a σ_{pi} jest odchyleniem standardowym dla pytania p_i dla wszystkich firm.

Następnie z-wyniki dla każdego przedsiębiorstwa zostały zsumowane:

$$M_i = z_{p_1} + z_{p_2} + z_{p_3} \tag{III.5}$$

W kolejnym kroku suma wyników została znormalizowana poprzez odjęcie od danej obserwacji średniej i podzielenie tej różnicy przez odchylenie standardowe:

$$z_i = \frac{M_i - \overline{M_i}}{\sigma_i} \tag{III.6}$$

Nazwa	Definicja	Wskaźnik	Wartości
Płaca	Średnie wynagrodzenie brutto pracowników pełnoetatowych w firmie	Produktywność	Logarytm naturalny
Rozmiar	Liczba pracowników zatrudniona na pełny etat	Nakład pracy	Logarytm naturalny
Sektor	Branża	Zmienna kontrolna	1. Rolnictwo 2. Przemysł 3. Budownictwo 4. Handel 5. Pozostałe usługi 6. Produkcyjno-handlowo-usługowy 7. Inny
ZasiegZ	Zasięg zagraniczny	Uwarunkowania instytucjonalne	1 Tak 0 Nie
BR	Posiadanie wyodrębnionego wydziału B+R	Innowacyjność	1 Tak 0 Nie
ORG1	Zmiany w sposobie funkcjonowania firmy wraz z wdrożeniem TIK	Organizacja	1 Tak 0 Nie
ORG2	Podejmowanie decyzji dotyczące zarządzania własnym czasem przez pracowników	Organizacja	6. Zawsze 5. Bardzo często 4. Często 3. Rzadko 2. Bardzo rzadko 1. Nigdy
ORG3	Uczestniczenie w procesach zmianotwórczych przez pracowników – inicjowanie lub wprowadzanie zmian	Organizacja	6. Zawsze 5. Bardzo często 4. Często 3. Rzadko 2. Bardzo rzadko 1. Nigdy
EDU1	Wykształcenie kadry kierowniczej	Edukacja	3. Wyższe 2. Średnie 1. Poniżej średniego
EDU2	Wykształcenie pracowników	Edukacja	3. Wyższe 2. Średnie 1. Poniżej średniego
EDU3	Ocena poziomu umiejętności przez pracodawcę	Edukacja	1. Pracownicy dobrze wykonują wszystkie zlecone prace 0 Inne

Nazwa	Definicja	Wskaźnik	Wartości
ITIK	Inwestycje w TIK w ciągu ostatnich 24 miesięcy	TIK	1 Tak 0 Nie

Tabela 3.12. Zmienne i wskaźniki wykorzystane do estymacji modelu
Źródło: opracowanie własne.

W rezultacie tych przekształceń średnia dla wskaźników ORG w zbiorze jest równa 0. Wartości ujemne oznaczają gorsze praktyki organizacyjne w przedsiębiorstwie, dodatnie zaś wyniki – wyższy niż średnia dla wszystkich firm poziom praktyk organizacyjnych[38].

Taka sama metoda została wykorzystana do utworzenia syntetycznego wskaźnika EDU. Do jego budowy wykorzystano odpowiedzi na trzy pytania dotyczące wykształcenia kadry kierowniczej (EDU1), wykształcenia kadry niekierowniczej (EDU2) i oceny umiejętności pracowników (EDU3). Dodatnie odchylenie zmiennej EDU od zera wskazuje na wyższy potencjał kapitału ludzkiego w przedsiębiorstwie, ujemne odchylenie – na niższy poziom tego potencjału.

Jako zmienną zależną, będącą wskaźnikiem technologii informacyjnych i komunikacyjnych, wprowadzono zmienną ITIK. Przyjmuje ona dwie wartości: 1, gdy firma zainwestowała w TIK w ciągu 24 miesięcy poprzedzających moment badania, 0 – w przypadku braku inwestycji w TIK (tab. 3.12).

Estymację modeli przeprowadzono przy wykorzystaniu metody najmniejszych kwadratów. W celu sprawdzenia założeń klasycznego modelu regresji liniowej przeprowadzono testy diagnostyczne na poprawność formy funkcyjnej, homoskedastyczność wariancji, autokorelację i normalność rozkładu składnika losowego. Opisane testy sprawdzają założenia modelu liniowego oszacowanego na całej próbie.

Test RESET na poprawność formy funkcyjnej przyjął wartość $p = 0{,}03$ (dla poziomu istotności 0,01 nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej o liniowej specyfikacji modelu). Następnie przeprowadzono test Goldfelda–Quandta, który dał wynik $p = 0{,}06$ (dla poziomu istotności 0,01 przyjęta została hipoteza zerowa o równości wariancji modelu). Możemy więc przyjąć, że wariancja składnika losowego jest stała – nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej o homoskedastyczności składnika losowego. Wynik testu Durbina–Watsona osiągnął wartość $p < 0{,}01$, zatem odrzucamy hipotezę zerową o braku autokorelacji składnika losowego estymowanego modelu. Wynik testu na normalność składnika losowego

38 Taka metodologia tworzenia indeksów została zastosowana między innymi przez Rasel (2014) czy Bloom *et al.* (2012).

Shapiro–Wilka wyniósł $p < 0{,}01$, a więc hipoteza zerowa o normalności składnika losowego zostaje odrzucona. Podsumowując, nie wszystkie założenia klasycznego modelu regresji liniowej zostały spełnione dla modelu objaśniającego produktywność, oszacowanego dla całej próby. Występowanie autokorelacji oraz brak rozkładu normalnego składnika losowego powoduje, że wnioskowanie statystyczne jest zaburzone – w rezultacie, na bazie uzyskanych wyników, nie powinno się formułować wniosków, które można by uznać za wiarygodne, tym bardziej że wartość dopasowanego współczynnika determinacji R^2 dla szacowanych modeli wyniosła od 0,14 dla małych przedsiębiorstw do 0,27 dla firm mikro całej próby[39].

Wyniki estymacji, choć mało wiarygodne, wykazały, że inwestycje w technologie informacyjne i komunikacyjne są istotną zmienną wyjaśniającą zmiany w wydajności pracy dla całego zbioru ($\beta = 0{,}145$, $p < 0{,}001$) oraz dla innych podzbiorów poza średnimi przedsiębiorstwami. Zgodnie z postawioną hipotezą we wszystkich podzbiorach z wyjątkiem małych przedsiębiorstw firmy posiadające wyodrębniony dział badawczo-rozwojowy mają wyższe poziomy produktywności pracy. Zależność między produktywnością a edukacją, przybliżoną przez indeks EDU, jest istotna statystycznie i ma znak dodatni. Ta hipoteza nie znalazła potwierdzenia jedynie dla grupy dużych przedsiębiorstw. Natomiast hipoteza o pozytywnym wpływie zmian organizacyjnych w firmie, wpływających na wysokość płacy, nie została potwierdzona przez oszacowane modele. Zmienna ORG okazała się istotna statystycznie jedynie dla średnich przedsiębiorstw ($\beta = 0{,}069$, $p < 0{,}05$). Funkcjonowanie firm na rynku zagranicznym wyjaśnia poziom wydajności pracy dla wszystkich firm ($\beta = 0{,}054$, $p < 0{,}05$) oraz dla grupy małych przedsiębiorstw ($\beta = 0{,}137$, $p < 0{,}05$) (tab. III.13).

Zmienna	Wszystkie	Mikro	Małe	Średnie	Duże
(Intercept)	**7,515*****	**7,358*****	**7,702*****	**7,355*****	**7,751*****
	(0,173)	(0,275)	(0,379)	(0,366)	(0,239)
ZasiegZ	**0,054***	0,055	**0,137***	–0,004	0,038
	(0,026)	(0,044)	(0,068)	(0,053)	(0,066)
BR	**0,121*****	**0,179****	0,063	**0,122***	**0,140***
	(0,029)	(0,059)	(0,093)	(0,053)	(0,064)
ORG	0,025	0,010	–0,026	**0,069***	0,068
	(0,015)	(0,023)	(0,041)	(0,032)	(0,038)

39 Około 14–27% zróżnicowania wysokości płacy, będącej wskaźnikiem produktywności, można tłumaczyć zróżnicowaniem zmiennych objaśniających.

Zmienna	Wszystkie	Mikro	Małe	Średnie	Duże
EDU	**0,066*****	**0,053***	**0,086***	**0,081***	0,057
	(0,015)	(0,022)	(0,040)	(0,034)	(0,041)
ITIK	**0,145*****	**0,146*****	**0,223*****	0,084	**0,140***
	(0,023)	(0,032)	(0,061)	(0,050)	(0,066)
InRozmiar	**0,025*****	**0,091****	–0,044	0,071	–0,004
	(0,007)	(0,028)	(0,060)	(0,046)	(0,037)
Sektor	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
R^2	0,277	0,246	0,204	0,325	0,261
Adj. R^2	0,266	0,219	0,139	0,280	0,200
P-value	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Num. obs.	805	348	146	178	133

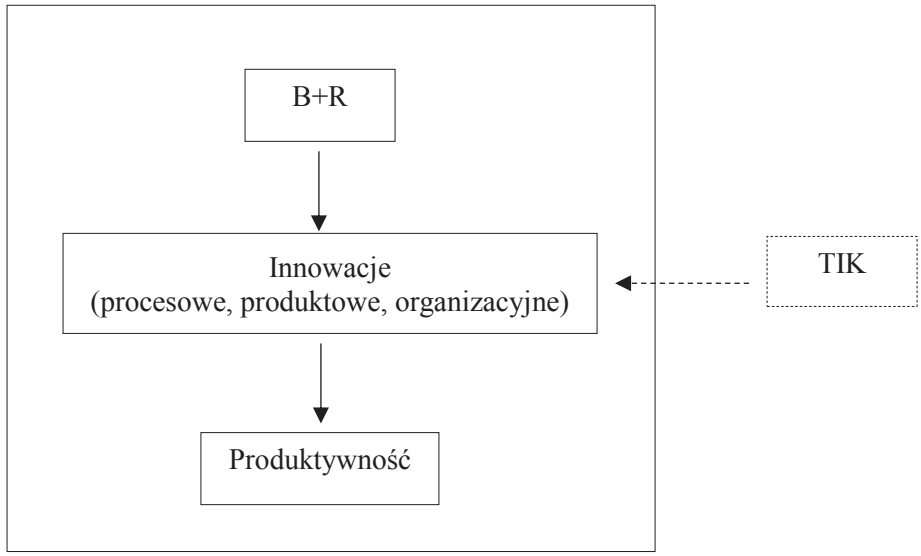
Uwaga: $^{***}p < 0{,}001$, $^{**}p < 0{,}01$, $^{*}p < 0{,}05$; błąd standardowy w nawiasie.

Tabela 3.13. Wpływ TIK i innych czynników na produktywność przedsiębiorstw

Źródło: opracowanie własne.

3.2.2. Innowacje, inwestycje w TIK a wydajność pracy

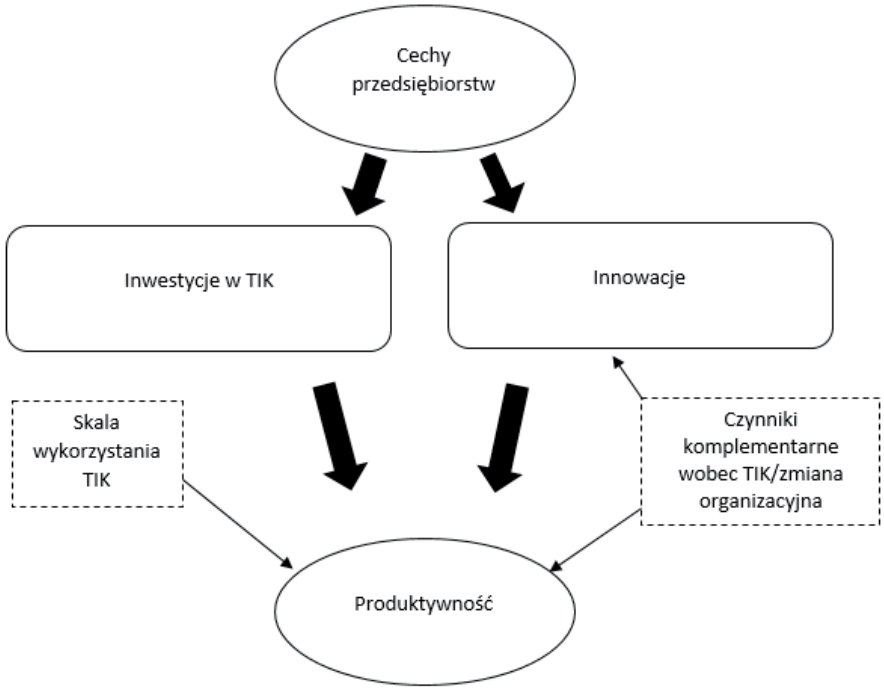
W drugim podejściu do ekonometrycznego modelowania powiązań między TIK a produktywnością polskich przedsiębiorstw za punkt wyjścia przyjęto metodę przedstawioną przez Crépon *et al.* (1998), która w literaturze przedmiotu nosi nazwę modelu CDM. W tym ujęciu modelowym procesy związane z wdrażaniem innowacji następują sekwencyjnie: proces rozpoczyna alokacja zasobów na działania badawczo-rozwojowe. W wyniku działań badawczo-rozwojowych kreowane są innowacje, które następnie oddziałują na produktywność przedsiębiorstwa. W nowszych badaniach (Polder *et al.*, 2009; Hall *et al.*, 2013; Nguyen Thi, Martin, 2011) wykorzystuje się rozszerzony model CDM, który uwzględnia TIK jako zasób warunkujący powstawanie innowacji, a w rezultacie oddziałujący na produktowość. W rozszerzonym modelu CDM w pierwszym kroku analizuje się determinanty określające skalę działalności B+R (uwzględniając w niej TIK), w drugim kroku ocenia się wpływ intensywności B+R i skali wykorzystania TIK na innowacje, a w ostatnim bada się zależność między innowacjami a wydajnością pracy (por. wykres 3.16).



Wykres 3.16. Rozszerzony model CDM
Źródło: Hall *et al*. (2013)

Ze względu na brak danych opisujących sytuację finansową polskich przedsiębiorstw biorących udział w badaniu, również w zakresie wydatków na prace badawczo-rozwojowe, zastosowanie rozszerzonego modelu CDM było niemożliwe. W związku z tym dokonano modyfikacji, proponując podejście dwustopniowe. W pierwszym kroku określono czynniki determinujące innowacyjność przedsiębiorstw oraz inwestowanie w technologie informacyjne i komunikacyjne – w tym celu oszacowano parametry dwurównaniowego modelu probitowego, po czym obliczono wartości teoretyczne dla zmiennych nieobserwowalnych, związanych z innowacyjnością oraz inwestycjami w TIK. Zmienne te zostały następnie uwzględnione w drugim kroku, w którym oszacowano model objaśniający czynniki warunkujące wydajność pracy w polskich przedsiębiorstwach.

Podejście to bazuje na wyjściowym założeniu, że zarówno decyzje o inwestowaniu w TIK, jak i decyzje o wprowadzeniu rozwiązań innowacyjnych przez przedsiębiorstwo nie są egzogeniczne i zależą od cech firm. Równocześnie oczekuje się, że oba typy działań będą miały wpływ na produktywność. Firmy, które są innowacyjne lub inwestują w TIK powinny mieć, teoretycznie, wyższą wydajność pracy. Wykres 3.17 ilustruje powiązania pomiędzy cechami firm, innowacyjnością, inwestycjami w TIK, skalą wykorzystania technologii informacyjnych i komunikacyjnych, a także produktywnością pracy, analizowane w ramach zastosowanego podejścia dwustopniowego.



Wykres 3.17. Zależności między innowacjami, inwestycjami w TIK, wykorzystaniem TIK i produktywnością pracy
Źródło: opracowanie własne

Jak widać innowacyjność oraz fakt wprowadzania inwestycji TIK zależy od cech firm. Mamy zatem do czynienia z dwiema dwumianowymi zmiennymi zależnymi, które mogą być ze sobą powiązane. Oczekuje się bowiem, że innowacyjność zwiększa skłonność do inwestowania, natomiast inwestycje TIK sprzyjają innowacyjności. W związku z tym w celu zbadania determinant innowacyjności oraz inwestowania w TIK, sięgnięto po estymację parametrów następującego dwurównaniowego modelu probitowego (Cameron, Trivedi, 2009):

$$y^*_{inw,i} = \mathbf{x}_i^{inw}\boldsymbol{\beta}^{inw} + \varepsilon_i^{inw}, \quad y_{inw,i} = 1\left\{y^*_{inw,i} > 0\right\},$$
$$y^*_{ino,i} = \mathbf{x}_i^{ino}\boldsymbol{\beta}^{ino} + \varepsilon_i^{ino}, \quad y_{ino,i} = 1\left\{y^*_{ino,i} > 0\right\}, \tag{III.7}$$

gdzie:

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_i^{inw} \\ \varepsilon_i^{ino} \end{bmatrix} \sim N\left(\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & \rho \\ \rho & 1 \end{bmatrix}\right).$$

Tabela 3.14 prezentuje definicje zmiennych, które okazały się istotne w modelu (III.7) lub w modelu identyfikującym determinanty produktywności (równanie III.9).

Zmienna	Definicja
BR	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 dla firm posiadających wyodrębniony wydział B+R oraz 0 w przypadku pozostałych firm
LRozmiar	Logarytm z liczby zatrudnionych
WWKK	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 dla firm, w których większość kadry kierowniczej ma wyższe wykształcenie oraz 0 w przypadku pozostałych firm
WWP	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 dla firm, w których większość kadry niekierowniczej ma wyższe wykształcenie oraz 0 w przypadku pozostałych firm
ORG1	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 dla firm, w których wraz z wprowadzeniem TIK zostały wprowadzone zmiany w sposobie funkcjonowania
ECP	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 dla firm, w których pracownicy mają całkowitą możliwość zarządzania swoim czasem pracy
ZasiegKZ	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 dla firm o krajowym lub zagranicznym zasięgu oddziaływania
ZesRob	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 dla firm, w których tworzone są zespoły robocze oraz 0 w przeciwnym przypadku
Budow	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 dla firm z branży budowlanej oraz 0 w przeciwnym przypadku
WTIK	Zmienna opisująca wykorzystanie TIK w firmach, przyjmująca wartości od 0 do 1, w zależności od skali tego wykorzystania*
DLN	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 w przypadku firm z województwa dolnośląskiego oraz 0 w przypadku pozostałych firm
KP	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 w przypadku firm z województwa kujawsko-pomorskiego oraz 0 w przypadku pozostałych firm
LUBLIN	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 w przypadku firm z województwa lubelskiego oraz 0 w przypadku pozostałych firm
LUBUSKIE	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 w przypadku firm z województwa lubuskiego oraz 0 w przypadku pozostałych firm
LODZ	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 w przypadku firm z województwa łódzkiego oraz 0 w przypadku pozostałych firm

Zmienna	Definicja
MALOP	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 w przypadku firm z województwa małopolskiego oraz 0 w przypadku pozostałych firm
MAZOW	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 w przypadku firm z województwa mazowieckiego oraz 0 w przypadku pozostałych firm
PODK	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 w przypadku firm z województwa podkarpackiego oraz 0 w przypadku pozostałych firm
PODL	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 w przypadku firm z województwa podlaskiego oraz 0 w przypadku pozostałych firm
SL	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 w przypadku firm z województwa śląskiego oraz 0 w przypadku pozostałych firm
SW	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 w przypadku firm z województwa świętokrzyskiego oraz 0 w przypadku pozostałych firm
WIEL	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 w przypadku firm z województwa wielkopolskiego oraz 0 w przypadku pozostałych firm
ZACH	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 w przypadku firm z województwa zachodniopomorskiego oraz 0 w przypadku pozostałych firm
JAWNA	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 w przypadku spółek jawnych oraz 0 w przypadku pozostałych firm
SPOLDZ	Zmienna zero jedynkowa przyjmująca wartość 1 w przypadku spółdzielni oraz 0 w przypadku pozostałych firm

Uwaga: ***** Zmienna *WTIK* została skonstruowana na bazie odpowiedzi uzyskanych w trakcie wywiadów kwestionariuszowych dotyczących obszarów biznesowych, w jakich przedsiębiorstwo wykorzystuje TIK (por. tab. 2.2). Jeśli firma korzystała z TIK w dwóch obszarach biznesowych, zmienna przyjmowała wartość 0, jeśli w trzech 1/7, w czterech 2/7, itd.

Tabela 3.14. Definicje zmiennych wykorzystywanych w badaniu czynników innowacyjności TIK, inwestycji TIK oraz wydajności pracy

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki estymacji dwurównaniowego modelu probitowego (tab. 3.15) wskazują, że posiadanie wyodrębnionego działu B+R w istotnym stopniu zwiększa prawdopodobieństwo zarówno kreowania innowacji, jak i dokonywania inwestycji w TIK . Jest ono o 0,26 wyższe w przypadku firm posiadających dział B+R w porównaniu z pozostałymi firmami. Czynnikami, które mają pozytywny wpływ zarówno na innowacyjność, jak i na inwestowanie w TIK są rozmiar firmy[40], wykształcenie kadry

40 Pozytywna zależność między wielkością przedsiębiorstwa a innowacjami nawiązuje do teorii Schumpetera (1994), korzyści skali i pozycja monopolistyczna charakterystyczna dla dużych firm stanowiły istotną determinantę innowacyjności. Jednakże

kierowniczej[41] oraz fakt wprowadzenia zmian w sposobie funkcjonowania wraz z wprowadzeniem TIK. Prawdopodobieństwo, że obie zmienne zależne przyjmują wartość 1 jest wyższe o 0,11 w przypadku firm, w których większość kadry kierowniczej legitymuje się wyższym wykształceniem oraz o 0,30 wyższe w przypadku przedsiębiorstw wprowadzających zmiany w sposobie funkcjonowania wraz z wprowadzeniem TIK.

Warto zwrócić również uwagę na międzywojewódzkie zróżnicowanie w zakresie innowacyjności oraz dokonywania inwestycji w TIK. Grupę referencyjną stanowią firmy z województw kujawsko-pomorskiego, lubelskiego, lubuskiego, małopolskiego, opolskiego, podkarpackiego, pomorskiego oraz warmińsko-mazurskiego. Jedynym regionem, w którym firmy wykazują wyraźnie wyższą skłonność zarówno do inwestowania w TIK, jak i wprowadzania innowacyjnych rozwiązań jest województwo zachodniopomorskie. Oszacowania efektów krańcowych wskazują, że prawdopodobieństwo jednoczesnego wprowadzenia innowacyjnego rozwiązania oraz inwestycji w TIK jest wyższe o 0,32 (w porównaniu z firmami należącymi do grupy bazowej).

Zmienna	***INNOW_TIK*** Oszacowanie	***INWEST_TIK*** Oszacowanie	P11	P10	P01
BR	1,16***	0,15	0,26***	0,17***	–0,20***
LRozmiar	0,23***	0,18***	0,07***	0,01**	–0,00
WWKK	0,32**	0,40***	0,11***	0,00	0,05
ORG1	0,66***	1,01***	0,30***	–0,04**	0,08***
DLN	0,70***	–0,69***	–0,02	0,29***	–0,24***
LODZ	–0,13	0,59***	0,04	–0,09***	0,18**
MAZOW	–0,36**	0,46***	–0,02	–0,10***	0,20***
PODL	–0,12	–0,40*	–0,07	0,03	–0,08
SL	–0,55***	0,05	–0,10**	–0,09***	0,12**

badania empiryczne nie dostarczają dowodów na występowanie jednoznacznie pozytywnej zależności między wielkością przedsiębiorstwa a innowacyjnością (Symeonidis, 1996). Okazuje się bowiem, że firmy o różnej wielkości mają różne strategie innowacji – duże przedsiębiorstwa przywiązują więcej wagi do procesów związanych z pracami badawczo-rozwojowymi i ekspansją rynkową, podczas gdy firmy małe skupiają się raczej na innowacjach produktowych (Vaona *et al.*, 2006; Plehn-Dujowich, 2009).

41 Na pozytywną zależność między poziomem wykształcenia pracowników, w tym kadry zarządzającej, a potencjałem innowacyjnym przedsiębiorstw wskazują również wyniki badań van Uden *et al.* (2014) czy Smith *et al.* (2011).

Zmienna	*INNOW_TIK* Oszacowanie	*INWEST_TIK* Oszacowanie	P11	P10	P01
SW	–0,47*	–0,15	–0,10**	–0,06	0,04
WIEL	–0,36*	0,12	–0,06	–0,07**	0,10*
ZACH	0,71***	0,85***	0,32***	–0,04	–0,01
JAWNA	0,38**	–0,08	0,06	0,09*	–0,10*
SPOLDZ	–0,52*	0,16	–0,08	–0,09*	0,15
cons	–1,86***	–1,39***	–	–	–
correlation	0,175***				
LR test of correlation = 0	Ch-square statistic = 7,126 p-value = 0,008				

Uwaga: *** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,1.

Tabela 3.15. Oszacowania parametrów dwurównaniowego modelu probitowego dla zmiennych *INNOW_TIK* i *INWEST_TIK*

Źródło: opracowanie własne.

Oszacowania parametrów przy zmiennej DLN wskazują, że firmy mające swoją siedzibę w województwie dolnośląskim istotnie częściej wprowadzają rozwiązania uznawane za innowacyjne i mają istotnie mniejszą skłonność do inwestowania w TIK w porównaniu z grupą referencyjną. Prawdopodobieństwo jednoczesnego wprowadzenia rozwiązań innowacyjnych i niedokonywania inwestycji TIK jest wyższe o 0,29 w przypadku firm zlokalizowanych w województwie dolnośląskim. Odwrotną tendencję wykazują firmy z województwa mazowieckiego. Porównując z firmami z ośmiu wyżej wymienionych województw, prawdopodobieństwo jednoczesnego wprowadzenia innowacyjnego rozwiązania oraz dokonania inwestycji w TIK jest wyższe o 0,20. W przypadku firm z województwa łódzkiego należy zauważyć istotnie wyższą skłonność do inwestowania w TIK (tab. 3.15).

Istotnie ujemne oszacowania przy odpowiednich zmiennych zero jedynkowych wskazują, że firmy z województw: śląskiego, świętokrzyskiego i wielkopolskiego mają mniejszą skłonność do wprowadzania rozwiązań innowacyjnych w porównaniu z firmami z grupy referencyjnej. W przypadku spółek jawnych prawdopodobieństwo wprowadzenia innowacji TIK oraz braku dokonywania inwestycji TIK jest o 0,09 wyższe, natomiast w przypadku spółdzielni prawdopodobieństwo to jest o 0,09 niższe.

Ze względu na istotnie różniący się od zera współczynnik korelacji między składnikami losowymi, estymację parametrów dwurównaniowego modelu probitowego należy uznać za dobre rozwiązanie.

W dalszej kolejności obliczono warunkowe wartości oczekiwane dla zmiennych *INNOW_TIK* oraz *INWEST_TIK*, zgodnie z następującymi wzorami:

$$E\left(y_{ai}^{*}\middle|y_{ai}^{*}>0,y_{bi}^{*}>0\right)=\mathbf{x}_i\hat{\boldsymbol{\beta}}_a+\frac{\phi\left(\mathbf{x}_i\hat{\boldsymbol{\beta}}_a\right)}{\Phi\left(\mathbf{x}_i\hat{\boldsymbol{\beta}}_a\right)}+\hat{\rho}\frac{\phi\left(\mathbf{x}_i\hat{\boldsymbol{\beta}}_b\right)}{\Phi\left(\mathbf{x}_i\hat{\boldsymbol{\beta}}_b\right)},$$

$$E\left(y_{ai}^{*}\middle|y_{ai}^{*}>0,y_{bi}^{*}<0\right)=\mathbf{x}_{ai}\hat{\boldsymbol{\beta}}_a+\frac{\phi\left(\mathbf{x}_{ai}\hat{\boldsymbol{\beta}}_a\right)}{\Phi\left(\mathbf{x}_{ai}\hat{\boldsymbol{\beta}}_a\right)}-\hat{\rho}\frac{\phi\left(\mathbf{x}_{bi}\hat{\boldsymbol{\beta}}_b\right)}{1-\Phi\left(\mathbf{x}_{bi}\hat{\boldsymbol{\beta}}_b\right)},$$

$$E\left(y_{ai}^{*}\middle|y_{ai}^{*}<0,y_{bi}^{*}>0\right)=\mathbf{x}_{ai}\hat{\boldsymbol{\beta}}_a-\frac{\phi\left(\mathbf{x}_{ai}\hat{\boldsymbol{\beta}}_a\right)}{1-\Phi\left(\mathbf{x}_{ai}\hat{\boldsymbol{\beta}}_a\right)}+\hat{\rho}\frac{\phi\left(\mathbf{x}_{bi}\hat{\boldsymbol{\beta}}_b\right)}{\Phi\left(\mathbf{x}_{bi}\hat{\boldsymbol{\beta}}_b\right)},$$

$$E\left(y_{ai}^{*}\middle|y_{ai}^{*}<0,y_{bi}^{*}<0\right)=\mathbf{x}_{ai}\hat{\boldsymbol{\beta}}_a-\frac{\phi\left(\mathbf{x}_{ai}\hat{\boldsymbol{\beta}}_a\right)}{1-\Phi\left(\mathbf{x}_{ai}\hat{\boldsymbol{\beta}}_a\right)}-\hat{\rho}\frac{\phi\left(\mathbf{x}_{bi}\hat{\boldsymbol{\beta}}_b\right)}{1-\Phi\left(\mathbf{x}_{bi}\hat{\boldsymbol{\beta}}_b\right)},\qquad\text{(III.8)}$$

dla ($y_{ai}^{*}=y_{inw,i}^{*}$, $y_{bi}^{*}=y_{ino,i}^{*}$, $\hat{\boldsymbol{\beta}}_a=\hat{\boldsymbol{\beta}}^{inw}$ i $\hat{\boldsymbol{\beta}}_b=\hat{\boldsymbol{\beta}}^{ino}$) oraz

($y_{ai}^{*}=y_{ino,i}^{*}$, $y_{bi}^{*}=y_{inw,i}^{*}$, $\hat{\boldsymbol{\beta}}_a=\hat{\boldsymbol{\beta}}^{ino}$ i $\hat{\boldsymbol{\beta}}_b=\hat{\boldsymbol{\beta}}^{inw}$).

Obliczone w ten sposób warunkowe wartości oczekiwane zostały następnie wykorzystywane w kroku drugim – to jest w oszacowaniu modelu wydajności pracy. Zgodnie z wykresem 3.17 specyfikacja równania produktywności wymaga uwzględnienia zarówno zmiennej *WTIK*, jak również zmiennych ilustrujących fakt wprowadzenia zmian organizacyjnych w firmie wraz z wprowadzeniem TIK (czyli czynników komplementarnych wobec TIK). W związku z tym przyjęto następującą postać modelu wyjaśniającego wydajność pracy w przedsiębiorstwach[42]:

42 Wydajność pracy, podobnie jak w przypadku równania II.3, była aproksymowana przez wysokość przeciętnego wynagrodzenia w badanych przedsiębiorstwach.

$$pr_i = \alpha_0 + \alpha_1 \hat{y}^*_{inw,i} + \alpha_2 \hat{y}^*_{ino,i} + \beta_1 WTIK_i + WTIK_i \mathbf{x}_i^{pr} \boldsymbol{\beta}_1^{pr} + \mathbf{z}_i \boldsymbol{\beta}_2 + \xi_i \quad \text{(III.9)}$$

gdzie parametry α_1 oraz α_2 mierzą odpowiednio wpływ inwestycji TIK oraz innowacyjności na wydajność pracy. Parametr β_1 mierzy wpływ wykorzystania technologii informacyjnych i komunikacyjnych na produktywność pracy przy założeniu, że firma nie wprowadza komplementarnych zmian w zakresie organizacji pracy. Wektor $\mathbf{x}_i^{pr}$ składa się ze zmiennych mających moderujący wpływ na analizowaną relację, natomiast wektor β_1^{pr} składa się z odpowiednich parametrów.

Zgodnie z przyjętą do zweryfikowania w projekcie „Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza makro i mikroekonomiczna" hipotezą, a także na podstawie przeprowadzonej analizy literatury przedmiotu, należy oczekiwać, że

$$\beta_1 + \sum_{k=1}^{K} \beta_{1,k}^{pr} > 0,$$

co należy interpretować jako pozytywny wpływ wykorzystania technologii informacyjnych i komunikacyjnych na wydajność pracy pod warunkiem wprowadzenia komplementarnych wobec TIK zmian.

Estymacja modelu III.9 w pełni potwierdza przyjętą hipotezę, zbieżną z wynikami analiz Brynjolfssona (2005), Brynjolfssona i Hitt (2003), Breshanaha *et al*. (2002), Nguyen Thi i Martina (2011) czy Polder *et al*. (2009). Okazało się bowiem, że oszacowanie parametru przy zmiennej *WTIK* jest ujemne, co oznacza, że samo wdrożenie technologii informacyjnych i komunikacyjnych nie prowadzi do wzrostu produktywności (wydajności pracy), a wręcz przeciwnie, skutkuje spadkiem wydajności pracowników (tab. 3.16). Dopiero powiązanie TIK z czynnikami komplementarnymi prowadzi do wzrostu produktywności – oszacowania parametrów przy zmiennych *ECP*WTIK*, *WWP*WTIK*, *Zasięg KZ*WTIK*, *ORG1*WTIK*, *ZesRob*WTIK* są dodatnie, a suma oszacowań przy tych zmiennych oraz zmiennej *WTIK* wynosi 0,57.

Oznacza to zatem, że jeśli firma wdrożyła zmiany organizacyjne wraz z wprowadzeniem TIK, dysponuje wysoko wykwalifikowaną kadrą, tworzy zespoły robocze, umożliwia pracownikom zarządzanie swoim czasem pracy, działa na krajowym lub międzynarodowym rynku[43],

43 Pozytywny wpływ zasięgu rynkowego na produktywność można tłumaczyć efektami skali i większą presją konkurencyjną, jaka występuje w przypadku firm działających na rynkach krajowych lub międzynarodowych – por. m.in. Sala-i-Martin *et al.* (2012).

to wówczas skala wykorzystania technologii informacyjnych i komunikacyjnych ma pozytywny wpływ na wydajność pracy.

Zmienna	Oszacowanie	Zmienna	Oszacowanie
LRozmiar	0,02**	*SL*	–0,21***
WTIK	–0,35***	*SW*	–0,07**
$\hat{y}^{*}_{inw,i}$	0,07***	*ZACH*	0,31***
KP	–0,14***	*ECP*WTIK*	0,29***
LUBLIN	–0,16***	*WWP*WTIK*	0,26***
LUBUSKIE	–0,19***	*ZasiegKZ*WTIK*	0,15**
MALOP	0,11**	*ORG1*WTIK*	0,11**
MAZOW	0,04*	*ZesRob*WTIK*	0,11**
PODK	–0,24***	*Budow*	0,11**
PODL	0,17***	*Const*	6,84***
R^2	0,41		

Uwaga: *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$.

Tabela 3.16. Oszacowania parametrów modelu wyjaśniającego różnicę w wydajności pracy w przedsiębiorstwach. Estymator Neweya–Westa korygujący heteroskedastyczność

Źródło: opracowanie własne.

Ponadto, wydajność pracy jest wyższa wśród przedsiębiorstw charakteryzujących się większą skłonnością do inwestowania w TIK, co jest zgodne z oczekiwaniami. Parametr przy zmiennej $\hat{y}_{ino,i}$ okazał się nieistotny, nie została więc ona uwzględniona w finalnym modelu.

Oszacowanie parametru przy zmiennej *LRozmiar* należy interpretować jako dwuprocentowe zwiększenie średniego wynagrodzenia wynikające ze wzrostu rozmiaru przedsiębiorstwa o 100%, przy innych czynnikach niezmienionych. W firmach z branży budowlanej wynagrodzenie jest wyższe o 11% *ceteris paribus*. Widoczne jest również międzyregionalne zróżnicowanie średnich płac w przedsiębiorstwach. Grupę referencyjną stanowią firmy zlokalizowane w województwach dolnośląskim, łódzkim, opolskim, pomorskim, warmińsko-mazurskim i wielkopolskim. W stosunku do grupy bazowej średnie wynagrodzenia są wyższe w województwach zachodniopomorskim, podlaskim, małopolskim i mazowieckim, przy innych czynnikach niezmienionych. Niższe średnie wynagrodzenia *ceteris paribus* obserwuje się w województwach: kujawsko-pomorskim, lubelskim, lubuskim, podkarpackim, śląskim i świętokrzyskim. Należy podkreślić, że uzyskane oszacowania nie informują o międzyregionalnym

zróżnicowaniu płac, lecz świadczą o różnicach w wynagrodzeniach niewyjaśnionych przez branżę, rozmiar, skłonność do inwestowania w TIK oraz skalę wykorzystania technologii informacyjnych i komunikacyjnych wspieraną zmianami w organizacji pracy.

http://dx.doi.org/10.18778/7969-965-0.13

Rozdział IV

TIK a produktywność: próba syntezy teoretycznej i empirycznej

Wraz z rosnącym rozwojem i wykorzystaniem technologii informacyjnych i komunikacyjnych coraz bardziej istotnym zagadnieniem staje się to, na ile TIK wspiera wzrost gospodarczy i poprawia efektywność gospodarowania. I chociaż problematyka ta była przedmiotem zainteresowania ekonomistów już od lat 50. wieku XX, kiedy Solow podał publicznie w wątpliwość pozytywną zależność między TIK a produktywnością, w drugiej dekadzie wieku XXI nadal kwestia ta nie traci na znaczeniu. Zmienił się natomiast kontekst, w jakim prowadzone są rozważania.

Kontekst ten warunkowany jest utrzymującym się zróżnicowaniem poziomu rozwoju gospodarczego pomiędzy krajami i dążeniem gospodarek rozwijających się do nadrobienia dystansu dzielącego ich od krajów wysoko rozwiniętych. To z kolei wymaga postępujących procesów konwergencji, w których kluczową rolę odgrywa wzrost gospodarczy i efektywność gospodarcza. W ramach projektu „Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza makro i mikroekonomiczna" w kontekst ten wpisują się dodatkowo przemiany społeczno-ekonomiczne, jakie stały się udziałem krajów Europy Środkowo-Wschodniej, w tym Polski, w związku z transformacją systemową w kierunku gospodarek wolnorynkowych. Jedno z kluczowych pytań, jakie należy sobie dzisiaj postawić, sprowadza się do tego, czy kraje EŚW, w tym Polska, mogą dzięki wykorzystaniu technologii informacyjnych i komunikacyjnych dokonać tzw. żabiego skoku i przejść na wyżej położoną ścieżkę rozwoju ekonomicznego. Jednak aby odpowiedzieć na to pytanie, należy w pierwszej kolejności potwierdzić empirycznie, że TIK rzeczywiście stanowi istotny czynnik produkcji, a na dodatek wspiera wzrost produktywności. To właśnie to zagadnienie stanowiło główny przedmiot zainteresowania w projekcie „Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza makro i mikroekonomiczna".

Z przeprowadzonej analizy literatury przedmiotu wynika, że próba oceny wpływu TIK na produktywność jest procesem złożonym i niełatwym. W ramach pierwszej fali badań nad tą zależnością skupiano się na empirycznej weryfikacji hipotezy o występowaniu paradoksu produktywności, a także na poszukiwaniu teoretycznego uzasadnienia tego paradoksu. W badaniach empirycznych aż do połowy lat 90. wieku XX dominowało przekonanie, że nie ma przesłanek, przynajmniej tych bazujących na danych statystycznych, aby twierdzić, że zachodzi pozytywna korelacja między TIK a produktywnością, chociaż podkreślano, że mimo wszystko jakiekolwiek wnioski powinny być formułowane z dużą ostrożnością (Brynjolfsson, 1993).

W ramach analiz teoretycznych udało się sformułować kilka postulatów, które pozwalały wytłumaczyć występowanie paradoksu Solowa. Wśród najbardziej popularnych należy wymienić te wskazujące na problem pomiaru wpływu TIK na gospodarkę (wzrost gospodarczy i produktywność), związany z niedostosowaniem metodyki pomiaru nakładów i rezultatów do specyfiki technologii informacyjnych i komunikacyjnych, oraz na występowanie opóźnień w materializacji efektów wdrożenia nowej technologii wynikające z procesów uczenia się. W myśl tej drugiej koncepcji, efekty wynikające z inwestycji w TIK pojawiają się po pewnym czasie i wymagają wprowadzenia zmian w różnych komplementarnych obszarach, które warunkują pełniejsze wykorzystanie potencjału TIK. Można stwierdzić, że podejście to stało się dominującym kierunkiem analiz w ramach drugiej fali badań nad paradoksem produktywności i stanowiło bazę dla rozwoju koncepcji czynników komplementarnych wobec TIK, kluczowych dla produktywnego wdrożenia technologii.

Za pionierów tej koncepcji uważa się Milgroma i Robertsa (1990), którzy opisali mechanizm pokazujący, że wdrożenie nowych technologii w obszarze produkcji wymaga wprowadzenia innych zmian w wielu powiązanych ze sobą obszarach działalności przedsiębiorstwa (marketingu, organizacji, zarządzania zasobami ludzkimi itd.). Zmiany te powinny być wdrażane kompleksowo. Stanowią one swoiste „know-how" danego przedsiębiorstwa, co oznacza, że powielenie ich w innych firmach nie zawsze będzie skutkować takimi samymi rezultatami, jakie obserwowano w pionierskim przedsiębiorstwie. Ma to istotne konsekwencje dla firm z krajów Europy Środkowo-Wschodniej, w tym polskich, w kontekście możliwości wykorzystania doświadczeń krajów wysoko rozwiniętych w zakresie produktywnego wdrażania TIK. Okazuje się bowiem, że proste przeniesienie rozwiązań sprawdzających się w firmach działających w krajach Europy Zachodniej może niestety nie przynieść oczekiwanych rezultatów – w konsekwencji nie doprowadzi do efektu „żabiego skoku". W nieco innym wymiarze potwierdziły to badania prowadzone m.in.

przez van Arka *et al.* (2008), z których wynika, że próby przenoszenia rozwiązań sprawdzających się w amerykańskich przedsiębiorstwach do firm europejskich nie przynoszą oczekiwanych rezultatów. Osiągnięcie wzrostu produktywności, jako efektu wpływu TIK, wymaga położenia większego nacisku na inwestycje w wartości niematerialne, zmiany organizacyjne i kapitał ludzki (van Ark *et al.*, 2008). Narodził się nowy paradygmat przedsiębiorstwa, w którym poprawa produktywności miała być warunkowana trzema głównymi elementami: wykorzystaniem TIK, zmianami w organizacji pracy oraz jakością kapitału ludzkiego.

Zapoczątkowanie analiz empirycznych (mikro i makroekonomicznych) w duchu koncepcji czynników komplementarnych wobec TIK w gospodarkach krajów wysoko rozwiniętych nałożyło się na rosnącą liczbę analiz prowadzonych przy wykorzystaniu tradycyjnego podejścia w ramach modeli wzrostu gospodarczego, których wyniki potwierdzały pozytywny wpływ TIK na produktywność – paradoks Solowa został zrewidowany. Ten postęp w badaniach należy wiązać z kilkoma nakładającymi się na siebie czynnikami. Przede wszystkim w drugiej połowie lat 90. XX w. zmieniły się warunki prowadzenia analiz – wynikało to ze zwiększonego zainteresowania eksploracją tego zjawiska przez różne instytucje krajowe i międzynarodowe (urzędy statystyczne, ośrodki naukowe), które zaczęły wymieniać się informacjami. Istotne znaczenie miał też rozwój statystyki publicznej – coraz lepsze źródła danych, zawierające coraz dłuższe szeregi czasowe w przekrojach branżowych, zapewniały możliwość prowadzenia obserwacji dla dłuższych okresów, w ramach tych samych gałęzi przemysłu i przedsiębiorstw.

Wyniki analiz wskazywały na znaczne zróżnicowanie tempa wzrostu TFP w poszczególnych gospodarkach wysoko rozwiniętych, a także na to, że posiadanie dużego sektora wytwarzającego TIK nie jest warunkiem koniecznym, ani dostatecznym, do uzyskania pozytywnych efektów znajdujących odzwierciedlenie we wzroście gospodarczym. Według opinii badaczy istotną rolę w tym procesie odgrywa dyfuzja TIK, która z kolei wymaga zaistnienia odpowiedniego środowiska, aby mogła być skuteczna (Colecchia, Schreyer, 2002). Zdaniem van Ark *et al.* (2003), to umiejętność użycia TIK w amerykańskich przedsiębiorstwach pokazała jaką rolę odgrywają w nich technologie informacyjne i telekomunikacyjne i jaką przewagę konkurencyjną zapewniają. To również miało tłumaczyć, dlaczego produktywność TIK jest wyższa w Stanach Zjednoczonych w porównaniu z krajami europejskimi. Warto dodać, iż różnice w produktywności między gospodarką amerykańską a europejską były bardziej widoczne na poziomie analiz makro i mezoekonomicznych niż w analizach mikroekonomicznych.

Na początku wieku XXI badania nad wpływem TIK na produktywność objęły również kraje rozwijające się, w tym kraje Europy Środkowo-Wschodniej. Ich wyniki potwierdzały, co do zasady, pozytywną zależność między technologiami informacyjnymi i komunikacyjnymi a wzrostem gospodarczym, TFP i wydajnością pracy. Okazało się również, że w krajach EŚW TIK miało istotne, chociaż krótkotrwałe znaczenie dla procesów restrukturyzacji i konwergencji, szczególnie w przemysłach wytwarzających i wykorzystujących technologie informacyjne i telekomunikacyjne. Podkreślano, że wpływ TIK na wzrost gospodarczy w krajach Europy Środkowo-Wschodniej może być jeszcze większy pod warunkiem wprowadzenia zmian w otoczeniu regulacyjnym i instytucjonalnym (poziom makro), a także zmian organizacyjnych w przedsiębiorstwach (poziom mikro) – za kluczowe uznano tworzenie nowoczesnych instytucji, wdrażanie reform zorientowanych na rynek, wzrost innowacyjności i poprawę jakości kapitału ludzkiego (van Ark, Piątkowski, 2004; Piątkowski, 2005). Rekomendowane zmiany miały doprowadzić do wzmocnienia efektu synergii między czynnikami komplementarnymi i TIK.

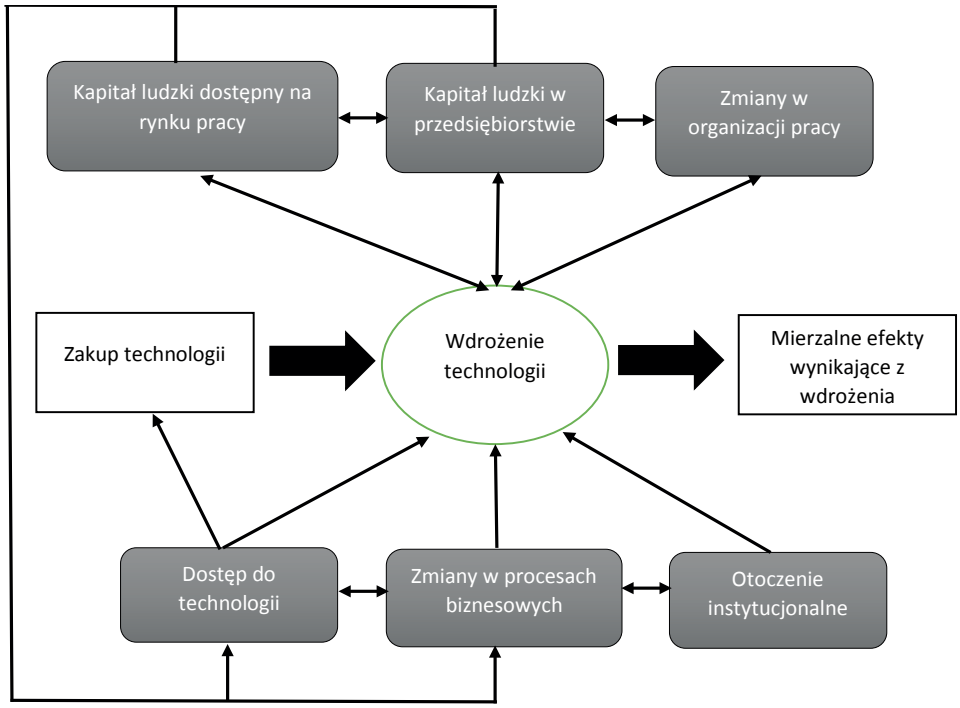
Analiza literatury przedmiotu w zakresie badań nad paradoksem Solowa, przeprowadzona w ramach projektu „Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza makro i mikroekonomiczna", pozwoliła na sformułowanie modelu konceptualnego, opisującego interakcję między technologiami informacyjnymi i komunikacyjnymi a czynnikami komplementarnymi, warunkującymi produktywne wdrożenie tych technologii (schemat 4.1). W modelu tym dostęp do technologii jest warunkowany otwartością gospodarki na wymianę handlową i transfer *know-how*. To, czy przedsiębiorstwo będzie w stanie wdrożyć daną technologię zależne jest od tego, czy dysponuje odpowiednio wykształconymi pracownikami bądź czy jest w stanie pozyskać ich z rynku[1]. Aby wdrożenie nowej technologii przyniosło oczekiwane rezultaty (m.in. wzrost wydajności pracy) niezbędne jest wprowadzenie zmian w organizacji pracy w powiązaniu z przedefiniowaniem poszczególnych procesów biznesowych, które były dotychczas realizowane przy wykorzystaniu technologii poprzedniej generacji – oczywiście to, w jakim tempie i zakresie te zmiany zostaną wprowadzone, zależy w znacznej mierze od kompetencji i kwalifikacji pracowników. Nie bez znaczenia są również elementy otoczenia instytucjonalnego, które będą wspierały bądź utrudniały wdrażanie tego kompleksowego procesu zmian w organizacji[2]

1 Warto zauważyć, że ogólny zasób kapitału ludzkiego na rynku pracy warunkuje jakość kapitału ludzkiego w przedsiębiorstwach.

2 Opis tych procesów pomija kwestie związane z finansowaniem wdrożenia technologii i komplementarnych zmian warunkujących wzrost wydajności pracy.

(przykładowo bardziej restrykcyjne rozwiązania w kodeksie pracy mogą utrudniać wprowadzenie zmian w organizacji stanowiska pracy, podczas gdy większa elastyczność rynku pracy powinna sprzyjać większej otwartości pracowników na zmiany).

Należy przy tym podkreślić, że czynniki komplementarne wobec TIK są współzależne również wobec siebie – wprowadzenie zmian w organizacji pracy wymaga dostępu do nowoczesnych technologii i odpowiednio wykwalifikowanych zasobów pracy, a innowacyjność i skala inwestycji zagranicznych jest warunkowana dyfuzją technologii i jakością kapitału ludzkiego.



Schemat 4.1. Ścieżka produktywnego wdrożenia technologii informacyjnych i komunikacyjnych
Źródło: Skorupinska, Arendt, 2015

Ten konceptualny model posłużył jako punkt wyjścia analiz empirycznych w projekcie „Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza makro i mikroekonomiczna", które to analizy miały umożliwić weryfikację hipotezy mówiącej, że TIK pozytywnie wpływają na produktywność przedsiębiorstw pod warunkiem,

iż TIK jest powiązane z wdrożeniem czynników komplementarnych – przede wszystkim z zapewnieniem dostępności odpowiedniego kapitału ludzkiego i restrukturyzacją organizacyjną podmiotów gospodarczych.

Na podstawie wyników analiz ekonometrycznych na poziomie makro, skupiających się na grupie państw Europy Środkowo-Wschodniej, można wyciągnąć kilka istotnych wniosków dotyczących zależności między TIK a produktywnością (wydajnością pracy).

Po pierwsze, w całym analizowanym okresie (lata 1995–2011 w ramach modelowania ekonometrycznego) kapitał TIK (a także kapitał inny niż TIK) pozytywnie oddziaływał na wydajność pracy w krajach EŚW. Potwierdza to wyniki innych badań wskazujących na istotną rolę inwestycji w technologie informacyjne i komunikacyjne dla wzrostu gospodarczego i produktywności, również w krajach rozwijających się.

Po drugie, mimo że w analizie uwzględniono kilka potencjalnych, wskazywanych w literaturze przedmiotu, czynników komplementarnych wobec TIK, okazało się, że istotny wpływ na produktywność miały tylko trzy zmienne: dostępność zasobów ludzkich dla nauki i techniki, współczynnik skolaryzacji oraz stopień wykorzystania Internetu (który jest warunkowany m.in. poziomem kompetencji cyfrowych). Wskazuje to, że na poziomie makro kluczowym czynnikiem komplementarnym wobec TIK jest kapitał ludzki, który wzmacnia wpływ TIK na produktywność. Warto w tym miejscu podkreślić, że wydatki publiczne na edukację w przeliczeniu na liczbę przepracowanych godzin na pracownika w ciągu roku okazały się nieistotne statystycznie w grupie krajów EŚW. Może to sugerować, że istnieje potrzeba dalszego rozwijania kapitału ludzkiego, aby inwestycje w TIK przynosiły jeszcze większe efekty po stronie wydajności pracy.

Po trzecie, zmienne zastosowane jako wskaźniki innowacyjności okazały się nieistotne statystycznie, co oznacza, że w tym obszarze kraje Europy Środkowo-Wschodniej nadal cechuje niewykorzystany potencjał w zakresie zwiększania produktywności powiązanej z TIK. Potwierdza to tylko obserwacje wynikające z analizy różnych mierników rozwoju gospodarki cyfrowej i społeczeństwa informacyjnego w państwach EŚW.

Po czwarte, wpływ TIK i czynników komplementarnych na wydajność pracy okazał się wrażliwy na wahania koniunkturalne. W sytuacji spowolnienia gospodarczego siła zależności między TIK, czynnikami komplementarnymi a produktywnością słabnie, większość zaś zmiennych przestaje być istotna statystycznie. W okresie ostatniego kryzysu gospodarczego w grupie krajów Europy Środkowo-Wschodniej jedynie otwartość gospodarek na wymianę handlową istotnie wpływała na wydajność pracy. Ten wynik wskazuje, że w okresach słabej koniunktury rośnie znaczenie efektów rozlewania poprzez transfer wiedzy

i technologii dla utrzymania wyjściowego poziomu produktywności w krajach rozwijających się.

I chociaż analizy makroekonomiczne potwierdziły pozytywną zależność między TIK a wydajnością pracy, przy wspierającej roli czynników komplementarnych, to można było oczekiwać, że zależność ta będzie bardziej stabilna w różnych fazach cyklu koniunkturalnego oraz że liczba czynników komplementarnych wspierających produktywność będzie większa. Nie umniejsza to oczywiście wartości uzyskanych wyników, tym bardziej że doświadczenia innych badaczy wskazują, że zależności te są silniejsze i łatwiejsze do zidentyfikowania na poziomie mikroekonomicznym (Brynjolfsson, Yang, 1996). Tak też się stało w przypadku projektu „Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza makro i mikroekonomiczna".

Wyniki analiz mikroekonomicznych jednoznacznie potwierdziły, że nowy paradygmat przedsiębiorstwa sprawdza się również w polskich firmach – wykorzystanie TIK, zmiany organizacyjne w podmiotach gospodarczych i jakość kapitał ludzkiego warunkują wydajność pracy. Wydaje się, że najważniejszym wnioskiem z przeprowadzonych analiz jest, iż to właśnie czynniki komplementarne determinują produktywne wykorzystanie technologii informacyjnych i komunikacyjnych – okazuje się bowiem, że bez powiązania ze zmianą organizacyjną i kapitałem ludzkim samo wykorzystanie TIK nie prowadzi do wzrostu wydajności pracy, a wręcz przeciwnie – do jej spadku.

Implikacje tego wniosku są wielowymiarowe. Dla wielu przedsiębiorstw oznaczają konieczność zmiany filozofii i przemodelowania sposobu prowadzenia firmy. Po pierwsze, każde wdrożenie nowej technologii, w tym technologii informacyjnych i komunikacyjnych, powinno mieć charakter kompleksowy – oprócz zakupu niezbędnego sprzętu i oprogramowania należy równocześnie zmodyfikować procesy biznesowe (tak, aby nowa technologia faktycznie je usprawniała), przeszkolić pracowników z obsługi tej technologii, zapewnić (poprzez planowanie szkoleń) możliwość stałego rozwijania tych umiejętności, wprowadzić zmiany w organizacji pracy (np. powołanie zespołów roboczych lub uelastycznienie czasu pracy) bądź w organizacji stanowiska pracy, jeśli wdrożenie technologii tego wymaga. Po drugie, w sytuacji, w której przedsiębiorstwo wdrożyło technologię wcześniej, warto monitorować efekty tego wdrożenia i w zależności od potrzeb wprowadzać zmiany w strukturze organizacyjnej firmy oraz zapewniać dopływ odpowiednio wykształconych i przeszkolonych pracowników wówczas, gdy rotacja personelu jest nieunikniona.

Natomiast z punktu widzenia całej gospodarki i polityk prowadzonych na szczeblu krajowym i regionalnym (w szczególności polityki rozwojowej wspieranej środkami z funduszy strukturalnych Unii Europejskiej),

ważne jest promowanie i wdrażanie takiego modelu wsparcia, który nie ogranicza się jedynie do przekazania środków na zakup danej technologii, ale równolegle dostarcza usług doradczych i szkoleniowych w ramach danego programu, tak aby wdrożenie tej technologii miało charakter kompleksowy. Tylko taki sposób działania prowadzi do maksymalizacji efektu po stronie produktywności w wyniku wdrożenia i korzystania z TIK. A wyższa produktywność na poziomie przedsiębiorstwa przekłada się na wzrost produktywności w całej gospodarce.

Na szczególną uwagę zasługuje również rola, jaką czynniki komplementarne wobec TIK odgrywają w procesach innowacji. Okazuje się bowiem, że zarówno elastyczność organizacyjna, jak i wysoki potencjał kwalifikacyjny kadry menadżerskiej pozytywnie i istotnie statystycznie wpływają na innowacje tworzone w polskich przedsiębiorstwach. I chociaż innowacyjność okazała się mniej istotna dla poprawy wydajności pracy niż inwestycje w TIK, to niewątpliwie warto wspierać determinanty innowacyjności, skoro w powiązaniu z TIK wpływają one pozytywnie na produktywność polskich przedsiębiorstw.

W ramach podsumowania rozważań przedstawionych w monografii należy podkreślić, że hipoteza badawcza o pozytywnym wpływie technologii informacyjnych i komunikacyjnych na produktywność, pod warunkiem powiązania TIK z czynnikami komplementarnymi, została pozytywnie zweryfikowana, zwłaszcza w ramach analiz mikroekonomicznych. Położenie większego nacisku na wdrażanie czynników komplementarnych w Polsce i krajach Europy Środkowo-Wschodniej powinno więc skutkować poprawą wydajności pracy, nawet jeśli wzrost nakładów na inwestycje w TIK w najbliższych latach nie będzie równie dynamiczny jak w przeszłości. To z kolei tworzy podstawy przyspieszenia tempa procesów konwergencji i zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia efektu tzw. żabiego skoku w krajach EŚW, w tym w Polsce.

Literatura

Abdih Y., Joutz F. (2006), *Relating the Knowledge Production Function to Total Factor Productivity: An Endogenous Growth Puzzle*, „IMF Staff Papers", vol. 53, No 2, s. 242–271.

Acemoglu D. (2002), *Technical Change, Inequality, and the Labor Market*, „Journal of Economic Literature", vol. XL, s. 7–72.

Adamczyk P. (2008), *Produktywność czynników wytwórczych w przemyśle spożywczym w Polsce*, „Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie, Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej", nr 71, s. 95–106.

Alam A., Casero Anós P., Faruk K., Udomsaph C. (2008), *Unleashing Prosperity: Productivity Growth in Eastern Europe and the Former Soviet Union*, World Bank, Washington.

Arendt Ł. (2009), *Wykluczenie cyfrowe w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw*, Instytut Pracy i Spraw Socjalnych, Warszawa.

Arendt Ł. (2010), *Wykluczenie cyfrowe – wielowymiarowe zjawisko na polskim rynku pracy*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu", nr 113, s. 15–26.

Arendt Ł. (2015a), *Digital Economy, ICT and Economic Growth in the CEE Countries* [artykuł przyjęty do publikacji w czasopiśmie „Olsztyn Economic Journal"].

Arendt Ł. (2015b), *Paradoks Solowa i determinanty produktywnego wdrożenia technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych* [artykuł przyjęty do publikacji w czasopiśmie „Gospodarka Narodowa"].

Arendt Ł., Kukulak-Dolata I. (2015), *Społeczeństwo informacyjne w mieście*, Uniwersytet Łódzki, Łódź [maszynopis].

Ark B. van (2001), *The Renewal of the Old Economy: An International Comparative Perspective*, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2001/05, OECD Publishing.

Ark B. van, Inklaar R., McGuckin R. H. (2003), *TIK and Productivity in Europe and the United States. Where do the Differences Come From?*, „CESifo Economic Studies", vol. 49, No 3, s. 295–318.

Ark B. van, O'Mahony M., Timmer M. P. (2008), *The Productivity Gap between Europe and the United States: Trends and Causes*, „The Journal of Economic Perspectives", vol. 22, No 1, s. 25–44.

Ark B. van, Piątkowski M. (2004), *Productivity, Innovation and TIK in Old and New Europe*, „International Economics and Economic Policy", vol. 1, No 2–3, s. 215–246.

Armstrong M. (red.) (2001), *Zarządzanie zasobami ludzkimi*, Oficyna Ekonomiczna, Dom Wydawniczy ABC, Kraków.

Arvanitis S. (2005), *Computerization, Workplace Organization, Skilled Labour and*

Firm Productivity: Evidence for the Swiss Business Sector, „Economics of Innovation and New Technology", vol. 14, No 4, s. 225–249.

Arvanitis S., Loukis E. N. (2009), *Information and Communication Technologies, Human Capital, Workplace Organization and Labour Productivity: A Comparative Study Based on Firm-Level Data for Greece and Switzerland*, „Information Economics and Policy", vol. 21, No 1, s. 43–61.

Autor D. H., Levy F., Murnane R. J. (2003), *The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration*, „The Quarterly Journal of Economics", November, s. 1279–1333.

Barczak B., Bartusik K., Kozina A. (2009), *Modele strukturalne organizacji uczącej się*, [w:] A. Stabryła (red.), *Doskonalenie struktur organizacyjnych przedsiębiorstw w gospodarce opartej na wiedzy*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa.

Barro R. J., Sala-i-Martin X. (2004), *Economic Growth*, MIT Press, Cambridge.

Baumol W. J., Blinder A. S. (2011), *Economics: Principles and Policy*, South-Western College Pub.

Black S. E., Lynch L. M. (2001), *How to Compete: The Impact of Workplace Practices and Information Technology on Productivity*, „The Review of Economics and Statistics", vol. 83, No 3, s. 434–445.

Bloom N., Schweiger H., Van Reenen J. (2012), *The Land That Lean Manufacturing Forgot? Management Practices in Transition Countries*, „Economics of Transition", vol. 20, No 4, s. 593–635.

Bollen K. (1998), *Structural equation models*, Wiley Online Library.

Bresnahan T. F. (1986), *Measuring Spillovers from Technical Advance: Mainframe Computers in Financial Services*, „American Economic Review", vol. 76, No 4, s. 742–755.

Bresnahan T. F., Brynjolfsson E., Hitt L. M. (2002), *Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labour: Firm-Level Evidence*, „The Quarterly Journal of Economics", vol. 117, No 1, s. 339–376.

Brynjolfsson E. (1993), *The Productivity Paradox of Information Technology*, „Communications of the ACM", vol. 36, No 12, s. 67–77.

Brynjolfsson E. (1995), *Some Estimates of the Contribution of Information Technology to Consumer Welfare*, „MIT Sloan School of Management Working Paper", August.

Brynjolfsson E. (2005), *Seven Pillars of Productivity*, Optimize, May.

Brynjolfsson E., Hitt L. M. (2003), *Computing Productivity: Firm-Level Evidence*, „The Review of Economics and Statistics", vol. 85, No 4, s. 793–808.

Brynjolfsson E., Kahin B. (eds.) (2002), *Understanding the Digital Economy. Data, Tools, and Research,* MIT Press, Cambridge, Mass. –London.

Brynjolfsson E., Saunders A. (2010), *Wired for Innovation. How Technology is Reshaping the Economy*, MIT Press, Cambridge, Mass. –London.

Brynjolfsson E., Yang S. (1996), *Information Technology and Productivity: A Review of Literature*, „Advances in Computers", vol. 43, s. 179–214.

Bukowski M. (red.) (2011), *Zatrudnienie w Polsce 2010. Integracja i globalizacja*, Centrum Rozwoju Zasobów Ludzkich, Warszawa.

Cameron A. C., Trivedi P. K. (2009), *Microeconometrics using STATA*, Stata Press.

Cardona M., Kretschmer T., Strobel T. (2013), *TIK and Productivity: Conclusions from the Empirical Literature*, „Information Economics and Policy", vol. 25, No 3, s. 109–125.

Caroli E., Van Reenen J. (2001), *Skill-Biased Organizational Change? Evidence from a Panel of British and French Establishments*, „The Quarterly Journal of Economics", vol. 116, No 4, s. 1449–1492.

Carr N. G. (2003), *IT Doesn't Matter*, „Harvard Business Review", vol. 81, No 5, s. 41–49.

Caselli F., Coleman W. J. (2001), *Cross-Country Technology Diffusion: The Case of Computers*, „American Economic Review", vol. 91, No 2, s. 328–335.

Castells M. (2002), *Tecnologías de la información y la comunicación y desarrollo global*, „Revista de Economía Mundial", vol. 7, s. 91–107.

Castells M. (2011), *The Rise of the Network Society: The Information Age: Economy, Society, and Culture*, Wiley-Blackwell, Oxford.

Chakravorti B., Tunnard C., Chaturvedi R. S. (2014), *Digital Planet: Readying for the Rise of the e-Consumer*, The Fletscher School, Tufts University, Medford.

Çilan C. A., Bolat B. A., Coskun E. (2009), *Analyzing Digital Divide within and Between Member and Candidate Countries of European Union*, „Government Information Quarterly", vol. 26, No 1, s. 98–105.

Coe D. T., Helpman E., Hoffmaister A. W. (1997), *North-South R&D Spillovers*, „The Economic Journal", vol. 107, No 440, s. 134–149.

Colecchia A., Schreyer P. (2002), *TIK Investment and Economic Growth in the 1990s: Is the United States a Unique Case?: A Comparative Study of Nine OECD Countries*, „Review of Economic Dynamics", vol. 5, No 2, s. 408–442.

The Conference Board (2015), *The Conference Board Total Economy Database™, May 2015*, http://www.conference-board.org/data/economydatabase/ [dostęp: 20.08.2015].

Crepon B., Duguet E., Mairesse J. (1998), *Research, Innovation and Productivity: an Econometric Analysis at the Firm Level*, „Economics of Innovation and New Technology", vol. 7, No 2, s. 115–158.

Dahl C., Kongsted H., Sørensen A. (2011), *TIK and Productivity Growth in the 1990s: Panel Data Evidence on Europe*, „Empirical Economics", vol. 40, No 1, s. 141–164.

Danilewicz D. (2007), *Proces rozwoju kompetencji w organizacji*, [w:] M. Juchnowicz (red.), *Elastyczne zarządzanie kapitałem ludzkim w organizacji wiedzy*, Difin, Warszawa.

Dańska-Borsiak B. (2011), *Zróżnicowanie łącznej produktywności czynników produkcji według województw*, „Wiadomości Statystyczne", nr 12, s. 13–27.

David P. A. (1990), *The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox*, „American Economic Review", vol. 80, No 2, s. 355–361.

David P. A. (2002), *Understanding Digital Technology's Evolution and the Path of Measured Productivity Growth: Present and Future in the Mirror of the Past*, [w:] E. Brynjolfsson, B. Kahin (eds.), *Understanding the Digital Economy. Data, Tools, and Research*, MIT Press, Cambridge, Mass. –London, s. 49–95.

Dedrick J., Kraemer K. L., Shih E. (2013), *Information Technology and Productivity*

in Developed and Developing Countries, „Journal of Management Information Systems", vol. 30, No 1, s. 97–122.

Dewan S., Ganley D., Kraemer K. L. (2010), *Complementarities in the Diffusion of Personal Computers and the Internet: Implications for the Global Digital Divide*, „Information Systems Research", vol. 21, No 4, s. 925–940.

Dimelis S. P., Papaioannou S. K. (2010), *FDI and TIK Effects on Productivity Growth: A Comparative Analysis of Developing and Developed Countries*, „European Journal of Development Research", vol. 22, No 1, s. 79–96.

Doogan K. (2009), *New Capitalism? The Transformation of Work, Polity Press*, Cambridge–Malden.

Dos Santos B. L., Peffers K., Mauer D. C. (1993), *The Impact of Information Technology Investment Announcements on the Market Value of the Firm*, „Information System Research", vol. 4, No 1, s. 1–23.

Draca M., Sadun R., Van Reenen J. (2007), *Productivity and TIK: A Review of the Evidence*, [w:] R. Mansell (ed.), *The Oxford Handbook of Information and Communication Technologies*, Oxford University Press, Oxford, s. 100–147.

Drucker P. (2008), *Myśli Przewodnie*, MT Biznes, Łódź.

Faggio G., Salvanes K. G., Van Reenen J. (2010), *The evolution of inequality in productivity and wages: panel data evidence*, „Industrial and Corporate Change", vol. 19, No 6, s. 1919–1951.

Fryzel B. (2004), *Kultura a konkurencyjność przedsiębiorstwa*, Dom Organizatora, Toruń.

Goya E., Vayá E., Suriñach J. (2013), *Do Spillovers matters? CDM Model Estimates for Spain Using Panel Data*, „Search Working Paper", vol. 28, No 4.

Griffin R. W. (2002), *Podstawy zarządzania w organizacjach*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Griffin R. W., Hesketh B. (2003), *Adaptable Behaviours for Successful Work and Career Adjustment*, „Australian Journal of Psychology", vol. 55, s. 65–73.

Griliches Z. (1994), *Productivity, R&D, and Data Constraints*, „American Economic Review", vol. 84, No 1, s. 9–21.

GUS (2010), *Społeczeństwo informacyjne w Polsce. Wyniki badań statystycznych z lat 2006–2010*, Główny Urząd Statystyczny, Urząd Statystyczny w Szczecinie, Warszawa.

GUS (2014), *Społeczeństwo informacyjne w Polsce. Wyniki badań statystycznych z lat 2010–2014*, Główny Urząd Statystyczny, Urząd Statystyczny w Szczecinie, Warszawa.

Hall B. H., Lotti F., Mairesse J. (2013), *Evidence on the Impact of R&D and ICT Investments on Innovation and Productivity in Italian Firms*, „Economics of Innovation and New Technology", vol. 22, No 3, s. 300–328.

Haltiwanger J., Jarmin R. S. (2002), *Measuring the Digital Economy*, [w:] E. Brynjolfsson, B. Kahin (eds.), *Understanding the Digital Economy. Data, Tools, and Research*, MIT Press, Cambridge, Mass. –London, s. 13–33.

Hitt L., Brynjolfsson E. (1996), *Productivity, Business Profitability, and Consumer Surplus: Three Different Measures of Information Technology Value*, „MIS Quarterly", vol. 20, No 2, s. 121–142.

Hulten C. R. (2001), *Total Factor Productivity. A Short Biography*, [w:] C. R. Hulten, E. R. Dean, M. J. Harper (eds.), *The New*

Developments in Productivity Analysis, University of Chicago Press, Chicago, s. 1–54.

Jeruszka U. (red.) (2013), *Dostosowanie kształcenia zawodowego w branży mechatronicznej do potrzeb rynku pracy w województwie łódzkim. Technik*a, GfK Polonia, Warszawa.

Jöreskog K. G. (2002), *Structural Equation Modeling with Ordinal Variables Using LISREL*, http://www.ssicentral.com/lisrel/techdocs/ordinal.pdf [dostęp: 15.10.2015].

Jorgenson D. W. (2001), *Information Technology and the U.S. Economy*, „American Economic Review", vol. 91, No 1, s. 1–32.

Jorgenson D. W., Griliches Z. (1967), *The Explanation of Change Productivity*, „The Review of Economics and Studies", vol. 34, No 3, s. 249–283.

Jorgenson D. W., Ho M. S., Stiroh K. J. (2003), *Lessons for Europe from the U.S. Growth Resurgence*, „CESifo Economic Studies", vol. 49, No 1, s. 27–47.

Jorgenson D. W., Ho M., S., Stiroh K. J. (2008), *A Retrospective Look at the U.S. Productivity Growth Resurgence*, „Journal of Economic Perspectives", vol. 22, No 1, s. 3–24.

Jorgenson D. W., Stiroh K. J. (1999), *Information Technology and Growth*, „American Economic Review", vol. 89, No 2, s. 109–115.

Jorgenson D. W., Stiroh K. J. (2000), *Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age*, „Brookings Papers on Economic Activity", vol. 31, No 1, s. 125–236.

Jorgenson D. W., Vu K. (2005), *Information Technology and the World Economy*, „Scandinavian Journal of Economics", vol. 107, No 4, s. 631–650.

Jorgenson D. W., Vu K. (2010), *Potential Growth of the World Economy*, „Journal of Policy Modeling", vol. 32, s. 615–631.

Kaplan D. (2008), *Structural Equation Modeling: Foundations and Extensions.* (Advanced Quantitative Techniques in the Social Sciences), Sage Publications.

Kauffman R. J., Techatassanasoontorn A. A. (2009), *Understanding Early Diffusion of Digital Wireless Phones*, „Telecommunications Policy", vol. 33, No 8, s. 432–450.

Kline R. B. (1998), *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*, The Guilford Press, New York.

Kling R., Lamb R. (2002), *IT and Organizational Change in Digital Economies: A Sociotechnical Approach*, [w:] E. Brynjolfsson, B. Kahin (eds.), *Understanding the Digital Economy. Data, Tools, and Research*, MIT Press, Cambridge, Mass. –London, s. 295–324.

Kocór M., Strzebońska A., Dawid-Sawicka M. (2015), *Rynek pracy widziany oczami pracodawców. Edukacja a rynek pracy* – t. I. *Bilans kapitału ludzkiego*, PARP, Warszawa.

Król H., Ludwiczyński A. (2007), *Zarządzanie zasobami ludzkimi. Tworzenie kapitału ludzkiego organizacji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Krugman P. (1997), *The Age of Diminished Expectations*, 3rd Edition: U.S. Economic Policy in the 1990s, The MIT Press, Cambridge.

Kryńska E., Arendt Ł. (red.) (2010), *Wykluczenie cyfrowe na rynku pracy*, Instytut Pracy i Spraw Socjalnych, Warszawa.

Kukulak-Dolata I. (2013), *Oceny okresowe pracowników w wieku 45+*, [w:] E. Kryńska (red.), *Elastyczne formy zatrudnienia i organizacji pracy a aktywność zawodowa osób starszych*, IPiSS, CIOP PIB, Warszawa.

Kukulak-Dolata I. (red.) (2013), *Dostosowanie kształcenia zawodowego w branży mechatronicznej do potrzeb rynku pracy w województwie łódzkim. Zasadnicze szkoły zawodowe*, GfK Polonia, Warszawa.

Lallemand T., Plasman R., Rycx F. (2009), *Wage Structure and Firm Productivity in Belgium*, [w:] E. P. Lazear, K. L. Shaw (eds.), *The Structure of Wages: An International Comparison*, University of Chicago Press, Chicago, s. 179–215.

Lipka A. (2005), *W stronę kwalitologii zasobów ludzkich*, Difin, Warszawa.

Lipka A. (2010), *Inwestycje w kapitał ludzki organizacji w okresie koniunktury i dekoniunktury*, Oficyna a Wolters Kluwer Business, Warszawa.

Listwan T. (2004), *Wpływ potencjału kompetencyjnego menedżerów na jakość kapitału ludzkiego*, [w:] M. Juchnowicz (red.), *Kapitał ludzki a kształtowanie przedsiębiorczości*, Poltex, Warszawa.

MAC (2013), *Społeczeństwo informacyjne w liczbach 2013*, Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji. Departament Społeczeństwa Informacyjnego, Warszawa.

MAC (2015), *Społeczeństwo informacyjne w liczbach 2014*, Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji. Departament Społeczeństwa Informacyjnego, Warszawa.

Mahy B., Rycx F., Volral M. (2011), *Wage Dispersion and Firm Productivity in Different Working Environments*, „British Journal of Industrial Relations", vol. 49, No 3, s. 460–485.

Milgrom P., Qian Y., Roberts J. (1991), *Complementarities, Momentum, and the Evolution of Modern Manufacturing*, „American Economic Review", vol. 81, No 2, s. 84–88.

Milgrom P., Roberts J. (1990), *The Economics of Modern Manufacturing: Technology, Strategy and Organization*, „American Economic Review", vol. 80, No 3, s. 511–528.

Milgrom P., Roberts J. (1995), *Complementarities and fit Strategy, Structure, and Organizational Change in Manufacturing*, „Journal of Accounting and Economics", vol. 19, No 2–3, s. 179–208.

Moulton B. R. (2002), *GDP and the Digital Economy: Keeping up with the Changes*, [w:] E. Brynjolfsson, B. Kahin (eds.), *Understanding the Digital Economy. Data, Tools, and Research*, MIT Press, Cambridge, Mass. –London, s. 34–48.

Nguyen Thi T. U., Martin L. (2011), *The Relationship Between Innovation and Productivity Conditional to R&D and ICT use. An Empirical Analysis for Firms in Luxembourg*, Development and Policies Research Center (DEPOCEN), „Working Papers", No 11.

Niebel T. (2014), *TIK and Economic Growth – Comparing Developing, Emerging and Developed Countries* [referat przedstawiony na IARIW 33rd General Conference, Rotterdam, Holandia, 24–30 sierpnia 2014 r.].

North D. C. (1990), *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge University Press, Cambridge.

Nour S. S. (2005), *Science and Technology Development Indicators in the Arab Region: A Comparative Study of Arab Gulf and Mediterranean Countries*, „Science

Technology & Society", vol. 10, No 2, s. 249–274.

OECD (1995), *The Measurement of Scientific and Technological Activities. Manual on the Measurement of Human Resources Devoted to S&T, „Canberra Manual"*, Paris.

OECD (2001), *Measuring Productivity. Measurement of Aggregate and Industry-Level Productivity Growth*, OECD Manual, Paris.

Oleksyn T. (2006), *Zarządzanie kompetencjami. Teoria i praktyka*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków.

Oliner S. D., Sichel D. E. (1994), *Computers and Output Growth Revisited: How Big is the Puzzle?*, „Brookings Papers on Economic Activity", vol. 2, s. 273–317.

Oliner S. D., Sichel D. E. (2000), *The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story?*, „Journal of Economic Perspectives", vol. 14, No 4, s. 3–22.

Olsson U. (1979), *On the Robustness of Factor Analysis Against Crude Classification of the Observations*, „Multivariate Behavioral Research", vol. 14, No 4, s. 485–500.

Olsson U. H., Troye S. V., Howell R. D. (1999), *Theoretic Fit and Empirical Fit: The Performance of Maximum Likelihood Versus Generalized Least Squares Estimation in Structural Equation Models*, „Multivariate Behavioral Research", vol. 34, No 1, s. 31–58.

Piątkowski M. (2002), *The New Economy and Economic Growth in Transition Economies: The Relevance of Institutional Infrastructure*, „WIDER Discussion Papers", vol. 62.

Piątkowski M. (2003a), *The Contribution of TIK Investment to Economic Growth and Labor Productivity in Poland 1995–2000*, „TIGER Working Paper Series", vol. 43.

Piątkowski M. (2003b), *Does TIK Investment Matter for Output Growth and Labor Productivity in Transition Economies?*, „TIGER Working Paper Series", vol. 47.

Piątkowski M. (2004), *The Impact of TIK on Growth in Transition Economies*, „MPRA Paper", vol. 29399.

Piątkowski M. (2005), *The Potential of TIK for the Development and Economic Restructuring of the New EU Member States and Candidate Countries, European Commission*, Technical Report EUR 21589EN.

Piątkowski M. (2006), *Can Information and Communication Technologies Make a Difference in the Development of Transition Economies?*, „Information Technologies and International Development", vol. 3, No 1, s. 39–53.

Piech K. (2011), *Prognozowanie kapitału ludzkiego w Polsce*, Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa.

Plehn-Dujowich, J. M. (2009), *Firm Size and Types of Innovation*, „Economics of Innovation and New Technology", vol. 18, No 3, s. 205–223.

Pleśniak A. (2006), *Identyfikacja zależności korelacyjnej w procedurze SEM*, „Zeszyty Naukowe" [Akademia Ekonomiczna w Poznaniu], nr 71, s. 119–128.

Pocztowski A. (2004), *Narzędzia zarządzania kapitałem ludzkim kreujące postawy przedsiębiorcze*, [w:] M. Juchnowicz (red.), *Kapitał ludzki a kształtowanie przedsiębiorczości*, Poltex, Warszawa.

Pohjola M. (2000), *Information Technology and Economic Growth. A Cross-Country Analysis*, [w:] M. Pohjola (ed.), *Information Technology and Economic*

Development, Oxford University Press, Cambridge, s. 242–256.

Pohjola M. (2003), *The Adoption and Diffusion of TIK Across Countries: Patterns and Determinants*, [w:] D. C. Jones (ed.), *New Economy Handbook*, Elsevier Academic Press, New York, s. 230–247.

Polder M., van Leeuwen G., Monhen P., Raymond W. (2009), *Productivity Effects of Innovation Modes*, „Discussion Paper", vol. 09033 [Statistics Netherlands].

Rasel F. (2014), *Combining Technology and Work Organization: An Analysis of Complementarity Between IT and Decentralization Across Firms of Different Size*, „ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper", No 14–071.

Rodrik D., Subramanian A., Trebbi F. (2004), *Institutions Rule: The Primacy of Institutions over Geography and Integration in Economic Development*, „Journal of Economic Growth", vol. 9, No 2, s. 131–165.

Romer P. M. (1986), *Increasing Returns and Long-Run Growth*, „Journal of Political Economy", vol. 94, No 4, s. 1002–1037.

Rosa D. de, Gooroochurn N., Holger G. (2010), *Corruption and Productivity Firm-level Evidence from the BEEPS Survey*, „Policy Research Working Paper", No 5348.

Roztocki N., Weistroffer H. R. (2008), *Information Technology in Transition Economies*, „Journal of Global Information Technology Management", vol. 11, No 4, s. 2–9.

Roztocki N., Weistroffer H. R. (2011), *From the Special Issue Editors: Information Technology in Transition Economies*, „Information Systems Management", vol. 28, No 3, s. 188–191.

Roztocki N., Weistroffer H. R. (2012), *Information Technology Trends in Transition Economies*, Proceedings of the International Conference on TIK Management (TIKM 2012), Available at SSRN: http://ssrn.com/abstract=2149848 [dostęp: 20.08.2015].

Sala-i-Martin X., Bilbao-Osorio B., Blanke J., Crotti R., Drzeniek Hanouz M., Geiger T., Ko C. (2012), *The Global Competitiveness Index 2012–2013: Strengthening Recovery by Raising Productivity*, [w:] K. Schwab (ed.), *The Global Competitiveness Report 2012–2013*, World Economic Forum, s. 3–48.

Schlotter M. (2008), *Origins and Consequences of Changes in Labour Market Skill Needs*, EENEE Analytical Report, No 4.

Schumpeter J. (1994), *Capitalism, Socialism and Democracy*, London, Routledge.

Skorupinska A., Arendt L. (2015), *Productivity, ICT and Complementarities in the CEE Countries – the Impact of Crisis*, University of Łódź, Łódź [mimeo].

Smith A., Courvisanos J., Tuck J., McEachern S. (2011), *Building Innovation Capacity: the Role of Human Capital Formation in Enterprises – a Review of the Literature*, „NCVER Occasional Paper".

Solow R. (1956), *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, „Quarterly Journal of Economics", vol.70, No 1, s. 65–94.

Solow R. (1957), *Technical Change and the Aggregate Production Function*, „The Review of Economics and Statistics", vol. 39, No 3, s. 312–320.

Solow R. (1987), *We'd Better Watch Out*, „New York Times Book Review", July 12.

Sopińska A. (2007), *Kapitał intelektualny w zarzadzaniu od teorii do praktyki – wizja przyszłości*, „Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów SGH" [Warszawa], nr 41.

Stiroh K. J. (2002), *Information Technology and the U.S. Productivity Revival: What Do the Industry Data Say?*, „American Economic Review", vol. 92, No 5, s. 1559–1576.

Stiroh K. J. (2004), *Reassessing the Impact of IT on the Production Function: A Meta-analysis and Sensivity Tests*, „Working Paper, Federal Reserve Bank of New York".

Swan T. W. (1956), *Economic Growth and Capital Accumulation*, „Economic Record", vol. 32, No 2, s. 334–361.

Symeonidis G. (1996), *Innovation, Firm Size and Market Structure: Schumpeterian Hypotheses and Some New Themes*, „OECD Economics Department Working Paper", No 161.

Tokarski T. (2009), *Matematyczne modele wzrostu gospodarczego. Ujęcie neoklasyczne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.

Turek K., Worek B. (2015), *Kształcenie po szkole. Edukacja a rynek pracy* – t. III, *Bilans kapitału ludzkiego*, PARP, Warszawa.

Ulku H. (2004), *R&D, Innovation, and Economic Growth: an Empirical Analysis*, „IMF Working Paper", No 04/185.

Van Reenen J., Bloom N., Draca M., Kretschmer T., Sadun R. (2010), *The Economic Impact of TIK*, Centre for Economic Performance, London School of Economics.

Van Uden A., Knoben J., Vermeulen P. (2014), *Human Capital and Innovation in Developing Countries: A Firm-Level Study*, „Institute for Management Research Working Paper" [Radbound University Nijmegen], June.

Vaona A., Pianta M. (2006), *Firm Size and Innovation in European Manufacturing*, „Kiel Working Paper", No 1284.

WEF (2014), *The Global Information Technology Report 2014. Rewards and Risks of Big Data*, World Economic Forum, Geneva.

Wielicki T., Arendt L. (2010), *A Knowledge-Driven Shift in Perception of ICT Implementation Barriers: Comparative Study of US and European SMEs*, „Journal of Information Science", vol. 36, No 2, s. 162–174.

Winiecki, J. (2004), *Determinants of Catching Up or Falling Behind: Interaction of Formal and Informal Institutions*, „Post-Communist Economies", vol. 16, No 2, s. 137–152.

WITSA (2010), *Digital Planet 2010: The Global Information Economy*, WITSA.

Wojtczuk-Turek A., (2007), *Elastyczne zarządzanie kapitałem ludzkim jako paradygmat nowoczesnej gospodarki*, [w:] M. Juchnowicz (red.), *Elastyczne zarządzanie kapitałem ludzkim w organizacji wiedzy*, Difin, Warszawa.

Yang S., Brynjolfsson E. (2001), *Intangible Assets and Growth Accounting: Evidence from Computer Investments*, „MIT Center for Digital Business", No 136.

Yanikkaya H. (2003), *Trade Openness and Economic Growth: a Cross-Country Empirical Investigation*, „Journal of Development Economics", vol. 72, No 1, s. 57–89.

Yuan K. H., Bentler P. M. (1997), *Mean and Covariance Structure Analysis: Theoretical and Practical Improvements*, „Journal of the American Statistical Association", vol. 92, No 438, s. 767–774.

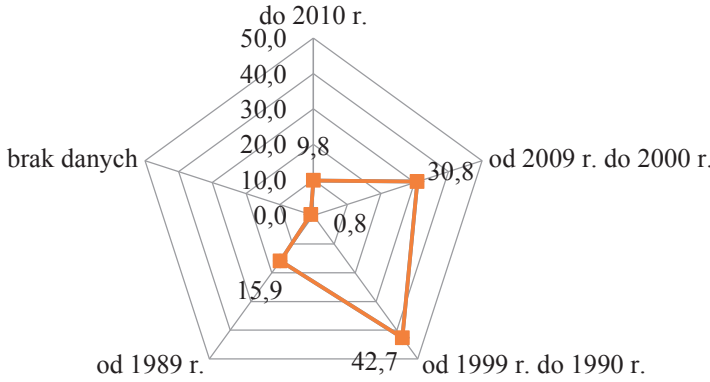
Żelazny R. (2003), *Nowa gospodarka: mity i rzeczywistość. Od fascynacji do naukowego poznania*, [w:] T. Bernat (red.), *Problemy globalizacji gospodarki*, Polskie Towarzystwo Ekonomiczne, Szczecin, s. 87–104.

http://dx.doi.org/10.18778/7969-965-0.14

Załącznik 1
Charakterystyka zbiorowości badanych przedsiębiorstw

Badania zostały przeprowadzone za pomocą specjalnie przygotowanego do tego celu narzędzia – kwestionariusza wywiadu. Za jego pomocą przeprowadzono wywiady w 1007 losowo wybranych przedsiębiorstwach z terenu całego kraju. Badanie miało charakter reprezentatywny, co pozwoliło na uogólnienie wyciągniętych wniosków na całą zbiorowość.

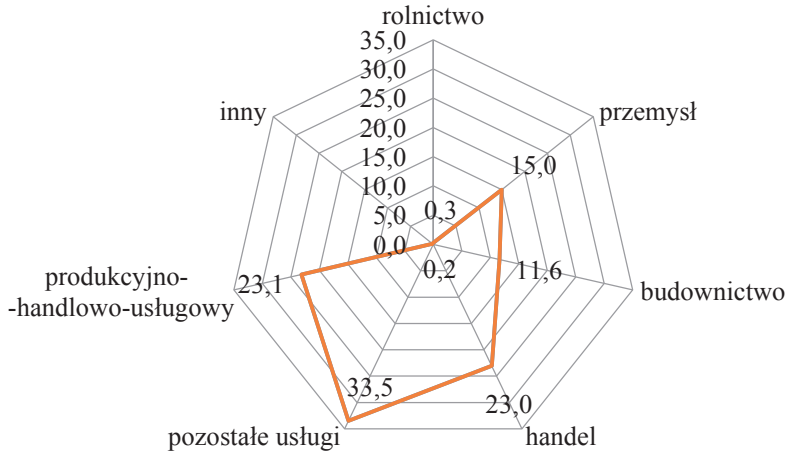
Objęte badaniem przedsiębiorstwa różniły się okresem funkcjonowania na rynku. Najstarsze z nich liczyło 212 lat i powstało w 1803 r., najmłodsze zaś w roku, w którym były prowadzone badania, czyli 2015. Średni okres aktywności badanych przedsiębiorstw na rynku to 21 lat, a więc okres stosunkowo długi. Jest on wynikiem wysokiego udziału wśród badanych firm podmiotów działających od dłuższego czasu – powstałych między rokiem 1999 a 1990. Większość badanych przedsiębiorstw (42,7%) to firmy, które istnieją na rynku od 16 do 25 lat (wykres Z.1). Tak długi średni okres funkcjonowania badanych przedsiębiorstw wskazuje na to, że większość z nich zyskało ugruntowaną pozycję na rynku, sieć stałych klientów, doświadczenie oraz ma wypracowany sposób prowadzenia polityki personalnej. Co trzecie badane przedsiębiorstwo funkcjonowało na runku od 6 do 15 lat (30,8%). Najniższy był udział przedsiębiorstw młodych, działających na rynku co najwyżej 5 lat (9,8%).



Wykres Z.1. Badane przedsiębiorstwa według roku rozpoczęcia działalności gospodarczej (w %; n = 1007)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych

Badane pomioty były również zróżnicowane ze względu na charakter prowadzonej działalności. W większości przypadków koncentrowała się ona przede wszystkim w sektorze usługowym – deklarowano to w przypadku co trzeciego badanego przedsiębiorstwa (33,5%) (wykres Z.2). Ponad 1/5 (23,1%) badanych podmiotów prowadziła działalność mieszaną – funkcjonowała jednocześnie w ramach trzech różnych sektorów ekonomicznych i prowadziła działalność produkcyjno-handlowo-usługową. Jedynie o 0,1 p.p. niższy był odsetek przedsiębiorstw, które skupiały się na prowadzeniu działalności handlowej (23%). Co dziesiąte przedsiębiorstwo funkcjonowało w sektorze budowlanym (11,6%). W badanej zbiorowości najmniej liczną grupę stanowiły przedsiębiorstwa prowadzące działalność o charakterze rolniczym oraz funkcjonujące w ramach innych sektorów ekonomicznych. Sektor rolniczy wskazano jedynie w przypadku 0,3% przedsiębiorstw, a inne sektory w 0,2% przypadków.



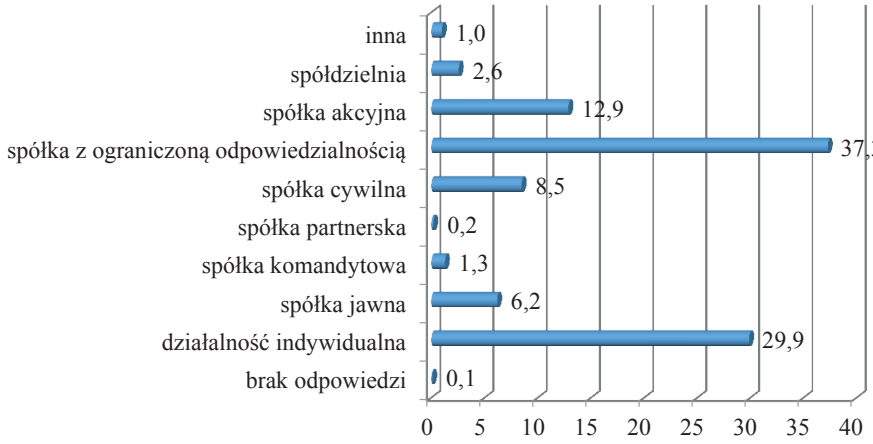
Uwaga: * ponieważ wskazywano więcej niż jedną odpowiedź, odsetek nie sumuje się do 100

Wykres Z.2. Badane przedsiębiorstwa według sektora gospodarki, w ramach którego działają* (w %; n = 1007)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych

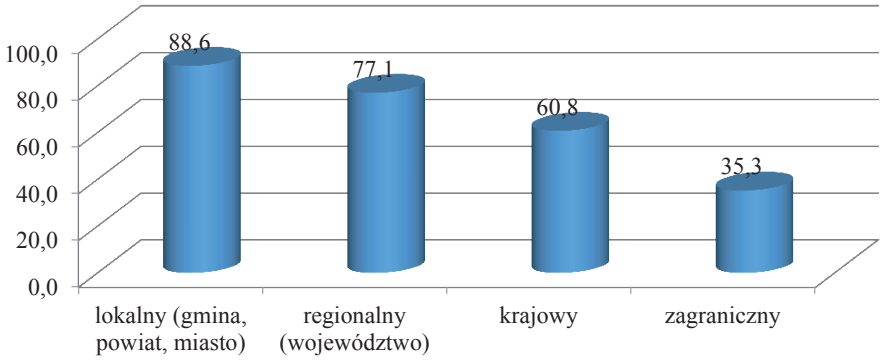
Większość badanych podmiotów należała do sektora prywatnego. Stanowiły one 94,9% badanej zbiorowości. Udział podmiotów publicznych był nieznaczny i wyniósł 5,1%.

Zróżnicowana była również forma organizacyjno-prawna badanych przedsiębiorstw. Większość wśród nich stanowiły spółki z ograniczoną odpowiedzialnością (37,3%) oraz osoby prowadzące indywidualną działalność gospodarczą (29,9%) (wykres Z.3). Co dziesiąte przedsiębiorstwo było spółką akcyjną (12,9%). Najmniej liczne grupy stanowiły spółki partnerskie (0,2%) i komandytowe (1,3%).



Wykres Z.3. Badane przedsiębiorstwa według formy organizacyjno-prawnej (w %; n = 1007)
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników przeprowadzonych badań terenowych

Najczęściej zasięg prowadzonej przez badane przedsiębiorstwa działalności był niewielki i ograniczał się do lokalnego rynku pracy. Wskazano go w przypadku 88,6% podmiotów. Swoje produkty i usługi oferowało na terenie województwa 77,1% spośród badanych przedsiębiorstw, a 60,8% zajmowało się działalnością o zasięgu krajowym. Najrzadziej przedsiębiorstwa prowadziły działalność o zasięgu międzynarodowym – wskazano taki zasięg działalności jedynie w przypadku 35,3% z nich (wykres Z.4).



Uwaga: * ponieważ wskazywano więcej niż jedną odpowiedź, odsetek nie sumuje się do 100
Wykres Z.4. Badane przedsiębiorstwa według rodzaju rynku, na którym prowadzona jest działalność* (w %; n = 1007)
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników przeprowadzonych badań terenowych

Bardzo często badane przedsiębiorstwa łączyły różne rodzaje rynku – prowadziły działalność o niejednakowym zasięgu. Najczęściej łączono prowadzenie działalności o zasięgu lokalnym i regionalnym (84,8%), regionalnym i krajowym (71,7%) oraz lokalnym i krajowym (62,1%). Działalność o zasięgu krajowym i zagranicznym była domeną co drugiej badanej firmy (57,2%). Najrzadziej prowadzono działalność o zasięgu regionalnym i zagranicznym (40,7%) oraz lokalnym i zagranicznym (34,9%).

Wyszczególnienie		Rodzaj rynku											
		lokalny (gmina, powiat, miasto)			regionalny (województwo)			krajowy			zagraniczny		
		tak	nie	ogółem	tak	nie	ogółem	tak	nie	ogółem	tak	nie	ogółem
Wiek firmy	do 5 lat	90,2	9,8	100,0	69,2	30,8	100,0	56,4	43,6	100,0	33,0	67,0	100,0
	od 6 do 15 lat	91,5	8,5	100,0	80,4	19,6	100,0	55,0	45,0	100,0	28,7	71,3	100,0
	od 16 do 25 lat	93,5	6,5	100,0	83,2	16,8	100,0	67,0	33,0	100,0	38,9	61,1	100,0
	26 lat i więcej	94,8	5,2	100,0	83,0	17,0	100,0	70,3	29,7	100,0	52,3	47,7	100,0

Tabela Z.1. Rodzaj rynku, na którym prowadzona jest działalność, a okres funkcjonowania przedsiębiorstwa (w %)
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych.

Zasięg działalności prowadzonej przez przedsiębiorstwa, które funkcjonowały na rynku, do niedawna ograniczał się przede wszystkim do rynku lokalnego. Im starsze było przedsiębiorstwo, tym większy zasięg prowadzonej przez nie działalności. Najczęściej działalność o zasięgu krajowym i/lub zagranicznym prowadziły podmioty mające ugruntowaną pozycję na rynku, funkcjonujące na nim dłużej niż 26 lat (odpowiednio: 70,3 i 52,3%) (tab. Z.1). Najrzadziej działalnością o takim zasięgu zajmowały się przedsiębiorstwa działające na rynku od 6 do 15 lat (odpowiednio: 55 i 28,7%) oraz te, które powstały przed 2010 r. (odpowiednio: 56,4 i 33%). Działalność o zasięgu regionalnym najczęściej prowadziły przedsiębiorstwa, które powstały między 1999

i 1990 r. (83,2%), a najrzadziej najmłodsze, działające nie dłużej niż 5 lat (69,2%).

Tylko w dwóch spośród badanych przedsiębiorstw nie zatrudniano pracowników na jakąkolwiek umowę (tab. Z.2). Najczęściej praca na ich rzecz świadczona była w pełnym wymiarze czasu pracy. Zatrudniało w ten sposób pracowników 99,8% analizowanych przedsiębiorstw. Liczba zatrudnionych w pełnym wymiarze czasu pracy osób wahała się od 1 do 5500. Średnia liczba zatrudnionych w takiej formie pracowników dla badanej zbiorowości przedsiębiorstw wyniosła 165 osób. Pracownicy w pełnym wymiarze czasu pracy zatrudniani byli głównie przez mikropodmioty, w których pracowało co najwyżej 9 osób (41%). Co piąte (21,8%) zatrudniające w takim wymiarze pracowników przedsiębiorstwo stanowiły podmioty średnie, zatrudniające od 50 do 249 osób. Po około 18% wyniósł odsetek przedsiębiorstw małych i dużych.

Liczba zatrudnionych	Forma zatrudnienia					
	na pełen etat		na część etatu		na podstawie innych umów	
	n	w %	n	w %	N	w %
od 1 do 9 osób	413	41,0	303	30,1	271	26,9
od 10 do 49 osób	187	18,6	152	15,1	148	14,7
od 50 do 249 osób	220	21,8	39	3,9	48	4,8
więcej niż 250 osób	185	18,4	4	0,4	9	0,9
nie zatrudniam nikogo w tej formie	2	0,2	509	50,5	531	52,7
Ogółem	1 007	100,0	1 007	100,0	1 007	100,0

Tabela Z.2. Badane przedsiębiorstwa według liczby zatrudnionych i formy umowy
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych.

Na liczbę pracowników zatrudnionych w pełnym wymiarze czasu pracy w badanych przedsiębiorstwach wpływ miał ich okres funkcjonowania na rynku. Im był on dłuższy, tym większa liczba pracowników była zatrudniona w takiej formie. Najczęściej co najwyżej dziewięciu pracowników zatrudniały przedsiębiorstwa, które powstały najpóźniej do 2010 r. (65,7%), a najrzadziej firmy działające na rynku od ponad 26 lat (16,3%) (por. tab. Z.3). Natomiast od 50 do 150 pracowników oraz więcej niż 250 osób zatrudniały najczęściej przedsiębiorstwa funkcjonujące ponad 26 lat na rynku (odpowiednio 35,6 i 33,8%), najrzadziej natomiast firmy działające co najwyżej pięć lat (odpowiednio 8,1 i 10,1%).

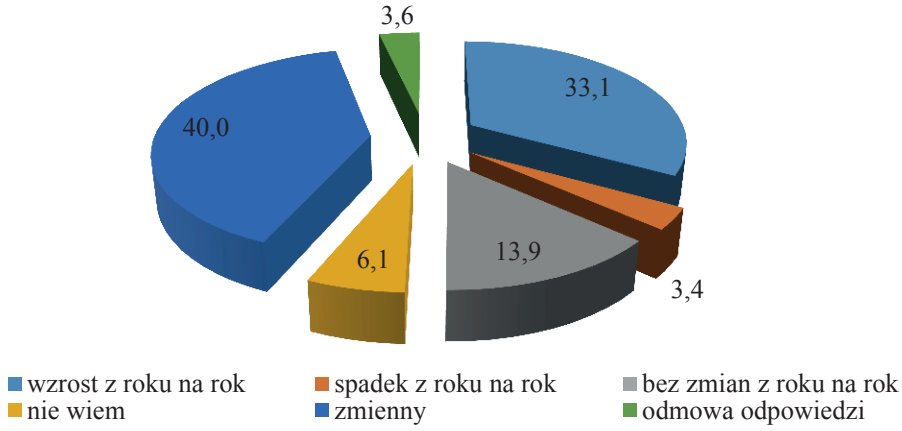
Wyszczególnienie		Liczba zatrudnionych					Ogółem
		od 1 do 9 osób	od 10 do 49 osób	od 50 do 249 osób	250 osób i więcej	nie zatrudniam nikogo w tej formie	
Wiek firmy		w liczbach					
	do 5 lat	65	15	8	10	1	99
	od 6 do 15 lat	152	66	50	41	1	310
	od 16 do 25 lat	166	82	104	78	0	430
	26 lat i więcej	26	23	57	54	0	160
		w %					
	do 5 lat	65,7	15,2	8,1	10,1	1,0	100,0
	od 6 do 15 lat	49,0	21,3	16,1	13,2	0,3	100,0
	od 16 do 25 lat	38,6	19,1	24,2	18,1	0,0	100,0
	26 lat i więcej	16,3	14,4	35,6	33,8	0,0	100,0

Tabela Z.3. Liczba pracowników zatrudnionych w pełnym wymiarze czasu pracy według okresu funkcjonowania przedsiębiorstwa na rynku
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych.

Znacznie rzadziej badane firmy zatrudniały pracowników na część etatu oraz na podstawie innych umów o pracę. Na część etatu zatrudniało pracowników blisko co drugie badane przedsiębiorstwo (498 firm, czyli 49,5%), a na podstawie innych umów 47,3% (476 przedsiębiorstw) (tab. Z.2). W taki sposób najczęściej zatrudniani byli pracownicy w mikropodmiotach i małych przedsiębiorstwach. Liczba osób zatrudnionych na część etatu wahała się od 1 do 500 pracowników, a na podstawie innych umów od 1 do 1500 osób. Średnia liczba pracowników świadczących pracę na część etatu wyniosła dziewięć osób, a pracowników zatrudnionych na podstawie innych umów 14 osób. Analiza uzyskanych odpowiedzi wyraźnie wskazuje, że im większe przedsiębiorstwo, tym niższa skłonność

do zatrudniania pracowników na część etatu oraz na podstawie innych umów niż w pełnym wymiarze czasu pracy.

Uzyskane informacje pozwoliły również na określenie sytuacji ekonomicznej badanych przedsiębiorstw. Do tego celu posłużyło pytanie o zmiany wysokości uzyskiwanego w latach 2012–2014 przychodu. Analiza odpowiedzi wskazuje na to, że sytuacja ekonomiczna większość badanych firm była przeciętna. W przypadku 40% z nich wysokość uzyskiwanych przychodów podlegała zmianom cyklicznym – w jednym roku rosła, a w następnym spadała (wykres Z.5).



Wykres Z.5. Zmiana przychodu uzyskiwanego przez badane przedsiębiorstwa w latach 2012–2014 (w %; n = 1007)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników przeprowadzonych badań terenowych

Co trzecie badane przedsiębiorstwo (33,1%) znajdowało się w bardzo dobrej sytuacji ekonomicznej. Popyt na oferowane przez nie produkty i usługi systematycznie rósł, czego efektem był odnotowany systematyczny wzrost wysokości uzyskiwanego przychodu w latach 2012–2014. W stagnacji pozostawało 13,9% badanych firm. W ich przypadku przychód w analizowanych trzech latach utrzymywał się co roku na tym samym poziomie. W najtrudniejszej sytuacji było 3,4% badanych przedsiębiorstw. W latach 2012–2014 obserwowano w nich systematyczny spadek wysokości uzyskiwanego przychodu. W przypadku blisko co dziesiątego przedsiębiorstwa (9,7%) pojawiły się problemy z określeniem zmian w wysokości uzyskiwanego przez nie dochodu i ich kierunków – nie udzielono na to pytanie odpowiedzi.

Na zmiany wysokości przychodu w badanych podmiotach wpływ ma okres ich funkcjonowania na rynku. Niestabilne, podlegające corocznym zmianom przychody uzyskiwały najczęściej przedsiębiorstwa najmłodsze, które pojawiły się na rynku w ciągu ostatnich pięciu lat (60,7%) (tab. Z.4).

Wyszczególnienie		Zmiana przychodu w firmie				Ogółem
		wzrost z roku na rok	spadek z roku na rok	bez zmian z roku na rok	zmienny	
Wiek firmy		liczba				
	do 5 lat	17	2	5	37	61
	od 6 do 15 lat	111	12	43	122	288
	od 16 do 25 lat	146	17	70	175	408
	26 lat i więcej	55	2	22	66	145
		w %				
	do 5 lat	27,9	3,3	8,2	60,7	100,0
	od 6 do 15 lat	38,5	4,2	14,9	42,4	100,0
	od 16 do 25 lat	35,8	4,2	17,2	42,9	100,0
	26 lat i więcej	37,9	1,4	15,2	45,5	100,0
Liczba osób zatrudnionych na pełen etat		liczba				
	od 1 do 9	100	13	86	174	373
	od 10 do 49	59	11	23	78	171
	od 50 do 249	86	5	21	89	201
	250 i więcej	87	5	10	62	164
	nie zatrudniam nikogo w takiej formie	1	0	0	0	1

Wyszczególnienie		Zmiana przychodu w firmie				Ogółem
		wzrost z roku na rok	spadek z roku na rok	bez zmian z roku na rok	zmienny	
Liczba osób zatrudnionych na pełen etat		w %				
	od 1 do 9	26,8	3,5	23,1	46,6	100,0
	od 10 do 49	34,5	6,4	13,5	45,6	100,0
	od 50 do 249	42,8	2,5	10,4	44,3	100,0
	250 i więcej	53,0	3,0	6,1	37,8	100,0
	nie zatrudniam nikogo w takiej formie	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0

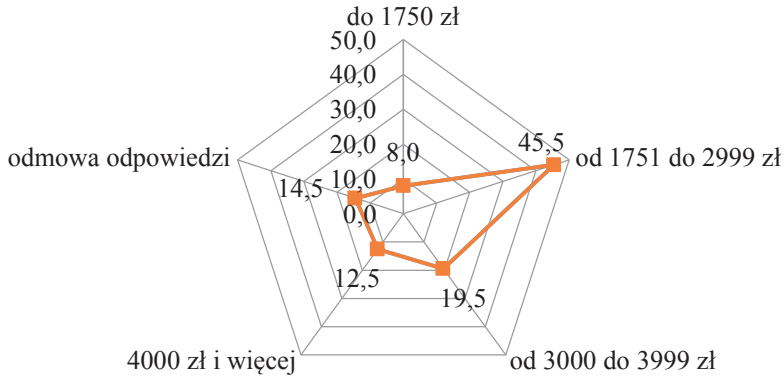
Tabela Z.4. Zmiana wysokości przychodu w firmie według okresu funkcjonowania przedsiębiorstwa na rynku i liczby osób zatrudnionych w pełnym wymiarze czasu pracy
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych.

Tak znaczny udział firm uzyskujących zmienne przychody w kategorii podmiotów, które rozpoczęły swoją działalność przed rokiem 2010 jest wynikiem istniejącej na rynku konkurencji oraz konieczności wywalczenia przez nowo powstające firmy własnego miejsca na rynku i pozyskania klientów oraz odbiorców oferowanych produktów i usług. Ta grupa badanych przedsiębiorstw w latach 2012–2014 najrzadziej uzyskiwała przychód na stałym poziomie (8,2%) oraz deklarowała wzrostową tendencję uzyskiwanej wysokości przychodu (27,9%). Najrzadziej na zmienną wysokość przychodów wskazywały przedsiębiorstwa, które powstały między 2000 a 2009 rokiem (42,4%). Systematyczny wzrost przychodu najczęściej deklarowały przedsiębiorstwa funkcjonujące na rynku od 6 do 15 lat, a więc te podmioty, które działają na tyle długo, aby umocnić swoją pozycję na rynku i móc konkurować z innymi firmami, ale zarazem wciąż posiadają stosunkowo młodą, sprawdzoną kadrę, która chętnie sięga po nowoczesne techniki czy technologie produkcji i je wdraża.

Na zmiany przychodu wpływ ma również liczba pracowników zatrudnionych na pełen etat. Im więcej takich osób w firmie, tym wyższy jest odsetek przedsiębiorstw zwiększających przychody z roku na rok, a mniejszy udział przedsiębiorstw znajdujących się w stagnacji oraz ze zmienną wysokością przychodu. Najczęściej systematyczny wzrost przychodu

deklarowały firmy duże, zatrudniające więcej niż 250 osób (53,0%), a najrzadziej mikropodmioty (26,8%) (tab. Z.4). W przypadku przedsiębiorstw, które deklarowały utrzymywanie się wysokości dochodu na stałym poziomie oraz tych, w których ulegał on wahaniom, najliczniejszą grupę stanowiły przedsiębiorstwa zatrudniające co najwyżej dziewięć osób (odpowiednio 23,1 i 46,6%). W tej grupie przedsiębiorstw najniższy był natomiast udział podmiotów dużych (odpowiednio 6,1 i 37,8%).

Badane przedsiębiorstwa różnicowała również wysokość średniego wynagrodzenia brutto wypłacanego zatrudnionym w pełnym wymiarze czasu pracy pracownikom. Rozpiętość wypłacanych wynagrodzeń była duża. Najniższe wynagrodzenie było znacznie niższe niż wyznaczona dla 2015 r. wysokość wynagrodzenia minimalnego brutto za pracę i wynosiło 800 zł[1]. Najwyższe średnie wynagrodzenie brutto wypłacane w badanych przedsiębiorstwach pracownikom zatrudnionym w pełnym wymiarze czasu pracy znacznie przekraczało wynagrodzenie minimalne i sięgało 15 000 zł. Średnie wynagrodzenie brutto pracowników pełnoetatowych w przypadku badanych przedsiębiorstw wyniosło 2855,96 zł. W większości firm wysokość wynagrodzenia brutto pełnoetatowych pracowników wahała się od 1751 do 2999 zł (45,5%) (wykres Z.6). W blisko co piątym przedsiębiorstwie (19,5%) pracownicy ci otrzymywali wynagrodzenie w wysokości od 3000 do 3999 zł. Najmniej liczną grupę stanowiły firmy, w których wysokość średniego wynagrodzenia brutto pracowników pełnoetatowych była niższa od płacy minimalnej brutto (8%).



Wykres Z.6. Średnie wynagrodzenie brutto pracowników pełnoetatowych (w %; n = 1007)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników przeprowadzonych badań terenowych

1 Minimalne wynagrodzenie brutto w 2015 r. wynosiło 1750 zł.

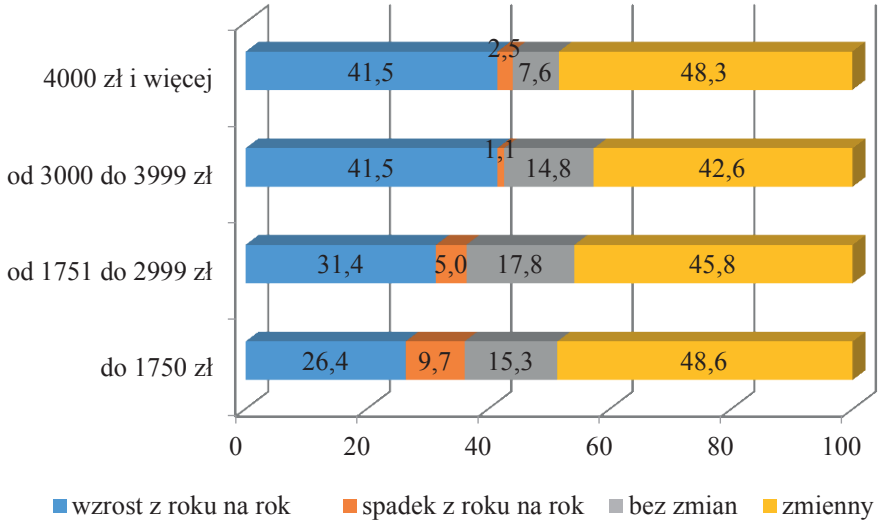
Wysokość średniego wynagrodzenia brutto wypłacanego pełnoetatowym pracownikom zależy od okresu funkcjonowania przedsiębiorstwa na rynku oraz liczby zatrudnionych na pełen etat pracowników. Wyższe wynagrodzenia były częściej wypłacane przez przedsiębiorstwa z długim stażem. Wynagrodzenia w wysokości od 3000 do 3999 zł oraz powyżej 4000 zł najczęściej wypłacano pracownikom w przedsiębiorstwach działających dłużej niż 26 lat (odpowiednio 28 i 19,7%), a najrzadziej w tych, które działały krócej niż pięć lat (odpowiednio 13,4 i 8,5%) (tab. Z.5). Z kolei wynagrodzenia najniższe – niższe lub równe płacy minimalnej brutto bądź też między 1751 a 2999 zł najczęściej uzyskiwali pracownicy przedsiębiorstw działających co najwyżej pięć lat (odpowiednio 13,4 i 64,6%), a najrzadziej firm, które rozpoczęły swoją działalność przez rokiem 1989. Im mniejsze przedsiębiorstwo, tym większa skłonność nie tylko do płacenia niższych wynagrodzeń, ale również pensji niższych od płacy minimalnej brutto. Najczęściej średnie wynagrodzenie brutto wypłacane pracownikom pełnoetatowym było równe lub niższe niż 1750 zł w mikropodmiotach (13,4%), najrzadziej natomiast w średnich i dużych przedsiębiorstwach (odpowiednio 3,9 i 4,3%) (tab. Z.5). Również wynagrodzenia między 1751 a 2999 zł najczęściej wypłacane były przez przedsiębiorstwa zatrudniające co najwyżej dziewięć osób na pełen etat (58,8%), najrzadziej zaś przez firmy duże, zatrudniające co najmniej 250 osób w takiej formie (40%).

Wyszczególnienie		Średnie wynagrodzenie brutto				Ogółem
		do 1750 zł	od 1751 do 2999 zł	od 3000 do 3999 zł	4000 i więcej	
Wiek firmy		w liczbach				
	do 5 lat	11	53	11	7	82
	od 6 do 15 lat	24	145	62	35	266
	od 16 do 25 lat	36	195	86	57	374
	26 lat i więcej	8	61	37	26	132
		w %				
	do 5 lat	13,4	64,6	13,4	8,5	100,0
	od 6 do 15 lat	9,0	54,5	23,3	13,2	100,0
	od 16 do 25 lat	9,6	52,1	23,0	15,2	100,0
	26 lat i więcej	6,1	46,2	28,0	19,7	100,0

Liczba osób zatrudnionych na pełen etat	**w liczbach**					
	od 1 do 9	50	220	72	32	374
	od 10 do 49	18	96	26	25	165
	od 50 do 249	7	86	49	39	181
	250 i więcej	6	56	49	29	140
	nie zatrudniam nikogo w takiej formie	0	0	0	1	1
	w %					
	od 1 do 9	13,4	58,8	19,3	8,6	100,0
	od 10 do 49	10,9	58,2	15,8	15,2	100,0
	od 50 do 249	3,9	47,5	27,1	21,5	100,0
	250 i więcej	4,3	40,0	35,0	20,7	100,0
	nie zatrudniam nikogo w takiej formie	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0

Tabela Z.5. Średnie wynagrodzenie brutto pracowników pełnoetatowych według okresu funkcjonowania przedsiębiorstwa na rynku
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników przeprowadzonych badań terenowych.

Wysokość wynagrodzeń zależy również od sytuacji ekonomicznej przedsiębiorstwa. Wyższe wynagrodzenia bardziej skłonne są wypłacać przedsiębiorstwa, w których uzyskiwany przychód z każdym rokiem się zwiększał. To w ich przypadku średnie uposażenie zatrudnionych na pełen etat pracowników przekraczało 3000 zł (wykres Z.7). W firmach znajdujących się w trudnej sytuacji ekonomicznej, w których wysokość uzyskiwanego przychodu z roku na rok spadała, skłonność do wypłacania wynagrodzeń poniżej płacy minimalnej jest znaczenie większa. Najczęściej w podmiotach tych średnie wynagrodzenie wypłacane pracownikom zatrudnionym na pełen etat nie przekraczało 1750 zł brutto (9,7%). Najrzadziej było ono wyższe niż 3000 zł (1,1 i 2,5%).



Wykres Z.7. Zmiana przychodu uzyskiwanego przez badane przedsiębiorstwa w latach 2012–2014 według średniego wynagrodzenia brutto pracowników pełnoetatowych (w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników przeprowadzonych badań terenowych

W większości badanych przedsiębiorstw stosowany był motywacyjny system wynagrodzeń zarówno w odniesieniu do kadry kierowniczej (57,3%), jak i pozostałych pracowników (62,3%) (tab. Z.6). Niemniej jednak częściej możliwość uzyskania wyższego wynagrodzenia, jako czynnika regulującego produktywność zatrudnionych w badanych przedsiębiorstwach osób, stosowana była w przypadku pracowników zatrudnionych na stanowiskach innych niż kierownicze.

Wyszczególnienie	Kadra kierownicza		Pozostali pracownicy	
	n	w %	n	w %
Tak	577	57,3	627	62,3
Nie	418	41,5	370	36,7
Brak odpowiedzi	12	1,2	10	1,0
Ogółem	1 007	100,0	1 007	100,0

Tabela Z.6. Stosowanie motywacyjnego systemu wynagrodzeń w przedsiębiorstwach

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników przeprowadzonych badań terenowych.

Bez względu na to, czy uzależniano wysokość wypłacanego wynagrodzenia od wyników uzyskiwanych przez kadrę kierowniczą czy pozostałych pracowników, kierunek zależności podejmowania tego rodzaju działań od wielkości przedsiębiorstwa jest taki sam dla obu grup pracowników. Im większe przedsiębiorstwo, tym większa skłonność do stosowania motywacyjnego systemu wynagrodzeń. Najczęściej stosowały go przedsiębiorstwa zatrudniające co najmniej 250 osób (odpowiednio 84,8 i 81,0%), a najrzadziej mikropodmioty (odpowiednio 41,2 i 47,7%) (tab. Z.7).

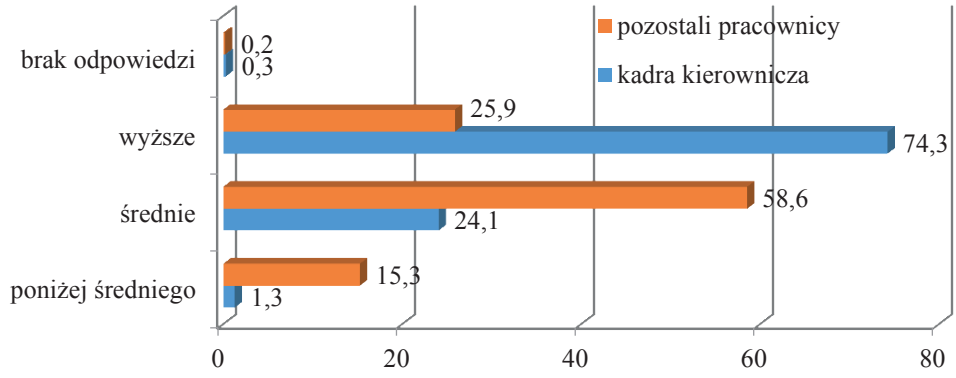
Wyszczególnienie	Stosowanie motywacyjnego systemu wynagrodzeń					
	kadra kierownicza			pozostali pracownicy		
	tak	nie	ogółem	tak	nie	ogółem
Liczba zatrudnionych na pełen etat						
od 1 do 9	41,2	58,8	100,0	47,7	52,3	100,0
od 10 do 49	50,8	49,2	100,0	60,0	40,0	100,0
od 50 do 249	72,6	27,4	100,0	78,5	21,5	100,0
250 i więcej	84,8	15,2	100,0	81,0	19,0	100,0
nie zatrudniam nikogo w takiej formie	50,0	50,0	100,0	50,0	50,0	100,0
Średnie wynagrodzenie brutto wypłacane pracownikom zatrudnionym na pełen etat						
do 1750 zł	26,9	73,1	100,0	33,3	66,7	100,0
od 1751 do 2999	49,3	50,7	100,0	58,6	41,4	100,0
od 3000 do 3999	70,3	29,7	100,0	69,7	30,3	100,0
4000 zł i więcej	78,4	21,6	100,0	81,6	18,4	100,0
Zmiana wysokości przychodu uzyskiwanego w latach 2012–2014						
wzrost z roku na rok	72,4	27,6	100,0	73,5	26,5	100,0
spadek z roku na rok	45,5	54,5	100,0	48,5	51,5	100,0
bez zmian	46,4	53,6	100,0	49,3	50,7	100,0
zmienny	51,0	49,0	100,0	60,2	39,8	100,0

Tabela Z.7. Stosowanie motywacyjnego systemu wynagrodzeń według wybranych charakterystyk (w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych.

Wpływ na stosowanie motywacyjnego systemu wynagrodzeń ma również wysokość wypłacanego średniego wynagrodzenia brutto pracownikom pełnoetatowym oraz sytuacja ekonomiczna przedsiębiorstwa. Im wyższe pobory, w tym większym stopniu stosowany jest motywacyjny system wynagrodzeń. Prawidłowość ta dotyczy zarówno osób zatrudnionych na stanowiskach kierowniczych, jak i pozostałych pracowników. Najczęściej system ten stosowały przedsiębiorstwa, w których wysokość wypłacanego przeciętnego wynagrodzenia brutto dla pełnoetatowego pracownika była najwyższa (4000 zł i więcej) (odpowiednio 78,4 i 81,6%). Najmniej skłonne do stosowania takiego systemu były firmy, w których wysokość wypłacanych wynagrodzeń była niższa lub równa płacy minimalnej brutto za pracę (26,9% w przypadku kadry kierowniczej i 33,3% w przypadku pozostałych grup pracowników). Największą skłonnością do stosowania motywacyjnego systemu wynagrodzeń charakteryzowały się przedsiębiorstwa znajdujące się w bardzo dobrej sytuacji ekonomicznej, których przychód w latach 2012–2014 systematycznie rósł. System ten stosowało 72,4% takich firm w stosunku do kadry kierowniczej i 73,5% w odniesieniu do pozostałych pracowników. Najmniejszą skłonnością do motywowania w ten sposób pracowników charakteryzowały się przedsiębiorstwa, w których wysokość uzyskiwanego przychodu z roku na rok była coraz niższa. Stosowało go jedynie 45,5% przedsiębiorstw wobec osób zajmujących stanowiska kierownicze i 48,5% w przypadku pozostałych pracowników.

W badanych przedsiębiorstwach istotne znaczenie dla obsady stanowisk pracy ma wykształcenia. Znacznie częściej osoby legitymujące się wyższym wykształceniem zajmowały stanowiska kierownicze niż pozostałe. Nie znaczy to jednak, że nie występują wśród nich podmioty, które biorą pod uwagę inne determinanty niż poziom wykształcenia podczas podejmowania decyzji w tym zakresie. Na stanowiskach kierowniczych najczęściej zatrudniane były osoby posiadające dyplomy ukończenia wyższych uczelni (74,3%) (wykres Z.8). W co czwartym (24,1%) badanym przedsiębiorstwie stanowiska takie były obsadzane przez pracowników legitymujących się wykształceniem średnim. Wśród badanych firm znalazły się również i takie, które na stanowiskach kierowniczych zatrudniały osoby z wykształceniem niższym niż średnie. Ich udział był niewielki i wyniósł 1,3%.



Wykres Z.8. Poziom wykształcenia większości kadry kierowniczej i pozostałych pracowników (w %; n = 1007)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników przeprowadzonych badań terenowych

Nieco inaczej wygląda sytuacja w przypadku pracowników zajmujących inne stanowiska pracy niż kierownicze. W większości badanych przedsiębiorstw zatrudniani na nich byli pracownicy z wykształceniem średnim (58,6%). W co czwartej firmie pracownicy zatrudnieni na tych stanowiskach byli absolwentami wyższych uczelni. Osoby legitymujące się wykształceniem niższym niż średnie zatrudniane były w 15,3% badanych przedsiębiorstw.

Poziom wykształcenia zatrudnionej w badanych przedsiębiorstwach kadry kierowniczej i pozostałych pracowników był zróżnicowany ze względu na liczbę osób zatrudnionych w nich na pełny etat i wysokość wypłacanego im średniego wynagrodzenia brutto oraz sytuację ekonomiczną firmy. Im większe przedsiębiorstwo, tym większa skłonność do zatrudniania na stanowiskach kierowniczych osób z wykształceniem wyższym. Najczęściej kadra kierownicza legitymująca się takim wykształceniem była zatrudniana przez przedsiębiorstwa duże (97,8%), a najrzadziej przez mikropodmioty (63%) (tab. Z.8). W przypadku kadry kierowniczej legitymującej się wykształceniem średnim lub niższym, skłonność do jej zatrudniania w badanych firmach maleje wraz z ich wzrostem. Najczęściej kadra kierownicza z takim poziomem wykształcenia pracowała w przedsiębiorstwach liczących co najwyżej dziewięciu pracowników (35% w przypadku osób z wykształceniem średnim i 1,9% w przypadku osób z wykształceniem niższym niż średnie), a najrzadziej w dużych, zatrudniających co najmniej 250 osób (1,6% z wykształceniem średnim i 0,5% z niższym niż średnie).

Wyszczególnienie	Poziom wykształcenia większości zatrudnionej kadry							
	kadra kierownicza				pozostali pracownicy			
	poniżej średniego	średnie	wyższe	ogółem	poniżej średniego	średnie	wyższe	ogółem
Liczba zatrudnionych na pełen etat								
od 1 do 9	1,9	35,0	63,0	100,0	10,9	55,1	34,0	100,0
od 10 do 49	1,1	34,9	64,0	100,0	19,8	57,8	22,5	100,0
od 50 do 249	0,9	13,2	85,9	100,0	20,9	61,4	17,7	100,0
250 i więcej	0,5	1,6	97,8	100,0	14,1	64,1	21,7	100,0
nie zatrudniam nikogo w takiej formie	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Średnie wynagrodzenie brutto wypłacane pracownikom zatrudnionym na pełen etat								
do 1750 zł	3,8	55,7	40,5	100,0	23,8	68,8	7,5	100,0
od 1751 do 2999	1,3	31,0	67,7	100,0	16,6	63,3	20,1	100,0
od 3000 do 3999	1,0	11,7	87,2	100,0	7,1	58,7	34,2	100,0
4000 zł i więcej	0,8	8,7	90,5	100,0	20,6	40,5	38,9	100,0
Zmiana wysokości przychodu uzyskiwanego w latach 2012–2014								
wzrost z roku na rok	2,4	18,3	79,3	100,0	14,5	60,2	25,3	100,0
spadek z roku na rok	0,0	39,4	60,6	100,0	12,1	69,7	18,2	100,0
bez zmian	0,7	31,4	67,9	100,0	11,4	57,1	31,4	100,0
zmienny	1,0	26,4	72,6	100,0	18,1	59,8	22,1	100,0

Tabela Z.8. Poziom wykształcenia większości zatrudnionej kadry według wybranych charakterystyk (w %)

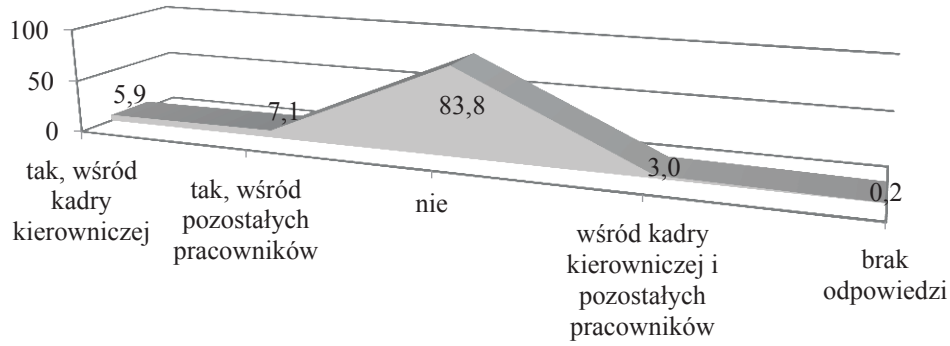
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych.

Inaczej wygląda sytuacja w przypadku poziomu wykształcenia oczekiwanego od pozostałych pracowników. Im większe przedsiębiorstwo, tym mniejsze zapotrzebowanie na pracowników legitymujących się wykształcenie wyższym. Najczęściej pracowników z takim poziomem wykształcenia zatrudniały mikropodmioty (34,0%), a najrzadziej firmy średnie zatrudniające od 50 do 249 osób (17,7%). W przypadku pozostałych pracowników legitymujących się wykształceniem średnim lub niższym obserwowana prawidłowość ma kierunek odwrotny: wraz ze wzrostem przedsiębiorstwa rośnie zapotrzebowanie na pracowników z takimi poziomami wykształcenia. Najczęściej pracowników ze średnim wykształceniem zatrudniały przedsiębiorstwa duże (64,1%), a najrzadziej mikropodmioty (55,1%). Z kolei pracowników z wykształceniem niższym niż średnie najczęściej zatrudniały przedsiębiorstwa średnie (20,9%), a najrzadziej małe, zatrudniające co najwyżej dziewięciu pracowników (10,9%).

Wykształcenie pracowników zatrudnionych w badanych przedsiębiorstwach jest silnie skorelowane z wysokością wynagrodzenia. Najlepiej wynagradzani byli pracownicy legitymujący się najwyższym poziomem wykształcenia. Prawidłowość ta dotyczy zarówno kadry kierowniczej, jak i pozostałych pracowników. Pracownikom z wyższym wykształceniem najczęściej wypłacane było średnie wynagrodzenia brutto przekraczające 4000 zł (90,5% w przypadku kadry kierowniczej i 38,9% w przypadku pozostałych pracowników), a najrzadziej w wysokości 1750 zł lub niższe (odpowiednio 40,5 i 7,5%) (tab. Z.8). W przypadku pozostałych kategorii wykształcenia sytuacja wygląda nieco inaczej. Kadra kierownicza z wykształceniem średnim lub niższym oraz pozostali pracownicy z wykształceniem średnim mieli najczęściej wypłacane najniższe wynagrodzenie, które było niższe od średniej płacy minimalnej brutto lub co najwyżej jej równe (55,7% w przypadku kadry kierowniczej z wykształceniem średnim, 3,8% w przypadku kadry kierowniczej z wykształceniem niższym niż średnie i 68,8% w przypadku pozostałych pracowników z wykształceniem średnim). Wraz ze wzrostem wynagrodzenia udziały w tych dwóch grupach pracowników osób legitymujących się wykształceniem średnim lub niższym systematycznie malały. Wyjątek stanowiła grupa pracowników z wykształceniem niższym niż średnie, zatrudnionych na innych stanowiskach niż kierownicze. W ich przypadku wysokość wypłacanego wynagrodzenia nie zawsze jest drastycznie niska. W co piątym badanym przedsiębiorstwie średnie wynagrodzenie brutto dla tej grupy wynosiło 4000 zł i więcej (20,6%). Na skłonność do zatrudniania pracowników posiadających wysokie kwalifikacje zawodowe wpływ ma również sytuacja ekonomiczna firmy. Kadra kierownicza z wyższym wykształceniem najczęściej była zatrudniana przez firmy rozwijające się, w których uzyskiwany przychód był z roku na rok większy (79,3%) lub co najmniej zmienny

(72,6%). Na stanowiskach kierowniczych osoby z wykształceniem średnim zatrudniały najczęściej te przedsiębiorstwa, których sytuacja ekonomiczna była zła: znajdowały się w stagnacji (31,4%) lub też odnotowywały systematyczny spadek przychodów (39,4%). W przypadku pozostałych pracowników sytuacja ekonomiczna firmy wpływała na decyzje dotyczące poziomu wykształcenia pracowników w mniejszym stopniu.

W większości uczestniczących w badaniu przedsiębiorstw nie zatrudniano cudzoziemców (83,8%) (wykres Z.9). Jeśli już zatrudniano w nich obywateli innych państw, to głównie na stanowiskach innych niż kierownicze. Na stanowiskach kierowniczych pracowały osoby posiadające obywatelstwo inne niż polskie jedynie w 5,9% badanych przedsiębiorstw.



Wykres Z.9. Zatrudnianie pracowników posiadających inne obywatelstwo niż polskie (w %; n = 1007)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników przeprowadzonych badań terenowych

Na skłonność badanych przedsiębiorstw do zatrudniania cudzoziemców wpływ ma przede wszystkim wielkość firmy oraz prowadzenie działalności nie tylko na rynku polskim, ale również za granicą. Zależność między zatrudnianiem pracowników posiadających inne obywatelstwo niż polskie jest wprost proporcjonalna do wielkości przedsiębiorstwa. Im większa firma, tym więcej zatrudnionych cudzoziemców zarówno na stanowiskach kierowniczych, jak i innych. Najczęściej zatrudniani byli oni w przedsiębiorstwach dużych (16,8% w przypadku kadry kierowniczej i 15,2% w odniesieniu do pozostałych pracowników) (tab. Z.9). Najrzadziej natomiast cudzoziemcy zatrudniani byli na stanowiskach kierowniczych w mikropodmiotach (1%) i na pozostałych stanowiskach pracy w przedsiębiorstwach małych, zatrudniających od 10 do 49 osób (2,1%).

Wyszczególnienie		Zatrudnienie cudzoziemców				
		tak wśród kadry kierowniczej	tak wśród pozostałych pracowników	nie	wśród kadry kierowniczej i pozostałych pracowników	ogółem
Liczba zatrudnionych na pełen etat						
od 1 do 9		1,0	2,7	96,1	0,2	100,0
od 10 do 49		2,7	2,1	94,1	1,1	100,0
od 50 do 249		8,6	13,2	75,0	3,2	100,0
250 i więcej		16,8	15,2	57,1	10,9	100,0
nie zatrudniam nikogo w takiej formie		0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Średnie wynagrodzenie brutto wypłacane pracownikom zatrudnionym na pełen etat						
do 1750 zł		1,3	3,8	95,0	0,0	100,0
od 1751 do 2999		5,9	6,3	87,3	0,4	100,0
od 3000 do 3999		6,6	8,2	81,1	4,1	100,0
4000 zł i więcej		5,6	5,6	76,2	12,7	100,0
Zmiana wysokości przychodu uzyskiwanego w latach 2012–2014						
wzrost z roku na rok		10,5	9,0	75,6	4,8	100,0
spadek z roku na rok		3,0	12,1	84,8	0,0	100,0
bez zmian		2,1	5,7	90,7	1,4	100,0
zmienny		4,2	5,2	88,8	1,7	100,0
Zasięg działalności przedsiębiorstwa						
lokalny	tak	5,6	7,4	84,5	2,5	100,0
	nie	10,1	5,8	78,3	5,8	100,0
regionalny	tak	6,6	8,4	82,2	2,8	100,0
	nie	3,9	3,3	90,6	2,2	100,0
krajowy	tak	8,5	10,5	76,8	4,3	100,0
	nie	1,4	1,9	96,4	0,3	100,0
zagraniczny	tak	14,1	13,0	65,4	7,6	100,0
	nie	1,3	4,0	94,1	0,5	100,0

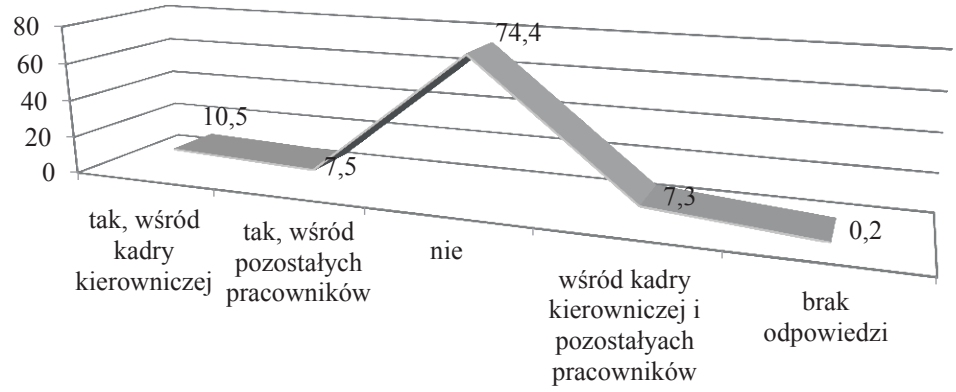
Tabela Z.9. Zatrudnienie pracowników posiadających inne obywatelstwo niż polskie według wybranych charakterystyk (w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników przeprowadzonych badań terenowych.

Najczęściej obywateli innych państw na stanowiskach kierowniczych i pozostałych zatrudniały przedsiębiorstwa prowadzące działalność o zasięgu wykraczającym poza granice kraju. Generalnie skłonność do zatrudniania cudzoziemców na tych stanowiskach zwiększa się wraz z zasięgiem prowadzonej działalności. Im jest ona większa, tym chętniej cudzoziemcy zatrudniani są w firmach. Obywateli innych państwa na stanowiskach kierowniczych zatrudniało 14,1% przedsiębiorstw na stanowiskach kierowniczych i 13,0% na pozostałych stanowiskach pracy. Najrzadziej cudzoziemców zatrudniały firmy, których działalność ograniczała się do lokalnego rynku pracy. Jedynie 5,6% z nich zatrudniało cudzoziemców na stanowiskach kierowniczych, a 7,4% na pozostałych stanowiskach pracy. Pracujący w badanych przedsiębiorstwach cudzoziemcy uzyskiwali stosunkowo wysokie wynagrodzenia. Najczęściej średnie wynagrodzenie brutto wypłacane zatrudnionemu na pełen etat cudzoziemcowi przekraczało kwotę 3000 zł. Wynagrodzenie w takiej wysokości było najczęściej wypłacane cudzoziemcom zatrudnionym na stanowiskach kierowniczych (12,2%), jak i na innych (13,8%).

Cudzoziemcy zatrudniani byli w badanych przedsiębiorstwach z dwóch powodów – wówczas gdy potrzebni byli wysokiej klasy specjaliści, znający rynki zagraniczne, a także wtedy, gdy potrzebni byli pracownicy z niskimi oczekiwaniami płacowymi. Do pierwszej grupy należą firmy rozwijające się, które znajdują się w dobrej sytuacji ekonomicznej i stać je na zatrudnianie wysokiej klasy specjalistów. Do drugiej zaś przedsiębiorstwa, które zła sytuacja ekonomiczna zmusza do szukania oszczędności. Najczęściej na stanowiskach kierowniczych cudzoziemcy zatrudniani byli w przedsiębiorstwach, w których przychód w latach 2012–2014 systematycznie rósł (10,5%), a najrzadziej w tych, gdzie przychód utrzymywał się na stałym poziomie (2,1%). Z kolei na pozostałych stanowiskach pracy obywatele innych państw byli najczęściej zatrudniani w firmach, gdzie przychód był z roku na rok niższy (12,1%), a najrzadziej w tych, gdzie wysokość uzyskiwanego przychodu była zmienna (5,2%).

W większości badanych przedsiębiorstw nie było pracowników, którzy w momencie badania lub w przeszłości zdobywali doświadczenie zawodowe za granicą (74,4%) (wykres Z.10).



Wykres Z.10. Zatrudnianie pracowników, którzy zdobywają bądź zdobyli doświadczenie zawodowe za granicą (w %; n =1007)
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników z przeprowadzonych badań terenowych

Pracownicy tacy byli zatrudnieni w co czwartej badanej firmie. Najczęściej doświadczenie zawodowe za granicą zdobywały lub posiadały je osoby zatrudnione na stanowiskach kierowniczych – miał je pracownik zatrudniony na takich stanowiskach w co dziesiątej badanej firmie (10,5%). Odsetek przedsiębiorstw, które na pozostałych stanowiskach pracy zatrudniały osoby zdobywające lub takie, które już zdobyły doświadczenie zawodowe za granicą oraz tych, które zatrudniały takie osoby zarówno na kierowniczych, jak i pozostałych stanowiskach był zbliżony.

Zatrudnianie pracowników, którzy w momencie badania przebywali za granicą w celu zdobycia doświadczenia zawodowego lub też takich, którzy takie doświadczenie już posiedli jest silnie skorelowane z wielkością przedsiębiorstwa. Im większe przedsiębiorstwo, tym większa potrzeba posiadania takich pracowników. Prawidłowość ta dotyczy przede wszystkim osób zajmujących stanowiska kierownicze. Najczęściej kadra kierownicza zdobywała doświadczenie zawodowe za granicą, lub też je miała, w przedsiębiorstwach dużych (26,6%), a najrzadziej w mikropodmiotach (4,4%) (tab. Z.10). Nieco inaczej wygląda sytuacja w przypadku pozostałych grup pracowników. Najczęściej były zatrudniane na innych niż kierownicze stanowiskach pracy osoby, które zdobywały lub posiadały doświadczenie zawodowe zgromadzone za granicą, w przedsiębiorstwach średnich (9,5%), a najrzadziej w małych firmach zatrudniających od 10 do 49 osób (7,0%). Zatrudnianie pracowników posiadających doświadczenie zawodowe zdobyte za granicą jest także

silnie skorelowane z wysokością średniego wynagrodzenia wypłacanego osobom pracującym na pełen etat. Wraz ze wzrostem wysokości wypłacanych wynagrodzeń rosła skłonność do zatrudniania osób mających takie doświadczenie, szczególnie w przypadku stanowisk kierowniczych. Najczęściej posiadały doświadczenie zawodowe zdobyte za granicą lub takie doświadczenie w momencie badania akurat zdobywały osoby zatrudnione na stanowiskach kierowniczych w przedsiębiorstwach, gdzie średnie wynagrodzenie brutto pracowników pełnoetatowych wynosiło 4000 zł lub więcej (15,1%). Najrzadziej pracownicy tacy zatrudniani byli w przedsiębiorstwach, w których wysokość średniego wynagrodzenia brutto osób zatrudnionych na pełnych etatach było niższe lub równe średniej płacy minimalnej. Nieco inaczej wygląda sytuacja w przypadku osób zajmujących inne niż kierownicze stanowiska pracy. W przypadku takich stanowisk, pracownicy posiadający doświadczenie zawodowe uzyskane za granicą lub też zdobywający je w momencie badania, zatrudniani byli najczęściej w przedsiębiorstwach, gdzie średnie wynagrodzenie brutto wypłacane osobom zatrudnionym na pełen etat wynosiło co najmniej 4000 zł (8,7%), a najrzadziej w tych, gdzie wahało się od 3000 do 3999 zł (5,1%).

Wyszczególnienie	Zatrudnianie pracowników, którzy zdobywają bądź zdobyli doświadczenie zawodowe za granicą				
	tak wśród kadry kierowniczej	tak wśród pozostałych pracowników	nie	wśród kadry kierowniczej i pozostałych pracowników	ogółem
Liczba zatrudnionych na pełen etat					
od 1 do 9	4,4	7,5	86,2	1,9	100,0
od 10 do 49	7,0	7,0	78,6	7,5	100,0
od 50 do 249	11,8	9,5	68,2	10,5	100,0
250 i więcej	26,6	6,0	51,6	15,8	100,0
nie zatrudniam nikogo w takiej formie	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Średnie wynagrodzenie brutto wypłacane pracownikom zatrudnionym na pełen etat					
do 1750 zł	1,3	6,3	91,3	1,3	100,0
od 1751 do 2999	9,0	6,8	81,4	2,8	100,0
od 3000 do 3999	12,3	5,1	75,4	7,2	100,0
4000 zł i więcej	15,1	8,7	52,4	23,8	100,0

Zmiana wysokości przychodu uzyskiwanego w latach 2012–2014						
wzrost z roku na rok		17,7	8,7	64,0	9,6	100,0
spadek z roku na rok		9,1	0,0	87,9	3,0	100,0
bez zmian		2,9	8,6	83,6	5,0	100,0
zmienny		7,9	5,5	80,4	6,2	100,0
Zasięg działalności						
lokalny	tak	10,0	7,5	76,1	6,4	100,0
	nie	17,4	10,1	63,8	8,7	100,0
regionalny	tak	11,1	8,1	73,5	7,3	100,0
	nie	7,7	6,1	82,3	3,9	100,0
krajowy	tak	14,9	8,8	66,3	10,0	100,0
	nie	3,3	5,2	89,2	2,2	100,0
zagraniczny	tak	22,0	11,8	51,5	14,6	100,0
	nie	4,0	5,0	88,4	2,5	100,0

Tabela Z.10. Zatrudnianie pracowników, którzy zdobywają bądź zdobyli doświadczenie zawodowe za granicą, według wybranych charakterystyk (w %)
Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników przeprowadzonych badań terenowych.

Największą skłonnością do zatrudniania na stanowiskach kierowniczych osób, które posiadały doświadczenie zawodowe uzyskane za granicą lub też zdobywały je w momencie badania charakteryzowały się przedsiębiorstwa znajdujące się w bardzo dobrej sytuacji ekonomicznej, których przychód w latach 2012–2014 systematycznie rósł (17,7%). Najrzadziej pracownicy tacy zatrudniani byli w firmach, gdzie wysokość uzyskiwanych przychodów była niezmienna (2,9%). Pracowników mających zagraniczne doświadczenie zawodowe również najczęściej zatrudniały na innych niż kierownicze stanowiskach pracy przedsiębiorstwa, gdzie uzyskiwany przychód z roku na rok rósł (8,7%). Pracownicy tacy nie byli natomiast w ogóle zatrudniani przez przedsiębiorstwa, w których odnotowano systematyczny spadek przychodu w latach 2012–2104.

Na skłonność do zatrudniania pracowników posiadających doświadczenie zawodowe zdobyte za granicą wpływ ma zasięg prowadzonej działalności gospodarczej. Im jest on większy, tym większa jest skłonność do zatrudniania pracowników mających takie doświadczenie i wysyłania ich do zagranicznych firm w celu zdobycia go. Prawidłowość ta dotyczy w równym stopniu zarówno obsady stanowisk kierowniczych, jak i pozostałych. Najczęściej pracownicy dysponujący doświadczeniem

zawodowym uzyskanym za granicą lub też zdobywający je w momencie badania, zatrudniani byli na stanowiskach kierowniczych i pozostałych w firmach o zasięgu zagranicznym (22% w przypadku kierowników i 11,8% w przypadku pozostałych pracowników), a najrzadziej w działających na lokalnym rynku pracy (odpowiednio 10 i 7,5%). Należy tutaj jednak zaznaczyć, że doświadczenie tego rodzaju jest częściej wymagane od osób zatrudnionych na stanowiskach kierowniczych.

Załącznik 2

Kwestionariusz wywiadu

Uniwersytet
ŁÓDZKI

Katedra Polityki Ekonomicznej
ul. P.O.W. 3/5
90–255 Łódź

KWESTIONARIUSZ

Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza makro i mikroekonomiczna

Dzień dobry. Nazywam się …….. i jestem ankieterem ……

Na zlecenie Uniwersytetu Łódzkiego prowadzimy badania dotyczące wpływu technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność. Badanie w szczególności skupia się na zidentyfikowaniu czynników wspierających efektywne wykorzystanie technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych w przedsiębiorstwach. W związku z tym podczas rozmowy będziemy poruszać przede wszystkim tematy związane z wykorzystaniem komputerów i Internetu w działalności P. firmy, ale również kwestie związane z innowacyjnością, potencjałem pracowników czy organizowanymi szkoleniami.

Naszych rozmówców dobieramy losowo w całej Polsce. Odpowiedzi udzielane przez Pana(ią) podczas przeprowadzania rozmowy są objęte tajemnicą i nie będą nikomu udostępniane. Wykorzystane zostaną jedynie do celów naukowych i będą prezentowane wyłącznie w postaci zbiorczej

1. Czy w P. firmie korzysta się z komputerów?

1. Tak

*2. Nie (**koniec wywiadu**)*

2. Czy w P. firmie wykorzystuje się: (*proszę wręczyć Kartę Respondenta – KR*)

1. Oprogramowanie księgowe (fakturowanie, finanse i podatki)
2. Oprogramowanie do zarządzania zasobami ludzkimi w firmie
3. Oprogramowanie do zarządzania zaopatrzeniem (magazyn, inwentaryzacja, dostawcy)
4. Oprogramowanie do zarządzania produkcją
5. Oprogramowanie do zarządzania sprzedażą i kontaktem z klientami (CRM)
6. Oprogramowanie do zarządzania zasobami przedsiębiorstwa (ERP)
7. Oprogramowanie wspierające projektowanie i wytwarzanie CAD/CAM
8. Oprogramowanie do sterowania maszynami lub linią produkcyjną
9. Oprogramowanie do zarządzania pracami administracyjno-biurowymi?

Uwaga – wywiad kontynuowany jest tylko w sytuacji, w której Respondent wskaże 3 i więcej odpowiedzi w pyt. 2. Jeśli Respondent wskaże 1 lub 2 odpowiedzi, wywiad należy zakończyć.

3. Czy komputery w P. firmie podłączone są do Internetu?

1. Tak, wszystkie

2. Tak, niektóre

3. Nie (***przejdź do pyt. 5***)

4. Jak często P. firma korzysta z Internetu w celu:

Wyszczególnienie	1. Zawsze	2. Bardzo często	3. Często	4. Rzadko	5. Bardzo rzadko	6. Nigdy
1. Poszukiwania informacji						
2. Usług bankowych i finansowych						
3. Szkoleń i podnoszenia kwalifikacji						
4. Obserwowania zachowania się rynku						
5. Dokonywania zakupów dla firmy						
6. Obsługi klienta						
7. Obsługi aplikacji i systemów dla biznesu?						

5. Jaka część stanowisk pracy ma dostęp do komputerów i jednocześnie wykorzystuje je w pracy?

1. Odsetek……..

6. Czy P. firma posiada:

1. Firmowy adres e-mail
2. Własną stronę www
3. Sklep internetowy
4. Wewnętrzną sieć informatyczną (intranet)?

Uwaga – jeśli respondent wskaże w pyt. 6 odpowiedź 2, przejść do pyt. 7. W pozostałych przypadkach przejść do pyt. 8.

7. Jakie możliwości oferuje strona www (*proszę wręczyć KR*):

1. Prezentacja firmy i produktów, promocje
2. Dostęp do katalogu produktów i cen
3. Personalizacja strony dla stałych klientów
4. Sklep internetowy
5. System płatności *on-line* za zakupione produkty w sklepie internetowym
6. Obsługa posprzedażowa
7. Informacje o zasadach rekrutacji, wolnych miejscach pracy
8. Inne, jakie?……
9. *Nie dotyczy*

8. Jaki odsetek sprzedaży w P. firmie odbywał się przez Internet w ciągu ostatniego roku?

1. Odsetek…
2. *Nic nie sprzedaliśmy przez Internet* (***przejdź do pyt. 10***)

9. Czy odsetek sprzedaży przez Internet w porównaniu z poprzednim rokiem:

1. Zwiększył się
2. Zmniejszył się
3. Nie uległ zmianie?

10. Jaki odsetek zakupów dokonanych w ciągu ostatniego roku przez P. firmę odbywał się przez Internet?

1. Odsetek…
2. *Nic nie kupujemy przez Internet* (***przejdź do pyt. 12***)

11. Czy odsetek zakupów przez Internet w porównaniu z poprzednim rokiem:
1. Zwiększył się
2. Zmniejszył się
3. Nie uległ zmianie?

12. Czy w P. firmie wdrożono system elektronicznego obiegu dokumentów, tzw. EOD?
1. *Tak*
2. *Nie*

13. Czy wdrażanie technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych – tzw. TIK, w P. firmie powiązane jest ze zmianami w sposobie funkcjonowania firmy?
1. *Tak*
2. *Nie* (***przejdź do pyt. 15***)

14. Jakie to są zmiany? (*proszę wręczyć KR*)
1. Zmiany w organizacji pracy
2. Zmiany w sposobie zarządzania firmą
3. Dodatkowe szkolenia dla pracowników
4. Zmiany w sposobie przepływu informacji wewnątrz firmy
5. Wdrażanie TIK nie powoduje zmian w firmie
6. Inne, jakie?…

15. Czy w ciągu minionych 24 miesięcy P. firma poczyniła jakieś inwestycje w rozwój TIK?
1. *Tak*
2. *Nie* (***przejdź do pyt. 18***)

16. Jaki to był rodzaj inwestycji? (***proszę wręczyć KR***)
1. Zakup komputerów
2. Zakup oprogramowania
3. Zapewnienie dostępu do Internetu
4. Rozbudowa strony www
5. Rozbudowa wewnętrznej sieci internetowej (LAN)
6. Zakup maszyn sterowanych numerycznie, komputerowo
7. Inny, jaki?…

17. Jaki procent wydatków inwestycyjnych P. firmy stanowiły te przedsięwzięcia?

1. Procent wydatków…
2. Nie wiem

18. Czy P. firma napotyka bariery, które utrudniają wdrażanie rozwiązań informatycznych?

1. Tak
2. Nie (***przejdź do pyt. 20***)

19. Które z barier w najwyższym stopniu, a które w najniższym utrudniają wdrażanie rozwiązań informatycznych w P. firmie? (*proszę wręczyć KR*)

Bariery	1. Bardzo wysoki	2. Wysoki	3. Średni	4. Niski	5. Nie jest to barierą
1. Brak środków finansowych					
2. Brak wiedzy lub umiejętności					
3. Brak orientacji biznesowej niezbędnej do prowadzenia firmy					
4. Brak odpowiednio wykształconych pracowników					
5. Brak standardów procedur operacyjnych					
6. Brak długookresowej strategii rozwoju firmy					
7. Brak specyficznego oprogramowania					
8. Brak jasno sformułowanego Planu Rozwoju Informatycznego firmy					
9. *Inne (jakie?)…*					

20. Czy P. zdaniem wykorzystanie TIK w firmie:

1. Prowadzi do zwiększenia wydajności pracowników *1. Tak / 2. Nie*
2. Prowadzi do zwiększenia zysków *1. Tak / 2. Nie*
3. Prowadzi do większej efektywności przedsiębiorstwa *1. Tak / 2. Nie*
4. Jest niezbędne, aby utrzymać się na rynku *1. Tak / 2. Nie*
5. Usprawnia zarządzanie firmą *1. Tak / 2. Nie*
6. Poprawia wizerunek firmy *1. Tak / 2. Nie*
7. Wzmacnia pozycję i konkurencyjność firmy na rynku *1. Tak / 2. Nie*

21. Czy P. firma posiada wyodrębniony wydział B+R – Badawczo-Rozwojowy, zajmujący się tworzeniem i testowaniem nowych rozwiązań?

1. Tak
2. Nie

22. Czy w ciągu ostatnich 24 miesięcy w P. firmie wprowadzono rozwiązania, które można uznać za innowacyjne?

1. Tak
2. Nie (***przejdź do pyt. 26***)

23. Czy te rozwiązania dotyczyły:

1. Produktów
2. Procesów zachodzących w firmie
3. Organizacji firmy
4. Marketingu?

24. Czy ta innowacja była wynikiem:

Rodzaj innowacji	1. Prac działu B+R	2. Pomysłów pracowników nie związanych z działem B+R	3. Wynajęcia zewnętrznej firmy doradczej	4. Zapożyczenia
1. Produktowa				
2. Procesowa				
3. Organizacyjna				
4. Marketingowa				

25. Jak duże znaczenie dla wdrożenia innowacji miały technologie informacyjne i telekomunikacyjne?

1. Bez nich wdrożenie innowacji nie byłoby możliwe
2. Bez nich wdrożenie innowacji byłoby utrudnione
3. Ułatwiły wdrożenie innowacji
4. Nie miały żadnego wpływu na wdrożenie innowacji

26. Jak często pracownicy w P. firmie mogą:

Wyszczególnienie	1. Zawsze	2. Bardzo często	3. Często	4. Rzadko	5. Bardzo rzadko	6. Nigdy
1. Podejmować decyzje dotyczące zarządzania własnym czasem						
2. Uczestniczyć w procesach zmianotwórczych – to znaczy inicjować lub wprowadzać zmiany?						

27. Czy w P. firmie tworzone są zespoły robocze?

1. *Tak*
2. *Nie* (***przejdź do pyt. 29***)

28. W jakich obszarach są one najczęściej tworzone?

1. Produkcji
2. Zarządzania
3. Sprzedaży
4. Zaopatrzenia
5. Marketingu
6. *Innych, jakich?…*

29. Czy w P. firmie istnieje zwyczaj dzielenia się między pracownikami informacjami istotnymi dla funkcjonowania firmy?

1. *Tak*
2. *Nie* (***przejdź do pyt. 31***)

30. Jak często się to zdarza?

1. Zawsze
2. Bardzo często
3. Często
4. Rzadko
5. Bardzo rzadko

31. Proszę ocenić ogólny poziom umiejętności pracowników w P. firmie. Czy:

1. Dobrze wykonują wszystkie zlecone prace
2. Dobrze wykonują większość zleconych prac
3. Mają problemy z wykonywaniem niektórych prac
4. Mają problemy z wykonywaniem większości prac?

32. Proszę ocenić umiejętność pracy w zespole pracowników w P. firmie. Czy:

1. Zadania realizowane w zespole wykonywane są bez zakłóceń
2. Zdarzają się zakłócenia w realizacji zadań wykonywanych w zespole
3. Są problemy z wykonywaniem zadań w zespole?

33. Proszę ocenić kompetencje pracowników P. firmy w zakresie obsługi komputera i Internetu. Czy:

1. Kompetencje te są wysokie (***przejdź do pyt. 35***)
2. Zadowalające (***przejdź do pyt. 35***)
3. Niskie?

34. Jakich kompetencji z zakresu obsługi komputera i Internetu najczęściej brakuje pracownikom zatrudnionym w P. firmie? (*proszę wręczyć KR*)

(*Na to pytanie odpowiadają wyłącznie osoby, które w pytaniu 34 oceniły poziom umiejętności jako niski*).

1. Obsługi edytorów tekstu (np. Word)
2. Korzystania z arkuszy kalkulacyjnych (np. Excel)
3. Tworzenia prezentacji (np. Power Point)
4. Analizy i opracowania baz danych
5. Przygotowania grafiki komputerowej
6. Obsługi poczty elektronicznej
7. Korzystania z przeglądarek i wyszukiwarek internetowych
8. Obsługi maszyn sterowanych numerycznie
9. Obsługi specjalistycznych programów, np. księgowo-finansowych, zarzadzania kadrami, płacami
10. Obsługi oprogramowania wykorzystywanego do sterowania liniami produkcyjnymi itd.

11. Innych, jakich?

35. Proszę podać najbardziej cenione w P. firmie umiejętności pracowników (*proszę wręczyć KR*)

1. Kompetencje związane bezpośrednio z wykonywaną pracą
2. Samodzielność i niezależność w pracy
3. Dyspozycyjność
4. Kreatywność i przedsiębiorczość
5. Umiejętność obsługi komputera i Internetu
6. Umiejętność pracy w zespole
7. Umiejętność funkcjonowania w otoczeniu międzynarodowym
8. Znajomość języków obcych
9. Umiejętność komunikowania się

10. Elastyczność i gotowość do uczenia się nowych rzeczy
11. Umiejętność obsługi różnych specjalistycznych programów komputerowych
12. Inne, jakie?…

36. Czy w P. firmie prowadzi się okresową ocenę kompetencji pracowników pod kątem ich przydatności do potrzeb firmy?
1. Tak
2. Nie

37. Czy w P. firmie opracowuje się plany szkoleń dla pracowników?
1. Tak
2. Nie

38. Czy w ciągu ostatnich 12 miesięcy P. firma organizowała szkolenia – z wyłączeniem szkoleń bhp **– dla swoich pracowników?**
1. Tak
*2. Nie (**przejdź do pyt. 40**)*

39. Jaki procent pracowników brał udział w tych szkoleniach?
1. Procent pracowników zajmujących kierownicze stanowiska pracy…
2. Procent pracowników zajmujących niekierownicze stanowiska pracy…

40. Czy w związku z wdrażaniem technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych P. firma zorganizowała dodatkowe szkolenia dla pracowników, aby nauczyli się je wykorzystywać?
1. Tak
2. Nie

41. Czy nowo przyjmowani pracownicy mają takie umiejętności informatyczne, które umożliwiają samodzielne wykonywanie przydzielonych im zadań zawodowych?
*1. Tak, wszyscy (**przejdź do pyt. 43**)*
*2. Tak, większość (**przejdź do pyt. 43**)*
3. Tylko niektórzy
4. Prawie żaden

42. Jakich umiejętności informatycznych im najczęściej brakuje (*proszę wręczyć KR*)

1. Obsługi edytorów tekstu (np. Word)
2. Korzystania z arkuszy kalkulacyjnych (np. Excel)
3. Tworzenia prezentacji (np. Power Point)
4. Analizy i opracowania baz danych
5. Przygotowania grafiki komputerowej
6. Obsługi poczty elektronicznej
7. Korzystania z przeglądarek i wyszukiwarek internetowych
8. Obsługi maszyn sterowanych numerycznie
9. Obsługi specjalistycznych programów, np. księgowo-finansowych, zarządzania kadrami, płacami, zapasami
10. Obsługi oprogramowania wykorzystywanego do sterowania liniami produkcyjnymi itd.
11. *Innych, jakich? …*

Metryczka

43. W jakich sektorach gospodarki działa P. firma?

1. Rolnictwo
2. Przemysł
3. Budownictwo
4. Handel
5. Pozostałe usługi
6. Produkcyjno-handlowo-usługowy
7. *Inny (jaki?)…*

44. Proszę podać formę własności firmy:

1. Publiczna
2. Prywatna

45. Jaka jest forma organizacyjno-prawna P. firmy?

1. Działalność indywidualna
2. Spółka jawna
3. Spółka komandytowa
4. Spółka partnerska
5. Spółka cywilna
6. Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
7. Spółka akcyjna
8. Spółdzielnia
9. *Inna (jaka?)* ……

46. Proszę podać rok rozpoczęcia działalności przez firmę?

1. Rok……..

47. Czy przychód w P. firmie był:

(*Firmy, które rozpoczęły działalność gospodarczą po 2012 r. porównania dokonują od roku następnego niż ten, który został podany jako rok rozpoczęcia działalności gospodarczej*)

Rok	1. Większy niż w poprzednim roku	2. Mniejszy niż w poprzednim roku	3. Taki sam	*4. Nie wiem*
1. 2012				
2. 2013				
3. 2014				

48. Na jakim rynku działa P. firma?

Zasięg	1. Tak	2. Nie
1. Lokalny (gmina, powiat, miasto)		
2. Regionalny (województwo)		
3. Krajowy		
4. Zagraniczny		

49. Ile osób w P. firmie jest zatrudnionych na podstawie umowy o pracę na pełny etat, ile na część etatu, a ile na podstawie innych umów?

1. Liczba osób zatrudnionych na pełny etat…
2. Liczba osób zatrudnionych na część etatu…
3. Liczba osób zatrudnionych na podstawie innych umów…

Uwaga – jeśli Respondent nie jest w stanie podać liczby osób zatrudnionych na podstawie różnych umów, należy ustalić procentowy udział pracowników dla danego rodzaju umowy.

50. Jakie jest średnie wynagrodzenie brutto pracowników pełnoetatowych w P. firmie?

1. ……..PLN

51. Czy w P. firmie stosuje się motywacyjny system wynagrodzeń dla:

1. Kadry kierowniczej *1. Tak 2. Nie*
2. Pozostałych pracowników *1. Tak 2. Nie*

52. Czy większość kadry kierowniczej w P. firmie ma wykształcenie:

1. Poniżej średniego
2. Średnie
3. Wyższe

53. Czy większość kadry niekierowniczej w P. firmie ma wykształcenie:

1. Poniżej średniego
2. Średnie
3. Wyższe

54. Czy wśród pracowników znajdują się osoby obywatelstwa innego niż polskie?

1. Tak, wśród kadry kierowniczej
2. Tak, wśród pozostałych pracowników
3. Nie

55. Czy wśród pracowników są osoby zdobywające bądź takie, które zdobyły już doświadczenie zawodowe za granicą?

1. Tak, wśród kadry kierowniczej
2. Tak, wśród pozostałych pracowników
3. Nie

Dziękujemy bardzo za wzięcie udziału w badaniu

Do wypełnienia przez ankietera

56. Województwo:

1. Dolnośląskie
2. Kujawsko-pomorskie
3. Lubelskie
4. Lubuskie
5. Łódzkie
6. Małopolskie
7. Mazowieckie

8. Opolskie
9. Podkarpackie
10. Podlaskie
11. Pomorskie
12. Śląskie
13. Świętokrzyskie
14. Warmińsko-mazurskie
15. Wielkopolskie
16. Zachodniopomorskie