

Ekonomia

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

pod redakcją Łukasza Arendta i Elżbiety Kryńskiej



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 jakiegokolwiek 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 skutkowało 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.

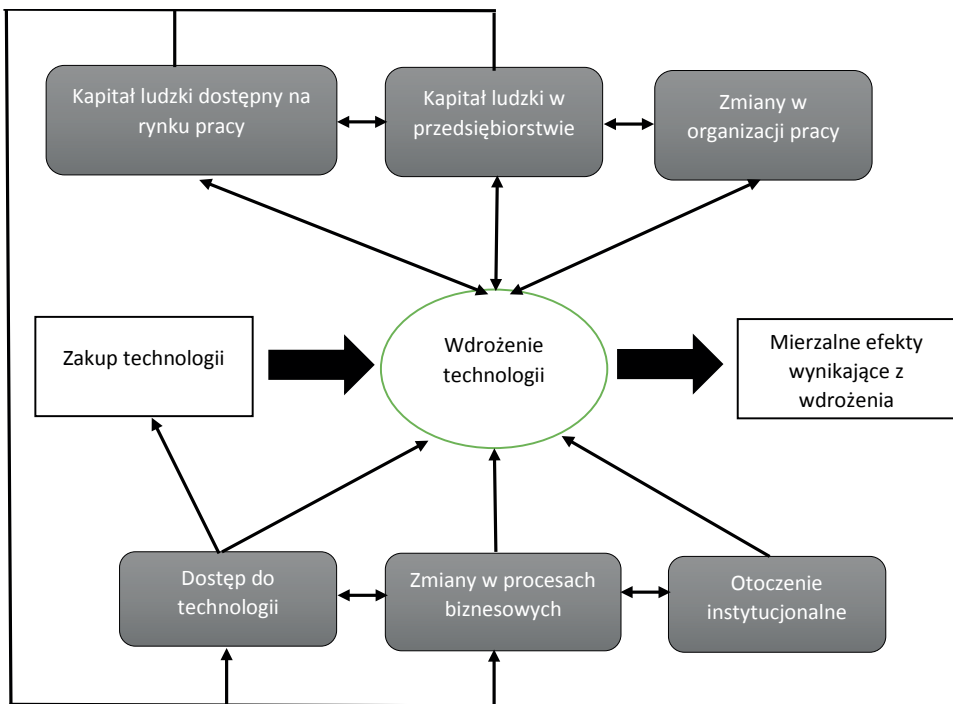
Analiza literatury przedmiotu w zakresie badań nad paradoksem Solowa, przeprowadzona w ramach projektu „Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza makro i mikroekonomiczna”, pozwoliła na sformułowanie modelu konceptualnego, opisującego interakcję między technologiami informacyjnymi i komunikacyjnymi a czynnikami komplementarnymi, warunkującymi produktywność wdrożenia 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 zależy od tego, czy dysponuje odpowiednio wykształconymi pracownikami bądź czy jest w stanie pozyskać ich z rynku¹. 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 organizacji²

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,

iz 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.

Technologie informacyjne i komunikacyjne (TIK) odgrywają kluczową rolę w budowaniu gospodarki opartej na wiedzy, innowacyjności, a także dobrobytu. Wraz z rozwojem i rosnącym wykorzystaniem tych technologii coraz bardziej istotnym zagadnieniem staje się to, na ile wspierają one wzrost gospodarczy i poprawiają efektywność gospodarowania. Ta problematyka była przedmiotem badań w projekcie „Wpływ technologii informacyjnych i telekomunikacyjnych na produktywność – analiza makro i mikroekonomiczna”, który został zrealizowany w Katedrze Polityki Ekonomicznej Uniwersytetu Łódzkiego w latach 2014–2015 ze środków Narodowego Centrum Nauki.

Monografia przedstawia wyniki przeprowadzonych analiz. Opisuje zależności pomiędzy technologiami informacyjnymi i komunikacyjnymi a produktywnością w kontekście paradoksu Solowa. Identyfikuje czynniki komplementarne wobec TIK, które warunkują produktywne wdrożenie i wykorzystanie tych technologii – w skali makroekonomicznej dla krajów Europy Środkowo-Wschodniej oraz w skali mikroekonomicznej dla Polski. W ramach badań dowiedziono, że technologie informacyjne i komunikacyjne podnoszą wydajność pracy pod warunkiem powiązania ich z czynnikami komplementarnymi – kapitałem ludzkim, zmianą organizacyjną, innowacyjnością. W rezultacie położenie większego nacisku na wdrażanie czynników komplementarnych wobec TIK w Polsce i krajach Europy Środkowo-Wschodniej powinno skutkować poprawą wydajności pracy, nawet jeśli wzrost nakładów na inwestycje w te technologie w najbliższych latach nie będzie tak dynamiczny jak w przeszłości.



WYDAWNICTWO
UNIwersYTETU
ŁÓDZKIEGO

www.wydawnictwo.uni.lodz.pl
e-mail: ksiegarnia@uni.lodz.pl
tel. (42) 665 58 63, faks (42) 665 58 62

ISBN 978-83-7969-965-0



788379 699650