

INSTYTUT WIEDZY I INNOWACJI
Ul. Wiązana 22L, 04-680 Warszawa
www.instytut.info



„Prognozowanie kapitału ludzkiego w Polsce”

Ekspertyza wykonana na zlecenie

Institutu Badań Edukacyjnych, ul. Górczewska 8, 01-180 Warszawa



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

IBE  *entuzjaści
edukacji*

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Autor:

dr Krzysztof Piech

„Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego”.

Warszawa, 28 grudnia 2011 r.



Spis treści

Spis rysunków	4
Spis tabel	5
1 Identyfikacja i ocena modeli prognozowania kapitału ludzkiego	6
1.1 Teorie wzrostu gospodarczego	6
1.1.1 Model klasyczny	6
1.1.2 Modele keynesowskie	8
1.1.3 Modele neoklasyczne	10
1.1.3.1 Wnioski z modelu neoklasycznego	11
1.1.3.2 Model Mankiwa-Romera-Weila	14
1.1.4 Modele realnego cyklu koniunkturalnego	14
1.1.5 Modele wzrostu endogenicznego	16
1.1.5.1 Model Paula Romera	17
1.1.5.2 Rola państwa, problemy pomiaru wiedzy i mankamenty modelu endogenicznego	21
1.1.6 „Rachunkowość wzrostu” i techniki modelowania	24
1.1.7 Rodzaje modeli	26
1.1.8 Podsumowanie	28
1.2 Koncepcja i pomiary wiedzy oraz kapitału ludzkiego	29
1.2.1 Wiedza i jej charakterystyki	29
1.2.2 Koncepcja kapitału ludzkiego	35
1.2.3 Pomiary kapitału ludzkiego	39
1.2.3.1 Europejski Wskaźnik Kapitału Ludzkiego	39
1.2.4 Metodologie pomiaru kapitału ludzkiego	41
1.2.4.1 Podejście oparte na kosztach kształcenia	42
1.2.4.2 Podejście oparte na dochodach	43
1.2.4.3 Podejście zintegrowane	45
1.2.5 Szacowanie kapitału ludzkiego w Polsce	47
1.2.5.1 Diagnoza społeczna 2007	48
1.2.5.2 Raport o kapitale intelektualnym Polski	49
1.2.5.3 Projekt Strategii Rozwoju Kapitału Ludzkiego	56
1.2.5.4 Przegląd badań międzynarodowych nt. kapitału ludzkiego w Polsce	57
1.2.6 Kapitał ludzki a rozwój i wzrost gospodarczy	59
1.3 Przykłady modeli	63
1.3.1.1 Główne modele makroekonomiczne stosowane w Europie	63
1.3.1.2 Model QUEST III Komisji Europejskiej	65
1.3.1.3 Rumuński model wzrostu oparty na kapitale ludzkim	68
1.3.1.4 Model wzrostu dla Niemiec i Austrii	69





2	Rekomendacje dotyczące modelu	74
2.1	Rekomendacje dotyczące klasy modelu	74
2.2	Rekomendacje dotyczące horyzontu prognozy	75
2.3	Rekomendacje dotyczące zakresu modelu	77
2.4	Rekomendacje dotyczące struktury modelu	81
2.5	Rekomendacje dotyczące interfejsu użytkownika.....	83
3	Podsumowanie	86
4	Bibliografia	88





SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Dynamika modeli makroekonomicznych.....	28
Rysunek 2. Od danych do mądrości: przetwarzanie wiedzy	31
Rysunek 3. Spirala wiedzy Nonaki	33
Rysunek 4. Edukacja szkolna a przeciętne zarobki.....	36
Rysunek 5. Koncepcja luki edukacyjnej.....	38
Rysunek 6. Europejski indeks kapitału ludzkiego	40
Rysunek 7. Przeciętny poziom kapitału ludzkiego członków gospodarstw domowych według wieku	48
Rysunek 8. Diagram ścieżkowy modelu kapitału ludzkiego studentów	50
Rysunek 9. Diagram ścieżkowy modelu kapitału ludzkiego dorosłych	51
Rysunek 10. Diagram ścieżkowy modelu kapitału ludzkiego seniorów	52
Rysunek 11. Stopa wzrostu realnego PKB na osobę w latach 1960-1985 a początkowy kapitał ludzki.....	60
Rysunek 12. Wpływ poprawy jakości kapitału ludzkiego na wzrost wydajności pracy, 1990-2000.....	61
Rysunek 13. Wpływ wydatków edukacyjnych na PKB według optymistycznego scenariusza inwestycji w kapitał ludzki (odchylenie procentowe od scenariusza bazowego)	68
Rysunek 14. Kapitał ludzki i lata kształcenia w Austrii i w Niemczech, 1960-1997	72
Rysunek 15. Kapitał ludzki i siła robocza w Austrii i w Niemczech, 1960-1997.....	73





SPIS TABEL

Tabela 1. Wskaźniki kapitału ludzkiego w raporcie „Kapitał intelektualny Polski”	52
Tabela 2. Wskaźniki kapitału ludzkiego odnoszące się do edukacji	57
Tabela 3. Wskaźniki zasobów kapitału ludzkiego na osobę oparte na dochodach i na kosztach (z 1995 r. wyrażone w dolarach z 2000 r.)	58
Tabela 4. Różne przybliżenia kapitału ludzkiego i szacunku dla Polski (jako odsetka USA)	58
Tabela 5. Siła robocza i kapitał ludzki w Austrii i w Niemczech, 1960-1997	71



1 IDENTYFIKACJA I OCENA MODELI PROGNOZOWANIA KAPITAŁU LUDZKIEGO

Cel rozdziału: identyfikacja i ocena stosowanych w Polsce i na świecie modeli (nie mniej niż trzy) prognozowania kapitału ludzkiego (uwzględniając aspekty prognozowania popytu i podaży kwalifikacji i kompetencji), w tym model wykorzystywany przez Komisję Europejską. Ocena zidentyfikowanych modeli powinna być dokonana z perspektywy użyteczności modeli dla prognozowania kapitału ludzkiego oraz rekomendacji zawartych w kolejnym rozdziale.

1.1 Teorie wzrostu gospodarczego

Narzędziem do osiągnięcia rozwoju gospodarczego jest wzrost gospodarczy. W ramach teorii wzrostu gospodarczego można współcześnie wymienić następujące główne z nich:

- » keynesowską,
- » neoklasyczną,
- » realnego cyklu koniunkturalnego,
- » „nową” (endogeniczną).

Poniziej zostaną one omówione i tam, gdzie jest to odpowiednie, zwrócona zostanie uwaga na kwestie kapitału ludzkiego.

1.1.1 Model klasyczny

Pominę szerszy opis teorii klasycznych na rzecz ich zasygnalizowania, ze względu na ich historyczność. Modele klasyczne wzrostu gospodarczego opierały się na trzech czynnikach wytwórczych, zgodnie z następującą formułą:

$$Y = f(N, L, K),$$

gdzie:

N – ziemia (czy ogólniej – zasoby naturalne),

L – praca,

K – kapitał.

Był to model koncentrujący się na stronie podażowej. Wzrost gospodarczy zależał od produktywności oraz od wzrostu ww. nakładów czynników wytwórczych. Innymi słowy, wzrost produktu był wynikiem wzrostu liczby ludności (ale nie jakości wykształcenia czy ogólniej – kapitału ludzkiego), inwestycji (jedynie w kapitał fizyczny, nie w kapitał ludzki) i powierzchni, a także ogólnej produktywności:

$$g_Y = f(g_f, g_K, g_L, g_N),$$

gdzie:

- g_Y – wzrost produktu,
- g_L – wzrost liczby ludności
- g_K – wzrost inwestycji
- g_T – wzrost zasobów ziemi,
- g_f – wzrost ogólnej produktywności.

Wzrost liczby ludności był kwestią czasu i był endogeniczny: zależał od zasobów żywności, w którą można było zaopatrzyć siłę roboczą. Inwestycje były również endogeniczne – determinowane przez stopę oszczędności. Wzrost ziemi zależał od zdobycia nowych terenów (np. w ramach kolonizacji) lub technicznego poprawienia żyzności posiadanych ziem. Postęp technologiczny mógł też przyspieszyć ogólny wzrost. **Koronnym argumentem** Smitha było, że podział pracy (specjalizacja), a także postęp w maszynach i handlu międzynarodowym przyczyniają się do wzrostu.

Ponadto zakładano, że przyrost siły roboczej jest proporcjonalny do akumulacji kapitału. Stąd wzrost gospodarczy w modelu klasycznym zależał głównie od stopy akumulacji kapitału fizycznego. Ta zaś wyznaczana była przez stopę zysków z inwestycji. Jednakże nie mogły one rosnąć w nieskończoność, ze względu na „prawo malejących przychodów” D. Ricardo (Cypher i Dietz, 2005, s. 118).

David Ricardo nieco zmodyfikował powyższe poglądy. Zauważył, że podaż ziemi nie może wzrastać w nieskończoność (jest ograniczona). A zatem czynnik „ziemia” stał się zmienną zależną od jakości, ale stałą pod względem jej podaży. Oznacza to, że na jakość tego czynnika może wpływać postęp technologiczny.

Klasyczny model wzrostu pomija zatem „ziemię” i jest dwuczynnikową funkcją produkcji prezentującą się następująco:

$$Y = F(L, K).$$

Funkcja ta została później wykorzystana przez Solowa.

1.1.2 Modele keynesowskie

Dwa główne modele teorii keynesowskiej to model IS-LM oraz model Mundella-Fleminga. Podręcznikowy zaś **model keynesowski** to model IS-LM-AD (w pełnej wersji). Model ten cechuje się dużą podatnością na fluktuacje, których źródła mogą pochodzić ze strony polityki makroekonomicznej, ale także mogą nimi być szoki podażowe (por. też Romer, 2000, s. 231). Model Keynesa powstał na podstawie doświadczeń historycznych Wielkiego Kryzysu, nic więc dziwnego, że był podatny na niestabilność, a uzyskiwane za jego pomocą prognozy charakteryzowały się dużą zmiennością. Przyczyniało się też do tego wbudowanie w model narzędzi mnożnikowych, które potęgowały dystorsje.

Keynes sam nie zbudował modelu wzrostu gospodarczego. Zrobili to dopiero jego kontynuatorzy. Wyjaśnienie źródeł wzrostu gospodarczego zawdzięczamy teorii równowagi popytowej rozwiniętej przez **Harroda i Domara**. Sir Roy F. Harrod (1900-1978) w 1939 r. i Evsey D. Domar (1914-1997) w 1946 r. niezależnie od siebie zauważyli, że wzrost gospodarczy zależy od poziomu oszczędności (które są niezbędne dla późniejszych inwestycji) oraz produktywności kapitału (inwestycji). John M. Keynes (w swojej słynnej pracy z 1936 r.) również uwzględniał przedsiębiorców, aczkolwiek w znacznie mniejszym stopniu (*vide* Schumpeter).

Zgodnie z tym modelem funkcjonują trzy koncepcje wzrostu:

- » wzrost gwarantowany – jest to stopa wzrostu produkcji, przy której firmy ani nie zwiększają, ani nie zmniejszają inwestycji, gdyż są przekonane, co do możliwości zaspokojenia przyszłego popytu konsumpcyjnego;
- » naturalna stopa wzrostu – taka stopa, przy której wzrasta zasób siły roboczej (wpływ na to ma kontrola urodzin, kultura i in.), co zwiększa zagregowany produkt;
- » rzeczywisty wzrost, czyli taki wzrost, jaki występuje naprawdę.

Jest jeszcze wzrost zrównoważony (*balanced growth*), czyli taki, w którym stopa wzrostu gospodarczego współgra z długookresowym pełnym zatrudnieniem, co ma miejsce, gdy zmiany w zdolnościach produkcyjnych równają się zmianom w popycie wywołanym inwestycjami. Inwestycje – jak wynika z modelu – nie tylko podnoszą zdolności produkcyjne, ale również tworzą popyt na produkty.

W modelu Harroda-Domara inwestycje determinują zagregowany popyt, który jest połączony z produktem (zagregowana podaż) poprzez mnożnik. Inwestycje zwiększają możliwości produkcyjne gospodarki, a to zmienia równowagę rynkową. Dla stałego wzrostu zagregowany popyt musi rosnąć w takim samym tempie jak możliwości produkcyjne gospodarki. Ścieżka rozwoju gospodarczego jest

niestabilna, jeśli stopa realnego wzrostu nie jest równa stosunkowi krańcowej skłonności do oszczędności oraz współczynnikowi kapitał-produkt.

Model Harroda-Domara został zbudowany do analizy cykli koniunkturalnych, jednakże został później dostosowany do wyjaśniania zjawisk wzrostu gospodarczego. Zgodnie z nim, wzrost gospodarczy zależy od ilości pracy i kapitału. Kraje najbiedniejsze, mając duże zasoby pracy, nie rozwijają się szybko ze względu na niedostateczne zasoby kapitału. Inwestycje prowadzą do akumulacji kapitału, która tworzy produkt i dochody. Te ostatnie natomiast powodują wzrost oszczędności.

Dla osiągnięcia wzrostu gospodarczego niezbędne są zatem inwestycje, zarówno w postaci kapitału trwałego, jak i (co zostało szczególnie wyeksponowane w późniejszych latach) ludzkiego. Rolą rządu jest natomiast wspieranie procesów oszczędzania i postępu technologicznego, dzięki czemu firmy mogą więcej produkować przy mniejszym, potrzebnym do tego kapitale, co wyrażane jest przez ważny dla tego modelu współczynnik kapitał-produkt (pokazujący ilość kapitału potrzebną do uzyskania danego produktu). Zatem recepta na wzrost gospodarczy płynąca z modelu Harroda-Domara jest prosta: zwiększyć inwestycje. Te zaś zależą od stopy akumulacji kapitału (oszczędności), nawet za cenę przymusowych oszczędności czy zadłużenia zagranicznego. „Wiara” w kluczową rolę inwestycji była szczególnie widoczna w krajach o gospodarkach centralnie planowanych, gdzie państwo występowało w roli głównego inwestora. Z praktycznym zastosowaniem tego modelu pojawiły się problemy, np.:

- » trudno jest zwiększać oszczędności w krajach słabo rozwiniętych,
- » pożyczanie kapitału za granicą – jak się to okazało w latach 80., niestety również dla Polski – nie jest dobrym rozwiązaniem niedostatku kapitału w kraju, ze względu na problemy ze spłatą zadłużenia.

Teorię tę uzupełnił węgierski ekonomista Nicolas Kaldor (w latach 1955 i 1957) poprzez propozycję, że oszczędności są zmienne i mogą skokowo osiągnąć wartość niezbędną dla przywrócenia wzrostu na bezpieczną ścieżkę wzrostu. Joan Robinson (1962 r.) zaproponowała, by decyzje inwestycyjne były funkcją oczekiwanego zysku.

Te późniejsze prace nie sprawiły jednak, że modele keynesowskie zostały pozbawione mankamentów. Z innych ich wad wymienić można trudności oparcia ich na podstawach mikroekonomicznych (choć z drugiej strony dzięki temu łatwiej jest im ująć całą gospodarkę). Wada ta jednak ma konsekwencje w postaci braku możliwości analizy dobrobytu, a także braku ekwiwalencji ricardiańskiej.



Ponadto oparcie się na agregatach może nie pozwolić na wychwycenie zmian w gospodarce spowodowanych np. zmianami polityki – *vide* krytyka Lucasa (Romer, 2000, ss. 222-223).

1.1.3 Modele neoklasyczne

Model klasyczny ulegał przemianom i w ich efekcie wyłonił się model neoklasyczny. Długookresowy wzrost był po raz pierwszy wprowadzony do tradycyjnych makromodeli neoklasycznych przez Solowa (w 1956 r.) i Swana (również w 1956 r.). Robert M. Solow i Trevor Swan oraz później (w 1961 r.) E. Meade stwierdzili, że współczynnik kapitał-produkt z modelu Harroda-Domara nie powinien być traktowany jako egzogeniczny. Zaproponowali model wzrostu, w którym był on zmienną, umożliwiającą prowadzenie systemu na ścieżkę stałego wzrostu. Model Solowa-Swana (częściej zwany modelem Solowa) znany jest też jako **neoklasyczny model wzrostu**.

Model ten może być przedstawiony w formie następującej, zagregowanej funkcji produkcji:

$$Y = f(K, L, A),$$

gdzie:

K – kapitał,

L – praca (siła robocza),

A – „wiedza” (lub wydajność pracy),

pod warunkiem spełnienia pewnych warunków (stałe efekty skali, pozytywne i malejące przychody z prywatnych nakładów, spełnione warunki Inady – por. Barro i Sala-i-Martin, 2004, s. 27). Jak wyjaśniono wcześniej, „ziemia” nie jest współcześnie uznawana za czynnik produkcji (nieco nie słusznie, patrząc na to, jak ważna jest np. ropa naftowa we wzroście niektórych krajów, np. arabskich czy Rosji), stąd nie występuje w modelu neoklasycznym.

Najważniejszym równaniem modelu Solowa jest poniższe (Romer, 2000, s. 31):

$$\dot{k}(t) = sf(k(t)) - (n + g + \delta)k(t),$$

gdzie:

\dot{k} – stopa zmian k , czyli ponieważ k jest funkcją K, L i A , to: $\dot{k} = \frac{\partial k}{\partial K} \dot{K} + \frac{\partial k}{\partial L} \dot{L} + \frac{\partial k}{\partial A} \dot{A}$, gdzie:

k – zasób kapitału na jednostkę efektywnej pracy,

K – nieskorygowany zasób kapitału,

s – stopa oszczędności, natomiast $sf(k)$ – faktyczne inwestycje na jednostkę efektywnej pracy,

$f(k)$ – produkt na jednostkę efektywnej pracy,



$(n + g + \delta)k$ – inwestycje restytucyjne (wielkość inwestycji potrzebna do utrzymania k na tym samym poziomie),

n – stopa wzrostu siły roboczej,

g – stopa postępu technicznego zasilającego pracę,

δ – stopa deprecjacji kapitału.

t – czas.

Z równania tego wynika (co łatwiej jest zaobserwować w postaci graficznej; np. Romer, 2000, s. 32), że k dąży do osiągnięcia stanu, w którym wielkość inwestycji faktycznych i restytucyjnych jest sobie równa. Oznacza to, że niezależnie od stanu początkowego, model wykazuje tendencję do równowagi.

Jednym z częstych sposobów opisu gospodarki w modelu neoklasycznym jest funkcja Cobba-Douglasa:

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha},$$

gdzie:

$A > 0$ to poziom technologii,

α – stała, przy czym $0 < \alpha < 1$;

lub w formie intensywnej:

$$y = Ak^\alpha.$$

Uogólnieniem funkcji Cobba-Douglasa jest funkcja CES (*constant elasticity of substitution*) (funkcja CES zbliża się do postaci Cobba-Douglasa, gdy $\psi \rightarrow 0$), która zakłada stałość wymiany (substytucji) między pracą a kapitałem (por. Barro i Sala-i-Martin, 2004, s. 68):

$$Y = F(K, L) = A \cdot \{a \cdot (bK)^\psi + (1 - a) \cdot [(1 - b) \cdot L]^\psi\}^{1/\psi},$$

gdzie:

$$0 < a < 1, 0 < b < 1 \text{ i } \psi < 1$$

Jest to często stosowana funkcja w modelach wzrostu.

1.1.3.1 Wnioski z modelu neoklasycznego

Model neoklasyczny zajmował się nie tyle wzrostem ekstensywnym, co intensyfikacją wykorzystania czynników produkcji i jej efektami. Model wzrostu Solowa pozwolił na wydzielenie czynników wzrostu gospodarczego w postaci pracy, kapitału i postępu technicznego. Z założenia intensyfikacji wyko-

rzystania zasobów wynikają zmniejszające się zyski z przyrostu kapitału i pracy (prawo malejących przychodów). Z modelu wynikają następujące wnioski:

- » wzrost gospodarczy tworzony jest przez przyrost kapitału w stosunku do pracy,
- » ubogie kraje z mniejszą ilością kapitału na osobę będą się rozwijały szybciej, ponieważ każda inwestycja będzie dawała wyższe zyski niż w krajach bogatszych,
- » z powodu zmniejszających się korzyści skali (wspomnianych wyżej) możliwe jest osiągnięcie takiego punktu, że żaden przyrost kapitału nie będzie tworzył wzrostu gospodarczego – jest to „stan zrównoważony” (ustalony) lub też stan wzrostu równomiernego (*steady state*). Wzrost zrównoważony występuje gdy:
 - następuje równomierny, jednakowy przyrost produktu, kapitału i siły roboczej,
 - stosunek kapitału do wielkości produkcji jest równy stosunkowi stopy oszczędności do stopy przyrostu siły roboczej.
- » Zrównoważony wzrost to taki, kiedy „zdestabilizowana” gospodarka powraca do równowagi (czyli ścieżki wzrostu zrównoważonego)

Produktywność jest jednym z najważniejszych czynników prowadzących do wzrostu gospodarczego, wzrostu płac, dobrobytu społecznego. Jednym ze składników produktywności jest technologia. O ile praca i kapitał były wystarczająco dobrze opisane przez modele neoklasyczne, to technologie nie uzyskały takiego wyjaśnienia.

Aby dalej się rozwijać, kraje mogą zastosować nowe technologie, które umożliwią intensywniejsze wykorzystanie istniejących zasobów. Jednym z najważniejszych wyników obliczeń bazujących na tym modelu było to, że zgodnie z wynikami badań Solowa, reszta wynosiła aż 87,5% wzrostu produktu w latach 1909-1949 w USA. Ponad 4/5 wzrostu produktu USA na pracownika zawdzięczano postępowi technicznemu. Oznaczało to m.in. że większość mocy wyjaśniającej modelu wzrostu Solowa-Swana jest poza nim, czyli poza akumulacją kapitału i pracy. Model ten zakładał, że postęp technologiczny jest dany; nie jest wynikiem jakichkolwiek działań czy innych zjawisk – jest egzogeniczny. Jak to niektórzy opisują, był „jak manna z nieba” (autor woli porównanie: nowe technologie pochodziły od kosmitów). Inni jednakże ekonomiści argumentowali, że we wczesnych pracach były błędy pomiaru i udział ten był mniejszy.

W modelu wzrostu Solowa-Swana stan gospodarki determinowany jest przez kilka egzogenicznych parametrów: stopę oszczędności, stopę wzrostu liczby ludności, stopę deprecjacji, stopę zmian technologicznych i są one stałe. Zakłada się, że produkcja, kapitał, konsumpcja i praca rosną w



tym samym, naturalnym tempie. Jeśli liczba ludności spada, to czynniki te w przeliczeniu na osobę nie rosną i są stałe. Kraj z dużym wzrostem ludności będzie miał niski poziom dochodu na osobę.

Wzrost produktu (prowadzący do wzrostu gospodarczego) jest wynikiem wzrostu nakładu kapitału (inwestycje) dokonywanego przez oszczędności S oraz wzrostu nakładu pracy (wzrost zatrudnienia), przy czym przyrosty pracy i kapitału są substytutami (ziemia jest czynnikiem stałym, a więc można ją było wyeliminować z modelu neoklasycznego). Jednakże, wyższe oszczędności prowadzą do zwiększenia wzrostu jedynie czasowo, dopóki gospodarka nie osiągnie nowego stanu wzrostu zrównoważonego (*steady state*). Tylko zmiany technologiczne trwale zwiększają wzrost przypadający na osobę.

Wzrost w modelach neoklasycznych nieodłącznie związany był z czynnikami demograficznymi, takimi jak stopa wzrostu ludności, struktura siły roboczej, wzrost produktywności – traktowanymi egzogenicznie. Dla osiągnięcia wzrostu gospodarczego trzeba więc zwiększyć liczbę ludności lub efektywność siły roboczej, a więc tradycyjna polityka gospodarcza nie miała wpływu na długofalowy wzrost. Ponadto, model ten ma jeszcze inne, mające poważne konsekwencje uproszczenia. Nie uwzględnia w nim rządu (choć może on wpływać np. na stopę oszczędności poprzez np. podatki, wielkość długu), handlu zagranicznego, innowacji, efektów *spillover*, uczenia się itp.

Model neoklasyczny zakładał zachodzenie zjawisk **konwergencji**. Wystarczyło zapewnić odpowiednią stopę inwestycji i kraje biedniejsze zaczęłyby doganiać te bogatsze. Tymczasem doświadczenia wielu krajów afrykańskich i południowoazjatyckich (a także niektórych krajów socjalistycznych, jak Polska w epoce Gierka) pokazywały, że mimo zaciągania pożyczek zagranicznych na cele inwestycyjne, kraje biedniejsze nie doganiały bogatszych. Badania empiryczne pokazywały, że ponad 50% wzrostu gospodarczego nie było zasługą zmian kapitału czy pracy, a zatem model neoklasyczny nie wyjaśniał sporej części rzeczywistości (por. reszta Solowa).

Od czasu stworzenia modelu Solowa w latach 50. powstało wiele jego wersji. Rozszerzenie modelu Solowa-Swana do dwóch sektorów dokonane zostało przez Hirofumi'ego Uzawę (1961 i 1963 r.), Jamesa E. Meade'a (1961 r.) i Mordecai'a Kurza (1963 r.). Rozwijane one były w latach 60., zyskując popularność, lecz zainteresowanie nimi skończyło się w latach 70., kiedy ekonomiści zaczęli bardziej się interesować inflacją, zatrudnieniem, szokami naftowymi i kształtem polityki makroekonomicznej, która powinna się tymi zagadnieniami zajmować (Turnovsky 2003).

1.1.3.2 Model Mankiwa-Romera-Weila

Jedną z kolejnych prób „reanimacji” modelu Solowa był model Mankiwa-Romera-Weila (1992) (ale nie Paula Romera – twórcy nowej teorii, a tylko nie spokrewnionego z nim Davida Romera). Powstał on jako odpowiedź na krytykę modelu Solowa przeprowadzoną przez Paula Romera oraz Roberta Lucasa (patrz model endogeniczny). W ww. modelu dodano do modelu Solowa czynniki, które zostały uznane przez Paula Romera za ważne, tj. kapitał ludzki (wraz z jego wyjaśnieniem). Nie zmieniono podstawowej wady modelu, to jest egzogeniczności postępu technologicznego. Uwzględniając funkcję Cobba-Douglasa, model przyjmuje następującą postać:

$$Y = K^{\alpha} H^{\beta} (AL)^{1-\alpha-\beta},$$

gdzie:

- α – elastyczność produkcji względem kapitału rzeczowego, $\alpha > 0$,
- β – elastyczność produkcji względem kapitału ludzkiego, przy czym $\beta > 0$ i $\alpha + \beta < 1$,
- K – zasób kapitału rzeczowego,
- H – zasób kapitału ludzkiego,
- A – zasób wiedzy technologicznej,
- L – liczba pracowników (podaż siły roboczej i jej produktywność).

Model ten nie spełnił jednak oczekiwań ekonomistów. Problemy modelu neoklasycznego okazały się być większe; nie były możliwe do wyeliminowania jedynie za pomocą dodania kapitału ludzkiego i jego endogenizacji (postęp techniczny pozostał stały i egzogeniczny; Romer, 2000, s. 152). Stąd w latach 80. spora część środowiska zajęła się rozwijaniem tzw. nowych modeli wzrostu – takich, w których postęp techniczny jest endogeniczny, czyli znajduje swoje wyjaśnienie w modelu, a nie poza nim.

1.1.4 Modele realnego cyklu koniunkturalnego

W latach 80. XX. w. wyłoniła się tzw. szkoła realnego cyklu koniunkturalnego (*real business cycle* – *RBC*). Starła się ona wyjaśnić czynniki zewnętrzne prowadzące do fluktuacji wzrostu gospodarczego, np. efekty szoków podaźowych (szczególnie ważnych dla gospodarek w latach 70. XX w.). W modelach tych wielkość produkcji opisana jest przez funkcję produkcji Cobba-Douglasa o stałych efektach skali. Czynnikiem produkcji są nakłady kapitału, pracy i technologii. Teoria ta bardziej koncentruje się na czynnikach realnych niż pieniężnych. Podstawowym czynnikiem wpływającym na dynamikę gospodarki są szoki technologiczne, a cykl koniunkturalny ma charakter stochastyczny. Stąd stosowane

są tzw. stylizowane fakty do opisu cyklu koniunkturalnego, często zaś wykorzystywane są badania korelacyjne (m.in. dla identyfikacji procykliczności zmiennych).

Modele realnego cyklu koniunkturalnego są trudne do rozwiązania. W tym celu trzeba poczynić różne założenia upraszczające. Stąd modele te wykorzystują nie tylko estymację parametrów modelu, ale i **kalibrację**.¹ Dzięki temu uzyskany model może być bardziej „prawdziwy”, to znaczy bardziej odzwierciedlać prawidłowości opisane w teorii oraz w rzeczywistości, choć brak pełnej estymacji ekonometrycznej na ogół odbija się negatywnie na przydatności progностycznej tych modeli. Mogą być one zatem dobrym odzwierciedleniem procesów zachodzących w gospodarce², aczkolwiek ich przydatność pod kątem uzyskiwanych prognoz jest ograniczona.

Mimo że te modele próbują łączyć krótkoterminowe wahania produkcji z mechanizmami długookresowego wzrostu, to jest on wyznaczany przez neoklasyczny model wzrostu Solowa, a zatem nie są wskazane źródła podstepu technologicznego (Tokarski, 2005, s. 31).

Romer (2000, ss. 212-215) wymienia następujące zastrzeżenia wobec modeli RBC (poniżej podano własną interpretację krytyki D. Romera):

- » wysoka wartość wstrząsów, które tłumaczone są zmianami technologicznymi, przy czym dowody empiryczne wskazują, że przełomowe innowacje nie wydarzają się tak często i nie powodują tak dużych zmian, jak to by wynikało z modelu;³
- » fluktuacje zatrudnienia (podaży pracy) powodowane są zmianami bodźców do pracy (substytucją międzyokresową), podczas gdy badania mikroekonomiczne tego nie potwierdzają;
- » fluktuacje w modelu wywoływane są przez czynniki realne, a nie pieniężne⁴; oznaczałoby to przykładowo, że poluźnianie polityki pieniężnej jest neutralne dla gospodarki (nie może wywołać hiperinflacji i wraz z nią – recesji);⁵

¹ Polega to na tym, że w przypadku, gdy model daje wyniki inne, niż wynikałoby to z danych rzeczywistych, zmienia się jego parametry tak, by wyniki modelu i rzeczywistości się pokrywały (bez ingerowania w strukturę modelu – tj. poprawiania go). Parametry te dobiera się jednak nie tyle dowolnie, ale na podstawie wyników badań mikroekonomicznych.

² Dość duży – od strony teoretycznej – problem powstaje w sytuacji, kiedy brak jest wyników badań mikroekonomicznych dla danej, modelowanej gospodarki (np. kraju transformacji systemowej). Wtedy konieczne jest posiłkowanie się wynikami dla innych krajów, niekoniecznie zbliżonych strukturą, poziomem rozwoju i zachodzącymi procesami do gospodarki modelowanego kraju.

³ Powoduje to duże problemy o charakterze praktycznym, obejmującym nie tylko kwestie samych prognoz, ale i oddziaływania wydatków publicznych (np. funduszy unijnych), które wykazuje dużą zmienność – niekiedy zbyt dużą, by można było zaakceptować ich prawdziwość.

- » dostosowanie wyników teoretycznych modelu do wartości empirycznych oparte jest na kalibracji, która ma swoje wady,
- » jest wiele możliwości powiązań zmiennych (nie tylko pod względem wartości parametrów, ale i postaci funkcyjnej), stąd nie jest wiadomo, czy przyjęte wartości są prawidłowa (bo inne rozwiązania również mogą dawać dobre dopasowanie modelu do danych rzeczywistych),
- » nawet jeśli model jest dobrze dopasowany do wartości empirycznych nie wiadomo, czy dobrze to świadczy o modelu, bo duże uproszczenie rzeczywistości stosowane w modelach RBC może sprawiać, że nie są modelowane prawdziwe procesy zachodzące w gospodarce.

Cechy te sprawiają, że należy zwrócić dużą uwagę na założenia przyjmowane w modelu. Jeśli znajdują one potwierdzenie w danych empirycznych, to modele te należy stosować nawet wtedy, gdy uzyskiwane za ich pomocą wartości teoretyczne odbiegają od rzeczywistych. Natomiast, gdy założenia nie zyskują potwierdzenia, to kwestia zgodności modelu z danymi empirycznymi „nie ma szczególnego znaczenia” (Romer, 2000, s. 215).

1.1.5 Modele wzrostu endogenicznego

Nowa teoria wzrostu wywodzi się z rozczarowania neoklasycznym modelem wzrostu. Jednym z wniosków płynących z tamtego modelu było to, że biedne kraje powinny doganiać bogate (**konwergencja**). Jednakże procesy takie nie były obserwowane, a wręcz w wielu przypadkach przepaść pomiędzy nimi się pogłębiała. Doprowadziło to do rozłamów w ekonomii na teorię wzrostu i ekonomię rozwoju.

Po zakończeniu budowy modelu neoklasycznego (przez Cassa i Koompansa w 1965 r.), w obliczu niezaprzeczalnych faktów empirycznych, ekonomiści stracili zainteresowanie tą problematyką. W tym czasie wymienić można próby wprowadzenia technologii do modelu Solowa-Swana zakładające, że stopa zmian technologicznych była egzogeniczna i model mógł tworzyć długofalowy wzrost. Uzawa (1965) i Shell (1967) próbowali „zendenizować” stopę zmian technologicznych na poziomie makroekonomicznym, bez podstaw mikroekonomicznych i nie stworzyli teorii wyjaśniającej postęp technologiczny. Ważna była praca **Arrowa** (1962), który jest autorem ważnej w ekonomii koncepcji „uczenia

⁴ Może to powodować nawet takie konsekwencje dla konstrukcji modelu, że może nie zawierać w ogóle sektora pieniężnego (banków, w tym banku centralnego z jego stopami procentowymi itd.).

⁵ Inną, przykładową konsekwencją modeli *RBC* jest to, że według nich polityka pieniężna FED w latach 2001-03 nie miała wpływu na boom w gospodarce amerykańskiej w kolejnych latach, a później na wystąpienie kryzysu *sub-prime*, co w świetle znanych już faktów i opinii większości ekonomistów jest błędem.

się przez praktykę”, przez doświadczenie (*learning-by-doing*). Arrow nie używał wiedzy jako oddzielnej zmiennej, ale używał mierzalnych (w przeciwieństwie do wiedzy) skumulowanych inwestycji brutto i pozytywnie związanych ze zdobywaniem wiedzy.

Zainteresowanie modelami wzrostu odżyło w wyniku kryzysów lat 70. i przez kilkanaście następnych lat ekonomiści zajmowali się modelami realnego cyklu koniunkturalnego – z mieszanymi rezultatami (por. wyżej).

1.1.5.1 Model Paula Romera

Od lat 90. XX w., wraz z pracą **Paula Romera** (Romer, 1990) ponownie zaczęto się interesować teorią wzrostu gospodarczego. Jego praca z 1986 roku (Romer, 1986) nie przyniosła przełomu; nie została zrozumiana, a sam Romer w kolejnych latach się z niej wycofywał.⁶ Niemniej jednak Romer został dostrzeżony przez Lucasa, który zaprezentował jego model w Cambridge (Anglia) w czasie „Wykładów Marshallowskich”. Ich efektem była publikacja (Lucas, 1988), w której jednak autor rozumował raczej w kategoriach kapitału ludzkiego niż wiedzy i nie podejmował się jej mierzenia. Docenienie przez samego Lucasa zainspirowało jednak młodego Romera do dalszych poszukiwań rozwiązania problemów wzrostu gospodarczego.

Jedną z przyczyn zainteresowań zdobywającym popularność Romerem i jego modelami była:

- » nowość tych koncepcji,
- » zainteresowanie tym, że ktoś zakwestionował autorytet samego Solowa (w 1987 r. uzyskał Nagrodę Nobla, m.in. za swój model), a także
- » oczekiwane walory praktyczne zaprezentowanego modelu.

Romer był w stanie rozwiązać problemy wynikające z modelu Solowa:

- » oferował rozwiązanie problemu „spadających jak manna z nieba” technologii (została ona włączona do modelu – tj. zendogenizowana),
- » w lepszy sposób wyjaśniał zjawiska konwergencji, a także
- » dawał optymizm co do dalszego rozwoju świata – mógł on trwać w nieskończoność (tak długo, jak odkrywano nową wiedzę). Wiedza bowiem (i związane z nią rozprzestrzenianie się – efekty *spill-*

⁶ W tym modelu produkcja dóbr konsumpcyjnych w drugim okresie (model dwuokresowy) jest funkcją stanu wiedzy, oznaczanej jako k i zbioru innych czynników (x). Wiedza jest produkowana z zaniechanej konsumpcji w pierwszym okresie.

lover) charakteryzowała się – co było zakwestionowaniem dorobku teorii ekonomii od czasów Adama Smitha – nie malejącymi, ale **rosnącymi przychodami**.

W przeciwieństwie do modeli neoklasycznych, model Romera implikował większe zadania dla państwa i jego polityki gospodarczej. Rząd nie był jedynie przeszkodą dla długofalowego rozwoju, a wręcz przeciwnie – mógł go stymulować. Uzyskał wpływ na wzrost m.in. poprzez podatki, utrzymanie porządku w kraju, zapewnienie infrastruktury, ochronę własności intelektualnej, regulacje rynków finansowych i handlu zagranicznego (Barro i Sala-i-Martin, 2004, s. 20) i wreszcie przez wspieranie działalności B+R. Miało to wpływ na efekty zewnętrzne.

W modelach tych szukano wyjaśnień stopy wzrostu jako endogenicznej równowagi wynikającej z racjonalnych zachowań, odzwierciedlając strukturalne cechy gospodarki, takie jak technologie i preferencje oraz politykę makroekonomiczną.

Wyjaśnieniem dawanym przez teoretyków nowej teorii wzrostu dla nie zmniejszających się zwrotów z kapitału są różne czynniki zewnętrzne:

- » tworzenie kapitału ludzkiego,
- » wydatki na badania i rozwój,
- » rozprzestrzenianie się (*spillover*) technologii,
- » handel międzynarodowy (globalizacja) itd.⁷

Modele endogenicznego wzrostu uwzględniły technologię i dały jej wyjaśnienia. Modele te uwzględniły również kapitał ludzki: umiejętności i wiedzę, która sprawia, że pracownicy są bardziej produktywni. Przy czym charakteryzuje się on nie malejącymi (jak w przypadku kapitału), ale rosnącymi zwrotami z inwestycji. Badania prowadzone w tym obszarze skoncentrowały się na czynnikach prowadzących do wzrostu kapitału ludzkiego (edukacja) i przemian technologicznych (innowacje).

Inwestycje w tych modelach, inaczej niż u neoklasyków, mogą prowadzić do trwałego przyspieszenia tempa wzrostu (co nie oznacza, że może ono rosnąć w nieskończoność – jak w niektórych modelach RBC).

Główną różnicą w porównaniu do modelu neoklasycznego było ujęcie przyczyn długookresowego wzrostu:

⁷ Procesy zróżnicowania świata mogą wyjaśnić również inne teorie: modele rdzeń-peryferia i modele zorientowane na popyt.

- » w modelu neoklasycznym był on egzogeniczny (postęp technologiczny i stopa wzrostu siły roboczej była dana),
- » natomiast w modelu endogenicznym – wynikał z różnych czynników wewnętrznych dla modelu (postęp techniczny był tworzony, był wynikiem prac badawczo-rozwojowych; możliwe było też podnoszenie jakości siły roboczej – koncepcje kapitału ludzkiego⁸).

Modele endogeniczne były bardziej zorientowane na kwestie międzynarodowe, były bardziej empiryczne. Szeroko dyskutowana była hipoteza konwergencji, tj. czy kraje mają tendencję do osiągnięcia wspólnego poziomu przychodu na osobę.

Poniżej zostanie zaprezentowana (za: Romer, 2000, ss. 188-220), uproszczona wersja modelu Romera (1990). Funkcję produkcji można wyrazić w następujący sposób:

$$Y = [(1 - a_K)K]^\alpha [A(1 - a_L)L]^{1-\alpha},$$

gdzie:

$$0 < \alpha < 1,$$

a_L – wielkość zatrudnienia w sektorze B+R,

$1-a_L$ – wielkość zatrudnienia w sektorze produkcji dóbr (model jest zatem dwusektorowy),

a_K – część kapitału użytkowana w sektorze B+R.

Wzrost zatem zależy od zasobów kapitału, siły roboczej (zatrudnionej w sektorze B+R i poza nią) oraz technologii. Przyrosty wiedzy zależą od (po przyjęciu uogólnionej funkcji Cobba-Douglasa):

$$\dot{A} = B(a_K K)^\beta (a_L L)^\gamma A^\theta,$$

gdzie:

B – parametr przesunięcia i $B > 0$, $\beta \geq 0$, $\gamma \geq 0$.

Wynika z tego, że postęp techniczny, a co za tym idzie wzrost gospodarczy, jest funkcją zatrudnienia w sektorze B+R. Zakłada się więc funkcjonowanie liniowego modelu innowacji.

Modele nowej teorii wzrostu charakteryzują się „efektami skali”, czyli różnice w rozmiarze gospodarki (np. zasobach ludności) wpływają na rozmiar długookresowego wzrostu. Przykładowo zgodnie z modelem Romera (1990), **podwojenie liczby osób zajmujących się badaniami podwoi sto-**

⁸ Model Mankiwa-Romera-Weila (1992) również uwzględniał kapitał ludzki. Lecz został opracowany w odpowiedzi na opublikowany już model Romera (1990), uwzględniający go.

peę wzrostu. Jednakże badania empiryczne nie potwierdzają tego. Systematyczna analiza empiryczna Backusa i in. (1992) nie znalazła dowodów na związek pomiędzy wzrostem amerykańskiego PKB a rozmiarami skali. Jones (1995) wykazał, że różnice w poziomach zatrudnienia w sektorze badań nie miały wpływu na długookresową stopę wzrostu krajów OECD.

W modelu endogenicznym wzrost zależy od kapitału ludzkiego, który można było zwiększać poprzez edukację i szkolenia, co poprawiało jakość pracy i przez to zwiększało efektywną jej ilość. Później jednak (pod wpływem pracy Krugmana, 1994) powrócono do poszukiwań czynników technologicznych wzrostu gospodarczego, co wcześniej rozpoczęły prace Lucasa (1988) i Romera (1990, 1992). Zgodnie z nimi, utrzymanie wysokiego wzrostu gospodarczego nie jest możliwe tylko przez akumulację kapitału, ale poprzez nakłady na badania i rozwój podnoszące poziom nauki i wiedzy. Ekonomisci zaczęli się koncentrować na bodźcach do akumulacji wiedzy i stymulowania postępu technicznego.

Można to wyrazić poprzez następującą funkcję produkcji:

$$Y = F(K, L, A'),$$

gdzie:

A' – podstawowy stan technologii.

Zakładając w j -tym kraju:

$$A'_j = (h_j, A),$$

gdzie:

h – kapitał ludzki na pracującego,

A – technologia,

można potencjalnie mierzyć technologię i wskazać na rolę kapitału ludzkiego. Pierwszy ze składników jest związany raczej z daną gospodarką, a drugi – może mieć międzynarodowy charakter. W związku z tym wzrost dany jest w następujący sposób:

$$Y_j = F(K_j, N_j h_j, N_j A).$$

gdzie:

j – dana gospodarka,

A – wiedza skodyfikowana,

h – wiedza cicha (*tacit knowledge*).



Ponieważ wiedza cicha ma charakter lokalny, a skodyfikowana – globalny, wynikałoby z tego wniosek dla władz w zakresie inwestowania w kapitał ludzki, a także postęp techniczny (przy czym dla krajów nadrabiających dystans wystarczyłyby imitacje, gdyż „kopiowana” wiedza jest dostępna; natomiast w przypadku krajów rozwiniętych, będących na „krańcach poznania” (*technology frontier*), konieczne jest inwestowanie w wiedzę, w tym w badania podstawowe i innowacje o charakterze unikalnym na skalę światową).

Ze względu na efekty *spillover*, potrzebne byłoby też wspieranie instytucji w celu stymulowania rozwoju przedsiębiorczości, a wraz z nią – innowacyjności, dla zapewnienia „ssania” kapitału ludzkiego do zatrudnienia, by pełniej go wykorzystać.

1.1.5.2 Rola państwa, problemy pomiaru wiedzy i mankamenty modelu endogenicznego

Zastrzeżenia do modelu neoklasycznego były poważne. Ignorował on zachowania firm, takie jak B+R, uczenie się i naturę wiedzy, która nie rozprzestrzenia się do wszystkich konkurentów, a może być tworzona i przechowywana wewnątrz przedsiębiorstw (Nelson 1981). W efekcie rozczarowania nim teoria wzrostu skierowała się w stronę ujęcia postępu technologicznego jako zmiennej endogenicznej. Nowe teorie wzrostu zawierają inwestycje w B+R, w infrastrukturę, w kapitał ludzki poprzez edukację (Grossman i Helpman, 1991; Jones, 1995; Romer, 1990).

W przypadku braku kapitału ludzkiego, podobnie jak to jest w przypadku tradycyjnego kapitału, zachodzi potrzeba sprowadzenia go z zagranicy. Inwestycje zagraniczne stały się ważnym czynnikiem wpływającym na wzrost gospodarczy wielu państw po II wojnie światowej. Podobnie staje się w przypadku tzw. gospodarek informacyjnych, gdzie dla rozwoju sektora *IT* i wspiera się niekiedy import kapitału ludzkiego o odpowiedniej specjalizacji (informatycznej) i to nie w krajach słabiej, lecz tych najbardziej rozwiniętych. Ich władze doszły bowiem do wniosku, że cykl kształcenia kadr informatycznych jest zbyt wolny i zbyt drogi w ich kraju, by sprostać potrzebom rynku. Stąd Stany Zjednoczone i Niemcy (także Kanada i Irlandia) wspierają napływ cudzoziemców o umiejętnościach pożądanych z punktu widzenia rozwoju gospodarczego kraju.⁹

⁹ W Stanach Zjednoczonych rozwój badań i poziom edukacji na wyższym poziomie jest jednym z głównych czynników wzrostu gospodarczego. Wśród osób z wykształceniem technicznym oraz naukowców znacznie rośnie udział informatyków (z 23% w 1983 r. do 36% w 1997 r.). W latach 1988-1993 udział cudzoziemców z wizami na pobyt stały będących inżynierami lub naukowcami zwiększył się dwukrotnie, nie zaspokajając zapotrzebowania rynku. Prawie jedna czwarta osób, które uzyskały tytuł doktora w latach 1993-1998 była obcego pochodzenia. Zagraniczni studenci zdobyli 35% wszystkich tytułów magistra w zakresie informatyki w 1993 roku. Spośród wszystkich wynalazków opatentowanych w

Innym ważnym czynnikiem wpływającym na wzrost gospodarczy są projekty badawczo-rozwojowe (B+R). W bardziej rozwiniętych gospodarczo krajach funkcje państwa w tym zakresie przejął sektor prywatny. W Japonii nawet do 80% nakładów na badania pochodzi z sektora prywatnego.¹⁰ W Stanach Zjednoczonych udział sektora państwowego w nakładach na badania i rozwój stale maleje, lecz to one zapoczątkowały rozwój internetu. Należy jednak zauważyć – i jest to sprzeczne z obiegową opinią – że same nakłady na B+R nie przekładają się na wzrost gospodarczy. Wpływ nie jest tak prosty, bowiem to od sposobu wykorzystania efektów prac badawczo-rozwojowych, a nie od samych wydatków zależy wzrost gospodarczy.

Mimo tego, że duża część nakładów badawczo-rozwojowych pochodzi z sektora prywatnego:

Nakłady na B+R nie powinny jednak pochodzić wyłącznie ze źródeł prywatnych, państwo również powinno się włączyć w finansowanie badań. Według amerykańskiej National Academy of Sciences, to zaangażowanie pieniędzy publicznych umożliwiło rozwój Internetu i innych dziedzin związanych z technologią komputerową. Państwo jest potrzebne do stymulowania rozwoju gospodarczego poprzez wspieranie wysiłku B+R przedsiębiorstw i tworzenie infrastruktury technicznej i prawnej. (Bendyk, 1999, ss. 46-47)

Wiedza i postęp technologiczny nie zostały w sposób jednoznaczny i rozstrzygający włączone do modeli wzrostu gospodarczego. Modele te coraz częściej ujmują technologię (w tym internet) jako część ogólniejszego pojęcia – wiedzy, jednakże nie zostało to pojęcie (jeszcze) wyrażone w sposób mierzalny. Dość szerokie pojęcie wiedzy jako czynnika wzrostu gospodarczego obejmuje również edukację oraz technologie.

Mimo paradoksu Solowa i pęknięcia „bańki internetowej”, wiedza i postęp technologiczny, włączając w to teleinformatykę, odegrały już rolę nie tylko w realnych wydarzeniach gospodarczych, ale i w dokonaniach teoretycznych i badaniach empirycznych. Choć „nowa gospodarka” okazała się tylko kolejnym epizodem w historii gospodarczej świata pełnej spekulacji na giełdach i krachów finansowych (zwłaszcza w XIX i w początku XX wieku), nie oznacza to, że technologie nie mają wpływu na wzrost gospodarczy. Wręcz przeciwnie – jest już spory zasób literatury potwierdzający istotny wpływ technologii teleinformatycznych na wzrost gospodarczy.

1997 r., 45% było autorstwa cudzoziemców zamieszkujących USA, w Niemczech 65%, a w Wielkiej Brytanii aż 90%. Por. Atkinson i Court (1998, s. 37, 40-42).

¹⁰ W Japonii nakłady rządowe w 1997 r. wynosiły 20,4% całości wydatków na B+R, w Wielkiej Brytanii – 30,8%, w USA – 32,4%, w Niemczech – 36,2%, natomiast we Francji 43,1%, we Włoszech – 47,4%.



Wydarzenia społeczno-gospodarcze i polityczne ostatnich lat, zwłaszcza związane z pracami OECD, Instytutu Banku Światowego, Australijskiego Biura Statystycznego¹¹, a wreszcie Strategia Lizbońska, podkreślają rosnącą rolę innowacyjności w rozwoju gospodarczym, którą próbuje się uogólnić (przy uwzględnieniu technologii teleinformatycznych i edukacji) w koncepcję gospodarki wiedzy. Jednakże to zjawisko nie jest jeszcze wystarczająco rozwinięte i opisane w modelach wzrostu gospodarczego. Najważniejsze problemy to:

- » brak teorii pomiaru samej wiedzy (nie tylko gospodarki wiedzy),
- » wątpliwości związane ze sformułowaniem przez Solowa paradoksu produktywności, który można odnieść bardziej ogólnie do nauki i technologii,
- » czasami korelacja między wzrostem gospodarczym a nakładami na prace badawczo-rozwojowe oraz edukację nie jest obserwowana (lub występuje dopiero po przeprowadzeniu dokładniejszych obliczeń; Moreno i in., 2004), oraz ewentualnie
- » obserwacja, że USA importują więcej technologii teleinformatycznych, niż eksportują; dynamika ogólnego czynnika produktywności nie zmieniła się tak bardzo jak w innych krajach (Quah, 2002).

Aghion i Howitt (1998, ss. 435-448) w dodatku "On Some Problems in Measuring Knowledge-Based Growth" zauważyli, że

generalnie nie ma żadnych zaakceptowanych empirycznych mierników zasobu wiedzy technicznej, kapitału ludzkiego (...) stopy starzenia się wiedzy itd. (Aghion i Howitt, 1998, s. 435).

i nie jest to problem braku danych, tylko teorii. Krytykę tę dobitniej formułuje Steedman (2003):

Zadziwiająco duży udział literatury NTW [nowej teorii wzrostu – KP] zajmuje się opracowaniem analiz modeli bazujących na kompletnie niejasnych założeniach (...) z uwzględnieniem zmiennych, z których jedna – zasób wiedzy – nie została pokazana, że jest, i równie dobrze może nie być w zasadzie mierzalna. (Steedman, 2003, ss. 132-133)

Sugeruje to, że koncepcja gospodarki opartej na wiedzy może być kolejnym, przejściowym epizodem w historii myśli ekonomicznej na świecie.¹² Od tego czasu różne instytucje na świecie włożyły wiele

¹¹ Zagadnienia te i rolę ww. instytucji w badaniu gospodarki opartej na wiedzy omówiono m.in. w Piech (2004).

¹² Warto wspomnieć, że pierwsze koncepcje wyodrębnienia sektora informacyjnego powstały na wiele lat przed pęknięciem „bańki internetowej”, a pierwsza kompleksowa publikacja na ten temat została opublikowana przez OECD jeszcze w 1996 r. (a nie pod koniec lat 90. – w okresie szczytowym „gorączki internetowej”).

wysiłku badawczego w zbadanie i mierzenie gospodarki wiedzy. By ta koncepcja zaistniała jednak na trwałe w ekonomii, jeszcze wiele należy w tym zakresie uczynić nie tylko na polu empirii, ale przede wszystkim może nawet na gruncie teoretycznym, właśnie w zakresie rozwoju pomiaru wpływu wiedzy na wzrost. Pewne próby w tym zakresie w Polsce poczynili dotąd W. Welfe (2006), Florczak (2007), Żelazny (2007). Kolejny prąd badań powinien polegać na powiązaniu wiedzy z innowacjami i łącznie ich traktowanie jako czynników wzrostu. Dla ich wyjaśnienia niezbędne może być uwzględnienie instytucji, ale to już byłby dość znaczący przełom w teorii wzrostu.

Wydaje się, że ograniczeniem najnowszej z teorii wzrostu jest niedostateczne uwzględnienie instytucji (Freeman, 1994).

Zdaniem Hansena i Prescottta (1993), przyczyną wysokiego poziomu dochodu per capita w Stanach Zjednoczonych są osiągnięcia w budowaniu instytucji ekonomicznych wspomagających rozwój gospodarczy. Również Olson (1996) formułuje pogląd, że znaczna część różnic w poziomie dochodu między krajami jest wynikiem zróżnicowania „jakości” instytucji i polityki gospodarczej. Kawa (2007, s. 26).

Różnice w poziomach rozwoju gospodarczego nie wynikają wyłącznie z tradycyjnych czynników, nakładów na badania i rozwój oraz edukację czy technologii. Zdaniem Portera (1990) liczą się jednak również różnice polityczne, społeczne, prawne i instytucjonalne. Odnosząca się do tego duża liczba badań skoncentrowała się na narodowych systemach innowacji. Składają się ze struktur instytucjonalnych, różnych polityk państwa, organizacji pracy, powiązań pomiędzy sektorem publicznym a prywatnym, a także specyfiki danego kraju (zwyczajów w nim panujących). Tych kwestii jednak model endogeniczny nie uwzględnia.

Co jest szczególnie istotne dla wyjaśnienia specyfiki krajów transformacji systemowej: model endogeniczny nie jest – jak się wydaje – do nich adekwatny (por. Peshkov, 2008); ani też inne modele.

1.1.6 „Rachunkowość wzrostu” i techniki modelowania

Część literatury empirycznej poświęcona jest „rachunkowości wzrostu” (*growth accounting*).¹³ Nie jest to odrębna teoria wzrostu, a jedynie sposób zastosowania modeli wzrostu w prakty-

¹³ W polskiej literaturze spotyka się różne tłumaczenie tego pojęcia: „mierzenie wzrostu”, „rachunek wzrostu”. Autor zaproponował inne.

ce. Został on opracowany przez Abramovitza (1956) i Solowa (1957), w związku z czym często omawia się go po modelu Solowa-Swana. Ogólna koncepcja tego pomysłu polega na tym, by rozłożyć wzrost na czynniki pierwsze, tj. dokonać dekompozycji wzrostu PKB na części, które odpowiadają zmianom nakładów czynników produkcji. Dzięki temu „zabiegowi” można policzyć stopę postępu technologicznego (czy też to, co uważa się, że nim jest), ze względu na trudność w jego bezpośredniej mierzalności. Przyjmując za Barro i (jego byłym asystentem) Sala-i-Martinem (2004, ss. 433-435) oraz uwzględniając częściowo notyfikację Romera (2000, ss. 44-45), rozpocznę od funkcji produkcji w następującej postaci:

$$Y = F(A, K, L),$$

gdzie zastosowano takie oznaczenia zmiennych, jak powyżej. Oznacza to, że wzrost gospodarczy zależy od wzrostu nakładów K , L , ale także A . Logarytmując powyższe równanie i różniczkując je względem czasu otrzymujemy:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = R + \frac{F_K K}{Y} \cdot \frac{\dot{K}}{K} + \frac{F_L L}{Y} \cdot \frac{\dot{L}}{L},$$

gdzie:

F_K, F_L – czynniki krańcowe,

R – reszta, mierząca stopę wzrostu ze względu na pozostałe czynniki produkcji, dana wzorem:

$$R \equiv \frac{F_A A}{Y} \cdot \frac{\dot{A}}{A}$$

Reszty tej nie można bezpośrednio obserwować i mierzyć, ale da się ją wyliczyć, jako różnicę pomiędzy rzeczywistą stopą wzrostu a tą stopą, która wynika ze wzrostu kapitału i pracy. Stąd można by ją zapisać inaczej (zakładając, że społeczny produkt krańcowy może być mierzony za pomocą czynników cenowych, tzn. za wynajęcie danych czynników (kapitału czy pracy) się płaci:

$$TFP = \frac{\dot{Y}}{Y} - s_K \frac{\dot{K}}{K} - s_L \frac{\dot{L}}{L}$$

gdzie:

TFP – szacunkowy wzrost ogólnej produktywności czynnikowej,¹⁴ zwany też resztą Solowa,

¹⁴ W polskiej literaturze występuje różne nazewnictwo: produktywność wieloczynnikowa, ogólna (całkowita) produktywność czynników produkcji (wytwórczych) a nawet: całkowity wskaźnik produktywności.



s_L – udział pracy (*share of labour*), przybliżany wysokością płac w gospodarce (dokładniej: ich udziałem w PKB), czyli: $s_L = \frac{wL}{Y}$, gdzie w – stopa płac (*wages*),

s_K – udział kapitału (*share of capital*), przybliżany ułamkiem PKB użytym do wynajęcia kapitału, czyli: $s_K = \frac{rK}{Y}$, gdzie r – cena wynajęcia (*rental*) kapitału.

W przypadku stosowania funkcji Cobba-Douglasa, oba te udziały mają stałą wartość (choć w praktyce mogą się zmieniać; Barro i Sala-i-Martin, 2004, s. 434). Ponadto, jeśli nie ma żadnych innych czynników, to $s_L + s_K = 1$, a wtedy powyższe równanie upraszcza się do postaci:

$$TFP = \frac{\dot{Y}}{Y} - s_K \frac{\dot{K}}{K} - (1 - s_K) \frac{\dot{L}}{L}.$$

Taki podział czynników wzrostu sprawia, że najczęściej otrzymywane są wyniki w postaci wysokich wartości reszty.

Zastosowane w podany powyżej sposób czynniki nie uwzględniają zmiany ich jakości: czyli przykładowo nie uwzględnia się wykształcenia siły roboczej, którego wzrost powoduje zwiększenie produktywności. Ten wzrost w modelu Solowa uwzględniany był w „reszcie”. Oprócz samego wykształcenia, liczonego np. liczbą lat edukacji, można wydzielić np. podział na płeć, lata doświadczenia zawodowego itp. (co pozwala dostosować do ich inną wysokość płac, a więc dokładniej zmierzyć TFP). Denison (1967) przykładowo zdezagregował „resztę” na następujące, trzy składniki:

- » przesunięcia zasobów (z rolnictwa do przemysłu),
- » postępy wiedzy technicznej, zarządczej i organizacyjnej,
- » dalsza, „resztowa produktywność”.

1.1.7 Rodzaje modeli

Po dokonaniu przeglądu teorii zaprezentowane zostały wybrane sposoby ich zastosowania w praktyce oparte na „rachunkowości wzrostu”. Poniżej zaprezentowane zostaną informacje na temat praktyki modelowania gospodarczego, w szczególności modelowania procesów wzrostu. W przeciwieństwie do teorii, w tym przypadku należy przykładowo w sposób ilościowy wyrazić wiedzę, co jest dalekie od trywialności. Modele gospodarki nie ograniczają się jednakże tylko samych kwestii wzrostu, ale wiążą

ze sobą różne części gospodarki. Można wymienić następujące grupy modeli makroekonometrycznych:

- » typu RBC,
- » typu CGE,
- » typu DCGE.

Mimo wielu zalet, modele makroekonomiczne nie są pozbawione wad. Do uzyskania właściwych rezultatów modelowania potrzebne są oczywiście wysokiej jakości dane. Dużą rolę odgrywa też sam model. W przeszłości większość modeli makroekonomicznych była pozbawiona podstaw mikroekonomicznych, takich jak maksymalizacja zysków i minimalizacja kosztów producentów. Przełom w tym zakresie wniosły modele typu CGE.

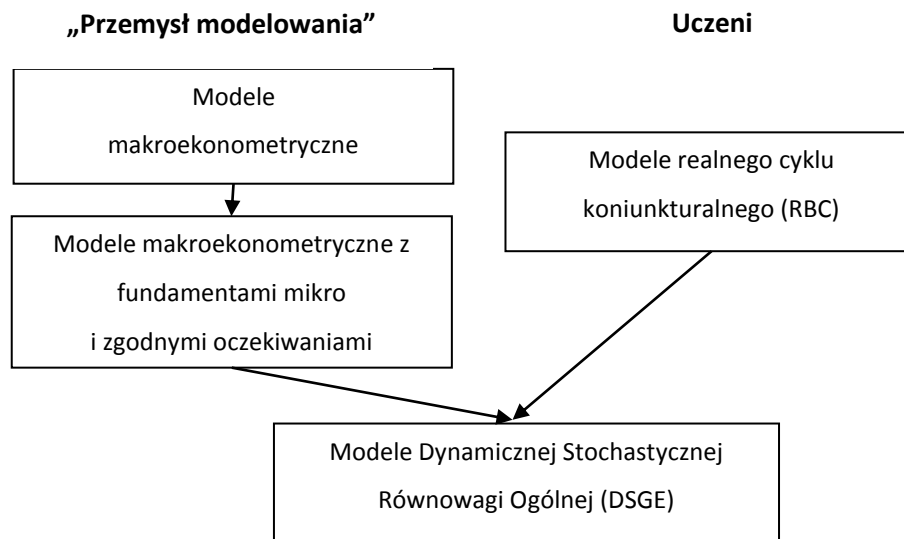
Obok opisanych wcześniej modeli RBC, najbardziej popularnymi modelami ekonomicznymi są **modele CGE** (*computable general equilibrium* – obliczeniowy model równowagi ogólnej). Ich powstanie było możliwe dzięki postępowi w dziedzinie obliczeniowej (komputerom). Służą one do symulacji zmian polityki, technologii i in. Wychodzą od modelu *input-output* Leontiewa oraz keynesowskich równań równowagi. Były one szczególnie popularne na świecie w latach 80. Modele te są użyteczne zwłaszcza w otrzymywaniu długoterminowych prognoz. Nie za dobrze radzą sobie jednak ze sferą pieniężną (finansową).

Częściowo w odpowiedzi na krytykę Lucasa powstały **modele DSGE** (*dynamic stochastic general equilibrium*). Starają się one bazować na fundamentach mikroekonomicznych. W przeciwieństwie do wielu modeli są one odporne na krytykę Lucasa. Modele te z reguły mają mniej zmiennych i są trudniejsze do rozwiązania (też przy użyciu komputerów). Dość dobrze radzą sobie z krótkim okresem. Często oparte są na danych kwartalnych, a nie jedynie na danych rocznych. Stąd lepsze są do krótkookresowego prognozowania, w tym do badania cykli koniunkturalnych oraz efektów polityki gospodarczej i społecznej.

Przemiany w modelowaniu makroekonomicznym zachodzące w ostatnich latach można spróbować przedstawić poniżej (rysunek 1).

Jak widzimy, zdaniem doświadczonych pracowników z zakresu modelowania z Komisji Europejskiej (Varga i Veld 2008), w ostatnich latach doświadczamy przechodzenia do modeli DSGE, które powoli stają się standardem modelowania makroekonomicznego, zarówno po stronie praktyków, jak i osób ze środowiska akademickiego.

Rysunek 1. Dynamika modeli makroekonomicznych



Źródło: Varga i Veld (2008).

1.1.8 Podsumowanie

Teoria wzrostu endogenicznego, która stała się częściowo podstawą teoretyczną późniejszego rozwoju koncepcji gospodarki wiedzy, jest już dość ugruntowana w teorii ekonomii. Brakuje jej jednak wystarczającej egzemplifikacji empirycznej (Kawa, 2007). Teoria ta próbuje m.in. wyjaśnić, dlaczego kraje – mimo zmniejszających się przychodów (*diminishing returns*) – w dalszym ciągu się rozwijają. Napotykają one bariery wzrostu, ale mimo to je przełamują, prowadząc do tego, że świat nadal się rozwija. Rozwój ten możliwy jest m.in. dzięki postępowi technologicznemu, który sprawia, że obecne granice technologiczne (*technology frontier*) się przesuwały, dzięki czemu wydajność pracy może rosnąć, co z kolei jest podstawą dalszego bogacenia się społeczeństw.

Koncepcje rozwijające się wokół koncepcji gospodarki wiedzy próbują odpowiedzieć na pytania: co jeszcze należy zrobić, by kraje rozwinięte mogły się nadal i szybciej rozwijać? Co należy robić, by przesuwać granice rozwoju? W jaki sposób prowadzić politykę gospodarczą i społeczną mającą na celu postęp technologiczny (i rozwój gospodarczy)? Efektem ubocznym tych zainteresowań mogą być rozwiązania interesujące biedniejsze kraje: jak „przeskoczyć” pośrednie etapy rozwoju i stać się krajami rozwiniętymi, dołączając do grona najbogatszych krajów świata uwzględniając m.in. kapitał ludz-

ki? Jednakże, choć postępy ekonomii w tym zakresie są już widoczne, największą barierą we wdrażaniu strategii opartych na gospodarce wiedzy, zwłaszcza w „biedniejszych” krajach (jak np. Polska), jest brak woli politycznej. Politycy często nie są przekonani co do tego, że takie „miękkie”, wieloaspektowe oddziaływanie na gospodarkę, przedsiębiorstwa, społeczeństwo, które opisywane jest w nurcie badań z zakresu gospodarki wiedzy, jest opłacalne. Oczywiście, często (a nawet zbyt często) deklarują chęć budowy gospodarki (i regionów) wiedzy, ale na deklaracjach często się kończy.

Z drugiej strony, choć nowa teoria wzrostu jest pewnego rodzaju zachętą do interwencjonizmu, nie należy zapominać o niesprawnościach rządu, a także ryzyku „pogoni za rentą”. Zwiększanie aktywności państwa w gospodarce, zwłaszcza jeśli towarzyszy mu wzrost wydatków publicznych, niesie za sobą ryzyko mniejszej efektywności wykorzystania ich, niż gdyby one były w dyspozycji sektora prywatnego. Zwłaszcza w tak kreatywnym społeczeństwie, jakim jest polskie – od dziesiątków lat przyzwyczajone do „radzenia sobie” z państwem.

Jeśli jednak podjęta zostanie decyzja o interwencji, należałoby zminimalizować ryzyko jej niepowodzenia. W tym celu należałoby ją przygotować w oparciu o prace eksperckie, w szczególności uwzględniając ewaluacje oddziaływania (w tym przy wykorzystaniu modeli gospodarki).

1.2 Koncepcja i pomiary wiedzy oraz kapitału ludzkiego

1.2.1 Wiedza i jej charakterystyki

W przedstawionych wcześniej klasyfikacjach czynników produkcji odnaleźć można jeden, który dopiero w ostatnich latach zyskał większe zainteresowanie ekonomistów – wiedza. Rolę wiedzy docenił Paul Romer, co – jak się wydaje – zapoczątkowało swoisty *boom* na różnego rodzaju kwestie dotyczące tego czynnika. Obejmował on jednak wiele zagadnień: nie tylko postęp techniczny, ale czasami określano w ten sposób wszystko to, czego nie potrafiono wyjaśnić za pomocą tradycyjnych czynników (*TFP* często określano mianem „wiedza”).

Co prawda, już wcześniej dostrzeżono innowacje (Schumpeter), ale przez długi czas czynnik ten nie spotykał się z zainteresowaniem. Wyjątkiem mogą być prace Machlupa (1962), który zajął się bardziej ekonomicznymi aspektami wiedzy. Między innymi wydzielił pięć klas wiedzy:

- » praktyczna,
- » intelektualna,

- » „pogawędkowa” i przeszła,
- » duchowa,
- » niechciana.

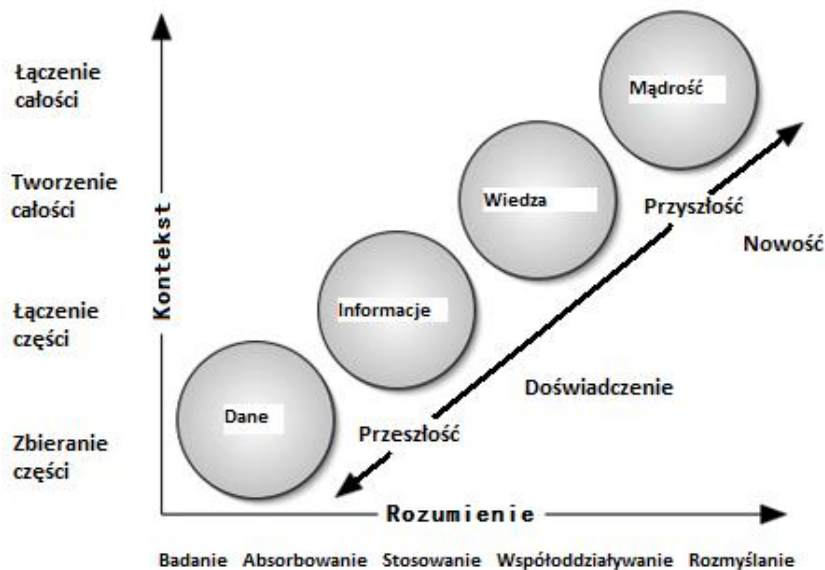
Próbował również dokonać pomiarów wiedzy, a dokładniej – działalności gospodarczej z nią związanej. Jego koncepcje rozszerzył Bel (1974) o kwestie społeczeństwa, aczkolwiek nie wyszedł znacząco poza rozumienie wiedzy jako wyższego poziomu edukacji. Ujęcie „wiedzy” jako czynnika sprawczego, jako źródła produktywności zostało zaproponowane przez Druckera (1993). Castells (1996) natomiast podkreślał rolę sieci: nie tylko wiedzy, ale i władzy, kultury i in. oraz ważną w nich rolę komunikacji.

Bardziej z pojęciem „wiedza” związane było inne – kapitał ludzki. Już w latach 80. poświęcano mu wiele uwagi. Wiedza nieodłącznie oczywiście związana jest z kapitałem ludzkim. Nie wyodrębniano jednak wiedzy jako oddzielnego zasobu. Przyczyny tego wydawałyby się oczywiste – trudność w wyizolowaniu tego zasobu od innych, trudność w jego pomiarze. Obecnie jednak w dziedzinie nauk o zarządzaniu zarządzanie wiedzą jest samodzielną dyscypliną o ugruntowanej pozycji.¹⁵ Również w sferze makroekonomicznej pojęcie gospodarki i społeczeństwa wiedzy doczekało się uznania, aczkolwiek – zdaniem autora – nie jest to uznanie ze strony teoretyków ekonomii, ze względu właśnie na wspomniane już trudności pomiaru. Zanim jednak przejdę do pomiarów kapitału ludzkiego, zaprezentowane zostaną podstawowe charakterystyki wiedzy.

Przed rozpoczęciem opisywania gospodarek opartych na wiedzy należy zdefiniować pojęcie „wiedzy”. Dokonuje się też rozróżnienia pomiędzy wiedzą a informacją (oraz pomiędzy informacją a danymi; często rozróżniane są również terminy „mądrości” i „wiedzy” – ang. *wisdom* i *knowledge*) (Skyrme 1999). Rysunek 2 prezentuje często spotykany w naszej literaturze rozwój wiedzy od podstawowych części informacji (danych) do mądrości.

¹⁵ Podobnie do niedawna uważano, że zaufanie – choć ważne – nie może być samodzielnym zasobem. Tymczasem powstają już publikacje na temat zarządzania zaufaniem. Również na poziomie makroekonomicznym jest to ważny czynnik, czego dowodzi kryzys *sub-prime*, kiedy to jeden z głównych problemów związanych z jego rozprzestrzenianiem się dotyczył właśnie braku zaufania rynków. Stąd zapewne za jakiś czas również zaufanie – choć jest jeszcze bardziej niemierzalne niż wiedza – doczeka się uznania przez ekonomistów i, być może, powstaną modele wzrostu uwzględniające je.

Rysunek 2. Od danych do mądrości: przetwarzanie wiedzy



Źródło: Clark (2004).

Schemat ten został wzbogacony o inne opisy, ułatwiające zrozumienie procesu. Można na nim zobaczyć trzy wymiary:

- » czasowy, zgodnie z którym dane i informacje odnoszą się do przeszłości, wiedza do teraźniejszości, a mądrość – do przyszłości,
- » kontekstowy – dane to podstawowe cząstki informacji; sama informacja umożliwia jedynie jej prezentację, natomiast kolejnym etapem jej „zaawansowania”, gdy zbierze się pełną informację o danym zjawisku, dodając do tego doświadczenie osoby, jest to wiedza; mądrość w tym przypadku polega na znajdowaniu „dziur”, wyjątków od reguły i wyjaśnianiu ich;
- » rozumienia, począwszy od zbierania danych, przez ich przyswajanie (w różny sposób: przez czytanie, słuchanie, odczuwanie), wykorzystywanie w praktyce, wymienianie się zdobytą wiedzą z innymi osobami, aż do refleksji (zdolności do powiązania nowej wiedzy z wcześniejszymi doświadczeniami i wyciągania wniosków na przyszłość).

Inna, główna charakterystyka wiedzy odnosi się do jej formy:

- » skodyfikowanej (*codified*) – tak pojęta wiedza jest spisana, zmagazynowana, zbliżona do informacji (gromadzonej np. w książkach, patentach),

- » ukrytej (*tacit*) – obejmuje ona zdolności, doświadczenie itp. i jest bardzo trudna do zmierzenia (Howitt, 1996), a także do zmagazynowania i opisanania.

Potocznie często mówi się o niej zamiennie jako o:

- » wiedzy „twardej” (wiedzy o faktach),
- » wiedzy „miękkiej” (np. znajomości relacji międzyludzkich).

Stąd też wyróżnia się wiedzę:

- » abstrakcyjną, odpowiadającą raczej teoretycznym (hipotetycznym) możliwościom rozwiązania problemu,
- » ucieleśnioną, związaną z praktycznymi sposobami rozwiązywania problemów (a zatem również z doświadczeniem i umiejętnościami w tym zakresie).

Wiedzę można zdobywać:

- » w trakcie formalnej edukacji, tj. w szkołach, dzięki kursom, konferencjom itp.,
- » edukacji nieformalnej, w postaci interakcji z innymi osobami (np. rodzicami, kolegami),
- » przez praktykę – przez pracę (*learning-by-doing*).

Zatem również doświadczenie (np. zawodowe) jest formą wiedzy (choć w Polsce przyjęło się przez wiele lat odróżniać umiejętności (*skills*) od wiedzy, to jednak w literaturze anglojęzycznej umiejętności są częścią szerszej wiedzy, choć o innym charakterze).

Wiąże się to z tym, czego wiedza może dotyczyć. Uznaje się współcześnie, że nie traktuje się jej wąsko, jako jedynie znajomość faktów. Obejmuje ona bowiem kilka innych kwestii. Lundvall i Johnson (1994) stworzyli szeroko rozpowszechniony podział wiedzy na cztery kategorie¹⁶:

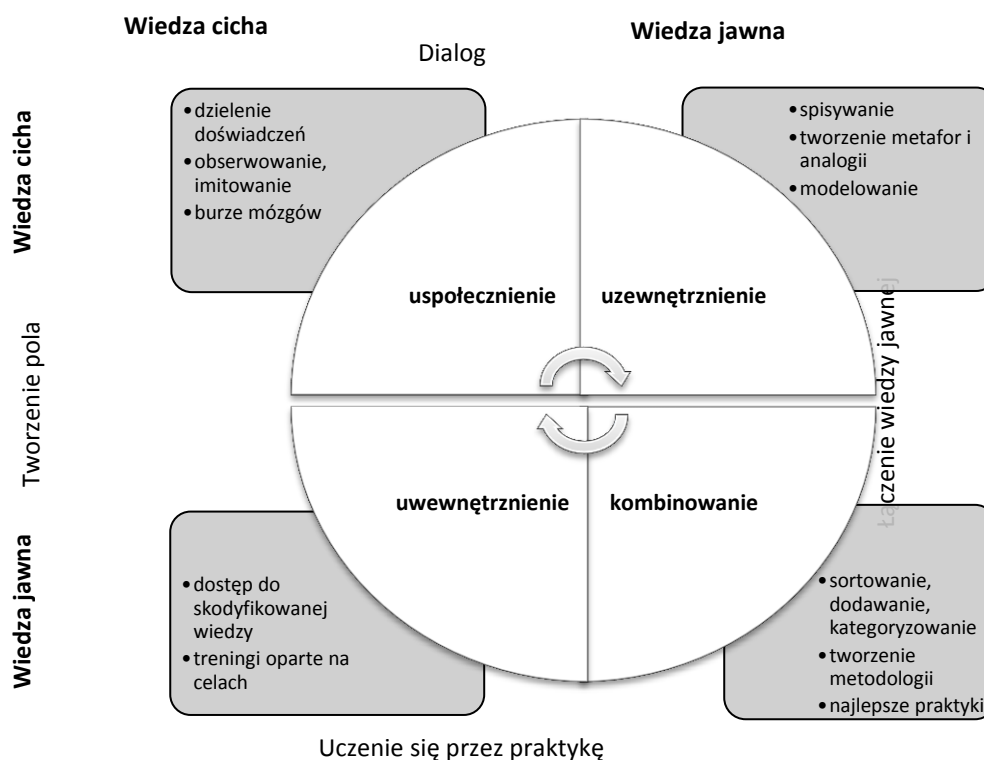
- » *know-what* – odnosi się do faktów i jest identyfikowana z informacją,
- » *know-why* – odnosi się do wiedzy dotyczącej zasad funkcjonowania w naturze, społeczeństwie itp.,
- » *know-how* – wiedza odnosząca się do zdolności robienia czegoś; publiczny dostęp do tego rodzaju wiedzy jest ograniczony, a jej transfer trudny; jest to wiedza posiadana przez ekspertów i osiągnięta wraz z doświadczeniem w pracy,

¹⁶ Tam (1999, s. 125) wyróżnił też cztery kolejne rodzaje wiedzy: *know-when*, *know-which*, *know-between* and *know-where*. Koncepcja ta jednak szerzej się nie przyjęła (z wyjątkiem na ogół polskiej literatury).

» *know-who* – odnosi się do kombinacji informacji relacji społecznych, identyfikuje tych, którzy posiadają wiedzę i opisuje ich.

W praktyce często różne z prezentowanych wyżej rodzajów wiedzy się ze sobą przeplatają. Trudno niekiedy dokonać jednoznacznego podziału (np. między informacją a wiedzą. Stąd Nonaka (1991) opracował koncepcję spirali wiedzy.

Rysunek 3. Spirala wiedzy Nonaki



Uwaga: w oryginalnym rysunku w jego środku (w miejscu strzałek przedstawionych w postaci łuku) widniała spirala.

Źródło: na podst. Hildreth i Kimble (2002).

Zgodnie z nią, wiedza ukryta i skodyfikowana są względem siebie komplementarne: można powiększać zasoby wiedzy ukrytej podczas zapoznawania się z wiedzą skodyfikowaną, a także można (przynajmniej próbować) kodyfikować wiedzę ukrytą (np. w formie różnego rodzaju procedur w firmach, przewodnikach, wykładach). Nonaka (1991) wyróżnia cztery etapy procesu konwersji wiedzy (tworzenia i dzielenia się nią), występujące naprzemiennie (rysunek 3):

» uspołecznienie – transfery wiedzy pomiędzy ludźmi,



- » uzewnętrznienie – uzewnętrznianie wiedzy ukrytej,
- » uwewnętrznienie – przyswajanie skodyfikowanej wiedzy,
- » kombinowanie – przetwarzanie wiedzy i wytwarzanie w wyniku tego nowych jej zasobów oraz ich upowszechnianie.

Przyjęcie odpowiedniej metodologii mierzenia wiedzy pomaga w późniejszej obserwacji zmian wiedzy, jej przechowywaniu i używaniu. OECD (1996) odnosiła się do produkcji, dystrybucji i używania wiedzy. Później, Dahlman (1998) wprowadził cztery fazy przepływu wiedzy, tj.:

- » przejmowanie wiedzy,
- » tworzenie wiedzy,
- » rozpowszechnianie wiedzy,
- » używanie wiedzy.

Każda z nich jest ważna dla rozwoju gospodarczego, ale w różnym stopniu. Na przykład kraje posiadające słabą bazę dla badań i rozwoju mogą rozwijać się dzięki dobremu przejmowaniu wiedzy, na przykład poprzez napływ zagranicznych inwestycji bezpośrednich (i transferowi technologii z nimi połączonemu). Kluczowe dla rozwoju gospodarczego jest rozpowszechnianie/dystrybucja wiedzy, ponieważ wiedza zamknięta w murach pewnych przedsiębiorstw i nieprzepływająca do reszty gospodarki nie może przyczyniać się do rozwoju gospodarczego (a w szczególności technologicznego). Najważniejsze dla rozwoju gospodarczego jest odpowiednie używanie wiedzy, gdyż samo gromadzenie i przepływ wiedzy bez właściwej jej implementacji w procesach biznesowych nie mają wpływu na wzrost wartości produkcji lub usług. W rezultacie ważny jest nie tylko rozwój sektora badań i rozwoju, czy stymulacja transferu technologii, lecz również troska o właściwą implementację wiedzy w procesach biznesowych (poprzez np. rozwój systemów innowacyjności).

Wiedza może rozprzestrzeniać się w nieskończoność. O ile wykrycie pierwszej idei, wynalazku, może być drogie, o tyle koszty marginalne kopii wiedzy są zerowe. Ponadto posiadacz wiedzy nie traci jej w momencie przekazania jej innym. Zwiększanie wiedzy w społeczeństwie i postęp technologiczny mogą być nieprzyswajalne lub słaboprzyswajalne przez społeczeństwo, co będzie blokować rozwój gospodarczy.¹⁷ Jest to inaczej niż w przypadku dóbr fizycznych.

Inną charakterystyką wiedzy jest zanik barier geograficznych (granic państwowych) i innych dla jej posiadania czy rozprzestrzeniania się (zwłaszcza w dobie internetu). Wiedza jest rozpatrywana

¹⁷ Dotyczy to również krajów transformacji systemowej. Por. Dyker i Radosevic (2001).

jako dobro nierywalizujące (niekonkurujące; *nonrival*)¹⁸ – idea wymyślona w 1966 r. przez Richarda Musgrave i na długie lata zapomniana, aż do prac Paula Romera (1990).

Wiedza nie zużywa się w trakcie jej transportu. Nie zużywa się, nie deprecjonuje się jak kapitał fizyczny (np. maszyny, budynki). Jednakże wiedza się „starzeje” – bywa wypierana przez inną, nowszą wiedzę. Zatem pod tym względem zachowuje się jak inne dobra, które również mogą być wypierane „z rynku” przez dobra nowsze.

Wiedza jednak może ulegać zapomnieniu. Dobra fizyczne takiej cechy nie mają. W dodatku, nie tylko wiedza cicha ulega temu procesowi; nie dotyczy to wyłącznie tej wiedzy, która jest ściśle związana z człowiekiem. Bowiem ewolucja różnych nauk pokazuje, że również wiedza skodyfikowana może podlegać tym procesom. Również w naukach ekonomicznych wielokrotnie mieliśmy do czynienia z sytuacjami, kiedy po kilku, a czasami po kilkudziesięciu latach na nowo „odkrywano” czyjeś prace – opublikowane (a zatem – skodyfikowane).

Mogą jednak występować trudności w jej asymilacji. Nie każdą „ilość” wiedzy można wchłoniąć – wiedzą to dobrze uczniowie i studenci... Charakterystyka ta jednak odnosi się również do społeczeństw: zdolność do asymilacji nowych technologii, do zastosowania innowacji zależy od wykształcenia społeczeństwa, od jego początkowego kapitału ludzkiego.

1.2.2 Koncepcja kapitału ludzkiego

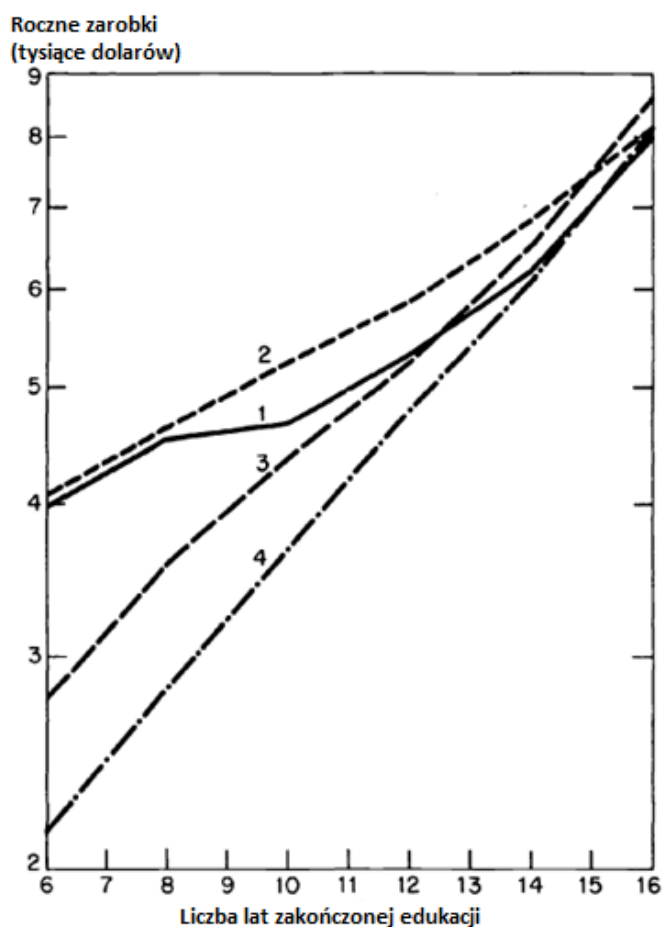
Wraz z przemianami świata zachodzącymi od okresu rewolucji przemysłowej, zaczęto zauważać rosnącą rolę specjalistów, ekspertów, naukowców, wynalazców w rozwoju gospodarek. Nie bez znaczenia przykładowo dla rozwoju Niemiec w XIX wieku było to, że dysponowały one licznymi naukowcami w poszukiwanych wówczas dziedzinach, np. w chemii. Zaczęto zwracać więc coraz większą uwagę nie tyle na ilość czynnika „praca”, ale na jego jakość. Nie każdy bowiem w taki sam sposób przekłada się na wzrost gospodarczy. Wydajność pracy poszczególnych osób różni się; różna jest wartość dodana wyrobów wytwarzanych przez osoby np. z niskim wykształceniem i doświadczeniem zawodowym w porównaniu do eksperta z długoletnim stażem pracy. Były to argumenty wystarczające do tego, by zacząć różnicować skład zasobu pracy. Jednakże samo to nie było wystarczające, aby nazwać go kapitałem. Sprawily to dopiero charakterystyki kapitału.

¹⁸ Jest to inny podział niż na dobra publiczne i prywatne. Są dobra konkurujące i niekonkurujące i mogą one być zarówno publiczne, jak i prywatne.



Jacob Mincer (1958) udowodnił, że podobnie jak w kapitał fizyczny, również w ludzi można inwestować. I to nie tylko z pobudek altruistycznych czy innych, ale inwestycje te – jak sama charakterystyka inwestycji wskazuje – mogą być opłacalne. Mincer (1974) zauważył ważną zależność (rysunek 4), że wydłużenie czasu edukacji zwiększa zarobki (w latach 50. i 60. wzrost ten wyniósł o 5-10% za każdy dodatkowy rok edukacji).

Rysunek 4. Edukacja szkolna a przeciętne zarobki



Uwaga: badania obejmowały białych mężczyzn spoza rolnictwa. Linie pokazują przeciętne zarobki pracowników: 1. wszystkich, w wieku 15-64 lata, 2. w wieku 32-33 lata, 3. z 10-letnim doświadczeniem, 4. z 7-9-letnim doświadczeniem.

Źródło: Mincer (1974, s. 46).

Gary Becker (1964) ugruntował te badania, nadał im bardziej teoretyczną postać i traktował kapitał ludzki jako kolejny z czynników produkcji. Skoro tak, to można było nie tylko weń inwestować, ale i oczekiwać określonej stopy zwrotu. Ponadto nie tylko w odniesieniu do pojedynczych osób, ale i

w skali całej gospodarki. Podobnie jak za użyczenie kapitału można było oczekiwać wynagrodzenia, tak i za wynajęcie określonej wartości kapitału ludzkiego otrzymuje się wyższą płacę.

Rozróżnienie między samą pracą a kapitałem ludzkim obejmuje zatem kwestie jakościowe. Siła robocza byłaby w takim razie zasobem ludzi wykonującym często prace fizyczne o podstawowym charakterze, a zatem nie wymagającym bardziej znaczącego wykształcenia (przyjmuje się, że jest to wykształcenie podstawowe – obowiązkowe w większości krajów świata). Zasoby takiego czynnika są ograniczone (choć można je zwiększać, np. zwiększając dzietność społeczeństwa lub – co łatwiejsze i dające szybsze efekty – włączając osoby nie zatrudnione do zasobu siły roboczej). Limity takie nie występują w przypadku aspektu jakościowego tego czynnika – **kapitał ludzki nie jest ograniczony, dlatego warto w niego inwestować.**

Laroche, Merette i Ruggeri (1999) wyróżnili pięć cech kapitału ludzkiego:

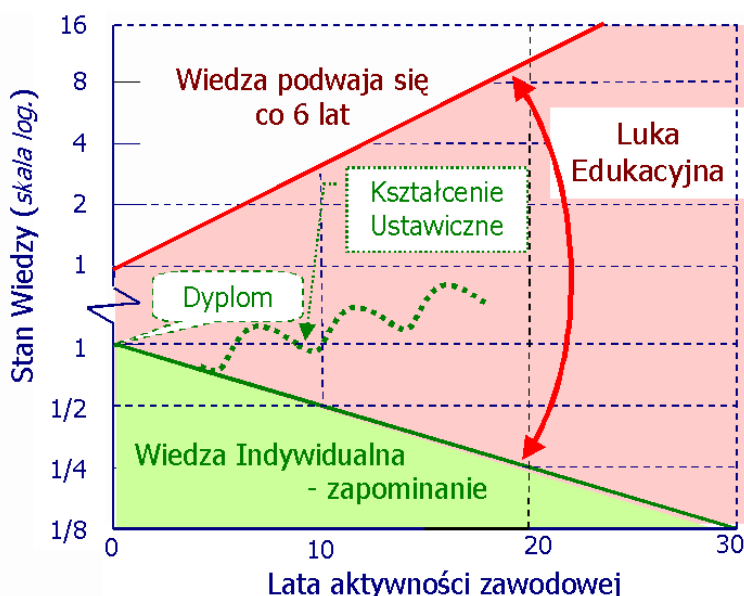
- » jest on dobrem nie podlegającym wymianie handlowej ucieleśnionym w istotach ludzkich; można jednak handlować dobrami wytworzonymi przez kapitał ludzki;
- » nie zawsze da się kontrolować pozyskiwanie kapitału ludzkiego, szczególnie w młodym wieku;
- » ma cechy jakościowe jak i ilościowe, odzwierciedlając jakość nakładów edukacyjnych;
- » może być ogólny jak i specyficzny dla konkretnego sektora czy firmy;
- » wywołuje indywidualne i społeczne efekty zewnętrzne.

Kapitał ludzki odnosi się do części wiedzy – do wiedzy cichej. Cześć jego charakterystyk zbliżona jest do tych cech, które opisują tę wiedzę. Kapitał ludzki zatem ma tendencję nie tyle do zużycia się, co do – jak to już było wspomniane – zmniejszania się w wyniku zachodzenia procesów zapominania. Stąd wymaga „odtworzenia” poprzez różnego rodzaju formy kształcenia ustawicznego. Do podnoszenia wartości kapitału ludzkiego przyczynia się również praktyka zawodowa (doświadczenie). Stąd można by wymienić następujące źródła kapitału ludzkiego:

- » wrodzone zdolności, talenty, zdrowie (odporność na choroby),
- » edukacja nieformalna, dokonywana m.in. przez rodziców, otoczenie (środowisko, w którym dane jednostki funkcjonują),
- » edukacja formalna, gromadzona w procesie uczenia się,
- » edukacja przez praktykę (*on-the-job training*),
- » edukacja ustawiczna (*continuous education*),
- » leczenie (poprawa stanu zdrowia).

Potrzebę kontynuowania edukacji po zakończeniu szkoły/studiów można uzasadnić poniższym wykresem (rysunek 5).

Rysunek 5. Koncepcja luki edukacyjnej



Źródło: Galwas (2000, s. 8).

W koncepcji tej podkreśla się rolę edukacji jako warunku niezbędnego do wzrostu (choć też w inny sposób kapitał ludzki może być podnoszony, por. *learning-by-doing*). Z tego punktu widzenia ważne jest też zagadnienie „drenażu mózgow” (*brain drain*): w inny sposób patrzy się na emigrację, nie tylko jako na utratę zasobów czynnika praca, ale również na utratę części kapitału kraju – kapitału ludzkiego. Z drugiej strony, napływ kapitału ludzkiego może być tanim sposobem na zapewnienie trwałego wzrostu gospodarczego – *vide* przykład Kanady („zielone wizy” dla osób z wyższym wykształceniem). Z tego punktu widzenia inaczej należy patrzeć na rolę państwa, tj. jak na czynnik sprawczy, stymulujący podnoszenie kapitału ludzkiego. Kwestii tych nie można pozostawić wyłącznie wolnemu rynkowi, bowiem napotykałoby na dość poważne niesprawności rynku. Stąd przyjmuje się powszechnie na świecie konieczność prowadzenia edukacji obowiązkowej (i gwarantowania nieodpłatności za nią). Zyski bowiem z tego będzie odnosiło całe społeczeństwo, a nie tylko osoby, które zyskują wykształcenie. Tworzony jest dzięki temu m.in. kapitał społeczny.

Światowe trendy w konwergencji gospodarek wskazują, że są one wynikiem z jednej strony mniejszych możliwości uczenia się liderów (USA, Wielka Brytania), a z drugiej – doganianiem przez

kraje mniej rozwinięte (Korea, Tajwan) poprzez przyrost wiedzy. Stąd konieczne jest zróżnicowanie myślenia o źródłach rozwoju w zależności od poziomu rozwoju gospodarczego, ale też stanu poziomu rozwoju społecznego (np. poziomu edukacji).

Z tego punktu widzenia można popatrzeć na potencjał rozwoju Polski w ostatnich latach jako na sytuację utraty olbrzymiej wartości zasobów czynników produkcji: nie tylko zwykłej siły roboczej, ale i kapitału ludzkiego. W dodatku takiego, w którego edukację wcześniej zainwestowano – w przeważającej mierze publiczne środki. Można by powiedzieć, że podatki płacone przez polskich podatników zostały wykorzystane na sfinansowanie wzrostu gospodarczego krajów-odbiorców polskiej emigracji – głównie Irlandii i Wielkiej Brytanii. Wejście Polski do Unii Europejskiej tym krajom zdecydowanie się – z tego punktu widzenia – opłacało. Otrzymali – za niską cenę – olbrzymi kapitał i jego część wspierała rozwój Wysp Brytyjskich (i innych krajów).

1.2.3 Pomiary kapitału ludzkiego

Podobnie jak w przypadku wielu innych zjawisk, również kapitał ludzki można mierzyć za pomocą (Sharpe 2001, s. 8):

- » wskaźników nakładów, np.
 - infrastruktura informacyjna,
 - liczba studentów przypadająca na jednego wykładowcę / nauczyciela,
 - materiały dydaktyczne,
 - występowanie i długość szkoleń w miejscu pracy,
 - zakres rządowych programów szkoleniowych,
 - możliwości kształcenia po zakończeniu szkoły średniej,
 - stopy skolaryzacji na różnych poziomach kształcenia,
 - procesy kształcenia ustawicznego;
- » wskaźników efektów, np.
 - wyniki testów w różnych dziedzinach i dla różnych grup wiekowych,
 - stopy kończenia szkół średnich, uniwersytetów,
 - stopy kończenia różnych szczebli kształcenia w różnych przekrojach społeczno-ekonomicznych,
 - luki wiedzy w danych regionach,
 - (e)migracja netto osób o konkretnych umiejętnościach.

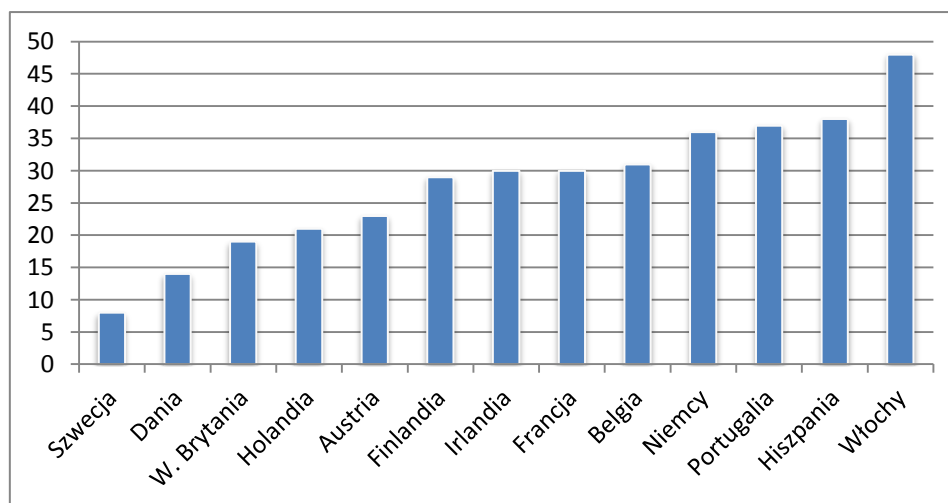
1.2.3.1 Europejski Wskaźnik Kapitału Ludzkiego

Dokonując pomiarów kapitału ludzkiego z reguły bierze się pod uwagę różne wskaźniki związane z edukacją – na różnych jej poziomach. W badaniu the Lisbon Council spróbowano dokonać pomiarów kapitału ludzkiego w 13 krajach UE, opierając się na kosztach jego wytworzenia. Oczywiście, na kapitał ludzki można patrzeć, nie tylko wartościując go i wyrażając w formie pieniężnej. Jeśli jednak ma to być rzeczywiście „kapitał”, takie podejście może być uzasadnione.

W przedstawionych poniżej wynikach (rysunek 6) wzięto pod uwagę:

- » nakłady na kapitał ludzki (w tysiącach euro):
 - nieformalne wykształcenie otrzymywane od rodziców,
 - wykształcenie uzyskiwane w szkołach,
 - wykształcenie uzyskiwane na uczelniach wyższych,
 - kształcenie dorosłych,
 - uczenie przez pracę,
- » wykorzystanie kapitału ludzkiego względem aktywnej siły roboczej,
- » produktywność kapitału ludzkiego (każdego zainwestowanego euro) (PKB dzielone przez całość kapitału ludzkiego zatrudnionego w danym kraju),
- » demografia i zatrudnienie (oszacowanie liczby osób, które będą zatrudnione w 2030 r. w każdym z krajów).

Rysunek 6. Europejski indeks kapitału ludzkiego



Źródło: Ederer (2006).

Na podstawie tych wskaźników, stworzono ogólny indeks, a następnie ranking krajów (oraz inne przekroje). Przykład takiego rankingu zaprezentowano (rysunek 6). Wynika z niego, że największy rozwój kapitału ludzkiego odnotowano w Szwecji i Danii, zaś wyraźnie najmniejszy – we Włoszech.

Nieco inne podejście Lisbon Council zaprezentowała w 2011 roku (Ederer i in. 2011). Uważając, że sama liczba absolwentów nie jest wystarczająca do oszacowania kapitału ludzkiego, przeprowadzono dwuzmienną regresję (*bivariate regression*) szukając korelacji pomiędzy liczbą studentów a regionalnym PKB na osobę. Ta jednak okazała się być niska. Innym podejściem było uwzględnienie udziału zaawansowanych miejsc pracy (tj. zajęcia menedżerskie, przedsiębiorcze, profesjonalne – zwykle wymagających wykształcenia uniwersyteckiego z zakresu technicznego, prawnego czy medycznego) w ogóle zatrudnienia (stanowią one 22% ogółu miejsc pracy, przy czym 33% w bogatszych regionach i 13% w biedniejszych).

Co jest ciekawe w mierzeniu kapitału ludzkiego, jest on od dwóch do trzech razy bardziej tworzony w miejscach pracy (gdzie przekazywana jest wiedza z zakresu współpracy w grupach, rozwiązywania problemów, komunikacji, przywództwa) niż na uczelniach czy w szkołach (Ederer i in. 2011). Jest to ważna wskazówka w zakresie pomiarów tego zjawiska.

1.2.4 Metodologie pomiaru kapitału ludzkiego

Podejście, że kapitał ludzki może być przybliżany za pomocą liczby lat edukacji zostało spopularyzowane przez Barro i Lee (1993, 1996, 2001) oraz Lee i Barro (2001). Jest to jednak jedno z wielu podejść. Zaliczane jest do jednych z najprostszych od strony metodologicznej. Jest jednak ciekawym punktem wyjścia dla dalszych badań.

Deutsche Bank w swoich badaniach (Bergheim 2005) do oszacowania kapitału ludzkiego zastosował najlepszy, jego zdaniem, dostępny wskaźnik przybliżający go w postaci przeciętnej liczby lat kształcenia ludności w wieku 25-64 lat. Podejście takie ma jednak pewne ograniczenia. Przykładowo za jednakowo ważne traktuje się uzyskanie stopnia w fizyce jak i w średniowiecznej literaturze, choć ten ostatni może mieć raczej mniejszy wpływ na wzrost gospodarczy, niż pierwszy. Podobnie w przypadku różnych poziomów edukacji: przedszkolna traktowana jest w tym podejściu jak tak samo ważna, co studia doktoranckie. Autorzy tych badań (Bergheim 2005) wskazują, że 10% wzrostu kapitału ludzkiego prowadzi do wzrostu PKB o 9%, a żeby uzyskać te 10% wzrostu w przypadku Niemiec potrzeba powszechnego, dodatkowego 1,4 roku kształcenia, podczas gdy w Indiach jedynie 0,4 roku.

Ponadto, liczba lat kształcenia nic nie mówi o uzyskanej wiedzy. Ta zaś zależy od jakości kształcenia; badana jest ona przez OECD w ramach programu PISA (Program for International Student

Assessment). Dalsze badania pokazują, że jakość kapitału ludzkiego zależy w dużej mierze od kapitału kulturowego – od wykształcenia rodziców (i od przekazywanych przez nich wiedzy i postaw). Nie uwzględnienie tego może prowadzić do utrwalania podziałów w społeczeństwie (tak jest m.in. w Polsce).

Kolejną kwestią, która powinna być uwzględniana w szacowaniu kapitału ludzkiego jest kształcenie ustawiczne, a także różne formy zdobywania doświadczenia w pracy (np. związanego ze zmianą firm – jest wtedy większe, niż w przypadku pracy w jednej firmie).

1.2.4.1 Podejście oparte na kosztach kształcenia

Jedno z głównych podejść do szacowania kapitału ludzkiego oparte jest na kosztach kształcenia. Opiera się ono na założeniu, że zasób kapitału ludzkiego to zdeprecjonowana wartość kwot wydanych na inwestycje w kapitał ludzki. Inwestycje takie dzieli się niekiedy na namacalne (*tangible*) – koszty wychowywania dziecka do lat 14 i nienamacalne (*intangible*) – wydatki na zdrowie, bezpieczeństwo itp. Ponieważ takie dane są dostępne, czyni to pomiar kapitału ludzkiego stosunkowo łatwym. Nie oznacza to, że jest on prawidłowy, ponieważ np. wydatki na dziecko wcale nie muszą iść w parze z jego kapitałem ludzkim (np. dzieci mniej zdrowe wymagałyby większych nakładów finansowych). Ponadto, część takich wydatków może mieć charakter konsumpcyjny, a nie inwestycyjny i często od założeń badacza zależy, jakie zostaną przyjęte proporcje pomiędzy obydwoma strumieniami wydatków. Kolejnym problemem jest przyjęcie wielkości stopy deprecjacji kapitału, która może być różna w różnych okresach wiekowych, a nawet niekiedy może zachodzić zjawisko aprecjacji kapitału ludzkiego. Ponadto, kosztowe podejście do szacowania kapitału ludzkiego uwzględnia jedynie nakłady rynkowe, a innych nie (np. poczucie własnej wartości i jego wpływ na kapitał ludzki danej osoby) (Bergheim 2005).

Tym niemniej możliwe jest dokonywanie takich szacunków – robiono to na początku dla Stanów Zjednoczonych, a później dla innych krajów. Przykładowo zgodnie z wynikami Schultza (1961), w okresie 1900-1956 zasoby edukacji w sile roboczej USA wzrosły ok. 8,5 raza. Kendrick (1976) oszacował, że zasoby kapitału ludzkiego przekraczały zasoby kapitału fizycznego i gdyby uwzględnić ten pierwszy w rachunkach narodowych, bogactwo USA więcej niż podwoiłoby się. W okresie 1929-1969 zasoby kapitału ludzkiego rosły o 6,3% rocznie, a kapitału nie-ludzkiego jedynie o 4,9% rocznie. Eisner (1985) obliczył, że w USA okresie 1945-1981 kapitał ludzki rósł o 4,4% rocznie, a kapitał w ogóle jedynie o 3,9%, aczkolwiek zasoby kapitału ludzkiego były mniejsze, niż fizycznego.

Jak przytacza Bergheim (2005): Centrum Studiów nad Standardami Życia oszacowało kapitał ludzki na podstawie kosztów kształcenia (bez brania pod uwagę różnic w jakości i dalszej edukacji). Według ich wyników, wartość kapitału ludzkiego rosła przeciętnie w latach 1991-2001 w Niemczech o 3%, natomiast w tym okresie w Hiszpanii spadła o 20%. Podobne szacunki przeprowadził IW Instytut Ekonomii: w Niemczech pomiędzy 1992 r. a 1999 r. kapitał ludzki wykazywał stagnację, a kapitał fizyczny wzrósł o 20%.

1.2.4.2 Podejście oparte na dochodach

Innym podejściem jest to opierające się na dochodach (*income-based approach*). Przyjmuje się, że pierwsze naukowe próby w tym zakresie podjął Farr w 1853 roku. Oszacował on skapitalizowaną wartość możliwości zarobkowych poprzez obliczenie obecnej wartości przyszłych zarobków z uwzględnieniem oczekiwanej długości życia. Opierając się na podejściu Farra, Huebner (1914) oszacował zasoby kapitału ludzkiego w USA na wielkość od sześciu do ośmiu razy większą od wartości zasobu konwencjonalnego kapitału. Oczywiście, było znacznie więcej obliczeń z tego zakresu. Jednym z najbardziej wyczerpujących podejść było to zaproponowane przez Jorgensona i Fraumeniego (1989, 1992). Autorzy ci zaproponowali nowy system rachunków narodowych dla gospodarki amerykańskiej (uwzględniając działalność rynkową i nierynkową). Uwzględnili podział na 61 grup wiekowych (dzieląc je na pięć szerszych grup: 0-4 lat (brak szkoły i pracy), 5-13 lat (szkoła i brak pracy), 14-34 lata (szkoła i praca), 25-74 lata (praca i brak szkoły) i powyżej 75 roku życia (brak pracy i szkoły)) i 18 grup edukacyjnych. Obecną wartość dochodów całego życia obliczali na podstawie aktualnych rocznych zarobków dodając do nich obecną wartość ich przyszłych dochodów ważoną przez prawdopodobieństwo zatrudnienia i długości życia. Udało im się uzyskać szacunki wartości kapitału ludzkiego dla wszystkich lat w okresie od 1948 do 1984 r. W tym czasie wartość ta podwoiła się.

Jak wskazuje Le i in. (2003), ale też tak utarło się już przyjmować w szerszej literaturze:

- » podejście oparte na dochodach uważane jest za prospektywne (patrzące w przyszłość; *forward-looking*), gdyż koncentruje się na oczekiwanych przychodach z inwestycji,
- » zaś podejście oparte na poniesionych kosztach – za retrospektywne (patrzące wstecz; *backward-looking*).

Pierwsze podejście może wydawać się być bardziej wiarygodne, gdyż nie jest uzależnione od arbitralnego przyjęcia wartości stopy deprecjacji kapitału, o ile dostępne są tablice życia (prognozy oczekiwanej długości życia), dane na temat stóp bezrobocia i zatrudnienia w poszczególnych przedziałach

wiekowych oraz ze względu na poziom wykształcenia. Takie dane z reguły są dostępne w wyżej i średnio rozwiniętych krajach (choć nie zawsze w krajach rozwijających się). W podejściu opartym na dochodach spotyka się jednak pewne problemy. Zakłada się przykładowo, że różnice w płacach odzwierciedlają różnice w wydajności pracy (a przecież np. mogą istnieć związki zawodowe wpływające na płace), może się zmieniać wiek przechodzenia na emeryturę, a także konieczne jest poczynienie założeń dotyczących stopy dyskonta (Bergheim 2005).

Szczególnie zaskakujące było porównanie wyników uzyskanych za pomocą różnych metod. O ile metody oparte na kosztach wskazywały na podobną wartość kapitału ludzkiego co fizycznego, wczesne badania oparte na dochodach pokazywały że jest to wielkość o 3-5 razy wyższa, to późniejsze badania oparte na dochodach Jorgensona i Fraumeniego (1989) wskazały, że była to różnica rzędu aż 12-16 razy. Krytykowane jest to ze względu na zbyt wysoką poprzeczkę wieku emerytalnego i przeszacowanie ze względu na działalność pozarynkową (stąd wpływ na wydajność z pracy jest taki sam jak z czasu wolnego). Ponadto, autorzy ci nie rozróżniali pomiędzy wpływem różnych szczebli edukacji na wydajność (i przyszłe zarobki).

Podejście Jorgensona i Fraumeniego jest szeroko stosowane np. w obliczeniach dla Australii, Szwecji.

Modyfikacją podejścia opartego na dochodach jest metoda Mulligan i Sala-i-Martina (1997) nazwana LIHC (*labour income-based measure of human capital*). Zgodnie z nim autorzy nie szacują wartości, ale indeks kapitału ludzkiego poprzez podzielenie ogólnych dochodów z pracy na osobę przez płace osób niewykształconych. Zakładają, że niewyedukowani pracownicy mają taki sam poziom kapitału ludzkiego w różnych okresach czasowych i miejscach, aczkolwiek nie oznacza to, że muszą zarabiać tyle samo zawsze i wszędzie. Wyniki autorów wskazują na znaczny wzrost zasobów kapitału ludzkiego w USA w latach 80. XX wieku (o ok. 50%), natomiast w ciągu wcześniejszych czterech dekad wzrósł on jedynie o 17%.

Zaletą tego podejścia jest dokonanie zróżnicowania w jakości szkolnictwa względem czasu i miejsca; podobnie są możliwe różnice w elastyczności substytucji pomiędzy robotnikami. Ponadto, autorzy nie stosowali założenia, że taka sama długość okresu kształcenia daje takie same efekty z punktu widzenia umiejętności robotników. Wśród wad wskazuje się nie uwzględnianie procesów nieformalnego uczenia się, zdrowia, zdobywania doświadczenia przez pracę (*on-the-job training*), a także kwestionuje się identyczność robotników bez wykształcenia zawsze i wszędzie oraz doskonałą substytucyjność osób o różnych poziomach wykształcenia.



Podejście Mulligana i Sala-i-Martina (1997) zostało zmodyfikowane przez Jeonga (2002) i zastosowane dla próbki 45 krajów. Zdefiniował on kapitał ludzki jako stosunek zagregowanego dochodu z pracy do średniego dochodu robotników przemysłowych w danym kraju. Tym samym założył, że robotnicy przemysłowi mają taki sam poziom kapitału ludzkiego w różnych krajach, a zasoby kapitału ludzkiego danego kraju są proporcjonalne do płac. W ten sposób starał się uniknąć problemów z pomiarem kapitału ludzkiego zdobywanego poza systemem formalnej edukacji, co nie jest możliwe przy oparciu obliczeń kapitału ludzkiego jedynie na liczbach lat uczenia się.

Podejście oparte na dochodach wykorzystały też Koman i Marin (1997) badając kapitał ludzki w Austrii i w Niemczech. Ich agregatowy miernik powstał poprzez zważenie pracowników o różnych poziomach wykształcenia przez ich przychody płacowe (por. rozdz. 1.3.1.4). Praca ta została rozwinięta przez Laroche i Me'rette (2000) i dostosowana do przypadku Kanady. Zgodnie z ich wynikami, kapitał ludzki na osobę pomiędzy 1976 a 1996 r. wzrósł o 15%, a gdy zastosowali oryginalne podejście Koman i Mariny wynik miał wartość 33%. Gdy natomiast uwzględnili doświadczenie, średni kapitał ludzki rósł o 45% w ww. okresie.

Inne było podejście Macklema (1997), aczkolwiek mieściło się w ramach podejścia opartego na dochodach. Uwzględnił on szacowanie kapitału ludzkiego w postaci oczekiwanej obecnej wartości zagregowanych dochodów z pracy netto wyodrębnionych z danych dotyczących wydatków rządowych bazujących na wyestymowanym dwu-zmiennym autoregresyjnym modelu wektorowym (VAR) dla realnych stóp procentowych i stopy wzrostu dochodów z pracy netto. Podejście to ma zatem charakter bardziej makroekonomiczny, przez co łatwiej je zastosować dla różnych krajów (ze względu na dostępność danych), przez co jednak uzyskiwana informacja ma charakter mniej zdezagregowany, niż w innych podejściach.

Zgodnie z obliczeniami ww. autora, od połowy lat 70. do kapitał ludzki w Kanadzie niewiele się zmienił, we wczesnych latach 80. zmniejszył się ze względu na wzrost wydatków rządowych i spadek dochodów pracowniczych w wyniku recesji, zaś w drugiej połowie lat 80. realne stopy procentowe spadły co też wpłynęło na wyniki. Widzimy zatem, że szacunki te były podatne na wahania koniunkturalne.

1.2.4.3 Podejście zintegrowane

Tak duża różnorodność podejść do szacowania kapitału ludzkiego doprowadziła do podjęcia prób zintegrowania ich w jedno podejście. Jedną z nich jest ta dokonana na przykładzie Stanów Zjed-

noczonych przez Tao i Stinsona (1997). Autorzy ci oparli się na tworzeniu zasobu kapitału ludzkiego przez inwestycje weń, które szacowali na podstawie kosztowej. Tak zbudowany kapitał determinuje przyszłe zarobki, które można oszacować na podstawie podejścia dochodowego. Funkcja zarobków dana jest w następujący sposób:

$$E_{i,j}^S = w_t h_{i,j}^S,$$

gdzie:

$E_{i,j}^S$ – zarobki,

$h_{i,j}^S$ – kapitał ludzki,

w_t – stopa wynagrodzenia za użyczenie kapitału ludzkiego w roku t ,

s – płeć,

i – wiek,

j – poziom wykształcenia.

Grupa osób wchodzących na rynek pracy po ukończeniu szkoły została wybrana jako grupa poddana standaryzacji, a ich umiejętności szacowane były na podstawie wyników testu SAT (Scholastic Aptitude Test). Ten bazowy zasób kapitału ludzkiego oszacowany został na podstawie dotychczas poniesionych wydatków na edukację. Stopa w oszacowana jest poprzez zastosowanie danych dotyczących wynagrodzeń. Zakłada się, że jest ona stała dla różnych roczników absolwentów.

W efekcie obliczeń autorzy oszacowali, że zasoby kapitału ludzkiego wzrosły 6-krotnie w latach 1963-1988. Jednak kiedy uwzględniono różnice pomiędzy umiejętnościami poszczególnych roczników na podstawie wyników SAT okazało się, że wzrost wynosił mniej niż 100% (dla kobiet 135%, dla mężczyzn 75%).

W podejściu tym nie uwzględniano wydatków na ochronę zdrowia, nie było potrzebne założenie o stopie deprecjacji lub aprecjacji kapitału ludzkiego. Jednakże koszty wychowania dziecka zostały zaliczone do wydatków konsumpcyjnych (i nie są uwzględniane w zasobach kapitału ludzkiego). Ponadto zakładano, że płaca zależy od wyników testu SAT, co nie zawsze ma miejsce.

Innym tego typu podejściem jest to autorstwa Dagumy i Slotte (2000). Osobisty kapitał ludzki jest obliczany następującą formułą:

$$z = L(x_1, x_2, x_l, \dots, x_p)$$

gdzie:

z – wystandaryzowana zmienna ukrytego kapitału ludzkiego,

x – wystandaryzowany wskaźnik kapitału ludzkiego,

p – numer wskaźnika wziętego z bazy danych,

natomiast wartość pieniężna kapitału ludzkiego i -tej jednostki obliczana jest ze wzoru:

$$h(i) = e^{zi}$$

Autorzy ci ponadto przyjmują często spotykane w podejściu dochodowym założenie, że średni kapitał ludzki w wieku x i przeciętne zarobki tej jednostki za n lat są takie same jak średnie zarobki $y(x+n)$ jednostki w wieku $x+n$ po uwzględnieniu prawdopodobieństwa dożycia określonego wieku oraz wzrostu dochodów realnych. Wtedy kapitał ludzki przeciętnej jednostki w wieku x szacowany jest jako:

$$h(x) = \sum_{n=0}^{70-x} \frac{y(x+n)p(x,x+n)(1+r)^n}{(1+i)^n},$$

gdzie:

$p(x, x+n)$ – prawdopodobieństwo przeżycia n lat przez osobę w wieku x ,

i – stopa dyskonta,

r – stopa wzrostu gospodarczego,

70 – najwyższa wartość wieku, w którym można pracować.

Natomiast wartość pieniężną kapitału ludzkiego i -tej jednostki obliczano za pomocą wzoru:

$$HC(i) = h(i) \frac{AvHC(h)}{Av(h)}, \text{ dla } i = 1, 2, \dots, n.$$

gdzie:

Av – wartość średnia,

Jest ona równa średnim zarobkom z całego życia danej populacji ($h(i)$) ważonej przez poziom kapitału ludzkiego danej osoby ($AvHC(h)$) podzielony przez przeciętny kapitał ludzki populacji ($Av(h)$).

Autorzy oszacowali, że kapitał ludzki na osobę w USA zawiera się w przedziale od 239 tys. dolarów do 365 tys. dolarów (w zależności od przyjętej stopy dyskonta i tempa wzrostu gospodarczego).

1.2.5 Szacowanie kapitału ludzkiego w Polsce

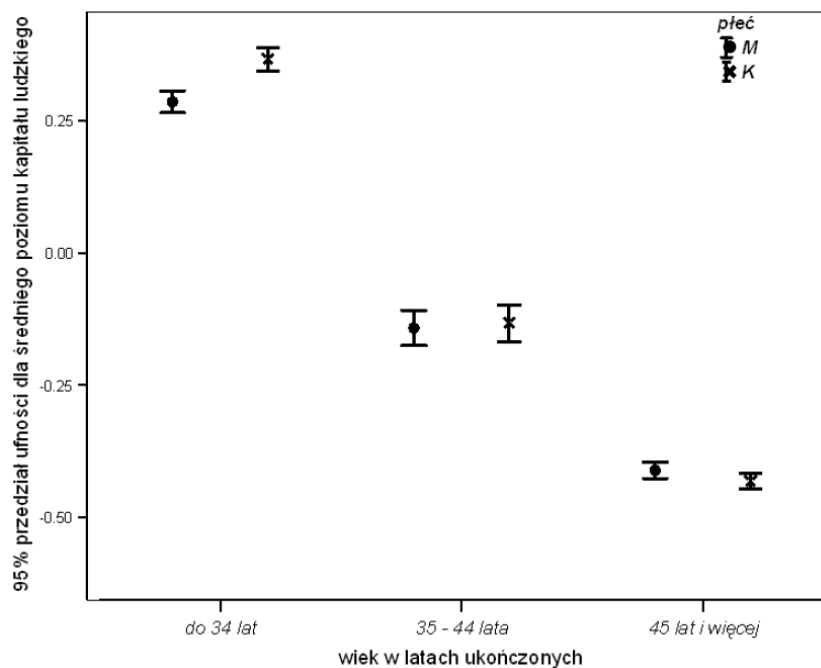
Prac z zakresu szacowania kapitału ludzkiego w Polsce podejmowanych w naszym kraju nie było dotąd zbyt wiele. To, co można zauważyć, to oparcie ich generalnie na prostych miarach (niekie-

dy stosując trochę bardziej zaawansowane metody ich przeliczenia), w porównaniu do podejść stosowanych od kilkunastu lat w literaturze naukowej na świecie.

1.2.5.1 Diagnoza społeczna 2007

Poniżej zaprezentowana zostanie metodologia użyta w pracy *Diagnoza społeczna 2007* (Kotowska i Węziak, 2007) do wyrażenia szacunków kapitału ludzkiego w Polsce w postaci jednego wskaźnika (rysunek 7).

Rysunek 7. Przeciętny poziom kapitału ludzkiego członków gospodarstw domowych według wieku



Źródło: Kotowska i Węziak (2007, s. 77).

W tym celu autorzy badania wybrali następujące zmienne:

- » wykształcenie, w podziale na poziomy (1 – podstawowe i gimnazjum, 2 – zasadnicze zawodowe, 3 – średnie, 4 – policealne, 5 – wyższe),
- » korzystanie z komputera w pracy, w domu lub w innym miejscu,
- » korzystanie z wyszukiwarki internetowej (np. Google, Yahoo!) w celu znalezienia informacji,
- » znajomość języka angielskiego,
- » uczestnictwo w kształceniu ustawicznym i doksztalcaniu (Kotowska i Węziak, 2007, s. 76).

Wskaźnik kapitału ludzkiego otrzymano oddzielnie dla osób indywidualnych oraz dla gospodarstw domowych wykorzystując w tym celu metodę analizy czynnikowej. Z ciekawszych wniosków można odnotować np.:

- » poziom kapitału ludzkiego kobiet jest wyższy niż mężczyzn (różnice widoczne są zwłaszcza w grupie osób młodszych, do 34. roku życia),
- » wraz z wiekiem wartość kapitału ludzkiego maleje,
- » osoby pracujące cechują się znacznie wyższym poziomem kapitału ludzkiego niż niepracujące,
- » najwyższy poziom kapitału ludzkiego mają studenci i uczniowie, a najniższy – emeryci, a także (choć nieco większy) – renciści i rolnicy (poziom niższy nawet niż osoby bezrobotne i bierne zawodowo),
- » posiadanie dzieci korzystnie wpływa na poziom kapitału ludzkiego gospodarstw domowych – poprzez korzystanie z komputera i internetu (Kotowska i Węziak, 2007, ss. 76-78, 83).

1.2.5.2 Raport o kapitale intelektualnym Polski

W 2008 r. w Polsce szerokim echem odbił się *Raport o kapitale intelektualnym Polski* zespołu kierowanego przez ministra Michała Boniego (*Raport...*, 2008). Zgodnie z nim, kapitał intelektualny składa się z następujących grup cech:

- » kapitał ludzki:
 - edukacja,
 - jakość życia,
 - postawy,
- » kapitał strukturalny:
 - nauka,
 - firmy,
 - ICT,
 - środowisko,
 - własność intelektualna,
 - trzy, pojedyncze cechy,
- » kapitał społeczny:
 - współpraca gospodarcza,
 - trzy, pojedyncze cechy,

» kapitał relacyjny:

- aktywność,
- dwie, pojedyncze cechy.

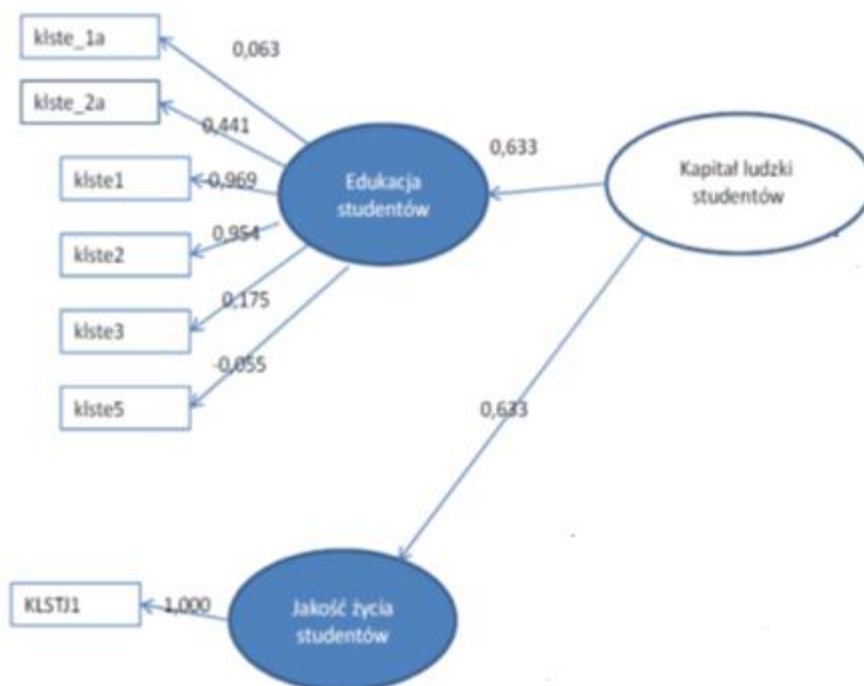
Zostały one wyrażone w podziale na różne grupy wiekowe (generacje). Łącznie wykorzystano aż 117 wskaźników (w bazie danych udostępnionej w internecie było ich 111 – mniej niż zapowiadano). Ze względu na dostępność danych Polska została zaprezentowana w grupie innych 15 krajów UE.

Zgodnie z wynikami *Raportu...* (2008), Polska zajęła na 16 krajów:

- » w grupie „dzieci” – 4. miejsce od końca,
- » w grupie „student” – 4. miejsce od końca,
- » w grupie „dorosły” – 3. miejsce od końca,
- » w grupie „senior” – ostatnie miejsce.

W tych grupach społecznych kapitał ludzki był modelowany w różny sposób. W grupie studentów uwzględniane były podgrupy: edukacja i jakość życia (ta ostatnia składająca się z jednego wskaźnika). Podgrupy wskaźników oraz kody wskaźników dla każdej z grup społecznych zostały zaprezentowane na trzech poniższych wykresach.

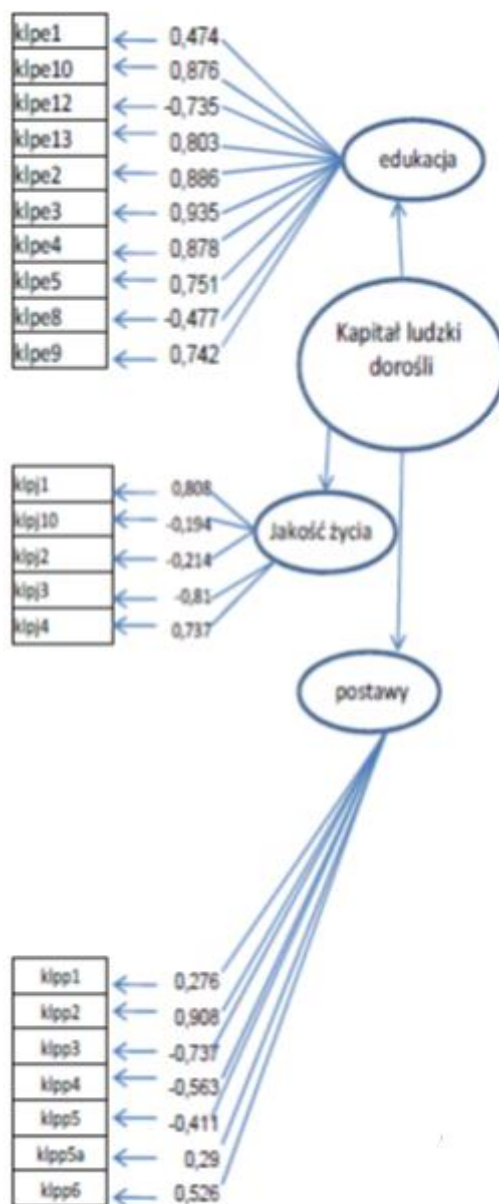
Rysunek 8. Diagram ścieżkowy modelu kapitału ludzkiego studentów



Źródło: Rószkiewicz i Węziak-Białowolska (2008), s. 9.

W przypadku osób dorosłych kapitał ludzki tworzony był przez następujące grupy wskaźników:

Rysunek 9. Diagram ścieżkowy modelu kapitału ludzkiego dorosłych

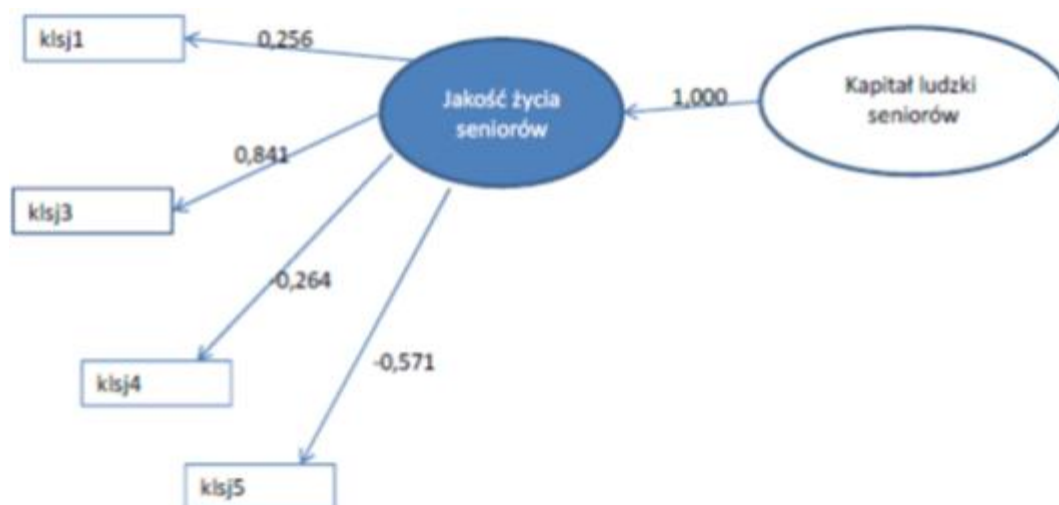


Źródło: Rószkiewicz i Węziak-Białowolska (2008), s. 10.

Inaczej również modelowany był kapitał ludzki seniorów.



Rysunek 10. Diagram ścieżkowy modelu kapitału ludzkiego seniorów



Źródło: Rószkiewicz i Węziak-Białowolska (2008), s. 11.

Poniżej zaprezentowana została tabela zawierająca wszystkie wskaźniki, które brane były pod uwagę w zakresie kapitału ludzkiego w raporcie „Kapitał Intelktualny Polski” wraz z ich opisami. Część z nich była wymieniana na powyższych schematach.

Tabela 1. Wskaźniki kapitału ludzkiego w raporcie „Kapitał intelektualny Polski”

Kod	Nazwa	Grupa wiekowa	Grupa tematyczna
klpe1	Total population having completed at least upper secondary education Population aged 25 to 64 (%)	Dorosły	Edukacja
klpe10	Participation in non formal education/training by age and sex (25-54) % participating	Dorosły	Edukacja
klpe12	Education At current prices (% of total household consumption expenditure)	Dorosły	Edukacja
klpe13	Hours in CVT courses per 1000 working hours (all enterprises), all NACE, 1999	Dorosły	Edukacja
klpe2	Life-long learning (adult participation in education and training) - total Percentage of the adult population aged 25 to 64 participating in education and training	Dorosły	Edukacja
klpe3	Share of individuals regularly using the Internet Percentage of individuals who accessed the Internet, on average, at least once a week	Dorosły	Edukacja



klpe4	Share of individuals having ordered/bought goods or services for private use over the Internet in the last three months	Dorosły	Edukacja
klpe5	Individuals' level of computer skills - High (as % of individuals aged 16 to 74)	Dorosły	Edukacja
klpe8	Mean volume of hours per participant in non formal education/training by age and sex (25-54)	Dorosły	Edukacja
klpe9	Participation in any learning activities by age and sex (25-54)	Dorosły	Edukacja
klpj1	Fatal accidents at work Index of the number of fatal accidents at work per 100 thousand persons in employment (1998=100)	Dorosły	Jakość życia
klpj10	Average adult (15+) per capita consumption in litres 2001-2003	Dorosły	Jakość życia
klpj2	Percentage of overweight people, by gender (35-44) %	Dorosły	Jakość życia
klpj3	Percentage of present smokers, by gender (35-44) %	Dorosły	Jakość życia
klpj4	How happy, WVS 2005-2006, v10 (25-64) % saying very happy	Dorosły	Jakość życia
klpp1	Hours worked per week of full-time employment Annual average	Dorosły	Postawy
klpp2	Hard work especially important - % of respondents mentioning. WVS 2005-2006 Wave, v13 (25-64)	Dorosły	Postawy
klpp3	Feeling of responsibility especially important - % of respondents mentioning. WVS 2005-2006 Wave, v14	Dorosły	Postawy
klpp4	Tolerance and respect for other people especially important - % of respondents mentioning. WVS 2005-2006 Wave, v16	Dorosły	Postawy
klpp5	Determination, preserverance especially important - % of respondents mentioning. WVS 2005-2006 Wave, v18	Dorosły	Postawy
klpp5a	Unselfishness especially important - % of respondents mentioning. WVS 2005-2006 Wave, v20	Dorosły	Postawy
klpp6	Long-term unemployment rate - total Long-term unemployed (12 months and more) as a percentage of the total active population	Dorosły	Postawy
klde1	Four-year-olds in education Participation rate (%)	Dziecko	Edukacja
kldj_onz9	DPT3: Percentage of children immunized aged 12-23 months, 2002	Dziecko	Jakość życia
kldj_onz10	Polio3: Percentage of children immunized aged 12- 23 months, 2002	Dziecko	Jakość życia





kl dj_ onz11	deaths from accidents and injuries per 100 000 under 19 years, average of last 3 years available	Dziecko	Jakość życia
KLDJ4	Family/children benefits per head of population (PPS)	Dziecko	Jakość życia
kl dj8	Under-5 mortality rate (per 1000)	Dziecko	Jakość życia
KLSJ1	Old age benefits per head of population (PPS)	Senior	Jakość życia
kl sj3	Employment rate of older workers - total %	Senior	Jakość życia
kl sj4	Percentage of overweight people, by gender (55-64) %	Senior	Jakość życia
kl sj5	Percentage of present smokers, by gender (55-64) %	Senior	Jakość życia
kl ste1	Early school leavers - total Percentage of the population aged 18-24 with at most lower secondary education and not in further education or training	Student	Edukacja
kl ste2	Youth education attainment level - total Percentage of the population aged 20 to 24 having completed at least upper secondary education	Student	Edukacja
kl ste3	Science and technology graduates- total Tertiary graduates in science and technology per 1 000 of population aged 20-29 years	Student	Edukacja
kl ste5	Graduates (ISCED 5-6) in Maths, Science and Technology fields - as % of all fields	Student	Edukacja
kl ste_ 1a	Annual expenditure on educational institutions per student for all services relative to GDP per capita, By level of education, based on full-time equivalents, All tertiary education excluding R&D activities (2004)	Student	Edukacja
kl ste_ 2a	Subsidies for education to private entities as a percentage of GDP, (2004)	Student	Edukacja
kl ste_ 3a	Quality of the educational system (WEF, 2007)	Student	Edukacja
kl ste_ 4a	University-industry research collaboration (WEF, 2007)	Student	Edukacja
kl ste_ 5a	Large firms collaborating in innovation with higher education institutions, 2002-4	Student	Edukacja
kl ste_ 6a	Scientific articles per million population, 2003	Student	Edukacja
kl ste_ 7a	Relative prominence of cited scientific literature, 2003	Student	Edukacja
KLSTJ1	Smokers between 15 and 24, TOTAL (percentages)	Student	Jakość życia
kl ue10	Percentage of students at proficiency levels 4-6 on the mathematics scale, PISA 2006	Uczeń	Edukacja
kl ue12	Percentage of students at proficiency level 1 or lower on the reading scale, PISA 2006	Uczeń	Edukacja
kl ue12a	% of students saying "I enjoy acquiring new knowledge in science", PISA 2006	Uczeń	Edukacja



klue13a	Percentage of students at proficiency level 1 or lower on the mathematics scale, PISA 2006	Uczeń	Edukacja
klue13	% of students saying "I study school science because I know it is useful for me", PISA 2006	Uczeń	Edukacja
klue14	% of students saying "I would like to work in a career involving science", PISA 2006	Uczeń	Edukacja
klue2	School expectancy	Uczeń	Edukacja
klue3	Foreign languages learnt per pupil Secondary education (average)	Uczeń	Edukacja
klue6	Student's time spent on learning science, PISA 2006	Uczeń	Edukacja
klue7	Student's time spent on learning reading, PISA 2006	Uczeń	Edukacja
klue8	Student's time spent on learning mathematics, PISA 2006	Uczeń	Edukacja
klue9	Percentage of students at proficiency levels 4-5 on the reading scale, PISA 2006	Uczeń	Edukacja
kluj10	Frequency of use of any illicit drug other than marijuana or hashish during lifetime. All students	Uczeń	Jakość życia
kluj_onz18	Percentage of young peoples living in single-parent family structure, aged 11, 13 and 15, 2001	Uczeń	Jakość życia
kluj_onz19	Percentage of young people living in step family structure aged 11, 13 and 15, 2001	Uczeń	Jakość życia
kluje_onz20	Percentage of students whose oarents eat their meal with them around a table several times a week, aged 15: 2000	Uczeń	Jakość życia
kluje_onz21	Percentage of students whose parents spend time just talking to them several times per week, aged 15: 2000	Uczeń	Jakość życia
kluj_onz33	Mean number of days when young people are phisically active for one hour or more of the previous/typical week, aged 11, 13,15, 2001	Uczeń	Jakość życia
kluj_onz40	Percentage of young people "liking school a lot", aged 11, 13 and 15, 2001	Uczeń	Jakość życia
kluj11	Frequency of use of marijuana or hashish during the last 30 days. Percentages among all students	Uczeń	Jakość życia
kluj2	Percentage of overweight people, by gender (15-24) %	Uczeń	Jakość życia
kluj7	Cigarette smoking during the last 30 days. All students	Uczeń	Jakość życia

Źródło: *Kapitał Intelektualny...* (2008).



1.2.5.3 Projekt Strategii Rozwoju Kapitału Ludzkiego

Pisząc o kapitale ludzkim w Polsce nie sposób nie wspomnieć o projekcie *Strategii Rozwoju Kapitału Ludzkiego* (2011, s. 31-32). Zawarto w nim następujące wskaźniki realizacji Strategii:

- » Wskaźnik główny:
 - Human Development Index (wersja 2010).
- » Etap życia – wczesne dzieciństwo:
 - Wskaźnik opieki instytucjonalnej nad dziećmi w wieku poniżej 3 lat.
 - Odsetek noworodków objętych badaniami przesiewowymi w kierunku rzadkich wad metabolizmu.
 - Odsetek dzieci w wieku do 7 lat objętych wczesnym wspomaganie rozwoju.
- » Etap życia – edukacja szkolna:
 - Odsetek uczniów poniżej drugiego poziomu w trzech dziedzinach – czytania i interpretacji, matematyce, rozumowaniu w naukach przyrodniczych – wg testów PISA.
 - Odsetek dzieci z niepełnosprawnością ruchową, wadami wzroku, zaburzeniami słuchu, niepełnosprawnością w stopniu lekkim oraz niepełnosprawnością społeczną np. zagrożeni uzależnieniami lub zaburzeniami zachowania) uczęszczających do szkół powszechnych.
 - Poziom kompetencji cyfrowych.
- » Etap życia – edukacja na poziomie wyższym:
 - Odsetek studentów kształcących się na kierunkach o profilu praktycznym
 - Przeciętny czas podjęcia pracy po ukończeniu studiów.
 - Stopa bezrobocia absolwentów wyższych uczelni.
 - Odsetek studentów i doktorantów odbywających staże w przedsiębiorstwach i organizacjach pozarządowych.
 - Odsetek osób podejmujących prace naukową na innej uczelni niż nastąpiła obrona pracy doktorskiej i zakończenie studiów magisterskich.
- » Etap życia – aktywność zawodowa, uczenie się dorosłych i rodzicielstwo:
 - współczynnik aktywności zawodowej.
 - współczynnik aktywności zawodowej osób w wieku 55-64 lata.
 - Wskaźniki zatrudnienia w grupie wiekowej 15+.
 - Wskaźniki zatrudnienia w grupie wiekowej 20-64
 - Wskaźniki zatrudnienia w grupie wiekowej 15-64



- Efektywny wiek dezaktywizacji zawodowej (efektywny wiek emerytalny).
- Umowy na czas określony w grupie wiekowej 15-24 lat.
- Umowy na czas określony w grupie wiekowej 25-49 lat.
- Odsetek dorosłych Polaków uczestniczących w edukacji ustawicznej.
- Wyniki testów PIAAC.
- Odsetek osób niepełnosprawnych zatrudnionych na otwartym rynku pracy.
- Wskaźnik aktywności zawodowej imigrantów.
- Wskaźnik zatrudnienia kobiet z najmłodszym dzieckiem w wieku do 5 lat.
- Wskaźnik przeżyć 5-letnich w przypadku osób chorujących na nowotwory.
- Współczynnik zgonów z powodu nowotworów i chorób krążenia.
- Odsetek osób korzystających z różnych form opieki psychologicznej i psychiatrycznej.
- Wskaźnik śmiertelności wypadków komunikacyjnych.

» Etap życia – starość:

- współczynnik aktywności zawodowej osób w wieku poprodukcyjnym.
- Przeciętne trwanie życia w zdrowiu (HLY) w momencie narodzin.
- Przeciętne trwanie życia skorygowane niepełnosprawnością (Disability Adjusted Life Expectancy).

1.2.5.4 Przegląd badań międzynarodowych nt. kapitału ludzkiego w Polsce

Poniżej zaprezentowane będą wybrane wyniki badań międzynarodowych obejmujących m.in. Polskę. Z pierwszej z tabel widzimy, że długość okresu kształcenia w Polsce była znacznie niższa, niż w USA, aczkolwiek wyższa niż w innych krajach transformacji. Natomiast zwroty z edukacji i wskaźnik kapitału ludzkiego wg Mincera – niższe.

Tabela 2. Wskaźniki kapitału ludzkiego odnoszące się do edukacji

Kraj	Średnia długość kształcenia (wg Barro i Lee)	Średnia długość kształcenia (wg Cohena i Soto)	Zwroty z edukacji	Minceriański wskaźnik kapitału ludzkiego
USA	12,00	12,23	9,8%	3,31
Bułgaria	9,26	9,03	b.d.	b.d.
Czechy	9,39	b.d.	8,1%	2,14
Węgry	8,70	9,34	b.d.	b.d.
Polska	9,60	b.d.	7,0%	1,96
Rumunia	9,24	8,30	b.d.	b.d.

Źródło: Leeuwen, Földvári (2008).



Szacowanie kapitału ludzkiego w oparciu na kosztach wskazało (tabela 3), że:

- » w analizowanej próbie krajów transformacji niższy niż w Polsce jego zasób był jedynie w Rumunii i w Bułgarii (i wynosił w naszym kraju jedynie 22,2% wartości zasobów kapitału ludzkiego na osobę w USA), natomiast
- » opierając się na podejściu dochodowym wyniki były wyższe, niż w innych krajach transformacji (z wyjątkiem Węgier), dla których dostępne były dane (co dawało Polsce 16,1% wartości zasobów kapitału ludzkiego na osobę w USA).

Tabela 3. Wskaźniki zasobów kapitału ludzkiego na osobę oparte na dochodach i na kosztach (z 1995 r. wyrażone w dolarach z 2000 r.)

Kraj	Według metody Judsona (opartej na kosztach)	Według metody Judsona pomnożone przez średnią liczbę lat edukacji	Metoda Dagum-Slottje (oparta na dochodach)	Wskaźnik Joenga (oparty na dochodach), USA = 1,0
USA	7 269	88 538	756 754	1,0
Bułgaria	1 572	14 952	107 324	b.d.
Czechy	3 548	32 957	b.d.	b.d.
Estonia	3 470	31 819	101 761	b.d.
Węgry	3 380	28 819	141 403	b.d.
Polska	1 615	15 711	122 120	b.d.
Słowacja	b.d.	b.d.	160 952	b.d.
Rumunia	808	7 469	b.d.	0,77

Źródło: Leeuwen, Földvári (2008).

Przemiany wskazywały na poprawę stanu kapitału ludzkiego od lat 70. do lat 90. z pewnym regresem w połowie lat 90., co zapewne było związane z kosztami transformacji systemowej ponoszonymi w naszym kraju.

Tabela 4. Różne przybliżenia kapitału ludzkiego i szacunku dla Polski (jako odsetka USA)

Rok	Średnia długość edukacji		Kapitał ludzki na osobę wg metody Judsona (pomnożona przez średnią liczbę lat edukacji)	
	w latach	jako odsetek USA	w dolarach z 2000 r.	jako odsetek USA
1970	7,56	77,2	6 042	11,1

1980	8,65	72,6	13 468	18,9
1990	9,60	80,0	16 620	21,3
1995	9,73	79,9	15 711	17,7

Źródło: Leeuwen, Földvári (2008).

Zaprezentowane wyniki są jednymi z nielicznych, które zawierają oszacowanie kapitału ludzkiego w Polsce wyrażone w postaci pieniężnej (a nie np. agregatu różnych zmiennych o odmiennych jednostkach, typie, przedmiocie pomiaru itp.).

1.2.6 Kapitał ludzki a rozwój i wzrost gospodarczy

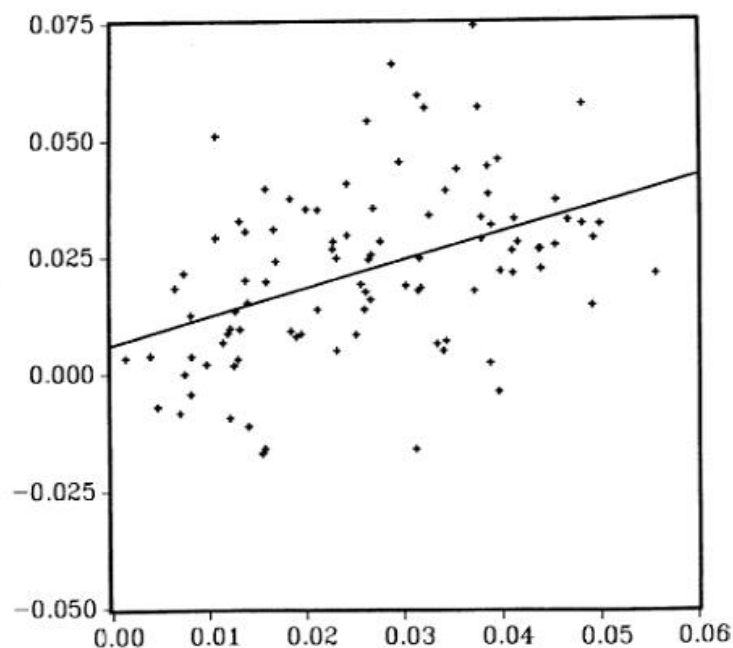
We wzroście gospodarczym liczą się nie tylko same nakłady siły roboczej i liczba przepracowanych godzin (zauważono, że wzrost gospodarczy jest wyższy w latach, kiedy przypada mniej dni wolnych od pracy, np. święta pokrywają się z weekendami), ale – jak to wyżej zauważono – również wydajność pracy. Ta natomiast wynika nie tylko z tzw. technicznego uzbrojenia pracy (wielkość zainwestowanego kapitału przypadającego na dane miejsce pracy), ale zależy także od kwalifikacji siły roboczej (wykształcenia, doświadczenia i umiejętności). Wyraża się to w koncepcji kapitału ludzkiego. Od niego zależy także wielkość dochodów osobistych: rozumie to chyba każdy, stąd tak dużo osób podejmuje studia wyższe, czy kształci się później na studiach podyplomowych. Nie można w bezpośredni sposób oszacować kapitału ludzkiego poszczególnych osób czy społeczeństw. Stąd stosuje się miary pośrednie, takie jak wielkość płacy osiągananej przez pracownika o danym poziomie wykształcenia.

Szacuje się, że w USA w latach 80. dochód uzyskany z wiedzy i umiejętności (poprzez płace) był ok. 14 razy wyższy niż uzyskany z fizycznego kapitału (w postaci dywidend i nierozdzielonych zysków przedsiębiorstw) (Soubbotina i Sheram, 2000, s. 35).

Analiza przeprowadzona przez Barro (1989) na próbie 98 krajów (lata 1960-1985) wykazała, że biedne kraje o wyższym kapitale ludzkim (przybliżanym za pomocą wskaźnika uczęszczania uczniów do szkół podstawowych i średnich) doganiają kraje bogate.

Z wykresu (rysunek 11) wynika, że im wyższy był początkowy kapitał ludzki, tym wyższe były stopy wzrostu gospodarczego w ciągu kolejnych 25 lat.

Rysunek 11. Stopa wzrostu realnego PKB na osobę w latach 1960-1985 a początkowy kapitał ludzki



Uwaga: kapitał ludzki przedstawiono na osi poziomej, a PKB – na pionowej. Kapitał ludzki przybliżony jest przez liniową kombinację stopę skolarzacji (*school-enrollment*) do szkół podstawowych i średnich w 1960 r. (w stosunku $0,305 \times \text{szk.}\dot{s}r. + 0,25 \times \text{szk.}\text{podst.}$, gdzie wskaźniki oznaczają odpowiednie stopy uczęszczania).

Źródło: Barro (1989, s. 40).

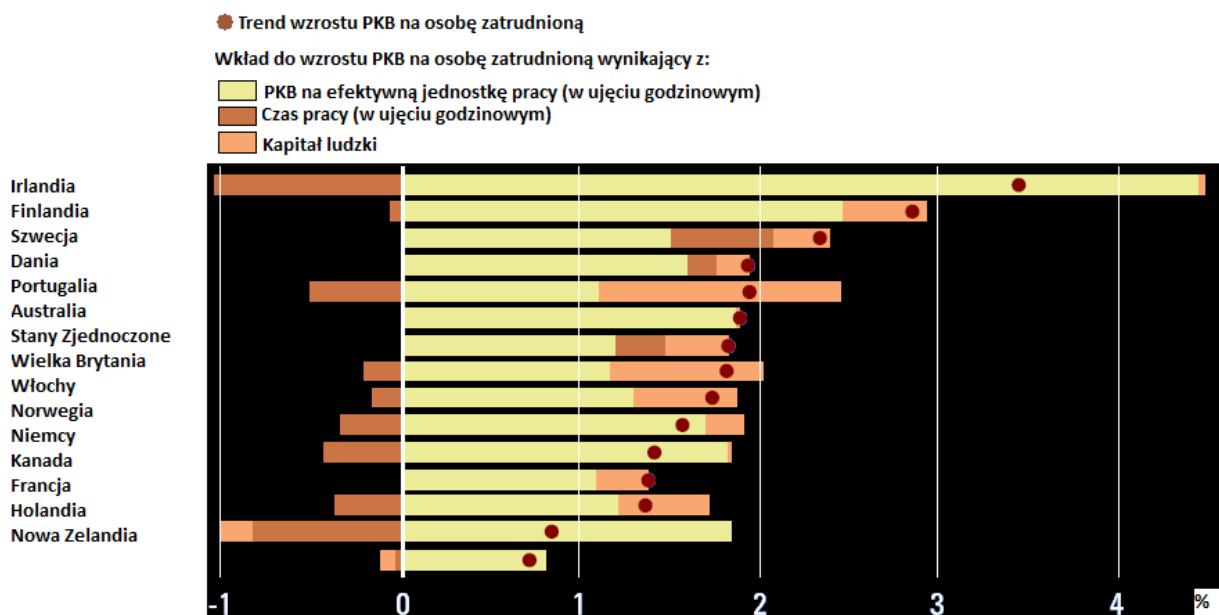
Jest to bardzo ważne odkrycie z punktu widzenia priorytetów polityki rozwoju. Jednakże nie oznacza to, że istnieje automatyczna zależność pomiędzy poziomem wykształcenia a tempem rozwoju gospodarczego, czego dowiodły badania Barro. Poza tym pozostaje kwestia zwrotu z inwestycji w kapitał ludzki. Jeśli jakość kształcenia jest niska, to są one niższe. Podobnie, jeśli szkoły/uczelnie kształcą niezgodnie z wymaganiami rynku („kształcenie bezrobotnych”) – jest to przejawem problemów strukturalnych gospodarki – w obu przypadkach pożądana byłaby reforma systemu edukacji. W przeszłości w krajach socjalistycznych zyski z dłuższego kształcenia się nie były doceniane, ze względu na chęć władz do utrzymania podobnego poziomu zarobków w społeczeństwie. Ponadto, gdy występuje stagnacja wzrostu gospodarczego, może wystąpić nadwyżka podaży kapitału ludzkiego (osób chcących podjąć pracę) nad popytem na niego. Może to doprowadzić do sytuacji niepełnego wykorzystania kapitału ludzkiego lub nieopłacania go w wystarczającym stopniu.

Nadwyżka kapitału ludzkiego może też doprowadzić do wzrostu bezrobocia wśród osób o niższych kwalifikacjach. Tak było w dużej części krajów OECD zaprezentowanych na wykresie (rysunek



12). Wzrost wykształcenia był wynikiem złej sytuacji na rynku pracy: ludzie kształcili się, by uniknąć bezrobocia, „wypierając” z rynku pracy osoby o niższych kwalifikacjach. Z drugiej strony, niedobory siły roboczej w Irlandii i Holandii doprowadziły do zwiększenia wskaźnika zatrudnienia przez wzrost zatrudnienia osób o niższych kwalifikacjach; w efekcie obniżyło się przeciętne wykształcenie pracowników, co negatywnie wpłynęło na ogólny wzrost wydajności pracy (OECD, 2005a, s. 26).

Rysunek 12. Wpływ poprawy jakości kapitału ludzkiego na wzrost wydajności pracy, 1990-2000



Uwaga: przeciętna, roczna zmiana procentowa. W stosunku do oryginalnego rysunku, pominięto dodatkowe wyjaśnienia.

Źródło: OECD (2005b, s. 24).

Nie ma więc automatycznego związku pomiędzy poprawą kapitału ludzkiego a wzrostem wydajności pracy i wzrostem gospodarki. Potrzebna bowiem jest taka **gospodarka, która będzie w stanie wchłonąć wzrost kapitału ludzkiego**. W przeciwnym wypadku inwestycje w kapitał ludzki będą nietrafione.

Ponadto trzeba zauważyć, w jaki sposób edukacja wpływa na wzrost gospodarczy. Jeśli wiemy, że jest on wynikiem nakładów siły roboczej, kapitału rzeczowego i ludzkiego oraz postępu technologicznego, to edukacja, która podnosi jakość siły roboczej (a nie ilość), przekłada się na wzrost gospodarczy poprzez kapitał ludzki. Co więcej, wzrost kapitału ludzkiego przekłada się na postęp techniczny (im bardziej społeczeństwo jest wykształcone, tym więcej może wytworzyć wynalazków). Drugi kanał wpływu jest następujący: wzrost wykształcenia siły roboczej ułatwia zastosowanie no-



wych technologii, ułatwia ich absorpcję. Ponieważ inwestycje w kapitał ludzki mają charakter trwały (trudno jest obniżyć kapitał ludzki), stąd wpływ na wzrost gospodarczy również jest trwały. Pokazały to przytoczone wcześniej badania Roberta Barro.

Z obliczeń Maddisona (1991) wynika, że wkład przyrostu jakości siły roboczej do wzrostu produktu we Francji, w Niemczech Zachodnich, Japonii, Holandii, Wielkiej Brytanii i Stanach Zjednoczonych wynosił od 0,1 do 0,5 punktu procentowego rocznych stóp wzrostu w latach 1950-1984. Według Englandera i Gurneya (1994) wzrost kapitału ludzkiego od lat 60. do lat 80. przyczynił się od 1/10 do 1/5 ogólnego wzrostu w krajach G7. Opierając się już nie na „rachunkowości wzrostu” (*growth accounting*), ale na modelach regresji, Mankiw, Romer i Weil (1992) oszacowali, że wzrost inwestycji w kapitał ludzki (jako udział w PKB) o 1/10 w krajach OECD powoduje wzrost produktu na pracownika o 6% (Temple, 2001).

Kapitał ludzki kształtowany jest we współczesnym świecie, gdzie kraje konkurują ze sobą, już nie tyle przez poziom wykształcenia podstawowego czy średniego (jak to pokazywano wcześniej, czego używa się w przypadku krajów rozwijających się), które w krajach rozwiniętych jest powszechne, lecz przez inne czynniki. Nie oznacza to, że edukacja na poziomie podstawowym i średnim nie jest ważna. Wręcz przeciwnie: szacunki OECD pokazują, że dodatkowy rok wykształcenia podnosi wzrost gospodarczy o ok. 5% od razu oraz o dalsze 2,5% w długim okresie (Fuente i Ciccone, 2002). Inne szacunki (Bassanini i Scarpetta, 2001) wskazują, że przy przeciętnej długości nauki w 21 krajach OECD w latach 1971-98 wydłużenie przeciętnego czasu nauki i o rok powoduje wzrost produktu na osobę o 6%.

W przypadku braku wystarczającego kapitału ludzkiego, podobnie jak to jest w przypadku tradycyjnego, zachodzi konieczność sprowadzenia go z zagranicy. Inwestycje zagraniczne stały się ważnym czynnikiem wpływającym na wzrost gospodarczy wielu państw po II wojnie światowej. Podobnie staje się w przypadku tzw. gospodarek informacyjnych, gdzie dla rozwoju technologii informacyjnych wspiera się niekiedy import kapitału ludzkiego o odpowiedniej specjalizacji (informatycznej) i to nie w krajach słabiej, lecz tych najbardziej rozwiniętych. Ich władze doszły bowiem do wniosku, że cykl kształcenia kadr informatycznych jest zbyt wolny i zbyt drogi w ich kraju, by sprostać potrzebom rynku. Przykładami takich krajów są Stany Zjednoczone, Niemcy, Kanada, Irlandia, które wspierają napływ cudzoziemców o umiejętnościach pożądanym z punktu widzenia rozwoju gospodarczego kraju.

Ponadto, cudzoziemcy z reguły są bardziej „ambitni”, ciężiej pracują niż obywatele kraju, do którego wyemigrowali. W Stanach Zjednoczonych w latach 1988-1993 udział cudzoziemców z wizami

na pobyt stały będących inżynierami lub naukowcami zwiększył się dwukrotnie, nie zaspokajając zapotrzebowania rynku. Prawie jedna czwarta osób, które uzyskały tytuł doktora w latach 1993-1998 była obcego pochodzenia. Zagraniczni studenci zdobyli 35% wszystkich tytułów magistra w zakresie informatyki w 1993 roku. Spośród wszystkich wynalazków opatentowanych w 1997 r. aż 45% było autorstwa cudzoziemców zamieszkujących w USA, w Niemczech 65%, a w Wielkiej Brytanii aż 90% (Atkinson i Court, 1998, ss. 37, 40-42).

1.3 Przykłady modeli

W Europie wykorzystuje się wiele modeli makroekonomicznych. Jednakże nie wszystkie z nich uwzględniają kapitał ludzki. Poniżej przegląd różnych modeli.

1.3.1.1 Główne modele makroekonomiczne stosowane w Europie

Poniżej dokonano krótkiej charakterystyki głównych modeli makroekonomicznych stosowanych w Europie (por. też *Evaluating...* 2003):

- » **QUEST**: to grupa modeli (oznaczonych numerami I, II, III) rozwijanych przez Komisję Europejską. Modele te mają charakter globalny, tj. nie ograniczają się jedynie do Unii Europejskiej, ale modelując gospodarkę światową bada relacje UE z resztą świata (np. z USA). Ich celem jest analiza cykli koniunkturalnych oraz procesów długookresowego wzrostu. Traktują gospodarkę tak, jakby był w niej jedynie jeden sektor (model jednosektorowy).

Druga wersja modelu (QUEST II) to model oparty jest nie o funkcję CES, ale o Cobb-Douglasa, co – zdaniem Bradley’a i Untieda (2007, s. 20) – może powodować wyższe efekty wypierania (niż w modelu HERMIN). Zawiera zmienne zasobów i przepływów, w tym kapitał fizyczny, aktywa zagraniczne netto, pieniądź, dług rządowy, które są endogeniczne. Model umożliwia analizę przepływu oszczędności, decyzji produkcyjnych i inwestycyjnych gospodarstw domowych, firm i rządu. Strona podażowa modelu determinowana jest przez neoklasyczną, zagregowaną funkcję produkcji; długookresowe stopy wzrostu determinowane są przez egzogeniczny postęp technologiczny i stopę wzrostu liczby ludności. Wyniki symulacji mogą być prezentowane jako odchylenia od podstawowego scenariusza. Realne stopy procentowe i kurs walutowy są determinowane endogenicznie, co umożliwia badanie „efektu wypierania” inwestycji sektora prywatnego przez fundusze strukturalne. Model QUEST II był stosowany m.in. do szacowania wpływu

kryteriów z Maastricht na wzrost i zatrudnienie, wpływu reform strukturalnych, polityki pieniężnej i fiskalnej itd. Ostatnio również był użyty też do szacowania wpływu polityki spójności w nowych krajach członkowskich UE.

Stosunkowo od niedawna rozwijana jest trzecia wersja modelu – QUEST III. Należy on do klasy modeli **DSGE**. Zawiera on m.in. sektor B+R (co odpowiada na wyzwania stawiane w strategii lizbońskiej), a także, co ciekawe, trzy rodzaje zasobów siły roboczej: w podziale ze względu na umiejętności niskie, średnie i wysokie.

- » **ECOMOD** to model rozwijany przez EcoMod i Wolny Uniwersytet w Brukseli. Jest on dość zdezagregowany (zawiera sześć sektorów oraz 60 rodzajów działalności). Był używany do ewaluacji wpływu funduszy w okresie programowania 2007-13 dla wszystkich krajów członkowskich.
- » Model **HERMIN** ma trzy główne, zintegrowane komponenty (strona podażowa, absorpcji i dystrybucji dochodu). Mechanizm zagregowanego popytu modelowany jest w sposób keynesowski, natomiast podaż kształtowana jest przez ceny i konkurencyjność kosztową (a zatem w sposób neoklasyczny). Brak jest w nim sektora nauki, a także sektora pieniężnego gospodarki. Stąd postęp techniczny, stopy procentowe i kurs walutowy są egzogeniczne (nie są wyjaśniane przez model). Model ten zastosowany był np. w Grecji, Hiszpanii, Irlandii, Portugalii oraz szeregu krajów transformacji (np. Węgry, Polska, Słowacja, Łotwa, Estonia).

„Obecne badania w zakresie efektywności polityki spójności są zdominowane przez dwa modele, czy też systemy modeli: system QUEST, którym operuje DG-ECFIN w ramach Komisji oraz system HERMIN używany obecnie w ramach DG-REGIO i w wielu krajach członkowskich. Trzeci model, E3ME, używany był do środowiskowych aspektów polityki spójności” (*Macroeconomic...* 2011, s. 3). Modele HERMIN są słabo oparte na mikrofundamentach, natomiast modele QUEST są w znaczącym stopniu. Podobnie można powiedzieć o różnych innych elementach obu modeli. Jednym z nich jest podejście do kapitału ludzkiego: w modelu HERMIN go nie ma (wszyscy są traktowani jako zasoby siły roboczej bez uwzględniania edukacji, z wyjątkiem np. szkoleń przeprowadzanych ze środków unijnych), natomiast w modelu QUEST III wzrost jest zendogenizowany i zależy on od inwestycji w badania, innowacje i kapitał ludzki (*Macroeconomic...* 2011, s. 4).

Inne, ważniejsze modele makroekonomiczne stosowane w Europie to:

- » **AWM** (*area-wide model*) Europejskiego Banku Centralnego, odnoszący się do całej strefy euro. Zawiera 89 równań (w tym 15 behawioralnych – estymowanych). Stosuje funkcję Cobba-

Douglasa o stałych korzyściach skali. Przeprowadza się przy jego niekiedy użyciu symulacje polityki gospodarczej (Fagan 2001).

- » Modele **NiGEM** (National Institute's Global Econometric Model) i **NiDEM** (National Institute's Domestic Econometric Model) Narodowego Instytutu Badań Gospodarczych i Społecznych (NIESR) w Wielkiej Brytanii.
- » **E3ME** to model wielosektorowy (zawiera aż 42 sektory gospodarki oraz 41 kategorii wydatków konsumentów), dynamiczny, ekonometryczny, oparty na danych rocznych. Zawiera rozbudowane komponenty: energetyczny i środowiskowy. Uwzględnia działalność B+R i innowacje jako źródło wzrostu. Model pokrywa 29 krajów europejskich. Korzysta z doświadczeń modeli CGE w zakresie kalibracji ostatnich danych. Rozwijany był przez Komisję Europejską z zespołem instytucji partnerskich prowadzonych przez Cambridge Econometrics.
- » Model **Interlink** OECD, jak nazwa wskazuje, obejmuje wiele krajów OECD (i nie tylko) wraz z połączeniami między nimi. Wersja modelu z końca lat 80. zawierała od 200 do 250 równań dla większych krajów oraz 130-150 równań dla mniejszych. Przeciętnie dany kraj OECD opisywały 44 równania „łącznikowe” (Richardson 1988).
- » Model **GEM-E3** autorstwa Centrum Studiów Gospodarczych Katolickiego Uniwersytetu Leuven (i partnerów) to model typu CGE obejmujący gospodarkę światową, w tym europejską. Stosowany był głównie w latach 2000-04 głównie w zakresie polityki energetycznej i środowiska naturalnego.

Można też wspomnieć innych, ważnych modelach, spoza Unii Europejskiej. Najważniejsze z nich to modele GEM i GFM Międzynarodowego Funduszu Walutowego, które są jednymi z najważniejszych na świecie. Oba pochodzą z najnowszej klasy modeli DSGE. Model **GEM** (Global Economy Model) jest jednym z pierwszych tego typu (DSGE) modeli na świecie. Bazuje na paradygmacie makroekonomii nowej, otwartej gospodarki (New Open Economy Macroeconomics). Ze względu na oparcie się na danych kwartalnych, był skonstruowany dla badania krótkookresowej dynamiki. Jednakże utrudniało to badanie wielu zagadnień polityki podatkowej. Stąd powstał drugi model – **GFM** (Global Fiscal Model), który oparty jest na danych rocznych, skoncentrowany jest na średnio- i długookresowych zjawiskach, takich jak np. efekty polityki fiskalnej (Botman i in. 2007).

1.3.1.2 Model QUEST III Komisji Europejskiej

Jak wspomniano, trzecia wersja modelu QUEST Komisji Europejskiej zawiera powiązania wzrostu z kapitałem ludzkim. Nie jest to jednak widoczne w funkcji produkcji, która przyjmuje następującą po-



stać (Ratto i in., 2008, s. 3):

$$Y_t^j = (ucap_t^j K_t^j)^{1-\alpha} (L_t^j - LO_t^j)^\alpha U_t^{Y\alpha} K_t^{G(1-\alpha_G)}$$

gdzie:

$$L_t^j = \left[\int_0^1 L_t^{i,j \frac{\theta-1}{\theta}} di \right]^{\frac{\theta}{\theta-1}} - \text{ogólne zatrudnienie firmy jako suma pracy dostarczanej przez gospodarstwa do-}$$

mowe i ,

θ – parametr określający stopień substytucyjności różnych rodzajów pracy,

LO_t^j – praca na osobę (*overhead labour*),

K_t^j – kapitał,

$ucap_t^j$ – stopień wykorzystania możliwości produkcyjnych firmy,

U_t^Y – szok technologiczny.

Wzrost generowany jest przez kapitał oraz pracowników produkcyjnych ($L_t^j - LO_t^j$), a także przez szoki technologiczne.

Dopiero w opracowaniu z 2009 r. (Varga i Veld 2009) autorzy modelu QUEST III wskazali na wykorzystanie 4-regionowego¹⁹ modelu DSGE z akumulacją kapitału ludzkiego (i endogeniczną zmianą technologiczną). Jak wskazali ww. autorzy, należy on do nowej klasy modelu DSGE z mikrofundamentami. Ujmuje ramy różnorodności produktu zaproponowane przez Dixita i Stiglitz (1977) oraz stosuje ramy pół-endogenicznego wzrostu Jonesa (1995) dla modelowania B+R. Dzięki zendogenizowaniu akumulacji kapitału ludzkiego możliwe jest sprawdzanie efektywności polityk edukacyjnych. Sformułowanie akumulacji kapitału ludzkiego pochodzi od Jonesa (2002). Równanie zagregowanej siły roboczej zawiera trzy rodzaje siły roboczej (o niskich (L), średnich (M) i wysokich (H) umiejętnościach) (Varga i Veld 2009, s. 13):

$$L_{Y,t} = \left(s_L^{\frac{1}{\sigma_L}} (h_t^L L_t^L)^{\frac{\sigma_L-1}{\sigma_L}} + s_M^{\frac{1}{\sigma_L}} (h_t^M L_t^M)^{\frac{\sigma_L-1}{\sigma_L}} + s_{H,Y}^{\frac{1}{\sigma_L}} (h_t^H L_t^{HY})^{\frac{\sigma_L-1}{\sigma_L}} \right)^{\frac{\sigma_L}{\sigma_L-1}}$$

gdzie:

s – udział w sile roboczej grupy osób o danym poziomie umiejętności,

L – stopa zatrudnienia w grupie osób o danym poziomie umiejętności,

σ_L – stopa elastyczności substytucji pomiędzy różnymi rodzajami pracy,

h – zakumulowany kapitał ludzki, wyrażony wzorem:

¹⁹ Są to regiony: nowe kraje członkowskie, strefa euro, stare kraje członkowskie poza strefą euro oraz reszta świata.



$$h_t^s = h_s e^{\psi A_t^s}, \psi > 0$$

gdzie:

Δ – ilość czasu spędzanego na akumulowanie kapitału przez daną osobę (można to interpretować jako liczbę lat kształcenia),

ψ – zwrot z „inwestycji” w edukację (w ujęciu Mincer’a); zwykle zakładany na poziomie 0,07.

Inwestycje w kapitał ludzki w tym ujęciu to wzrost lat przeznaczonych na kształcenie w grupie osób o danym poziomie umiejętności.

Grupa o wysokich umiejętnościach w sektorze dóbr finalnych jest to ogólne zatrudnienie w grupie osób o wysokich umiejętnościach pomniejszone o osoby o wysokich umiejętnościach zatrudnione w sektorze B+R.

Kalibracja modelu dokonywana jest w większości za pomocą danych Eurostatu oraz OECD, natomiast inne dane pochodzą z Labour Force Survey i bazy Science and Technology Eurostatu, zaś liczba lat kształcenia z OECD. Elastyczność substytucji została przyjęta na poziomie 1:4. Efektywność osób o niskich kwalifikacjach znormalizowana została do wartości 1. Pozostałe jednostki efektywności zależą od równań popytu na pracę, które z kolei zależą od relacji pomiędzy płacami, rodzajami pracy i jednostkami efektywności (Varga i Veld 2009, s. 24-25).

Udział w szkoleniach interpretowany jest jako dodatkowy czas na szkolenia z deprecjacją uzależnioną od stopy wyjścia z wieku roboczego, tj.:

$$\Lambda_t^s = \Lambda^s + l_t^{s,TR},$$

gdzie:

$$l_t^{s,TR} = (1 - \chi_s) l_{t-1}^{s,TR} + \varepsilon_t^{s,TR}$$

oraz:

Λ^s – średnia liczba lat edukacji w ramach regularnego systemu kształcenia,

$l_t^{s,TR}$ – czas przeznaczony na szkolenia w okresie t odpowiadający latom,

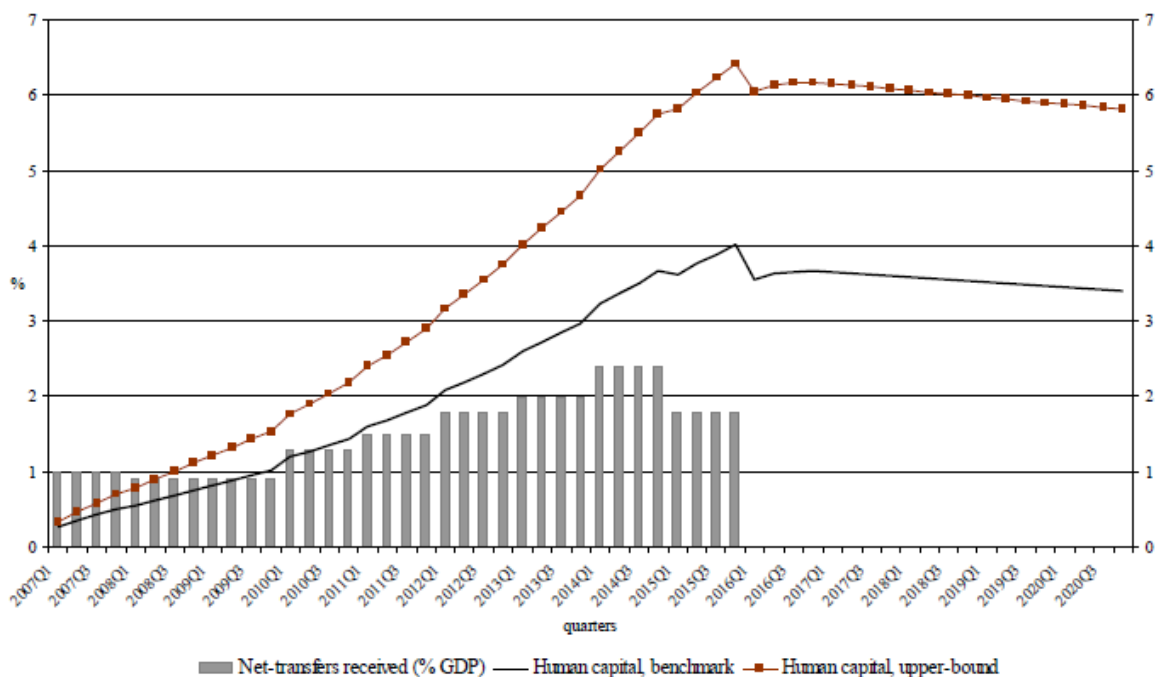
χ_s – stopa wyjścia z siły roboczej,

$\varepsilon_t^{s,TR}$ – średni ekwiwalent w latach szkoleń w okresie t .

W scenariuszu bazowym wartości $l_t^{s,TR}$ i $\varepsilon_t^{s,TR}$ przyjęte były jako zero, a wtedy lata kształcenia pobiera się z bazy danych OECD. Dla symulowania inwestycji edukacyjnych w kapitał ludzki zwiększa się liczbę lat kształcenia dla odpowiedniej grupy umiejętności o dodatkowe lata kształcenia, które mogą być finansowane z transferów fiskalnych (Varga i Veld 2009, s. 25).

Następnie autorzy przeprowadzili różne symulacje. W jednej z nich optymistycznie założono, że wszystkie wydatki na kapitał ludzki (wynoszące 15,3% ogółu wydatków) będą inwestycjami edukacyjnymi dla poprawy kapitału ludzkiego w każdym z poziomów umiejętności, przez co otrzymano górną wartość potencjalnego oddziaływania wydatków na produkt (na PKB).

Rysunek 13. Wpływ wydatków edukacyjnych na PKB według optymistycznego scenariusza inwestycji w kapitał ludzki (odchylenie procentowe od scenariusza bazowego)



Źródło: Varga i Veld 2009, s. 19.

1.3.1.3 Rumuński model wzrostu oparty na kapitale ludzkim

Zgodnie z jednym z rumuńskich modeli (Altăr i in. 2008) prognozujących wzrost gospodarczy, oparty on może być na kapitale ludzkim. Zainteresowanie wkładem kapitał ludzkiego i edukacji we wzrost datuje się od modelu Uzawy (1965) oraz później Lucasa (1988). Zgodnie z nimi, przemiany zasobów kapitału ludzkiego (H) mogą być opisane następującym wzorem:

$$\dot{H} = B(1 - u)H - \delta H,$$

gdzie:

B – parametr technologiczny sektora edukacyjnego (jego wartość obliczono na 0,051),

u – odsetek kapitału ludzkiego ulokowanego w sektorze dóbr (oszacowano, że np. mała od 0,6 w 2000 r. do 0,5 w 2005 r.),

δ – stopa deprecjacji kapitału (zakłada się, że jest taka sama w przypadku kapitału ludzkiego jak i fizycznego; typowo zakłada się ją na poziomie 5%).

Ten zaś prognozowany jest na lata 2008-2020 w sposób prosty, poprzez założenie stałej wielkości jego udziału w sektorze produkcyjnym od 2017 r. (na poziomie 46,6%) oraz spadkowego trendu w latach wcześniejszych, co uzyskano na podstawie przemian tego udziału w latach 2000-2007 (Altăr i in. 2008).

1.3.1.4 Model wzrostu dla Niemiec i Austrii

Marin i Koman (2005) wykorzystali model Solowa rozszerzając go o kapitał ludzki. Nawiązali tym samym do modelu Mankiwa-Romera-Weila. Zastosowali dane nt. ukończonych poziomów kształcenia (a nie – jak to czynili we wcześniejszych wersjach swoich prac (Koman i Marin 1997) – nt. stóp skolaryzacji, ang. *enrolment rate*). Skonstruowali zagregowany miernik zasobu kapitału ludzkiego w dwóch krajach o podobnych uwarunkowaniach instytucjonalnych – w Austrii i w Niemczech. Uczynili to poprzez zważenie liczby pracowników o różnych kwalifikacjach (obrazowanych za pomocą ukończonych szczebli edukacji) odpowiadającym im przychodom płacowym z równania płacy typu Mincera uwzględniającego zmiany płac w zależności od liczby lat kształcenia. W efekcie doszli do wniosku, że dowody empiryczne nie są zgodne z modelem Solowa rozszerzonym o kapitał ludzki.

Dla dokonania pomiarów autorzy (Marin i Koman 2005) musieli stworzyć miarę kapitału ludzkiego. Zebrali dane na temat udziału w kształceniu w Austrii i w Niemczech w okresie 1960-1997. Kapitał ludzki określili jako ten, który jest tworzony po ukończeniu 15 roku życia w części pracującej społeczeństwa. Uwzględnili pięć poziomów edukacji: zawodową, *Lehre* (w Austrii), gimnazjalną, średnią (kończącą się maturą), wyższą zawodową i uniwersytecką. Napotkali na wiele problemów z kompletnością danych (spisy powszechne przeprowadzane co 10 lat) i musieli uzupełniać braki poprzez estymację.

Dla pomiaru kapitału ludzkiego zastosować można prostą i często stosowaną metodę agregacji poziomów edukacji. Średnią długość kształcenia oblicza się wtedy poprzez pomnożenie liczby lat nauki przez liczbę ludności na każdym poziomie kształcenia:

$$H = \sum_s s\rho(s)L$$

gdzie:

$$\rho(s) = \frac{L(s)}{L} - \text{udział populacji z } s \text{ latami kształcenia w populacji w wieku roboczym,}$$

L – populacja w wieku roboczym.

Zakłada się, że wydajność jest proporcjonalna do długości okresu kształcenia, tzn. osoba mająca 18 lat kształcenia za sobą jest 18 razy bardziej wydajna niż osoba, mająca ukończony jedynie rok edukacji. Ponadto zakłada się doskonałą substytucję pomiędzy pracownikami o różnych poziomach kształcenia. Nie było to rozwiązanie satysfakcjonujące autorów (Marin i Koman 2005), wobec czego opracowali inne podejście, zgodnie z którym zasób kapitału ludzkiego mierzy wydajność pracownika poprzez płacę, jaką może uzyskać na rynku. Unika się wtedy problemów z ww. założeniami. Relacje między kapitałem ludzkim a nakładami pracy określili za pomocą równania:

$$\ln H = \sum_s \omega_s \ln[\rho(s)L],$$

gdzie:

$$\omega_s = \frac{e^{\gamma s} L(s)}{\sum_s e^{\gamma s} L(s)} - \text{parametr efektywności pracownika z } s \text{ latami kształcenia,}$$

$\rho(s)$ – udział populacji z s latami kształcenia w populacji w wieku roboczym,

γ – parametr mierzący jak płace rosną wraz z latami kształcenia.

Parametr efektywności jest używany jako waga dla zsumowania ludzi i jest uzyskiwany poprzez równanie typu Mincer:

$$w(s) = e^a e^{\gamma s}$$

wiążące miesięczne zarobki netto mężczyzn z latami kształcenia s , stałą a (pokazującą płacę robotnika o zerowych kwalifikacjach) i innymi zmiennymi, które nie zostały pokazane w ww. równaniu (np. lata doświadczenia, zmienne sztuczne dla przemysłu). Autorzy przyjęli następujące oszacowania parametrów (pochodzące z innych źródeł):

- » dla Austrii: $\gamma = 0,07$, $a = 8,5$,
- » dla Niemiec: $\gamma = 0,06$, $a = 5,8$.

Autorzy (Marin i Koman 2005) założyli, że rok kształcenia daje taką samą wielkość umiejętności niezależnie od tego, kiedy edukacja miała miejsce. Kapitał ludzki przypadający na osobę mierzyli za pomocą równania:

$$\ln\left(\frac{H}{L}\right) = h = \sum_s \omega_s \ln[\rho(s)]$$

Dla obliczeń TFP zastosowali (Marin i Koman 2005) następującą funkcję produkcji:

$$Y = AK^\alpha \left(\frac{H}{L}\right)^{1-\alpha} L^{1-\alpha}$$

gdzie:

L – siła robocza,

$\frac{H}{L}$ – kapitał ludzki na pracownika.

Poniżej zostały zaprezentowane wybrane wyniki obliczeń autorów.

Zgodnie z liczbami zawartymi w tabeli poniżej, zauważyć można stały (choć nie w każdym przypadku w Austrii) wzrost zasobów kapitału ludzkiego w obu krajach. Wzrósł on bardziej w Niemczech, niż w Austrii.

Tabela 5. Siła robocza i kapitał ludzki w Austrii i w Niemczech, 1960-1997

rok	Siła robocza		Kapitał ludzki		Kapitał ludzki na osobę	
	Austria	Niemcy	Austria	Niemcy	Austria	Niemcy
1960	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1965	98,5	102,7	101,0	105,1	102,5	102,3
1970	94,9	101,9	98,7	108,2	104,0	106,1
1975	98,5	99,8	105,1	112,3	106,7	112,5
1980	101,7	103,5	111,3	122,5	109,4	118,4
1985	99,2	101,6	110,8	126,7	111,7	124,7
1990	103,1	109,3	117,0	139,3	113,6	127,5
1997	104,8	107,0	120,3	138,1	114,8	129,1

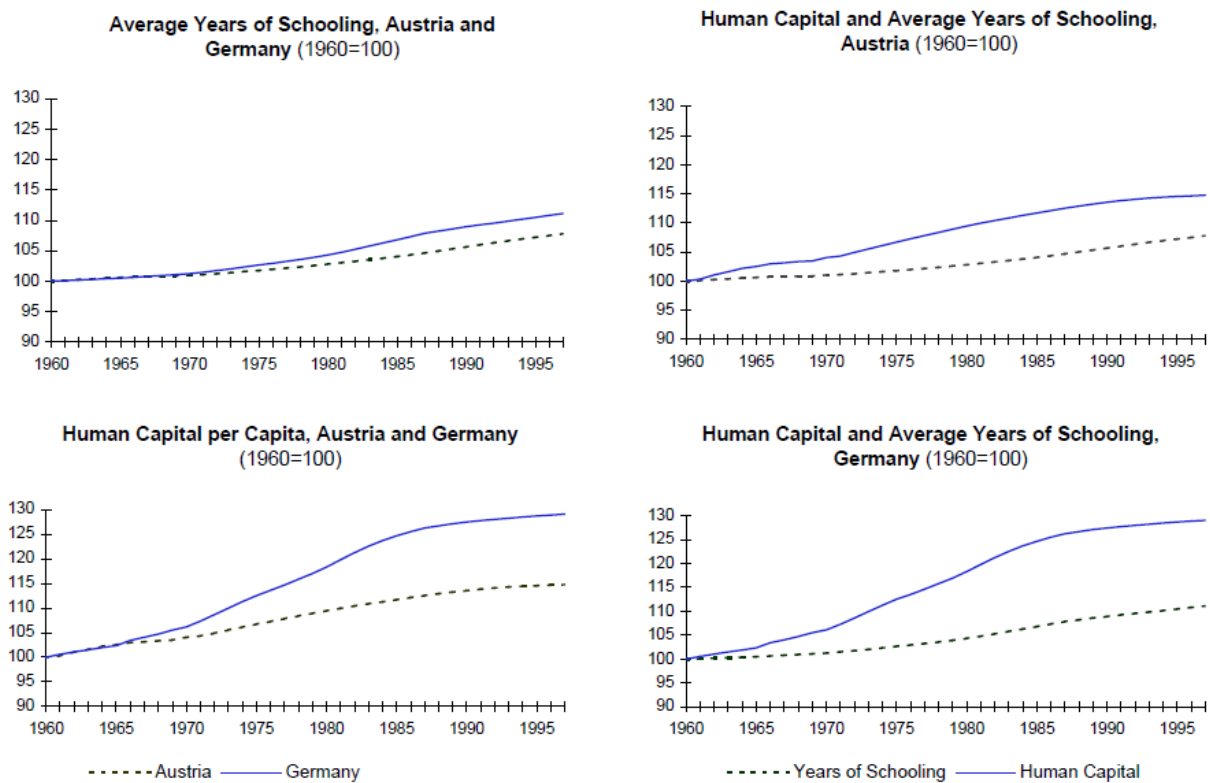
Źródło: Marin i Koman (2005), s. 30.

Ponadto, zgodnie z wynikami badań autorów, akumulacja kapitału ludzkiego przyczyniała się do wzrostu tempa wzrostu gospodarczego w okresie 1960-1997 o 0,26 i o 0,5 punktu procentowego rocznie odpowiednio w Austrii i w Niemczech (co dawało niższy udział kapitału ludzkiego w rocznym wzroście w Austrii wynoszącym 8,9% i wyższy w Niemczech – 17,5%).

Podobnie jak w przypadku powyższej tabeli, również na poniższym rysunku przyjęto wartość w 1960 r. jako równą 100. Zauważyć można stały wzrost zarówno długości edukacji jak i wartości

kapitału ludzkiego, przy czym wyższe efekty osiągnięto w Niemczech. Widzimy też, że nie sama długość edukacji przesądzała o wartości kapitału ludzkiego.

Rysunek 14. Kapitał ludzki i lata kształcenia w Austrii i w Niemczech, 1960-1997

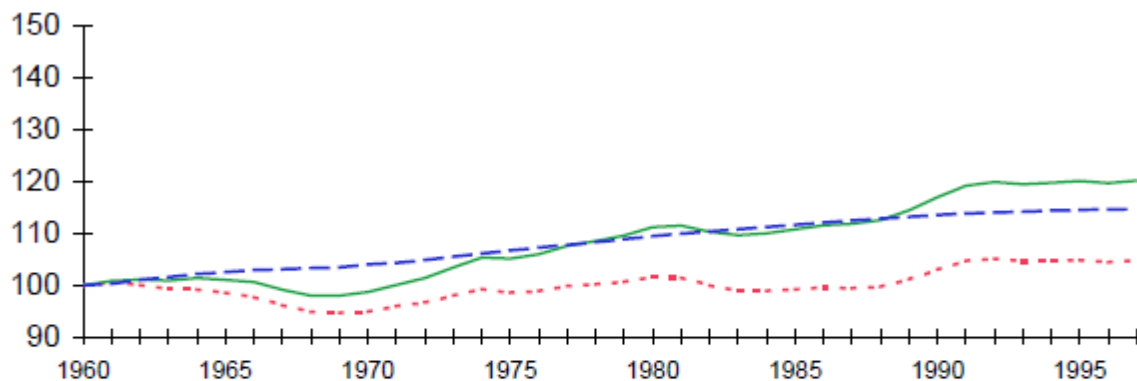


Źródło: Marin i Koman (2005), s. 35.

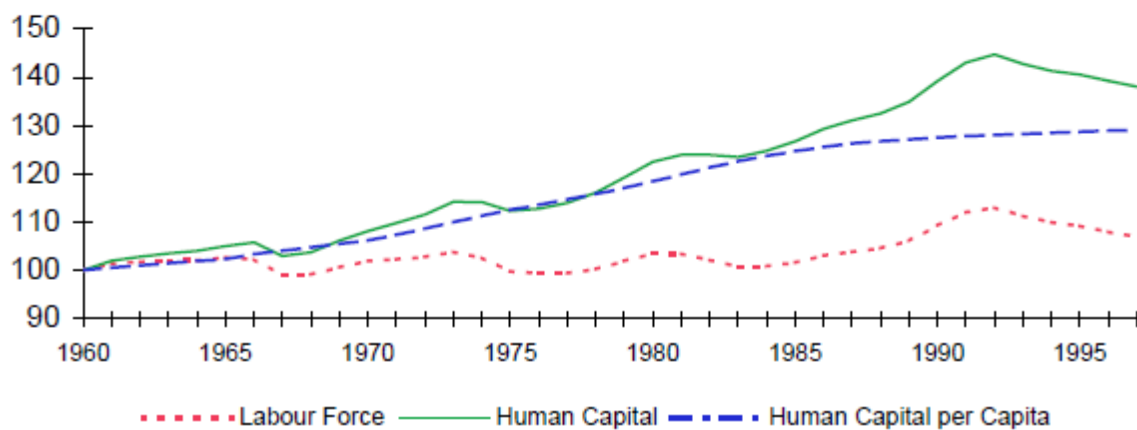
Przyczyniły się bowiem do tego zmiany zasobów siły roboczej, co uwidocznione zostało na następujących wykresach.

Rysunek 15. Kapitał ludzki i siła robocza w Austrii i w Niemczech, 1960-1997

Human Capital and Labour Force, Austria
(1960=100)



Human Capital and Labour Force, Germany
(1960=100)



Źródło: Marin i Koman (2005), s. 36.

Na zakończenie można przypomnieć, że praca Koman i Mariny rozwijana była przez Laroche i Me'rette (2000), którzy otrzymali inne wyniki. Powyżej wykorzystana została aktualizacja z 2005 r. (Marin i Koman 2005) wcześniejszej pracy ww. autorek (tj. Koman i Marin 1997).

2 REKOMENDACJE DOTYCZĄCE MODELU

Bazując na zaprezentowanej wcześniej analizie literatury, uwzględniając własne doświadczenia autora niniejszego opracowania oraz inne informacje, nie zaprezentowane w nim dotąd, sformułowane zostaną wnioski, na podstawie których przedstawione zostaną bardziej generalne oraz niekiedy szczegółowe rekomendacje dotyczące sposobu prognozowania kapitału ludzkiego w Polsce (choć raczej należałoby skoncentrować się na stworzeniu modelu symulacyjnego, mogącego raczej pomagać w dokonywaniu symulacji scenariuszy interwencji, niż dokładnych prognoz kapitału ludzkiego) z uwzględnieniem perspektywy systemu kwalifikacji, w podziale na pięć grup zagadnień: zakresu modelu, horyzontu prognozy, struktury modelu, klasy modelu oraz interfejsu użytkownika.

2.1 Rekomendacje dotyczące klasy modelu

Choć jest kilka możliwości wyboru modelu do oszacowania i prognozowania kapitału ludzkiego w Polsce, w tym spośród modeli, które dotąd badały oddziaływanie np. funduszy unijnych na zasób kapitału ludzkiego w naszym kraju (mówimy tutaj głównie o modelach HERMIN oraz EU-ImpactMod), na podstawie dogłębnej wiedzy i doświadczenia w stosowaniu jednego z tych modeli (tj. modelu HERMIN), rekomendujemy wybór modelu klasy DSGE (Dynamic Stochastic General Equilibrium). Wybór ten uzasadniają m.in. opinie pracowników Komisji Europejskiej, wskazujące na tendencję w przechodzeniu praktyki modelowania właśnie na tę klasę modeli. Aktualnie jest ona uznawana za najbardziej nowoczesnym podejściem do modelowania strukturalnego z możliwościami otrzymywania prognoz i symulowania scenariuszy zmian polityki. Model HERMIN natomiast ma zbyt keynesowski charakter, jest mało odporny na krytykę Lucasa (a zatem nieszczerólnie przydatny do symulowania zmian polityki), prawie pozbawiony mikrofundamentów itd.

Mimo pewnych ograniczeń, przemiany w praktyce modelowania zachodzące na świecie wskazują na coraz częstsze wykorzystywanie modeli DSGE. Ponadto, co również jest argumentem za wyborem tego typu modelu, w naszym kraju stosowanych jest już kilka takich modeli (o różnych stopniach skomplikowania i przeznaczeniu), a zatem jest to podejście wypróbowane w praktyce również w naszych warunkach (a nie będące jedynie dopiero przedmiotem rozważań teoretycznych).

2.2 Rekomendacje dotyczące horyzontu prognozy

Mówiąc o horyzoncie prognozy powinniśmy raczej myśleć o horyzoncie scenariuszy symulujących zmiany, a nie o otrzymywaniu prognoz, które mogłyby być mylące. Po pierwsze szacunki kapitału ludzkiego mogą być dość przybliżone, ponieważ rozwój teorii pomiaru jeszcze wskazuje na brak konsensusu, brak jednego, dominującego podejścia w tym zakresie, które byłoby zaakceptowane przez dużą część środowiska ekonomistów jako właściwe. Po drugie, przy efektach zmian polityki strukturalnej, w szczególności polityki edukacyjnej, powinno się patrzeć na bardzo długi okres. Sprawia to, że możliwości uzyskania wysokich błędów oszacowań prognoz jest duże (a możliwości wiarygodnego oszacowania wielkości popełnianego błędu prognoz *ex ante* – ograniczone).

Biorąc pod uwagę powyższe zastrzeżenia przyjmujemy, że horyzont „prognoz” powinien być możliwie jak najdłuższy. Jego wybór częściowo determinowany będzie jakością danych i stopniem ich szczegółowości. Niektórzy uważają (np. prof. A. Welfe), że horyzont prognozy powinien być uzależniony od liczby posiadanych obserwacji przy wykorzystaniu heurystyki, że na jeden rok prognozy powinny przypadać 2-3 obserwacje. Oznaczałoby to, że przy posiadaniu np. 15 obserwacji uprawnione byłoby prognozowanie jedynie w perspektywie 5-8 letniej. Praktyka jednak wskazuje, że możliwe jest odejście do tej „reguły” poprzez wykorzystanie np. kalibracji opartych o szacunki parametrów modelu dla innych krajów (stąd w modelach HERMIN możliwe byłoby dokonywanie symulacji w perspektywie kilkunastu lat bazując jedynie na kilku obserwacjach). Ponadto, wybór modelu klasy DSGE znosi pewne ograniczenia, które obowiązywały modele oparte na szeregach czasowych, na regresjach.

Autorzy modelu QUEST III (Ratto i in. 2008), bazując na danych kwartalnych od 1981 r. do 1. kwartału 2006 r. analizowali odporność modelu na różne szoki w perspektywie 40 okresów (10 lat). Natomiast symulując efekty wydatków publicznych (Funduszy Spójności i strukturalnych) w latach 2007-2015 użyli perspektywy roku 2020 (Varga i Veld 2009), czyli dla 13 lat. Dotychczasowe symulacje przy wykorzystaniu modeli HERMIN i EU-ImpactMod dokonywane były dla tego samego okresu.

Co prawda w opracowaniu Pricewaterhouse Coopers pt. “The World in 2050: Beyond the BRICs: A broader look at emerging market growth prospects” (Hawksworth i Cookson 2008) zastosowano perspektywę 2050 roku, uwzględniając kapitał ludzki (ograniczony jedynie do obecnego i prognozowanego poziomu wykształcenia) jako jeden z głównych czynników wzrostu, ale było to jedno z nielicznych opracowań tego typu.

Stąd wydaje się, że bezpiecznym byłoby zastosowanie raczej krótszej perspektywy czasowej przy dokonywaniu symulacji rozwoju kapitału ludzkiego w Polsce.

Ze względu na perspektywę dotychczas przygotowywanych dokumentów strategicznych w naszym kraju, zalecanym horyzontem prognoz byłby **rok 2030**. Byłaby to wystarczająca perspektywa by symulować wpływ zmian w szkolnictwie na poziomie średnim na społeczeństwo i gospodarkę. Dla sprawdzenia oddziaływania zmian w zakresie kształcenia podstawowego i przedszkolnego (w tym np. konsekwencje wydłużenia okresu obowiązkowej edukacji) wydaje się, że powinien zostać wykorzystany **rok 2040**. Dłuższa perspektywa, choć technicznie możliwa do zastosowania, nie wydaje się:

- a) być potwierdzona w podobnych opracowaniach,
- b) potrzebna w kontekście ryzyka popełnianego błędu prognozy wraz z wydłużaniem jej horyzontu.

Od decyzji zamawiającego jednak zależałoby, czy chciałby otrzymać symulacje w perspektywie nawet 2050 r., co – podkreślamy – byłoby technicznie możliwe. Uzasadnione mogłoby to być chęcią symulacji szerszych procesów demograficznych (np. kwestii starzenia się, dzietności społeczeństwa itd.), postępu technologicznego (i doganiania pod tym względem krajów bardziej zaawansowanych gospodarczo).

Wydaje się, że decyzja w tym zakresie powinna być uwarunkowana również typem zastosowanych danych i długością szeregów czasowych: czy będą to dane roczne, czy kwartalne, oraz – co jest z tym związane – ile będzie dostępnych danych historycznych.

Ze względu na transformację ustrojową i zmiany stosowanych metod statystycznych zakres modelu powinien obejmować możliwie długie szeregi czasowe. W sytuacji Polski byłyby to szeregi:

- » w przypadku danych dla całego kraju docelowo od 1995 r. – w przypadku danych rocznych (dla danych kwartalnych od 2000 r.),
- » w przypadku danych regionalnych możliwie od 2000 r.

Wybierając częstotliwość danych należy wziąć pod uwagę oczekiwane efekty: dane kwartalne dałyby możliwości badania raczej krótkookresowej dynamiki; stąd – wzorem MFW – należałoby raczej oprzeć się na danych rocznych i uzyskać dzięki temu możliwość badania długookresowych zjawisk (nie oznacza to, że bazując na danych kwartalnych nie można tego uczynić, aczkolwiek ryzyko błędnych prognoz byłoby tu większe, niż w przypadku danych rocznych). Stąd sugerujemy, by w modelu wykorzystywane były dane roczne (a nie kwartalne). Większość danych edukacyjnych ma właśnie taki charakter. Ponadto potrzeby decydentów związane z symulowaniem zmian edukacyjnych nie mają charakteru tak pilnego, by wymagane było symulowanie efektów w ujęciu kwartalnym.

Przypomnieć należy, że model QUEST III uwzględnia kapitał ludzki a oparty jest na danych kwartalnych. Nie ma więc przeszkód natury technicznej dla stosowania właśnie tego typu danych.

2.3 Rekomendacje dotyczące zakresu modelu

Wydaje się być naturalnym zaimplementowanie kapitału ludzkiego w szerszym kontekście wzrostu gospodarczego. Stąd powinniśmy mówić o potrzebie zbudowania modelu gospodarki uwzględniającego zjawiska kapitału ludzkiego, a nie o modelu kapitału ludzkiego *per se*. Ujęcie takie pozwoli na dokonanie analizy wielu zjawisk ubocznych procesów akumulacji kapitału ludzkiego, np. wpływu na wzrost gospodarczy, na produktywność itd.

Uważamy, że model, którego zadaniem ma być prognozowanie kapitału ludzkiego w Polsce, powinien być oparty na modelu endogenicznym. Przeprowadzona analiza pokazała, że wykorzystanie modelu neoklasycznego, nawet w wersji Mankiwa-Romera-Weila nie spotyka się z uznaniem i nie kończy się wynikami, których by oczekiwano. Choć endogenizacja wzrostu gospodarczego w Polsce może nie mieć jeszcze większego znaczenia w perspektywie najbliższych lat ze względu na przeważnie egzogeniczne pochodzenie zmiany technologicznej w naszym kraju – wciąż doganiającym kraje bardziej zaawansowane technologicznie, to jednak w długim i bardzo długim okresie (definiowanym dalej dla uproszczenia jako odpowiednio: wykraczającym poza jeden pełny (średniookresowy) cykl koniunkturalny (do dwóch cykli) oraz obejmującym kilka cykli średniookresowych) zagadnienie to staje się ważne; również ze względu na bardzo odłożone w czasie efekty zmian w zakresie polityki edukacyjnej i naukowej.

Kolejną, bardziej generalną uwagę jest wybór sposobu szacowania kapitału ludzkiego. Sugerujemy tu wykorzystanie tzw. podejścia zintegrowanego, łącząc podejście oparte na kosztach z podejściem opartym na dochodach.

Ponadto, należy dokładniej przyjrzeć się modelowi QUEST III, zapoznać się z aktualnie trwającymi pracami nad nim oraz planami z tym związanymi, by wzorować się na tym modelu rozwijając polski model kapitału ludzkiego (który w ujęciu zawartym w QUEST III nie jest wystarczająco zaawansowany dla symulowania różnych możliwości realizacji polityki edukacyjnej mogących być przedmiotem zainteresowania władz edukacyjnych różnego szczebla).

Model byłby znacząco lepszy i funkcjonalny jeśli będzie miał możliwość wykorzystywania danych na poziomie regionalnym. Część zadań państwa w zakresie edukacji jest realizowana przez jednostki samorządu terytorialnego. Większość uczelni wyższych w naszym kraju również ma charakter lokalny i regionalny. Sprawia to, że system edukacji (również wyższej) jest systemem lokalnym i regionalnym, a zatem władze samorządowe tego szczebla mogą być zainteresowane wpływaniem na wartość kapitału ludzkiego a poprzez niego – na lokalny i regionalny wzrost gospodarczy.

Poniżej zostały zebrane bardziej szczegółowe rekomendacje dotyczące zakresu modelu, stosowanych zmiennych, jego założeń i czynników uwzględnianych w modelu (ich kolejność nie odzwierciedla ich ważności):

- » uwzględnić założenia dotyczące zmian liczby ludności lub – co byłoby właściwszym rozwiązaniem – ją zendogenizować;
- » uwzględnić cykle koniunkturalne (średniookresowe oraz ew. długookresowy, przy wyborze bardzo długiego horyzontu prognozy);
- » uwzględnić międzynarodowe migracje, możliwość prowadzenia polityki zachęcania do napływu wysokowyzkwalifikowanej siły roboczej (napływającej np. do sektora B+R);
- » wykorzystać funkcję Cobba-Douglasa lub lepiej – funkcję CES;
- » ewentualnie uwzględnić zjawiska konwergencji względem średniej UE27 czy strefy euro;
- » dozwolona powinna być kalibracja parametrów w oparciu o inne wyniki badań zgodnie z teorią uzasadniającą wybór wartości parametrów (podobnie jak czyni się to w modelu QUEST III);
- » szczegółowo opisać założenia modelu i przedyskutować je w kontekście możliwości ich utrzymania w bardzo długim okresie;
- » uwzględnić zdobywanie doświadczenia jako wkładu do kapitału ludzkiego (*learning-by-doing*);
- » spróbować wyeliminować słabość modelu Romera w postaci prostego, liniowego związku pomiędzy liczbą osób w B+R a wzrostem gospodarczym;
- » uwzględnić rozdział tradycyjnej formalnej edukacji (szkolnej) od szkoleń w ramach kształcenia ustawicznego;
- » uwzględnić różnice pomiędzy publicznymi i prywatnymi nakładami na edukację; zbadać ich efektywność (np. poza głównym modelem), stopę zwrotu (np. studia MBA charakteryzują się wysokimi cenami ale i stopami zwrotu);
- » uwzględnić możliwości przechodzenia siły roboczej pomiędzy różnymi sektorami, np. z rolnictwa do przemysłu czy usług (uwzględniając wymagane w tym celu inwestycje w kapitał ludzki);
- » uwzględnić w kapitale ludzkim: podział na płeć, liczbę lat kształcenia (szczeble edukacji), liczbę lat doświadczenia zawodowego (uwzględniając okresy bycia bezrobotnym i zachodzącą wtedy deprecjację kapitału ludzkiego);
- » przeprowadzić dyskusję, jakiego rodzaju wiedzę w modelu autorzy zamierzają opisać (ich rodzaje opisano wcześniej w niniejszym opracowaniu) sprawdzając, czy wyczerpuje to zakres rodzajów wiedzy wyróżnianych w literaturze; autorzy powinni odnieść się również do kwestii przepływów wiedzy (np. wg OECD i Dahlmana);



- » przeprowadzić dyskusję możliwości, zdolności absorpcji (asymilacji) wiedzy (zwłaszcza technologicznej) przez społeczeństwo i czynników je warunkujących (np. początkowy poziom KL, udział absolwentów szkół wyższych zwłaszcza o wykształceniu humanistycznym), jako limity dla zwiększenia zasobów kapitału ludzkiego w danej perspektywie czasowej;
- » uwzględnić kwestię deprecjacji („starzenia się”) wiedzy – wypierania dotychczasowej wiedzy przez nową, co wymaga inwestycji, zwłaszcza w przypadku osób zatrudnionych w przemysłach i usługach charakteryzujących się wysokim tempem postępu technicznego (np. w przemysłach o wysokiej wartości dodanej, *high-tech*);
- » oprócz tego uwzględnić możliwości zapominania wiedzy; czyli podobnie do amortyzacji kapitału fizycznego, należy uwzględnić „naturalne” „zużywanie się” jej w przypadku wiedzy ucieleśnionej (zwłaszcza w przypadku osób nieaktywnych zawodowo lub rzadko zmieniających miejsca pracy); dotyczy to też wiedzy skodyfikowanej (!);
- » ew. uwzględnić (jeśli posiadane dane na to pozwolą) częstotliwość zmian pracy w kontekście uczenia się przez doświadczenie (aczkolwiek występują tu słabości po stronie teoretycznej, które należałoby najpierw rozstrzygnąć);
- » rozważyć możliwości zmian zasobów pracy np. poprzez przechodzenie osób nieaktywnych zawodowo do rynku pracy;
- » rozważyć podział kapitału ludzkiego ze względu na źródła: początkowe (zależne od kapitału ludzkiego rodziców dziecka), nabywane w drodze edukacji formalnej (szkoły) i nieformalnej (np. poprzez udział w sieciach społecznościowych), czy ustawicznej, a także ew. wydatki na leczenie, kosmetykę (co również poprawia jakość kapitału ludzkiego i może się wyrażać np. wyższą płacą nie tylko w pewnej ograniczonej puli zawodów; aczkolwiek w dużej mierze mogą być to wydatki o charakterze konsumpcyjnym);
- » uwzględnić wnioski wynikające z koncepcji luki edukacyjnej (por. rysunek 5 niniejszego opracowania);
- » model powinien umożliwić symulowanie efektów np. zwiększenia okresu obowiązkowej edukacji o rok;
- » w przypadku brakujących danych należy – jak to czynili niektórzy autorzy prac empirycznych – dokonać ich oszacowania (poprzez inter- i – jeśli to potrzebne – ekstrapolację szeregu czasowego);
- » model powinien też symulować utratę wzrostu gospodarczego (spadek tempa wzrostu, wpływ na PKB *per capita*) przy różnej wielkości emigracji różnicując ją też ze względu na poziom wykształ-

- cenia; takie symulacje również powinny móc być przeprowadzane na poziomie regionalnym (aczkolwiek zdajemy sobie sprawę z ułomności statystyk GUS z zakresu migracji opartych na danych dotyczących miejsca zameldowania; sugerujemy tu ew. wykorzystanie danych ze spisu powszechnego oraz szacowanie i uzupełnianie brakujących danych);
- » należy uwzględnić „zaawansowane” miejsca pracy (jak to ujęła Lisbon Council w 2011 r.) w pomiarach kapitału ludzkiego również z punktu widzenia różnych regionów;
 - » przy szacowaniu kapitału ludzkiego należy zwrócić na proporcje, by uwzględnić to, że 2-3-krotnie większa wartość kapitału ludzkiego tworzona jest w miejscach pracy, niż w trakcie edukacji formalnej (również na uczelniach);
 - » rozważyć należy możliwość zróżnicowania oddziaływania na PKB wykształcenia (wyższego) w zależności od tego, czy ma ono charakter humanistyczny, społeczny czy nauk ścisłych oraz technicznych;
 - » oczywiście, rozróżnione powinno też być oddziaływanie na wzrost i inne wskaźniki makroekonomiczne edukacji na poziomie przedszkolnym²⁰, szkolnym, wyższym, przy czym należy uwzględnić też trzeci poziom szkolnictwa wyższego – studia doktoranckie;
 - » trudniejsza kwestia, również m.in. ze względu na dostępność danych, to uwzględnienie kształcenia ustawicznego, w ramach którego należałoby rozróżnić kształcenie w formie studiów podyplomowych od innych form (udziału w konferencjach, krótkich szkoleniach itp.);
 - » należy uwzględnić jakość kształcenia (a nie tylko jego długość); w tym zakresie można oprzeć się na wynikach PISA, ale z punktu widzenia regionalizacji badań – raczej na wynikach testów gimnazjalnych i maturalnych oraz na rankingach uczelni wyższych;
 - » sposób prezentacji wyników szacunków kapitału ludzkiego należałoby wzorować na częściej dostępnych w literaturze i praktyce sposobów pokazywania szacunków zasobu kapitału fizycznego, np. uwzględnić inwestycje w obie formy kapitału, roczne stopy wzrostu itd.;
 - » należy uwzględnić, że różnice w płacach nie muszą być dobrym przybliżeniem rynkowej wartości kapitału ludzkiego, ze względu na sztywność rynku pracy, ograniczoną mobilność społeczeństwa i inne czynniki;
 - » należy oszacować stopę deprecjacji kapitału, w przypadku oparcia się na podejściu kosztowym do szacowania kapitału ludzkiego;

²⁰ Która może być również przekazywana drogą nieformalną przez rodziców, czy opiekunów, aczkolwiek – co potwierdzają badania empiryczne – efektywność takiego wykształcenia jest na ogół niższa (zależy m.in. od kapitału ludzkiego matki i zarobków ojca dziecka, niż formalnego-przedszkolnego).

- » szacując kapitał ludzki metodą dochodową należy założyć przesuwanie się wieku emerytalnego i w związku z tym zwiększanie się okresu aktywności zawodowej, co skutkowało będzie wzrostem zasobów kapitału ludzkiego;
- » należy zróżnicować jakość kształcenia względem czasu i przestrzeni (również ew. w ujęciu: szkoły wiejskie / miejskie);
- » należy spróbować uwzględnić część kosztów wychowania dziecka jako inwestycje w kapitał ludzki, a nie jedynie jako wydatki konsumpcyjne;
- » w niniejszej pracy (rozdz. 1.2.5) wskazano szereg wskaźników kapitału ludzkiego, które dotąd stosowano w naszym kraju i które w związku z tym są: a) dostępne, b) możliwe do wykorzystania w modelowaniu kapitału ludzkiego w Polsce;
- » należy rozważyć możliwość wystąpienia nadwyżki kapitału ludzkiego i „wypieranie” z zatrudnienia osób o niższych kwalifikacjach;
- » ważne byłoby oszacowanie możliwości wchłonięcia kapitału ludzkiego przez gospodarkę, oszacowanie popytu na KL generowanego przez biznes i zbadania efektów powstałych nadmiarów kapitału ludzkiego w postaci np. wzrostu bezrobocia wśród osób o wyższym wykształceniu zwłaszcza o profilu humanistycznym czy społecznym;
- » model powinien umożliwiać symulowanie efektów wypierania wydatków prywatnych przez wydatki publiczne.

2.4 Rekomendacje dotyczące struktury modelu

Model, który służyć miałby do prognozowania kapitału ludzkiego, nie powinien, ze względu na wartościowe wyniki możliwe do uzyskania, być konstruowany w oderwaniu od modelu całej gospodarki. Powinien być raczej częścią szerszego modelu gospodarki opartego na technikach DSGE.

W związku z tym moglibyśmy mówić o modelu składającym się z:

- a) rdzenia, jądra modelu, które obejmowałyby m.in.
 - funkcje produkcji,
 - podstawowe agregaty makroekonomiczne oparte na rachunkach narodowych,
 - elementy polityki gospodarczej i społecznej państwa:
 - politykę fiskalną, m.in. w zakresie publicznych wydatków edukacyjnych, wydatków związanych z rynkiem pracy uwzględniając podział środków na krajowe i unijne oraz

- ewentualnie – jeśli byłoby to możliwe – politykę pieniężną,
 - równania integrujące poszczególne bloki i sektory;
- b) kilku sektorów i modułów, uwzględniających np.
 - » **sektor badawczo-rozwojowy** – aktualnie jest on niezbyt istotny w Polsce, aczkolwiek należy przypuszczać, że wraz z upływem czasu (i zbliżaniem się do tzw. *technology frontiers*), a przypomnijmy, że zależy nam tu na długim okresie, będzie zyskiwał na znaczeniu jako jeden – oczywiście tylko w powiązaniu z sektorem przedsiębiorstw – z silników wzrostu gospodarczego kraju; w sektorze tym zatrudnienie znajdowałaby część wysokowykwalifikowanej siły roboczej; powinno w nim też funkcjonować prawo rosnących przychodów;
 - » **sektor przedsiębiorstw**, w którym wydzielone powinny być firmy innowacyjne (wspomnieć można, że są dostępne – coraz częściej dostarczane przez GUS – podstawowe dane w tym zakresie),
 - » **sektor gospodarstw domowych** z uwzględnieniem długości czasu kształcenia, relacji pomiędzy kapitałem kulturowym rodziców a ew. przyszłymi sukcesami życiowymi dzieci (są dostępne w tym zakresie zarówno badania o charakterze teoretycznym – np. Becker, jak i empirycznym);
 - » **sektor instytucji**, z uwzględnieniem różnych rodzajów polityk (nie tylko makroekonomicznych) i ich instrumentów (np. możliwość wydłużenia obowiązku szkolnego, oddziaływanie na wzrost jakości edukacji nie tylko poprzez sam wolny rynek, ale poprzez interwencje państwa, polityki wspierania przedsiębiorczości i rozwoju przedsiębiorstw, by zapewnić „ssanie” / popyt na dostosowany do potrzeb rynku kapitał ludzki – co w sytuacji nadchodzącego niżu demograficznego powinno być łatwiejsze),
 - » **sektor rynkowy**, w tym szczególnie
 - rynek pracy, w tym podaż pracy i popytu na pracę,
 - rynek edukacyjny (w zakresie edukacji prywatnej i publicznej na różnych szczeblach kształcenia),
 - » **moduł procesów demograficznych** – w przypadku długiego i bardzo długiego okresu jest niezbędny; otrzymane stąd byłyby prognozy liczby uczniów/studentów na różnych poziomach edukacji, co wpływałoby znacząco na prognozy kapitału ludzkiego,
 - » **moduł otoczenia zewnętrznego** – zawierający raczej założenia (niż modele) dotyczące kształtowania się sytuacji zewnętrznej w kontekście wzrostu zasobów wiedzy (postępu technicznego w innych krajach i możliwości wykorzystywania tej wiedzy w wyniku procesów *spillover*), występowania cykli koniunkturalnych (średnio- i ew. długookresowych), procesów konwergencji.

2.5 Rekomendacje dotyczące interfejsu użytkownika

Przyjmujemy, że użytkownikiem końcowym modelu będą najczęściej pracownicy odpowiedzialni za analizy i ew. decyzje dotyczące edukacji i rynku pracy na poziomie regionalnym, a w dalszej kolejności (z punktu widzenia liczby użytkowników) pracownicy urzędów szczebla centralnego (ministerstw), innych instytucji (np. IBE) oraz ew. władze lokalne, a także ewentualnie instytucje badawcze czy uczelnie publiczne, mogące pośrednio wspierać działania wcześniej wymienionych jednostek. Uzyskiwane wyniki, po ich odpowiednim zaprezentowaniu, mogą być również użyteczne dla inwestorów zagranicznych zainteresowanych informacjami nt. przewidywanych zmian na rynku pracy w naszym kraju, oraz dla innych, większych przedsiębiorstw, a także uczelni wyższych. W związku z tym uzyskiwane wyniki powinny mieć również pewnego rodzaju walory prezentacyjne i trafiać nie tylko do instytucji publicznych i samorządowych, ale na szerszej rozumiany rynek. W związku z tym można by było rozważyć wprowadzenie możliwości automatycznego generowania skrótowych raportów z podstawowymi wykresami dotyczącymi prognoz kształtowania się rynków pracy (regionalnych i krajowego) oraz dostępnych na nich kwalifikacji (podobne funkcje mają niektóre programy eksperckie).

Z punktu widzenia użytkowników z instytucji publicznych i samorządowych, model powinien umożliwiać im samodzielne obsługiwanie go bez wymagania znajomości metod ilościowych, w szczególności ekonometrii, metod modelowania makro- i mikroekonomicznego, specyficznego dla modelowania słownictwa (nawet w zakresie tak drobnych zmian jak stosowanie słowa „szok” – w jego miejsca można zastosować mniej fachowe, a bardziej intuicyjne wyrażenie). Użytkownik końcowy nie powinien spotkać się z sytuacją, kiedy musiałby wnikać w strukturę modelu, w poszczególne jego równania. Dobrze by było, by rozumiał funkcjonowanie modelu – w tym celu zainteresowane osoby mogłyby przejść odpowiednie szkolenie. Aczkolwiek nie powinien mieć możliwości ingerowania w strukturę modelu, w poszczególne równania – tego typu interwencje powinni przeprowadzać autorzy modelu, nie zaś jego odbiorca.

Powstała aplikacja powinna działać w różnych systemach operacyjnych, a jeśli nie byłoby to możliwe (lub opłacalne ekonomicznie), to w różnych wersjach systemu Windows zapewniając kompatybilność z wersją XP (wciąż niekiedy jeszcze wykorzystywaną). Dobrze by było, gdyby stworzona aplikacja niezależna była od innych programów (lub – jeśli to nie jest możliwe – by użytkownik instytucjonalny (a nie prywatny) mógł z nich korzystać bezpłatnie), to znaczy by nie było wymagane kupowanie licencji na specjalistyczne programy matematyczne i ekonometryczne pozwalające na obsługiwanie modelu.

Aplikacja – podobnie jak wiele innych współcześnie wykorzystywanych programów – powinna mieć możliwość samoinstalacji, bez interwencji użytkownika (za wyjątkiem jej uruchomienia i potwierdzenia instalacji miejsca na dysku dla folderu docelowego). Usprawniłoby to wykorzystywanie modelu, zmniejszyłoby ilość wymaganych kwalifikacji potrzebnych do uruchomienia modelu.

Wykonana do obsługi modelu aplikacja powinna umożliwiać samodzielne tworzenie scenariuszy w zakresie:

- » założeń modelu, w tym szczególnie w odniesieniu do czynników zewnętrznych, jak i krajowych,
- » kształtu scenariusza bazowego,
- » zakresu i skali interwencji publicznych (tzw. „szoków”),

a także stwarzać możliwości aktualizacji danych (lub ew. nawet samodzielnie je pobierać ze stron internetowych, np. z Banku Danych Lokalnych GUS).

Jak już wspomniano, aplikacja powinna mieć funkcjonalności (stosowane w różnych programach ekonometrycznych) obejmujące:

- » tworzenie wykresów (w tym zmienianie ich skali: liniowa, logarytmiczna; zmienianie jednostki: wzrost w procentach, w wartościach),
- » zapisywanie wykresów (w popularnych formatach graficznych, np. jpg),
- » możliwość eksportu danych (wyników obliczeń) do innych, popularnych programów (np. excel),
- » możliwość uzyskania wsparcia off-line (przywołanie ekranu pomocy np. po naciśnięciu klawisza F1 lub wywołując go z menu, które powinno mieć możliwość przeszukiwania haseł),
- » możliwość automatycznej aktualizacji aplikacji, modelu i/lub (głównych) baz danych.

Przy zapewnieniu możliwości łatwego eksportu danych nie będzie potrzebne rozbudowywanie walorów graficznych (tworzenia wykresów) programu ze względu na możliwość wykorzystania szerokiej palety możliwości programu Word czy Excel, dostępnego dla prawie wszystkich potencjalnych odbiorców końcowych modelu (a dla pozostałych – ich bezpłatne odpowiedniki np. z pakietu OpenOffice).

Ponadto, użytkownik końcowy powinien uzyskać:

- » **podręcznik użytkownika**, uwzględniający m.in.
 - budowę modelu (najlepiej w formie schematu),
 - streszczenie zachodzących w gospodarce i społeczeństwie procesów, które są symulowane przez model,



- wprowadzenie do problematyki modelowania (na wypadek, gdyby wnikliwy użytkownik chciał się zapoznać z bardziej fachowymi sformułowaniami, pojęciami),
 - opisy modelu krajowego i przykładowego modelu regionalnego,
 - spis wszystkich założeń, w tym: scenariusza bazowego, scenariusza z interwencją,
 - procedurę aktualizacji danych (z odpowiednimi grafami jasno pokazującymi sekwencję prac),
 - procedurę modyfikacji założeń i scenariuszy,
 - przykładowy sposób interpretacji uzyskiwanych wyników,
 - czytelne rysunki i tabele,
 - oznaczenia (symbole) i nazwy zmiennych stosowanych w modelu,
 - oznaczenia wykorzystywanych skrótów,
 - spisy tabel i rysunków,
 - załączone informacje nt. stosowanego podziału na sektory gospodarki, grupy społeczne (z punktu widzenia kwalifikacji, wykształcenia itp.),
 - bibliografia,
 - podręcznik powinien mieć atrakcyjną formę graficzną, uwzględniać wygląd programu (screen shot'y) i być napisany językiem dostosowanym do zrozumienia przez osoby bez wykształcenia ekonomicznego (nie mówiąc o znajomości problematyki modelowania);
- » **szkolenia:**
- specjalistyczne (z zakresu budowy modelu i jego obsługi) oraz
 - użytkownika końcowego (z zakresu obsługi modelu),
- » **wsparcie techniczne** (*help-desk*) w przypadku, gdyby model „zawieszał się”, wymagał zmian w specyficznych programach (typu wyłącznie programu antywirusowego) – w formie telefonicznej lub po zainstalowaniu programu do zdalnej obsługi komputera (np. program TeamViewer),
- » wspólne **repozytorium plików i baz danych** dla użytkowników modelu (np. przy wykorzystaniu aplikacji typu Dropbox) ze względu na to, że dokonywanie zwłaszcza aktualizacji danych krajowych przez kilkadziesiąt osób jest niepotrzebnym marnowaniem zasobów – aktualizację mogłaby przeprowadzić jedna osoba, a inni użytkownicy mogliby z efektów tej pracy również korzystać; taka forma umożliwiłaby również dystrybucję aktualizacji.



3 PODSUMOWANIE

Problematyka modelowania kapitału ludzkiego jest jedną z bardziej intrygujących w naukach ekonomicznych. Choć zagadnieniem tym zajmowano się od dawna, to wydaje się, że dopiero w ciągu ostatnich kilkunastu lat (dopiero po stworzeniu i upowszechnieniu się w środowisku endogenicznych modeli wzrostu) poczyniono w tym zakresie wystarczające postępy, zwłaszcza w odniesieniu do jego pomiaru. Trudniejsze jest zadanie prognozowania kapitału ludzkiego – publikacji na świecie w tym zakresie jest nadal niewiele. Sprawia to, że podjęcie się tej problematyki wymaga odwagi (i wiedzy).

Z punktu widzenia długookresowego rozwoju naszego kraju, wsparcie procesu podejmowania decyzji w zakresie polityki edukacyjnej jest jednym z istotniejszych zadań. Wraz z upływem czasu nasz kraj będzie tracił walory dostawcy taniej siły roboczej dla zagranicznych inwestorów, a stanie się – jak to było w przypadku tzw. tygrysów azjatyckich – również dostawcą kapitału ludzkiego, który to może stać się jednym z motorów rozwoju kraju. Mówimy tu zatem o szerszych procesach transformacji polskiej gospodarki od GOW do GOW, od – jak ujął to dosadnie profesor Kukliński – gospodarki opartej na węglu (rozwiniecie sektora górnictwa czy przemysłu ciężkiego było jednym z priorytetów władzy socjalistycznej) czy gospodarki opartej na wieprzowinie (nadal w naszym kraju sektor rolnictwa obejmuje bardzo dużą część społeczeństwa i przez to m.in. poważnie obniża wydajność pracy całej gospodarki), do gospodarki opartej na wiedzy, której niezbędnym elementem jest kapitał ludzki.

Zaproponowany przez Zleceniodawcę projekt jest niezmiernie ciekawy. Jest wyzwaniem na skalę nie tylko krajową, ale i światową. Udane, w zaproponowanej przez autorów niniejszego opracowania, wykonanie zadania w postaci modelu kapitału ludzkiego o walorach symulacyjnych mogłoby też jednocześnie stanowić wkład do teorii ekonomii, nie mówiąc oczywiście o praktyce. Stąd należałoby oczekiwać – choć nie jest to wymóg wobec modelu czy przyszłego wykonawcy – również publikacji naukowych z zakresu modelu i jego zastosowań, szczególnie publikacji anglojęzycznych, a nie jedynie raportów z badań dostępnych w języku polskim. Zachęcałbym tu obie strony: zleceniodawcę wykonania modelu jak i wykonawcę do podjęcia takiego trudu.

Jednym z większych wyzwań, które przyszli wykonawcy powinni podjąć, to wybór sposobu modelowania kapitału ludzkiego:

- » oparty na prostych miarach, jak to dotąd w naszym kraju było stosowane, lub

- » na dostępnych w literaturze naukowej i weryfikowanych w badaniach empirycznych podejściach wartościowania kapitału, wyrażania go w formie pieniężnej.

Wydaje się, że drugi sposób mógłby przy okazji w znaczący sposób w bardziej bezpośredni sposób uzupełnić pomiary wpływu zmian kapitału ludzkiego na TFP, wzrost gospodarczy. Stanowiłby on jednak spore wyzwanie, również od strony teoretycznej.

Kolejną potencjalną trudnością jest kształt modelu: nie powinien mieć postaci makroekonometrycznej, często stosowanej przez pracowników akademickich, ale powinien być to model DSGE. Stworzenie zaś takiego modelu – zwłaszcza od podstaw – jest zadaniem trudnym i bardzo pracochłonnym, więc jednostka, która podjęłaby się go, powinna mieć spore doświadczenie w tym zakresie.

Kolejne trudności związane są ze specyfiką naszego kraju: nie wdrożonymi jeszcze w życie Krajowymi Ramami Kwalifikacji, które mogą wpłynąć na dane zasilające model, a także – typowymi dla wielu krajów – problemami z danymi statystycznymi: niekompletnością baz danych, niespójnością czasową dostępności danych krajowych i regionalnych. Nie są to jednak przeszkody, które mogłyby uniemożliwić realizację przedsięwzięcia.

4 BIBLIOGRAFIA

- Hawksworth J. i G. Cookson (2008), *The World in 2050: Beyond the BRICs: A broader look at emerging market growth prospects*, Pricewaterhouse Coopers.
- Abramovitz M. (1956), *Resource and Output Trends in the United States since 1870*, "American Economic Review" vol. 46, ss. 5-23.
- Aghion P. i P. Howitt (1998), *Endogenous Growth Theory*, Cambridge (MA) – London: MIT Press.
- Altăr M., C. Necula, G. Bobeică (2008), *Modeling the economic growth in Romania. The role of human capital*, "Romanian Journal of Economic Forecasting" No. 3.
- Atkinson R. i R. Court (1998), *The New Economy Index: Understanding America's Economic Transformation*, Washington: Progressive Policy Institute.
- Backus D., Kehoe P., Kehoe T. (1992), *In Search of Scale Effects in Trade and Growth*, "Journal of Economic Theory", no. 58, ss. 377-409.
- Barro R. (1989), *Economic Growth in a Cross Section of Countries*, "NBER Working Paper" no. 3120.
- Barro R. i Sala-i-Martin X. (2004), *Economic Growth*, 2nd ed., New York: McGraw-Hill.
- Barro R. J. i Lee J-W. (1993), *International comparisons of educational attainment*, "Journal of Monetary Economics", 32 (3), s. 363–394.
- Barro R. J. i Lee J-W. (1996), *International measures of schooling years and schooling quality*, "American Economic Review", 86 (2), s. 218–223.
- Barro R. J. i Lee J-W. (2001), *International data on educational attainment: updates and implications*, "Oxford Economic Papers", 53 (3), s. 541–563.
- Bassanini A. i S. Scarpetta (2001), *Does human capital matter for growth in OECD countries? Evidence from pooled mean-group estimates*, "OECD Economics Department Working Papers" No. 282.
- Becker G.S. (1964), *Human capital: A theoretical and empirical analysis*, New York: Columbia University Press.
- Bell D. (1974), *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*, London: Heinemann.
- Bendyk E. (1999), *Mity wskaźników*, „Computerworld Polska”, 13 grudnia, ss. 46-47.
- Bergheim S. (2005), *Current Issues. Global Growth Centres*, Deutsche Bank Research, August 1.

- Botman D., Ph. Karam, D. Laxton, D. Rose (2007), *DSGE Modeling at the Fund: Applications and Further Developments*, "IMF Working Paper" No. 200, August.
- Bradley J., G. Untiedt (2007), *Do economic models tell us anything useful about Cohesion Policy impacts? A comparison of HERMIN, QUEST and ECOMOD*, "GEFRA Working Paper", No. 3, July.
- Castells M. (1996), *The Rise of Network Society*, Malden: Blackwell Publishers.
- Clark C.A. (1940), *The conditions of economic progress*, London: Macmillan.
- Cypher J. i J. Dietz (2005), *The Process of Economic Development*, London – New York: Routledge.
- Dagum C. i Slottje D. J. (2000), *A new method to estimate the level and distribution of household human capital with application*, "Structural Change and Economic Dynamics", 11 (2), s. 67–94.
- Dahlman C. (1998), *The New Role of Government in the Knowledge-based Economy*, mimeo, World Bank.
- Denison E.F. (1967), *Why Growth Rates Differ: Postwar Experience in Nine Western Countries*, Washington: Brookings Institution.
- Dixit A. K. i Stiglitz J. E. (1977), *Monopolistic competition and optimum product diversity*, „American Economic Review”, 67(3), s. 297-308.
- Drucker P. (1993), *Post-Capitalist Society*, Oxford: Butterworth Heinemann.
- Dyker D. i S. Radosevic (2001), *Building Social Capability for Economic Catch-up: The Experience and Prospects of the Post-socialist Countries*, "Innovation", Vol. 14, No. 3, ss. 219-237
- Ederer P. (2006), *Innovation at Work: The European Human Capital Index*, Brussels: The Lisbon Council.
- Ederer P., Ph. Schuller, S. Willms (2011), *Human Capital Leading Indicators: How Europe's Regions and Cities Can Drive Growth and Foster Social Inclusion*, Lisbon Council Policy Brief, The Lisbon Council, Brussels.
- Eisner R. (1985), *The total incomes system of accounts*, "Survey of Current Business", 65 (1), s. 24–48.
- Englander A.S. i A. Gurney (1994), *OECD productivity growth: medium-term trends*, "OECD Economic Studies" No. 22, ss. 111-129.
- Evaluating Socio Economic Development*, SOURCEBOOK 2: Methods & Techniques Econometric models (2003), Regional Policy – Inforegio (Evalsed), http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/evaluation/evalsed/downloads/sb2_econometric_models.doc
- Fagan B., J. Henry, R. Mestre (2001), *An area-wide model (AWM) for the euro area*, European Central Bank – "Working Paper" no. 42, January.



- Florczak W. (2007), *Modelowanie sektora nauki i edukacji – makroekonomiczne ujęcie systemowe* [w:] E. Okoń-Horodyńska, S. Pangsy-Kania (red.), *Innowacyjność w budowaniu gospodarki wiedzy w Polsce*, Warszawa: Instytut Wiedzy i Innowacji, ss. 16-32.
- Freeman Ch. (1994), *The economics of technical change*, "Cambridge Journal of Economics", no. 18, ss. 463-514.
- Fuente A. de la i A. Ciccone (2002), *Human capital in a global and knowledge-based economy*, Final report for DG Employment and social affairs – European Commission.
- Galwas B. (2000), *Współczesne systemy kształcenia ustawicznego i kształcenia na odległość*, materiał na seminarium, Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej, 8 marca.
- Grossman G. i E. Helpman (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge (MA): MIT Press.
- Hildreth P. i Ch. Kimble (2002), *The duality of knowledge*, "Information Research", Vol. 8 No. 1, October.
- Huebner S. S. (1914), *The human value in business compared with the property value*, Proc. Thirty-fifth Ann. Convention Nat. Assoc. Life (July issue), s. 17–41.
- IWI (2006), *Komentarz na temat exposé Prezesa Rady Ministrów Jarosława Kaczyńskiego z 19 lipca 2006 r.*, „Instytut Wiedzy i Innowacji – Bieżące Komentarze Polityczne” nr 1, 19 lipca.
- Jeong B. (2002), *Measurement of human capital input across countries: a method based on the laborer's income*, "Journal of Development Economics", 67 (2), s. 333–349.
- Jones C. I. (1995), *R&D-based models of economic growth*, "Journal of Political Economy", 103(4), s. 759-84.
- Jones C. I. (2002), *Source of U.S. economic growth in a world of ideas*, "American Economic Review", 92(1), s. 220-239.
- Jones C.I. (1995), *Time Series Tests of Endogenous Growth Models*, "Quarterly Journal of Economics" no. 110, ss. 495-527.
- Jorgenson D. W. i Fraumeni B. M. (1989), *The accumulation of human and nonhuman capital, 1948–1984* [In] R. E. Lipsey i H. S. Tice (eds.), *The Measurement of Savings, Investment and Wealth*, The University of Chicago Press, Chicago I.L., pp. 227–282.
- Jorgenson D. W. i Fraumeni B. M. (1992), *The output of the education sector* [In] Z. Griliches (ed.), *Output Measurement in the Services Sector*, The University of Chicago Press, Chicago I.L., pp. 303–338.

- Kapitał Intelektualny Polski – wskaźniki*, Zespół Doradców Strategicznych – Kancelaria Prezesa Rady Ministrów, 2008
- Kawa P. (2007), *Rola wiedzy i innowacji w stymulowaniu wzrostu gospodarczego* [w:] K. Piech, E. Skrzypek, *Wiedza w gospodarce, społeczeństwie, przedsiębiorstwach: pomiary, charakterystyka, zarządzanie*, Warszawa: Instytut Wiedzy i Innowacji.
- Kendrick J. (1976), *The Formation and Stocks of Total Capital*, New York, N.Y.: Columbia University Press for NBER.
- Koman R. i Marin D. (1997), *Human Capital and Macroeconomic Growth: Austria and Germany 1960–1997. An Update*, “Working Paper”, Department of Economics, University of Munich.
- Kotowska I. i D. Więziak (2007), *Pomiar kapitału ludzkiego i jego zróżnicowanie* [w:] J. Czapiński, T. Panek (red.), *Diagnoza społeczna 2007. Warunki i jakość życia Polaków. Raport*, Warszawa: Rada Monitoringu Społecznego, 10 września.
- Krugman P. (1994), *The myth of Asia’s miracle*, “Foreign Affairs”, no. 73(6), ss. 62-78.
- Laroche M. i Me´rette M. (2000), *Measuring human capital in Canada*, Ministère des Finances du Canada, Division des Etudes Economiques et Analyse de Politiques.
- Laroche M., M. Merette, G.C. R. (1999), *On the Concept and Dimensions of Human Capital in a Knowledge-Based Economy Context*, “Canadian Public Policy”, Vol. XXV, No. 1 pp. 87-100.
- Le T., J. Gibson, L. Oxley (2003), *Cost- and income-based measures of human capital*, “Journal of Economic Surveys” Vol. 17, No. 3, s. 271-307.
- Lee J-W i Barro R. J. (2001), *Schooling quality in a cross-section of countries*, „Economica”, 68 (272), s. 465–88.
- Leeuwen B. van, P. Földvári (2008), *How much human capital does Eastern Europe have? Measurement methods and results*, „Post-Communist Economies”, vol. 20, issue 2, s. 189-201.
- Lucas R. (1988), *On the Mechanics of Economic Development*, “Journal of Monetary Economics” Vol. 22, ss. 3-42.
- Lundvall B. i B. Johnson (1994), *The Learning Economy*, “Journal of Industry Studies”, Vol. 1, No. 2.
- Machlup F. (1962), *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*, Princeton: Princeton University Press.
- Macklem R. T. (1997), *Aggregate wealth in Canada*, “Canadian Journal of Economics”, 30(1), s. 152–168.
- Macroeconomic Models* (2011), SOURCEBOOK designed for presentation as part of the Internet-based collection of materials for Evaluating Socio-Economic Development, Regional Policy – In-

- foregio, http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/evaluation/evalsed/sourcebooks/method_techniques/modelling/macroeconomic_models/index_en.htm
- Maddison A. (1991), *Dynamic Forces in Capitalist Development*, Oxford: Oxford University Press.
- Mankiw N.G., Romer D. i D. Weil (1992), *A contribution to the empirics of economic growth*, "Quarterly Journal of Economics" Vol. 107, Issue 2, May, ss. 407-437.
- Marin D. i Koman R. (2005), *Human Capital and Macroeconomic Growth: Austria and Germany 1960-1997. An Update*, "Munich Discussion Paper" Department of Economics – University of Munich, No. 2005-4.
- Mincer J. (1958), *Investment in Human Capital and Personal Income Distribution*, "The Journal of Political Economy" vol. 66, no. 4, ss. 281-302.
- Mincer J. (1974), *Schooling, Experience, and Earning*, New York – London: Columbia University Press.
- Moreno R., V. Royuela, J. Surinach, E. Vaya (2004), *Rethinking the monitoring of the Lisbon Strategy's targets*, University of Barcelona, referat na konferencję CASE pt. "Strategia Lizbońska skuteczną drogą do zwiększenia konkurencyjności Europy?", Warszawa, 8 listopada.
- Mulligan C. B. i Sala-i-Martin X. (1997), *A labor income-based measure of the value of human capital: an application to the states of the United States*, "Japan and the World Economy", 9 (2), s. 159–191.
- Nelson R. (1981), *Research on productivity growth and productivity differences: dead ends and new departures*, "Journal of Economic Literature" no. 19, ss. 1029-64
- Nonaka I. (1991), *The knowledge creating company*, "Harvard Business Review" No. 69, ss. 96-104.
- OECD (2005a), *Zrozumieć wzrost gospodarczy. Analiza na poziomie makroekonomicznym, poziomie branży i poziomie firmy*, Kraków: Oficyna Ekonomiczna.
- OECD (2005b), *Understanding economic growth. Macro-level, Industry-level, Micro-level*, Basingstoke-New York: Palgrave Macmillan-OECD.
- Peshkov I. (2008), *Granice stosowalności. Teorie wzrostu endogenicznego wobec procesów transformacji systemowej* [w:] S. Pangsy-Kania i K. Piech (red), *Innowacyjność w Polsce w ujęciu regionalnym: nowe teorie, rola funduszy unijnych i klastrów*, Warszawa: Instytut Wiedzy i Innowacji, ss. 3-15.
- Piech K. (2004), *The knowledge-based economy in transition countries: assessing the place of new EU member states* [In:] K. Piech (ed.), *The Knowledge-Based Economy in Transition Countries: selected issues*, London: University College London – School of Slavonic and East European Studies.



- Quah D. (2002), *Technology dissemination and economic growth: Lessons for the New Economy* [In:] Chong-En Bai and Chi-Wa Yuen (eds), *Technology and the New Economy*, Cambridge: MIT Press, ss. 95-156.
- Raport o Kapitale Intelktualnym Polski* (2008), Warszawa: Giełda Papierów Wartościowych, 10 lipca.
- Ratto M., W. Roeger, J. in't Veld (2008), *QUEST III: An Estimated Open-Economy DSGE Model of the Euro Area with Fiscal and Monetary Policy*, "European Economy" Economic Papers 335, July.
- Richardson P. (1998), *The structure and simulation properties of OECD's Interlink model*, "OECD Economic Studies" No. 10, Spring.
- Romer D. (2000), *Makroekonomia dla zaawansowanych*, Warszawa: PWN.
- Romer P. (1986), *Increasing Returns and Long-run Growth*, "Journal of Political Economy" (University of Chicago Press) vol. 94, no. 5 (October), ss. 1002-37.
- Romer P. (1990), *Endogenous Technological Change*, "Journal of Political Economy" (University of Chicago Press, vol. 98, no. 5 (October), ss. 71-102.
- Romer P. (1992), *Two strategies for economic development: Using ideas and producing ideas*, Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics, March, ss. 63-91.
- Rószkiewicz M., D. Węziak-Białowolska, *Założenia i procedura estymacji modelu kapitału intelektualnego dla wybranych krajów europejskich w ujęciu grup pokoleniowych*, opracowanie w ramach raportu „Kapitał intelektualny Polski” Zespołu Strategicznych Doradców Premiera, Warszawa 2008.
- Schultz T.W. (1961), *Investment in human capital*, "American Economic Review", 51 (1), s. 1-17.
- Sharpe A. (2001), *The Development of Indicators for Human Capital Sustainability*, Centre for the Study of Living Standards, Paper prepared for the CSLS session "The Development of Indicators for Human Capital Sustainability" at the annual meeting of the Canadian Economics Association, McGill University, Montreal, June 1-3.
- Shell K. (1967), *A Model of Inventive Activity and Capital Accumulation* [In:] K. Schell (ed.), *Essays on the Theory of Optimal Economic Growth*, Cambridge (MA): MIT Press, ss. 31-52.
- Skyrme D.J. (1999), *Knowledge networking, creating the collaborative enterprise*, Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Solow R. (1957), *Technical Change and the Aggregate Production Function*, "Review of Economics and Statistics" vol. 39, ss. 312-320.
- Soubbotina T. i K. Sheram (2000), *Beyond Economic Growth: Meeting the Challenges of Global Development*, Washington: The World Bank.

Strategia Rozwoju Kapitału Ludzkiego, Zespół Doradców Strategicznych – Kancelaria Prezesa Rady Ministrów, Warszawa, 15 listopada 2011 r.

Tam S. (1999), *Routes to Intellectual Capital Formation: The Genesis and Development of Wealth Creating Knowledge in the Entrepreneurial Minds* [In:] S. Kwiatkowski, L. Edvinson (eds), *Knowledge cafe for Intellectual Entrepreneurship*, Warsaw: Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Zarządzania im. L. Koźmińskiego.

Tao H.-L. i Stinson T. F. (1997), *An alternative measure of human capital stock*, "University of Minnesota Economic Development Center Bulletin" 97/01.

Temple J. (2001), *Growth effects of education and social capital in the OECD countries*, "OECD Economic Studies" No. 33.

Tokarski T. (2005), *Wybrane modele podażowych czynników wzrostu gospodarczego*, Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Turnovsky S.J. (2003), *Old and New Growth Theories: A Unifying Structure?* [In:] N. Salvadori (ed.), *Old and New Growth Theories: an Assessment*, Cheltenham (UK) – Northampton (MA): Edward Elgar, ss. 1-44.

Uzawa H. (1965), *Optimal Technical Change in an Aggregate Model of Economic Growth*, "International Economic Review" Vol. 6, ss. 18-31.

Varga J. i J. in't Veld (2008), *Macro-Economic Impact Assessment of EU Cohesion Policy with the QUEST Model*, BICEPS conference (Stockholm School of Economics), 29 May, Riga.

Varga J., J. in't Veld (2009), *A Model-based Assessment of the Macroeconomic Impact of EU Structural Funds on the New Member States*, "European Economy" Economic Papers 371, March.

Welfe W. (2006), *Wyzwania dla makromodelowania wynikające z przechodzenia do gospodarki opartej na wiedzy* [w:] E. Okoń-Horodyńska, K. Piech (red.), *Unia Europejska w kontekście strategii lizbońskiej oraz gospodarki i społeczeństwa wiedzy w Polsce*, Warszawa: Instytut Wiedzy i Innowacji, ss. 181-195.

Żelazny R. (2007), *Wiedza i technologie teleinformatyczne w rozwoju gospodarczym – propozycja modelowa* [w:] K. Piech, E. Skrzypek (red.), *Wiedza w gospodarce, społeczeństwie i przedsiębiorstwach: pomiary, charakterystyka, zarządzanie*, Warszawa: Instytut Wiedzy i Innowacji, ss. 30-52.