

*dr Błażej Łyszczarz*

*dr hab. Zofia Wyszowska, prof. UMK*

Zakład Ekonomiki Zdrowia

Collegium Medicum, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

## **Czynniki socjoekonomiczne i trwanie życia w krajach OECD**

### **WPROWADZENIE**

Ludzie żyją coraz dłużej – w ciągu ostatnich pięciu dekad przeciętne dalsze trwanie życia w krajach OECD wzrosło średnio o 11 lat. Okres ten wiąże się z dynamicznymi zmianami społecznymi i ekonomicznymi, które wpłynęły na długość trwania życia. Jednym z czynników mających wpływ na wydłużenie życia był wzrost gospodarczy, który umożliwił zwiększenie konsumpcji wielu dóbr mających pozytywny wpływ na stan zdrowia. Trwający kryzys gospodarczy, wyrażający się w spadku produktu społecznego i rosnącym zadłużeniu finansów publicznych, rodzi ryzyka dla stabilności warunków, które dotąd pozwalały na wydłużanie trwania życia.

Celem niniejszego badania jest próba zidentyfikowania czynników, które wpływały na kształtowanie długości życia w krajach OECD w ostatnich dwóch dekadach. Powyższy sposób sformułowania celu pozwala na zidentyfikowanie, na ile czynniki ekonomiczne – w szczególności wysokość dochodu – decydują o długości życia populacji. Umożliwia to zidentyfikowanie skali ryzyka, jakie niosą zjawiska recesyjne dla trwania życia.

W opracowaniu problematyka trwania życia została przeanalizowana z perspektywy ekonomiki zdrowia. Trwanie życia traktuje się więc jako wskaźnik stanu zdrowia populacji, a determinanty sytuacji zdrowotnej zbadane zostały przy wykorzystaniu narzędzia analitycznego nazywanego funkcją produkcji zdrowia.

Badaniem objęto kraje rozwinięte gospodarczo należące do Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD). Zakres czasowy obejmuje lata 1990–2007. W modelowaniu empirycznej funkcji produkcji zdrowia zastosowano analizę regresji dla danych panelowych.

### **RAMY TEORETYCZNE – FUNKCJA PRODUKCJI ZDROWIA**

Dorobek nauki w zakresie badań nad determinantami stanu zdrowia jest bogaty i zróżnicowany. Uwarunkowania stanu zdrowia mogą być badane przy wykorzystaniu aparatu teoretycznego różnych dyscyplin naukowych, w ramach

których w odmienny sposób interpretuje się pytanie o „rzeczywiste” przyczyny przebiegu zjawisk zdrowotnych [Włodarczyk, 1996, s. 160]. Koncepcje takie jak pola zdrowia Lalonda, mandala zdrowia czy postrzeganie determinant zdrowia przez pryzmat czynników ryzyka zdrowotnego, są w literaturze, także polskiej, dogłębnie omówione [Wojtczak, 2009, rozdz. 6; Karski, 2007, rozdz. 4]. Z uwagi na ekonomiczny charakter opracowania do badania uwarunkowań zdrowia zastosowano funkcję produkcji zdrowia, która jest narzędziem wykorzystywanym w ekonomice zdrowia.

Koncepcja funkcji produkcji zdrowia zakłada, że wytworzenie i utrzymanie zdrowia jest procesem produkcyjnym. Podobnie jak przedsiębiorstwo używa różnych kombinacji nakładów pracy i kapitału w celu wyprodukowania dobra czy usługi, tak jednostka bądź populacja używa pewnych nakładów medycznych i innych w celu wyprodukowania zdrowia. Relacja między tymi nakładami a efektami zdrowotnymi może być uchwycona za pomocą funkcji produkcji. Z. Or definiuje funkcję produkcji zdrowia jako zależność między zestawem medycznych i niemedycznych nakładów oraz efektami zdrowotnymi będącymi rezultatem wykorzystania tych nakładów [Or, 2000, s. 55].

Podobnie jak w przypadku innych zastosowań ekonomicznych, możliwe jest rozpatrywanie funkcji produkcji zdrowia w perspektywie makro- i mikroekonomicznej. W ujęciu makroekonomicznym populację danego kraju czy regionu traktuje się jako podmiot produkujący zdrowie, a nakłady i efekty wyraża się w wartościach średnich dla analizowanych populacji. W perspektywie mikroekonomicznej jednostką decyzyjną, czyli producentem zdrowia, jest pojedyncza osoba bądź gospodarstwo domowe [Liu, Mills, 2007, s. 377; Puig-Junoy, 1998, s. 255].

Zależność funkcyjną opisać można w następujący sposób:

$$Z = f(X),$$

gdzie:  $Z$  jest miarą opisującą sytuację zdrowotną jednostki bądź średni stan zdrowia w populacji, natomiast  $X$  jest wektorem nakładów funkcji produkcji  $f$ . Składowymi wektora  $X$  są: żywienie, dochód, konsumpcja dóbr publicznych, wykształcenie, czas wykorzystany na aktywności o charakterze prozdrowotnym, czynniki genetyczne oraz środowiskowe.

W niniejszym badaniu przedmiotem zainteresowania jest funkcja produkcji zdrowia w perspektywie makroekonomicznej. Podjęto więc próbę oszacowania zależności między stanem zdrowia populacji badanych krajów a grupą czynników społecznych, ekonomicznych i środowiskowych, które uważane są za determinanty stanu zdrowia. Wybór tych czynników opiera się na teorii produkcji zdrowia, dotychczasowych badaniach oraz dostępności danych statystycznych.

## CHARAKTERYSTYKA DANYCH EMPIRYCZNYCH

Dane statystyczne wykorzystane w analizie empirycznej pochodzą z bazy danych *OECD Health Data 2011* [OECD, 2011]. Miernikami stanu zdrowia populacji krajów OECD są wskaźniki przeciętnego dalszego trwania życia w momencie urodzenia oraz w wieku 40, 65 i 80 lat. Przeprowadzono przy tym odrębne analizy dla zidentyfikowania determinant trwania życia kobiet i mężczyzn. Grupę potencjalnych nakładów procesu produkcyjnego będących determinantami stanu zdrowia tworzą zmienne opisujące kształtowanie sytuacji społecznej, ekonomicznej oraz środowiskowej.

Biorąc pod uwagę dostępność wskaźników porównywalnych w skali międzynarodowej, wśród potencjalnych zmiennych opisujących nakłady procesu produkcji zdrowia wskazać można następujące mierniki:

- PKB *per capita* w dolarach amerykańskich według parytetu siły nabywczej – zmienna reprezentująca wysokość dochodów;
- wydatki na opiekę zdrowotną wyrażone jako odsetek PKB<sup>1</sup>;
- odsetek osób pracujących zatrudnionych w usługach – zmienna symptomatyczna (zastępcza) opisująca poziom wykształcenia<sup>2</sup>;
- konsumpcja owoców i warzyw, cukru oraz tłuszczów, a także alkoholu i tytoniu<sup>3</sup> – zmienne opisujące styl życia;
- emisja tlenków siarki – zmienna opisująca zanieczyszczenie środowiska.

Zgodnie z teorią ekonomii w zakresie produkcji zdrowia, korzystniejszy stan zdrowia powiązany jest z wyższymi wartościami zmiennych opisujących zasoby opieki zdrowotnej, dochód, wykształcenie oraz konsumpcję warzyw i owoców. Negatywne konsekwencje zdrowotne wiążą się z wyższą konsumpcją cukru, tytoniu i alkoholu oraz silniejszym zanieczyszczeniem środowiska naturalnego.

---

<sup>1</sup> Zastosowanie tego miernika w porównaniu z miernikiem wydatków wyrażonych w dolarach amerykańskich wg parytetu siły nabywczej ma istotną przewagę. Wskaźnik korekty parytetu siły nabywczej stosowany przez OECD dotyczy bowiem ogółu dóbr i usług w gospodarce, nie dóbr i usług z obszaru opieki zdrowotnej, tymczasem jak wskazuje się w piśmiennictwie różnice w cenach pomiędzy krajami są w tym sektorze gospodarki znaczenie większe niż w przypadku ogółu dóbr i usług [Anderson, Reinhardt, Hussey, Petrosyan, 2003].

<sup>2</sup> Dane na temat wykształcenia w krajach OECD w badanym okresie nie są dostępne. Zastosowanie zmiennej opisującej odsetek osób pracujących w usługach wydaje się w tej sytuacji uzasadnione z dwóch powodów. Praca w sektorze usługowym wiąże z wyższymi kwalifikacjami, a co za tym idzie wyższym wykształceniem. Nie mniej istotne jest to, że zmienna ta jest silnie skorelowana z odsetkiem osób z wyższym wykształceniem (wartość współczynnika korelacji liniowej Persony dla tych dwóch wskaźników w roku 2007 wynosi  $r_{xy} = 0,759$ ), co pozwala na ich zamienne stosowanie.

<sup>3</sup> Jednostki pomiaru stosowane przez OECD to w przypadku: tłuszczu – gramy dziennie *per capita*; cukru oraz owoców i warzyw – kilogramy rocznie *per capita*; alkoholu – litry rocznie na osobę powyżej 15. roku życia; tytoniu – gramy rocznie na osobę powyżej 15. roku życia.

W związku z niekompletnością danych raportowanych przez OECD koniecznym okazało się wyłączenie z analizy siedmiu krajów, dla których nie były dostępne informacje na temat kształtowania wartości niektórych zmiennych<sup>4</sup>. W efekcie zbiorów analizowanych podmiotów liczy 27 państw, jednak także w tym przypadku kompletność danych nie jest pełna. W związku z tym dokonano pewnych szacunków brakujących danych<sup>5</sup>, kierując się wskazaniem, które odnaleźć można w piśmiennictwie o podobnej tematyce [Leigh, Jencks, 2007].

### METODA BADAWCZA

Z uwagi na fakt, że obserwowane zjawiska określone są dwuwymiarowo (czasowo i przestrzennie) zastosowano procedury analizy regresji dla danych panelowych. Poprawną metodą estymacji wydaje się w tym przypadku zastosowanie modelu z efektami ustalonymi. Jak twierdzi B.H. Baltagi [2001, s. 12] ten rodzaj modelu stanowi odpowiednią specyfikację równania regresji w sytuacji, w której analiza dotyczy określonego zbioru podmiotów, a wnioskowanie na podstawie oszacowanego modelu ogranicza się do tego właśnie zbioru. Ten sam autor twierdzi, że model z efektami losowymi jest odpowiednią specyfikacją w przypadku, gdy mamy do czynienia z próbą podmiotów, wylosowaną z większej populacji. Biorąc pod uwagę, że przedmiotem analizy są kraje członkowskie OECD, a więc nie losowo wybrane z większej grupy oraz, że wnioskowanie ogranicza się do tego właśnie zbioru, specyfikacja modelu z efektami ustalonymi wydaje się rozwiązaniem poprawnym.

W celu uniknięcia nieprawidłowego wnioskowania wynikającego z ewentualnego istnienia heteroskedastyczności oraz autokorelacji składnika losowego zastosowano odporną estymację błędów standardowych zaproponowaną przez M. Arellano [2003, s. 18]. Wszystkie zmienne wyrażono w logarytmach naturalnych, współczynniki przy zmiennych objaśniających mogą więc być interpretowane jako elastyczności.

### WYNIKI ANALIZY EMPIRYCZNEJ

W tabelach 1 oraz 2 zebrano wyniki estymacji równań regresji opisujących funkcję produkcji zdrowia przy zastosowaniu wskaźników przeciętnego dalszego trwania życia kobiet i mężczyzn.

---

<sup>4</sup> Krajami tymi są: Chile, Estonia, Meksyk, Luksemburg, Portugalia, Słowacja oraz Słowenia.

<sup>5</sup> W szczególności zastosowano interpolację liniową oraz ekstrapolację trendu. Szczegółowe omówienie procedury szacowania brakujących danych wykracza poza możliwości omówienia go w ramach tego opracowania.

Nie wszystkie zmienne rozpatrywane wcześniej jako potencjalne determinanty trwania życia zostały włączone do modeli. Wpływ dwóch z nich – konsumpcji tłuszczu oraz owoców i warzyw – okazał się nieistotny statystycznie w różnych testowanych specyfikacjach. Wszystkie osiem oszacowanych modeli charakteryzuje się wysokim stopniem dopasowania danych empirycznych – wartość skorygowanego  $R^2$  waha się między 93,1% a 98,1%.

**Tabela 1. Wyniki estymacji funkcji produkcji zdrowia opisującej determinanty trwania życia kobiet**

Zmienna niezależna	Zmienna zależna			
	Przeciętne dalsze trwanie życia kobiet w wieku:			
	0 lat	40 lat	65 lat	80 lat
Współczynnik kierunkowy	3,843*** (32,86)	2,927*** (18,82)	1,617*** (5,47)	1,548* (1,91)
Wydatki na opiekę zdrowotną	0,022*** (2,59)	0,027*** (2,64)	0,032* (1,70)	0,014 (0,44)
Zatrudnienie w usługach	0,052*** (3,11)	0,093*** (2,79)	0,190*** (2,64)	0,231 (1,17)
PKB <i>per capita</i>	0,043*** (5,26)	0,065*** (5,55)	0,112*** (4,76)	0,088* (1,92)
Alkohol	-0,012* (-1,69)	-0,014 (-1,33)	-0,041* (-1,68)	-0,063 (-1,63)
Tytoń	-0,010* (-1,90)	-0,022*** (-3,03)	-0,042*** (-3,10)	-0,085*** (-2,86)
Cukier	-0,008** (-2,02)	-0,017** (-2,42)	-0,051*** (-3,88)	-0,116*** (-5,04)
Tlenki siarki	-0,006*** (-4,45)	-0,011*** (-4,22)	-0,017*** (-2,97)	-0,025** (-2,43)
Liczba obserwacji	379	379	379	379
Skorygowany $R^2$	0,981	0,981	0,973	0,949
Statystyka $F$ (32, 346)	625,2	610,5	429,2	218,7

Uwagi: \*\*\*, \*\*, \* – parametr istotny na poziomie odpowiednio 0,01, 0,05 i 0,1. W nawiasach wartości statystyki t-Studenta.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych OECD.

Wysokość dochodów – reprezentowana przez PKB *per capita* – jest czynnikiem istotnie oddziałującym na kształtowanie trwania życia kobiet we wszystkich oszacowanych równaniach. Oddziaływanie tej zmiennej jest wprawdzie mniejsze niż wykształcenia (reprezentowanego przez zatrudnienie w usługach), jednak zdecydowanie przewyższa wpływ opieki zdrowotnej. W przypadku kobiet w wieku 80 lat nie stwierdzono istotności pozytywnego wpływu opieki zdrowotnej i wykształcenia na trwanie życia, tymczasem wpływ dochodu jest istotny (na poziomie istotności 0,9). Wielkość konsumpcji tytoniu oraz cukru są czynnikami niekorzystnie wpływającym na trwanie życia kobiet. Należy przy

tym zwrócić uwagę, że negatywne znaczenie tych zmiennych jest zdecydowanie silniejsze w przypadku kobiet starszych – wartość elastyczności konsumpcji cukru w przypadku kobiet w wieku 80 lat wynosi  $-0,116$ , przy wartości  $-0,008$  u kobiet w momencie urodzenia. Podobnie duże różnice dotyczą współczynników w poszczególnych równaniach przy zmiennej opisującej konsumpcję tytoniu. Czynnikiem o negatywnym wpływie na trwanie życia kobiet jest także emisja tlenków siarki, reprezentująca zanieczyszczenie środowiska. Mniej jednoznaczne wnioski dotyczą natomiast konsumpcji alkoholu – zmienna ta jest istotna w dwóch z czterech równań i to tylko przy poziomie ufności wynoszącym 0,9.

**Tabela 2. Wyniki estymacji funkcji produkcji zdrowia opisującej determinanty trwania życia mężczyzn**

Zmienna niezależna	Zmienna zależna			
	Przeciętne dalsze trwanie życia mężczyzn w wieku:			
	0 lat	40 lat	65 lat	80 lat
Współczynnik kierunkowy	3,683*** (21,01)	2,683*** (11,25)	1,114*** (3,70)	0,568 (1,38)
Wydatki na opiekę zdrowotną	0,031*** (2,70)	0,043*** (2,69)	0,084*** (2,86)	0,064* (1,73)
Zatrudnienie w usługach	0,029 (1,32)	0,049 (1,52)	0,102** (2,03)	0,198* (1,85)
PKB <i>per capita</i>	0,073*** (5,61)	0,118*** (6,97)	0,195*** (8,25)	0,161*** (5,07)
Alkohol	-0,023*** (-2,86)	-0,024** (-2,10)	-0,035* (-1,66)	-0,079 (-1,63)
Tytoń	-0,030*** (-1,90)	-0,053*** (-5,73)	-0,096*** (-6,78)	-0,107*** (-5,82)
Cukier	-0,008 (-2,02)	-0,002 (-0,25)	-0,012 (-0,73)	-0,035 (-1,61)
Tlenki siarki	-0,006*** (-4,45)	-0,015*** (-4,67)	-0,024*** (-4,08)	-0,028*** (-2,97)
Liczba obserwacji	379	379	379	379
Skorygowany $R^2$	0,981	0,985	0,973	0,931
Statystyka $F$ (32, 346)	611,6	789,9	420,0	160,7

Uwagi: \*\*\*, \*\*, \* – parametr istotny na poziomie odpowiednio 0,01, 0,05 i 0,1. W nawiasach wartości statystyki t-Studenta.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych OECD.

Wyniki estymacji równań funkcji produkcji zdrowia dotyczące trwania życia mężczyzn (tabela 2) prowadzą do nieco innych wniosków niż zaprezentowane powyżej – dotyczące kobiet. W przypadku mężczyzn czynnikiem najsilniej oddziałującym na trwanie życia jest dochód, a nie wykształcenie. Wpływ zatrudnienia w usługach, reprezentującego poziom wykształcenia, jest ponadto nieistotny statystycznie w połowie równań opisujących zmienność trwania życia

mężczyzn. Warto też zwrócić uwagę na fakt, że wpływ dochodu jest około dwukrotnie silniejszy w przypadku mężczyzn niż kobiet. Podobna sytuacja dotyczy opieki zdrowotnej, która oddziałuje na stan zdrowia mężczyzn silniej niż w przypadku kobiet. Wpływ zmiennych opisujących styl życia na trwanie życia mężczyzn jest podobny jak w przypadku kobiet, przy czym warto zwrócić uwagę na dwa fakty. Po pierwsze, wielkość konsumpcji cukru nie jest istotna dla trwania życia mężczyzn, niezależnie od ich wieku. Po drugie, wpływ konsumpcji tytoniu i alkoholu jest zdecydowanie silniejszy w przypadku mężczyzn, w porównaniu z kobietami. Może być to spowodowane wyższą konsumpcją obu używek w populacji mężczyzn.

### PODSUMOWANIE

Przeprowadzona analiza empiryczna pozwoliła na zidentyfikowanie czynników odpowiedzialnych za kształtowanie długości trwania życia kobiet i mężczyzn w krajach OECD. Na podstawie wyników badania sformułowano poniższe wnioski.

Wysokość dochodu jest czynnikiem pozytywnie wpływającym na kształtowanie trwania życia zarówno kobiet, jak i mężczyzn. Oznacza to, że spowolnienie dynamiki wzrostu lub spadek PKB, występujące w okresach spowolnienia gospodarczego mogą mieć istotne konsekwencje zdrowotne, odzwierciedlające się w mniej korzystnym kształtowaniu wskaźników trwania życia. Spowolnienie gospodarcze może skutkować również przeznaczaniem na cele zdrowotne mniejszej ilości zasobów, co dodatkowo może pogłębiać negatywne tendencje w zakresie stanu zdrowia i trwania życia. W piśmiennictwie zwraca się uwagę, że ograniczenie wydatków na cele zdrowotne wystawia ludzi na ryzyko związane z niemożnością skorzystania z koniecznych świadczeń [Stuckler, Basu, McKee, 2010, s. 289].

Spowolnienie gospodarcze może jednak skutkować zmianami socjoekonomicznymi, które niosą pozytywne konsekwencje zdrowotne. Zwraca się uwagę, że niższe dochody sprzyjają ograniczeniu zachowań ryzykownych dla zdrowia, takich jak konsumpcja alkoholu czy tytoniu. W okresach recesji odnotowuje się ponadto niskie wartości wskaźników umieralności spowodowanej wypadkami drogowymi i przy pracy. Spowolnienie gospodarcze zwiększa także ilość dostępnego czasu wolnego, co również może sprzyjać poprawie zdrowia i wydłużeniu trwania życia [Bezruchka, 2009, s. 284].

### LITERATURA

- Anderson G.F., Reinhardt U.E., Hussey P.S., Petrosyan V., 2003, *It's the Prices, Stupid: Why the United States Is So Different from Other Countries*, "Health Affairs", vol. 22.
- Arellano M., 2003, *Panel Data Econometrics*, Oxford University Press, New York.

- Baltagi B.H., 2001, *Econometric Analysis of Panel Data*, John Wiley & Sons, Chichester.
- Bezruchka S., 2009, *The effect of economic recession on population health*, "Canadian Medical Association Journal", Vol. 181, No. 5.
- Karski J.B., 2007, *Praktyka i teoria promocji zdrowia*, CeDeWu, wyd. 4, Warszawa.
- Leigh A., Jencks C., 2007, *Inequality and Mortality: Long-Run Evidence from a Panel of Countries*, "Journal of Health Economics", Vol. 26.
- Liu X., Mills A., 2007, *Measuring efficiency in purchasing [w:] Public ends, private means: strategic purchasing of health services*, red. A.S. Preker, X. Liu, E.V. Veleynyi, E. Baris, World Bank, Washington.
- OECD, 2011, *OECD Health Data*, OECD Health Statistics (database).
- Or Z., 2000, *Determinants of Health Outcomes in Industrialised Countries: A Pooled, Cross-Country, Time-Series Analysis*, "Economic Studies", Vol. 30.
- Puig-Junoy J., 1998, *Measuring health production performance in the OECD*, "Applied Economics Letters", Vol. 5, No. 4.
- Stuckler D., Basu S., McKee M., 2010, *How government spending cuts put lives at risk*, "Nature", Vol. 465, No. 20.
- Włodarczyk W.C., 1996, *Polityka zdrowotna w społeczeństwie demokratycznym*, Uniwersyteckie Wydawnictwo Medyczne Vesalius, Kraków.
- Wojtczak A., 2009, *Zdrowie publiczne wyzwaniem dla systemów zdrowia XXI wieku*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.

### Streszczenie

W opracowaniu zbadano społeczne i ekonomiczne determinanty trwania życia w krajach należących do OECD, traktując przy tym trwanie życia jako miernik stanu zdrowia populacji. Podstawę teoretyczną badania stanowi funkcja produkcji zdrowia.

Analiza empiryczna obejmuje 27 krajów OECD i lata 1990–2007. Oszacowano równania regresji trwania życia kobiet i mężczyzn w wieku 0, 40, 65 i 80 lat przy zastosowaniu analizy regresji dla danych panelowych (modele z efektami ustalonymi).

Wyniki badania wskazują, że dochód – reprezentowany przez PKB *per capita* – jest istotnym czynnikiem determinującym trwanie życia. Innymi czynnikami pozytywnie wpływającymi na stan zdrowia są wydatki na opiekę zdrowotną oraz wykształcenie, reprezentowane przez zmienną symptomatyczną, ilustrującą zatrudnienie w sektorze usługowym. Negatywny wpływ na trwanie życia mają natomiast konsumpcja tytoniu, alkoholu i cukru oraz zanieczyszczenie tlenkami siarki. Wyniki pośrednio sugerują, że okresy recesji mogą wywoływać negatywne konsekwencje zdrowotne.

## Socio-Economic Factors and Life Expectancy in OECD Countries

### Summary

The purpose of analysis conducted in the paper is to investigate socio-economic determinants of life expectancy in OECD countries. Life expectancy is used as a measure of population health and health production function is the theoretical basis for analysis.



The empirical analysis is based on the data from 27 OECD countries and comprises period 1990–2007. The equations of female and male life expectancy at ages 0, 40, 65 and 80 were estimated using regression analysis for panel data (fixed-effects models).

The results indicate that income (represented by per capita GDP) is important determinant of life expectancy. Other factors positively influencing life expectancy are health care expenditures and education (proxied by employment in services). The factors that influence life expectancy negatively are alcohol, tobacco and sugar consumption as well as sulphur oxides emission. The results suggest that periods of economic downturns may cause negative health consequences.