

*Paulina Ucieklak-Jeż**

ZASTOSOWANIE METODY SULLIVANA DO OCENY PRZECIĘTNEJ DŁUGOŚCI ŻYCIA W DOBRYM ZDROWIU W 2004 ROKU

Streszczenie. Jedną z metod szacowania średniej długości życia w dobrym zdrowiu opracował DF. Sullivan. Metoda Sullivana polega na konstruowaniu tablic trwania życia w zdrowiu na podstawie danych demograficznych oraz danych uzyskanych z reprezentacyjnych badań sondażowych.

W artykule przedstawiono wyniki zastosowania metody Sullivana do porównania średniej długości życia w zdrowiu mężczyzn i kobiet oraz mieszkańców wsi i miast w Polsce

Słowa kluczowe: metoda Sullivana, średnią długość życia w dobrym zdrowiu, miernik zdrowotności.

I. WSTĘP

Przeciętna długość życia jest jednym z mierników oceny stanu zdrowia populacji, które to mierniki, oparte zarówno o badania umieralności jak i chorobowości populacji, stały się częstym przedmiotem rozważań począwszy od 1960 roku.

Badania takie zostały zapoczątkowane przez BS. Sandersa (1964 rok), który opublikował wyniki badania poziomu stanu zdrowia amerykańskiego społeczeństwa i oszacował średnią długość życia w dobrym zdrowiu (*Healthy Life Expectancy*- HLE) w tej populacji Molla *et al.*(2001).

Począwszy od roku 1969 oceny HLE są publikowane w Stanach Zjednoczonych przez Departament Zdrowia, Nauki i Dobrobytu; w Polsce w ostatnim raporcie Głównego Urzędu Statystycznego (z roku 2006) dotyczącym stanu zdrowia populacji polskiej ludności takie oceny nie zostały jednak przedstawione.

Jedną z metod szacowania średniej długości życia w dobrym zdrowiu opracował DF. Sullivan. Metoda Sullivana polega na konstruowaniu tablic trwania życia w zdrowiu na podstawie danych demograficznych oraz danych uzyskanych z reprezentacyjnych badań sondażowych. Metoda ta polega na obliczaniu oczekiwanej długości życia dla populacji, który to okres składa się z czasu przeżytego w różnych stanach zdrowia. Za pomocą metody Sullivana można porównywać także stan zdrowia różnych populacji.

* Dr, Zespół Badawczy Metod Ilościowych, Akademia Jana Długosza w Częstochowie.

W artykule przedstawiono wyniki zastosowania metody Sullivana do porównania średniej długości życia w zdrowiu mężczyzn i kobiet oraz mieszkańców wsi i miast w Polsce.

II. BADANIA STANU ZDROWIA POPULACJI

Jednym z zadań Komisji Europejskiej jest stworzenie porównywalnych w różnych krajach mierników dotyczących zdrowia, zachowań prozdrowotnych populacji, zachorowań i systemów zdrowotnych. Prace nad stworzeniem takich mierników były prowadzone m.in. w ramach programów Unii Europejskiej *Health Monitoring Programme* od 1997 do 2002 roku i *Programme of Community Action in the Field of Public Health* od 2003 do 2008 roku. Projektowane mierniki powinny być wszechstronne, spójne i powinny uwzględniać wcześniejsze prace w tym zakresie prowadzone przez WHO – Europe, OECD i Eurostat.

Pierwszy zestaw *European Community Health Indicators* został opracowany w ramach projektu ECHI-1, który był realizowany w latach 1998–2000. W raporcie ECHI-1 mierniki zapisywane są w postaci zwartej definicji. Końcowym produktem ECHI-1 była lista 192 mierników, tzw. unijna długa lista mierników Robine *et al.*(2000).

Druga lista mierników *European Community Health Indicators* opracowana została w ramach projektu ECHI-2. W raporcie końcowym, który został opublikowany 20 czerwca 2005 roku, podano 400 projektów mierników zdrowotności populacji. Mierniki opracowane w ramach projektu ECHI-1 i ECHI-2 podzielone są na cztery zbiory szczegółowych mierników sytuacji zdrowotnej, jak i czynników ją determinujących w danej populacji; obliczane są one w następujących dziedzinach:

- demografia i sytuacja społeczno-ekonomiczna,
- stan zdrowia,
- czynniki zdrowotne,
- system zdrowia.

Mierniki z grupy „stan zdrowia” przedstawiają różne aspekty aktualnej sytuacji zdrowotnej tj. umieralność, chorobowość, samoocenę stanu zdrowia; do mierników samooceny zdrowia zalicza się m. in. średnią długość życia w dobrym zdrowiu (*Healthy Life Expectancy* – HLE).

Miernik ten ma charakter subiektywnym i pozytywnym, co oznacza, że wartość jest obliczana na podstawie oceny stanu swojego zdrowia przez respondenta i że uwzględnia się tu mierniki szczegółowe, świadczące o dobrym stanie zdrowia¹ danej osoby. W kwestionariuszu samooceny zdrowia powinno więc znajdować się pytanie dotyczące ogólnego stanu zdrowia respondenta. Przykładowo

¹ Stan zdrowia danej osoby można naturalnie ocenić także na podstawie badań o charakterze medycznym, jednak w metodzie Sullivana bierze się pod uwagę głównie subiektywną ocenę respondenta.

w kwestionariuszu SHARE² Robine *et al.*(2005) zastosowano pytanie: *Jak określiłaby Pani swoje zdrowie:*

1. *bardzo dobre,*
2. *dobrze,*
3. *taki sobie,*
4. *złe,*
5. *bardzo złe.*

Odpowiedzi respondentów są klasyfikowane ze względu na trzy przyjęte poziomy stany zdrowia:

Stan „dobre zdrowie” – respondent odpowiedział, że jego zdrowie jest dobre lub bardzo dobre.

Stan „ani dobre ani złe zdrowie” – respondent określił swoje zdrowie, jako takie sobie.

Stan „słabe zdrowie” – respondent ocenił stan swojego zdrowia, jako zły lub bardzo zły.

Podając średnią długość życia w dobrym zdrowiu dla różnych populacji, określa się udziały osób deklarujących trzy wyżej wymienione stany.

W Polsce badanie zdrowotności na szeroką skalę zostało przeprowadzone po raz pierwszy w 1996 roku przez Główny Urząd Statystyczny. Objęto tym badaniem 19,2 tys. gospodarstw domowych, w których zbadano 62 746 osób, 47 924 osób dorosłych w wieku 15 lat i więcej oraz 14 822 dzieci do 14. roku życia.

Podstawowym celem badania było poznanie stanu zdrowia i możliwości jego ochrony w powiązaniu z charakterystykami demograficzno – społecznymi, sytuacją rodzinną, materialną, zawodową i miejscem zamieszkania respondentów. Uwzględniono trzy główne bloki pytań, dotyczące szeroko pojętej samooceny stanu zdrowia, korzystania z usług medycznych i wyboru elementów stylu życia. W tym badaniu po raz pierwszy Główny Urząd Statystyczny dokonał opisu kondycji zdrowotnej Polaków na podstawie subiektywnej oceny respondentów.

W roku 2004 przeprowadzono kolejne badanie. Objęto nim 42 991 osób – 35248 osób dorosłych w wieku 15 lat i więcej oraz 7743 osób do 14. roku życia.

Wykorzystano w nim trzy formularze: AZD-1 – dotyczył gospodarstwa domowego, AZD-2 był skierowany do osób dorosłych a trzeci, AZD-3 był przeznaczony dla dzieci. Formularz AZD-2 obejmował trzy bloki tematyczne i składał się z 115 pytań.

Pierwszy blok tematyczny dotyczył subiektywnej oceny stanu zdrowia. Znajdowały się tam pytania określające samoocenę stanu zdrowia, niepełnosprawność prawną i subiektywną (biologiczną), czasowe i długotrwałe ograni-

² SHARE – The Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe jest to badanie zdrowotne przeprowadzone w 11 krajach europejskich i z finansowane przez Unię Europejską i Stany Zjednoczone Ameryki w 2004 r.

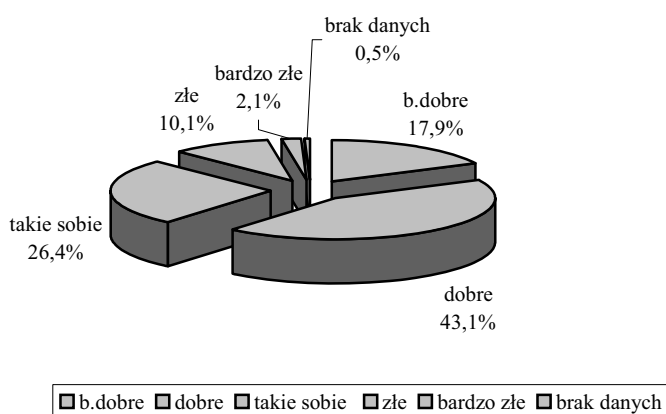
czenie mobilności i codziennych czynności z powodów zdrowotnych, niesprawność narządów wzroku, słuchu oraz ruchu, choroby przewlekłe i inne dolegliwości zdrowotne, a także wzrost i wagę, oraz poziom samopoczucia emocjonalnego.

Drugi blok tematyczny dotyczył oceny usług medycznych oraz ilości zażywanych przez ankietowanych leków.

Trzeci blok pytań dotyczył profilaktyki zdrowotnej, stylu życia i samooceny jakości życia. Ankietowani byli pytani np. czy szczepili się na gripę lub czy badali poziom cholesterolu w ostatnim czasie itp. Pytano o aktywność fizyczną w czasie wolnym, o stosowanie diety, o palenie papierosów, konsumpcję alkoholu, zażywanie środków psychoaktywnych, o długość i jakość snu.

Badanie stanu zdrowia jest badaniem subiektywnym, które dostarcza wiedzy o odczuciach respondentów na temat własnego zdrowia. Ocena własnego stanu zdrowia respondentów w 2004 roku została określona na podstawie odpowiedzi na standardowe pytanie: *Jak ogólnie ocenia Pan/i stan swojego zdrowia?*

Strukturę odpowiedzi na to pytanie przedstawia rysunek 1.



Rys. 1. Ocena własnego stanu zdrowia przez respondentów 2004 roku

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Stan Zdrowia Ludności (2006).

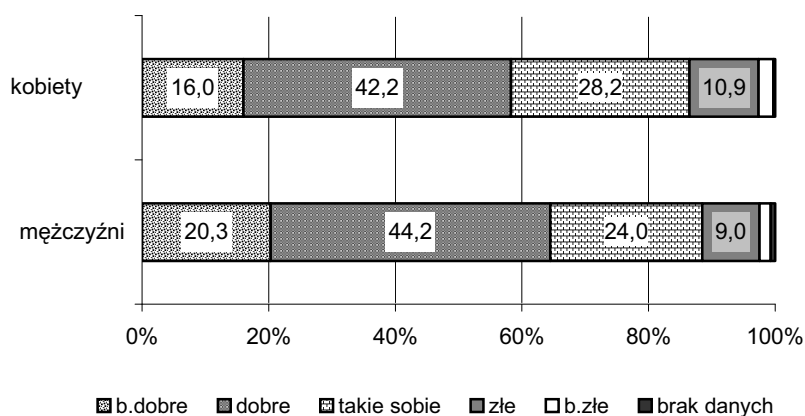
Według danych zgromadzonych przez Główny Urząd Statystyczny w 2004 roku podczas badania stanu zdrowia ludności 17,9% respondentów oceniło (rysunek 1) stan swojego zdrowia jako bardzo dobry. Najczęściej oceniano swoje zdrowie jako dobre (43,1%) lub średnie (26,4%), znacznie rzadziej natomiast jako złe (10,1%) i bardzo złe (2,1%).

Tabela 1. Ocena stanu zdrowia ludności Polski w 2004 roku

Wiek (w latach)	Ocena stanu zdrowia					
	bardzo dobry	dobry	taki sobie ani dobry ani zły	zły	bardzo zły	brak danych
	procent respondentów					
0–4	46,2	47,5	,5	0,7	0,0	0,0
5–9	36,1	53,7	8,3	1,7	0,2	0,0
10–14	33,0	57,2	8,0	1,6	0,2	0,0
15–19	37,1	50,5	10,0	1,1	0,0	1,3
20–29	29,6	55,3	12,4	1,6	0,2	0,9
30–39	16,5	59,4	19,6	3,7	0,3	0,5
40–49	7,1	46,8	35,8	8,6	1,3	0,3
50–59	3,3	31,0	44,6	17,9	2,7	0,5
60–69	1,7	18,7	49,8	23,5	5,7	0,6
70+	1,2	11,4	43,8	33,7	9,6	0,4

Źródło: Stan Zdrowia Ludności (2006).

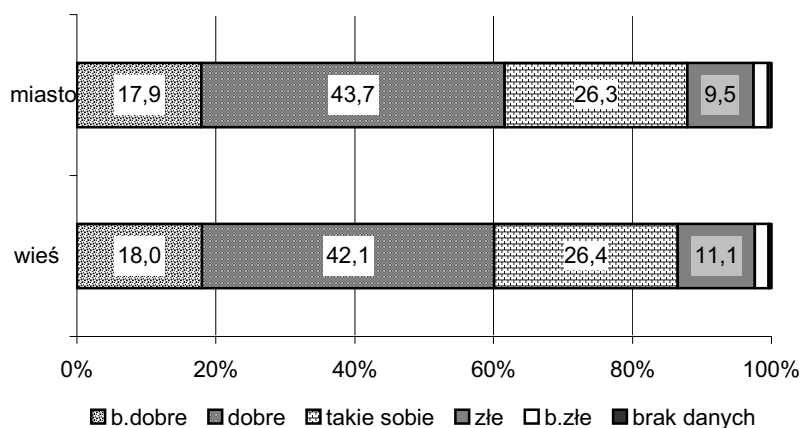
Z analizy danych przedstawionych w tabeli 1 najwyższy udział ocen bardzo dobrych i dobrych występuje w przedziale wieku 15–19 lat. Wraz ze wzrostem wieku udział ten zmniejsza się – tylko 12,6% osób w wieku starszym (w przedziale wieku 70+) oceniło stan swojego zdrowia jako co najmniej dobry.



Rys. 2. Kobiety i mężczyźni wg swojej oceny stanu zdrowia w 2004 roku

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Stan Zdrowia Ludności (2006).

Okazało się (rysunek 2), że mężczyźni ocenili swój stan zdrowia lepiej niż kobiety. Ponad 64% mężczyzn oceniło stan swojego zdrowia jako „dobry” lub „bardzo dobry”. Kobiet oceniających stan swojego zdrowia jako „dobry” lub „bardzo dobry” było o 6% mniej.



Rys. 3. Mieszkańcy miast i wsi wg swojej oceny stanu zdrowia w 2004 roku
Źródło: Opracowanie własne na podstawie Stan Zdrowia Ludności (2006).

W 2004 roku około 40% mieszkańców wsi stwierdziło (rysunek 3), że ich zdrowie nie jest „dobre”, a w mieście ta wielkość wyniosła około 38%. Ogólnie jednak samoocena zdrowia mieszkańców miasta była podobna do samooceny zdrowia mieszkańców wsi.

II. ZASTOSOWANIE METODY SULLIVANA DO OCENY HLE W POLSCE

DF. Sullivan przedstawił swoją metodę oceny *HLE* w roku 1971 w publikacji pt. „*A single index of mortality and morbidity*”. W metodzie tej wykorzystuje się parametry tablic trwania życia – średnia długość życia w dobrym zdrowiu jest więc pewną modyfikacją wartości przeciętnego dalszego trwania życia oszacowanych na podstawie tradycyjnych tablic trwania życia.

W prezentowanym badaniu do określenia średniej długości życia wykorzystano dane z Rocznika Demograficznego (2005 r.).

Szacowanie wartości przeciętnego dalszego trwania życia na podstawie tablic trwania życia przebiega w następujący sposób. Bierze się pod uwagę liczebność populacji – (P_x) w przedziale wieku $[x, x + 5)$ i liczbę zgonów osób –

(Z_x) w tym samym przedziale wieku. Wartości te służą do wyznaczenia współczynnika zgonów $({}_nM_x)$ osób, które dożyły do początku przedziału wieku x , a zmarłych w przedziale wieku $[x+5)$ gdzie:

$${}_nM_x = \frac{Z_x}{P_x}, \quad (1)$$

Następnie na podstawie (1) oblicza się warunkowe prawdopodobieństwo zgonów w przedziale wieku $[x, x+5)$:

$${}_nQ_x = \frac{nM_x}{1 + n(1 - a_x)M_x}, \quad (2)$$

gdzie

a_x – parametr, którego wartość została określona przez Chianga w 1984 roku jako 0,5 Robine *et al.*(2005).

W oparciu o uzyskane warunkowe prawdopodobieństwo zgonów w przedziale wieku $[x, x+5)$ wyznaczono liczbę osób dożywających wieku x :

$$l_x = l_{x-1} + (1 - Q_x). \quad (3)$$

Następnie określono liczbę lat przeżytych przez osoby w przedziale wieku $[x, x+5)$:

$${}_nL_x = n(1 - a_x)l_{x+1} + na_x l_x. \quad (4)$$

W ostatnim przedziale wieku wielkość tę obliczono jako

$$L_\omega = \frac{l_\omega}{M_\omega} \quad (5)$$

gdzie

M_ω – współczynnik zgonów dla ostatniego przedziału wieku.

Znając wartość ${}_nL_x$ określono całkowitą ilość lat przeżytych począwszy od wieku x czyli całkowitą liczbę osobolat przeżytych po x -tych urodzinach przez l_x osób, które dożyły do tych urodzin Molla *et al.*(2001), Kędelski *et al.*(2007). Jest to tzw. fundusz lat:

$$T_x = \sum_{y \geq x} n L_y \quad (6)$$

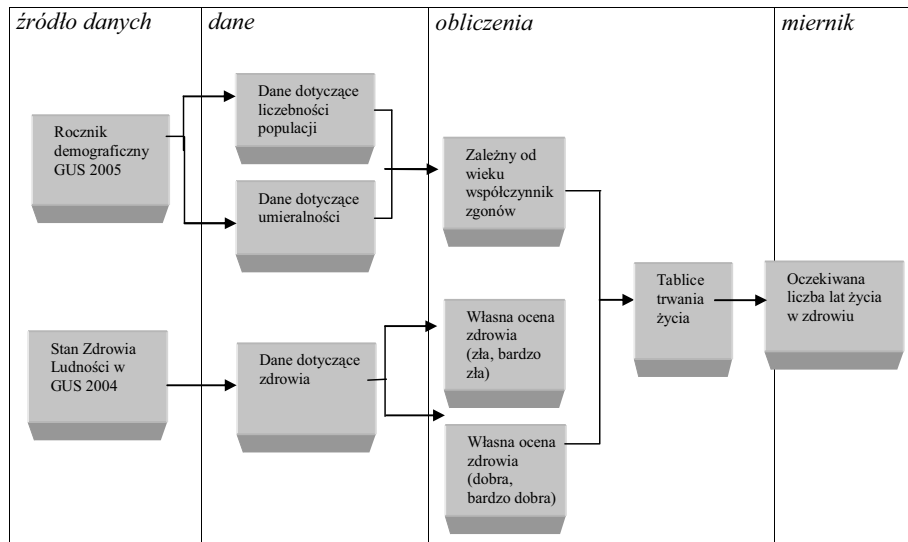
a dla populacji ludzi starszych, jako

$$T_{65} = {}_5L_{65} + {}_5L_{70} + {}_5L_{75} + {}_5L_{80} + L_{85} \quad (7)$$

Na podstawie wartości T_x otrzymuje się oceny przeciętnego dalszego trwania życia e_x

$$e_x = \frac{T_x}{l_x}. \quad (8)$$

W tradycyjnej metodzie konstruowania tablic życia nie rozróżnia się jednak lat przeżytych w zdrowiu i lat przeżytych w słabym lub bardzo słabym zdrowiu, co umożliwiała metoda Sullivana. Niżej przedstawione zostaną wyniki zastosowania tej metody dla oceny HLE dla Polski. Schemat zastosowanej metody przedstawiano na rysunku 4.



Rys. 4. Schemat konstrukcji mierników zdrowotności populacji przy wykorzystaniu metody Sullivana

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Molla *et al.*(2001).

Do obliczenia średniej długości życia w zdrowiu potrzebne są więc dane dotyczące własnej oceny zdrowia, które zbierano podczas reprezentacyjnego badania oceny stanu zdrowia populacji ludności Polski – wykorzystano tu dane z raportu badania GUS „Stan Zdrowia Ludności” (2004 rok).

Przy konstrukcji tablic trwania życia uwzględniono udział osób π_x oceniających swoje zdrowie jako „złe” i „bardzo złe” w danej grupie wiekowej, natomiast liczbę lat przeżytych przez osobę oceniającą stan swojego zdrowia jako „dobry” lub „bardzo dobry”

w przedziale wieku zapisano wzorem:

$$i_x = (1 - \pi_x) * L_x. \quad (9)$$

Całkowitą liczbę lat życia w zdrowiu (D_x) określono jako

$$D_x = \sum_{y \geq x} n L_y. \quad (10)$$

Na podstawie wartości D_x otrzymano oczekiwaną liczbę lat życia w dobrym zdrowiu HLE_x :

$$HLE_x = \frac{D_x}{l_x}. \quad (11)$$

Oceny oczekiwanej liczby lat życia w dobrym zdrowiu HLE_x kobiet i mężczyzn przedstawiają tabele 2 i 3.

Oceny otrzymane na podstawie badań sondażowych obciążone są błędami losowymi, dlatego po oszacowaniu oczekiwanej liczby lat życia w dobrym zdrowiu określono średni błąd szacunku parametru (11).

Wariancję liczby osób w danej grupie wiekowej (x) wyrażono wzorem:

$$S^2(\pi_x) = \frac{\pi_x \times (1 - \pi_x)}{N_x}, \quad (12)$$

gdzie

N_x –liczebność populacji w wieku $[x, x + n)$, która wzięła udział w badaniu.

Tabela 2. Oceny oczekiwanej liczby lat życia w dobrym zdrowiu kobiet

x_x+n	P_x	Z_x	M_x	Q_x	I_x	L_x	T_x	e_x	π_x	i_x	D_x	HLE_k
0-4	872655	1218	0,001396	0,006954	10000,00	498261,39	7929111,22	79,29	0,005	495770,08	6810633,90	68,11
5-9	997413	126	0,000126	0,000631	99304,56	496366,02	7430849,83	74,83	0,016	488424,16	6314863,82	63,59
10-14	1239884	181	0,000146	0,000730	99241,85	496028,23	6934483,81	69,87	0,017	487595,75	5826439,65	58,71
15-19	1456524	384	0,000264	0,001317	99169,44	495520,61	6438455,57	64,92	0,010	490565,40	5338843,90	53,84
20-24	1625645	451	0,000277	0,001386	99038,80	494850,79	5942934,97	60,01	0,017	486438,33	4848278,50	48,95
25-29	1509018	474	0,000314	0,001569	98901,52	494119,56	5448084,17	55,09	0,017	485719,52	4361840,17	44,10
30-34	1314171	606	0,000461	0,002303	98746,31	493163,01	4953964,62	50,17	0,039	473929,65	3876120,64	39,25
35-39	1170096	932	0,000797	0,003975	98518,90	491615,53	4460801,61	45,28	0,039	472442,53	3402190,99	34,53
40-44	1290347	1974	0,001530	0,007620	98127,32	488767,27	3969186,08	40,45	0,091	444289,45	2929748,47	29,86
45-49	1564958	4188	0,002676	0,013292	97379,59	483662,12	3480418,81	35,74	0,091	439648,87	2485459,02	25,52
50-54	1518962	6330	0,004167	0,020622	96085,26	475472,67	2996756,69	31,19	0,197	381804,55	2045810,16	21,29
55-59	1194871	6889	0,005765	0,028418	94103,81	463833,50	2521284,02	26,79	0,197	372458,30	1606161,29	17,07
60-64	828908	7558	0,009118	0,044574	91429,59	446959,48	2057450,52	22,50	0,312	307508,13	1233702,99	13,49
65-69	893692	12420	0,013897	0,067154	87354,20	422105,59	1610491,04	18,44	0,312	290408,65	926194,86	10,60
70-74	845874	20297	0,023995	0,113187	81488,03	384381,77	1188385,45	14,58	0,465	205644,25	635786,22	7,80
75-79	696428	29360	0,042158	0,190692	72264,68	326872,65	804003,68	11,13	0,465	174876,87	430141,97	5,95
80-84	438960	33049	0,075289	0,316815	58484,38	246100,14	477131,03	8,16	0,465	131663,57	255265,10	4,36
85-+	245176	42402	0,172945	0,927456	39955,67	231030,89	231030,89	5,78	0,465	123601,53	123601,53	3,09

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Sadana *et al.*(2000), Stan Zdrowia Ludności (2006), Rocznik Demograficzny (2006).

Tabela 3. Oceny oczekiwanej liczby lat życia w dobrym zdrowiu mężczyzn

$x; x+h$	P_x	Z_x	${}_nM_x$	${}_nQ_x$	I_x	${}_nL_x$	T_x	e_x	π_x	i_x	D_x	HLE_M
0-4	921826	1576	0,001710	0,008512	100000,00	497872,03	7071506,25	70,72	0,009	493391,18	6325482,27	63,25
5-9	1048059	200	0,000191	0,000954	99148,81	495507,67	6573634,22	66,30	0,023	484111,00	5832091,09	58,82
10-14	1297400	276	0,000213	0,001063	99054,26	495008,02	6078126,55	61,36	0,020	485107,86	5347980,09	53,99
15-19	1523950	971	0,000637	0,003181	98948,95	493957,93	5583118,53	56,42	0,012	488030,44	4862872,23	49,15
20-24	1681114	1847	0,001099	0,005478	98634,22	491820,23	5089160,60	51,60	0,019	482475,64	4374841,80	44,35
25-29	1553035	1972	0,001270	0,006329	98093,87	488917,32	4597340,37	46,87	0,019	479627,89	3892366,16	39,68
30-34	1350781	2264	0,001676	0,008345	97473,06	485331,66	4108423,06	42,15	0,041	465433,06	3412738,27	35,01
35-39	1196251	3232	0,002702	0,013418	96659,61	480055,53	3623091,40	37,48	0,041	460373,26	2947305,21	30,49
40-44	1295588	5742	0,004432	0,021917	95362,61	471587,88	3143035,86	32,96	0,111	419241,62	2486931,95	26,08
45-49	1528511	11246	0,007357	0,036123	93272,55	457939,52	2671447,98	28,64	0,111	407108,23	2067690,33	22,17
50-54	1423399	15826	0,011118	0,054089	89903,26	437359,40	2213508,47	24,62	0,216	342889,77	1660582,09	18,47
55-59	1069583	16443	0,015373	0,074022	85040,50	409465,43	1776149,07	20,89	0,216	321020,90	1253473,86	14,74
60-64	682613	16412	0,024043	0,113398	78745,67	371404,27	1366683,63	17,36	0,264	273353,54	932452,97	11,84
65-69	668012	22792	0,034119	0,157188	69816,03	321644,58	995279,37	14,26	0,264	236730,41	659099,42	9,44
70-74	566500	28261	0,049887	0,221776	58841,80	261584,77	673634,79	11,45	0,373	164013,65	422369,02	7,18
75-79	381580	26996	0,070748	0,300577	45792,11	194550,44	412050,02	9,00	0,373	121983,13	258355,37	5,64
80-84	195299	21315	0,109140	0,428724	32028,07	125812,33	217499,58	6,79	0,373	78884,33	136372,24	4,26
85-+	86752	17312	0,199557	0,998892	18296,87	91687,25	91687,25	5,01	0,373	57487,91	57487,91	3,14

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Sadana *et al.*(2000), Stan Zdrowia Ludności (2006), Rocznik Demograficzny (2006).

Wariancję oczekiwanej liczby lat życia w dobrym zdrowiu można natomiast określić jako:

$$S_{(1)}^2(HLE_x) = \frac{\sum_{x=0}^W L^2 S^2(\pi_x)}{l_x^2}. \quad (13)$$

Uwzględniono także wariancję wynikającą ze zróżnicowania prawdopodobieństw zgonów $S^2(p_x)$.

W efekcie wariancję wynikającą ze zróżnicowania prawdopodobieństw zgonów można określić na podstawie wzoru:

$$S_{(2)}^2(HLE_x) = \frac{\sum_{x=0}^{\omega-1} l_x^2 [(1-a_x)n(1-\pi_x) + HLE_{x+n}]^2 \times S^2(p_x)}{l_x^2} \quad (14)$$

Całkowita wariancja estymatora HLE_x to suma dwóch wariancji:

$$S_T^2(HLE_x) = S_{(1)}^2(HLE_x) + S_{(2)}^2(HLE_x). \quad (15)$$

Otrzymane na podstawie wzorów (12)–(15) oceny całkowitej wariancji estymatora HLE_x dla kobiet (K) i mężczyzn (M) przedstawiono w tabeli 4.

Wyniki obliczeń wskazują, że wariancja wynikająca ze zróżnicowania prawdopodobieństw zgonów stanowi niewielką część całkowitej wariancji. W przedstawionych ocenach wartości wariancji całkowitej przykładowo w przedziale wieku [0–4] wariancja $S_{(1)}^2$ wynosi 0,041 a wariancja wynikająca ze zróżnicowania prawdopodobieństw zgonów $S_{(2)}^2$ wynosi 0,00043. Wariancja $S_{(2)}^2$ stanowi więc 1% wariancji $S_{(1)}^2$.

Następnie porównano średnią długość życia w dobrym zdrowiu populacji kobiet (HLE_K) i mężczyzn (HLE_M) w Polsce w 2004 roku (tabela 5). Okazało się, że wartości te wyższe są zazwyczaj w populacji kobiet – w przedziale wieku [0–4] różnica ta wyniosła blisko 5 lat. Można zauważyć, że w miarę wzrostu wieku różnice HLE między populacjami kobiet i mężczyzn maleją, a w wieku powyżej 85 lat wyższy poziom HLE można zaobserwować w populacji mężczyzn.

Tabela 4. Wartości S_{KT}^2 i S_{MT}^2

$x, x+n$	$S_{(1)}^2$	$S_{(2)}^2$	S_{KT}^2	$x, x+n$	$S_{(1)}^2$	$S_{(2)}^2$	S_{MT}^2
0-4	0,041	0,00043	0,042	0-4	0,036	0,00065	0,037
5-9	0,042	0,00026	0,042	5-9	0,025	0,00048	0,037
10-14.	0,041	0,00025	0,042	10-14.	0,022	0,00047	0,036
15-19	0,041	0,00024	0,041	15-19	0,022	0,00046	0,036
20-24	0,041	0,00023	0,041	20-24	0,021	0,00044	0,036
25-29	0,041	0,00022	0,041	25-29	0,021	0,00042	0,036
30-34	0,041	0,00022	0,041	30-34	0,020	0,00039	0,036
35-39	0,040	0,00021	0,040	35-39	0,020	0,00037	0,035
40-44	0,039	0,00019	0,040	40-44	0,019	0,00033	0,035
45-49	0,038	0,00017	0,039	45-49	0,018	0,00029	0,034
50-54	0,038	0,00015	0,038	50-54	0,017	0,00026	0,034
55-59	0,036	0,00013	0,036	55-59	0,016	0,00024	0,033
60-64	0,035	0,00011	0,035	60-64	0,015	0,00021	0,033
65-69	0,032	0,00008	0,032	65-69	0,014	0,00016	0,032
70-74	0,029	0,00006	0,029	70-74	0,013	0,00012	0,035
75-79	0,022	0,00003	0,022	75-79	0,011	0,00008	0,028
80-84	0,017	0,00000	0,017	80-84	0,009	0,00000	0,022
85-+	0,018	0,00000	0,018	85-+	0,000	0,00000	0,023

S_{KT}^2 – wariancja całkowita – kobiety;

S_{MT}^2 – wariancja całkowita – mężczyźni.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Sadana *et al.*(2000), Stan Zdrowia Ludności (2006), Rocznik Demograficzny (2006).

Tabela 5. Porównanie średniej długości życia w dobrym zdrowiu populacji kobiet (HLE_K) i mężczyzn (HLE_M)

$x, x+n$	HLE_K	S_{KT}	HLE_M	S_{MT}	$HLE_K - HLE_M$	$S_{KT} + S_{MT}$
1	2	3	4	5	6	7
0-4	68,11	0,20	63,25	0,19	4,86	0,39
5-9	63,59	0,21	58,82	0,19	4,77	0,4
10-14	58,71	0,20	53,99	0,19	4,72	0,39
15-19	53,84	0,20	49,15	0,19	4,69	0,39
20-24	48,95	0,20	44,35	0,19	4,60	0,39
25-29	44,1	0,20	39,68	0,19	4,42	0,39
30-34	39,25	0,20	35,01	0,19	4,24	0,39

Tabela 5 (cd.)

1	2	3	4	5	6	7
35–39	34,53	0,20	30,49	0,19	4,04	0,39
40–44	29,86	0,20	26,08	0,19	3,78	0,39
45–49	25,52	0,20	22,17	0,18	3,35	0,38
50–54	21,29	0,19	18,47	0,18	2,82	0,37
55–59	17,07	0,19	14,74	0,18	2,33	0,37
60–64	13,49	0,19	11,84	0,18	1,65	0,37
65–69	10,6	0,18	9,44	0,18	1,16	0,36
70–74	7,8	0,17	7,18	0,19	0,62	0,36
75–79	5,95	0,15	5,64	0,17	0,31	0,32
80–84	4,36	0,13	4,26	0,15	0,10	0,28
85+	3,09	0,13	3,14	0,15	-0,05	0,28

S_{KT} – odchylenie standardowe HLE –kobiety;

S_{MT} – odchylenie standardowe HLE –mężczyźni.

Źródło: Opracowanie własne.

Miernik *HLE* może być określany również dla mieszkańców miast i mieszkańców wsi.

W tabeli 6 przedstawiono porównanie otrzymanych ocen średniej długości życia w dobrym zdrowiu mieszkańców miast (HLE_m) i mieszkańców wsi (HLE_w).

Tabela 6. Porównanie średniej długości życia w dobrym zdrowiu dla mieszkańców miast (HLE_m) i wsi (HLE_w)

$x, x+n$	HLE_m	S_{mT}	HLE_w	S_{wT}	$HLE_m - HLE_w$	$S_{mT} + S_{wT}$
1	2	3	4	5	6	7
0–4	66,30	0,18	63,99	0,23	2,31	0,41
5–9	61,86	0,18	59,47	0,23	2,39	0,41
10–14	57,01	0,17	54,60	0,23	2,41	0,40
15–19	52,17	0,17	49,71	0,23	2,46	0,40
20–24	47,33	0,17	44,90	0,23	2,43	0,40
25–29	42,55	0,17	40,17	0,23	2,38	0,40
30–34	37,78	0,17	35,44	0,23	2,34	0,40
35–39	33,13	0,17	30,88	0,23	2,25	0,40
40–44	28,56	0,17	26,39	0,23	2,17	0,40
45–49	24,43	0,17	22,28	0,22	2,15	0,39
50–54	20,47	0,17	18,33	0,22	2,14	0,39
55–59	16,48	0,17	15,13	0,22	1,35	0,39

Tabela 6 (cd.)

1	2	3	4	5	6	7
60–64	13,20	0,17	12,00	0,22	1,20	0,39
65–69	10,52	0,16	9,47	0,20	1,05	0,36
70–74	7,92	0,16	7,04	0,20	0,88	0,36
75–79	6,19	0,15	5,44	0,18	0,75	0,33
80–84	4,67	0,13	3,99	0,15	0,68	0,28
85+	3,42	0,14	2,81	0,15	0,61	0,29

S_{mT} – odchylenie standardowe HLE – miasto,

S_{wT} – odchylenie standardowe HLE – wieś.

Źródło: Opracowanie własne.

Okazało się, że wartości te są wyższe w mieście, jednak różnice są mniej znaczące, niż przy uwzględnieniu podziału według płci – np. w przedziale wieku [0–4] różnica ta wyniosła nieco ponad 2 lata; a w miarę wzrostu wieku różnice *HLE* między miastem i wsią maleją.

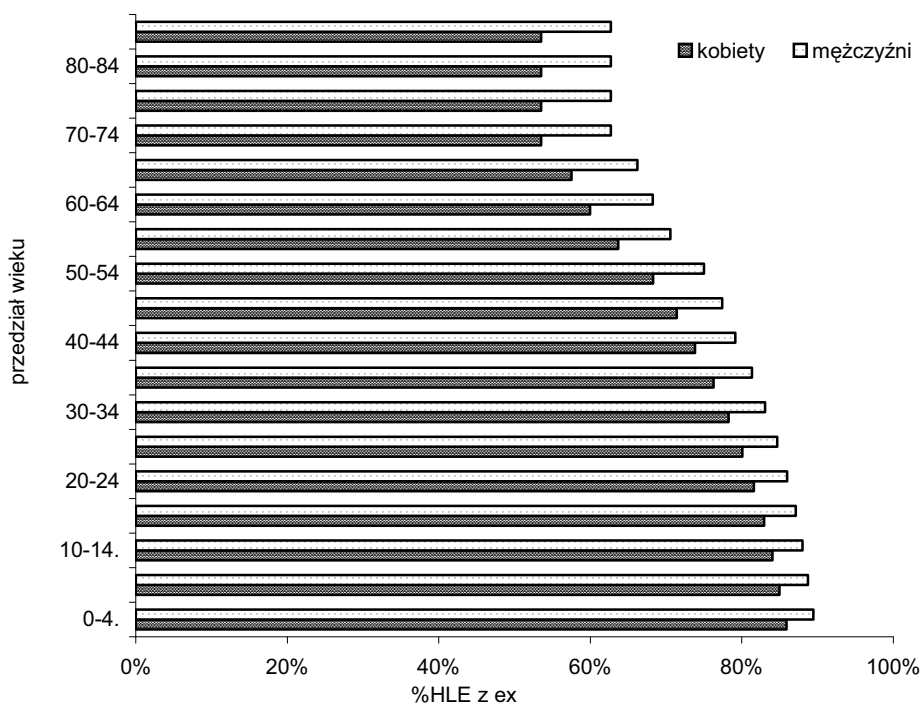
III. PODSUMOWANIE

W wyniku przeprowadzonych obliczeń można stwierdzić, że istnieją duże różnice pomiędzy ocenami średniej długości życia (e_x) otrzymanymi na podstawie tradycyjnych tablic trwania życia oraz średniej długości życia w dobrym zdrowiu (HLE) otrzymanymi przy zastosowaniu metody Sullivana. Przykładowo w grupie wieku [0–4] różnica między oceną średniej długości życia (e_x) i oceną średniej długości życia w dobrym zdrowiu kobiet (HLE_K) wynosiła w 2004 roku około 7,5 lat, a w tej samej grupie wieku różnica między oceną średniej długości życia (e_x) i oceną średniej długości życia w dobrym zdrowiu mężczyzn (HLE_M) wynosiła w 2004 roku około 11 lat.

Na rysunku 5 przedstawiono procentowy udział ocen średniej długości życia w dobrym zdrowiu kobiet i mężczyzn w ocenach ich średniej długości życia, otrzymanych za pomocą tradycyjnych tablic trwania życia w 5-letnich przedziałach wieku.

Średnia długość życia mężczyzn w roku 2004 była niższa od średniej długości życia kobiet. Okazało się (rysunek 5), że średnia długość życia w dobrym zdrowiu mężczyzn stanowi 89% ich średniej długości życia, podczas gdy średnia długość życia w dobrym zdrowiu kobiet stanowi 86% ich średniej długości życia.

Otrzymane oceny średniej długości życia w dobrym zdrowiu kobiet są wyższe od ocen średniej długości życia w dobrym zdrowiu mężczyzn o 5 lat, natomiast samoocena zdrowia mężczyzn była wyższa od samooceny kobiet.

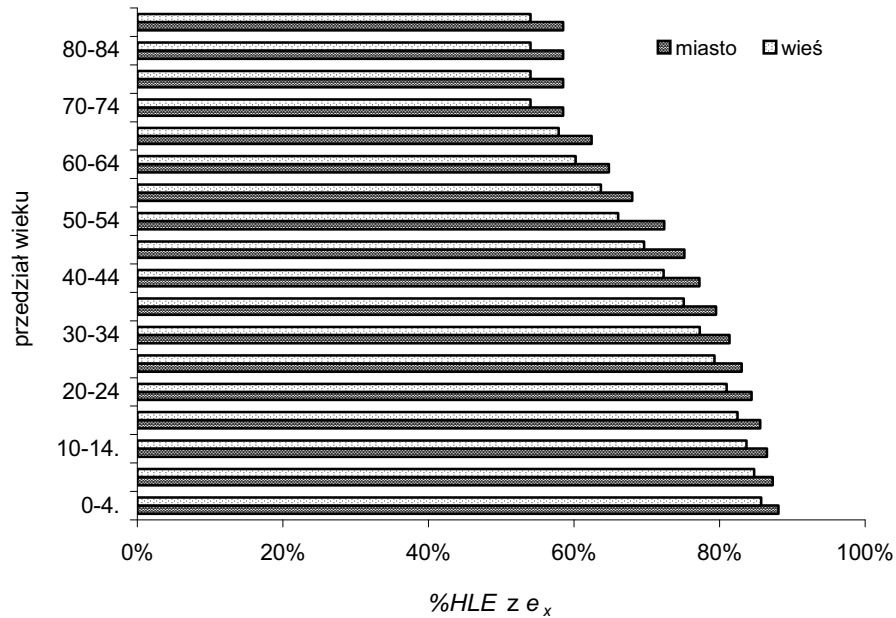


Rys. 5. Udział (%) ocen średniej długości życia w dobrym zdrowiu mężczyzn i kobiet
Źródło: Opracowanie własne.

Na rysunku 6 przedstawiono procentowy udział ocen średniej długości życia w dobrym zdrowiu w mieście i na wsi w ocenach ich średniej długości życia otrzymanych za pomocą tradycyjnych tablic trwania życia w 5-letnich przedziałach wieku.

Średnia długość życia mieszkańców wsi w roku 2004 była niewiele niższa od średniej długości życia mieszkańców miast. Okazało się (rysunek 6), że średnia długość życia w dobrym zdrowiu mieszkańców wsi stanowi 86% ich średniej długości życia a średnia długość życia w dobrym zdrowiu mieszkańców miast stanowi 88% ich średniej długości życia. Samoocena zdrowia mieszkańców wsi była podobna do samooceny mieszkańców miast.

Zastosowana metoda Sullivana stwarza możliwość zarówno oceny, jak i porównania stanu zdrowia w różnych populacjach, co może okazać się ważne w praktyce działań profilaktycznych i leczeniu osób należących do różnych populacji.



Rys. 6. Udział (%) ocen średniej długości życia w dobrym zdrowiu w mieście i na wsi
Źródło: Opracowanie własne.

BIBLIOGRAFIA

- Molla M-T., Wagener D-K., (2001), *Summary Measures of Population Health: Methods for Calculating Healthy Life Expectancy*, Healthy People Statistical Notes, no.21 Hyattsville, Maryland.
- Kędelski M., Paradysz J.,(2006), *Demografia*, WAE, Poznań.
- Robine J-M., Jagger C., Egidi V.,(2000), *Selection of Coherent Set of Health Indicators*, EuroREVES, Montpellier, France .
- Robine J-M, Romieu I., Clavel A., (2005), *Are we living longer, healthier lives in the EU*, Montpellier France.
- Sadana R., Mathers C., (2000), *Comparative Analyses of More Than 50 Household Surveys on Health Status*, Discussion Papers nr 15,WHO,Geneva.
- Stan Zdrowia Ludności w 2004 r., (2006), GUS, Warszawa.
- Rocznik Demograficzny 2005 r., (2005), GUS, Warszawa.

Paulina Ucieklak-Jeż

**THE APPLICATION OF SULLIVAN'S METHOD TO HEALTHY LIFE
EXPECTANCY IN POLAND IN 2004**

Abstract

Healthy Life Expectancy is one of fundamental indicators of the population health state estimation. The development of health measures that include both mortality and morbidity conditions of the population has been a focus of study since 1960's.

After Sanders published the results of his research on measuring community health levels,

HLE estimates were published by the U.S. Department Health, Education, and Welfare for the first time in 1969.

Sullivan later published the methods for calculating these estimates. The Sullivan health expectancy reflect the current health of a real population adjusted for mortality levels and independent of age structure.

Health expectancy calculated by Sullivan's method is the number of remaining years, at a particular age, which an individual can expect to live in healthy state.

In the paper are presented the results of estimation of Healthy Life Expectancy for men and women as well as for urban and rural areas in Poland in 2004.