

Roman PLUTA  
Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie

## Elementarne priorytety opieki zdrowotnej

### Wstęp

Opieka zdrowotna jest ugruntowana na relacji pomiędzy lekarzem i pacjentem. Relacja ta charakteryzuje się niepewnością dotyczącą skutków choroby, jak i efektów jej leczenia. Niepewność skutków wynika z tego, że nie wiadomo zwykle, kiedy się zachoruje i jaki będzie przebieg choroby oraz jakie koszty przyjdzie ponieść z jej powodu. Natomiast niepewność wyników leczenia związana jest z tym, że nie ma pełnej informacji o statusie zdrowotnym pacjenta, mechanizmie choroby i oddziaływaniu procedur leczenia (por. [4], s. 145–146). Z jednej strony, mamy więc do czynienia z niepewnością związaną z zachorowaniem, wyleczeniem i śmiercią. Z drugiej strony, stajemy wobec niepewności dotyczącej zmiany dochodów i konsumpcji wskutek przejścia ze stanu zdrowia w stan choroby. Osoby, które są uwikłane w tego typu niepewności, kształtują własne oceny dotyczące wagi chorób, zakresu ich leczenia, stosowności procedur medycznych, wiarygodności dostawców świadczeń zdrowotnych itp. W warunkach ograniczonych zasobów oceny te prowadzą do formułowania priorytetów opieki zdrowotnej wskazujących, w jakiej kolejności choroby mają być leczone i w jakiej kolejności w procesie leczenia należy stosować procedury medyczne.

Poniższy artykuł jest próbą wykorzystania modelu Stranda (por. [13]) w celu określenia fundamentalnych priorytetów wynikających z niepewnej sytuacji jednostki w obliczu choroby. Model ten w sposób formalnie prosty i zarazem intuicyjnie zrozumiały łączy, na płaszczyźnie użyteczności jednostki, perspektywę stanu zdrowia i perspektywę stanu choroby jednostki stojącej wobec niepewności związanej z możliwością zachorowania, uleczenia i śmierci. W celu połączenia podstawowych niepewności dotyczących owych perspektyw wykorzystuje się dwa równania Bellmana programowania dynamicznego w warunkach czasu ciągłego. Ocena zmian niepewności – zmian wywołanych przez odpowiednie świadczenia opieki zdrowotnej – definiowana jest jako stopa substytucji pomię-

dzy konsumpcją jednostki a niepewnością związaną odpowiednio z jej zachorowaniem, wyleczeniem i śmiercią. W celu obliczenia wielkości stóp substytucji zostaną wykorzystane rezultaty badań subiektywnego dobrobytu i schemat naturalnego rozwoju choroby w przypadku stacjonarności pokoleniowej. Na podstawie uzyskanych wyników zostaną sformułowane priorytety dotyczące fundamentalnych typów opieki zdrowotnej.

## 1. Model Stranda

Strand (por. [13]) rozważa jednostkę, która może znajdować się w jednym z trzech wzajemnie wykluczających się stanów:

1. może być żywa i zdrowa oraz osiągać użyteczność konsumpcji  $u(c_1)$ ;
2. może być żywa i chora oraz osiągać użyteczność konsumpcji  $u(c_2)$ ;
3. może nie żyć, wtedy jej użyteczność konsumpcji wynosi zero.

Wielkości konsumpcji w stanie zdrowia ( $c_1$ ) i w stanie choroby ( $c_2$ ) są stałe. Zakłada się przy tym, że  $c_1 > c_2$ ,  $u(c_1) > u(c_2)$  i czas jest ciągły. W przypadku początkowo zdrowej jednostki istnieje prawdopodobieństwo  $\lambda_I$  zachorowania i prawdopodobieństwo  $\lambda_D$  śmierci. Natomiast, w przypadku jednostki chorej występuje prawdopodobieństwo  $\mu_D$  śmierci i prawdopodobieństwo  $\mu_H$  uleczenia. Prawdopodobieństwa te są stałymi i niezależnymi stopami przejścia pomiędzy stanami, zgodnie z założeniami procesu Poissona (por. [9]).

Równania Bellmana równowagi stacjonarnej  $V(H)$  i  $V(I)$ , jako oczekiwane zdyskontowane całozyciowe wartości obecnego stanu odpowiednio zdrowia i choroby, Strand definiuje (por. [13]) następująco:

$$rV(H) = u(c_1) - \lambda_D V(H) + \lambda_I [V(I) - V(H)]$$

$$rV(I) = u(c_2) - \mu_D V(I) + \mu_H [V(H) - V(I)]$$

gdzie  $r$  jest pewną stałą stopą dyskontowania. Lewe strony powyższych równań można zinterpretować jako bieżące zwroty z dwu różnych aktywów. Pierwszy aktyw  $V(H)$  to aktualna zdyskontowana wartość bycia obecnie zdrowym. Drugi aktyw  $V(I)$  to aktualna zdyskontowana wartość bycia obecnie chorym.

Najprostszy sens  $V(H)$  i  $V(I)$  ujawnia się wtedy, kiedy  $\lambda_D = \lambda_I = \mu_D = \mu_H = 0$ . W tej sytuacji  $V(H)$  i  $V(I)$  stają się nieodróżnialne – nie ma choroby i nie ma śmierci, nie ma też wyleczenia.  $V(H)$  i  $V(I)$  są wtedy równe zaktualizowanej sumie nieskończonych strumieni użyteczności konsumpcji, czyli  $V(\cdot) = u(c)/r$ . Można tu mówić, na zasadzie analogii do znanej kategorii „wiecznego dochodu”, o swego rodzaju „wiecznej użyteczności konsumpcji”.

W niniejszym artykule dokonano pewnego uproszczenia modelu Stranda. Uproszczenia, które wynika ze znanego w epidemiologii tzw. schematu naturalnego rozwoju choroby (por. [6]). Zgodnie z tym schematem, w populacji narażonej na chorobę w danym okresie jedna część dotąd zdrowych osób zachoruje,

druga część pozostanie nadal zdrowa. Osoby chore w pewnej części zostaną wyleczone, a w znikomej części umrą. Reszta osób, które zachorowały w danym okresie, pozostanie nadal chora, zwiększając grupę osób przewlekle chorych, czyli grupę niewyleczonych dotąd osób, które zachorowały we wcześniejszych okresach. Uproszczenie polega na innym pozycjonowaniu śmierci jednostki zdrowej, czyli śmierci wskutek wypadku, morderstwa czy samobójstwa. Tego typu przypadki są w krajach rozwiniętych ujmowane w ewidencji systemu opieki zdrowotnej jako jedna z kategorii, obok klasycznych kategorii chorobowych. Nierzadko bowiem realizuje się w tych przypadkach normalne procedury medyczne, tak jak względem chorób. W perspektywie opieki zdrowotnej śmierć osoby zdrowej i śmierć osoby chorej jest śmiercią osoby wskutek ustania pewnych funkcji życiowych. W tej perspektywie  $\mu_D$  zawiera już  $\lambda_D$ . W związku z tym przyjmuje się, że  $\lambda_D = 0$ . Oznacza to założenie, że umiera jednostka chora, co prowadzi do następujących równań równowagi stacjonarnej:

$$rV(H) = u(c_1) + \lambda_I[V(I) - V(H)] \quad (1)$$

$$rV(I) = u(c_2) - \mu_D V(I) + \mu_H[V(H) - V(I)] \quad (2)$$

Zwrot z aktywu w (1) jest sumą dwu składników: aktualnej użyteczności konsumpcji w stanie zdrowia oraz ważonej zmiany wartości aktywu w przypadku przejścia ze stanu zdrowia w stan choroby. Natomiast zwrot z aktywu w (2) jest sumą trzech składników: aktualnej użyteczności konsumpcji w stanie choroby, ważonej zmiany wartości aktywu wskutek śmierci (czyli utraty wartości aktywu w stanie choroby) oraz ważonej zmiany wartości aktywu w przypadku uleczenia (czyli przejścia ze stanu choroby w stan zdrowia). Rozwiązując (1) – (2) względem  $V(H)$  i  $V(I)$  otrzymujemy:

$$V(H) = \frac{1}{D} [(r + \mu_D + \mu_H)u(c_1) + \lambda_I u(c_2)] \quad (3)$$

$$V(I) = \frac{1}{D} [\mu_H u(c_1) + (r + \lambda_I)u(c_2)] \quad (4)$$

gdzie

$$D = (r + \lambda_I)(r + \mu_D + \mu_H) - \lambda_I \mu_H \quad (5)$$

$V(H)$  w (3) jest aktualną wartością bycia jednostki w stanie zdrowia i nazywane jest w skrócie „aktualną wartością zdrowia”, natomiast  $V(I)$  w (4) jest aktualną wartością bycia jednostki w stanie choroby, czyli w skrócie „aktualną wartością choroby” (por. [13]).  $V(H)$  i  $V(I)$  są ważonymi sumami  $u(c_1)$  i  $u(c_2)$ . Wagi są funkcjami prawdopodobieństw przejścia pomiędzy stanami.  $V(H)$  jest związane z większą wagą użyteczności konsumpcji  $u(c_1)$  w stanie zdrowia, a  $V(I)$  z większą wagą użyteczności konsumpcji  $u(c_2)$  w stanie choroby. Jednak zawsze „ocena stanu zdrowia” i „ocena stanu choroby” zależą od użyteczności konsumpcji w obu stanach.

Warto zauważyć, że kiedy stopa  $\mu_H$  jest dużo większa niż stopa  $\lambda_I$  i stopa  $\mu_D$ , wtedy  $V(H)$  i  $V(I)$  są do siebie zbliżone. Innymi słowy, przy skutecznej opiece zdrowotnej i w sytuacji sporadycznych przypadków zachorowania i śmierci, wartość obecnej choroby jest w dużym stopniu odzwierciedleniem wartości obecnego zdrowia, zależy bowiem głównie od użyteczności konsumpcji w stanie zdrowia  $u(c_I)$ . Jednak zawsze  $V(H)$  będzie wyższe od  $V(I)$ .

## 2. Gotowość do płacenia

Zgodnie z postępowaniem Stranda (por. [13]), można wprowadzić zależności określające stopy substytucji między konsumpcją jednostki i stopami przejścia przy różnych początkowych stanach jednostki. Owe stopy substytucji interpretuje się jako gotowość do płacenia (*willingness to pay*) za zmianę wielkości określonej stopy przejścia. Ponieważ zmiana stopy przejścia jest efektem realizacji określonej procedury medycznej, to **gotowość do płacenia jest gotowością do płacenia właśnie za procedurę medyczną**.

Przekształcając (1) i (2) względem odpowiednio  $u(c_1)$  i  $u(c_2)$ , a następnie różniczkując względem odpowiedniej stopy przejścia (zgodnie z regułą znajdowania pochodnej funkcji złożonej), otrzymuje się – przy założeniu stałości  $V(H)$  i  $V(I)$  – wyrażenia, w których  $u_1(c_i) = du(c_i)/dc_i$  oznacza krańcową użyteczność konsumpcji w stanie zdrowia ( $i=1$ ) lub w stanie choroby ( $i=2$ ).

Obecną gotowość do płacenia za zmianę prawdopodobieństwa śmierci w stanie choroby, czyli za zmianę stopy przejścia ze stanu choroby w stan śmierci, można wyrazić wzorem:

$$VSI := \frac{\partial c_2}{\partial \mu_D} = \frac{V(I)}{u_1(c_2)} \quad (6)$$

Gotowość do płacenia w (6) nazywana jest „wartością statystycznej choroby” (*value of statistical illness – VSI*, por. [13]), co jest skrótowym określeniem tzw. wartości statystycznego życia w chorobie. Może być ona interpretowana jako gotowość do płacenia za uniknięcie w danym okresie śmierci, do której może doprowadzić choroba. Innymi słowy, byłyby to **gotowość do płacenia za procedury ratujące życie jednostki chorej**. *VSI* jest aktualną zdyskontowaną wartością bycia obecnie w stanie choroby, odniesioną do krańcowej użyteczności konsumpcji w stanie choroby.

Obecna gotowość do płacenia za zmianę prawdopodobieństwa zachorowania w stanie zdrowia, a więc za zmianę stopy przejścia ze stanu zdrowia w stan choroby, wyraża się następującym wzorem:

$$VFH(H) := \frac{dc_1}{d\lambda_I} = \frac{V(H)-V(I)}{u_1(c_1)} \quad (7)$$

Gotowość do płacenia w (7) określa się jako „wartość pełnego zdrowia w stanie zdrowia” (*value of full health in the healthy state* –  $VFH(H)$ , por. [13]). Można ją pojmować jako gotowość do płacenia za uniknięcie w danym okresie możliwej choroby. Zatem byłaby to **gotowość do płacenia za procedury leczenia zapobiegawczego**.  $VFH(H)$  jest różnicą między aktualnymi zdyskontowanymi wartościami bycia obecnie w stanie zdrowia i w stanie choroby, odniesioną do marginalnej użyteczności konsumpcji w stanie zdrowia.

Obecna gotowość do płacenia za zmianę prawdopodobieństwa wyleczenia w stanie choroby, tzn. za zmianę stopy przejścia ze stanu choroby w stan zdrowia, przyjmuje postać:

$$VFH(I) := \frac{\partial c_2}{\partial \mu_H} = \frac{V(I) - V(H)}{u_1(c_2)} \quad (8)$$

Gotowość do płacenia w (8), zwana „wartością pełnego zdrowia w stanie choroby” (*value of full health in the ill state* –  $VFH(I)$ , por. [13]), może być interpretowana jako gotowość do płacenia za wyleczenie z choroby. Byłaby to **gotowość do płacenia za procedury leczenia naprawczego**.  $VFH(I)$  jest różnicą między aktualnymi zdyskontowanymi wartościami bycia obecnie w stanie choroby i w stanie zdrowia, odniesioną do krańcowej użyteczności konsumpcji w stanie choroby.

Gotowość do płacenia oznacza taką zmianę poziomu konsumpcji, która jest konieczna dla zachowania na niezmiennym poziomie  $V(H)$  czy  $V(I)$  w przypadku krańcowego wzrostu określonej stopy przejścia. Zgodnie z (1) – (2), wzrost  $\lambda_I$  lub wzrost  $\mu_D$  wywoła zmniejszenie odpowiednio  $V(H)$  i  $V(I)$ , które może być skompensowane wzrostem  $V(H)$  i  $V(I)$  wywołanym wzrostem odpowiednio  $c_1$  i  $c_2$ . Wzrost tych ostatnich powoduje bowiem zwiększenie odpowiednio  $u(c_1)$  i  $u(c_2)$ , co przynosi zwiększenie odpowiednio  $V(H)$  i  $V(I)$ . Natomiast wzrost  $\mu_H$ , przeciwnie, wywoła zwiększenie  $V(I)$  i tym samym wymaga kompensacyjnego spadku  $c_2$ , który spowoduje spadek  $u(c_2)$ , a więc zmniejszenie  $V(I)$  redukujące początkowe jego zwiększenie. Dlatego  $VFH(H)$  i  $VSI$  są dodatnie, a  $VFH(I)$  jest ujemna. Ponieważ różnica znaków wyraża różnicę kierunku zmian i nie ma znaczenia dla siły substytucji, dla ułatwienia porównań będziemy poniżej posługiwać się bezwzględными wartościami gotowości do płacenia.

**Przyjmujemy dalej założenie, że absolutny poziom gotowości do płacenia za procedurę odzwierciedla wagę tej procedury dla jednostki. W przypadku konieczności wyboru, procedura skłaniająca jednostkę do większej gotowości do płacenia ma pierwszeństwo względem procedury, która wywołuje u niej mniejszą gotowość do płacenia.**

Z porównania (6) i (8) wynika, że zawsze  $VSI > VFH(I)$ . Innymi słowy, gotowość do płacenia za procedury ratujące życie jest w każdym przypadku większa od gotowości do płacenia za procedury leczenia naprawczego. Procedury ratunkowe mają pierwszeństwo względem procedur naprawczych.

Jeśli chodzi o pozycję  $VFH(H)$ , to łatwo zauważyć, że (7) i (8) różnią się krańcowymi użytecznościami konsumpcji. W zależności od proporcji między użytecznościami krańcowymi możliwe są wszystkie relacje porządkowe między  $VFH(H)$  i  $VFH(I)$ . Bez przyjęcia bardziej szczegółowych rozstrzygnięć, nie można stwierdzić, które procedury leczenia mają pierwszeństwo – czy zapobiegawcze, czy naprawcze.

Również porównanie (6) i (7) nie daje jednoznacznych rozstrzygnięć odnośnie do relacji porządkowej między  $VSI$  i  $VFH(H)$ . Oznacza to, że kolejność stosowania procedur ratunkowych i zapobiegawczych nie zawsze jest taka sama. Z dokonanych porównań wynika, że pewny jest tylko następujący porządek:

$$VSI > VFH(I) \quad (9)$$

czyli **ratowanie życia ma pierwszeństwo względem leczenia naprawczego**.

Postać analityczna gotowości do płacenia nie pozwala ustalić jednoznacznie pozostałych relacji porządkowych bez określenia wielkości stóp przejścia oraz absolutnych i krańcowych użyteczności konsumpcji. Zanim takich ustaleń dokonamy, rozpatrzmy jeszcze inne interesujące przypadki gotowości do płacenia.

Najpierw gotowość do płacenia za zmianę prawdopodobieństwa śmierci w szczególnej sytuacji, mianowicie w sytuacji, w której  $\mu_H = 0$ :

$$VSI(\mu_H = 0) := \frac{\partial c_2}{\partial \mu_D}(\mu_H = 0) = \frac{u(c_2)}{(r + \mu_D) \times u_1(c_2)} \quad (10)$$

W (10) chodzi o gotowość do płacenia w przypadku procedury ratującej życie w chorobie, w której alternatywą śmierci jest trwale upośledzenie, gdyż prawdopodobieństwo wyzdrowienia jest zerowe. Jest to więc sytuacja skazania uratowanej jednostki na chorobę przewlekłą. Mamy tu do czynienia z **gotowością do płacenia za procedury ratowania życia w chorobie nieuleczalnej (przewlekłej)**. Wartość statystycznego życia w takiej śmiertelnej chorobie nieuleczalnej jest równa użyteczności konsumpcji w stanie choroby odniesionej do skorygowanej użyteczności krańcowej również w stanie choroby. Czynnikiem korygującym, oprócz stopy dyskontowej, jest stopa śmiertelności.

Inny ważny przypadek to gotowość do płacenia za zmianę prawdopodobieństwa śmierci i za jednoczesną przeciwną zmianę prawdopodobieństwa uleczenia:

$$VSI(d\mu_H = -d\mu_D) := \frac{\partial c_2}{\partial \mu_D} - \frac{\partial c_2}{\partial \mu_H} = \frac{V(H)}{u_1(c_2)} \quad (11)$$

W (11) chodzi o wartość statystycznego życia w chorobie, w której alternatywą dla śmierci jest pełne wyleczenie. Wartość ta jest aktualną zdyskontowaną wartością bycia obecnie w stanie zdrowia podzieloną przez użyteczność krańcową konsumpcji w stanie choroby. Można w takim przypadku myśleć o **gotowości do płacenia za procedury prowadzące do pełnego wyleczenia ze śmiertelnej choroby**, czyli **procedury leczenia ratunkowo-naprawczego**.

W końcu rozpatrzmy bardzo rozpowszechniony przypadek gotowości do płacenia za zmianę prawdopodobieństwa wyleczenia w sytuacji, kiedy  $\mu_D = 0$ :

$$VFH(I)(\mu_D = 0) := \frac{\partial c_2}{\partial \mu_H}(\mu_D = 0) = \frac{u(c_2) - u(c_1)}{(r + \lambda_I + \mu_H) \times u_1(c_2)} \quad (12)$$

W (12) określona jest wartość pełnego zdrowia w chorobie niezagrażającej życiu. Można by ją interpretować jako **gotowość do płacenia za procedury leczenia niegroźnych niedomagań**. Jest ona równa różnicy użyteczności konsumpcji w stanie choroby i w stanie zdrowia odniesionej do (skorygowanej stopami) krańcowej użyteczności konsumpcji w stanie choroby.

Analityczna forma otrzymanych wyrażeń nie pozwala, przy początkowych ogólnych założeniach dotyczących użyteczności konsumpcji i stóp przejścia, na jednoznaczne określenie relacji między poziomami  $V(\cdot)$ ,  $u(\cdot)$  oraz  $u_i(\cdot)$  i w konsekwencji na uszeregowanie poszczególnych gotowości do płacenia. Chcąc dojść, na podstawie gotowości do płacenia, do jasnych konkluzji dotyczących priorytetów, trzeba określić wiarygodne poziomy użyteczności konsumpcji, krańcowej użyteczności konsumpcji i stóp przejścia między stanami.

### 3. Użyteczność konsumpcji

Ekonomiści są zgodni co do faktu, że jednostki w istocie dążą do osiągnięcia większego szczęścia. Jeśli mamy dwie sytuacje  $x_1$  i  $x_2$ , w których pojawiają się wielkości szczęścia  $W(x_1) < W(x_2)$ , to jednostka wybierze sytuację  $x_2$ , o ile ta sytuacja należy do zbioru wyborów dostępnych dla tej jednostki. Funkcja  $W(x)$  opisuje zupełnie podstawowy aspekt ludzkiego zachowania w sytuacji wyboru w warunkach ograniczonych zasobów (por. [18]). Od ponad stu lat rozwijany jest właśnie taki model, w którym wybory ludzkie są ujmowane jako maksymalizowanie funkcji  $W(x)$  w dostępnym zbiorze wyborów – jako maksymalizowanie użyteczności. Nieco później, od czasu Pareto, zaczęto wątpić w praktyczną możliwość obserwacji i pomiaru wartości tej funkcji. Było to tym łatwiejsze, że w przypadku statycznego zachowania konsumenta wystarczy pomiar użyteczności na skali porządkowej. Rzeczywiste trudności estymacji funkcji  $W(x)$  sprzyjały prawie powszechnemu przyjęciu aksjomatu o niemierzalności użyteczności na skali przedziałowej, a tym bardziej stosunkowej (por. [18]). Jednak w procesie rozstrzygnięcia wielu podstawowych kwestii niezbędna jest użyteczność właśnie kardynalna – jak w przypadku wyboru w warunkach niepewności, ustalania stawek podatkowych czy określania zakresu redystrybucji dochodów.

Kategoria użyteczności wiąże się z dokonywaniem wyborów – z decyzją dotyczącą **wyboru wariantu zachowania** (por. [2]). Jednak można badać, jak jednostki oceniają określone pozycje w zbiorze wyborów, nie tylko analizując ich zachowania, lecz także pytając je o to, jak oceniają te zachowania. Wykorzystuje się wtedy albo werbalną skalę zawierającą kwalifikatory (na przykład od „bar-

dzo dobrze” do „bardzo źle”), albo numeryczną skalę ograniczoną pewnym przedziałem liczbowym (na przykład od 0 do 10). Pozycja jednostki będzie opisana albo jednym z kwalifikatorów oznaczonym przez  $x$ , albo wektorem  $x$ . Tak wyrażonym ocenom funkcja  $S(x)$  satysfakcji przypisuje liczby z określonego przedziału (na przykład  $[0;1]$  lub  $[0;10]$ ). Ta metoda, rozwinięta w latach 90. ubiegłego wieku, nazywana jest metodą pytania o satysfakcję. Przedmiotem tego typu badań jest satysfakcja z pracy, satysfakcja ze stanu zdrowia, satysfakcja z wysokości dochodu czy satysfakcja z życia w ogóle (por. [18]).

Należy jednak zapytać, na jakiej podstawie przyjmuje się, że pomiar satysfakcji jest wykładnikiem pomiaru użyteczności. Przecież jednostka dokonuje wyborów tak, aby osiągnąć maksymalną użyteczność. Użyteczność jest przy tym efektem nie tylko wyborów, lecz również przypadkowych czynników, które nie zależą od jednostki, ale których możliwość pojawienia się jest brana pod uwagę w trakcie podejmowania decyzji. W praktyce nie wiadomo jednak dokładnie, które wybory są rzeczywiście dostępne dla jednostki w określonym momencie, a które są wynikiem wyborów innych osób lub skutkiem czynników niezależnych. Bardzo trudno jest więc sprawdzić, czy obserwowany wskaźnik użyteczności (satysfakcja) faktycznie reprezentuje najlepszy efekt osiągnięty przez jednostkę. Ponadto, obserwowana satysfakcja nie jest automatycznie tym samym, co satysfakcja oczekiwana. Rozróżnienie to jest ważne, ponieważ zachowanie jest ukierunkowane właśnie przez oczekiwania. W konsekwencji w celu ustalenia, czy satysfakcja odpowiada użyteczności, trzeba by obserwować oczekiwaną satysfakcję we wszystkich możliwych przyszłych stanach i sprawdzić, czy faktyczna satysfakcja odpowiada oczekiwanej (por. [2]). Można jednak wskazać pewne argumenty, które przemawiają za istnieniem określonej odpowiedniości między satysfakcją i użytecznością.

Po pierwsze, w wielu badaniach oceny satysfakcji są porównywane z różnorodnymi fizjologicznymi i neurologicznymi zjawiskami, szczególnie związanymi z aktywnością mózgu. Okazuje się, że odczuwana satysfakcja odzwierciedla realną rzeczywistość funkcjonowania jednostki, tzw. poziomy dobroci funkcjonalnej. Jednostki, co ważniejsze, są w stanie w dużym zakresie rozpoznać i przewidzieć poziom satysfakcji innych jednostek. Istnieje swego rodzaju wspólny ludzki kod satysfakcji, dzięki któremu subiektywne zadowolenie jest obserwowalne i porównywalne. Ponadto, jednostki z tej samej wspólnoty językowej charakteryzują się wspólnym pojmowaniem translacji gamy wewnętrznych uczuć na pozycje na skali liczbowej (por. [2]).

Po drugie, badania prowadzone nad satysfakcją wskazują na jej wyraźny pozytywny związek z dochodem, małżeństwem, pracą, zdrowiem i wiarą. Lepszy stan zdrowia, większy dochód czy odpowiedniejsza praca są postrzegane jako rozluźnienie ograniczeń zasobowych, które przynosi wzrost satysfakcji. Natomiast udane małżeństwo czy przeżycia religijne jawią się jako rozszerzenie pola



funkcjonowania, co prowadzi do zwiększenia satysfakcji. Jest to zgodne z tym, co zazwyczaj wiązane jest z kategorią użyteczności (por. [2]).

Po trzecie, jednostki starają się unikać tych sytuacji w życiu, w których odczuwają niską satysfakcję. W wielu badaniach ujawniono też, że subiektywna satysfakcja zapowiada przyszłe zachowanie w tym sensie, że jednostki unikają sytuacji związanych z niskimi poziomami odczuwanej satysfakcji – rozwodzą się, zmieniają pracę, poszukują zatrudnienia. Innymi słowy, maksymalizowanie satysfakcji ukierunkowuje zachowania jednostek (por. [2]) i można sensownie mówić o istotnej odpowiedniości satysfakcji i użyteczności.

Powyższa argumentacja przemawia za tym, by traktować badania nad satysfakcją jako uzasadniony odpowiednik badań nad użytecznością. Nie przypadkiem więc od dziesiątków lat prowadzi się w wielu krajach badania relacji między dochodem i życiową satysfakcją (subiektywnym dobrobytem). Wyniki tych badań zostały poddane ostatnio analizie (por. [5]) uwzględniającej jednocześnie wiele koniecznych wymogów badawczych, które realizowano dotąd oddzielnie. Po pierwsze, wzięto pod uwagę i wymogi teorii użyteczności względnej, i wymogi teorii użyteczności absolutnej. Zastosowany dynamiczny model umożliwił jednoczesną estymację efektów dochodu względnego (grupa odniesienia i adaptacja oczekiwań) oraz efektu dochodu absolutnego (dodatkowe potrzeby). Po drugie, uwzględniono dane dotyczące nie tylko krótkiego, lecz przede wszystkim długiego horyzontu czasowego. Po trzecie wreszcie, analizę przeprowadzono w odniesieniu do trzech grup krajów – o wysokim, średnim i niskim PKB na osobę. W ramach jednego modelu ujęto więc jednocześnie aspekty dochodowe, czasowe i rozwojowe.

Ze względu na jakość tych badań, przyjmujemy dla celów tego artykułu, że ustalone w nich wielkości PKB per capita, użyteczności dochodu i krańcowej użyteczności dochodu są reprezentatywne dla krajów o wysokim PKB per capita i dla krajów o niskim PKB per capita. Ponieważ przedmiotem analizy jest model jednookresowy, rozpatrywana w nim jednostka nie tworzy oszczędności i nie dokonuje inwestycji. Jej wydatki konsumpcyjne są równe dochodowi. **Przyjmujemy więc, że owe reprezentatywne dane dotyczące PKB per capita, użyteczności dochodu i krańcowej użyteczności dochodu dotyczą odpowiednio konsumpcji, użyteczności konsumpcji i krańcowej użyteczności konsumpcji przeciętnej jednostki.**

Tabela 1 przedstawia owe reprezentatywne dane z 1994 roku. W jej górnej części określone są cechy sytuacji, w której znajduje się zdrowa jednostka: druga kolumna prezentuje sytuację przeciętnej zdrowej jednostki w grupie krajów o wysokim PKB per capita, a kolumna trzecia – sytuację takiej jednostki w grupie krajów o niskim PKB per capita (por. [5], s. 11–13). Grupę krajów o wysokim PKB stanowiły USA, Japonia, Norwegia, Dania i Luksemburg. Przyjmujemy, że kraje te związane są z typem tzw. społeczeństwa rozwiniętego. Do grupy krajów o niskim PKB per capita należały Hiszpania, Portugalia, Grecja, Połu-

dniowa Afryka, Brazylia, Korea Południowa, Meksyk, Indie i Filipiny. Przyjmujemy, że te kraje są związane z typem tzw. społeczeństwa rozwijającego się.

**Tabela 1.** Charakterystyka użyteczności konsumpcji jednostki

Wyszczególnienie	Spółeczeństwo rozwinięte	Spółeczeństwo rozwijające się
przeciętna jednostka zdrowa <sup>1)</sup>		
$c_1$ (USD)	22300	4900
$u(c_1)$	7,33	5,76
$u_1(c_1)$ (1/tys. USD)	0,024	1,670
przeciętna jednostka chora <sup>2)</sup>		
$c_2$ (USD)	20454	3412
$u(c_2)$	7,27	2,46
$u_1(c_2)$ (1/tys. USD)	0,032	2,221

<sup>1)</sup> dane na podstawie [5].

<sup>2)</sup> wielkości oszacowane na podstawie [17], [19].

Źródło: opracowanie własne.

Z powodu braku reprezentatywnych badań dotyczących użyteczności konsumpcji i krańcowej użyteczności konsumpcji w przypadku chorej przeciętnej jednostki wielkości te zostały oszacowane. Przyjęto w tym celu założenie, że zmiana  $\Delta c$  konsumpcji jednostki prowadzi do zmiany użyteczności tej konsumpcji równej  $\Delta u(c) = \Delta c \times u_1(c)$ . W związku z tym trzeba znaleźć odpowiedź na dwa pytania. Po pierwsze, jak zmienia się konsumpcja przeciętnej jednostki wtedy, kiedy jest chora? Po drugie, jak zmienia się krańcowa użyteczność konsumpcji przeciętnej jednostki wtedy, kiedy jest chora?

Najpierw zostanie rozpatrzona kwestia krańcowej użyteczności konsumpcji. Wiadomo, że spadek dochodu jednostki prowadzi do spadku użyteczności tego dochodu, spadku równego  $\Delta y \times u_1(y)$ . Panuje też dość powszechne przekonanie, że choroba powoduje nie tylko spadek dochodu i jego użyteczności, lecz również spadek krańcowej użyteczności dochodu. Przyjmuje się, iż jest to spowodowane tym, że stan choroby zmniejsza efektywność jednostki w procesie transformacji dochodu w użyteczność. Choroba, rzecz można, utrudnia czerpanie satysfakcji z dochodu. Niedawne badania w tym zakresie ujawniły jednak coś zupełnie przeciwnego. Dla znacznej większości osób marginalna użyteczność dochodu jest w stanie choroby większa, niż w stanie pełnego zdrowia. Mediana tego zwiększenia zawarta jest w przedziale od 33% do 100% (por. [17], s. 7). Okazuje się zatem, że okoliczności powodujące spadek użyteczności dochodu jednocześnie wywołują nie spadek, lecz wzrost krańcowej użyteczności tego dochodu. Przenosząc te wnioski z dochodu na konsumpcję, przyjmujemy bardzo

ostrożnie, że w stanie choroby krańcowa użyteczność konsumpcji jest większa o 33% w porównaniu do krańcowej użyteczności konsumpcji w stanie zdrowia. Zatem krańcowa użyteczność konsumpcji w chorobie wynosi w społeczeństwie rozwiniętym  $u_1(c_2) = 0,032$  na tys. USD ( $=1,33 \times 0,024$ ), a w społeczeństwie rozwijającym się  $u_1(c_2) = 2,221$  na tys. USD ( $=1,33 \times 1,67$ ). Wielkości te zawiera tabela 1.

Drugą kwestią jest zmiana konsumpcji wskutek choroby. Oddzielnie zostanie rozpatrzony przypadek społeczeństwa rozwiniętego i przypadek społeczeństwa rozwijającego się. Badania empiryczne prowadzone w krajach rozwiniętych potwierdzają oczywiste przypuszczenie, że choroba jednostki powoduje zmniejszenie dochodu tej jednostki. Uzyskane wyniki są jednak zróżnicowane i ich interpretacja jest dość trudna z powodu metodologicznych problemów związanych z uwzględnieniem wszystkich aspektów spadku dochodu. Oprócz bezpośrednich kosztów opieki zdrowotnej, trzeba bowiem wziąć pod uwagę koszty pośrednie choroby i to nie tylko w postaci obniżenia stawki płacy i czasu pracy, lecz także spadku aktywności zawodowej, wcześniejszego przejścia na emeryturę, zmniejszenia poziomu wykształcenia czy obniżenia skłonności do oszczędzania (por. [14]). Ponieważ w krajach rozwiniętych ubezpieczenie zdrowotne ma zwykle charakter prawie powszechny, bezpośrednie koszty chorób związane z opieką zdrowotną są pokrywane solidarnie także przez osoby zdrowe. Można przyjąć zatem, że bezpośrednie koszty choroby nie są czynnikiem różnicującym dochód jednostki chorej i jednostki zdrowej w społeczeństwie rozwiniętym. Do rozpatrzenia pozostaje różnicujący wpływ kosztów pośrednich.

Prawie wszystkie badania dotyczące pośrednich kosztów choroby opierają się na koncepcji kapitału ludzkiego i polegają na szacowaniu potencjalnie utraconego dochodu (por. [8], s. 173). Koszty pośrednie choroby definiuje się jako wartość możliwej produkcji utraconej przez społeczeństwo z powodu nieobecności w pracy, niepełnosprawności lub przedwczesnej śmierci. Zakłada się, że czas związany z krótkookresową absencją, długookresową niepełnosprawnością i utraconymi latami życia powinien być w pełni spożytkowany produktywnie (por. [19], s. 16). Tak rozumiane pośrednie koszty choroby są kosztami ponoszonymi przez osoby chore (utraconymi dochodami), ale nie są one równoznaczne z realnymi kosztami ponoszonymi przez społeczeństwo w postaci rzeczywiście utraconej produkcji (por. [15], s. 58). Skutki absencji krótkookresowej są bowiem ograniczane zastępstwami pracowniczymi, natomiast długookresowej – reorganizacją pracy lub zatrudnieniem nowych pracowników (por. [8], s. 173). W efekcie utracona produkcja społeczeństwa jest wielokrotnie mniejsza od kosztów pośrednich osób chorych. Stopień tego zmniejszenia zależy od długości tzw. okresu adaptacyjnego w przedsiębiorstwach oraz poziomu elastyczności między zmiennymi makroekonomicznymi (por. [8]). Różnica między kosztami pośrednimi ponoszonymi przez chorych i rzeczywiście utraconą przez społeczeństwo produkcją spowodowała wieloletnią koncentrację badań na ustaleniu utraconej

produkcji w odniesieniu do poszczególnych jednostek chorobowych. Brak jest dotąd metaanaliz agregujących wyniki tych szczegółowych badań w skali jednego kraju, nie mówiąc już o porównaniach międzynarodowych.

Jednak dla celów tego artykułu ważne są właśnie koszty pośrednie rozumiane jako utracony dochód osób chorych, ponieważ to one wywołują spadek dochodu tych osób. Dominująca od wielu lat strategia koncentracji badań na produkcji utraconej wskutek występowania poszczególnych jednostek chorobowych spowodowała, że projekty szacowania potencjalnie utraconego dochodu nie są obecnie prowadzone (por. [14]). Można wykorzystać wyniki dość dawnych analiz, ale w tym celu trzeba najpierw rozważyć przesłanki wskazujące na ich aktualność.

W literaturze przedmiotu dostępne są porównywalne wyniki kalkulacji kosztów absencji, niepełnosprawności i przedwczesnej śmierci w Holandii, Szwecji i Stanach Zjednoczonych (por. [19]). Ponieważ w modelu Stranda w swoisty sposób uwzględnione są konsekwencje śmierci chorej jednostki, to w celu określenia spadku dochodu z powodu choroby należy wziąć pod uwagę tylko sumę kosztów absencji i niepełnosprawności. Niezbędna jest odpowiedź na podstawowe pytanie: czy względna wielkość tak zawężonych kosztów pośrednich mogła istotnie zmienić się do końca XX wieku? W tabeli 2 przedstawiono dane dotyczące rozpowszechnienia (*prevalence*) chronicznych chorób w USA i koszty pośrednie chorób w USA.

**Tabela 2.** Rozpowszechnienie chorób chronicznych (w % liczby mieszkańców) i koszty pośrednie chorób (w % PKB) w USA

	1970	1980	1990
Rozpowszechnienie chorób chronicznych	47,7	47,4	52,6
Pośrednie koszty chorób	9,3	8,3	.
Pośrednie koszty chorób absencji i niepełnosprawności	2,6	2,4	.
Pośrednie koszty chorób przedwczesnej śmierci	6,6	5,8	.

Źródło: opracowanie własne (na podstawie [19], s. 19 i 21, [1], s. 565).

W dekadzie 1970–1980 rozpowszechnienie chorób chronicznych zmniejszyło się nieznacznie (o 0,3 p.p.), natomiast koszty pośrednie chorób w odniesieniu do PKB spadły wyraźnie (o 1 p.p.). Wiele badań dowodzi, że koszty pośrednie są generowane przede wszystkim przez choroby chroniczne (por. [14], s. 29–38), a więc oba zjawiska powinny (*ceteris paribus*) zmieniać się w zasadzie podobnie. Spadek kosztów pośrednich szybszy od spadku rozpowszechnienia chorób chronicznych jest wiązany z łagodzeniem przebiegu chorób wskutek postępu medycznego. Uważa się, że przebieg chorób jest spowalniany (prewencja drugiego stopnia) i ich destrukcyjne następstwa są redukowane (prewencja trzeciego stopnia) – tym samym chore osoby coraz częściej i coraz dłużej mogą konty-

nuować normalną aktywność (por. [1], s. 573). Tego typu postęp medyczny dokonuje się w następnych dekadach.

Zakłada się więc, że wzrost kosztów absencji i niepełnosprawności, wskutek większego rozpowszechnienia chorób w dekadzie 1980–1990, jest redukowany przez spadek kosztów dzięki skuteczniejszej opiece zdrowotnej. Stąd można wnosić, że względna wielkość tych kosztów jest dość stabilna w większości krajów rozwiniętych. Stabilność owa jest tym bardziej pewna, że w tym okresie wzrost PKB nie podlegał dramatycznym i – co ważniejsze – długotrwałym zaburzeniom. W związku z powyższym przyjmujemy, że koszty absencji i niepełnosprawności w społeczeństwie rozwiniętym są równe średniej arytmetycznej kosztów ustalonych dla Holandii, Szwecji i USA – tj. 9,1 % PKB (por. [19], s. 19). Koszty te stanowią obciążenie przede wszystkim dla osób chronicznie chorych, które stanowią 44% społeczeństwa (por. [11], s. 9). Jeśli założy się, że wszystkie koszty skoncentrują się w tej grupie osób, to spadek dochodu przeciętnej chorej jednostki wyniesie 20,7% ( $=0,091/0,44$ ).

Powyższy spadek dochodu osoby chorej przekłada się na spadek jej konsumpcji za pośrednictwem instytucji pokrewieństwa. Uwzględnienie rodziny jest niezbędne dla zapewnienia porównywalności z wynikami badań prowadzonych w krajach rozwijających się. W społeczeństwie rozwiniętym rodzina ma charakter nuklearny i składa się przeciętnie z 2,5 osób (por. [12], s. 12). Spadek dochodu chorej osoby spowoduje pewien spadek przeciętnego dochodu na osobę w rodzinie. W typowym przypadku, gdy w nuklearnej rodzinie wszystkie osoby dysponują średnim dochodem, przeciętny dochód rodziny dotkniętej chorobą jednego z jej członków osiągnie 91,7% poziomu przeciętnego dochodu rodziny wolnej od chorób ( $[(1-0,207+1,5)/2,5]$ ). Stąd konsumpcja przeciętnej jednostki w stanie choroby w społeczeństwie rozwiniętym spadnie z  $c_1 = 22\ 300$  USD do  $c_2 = 20\ 454$  USD ( $=22300 \times 0,917$ ), czyli zmniejszy się o  $\Delta c = 1\ 846$  USD.

Na podstawie powyższych ustaleń można oszacować wielkość użyteczności konsumpcji przeciętnej jednostki w stanie choroby w społeczeństwie rozwiniętym, pamiętając, że  $\Delta u(c) = \Delta c \times u_1(c_2)$ . W tym przypadku spadek użyteczności konsumpcji wskutek zachorowania wynosi  $\Delta u(c) = 0,06$  ( $=1846 \times 0,032 \times 1000^{-1}$ ), a więc użyteczność konsumpcji zmniejszy się z  $u(c_1) = 7,33$  do  $u(c_2) = 7,27$ , co prezentuje tabela 1.

Przechodząc teraz do krajów rozwijających się, można stwierdzić, że rozpoznanie dochodów i konsumpcji jednostki chorej jest w tym przypadku nieco lepsze, choć tu również brak jest międzynarodowych badań długookresowych. Obywatele krajów rozwijających się w przytłaczającej większości nie mają dostępu do systemu ubezpieczenia zdrowotnego. Badania muszą więc dotyczyć i kosztów bezpośrednich, i kosztów pośrednich choroby, które w całości ponoszone są przez rodziny dotknięte chorobami. Dla naszych celów zostaną wykorzystane wyniki rozległych badań gospodarstw domowych w Chinach i Indonezji (por. [20], [3]).

W badaniach indonezyjskich szacowano stopień, w jakim rodziny są w stanie zabezpieczyć własną konsumpcję przed spadkiem spowodowanym istotną chorobą. Zastosowano indeks stanu zdrowia oparty na tzw. ograniczeniach czynności życia codziennego. Stwierdzono między innymi, że 29% rodzin doświadczyło poważnych chorób i 3,6% rodzin borykało się z chorobami ciężkimi. Ostatecznie oszacowano, że obniżenie konsumpcji gospodarstwa domowego wywołane utratą dochodu wskutek chorób wynosi średnio 19,5% (por. [3], s. 62). Zatem efekt spadku dochodu z powodu ponoszenia przez rodzinę kosztów pośrednich choroby można ocenić na 19,5%.

Natomiast badania chińskie pozwalają na określenie zmiany konsumpcji gospodarstwa domowego z powodu ponoszenia bezpośrednich kosztów chorób. Zgodnie z nimi 5,8% badanych rodzin doświadcza przypadków leczenia szpitalnego i ich konsumpcja z powodu ponoszenia wydatków medycznych obniża się przeciętnie o 21,9%. Natomiast w 35,1% rodzin występują choroby przewlekłe i konsumpcja zmniejsza się wskutek ponoszenia wydatków medycznych średnio o 12,1% (por. [20], s. 170, 173–174). Spadek konsumpcji rodziny z powodu pokrywania bezpośrednich kosztów chorób wynosi zatem przeciętnie 13,5% ( $[(0,058 \times 0,219 + 0,351 \times 0,121) / (0,058 + 0,351)]$ ). Łącząc końcowe wnioski wynikające z obu badań (spadek pośredni 19,5% i bezpośredni 13,5%) przyjmujemy, że ostatecznie poziom konsumpcji jednostki chorej wynosi przeciętnie 69,6% poziomu konsumpcji zdrowej jednostki ( $[(1 - 0,195) \times (1 - 0,135)]$ ). W związku z powyższym, konsumpcja przeciętnej jednostki chorej spadnie w społeczeństwie rozwijającym się z  $c_1 = 4900$  USD do  $c_2 = 3412$  USD ( $4900 \times 0,696$ ), czyli zmniejszy się o  $\Delta c = 1488$  USD.

Pamiętając, że  $\Delta u(c) = \Delta c \times u_1(c_2)$ , można oszacować spadek użyteczności konsumpcji przeciętnej jednostki chorej w społeczeństwie rozwijającym się. Jest on równy  $\Delta u(c) = 3,30$  ( $1488 \times 2,221 \times 1000^{-1}$ ), czyli użyteczność konsumpcji tej jednostki obniży się z  $u(c_1) = 5,76$  do  $u(c_2) = 2,46$ . W tabeli 1 zawarty jest wynik powyższych rozważań.

#### 4. Stopy przejścia

Zgodnie ze standardem często stosowanym w ekonomicznej ocenie opieki zdrowotnej, stopa  $r$  dyskontowania przyjmuje wielkości z przedziału od 0,03 do 0,1 i jest stała w czasie oraz taka sama dla różnych czynników (por. [16]). W praktycznych decyzjach zdrowotnych stosuje się jednak przedział od 0,03 do 0,05. Zważywszy na to, że stopa dyskontowania jest związana ze stopą inflacji, stopą procentową i stopą preferencji czasowej, nie może być ona granicznie niska bez ważkich powodów. W związku tym przyjmujemy, że  $r = 0,05$ .

W statystyce zdrowia można doszukać się danych o wielkości właściwych stóp przejścia, jednak dotyczą one tylko szczególnie groźnych chorób. Informa-

cji całościowych, zagregowanych dla wszystkich chorób, niestety nie ma. W literaturze przedmiotu dostępne są jednak informacje, które pozwalają określić wielkość współczynnika  $\delta$  hospitalizacji, współczynnika  $\pi$  chorobowości oraz długość  $T$  oczekiwanego czasu życia w momencie urodzenia, charakterystycznych dla społeczeństwa rozwiniętego. Ponieważ tylko w przypadku USA dysponujemy wszystkimi danymi, amerykańskie wielkości przyjmiemy za reprezentatywne dla społeczeństwa rozwiniętego.

Odsetek osób hospitalizowanych w ciągu roku w USA waha się wokół poziomu 10% ludności (por. [4], s. 29–30, 35). Oczywiście większość osób chorych nie jest hospitalizowana. Wydaje się jednak, że określenie uzasadnionej granicy, od której mamy do czynienia z chorobą, trzeba oprzeć na kryterium hospitalizacji, ponieważ kluczowe dylematy stanowienia priorytetów dotyczą celów i środków leczenia szpitalnego. Przyjmujemy zatem wielkość współczynnika hospitalizacji  $\delta = 0,1$ . Z kolei odsetek osób przewlekle chorych w USA waha się nieco ponad poziomem 44% ludności (por. [11], s. 9). Przyjmiemy więc wielkość współczynnika chorobowości  $\pi = 0,44$ . W statystyce międzynarodowej dostępne są wielkości  $T$  oczekiwanego czasu życia dla poszczególnych krajów (por. [7]). Korzystając z nich, obliczono przeciętne wielkości  $T$  w 1994 roku dla obu grup wskazanych krajów (por. [5]). Dla społeczeństwa rozwiniętego  $T = 76,92$  i dla społeczeństwa rozwijającego się  $T = 67,64$ . Jeśli chodzi o poziomy  $\delta$  oraz  $\pi$  w przypadku społeczeństwa rozwijającego się, to przyjęto wielkości zbliżone do wyników wyżej wymienionych badań dotyczących Chin (por. [20]), czyli  $\delta = 0,06$  i  $\pi = 0,35$ . Odpowiednie wielkości zamieszczono w tabeli 3.

**Tabela 3.** Sytuacja zdrowotna przeciętnej jednostki

	Spółeczeństwo rozwinięte	Spółeczeństwo rozwijające się
$\delta$	0,100	0,060
$T$	76,920	67,640
$\pi$	0,440	0,350

Źródło: opracowanie własne (na podstawie [4], [11], [20], [7]).

Ustalenie, w oparciu o dostępną statystykę zdrowotną, właściwego poziomu stóp zachorowania, śmierci i wyleczenia wymaga przeprowadzenia dość skomplikowanej analizy przepływów pacjentów. Z powodu swej złożoności musi być ona przedstawiona w odrębnej pracy. Na potrzeby niniejszego opracowania dokonano pewnego oszacowania tych stóp na podstawie zależności wynikających ze schematu rozwoju naturalnego choroby (por. [6]). Zgodnie z nim, w pojedynczym okresie pewna liczba  $Z$  jednostek zachoruje. Spośród jednostek, które zachorowały, pewną ich liczbę  $S$  spotka śmierć i pewna liczba  $W$  zostaje wyleczona, reszta  $P$  jednostek pozostanie nadal chora (przewlekle). Dla jednego okresu otrzymuje się zatem zależność:

$$Z - S - W = P \quad (13)$$

Wyobraźmy sobie teraz społeczeństwo składające się z pokoleń o równej liczebności. Wszyscy członkowie każdego pokolenia żyją  $T$  lat. Wszyscy członkowie najstarszego pokolenia jednocześnie umierają. W społeczeństwie żyje więc jednocześnie  $T$  pokoleń. Każde pokolenie w ciągu jego życia dotyka proces naturalnego rozwoju choroby w następujący sposób:

1. w każdym roku zachoruje  $\alpha$  osób w każdym pokoleniu, czyli w całym społeczeństwie zachoruje  $T \times \alpha = Z$  osób;
2. w każdym roku umiera tylko najstarsze pokolenie, umiera w całości; w młodszych pokoleniach nikt nie umiera, czyli w całym społeczeństwie umiera  $S$  osób;
3. w każdym roku uleczonych jest  $\beta$  osób w każdym (oprócz najstarszego) pokoleniu, czyli w całym społeczeństwie uleczonych zostaje  $(T - 1) \times \beta = W$  osób;
4. w każdym roku w każdym pokoleniu (oprócz najstarszego) pojawia się  $\rho$  nowych osób, które po zachorowaniu w tym roku nie są uleczone i nie umierają, czyli w całym społeczeństwie pojawia się  $(T - 1) \times \rho = P$  nowych osób przewlekle chorych.

Ile w takim pokoleniowo stacjonarnym społeczeństwie jest osób, które po zachorowaniu nie zostały uleczone i nie umarły, czyli osób przewlekle chorych? W najmłodszym pokoleniu jest zawsze  $\rho$  takich osób. W drugim pokoleniu jest zawsze  $\rho + \rho$  takich osób, pierwsze  $\rho$  z pierwszego roku życia pokolenia i drugie  $\rho$  z drugiego roku życia pokolenia. W trzecim pokoleniu jest  $3 \times \rho$  takich osób – i tak dalej, aż do przedostatniego pokolenia. Natomiast, w ostatnim pokoleniu takich osób już nie ma, ponieważ co prawda będą w nim osoby, które zachorują i nie są uleczone, ale umrą one wraz z całym pokoleniem. Pamiętając, że  $(T - 1) \times \rho = P$ , można powyższe rozważania zapisać następująco:

$$1\rho + 2\rho + \dots + (T - 1)\rho = \rho \times (1 + 2 + \dots + (T - 1)) = \frac{\rho \times T \times (T - 1)}{2} = \frac{P \times T}{2}$$

Jeżeli odniesie się powyższą liczbę osób przewlekle chorych do liczby wszystkich  $L$  osób w społeczeństwie, to otrzymuje się odsetek osób przewlekle chorych, czyli współczynnik chorobowości  $\pi$ :

$$\frac{P \times T}{2 \times L} = \pi \quad (14)$$

Następnie, jeżeli w społeczeństwie jest  $T$  pokoleń i umiera co roku w całości jedno najstarsze pokolenie, to

$$\frac{L}{T} = S \quad (15)$$



Wcześniej przyjęto, że zachorowanie jest równoznaczne z hospitalizacją. Jeżeli odniesie się liczbę  $Z$  osób, które zachorowały, do liczby  $L$  wszystkich osób w społeczeństwie, to wynikiem jest współczynnik hospitalizacji  $\delta$ :

$$\frac{Z}{L} = \delta \quad (16)$$

Równość (13) po podzieleniu przez  $L$  obu jej stron przyjmuje postać:

$$\frac{Z}{L} - \frac{S}{L} - \frac{W}{L} = \frac{P}{L}$$

i podstawiając w niej za pierwszy, drugi i czwarty wyraz odpowiednio (16), (15) i (14) otrzymuje się, po uporządkowaniu wyrazów, następujące wyrażenie:

$$\frac{W}{L} = \delta - \frac{1+2\times\pi}{T} \quad (17)$$

Teraz można wyrazić stopy przejścia poprzez znane współczynniki  $\delta$ ,  $\pi$  i  $T$ , wykorzystując relacje (15) – (17), charakterystyczne dla wyżej rozważanego społeczeństwa stacjonarnego.

Stopa przejścia  $\lambda_I$ , jako prawdopodobieństwo zachorowania w stanie zdrowia, jest równa stosunkowi liczby  $Z$  osób, które będąc zdrowymi zachorowały, i liczby  $L - \pi \times L$  osób zdrowych. Wykorzystując (16) otrzymuje się wzór:

$$\lambda_I = \frac{Z}{L - \pi \times L} = \frac{\frac{Z}{L}}{1 - \pi} = \frac{\delta}{1 - \pi} \quad (18)$$

Stopa przejścia  $\mu_D$ , jako prawdopodobieństwo śmierci w stanie choroby, jest równa stosunkowi liczby  $S$  osób, które umarły, i liczby  $Z + \pi \times L$  osób chorych. Korzystając z (15) i (16), dochodzi się do zależności:

$$\mu_D = \frac{S}{Z + \pi \times L} = \frac{\frac{S}{L}}{\frac{Z}{L} + \pi} = \frac{\frac{1}{T}}{\delta + \pi} = \frac{1}{T \times (\delta + \pi)} \quad (19)$$

Stopa przejścia  $\mu_H$ , jako prawdopodobieństwo wyleczenia w stanie choroby, jest równa stosunkowi liczby  $W$  osób wyleczonych i liczby  $Z + \pi \times L$  osób chorych. Wykorzystując (17) i (16), uzyskuje się równość:

$$\mu_H = \frac{W}{Z + \pi \times L} = \frac{\frac{W}{L}}{\frac{Z}{L} + \pi} = \frac{\delta - \frac{1+2\times\pi}{T}}{\delta + \pi} = \frac{\delta \times T - 2 \times \pi - 1}{T \times (\delta + \pi)} \quad (20)$$

Podstawiając w (18) – (20) za  $\delta$ ,  $T$  oraz  $\pi$  wielkości z tabeli 2, otrzymuje się wielkości odpowiednich stóp przejścia w obu typach społeczeństwa, zostały one przedstawione w tabeli 4.

Tabela 4. Stopy przejścia między stanami przeciętnej jednostki

	Spoleczeństwo rozwinięte	Spoleczeństwo rozwijające się
$\lambda_I$	0,179	0,092
$\mu_D$	0,024	0,036
$\mu_H$	0,140	0,085

Źródło: opracowanie własne.

Wiarygodność powyższych wielkości potwierdzają pośrednio badania dotyczące obciążenia chorobowego (por. [10]). Wskazują one na to, że w krajach rozwijających się występują większe wskaźniki umieralności i niepełnosprawności w porównaniu do krajów rozwiniętych. Większy wskaźnik niepełnosprawności oznacza, *ceteris paribus*, mniejszy wskaźnik wyleczalności. Zatem w krajach rozwijających się musi występować większe prawdopodobieństwo śmierci i mniejsze prawdopodobieństwo wyleczenia niż w krajach rozwiniętych. Wyliczone na podstawie (19) – (20) wielkości  $\mu_D$  i  $\mu_H$  spełniają ten warunek.

## 5. Priorytety elementarne

Wykorzystując dane zawarte w tabelach 1 i 4 można obliczyć zgodnie z (3)–(12) wielkości  $V(H)$  i  $V(I)$  oraz absolutne wielkości odpowiednich gotowości do płacenia. Wyniki przedstawia tabela 5.

Tabela 5. Gotowość do płacenia za zmianę stóp przejścia

	Spoleczeństwo rozwinięte	Spoleczeństwo rozwijające się
$V(H)$	119,86	73,56
$V(I)$	112,39	50,93
$VSI$	3520,97	22,93
$VSI(\mu_H = 0)$	3078,25	12,86
$VSI(d\mu_H = -d\mu_D)$	3754,98	33,12
$VFH(H)$	311,23	13,55
$VFH(I)$	234,01	10,19
$VFH(I)(\mu_D = 0)$	5,00	6,55

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie ustalonych poziomów gotowości do płacenia można scharakteryzować priorytety opieki zdrowotnej wynikające z sytuacji, w której znajduje się przeciętna jednostka. Ukazane zostaną też pewne zjawiska, które pojawiłyby się w społeczeństwie, gdyby priorytety te były realizowane. Na podstawie charakterystyki dwu sytuacji można też określić, czy istnieje jakaś różnica w priorytetach opieki zdrowotnej z punktu widzenia przeciętnej jednostki w społeczeństwie rozwiniętym i rozwijającym się.

Otóż, po pierwsze, można teraz dokończyć wcześniejszą analizę wyrażoną w nierówności (9). Wielkości gotowości do płacenia, zawarte w tabeli 5 wskazują, że w przypadku obu typów społeczeństwa występuje wyraźna relacja:  $VSI > VFH(H) > VFH(I)$ . Zatem **ratowanie życia ma pierwszeństwo względem leczenia zapobiegawczego, które z kolei ma pierwszeństwo względem leczenia naprawczego.**

Po drugie, na polu ratowania życia również pojawiają się określone priorytety. Mianowicie, w obu społeczeństwach  $VSI(d\mu_H = -d\mu_D) > VSI(\mu_H = 0)$ . Oznacza to, że **ratowanie życia w chorobie uleczalnej ma pierwszeństwo względem ratowania życia w chorobie nieuleczalnej.** Innymi słowy, najpierw ratuje się do dalszego życia w zdrowiu, a potem do dalszego życia w chorobie.

Po trzecie, w ramach leczenia naprawczego w obu społeczeństwach występuje relacja:  $VFH(I) > VFH(I)(\mu_D = 0)$ . Mówiąc inaczej, **wyleczenie choroby w pewnym stopniu zagrażającej życiu ma pierwszeństwo względem wyleczenia choroby niegroźnej dla życia.** Używając terminologii medycznej, najpierw trzeba leczyć chorobę ciężką, a potem chorobę lekką.

Co warto podkreślić, powyższe trzy priorytety są dla obu społeczeństw takie same, bez względu na istotne różnice rozwojowe. Zasadnicze podejście do opieki zdrowotnej jest więc stabilne i można mówić o pewnej fundamentalnej jednolitości priorytetów opieki zdrowotnej w skali globalnej. W tym sensie istnieją priorytety elementarne (są nimi powyższe trzy priorytety).

Uwagę zwraca również fakt, że mimo znaczących różnic w rozwoju społecznym i ekonomicznym nie zmienia się pozycja leczenia chorób niezagrażających życiu. Ma ono zawsze najniższy priorytet, tzn.  $VFH(I)(\mu_D = 0)$  ma najmniejszą wielkość. Uderzające jest przy tym to, że gotowość do płacenia za procedury leczące choroby niegroźne zmienia się w niewielkim stopniu w wyniku rozwoju społeczeństw. W gruncie rzeczy mamy do czynienia z niezmiennością owej gotowości. W tym sensie można wręcz mówić o absolutnie stabilnym podejściu do leczenia niegroźnych chorób.

Występują też pewne znaczące różnice w priorytetach. Odmienna jest w obu społeczeństwach relacja między  $VSI(\mu_H = 0)$  i  $VFH(H)$ . W społeczeństwie rozwiniętym ratowanie życia nawet bez wyleczenia choroby ma wyraźne pierwszeństwo względem leczenia zapobiegawczego. Natomiast w społeczeństwie rozwijającym się priorytet jest przeciwny. W pierwszym przypadku mamy do czynienia z bezwyjątkowym priorytetem dla ratowania życia bez względu na konse-

kwencje, chociażby w postaci życia nękanego chorobą przewlekłą. W drugim przypadku ratowanie życia nie ma absolutnego priorytetu i leczenie zapobiegawcze ma tutaj pierwszeństwo względem takiego ratowania życia, które następnie trawione jest przewlekłą chorobą. Różnica w priorytetach powoduje, że w społeczeństwie rozwiniętym w obliczu nieuleczalności choroby stosuje się leczenie paliatywne, a nawet nie unika się leczenia na granicy uporczywości. Natomiast w społeczeństwie rozwijającym się takich procedur leczenia raczej na szerszą skalę nie praktykuje się.

Należy także zwrócić uwagę na zasadniczą różnicę w sile priorytetów. Przyjmijmy za punkt odniesienia gotowość do płacenia za leczenie choroby niezagrożającej życiu, tzn.  $VFH(I)(\mu_D=0)$ . W obu społeczeństwach gotowość ta jest tego samego rzędu. W porównaniu do gotowości referencyjnej w społeczeństwie rozwijającym się gotowość do płacenia za inne procedury jest co najwyżej o jeden rząd większa. Z kolei w społeczeństwie rozwiniętym analogiczne gotowości do płacenia są większe od referencyjnej o dwa lub trzy rzędy. Powyższa różnica oznacza, że w społeczeństwie rozwiniętym – w porównaniu do rozwijającego się – występuje o wiele silniejszy względny priorytet dla owej „pozareferencyjnej” opieki zdrowotnej.

Silniejsze priorytety sprzyjają akceptacji wyższych kosztów jednostkowej zmiany stóp przejścia, a więc akceptacji szerszego wykorzystywania technologii medycznej w procesie leczenia przede wszystkim chorób zagrażających życiu. Walka ze śmiercią przy zastosowaniu kosztownych (ze względu na technologiczny charakter) procedur klinicznych staje się wyznacznikiem opieki zdrowotnej społeczeństwa rozwiniętego. Przy tym, na tle tych gigantycznych wzrostów względnej siły wielu priorytetów, prawie absolutna stabilność punktu referencyjnego oznacza narastanie względnej marginalizacji procedur leczenia chorób niezagrożających życiu. Takie zjawiska, jak bagatelizowanie lekkich chorób, brak czasu na chorowanie, względna stagnacja technologiczna podstawowej opieki zdrowotnej są również swego rodzaju wyznacznikiem opieki zdrowotnej społeczeństwa rozwiniętego. Usilne dążenie do pokonania śmierci i nieustanne demonstrowanie doskonałego zdrowia okazują się dwoma stronami tego samego medalu.

## Zakończenie

W artykule przeprowadzono analizę bardzo prostego modelu naturalnego rozwoju choroby, w którym żyjąca jednostka znajduje się w czasie ciągłym w jednym z dwu wzajemnie wykluczających się stanów – w stanie zdrowia albo w stanie choroby. Ocenę obu tych stanów przedstawiają dwa równania Bellmana, na podstawie których ustalono gotowość do płacenia za procedury zmieniające stopy przejścia pomiędzy stanami zdrowia, choroby i śmierci. Wykorzystu-

jąc wyniki badań dotyczących tzw. satysfakcji finansowej oraz przybliżone wielkości stóp przejścia, obliczono wielkości gotowości do płacenia za podstawowe typy opieki zdrowotnej w społeczeństwie rozwiniętym i rozwijającym się.

Na podstawie otrzymanych wyników zostały określone pewne priorytety opieki zdrowotnej. W obu typach społeczeństwa prawie wszystkie priorytety okazały się identyczne. W szczególności ratowanie życia ma pierwszeństwo względem leczenia zapobiegawczego, które z kolei ma pierwszeństwo względem leczenia naprawczego. Wyjątkiem jest ratowanie życia w przypadku choroby nieuleczalnej. Taka jednolitość fundamentalnych priorytetów opieki zdrowotnej, ujawniająca się pomimo wyraźnych różnic rozwojowych, pozwala zasadnie przypuszczać, że istnieją elementarne priorytety opieki zdrowotnej niezmiennie charakteryzujące społeczeństwo ludzkie.

## Literatura

- [1] Boyd J.H., *Are Americans Getting Sicker or Healthier?*, „Journal of Religion and Health”, Vol. 45, No. 4, Winter 2006, Blanton-Peale Institute.
- [2] Clark A.E., Frijters P., Shields M.A., *Relative Income, Happiness and Utility: An Explanation for the Easterlin Paradox and Other Puzzles*, June 2007, <http://www.pse.ens.fr/clark/IncomeandHappinessFinal.pdf> (stan z: 06.08.2008).
- [3] Gertler P., Gruber J., *Insuring Consumption Against Illness*, „The American Economic Review”, March 2002, Vol. 92, No. 1, [http://www.iadb.org/res/files/SocialPolicy2/Papers/AER\\_GertlerGruber.pdf](http://www.iadb.org/res/files/SocialPolicy2/Papers/AER_GertlerGruber.pdf) (stan z: 10.01.2009).
- [4] Getzen T.E., *Ekonomika zdrowia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
- [5] Hagerty M.R., Veenhoven R., *Wealth and Happiness Revisited – Growing National Income Does Go with Greater Happiness*, „Social Indicators Research” 64: 1–27, 2003, Kluwer Academic Publishers, <http://www2.eur.nl/fsw/research/veenhoven/Pub2000s/2003e-full.pdf> (stan z: 06.08.2008).
- [6] Hanke W., *Podstawy epidemiologii*, [www.umed.lodz.pl/kmz/mat\\_dla\\_stud/podst\\_epidem.ppt](http://www.umed.lodz.pl/kmz/mat_dla_stud/podst_epidem.ppt) (stan z: 19.07.2008).
- [7] *Human Development Report 1997. Human Development to Eradicate Poverty*, Published for the United Nations Development Programme, New York Oxford University Press 1997, [http://hdr.undp.org/en/media/hdr\\_1997\\_en\\_indicators1.pdf](http://hdr.undp.org/en/media/hdr_1997_en_indicators1.pdf) (stan z: 27.08.2008).
- [8] Koopmanschap M.A., Rutten F.F.H., Van Ineveld B.M., Van Roijen L., *The friction cost method for measuring indirect costs of disease*, „Journal of Health Economics” 14 (1995) 171–189, 1995 Elsevier Science B.V.

- [9] Kowalski L., *Procesy stochastyczne. Wybrane zagadnienia*, Warszawa 2005, <http://statystyka.rezolwenta.eu.org/Materialy/procesy-2005.pdf> (stan z: 10.08.2008).
- [10] Mathers C.D., Sadana R., Salomon J.A., Murray C.J.L., Lopez A.D., *Healthy life expectancy in 191 countries, 1999. World Health Report 2000*, „The Lancet”, Vol. 357, May 26, 2001, 1685–1691, <http://www.elsevier.com/locate/lancet> (stan z: 12.09.2008).
- [11] Partnership for Solutions. *Chronic Conditions: Making the Case for Ongoing Care*, Baltimore, MD: Johns Hopkins University, September 2004 Update, <http://www.partnershipforsolutions.org> (stan z: 01.10.2010).
- [12] Stanovnik T., Verbič M., *Perception of income satisfaction and satisfaction with the quality of living. An analysis of Slovenian households*, Working Paper, No. 21, 2003, Institute for Economic Research, Ljubljana, November 2003, [http://www.ier.si/files/Working paper-21.pdf](http://www.ier.si/files/Working%20paper-21.pdf) (stan z: 15.08.2008).
- [13] Strand J., *A continuous-time value function approach to VSL and VSI valuation*, Department of Economics, University of Oslo, <http://folk.uio.no/jostrand/lifevalue.pdf> (stan z: 09.07.2008).
- [14] Suhreke M., McKee M., Sauto Arce R., Tsoлова S., Mortensen J., *The contribution of health to the economy in the European Union*, Health & Consumer Protection, Directorate-General, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2005, [http://www.esip.org/files/pb58\\_0.pdf](http://www.esip.org/files/pb58_0.pdf) (stan z: 14.01.2009).
- [15] Tarricone R., *Cost-of-illness analysis. What room in health economics?*, „Health Policy” 77 (2006), 51–63, [www.elsevier.com/locate/healthpol](http://www.elsevier.com/locate/healthpol) (stan z: 11.01.2010).
- [16] Tasset A., Nguyen V.H., Wood S., Amazian K., *Discounting: technical issues in economic evaluations of vaccination*, „Vaccine” 17 (1999), S75–S80, [www.elsevier.com/locate/vaccine](http://www.elsevier.com/locate/vaccine) (stan z: 27.02.2008).
- [17] Tengstam S., *Disability and Marginal Utility of Income*, Working Papers in Economics, No. 276, November 2007, School of Business, Economics and Law, Department of Economics, Göteborg University, [http://www.hgu.se/Files/nationalekonomi/Personal /Tengstam/Disability and marginal utility of income wp.pdf](http://www.hgu.se/Files/nationalekonomi/Personal/Tengstam/Disability%20and%20marginal%20utility%20of%20income%20wp.pdf) (stan z: 15.12.2008).
- [18] Van Praag B.M.S., *The Connexion Between Old and New Approaches to Financial Satisfaction*, CESifo Working Paper, No. 1212, Category 2: Public Choice, June 2004, [http://www.cesifo.de/pls/guestci/download/CESifo Working Papers 2004/CESifo Working Papers June 2004/cesifo1\\_wp1212.pdf](http://www.cesifo.de/pls/guestci/download/CESifo%20Working%20Papers%202004/CESifo%20Working%20Papers%20June%202004/cesifo1_wp1212.pdf) (stan z: 06.08.2008).
- [19] Van Roijen L., Koopmanschap M.A., Rutten F.F.H., Van der Maas P.J., *Indirect costs of disease; an international comparison*, „Health Policy” 33 (1995), 15–29, 1995 Elsevier Science Ireland Ltd.

- [20] Wang H., Zhang L., Hsiao W., *Ill health and its potential influence on household consumptions in rural China*, „Health Policy” 78 (2006), 167–177, [www.elsevier.com/locate/healthpol](http://www.elsevier.com/locate/healthpol) (stan z: 15.08.2008).

## Summary

### The elementary health care priorities

I study a very simple model of the natural development of the disease where a living individual can be in the continuous time either healthy or ill. The value from being in each of the two states can be represented by a pair of Bellman equations. This leads to the expressions for willingness to pay for procedures changing transition rates between healthy, ill and death states. Based on findings concerning the so-called financial satisfaction and approximations of transition rates I estimated the willingness to pay for basic types of health care in the developed and developing society.

The results obtained can be used to determine some priorities of the health care. In both types of society almost all priorities turned out to be identical. Particularly, the intensive care has priority over the prevention which next takes priority over the medicine. The only exception concerns a lifesaving situation in case of a terminal disease. Such a uniformity of fundamental priorities of the health care, being revealed in spite of distinct development differences, lets us reasonably suppose that there exist elementary health care priorities being invariably characteristic of a human society.