

## Analiza ekonomiczna w ochronie zdrowia – ograniczenie kosztów czy zwiększenie opłacalności?

*„Stan naszego konta w rozliczeniach ze światem wyraża się prostym ułamkiem, którego licznik opisuje to, co mamy, a mianownik – to, co chcemy mieć. Możemy albo zwiększyć licznik (co czyni Zachód), albo zmniejszyć mianownik (co zawsze zalecała filozofia Wschodu)”*

*Dean Inge „Mathematical Student”, 1934*

Joanna Lis

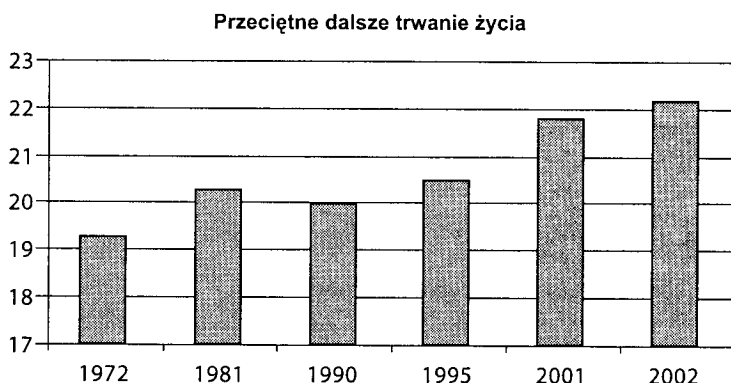
*Ocena ekonomiczna w ochronie zdrowia to analiza dwóch lub więcej alternatywnych programów zdrowotnych pod względem ich kosztów i wyników. Farmakoekonomika to ocena ekonomiczna produktów farmaceutycznych, czyli leków. Celem analizy ekonomicznej, farmakoekonomiki, jest dostarczenie informacji użytecznych w podejmowaniu decyzji dotyczących racjonalnej alokacji środków wydatkowanych na ochronę zdrowia. Analiza ekonomiczna precyzyjnie określa dodatkową wartość danego programu zdrowotnego dla społeczeństwa i przedstawia argumenty pomagające wybrać optymalny program. Wykorzystanie wyników analiz ekonomicznych w podejmowaniu decyzji w ochronie zdrowia pozwala na zwiększenie opłacalności leczenia, czyli szukanie „dobrej wartości dla wydanych pieniędzy” („good value for money”), a nie proste ograniczanie kosztów.*

### Wstęp

Zainteresowanie oceną ekonomiczną programów zdrowotnych wynika między innymi z dysproporcji pomiędzy gwałtownym wzrostem wydatków na opiekę zdrowotną, wyhamowaniem rozwoju gospodarczego oraz pojawieniem się nowych oczekiwań społeczeństw w stosunku do medycyny. Wydatki na ochronę zdrowia spowodowane wieloma czynnikami, takimi jak postęp w medycynie, wzrost demograficzny, starzenie się społeczeństw itd., zaczęły przewyższać możliwości finansowe państw. Spowodowało to, że zaczęto baczniej przyglądać się strukturze wydatków na ochronę zdrowia oraz szukać możliwości rozsądnego zarządzania ograniczonymi środkami przeznaczonymi na opiekę zdrowotną poprzez podejmowanie racjonalnych i efektywnych finansowo decyzji dotyczących alokacji ograniczonych środków w ochronie zdrowia.

## Przyczyny wzrostu wydatków w sektorze usług medycznych

Wzrost wydatków w sektorze usług medycznych związany jest z bardzo wieloma czynnikami. Stosowanie coraz nowszych technologii medycznych stopniowo wydłuża średni czas życia społeczeństwa, prowadząc do istotnych, z punktu widzenia budżetowego, zmian demograficznych. Zgodnie z danymi WHO w 1992 roku osoby powyżej 60 roku życia stanowiły 15,2% populacji, natomiast odsetek ten w 2002 roku wyniósł już do 16,6% (The World Health Organization 2004). Zmiany długości przeciętnego czasu trwania życia dla osób po 60 roku życia przedstawiono, na podstawie Biuletynu Statystycznego Ministerstwa Zdrowia – 2003 (Biuletyn statystyczny Ministerstwa Zdrowia 2003), na wykresie poniżej (rysunek 1).



Rys. 1. Przeciętne dalsze trwanie życia w Polsce w latach 1972-2002.

Wydłużenie czasu trwania życia pociąga za sobą konieczność stosowania coraz większej ilości nowszych, skuteczniejszych i zwykle droższych technologii medycznych, powodujących dalszy wzrost ilości wydawanych na te cele środków.

Jednym z istotnych czynników jest również stałe rozszerzanie rynku usług medycznych, w tym leków. W latach 2001-2002 rynek leków wzrósł o 8,8%. W 2001 roku sprzedaż leków wyniosła 2,9mld USD, a prognozuje się, że w 2005 roku kwota ta wyniesie około 4mld USD (Garlińska 2004). Leki stają się coraz droższe w związku z wprowadzaniem nowych sposobów leczenia, nowych technologii medycznych. Koszt badań naukowych nad nowymi technologiami jest ogromny, a badania nie zawsze zakończone są powodzeniem. Wydatki budżetowe nie nadążają, niestety, za rosnącymi kosztami technologii medycznych, dlatego często różnice te, w większej lub mniejszej części, pokrywane są przez samych pacjentów

Ponadto, w związku z postępem cywilizacyjnym, obserwowany jest wzrost zapadalności na choroby przewlekłe oraz wydłużenie czasu ich trwania. Dzięki postępowi technologicznemu możliwa jest też wcześniejsza i lepsza diagnostyka, pozwalająca wykrywać schorzenia we wcześniejszym stadium, co jednocześnie niierzadko przedłuża czas ich trwania. Wzrastają także oczekiwania społeczne co do wyleczalności niektórych chorób (Orlewska 1999).

Dodatkowo z rozwojem nowych technologii związany jest wzrost kosztów badań nad nimi oraz, ze względu na coraz większe stawiane im wymagania, wzrost kosztów prowadzenia badań klinicznych, oceniających ich skuteczność i bezpieczeństwo.

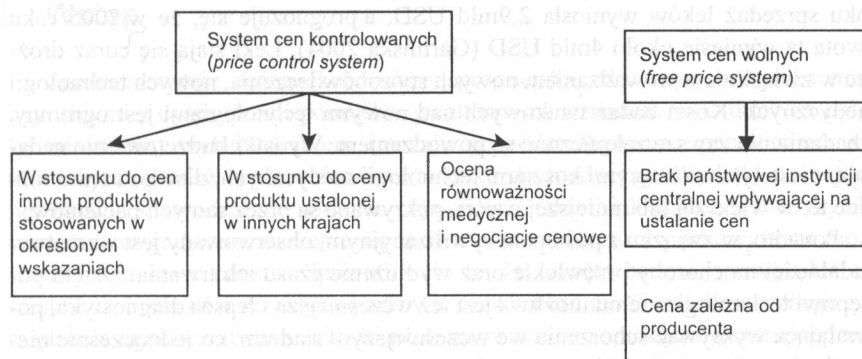
Rośnie ponadto stopniowo, również dzięki coraz szerszej dostępności do środków masowego przekazu i Internetu, świadomość, a także indywidualne wymagania chorych oraz lekarzy w stosunku do świadczeniodawców i płatników, pociągając za sobą konieczność wprowadzania coraz to nowych, stosowanych w świecie, lub jeszcze eksperymentalnych technologii. Zgodnie z danymi z zeszłego roku (Topór-Mądry 2003: 32-40) obecnie z Internetu korzysta około 25% osób, a odsetek ten wzrósł w ciągu ostatnich 2 lat o 11%. Internet zaczyna odgrywać na świecie dużą rolę przy podejmowaniu decyzji związanych ze zdrowiem. W Polsce tematyka zdrowotna stanowi około 10% wizyt w Internecie, niemniej jednak wraz z popularyzacją tego medium spodziewany jest dalszy wzrost tego odsetka.

Zgodnie z danymi WHO z 2000 (The World Health Organization 2000) roku średnie wydatki w sektorze usług medycznych na świecie wyniosły 7,9% produktu krajowego brutto (PKB). W Polsce w 2001 roku wydano około 6.1% PKB na ochronę zdrowia. Dla porównania poziom nakładów inwestycji na sektor usług medycznych w krajach Europy Zachodniej to ponad 10% PKB, a w USA 13,7% PKB.

## Metody ograniczania kosztów w ochronie zdrowia

Mając na uwadze, że budżet żadnego, nawet najbogatszego państwa nie może pozwolić sobie na nieograniczoną refundację wszystkich dostępnych na rynku procedur medycznych lub leków, próbuje się ograniczać wydatki na ochronę zdrowia na wiele sposobów.

Najprościej i najszybciej ogranicza się koszty wydatkowane na opiekę zdrowotną poprzez ograniczenie kosztów leków. Farmaceutyki są tą częścią kosztów w sektorze usług medycznych, którą można w najłatwiejszy sposób kontrolować. Poprzez wpływ na ich cenę oraz decyzje refundacyjne można zwiększać lub zmniejszać dostępność poszczególnych preparatów dla pacjentów. Generalnie rzecz ujmując, w warunkach rynkowych istnieją dwa systemy ustalania cen leków (Orlewska, Łapiński 2001) przedstawione na rysunku 2.



Rys. 2. Systemy ustalania cen leków, na podstawie Orlewska, Łapiński 2001.

Oprócz kontroli ustalania poziomu cen leków istnieją również inne metody ograniczania wydatków sektora publicznego na farmaceutyki. Najprostszym sposobem jest wprowadzenie kontroli cen poszczególnych farmaceutyków. Kontrolę cen prowadzić można poprzez:

- zamrożenie cen,
- ustalenia pozytywnych i negatywnych list określonych technologii lub leków,
- wprowadzanie systemu cen referencyjnych.

System cen referencyjnych to, ogólnie rzecz biorąc, określony przez płatnika za świadczenia zdrowotne poziom refundacji produktów w określonej grupie. Zgodnie z założeniem systemu różnicę cen pomiędzy rzeczywistą ceną leku a ceną referencyjną pokrywa pacjent lub prywatny ubezpieczyciel. Systemy cen referencyjnych są różne w poszczególnych krajach, niemniej jednak istnieje kilka wspólnych dla nich elementów (Orlewska, Łapiński 2001):

- nacisk na przepisywanie przez lekarzy i akceptowanie przez pacjentów najtańszych leków,
- wpływ na obniżenie cen leków przez producentów,
- ograniczenie wydatków płatnika publicznego.

Wprowadzony w Polsce system cen referencyjnych, polegający na ustaleniu limitu cenowego dla każdego leku w danej grupie terapeutycznej, spowodował wprawdzie spadek cen niektórych leków, ale pod wieloma względami nie spełnił związanych z nim oczekiwań ze strony płatników. Systemem cen referencyjnych można było bowiem objąć tylko część obecnych na rynku produktów farmaceutycznych, a wpływ rozszerzania systemu cen referencyjnych o nowe grupy leków lub nowe kraje był krótkotrwały i podlegał prawu zmniejszających się zysków. Oszczędności budżetowe związane ze zmniejszeniem wydatków na leki okazały się mniejsze, niż zakładano. System ten wzbudził również wiele kontrowersji wśród świadczeniodawców, gdyż jego podstawa – koncepcja zamiennego stosowania leków – jest bardzo kontrowersyjna. Lekarze wybierający preparaty w obrębie danej grupy mogą mieć wrażenie, że stosują leki różniące się wyłącznie ceną a nie skutecznością i bezpieczeństwem ich stosowania. Świadczeniodawcy, wybierając tańsze, leki kierują się doraźnym efektem zmniejszenia wydatków na farmakoterapię. Ograniczają koszty, ale truizmem wydaje się stwierdzenie, że często lek tańszy, poprzez swą mniejszą skuteczność lub bezpieczeństwo, jest wariantem znacznie mniej opłacalnym i w efekcie z punktu widzenia płatnika, świadczeniodawcy – po prostu droższym. Ponadto, w krajach gdzie system cen referencyjnych obowiązuje najdłużej (Niemcy i Holandia), zaobserwowano wzrost cen leków nie objętych grupą referencyjną (Orlewska, Łapiński 2001), co w kraju takim jak Polska dodatkowo w istotny sposób zmniejszyłoby dostępność pacjentów do wielu nowoczesnych, skutecznych i bezpiecznych leków.

Innym, budzącym znaczne społeczne kontrowersje, sposobem jest zwiększenie udziału pacjentów w opłatach za leki. W naszym kraju stopień współpłacenia przez pacjenta za leki ma najwyższy w Europie wskaźnik – pacjenci pokrywają ponad 50% kosztów leków.

Odpowiedzialność za utrzymanie w ryzach budżetu związanego z polityką lekową państwa przerzucić można również na świadczeniodawców, wyznaczając na

przykład lekarzom budżet na przepisywane przez nich leki, po przekroczeniu którego będą ponosili określone kary finansowe. Rozwiązanie takie w jawny sposób kłóci się z etyką zawodu lekarza i stanowi konflikt pomiędzy chęcią zapewnienia możliwie najlepszej i najbezpieczniejszej metody terapii a działaniami mającymi na celu uniknięcie kar finansowych.

Znane są również metody polegające na urzędowym zmniejszeniu marż dla hurtowni farmaceutycznych i aptek poprzez dokonywanie zakupu odpowiednich środków z pominięciem pośredników, czyli bezpośrednio u producenta. W ostatnim czasie w niektórych krajach przyjęto także metody kontroli zysków producentów farmaceutyków, czego przykładem może być ograniczenie wielkości sprzedaży, tak zwany price volume agreement.

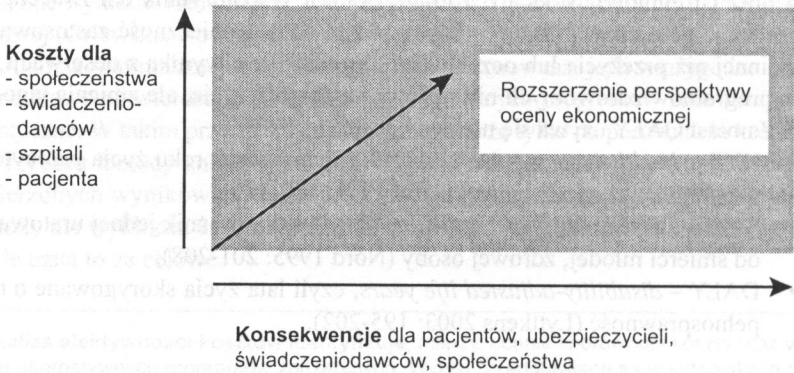
## System oceny ekonomicznej

Opisane powyżej metody ograniczania kosztów w opiece zdrowotnej nie osiągną zamierzonego celu. Wydatki w sektorze wciąż rosną przy jednoczesnym ograniczaniu dostępu do świadczeń medycznych, co prowadzi do niezaspokojenia najpilniejszych potrzeb zdrowotnych społeczeństw.

System oceny ekonomicznej, który nie skupia się jedynie na kosztach technologii medycznych, ale bierze także pod uwagę skuteczność terapii, mogłby lepiej, bardziej efektywnie pomagać alokować ograniczone środki w ochronie zdrowia.

Celem analizy ekonomicznej w ochronie zdrowia jest zwiększenie wartości wydawanych na opiekę zdrowotną pieniędzy, a nie wyłącznie ograniczenie kosztów. W wyniku analizy, zarówno kosztów, jak i wyników alternatywnych metod leczenia, powstają argumenty pomagające w wyborze optymalnej technologii medycznej. Refundacja leków, które w systemie oceny ekonomicznej okazałyby się warte wydanych pieniędzy, skutkowałaby określoną korzyścią rynkową dla przemysłu wytwarzającego bardziej skuteczne, wartościowe, innowacyjne produkty, co dodatkowo umożliwiłoby innowacyjnym lekom wcześniejsze wprowadzanie na rynek, a tym samym dostęp społeczeństwa do optymalnego leczenia (Orlewska, Łapiński 2001).

Potrzeby zdrowotne społeczeństwa zaspokajane są za pomocą programów zdrowotnych, czyli działalności dotyczących zdrowia (proces leczenia, przedsięwzięcie profilaktyczne etc.). Każdy program zdrowotny ma określony koszt i wynik (konsekwencje). Analizując oddzielnie koszty i oddzielnie wyniki, nie jest się w stanie ani poprawnie ocenić programów zdrowotnych, ani ich porównać. Dopiero jednoczesna analiza zarówno kosztów, jak i wyników-konsekwencji pozwoli na określenie, jakim kosztem uzyskuje się pożądane wyniki.



Rys. 3. Perspektywa oceny ekonomicznej.

Analiza ekonomiczna poprzez analizę kosztów i konsekwencji poszczególnej działalności medycznej dostarcza odpowiedzi na następujące pytania:

1. Jaki jest wynik danego programu zdrowotnego (*outcome*)?
2. Jaki jest koszt danego programu zdrowotnego (*cost*)?
3. Czy dany program zdrowotny jest opłacalny w przypadku osiągnięcia celu, jaki chcemy osiągnąć przy użyciu danego programu?
4. Czy dany program zdrowotny jest opłacalny w porównaniu z alternatywnym wykorzystaniem tych samych zasobów?

## Wynik programu zdrowotnego

Wynik programu zdrowotnego to rzeczywisty skutek działania danego programu w warunkach naturalnych, mający znaczenie kliniczne (wynik końcowy, czyli np. zmniejszenie śmiertelności z powodu nadciśnienia tętniczego, a nie surogat, czyli wartość obniżenia ciśnienia tętniczego w mm Hg) i uwzględniający jakość życia (Orlewska, Nowakowska 2004 oraz Drummond, Stoddart, Torrance 1987). Działanie leku badane w warunkach naturalnych (efektywność) i działanie leku badane w warunkach klinicznych (skuteczność) to dwa zupełnie różne pojęcia, chociaż oba dostarczają informacji o wynikach. W przypadku skuteczności wynik (zazwyczaj tzw. surogat, czyli wynik pośredni) uzyskiwany jest w ściśle zaplanowanych warunkach klinicznych, a badani pacjenci stanowią homogeną grupę. Dane o efektywności dają lepsze wyobrażenie o wartości danego leku, ponieważ wynik uzyskiwany jest w realnych warunkach, a badanie przeprowadzane jest w heterogenicznej grupie chorych. Informacje o zastosowaniu leku w powszechnej praktyce pozwalają ponadto odpowiedzieć na pytanie, czy ostateczny cel leczenia może zostać osiągnięty.

W zależności od zastosowanej techniki analitycznej wyniki przedstawiane są w jednostkach naturalnych (np. odsetek wyleczeń, liczba zdarzeń, czas wolny od objawów choroby, przeżycie, lata życia skorygowane o jakość – QALY) lub w jednostkach monetarnych.

QALY (*quality adjusted life year*) jest to standardowa jednostka, która uwzględnia ilościowe i jakościowe elementy wyniku. QALY oblicza się, mnożąc lata życia przez współczynnik, który odzwierciedla preferencje (Orlewska, Nowakowska

2004 oraz Drummond, Stoddart, Torrance 1987). Współczynnik ten zawiera się w przedziale pomiędzy 0 (zgon) a 1 (pełnia zdrowia). Konieczność zastosowania miary innej niż przeżycie lub oczekiwana długość życia wynika z obserwacji, że wiele programów zdrowotnych nie wpływa na długość życia, ale zmienia jego jakość. Zamiast QALY używa się niekiedy pojęć:

- HYE – *healthy year equivalent*, czyli równoważnik roku życia przeżytego w pełnym zdrowiu (Mehrez, Gafni 1991: 140-146),
- SAVE – *saved young life equivalent*, czyli równoważnik jednej uratowanej od śmierci młodej, zdrowej osoby (Nord 1995: 201-208),
- DALY – *disability-adjusted life years*, czyli lata życia skorygowane o niepełnosprawność (Lyttkens 2003: 195-202).

## Koszt programu zdrowotnego

Koszt (cost) jest to wielkość nakładów zużytych do realizacji danego programu zdrowotnego i w konsekwencji uzyskania określonego wyniku (Orlewska 1999 oraz Orlewska, Nowakowska 2004). Koszty najczęściej dzieli się na:

- koszty bezpośrednie (*direct costs*) – są to wydatki związane bezpośrednio z leczeniem. Dzielimy je na medyczne (np. czas pracy personelu medycznego, koszty leków, koszty hospitalizacji, koszty administracji) oraz niemedyczne (np. koszty transportu, specjalnej diety),
- koszty pośrednie (*indirect costs*) – (w obrębie sektora świadczeń zdrowotnych i poza sektorem świadczeń zdrowotnych) są to zasoby utracone wskutek leczenia: w obrębie sektora świadczeń zdrowotnych (dodatkowe koszty medyczne w czasie zyskanych lat życia) lub poza sektorem świadczeń zdrowotnych (utrata produktywności wskutek nieobecności w pracy, zmniejszonej wydajności w pracy, przedwczesnej umieralności),
- koszty niewymierne (Orlewska 1999) (*intangible costs*) – są to koszty związane z pogorszeniem jakości życia (np. bólem, cierpieniem. Mogą one być alternatywnie oceniane jako zmiana w jakości życia lub mierzone jako wynik zdrowotny.

Rozróżnia się także koszty stałe (*fixed costs*) – nie zmieniające się w zależności od liczby wykonywanych świadczeń, np. amortyzacja, płace personelu, oraz koszty zmienne (*variable costs*) – zmieniające się w zależności od poziomu, ilości wykonywanych usług, np. farmakoterapia.

## Techniki analityczne

W ocenie ekonomicznej programów zdrowotnych można posłużyć różnymi technikami (typami analizy) (tabela 1):

- analizą minimalizacji kosztów (*cost minimisation analysis*),
- analizą efektywności kosztów (*cost-effectiveness analysis*),
- analizą użyteczności kosztów (*cost-utility analysis*),
- analizą wydajności kosztów (*cost-benefit analysis*),
- analizą kosztów i konsekwencji (*cost-consequences analysis*).

Ponadto wyróżnia się badania kosztów choroby (*cost of illness study, burden of illness study*), które nie są zaliczane do ocen ekonomicznych, ponieważ nie uwzględniają

niają one wyników klinicznych, a skupiają się tylko na kosztach danej jednostki chorobowej (Orlewska, Nowakowska 2004 oraz Drummond, Stoddart, Torrance 1987).

Analiza minimalizacji kosztów może być zastosowana, jeśli wiarygodne dowody naukowe potwierdzają, że wyniki porównywanych programów zdrowotnych są identyczne. W takim przypadku analiza polega także tylko na porównaniu kosztów.

Wyboru metody analitycznej dokonuje się w zależności od identyfikowanych i mierzonych wyników zdrowotnych i zawsze należy go uzasadnić. Wybór jednej metody nie wyklucza użycia innej, jako uzupełniającej, jeśli przeprowadzający badanie uzna to za celowe.

**Analiza efektywności kosztów identyfikuje**, mierzy, ocenia i porównuje koszty oraz wyniki alternatywnych programów zdrowotnych. Wyniki przedstawiane są w jednostkach naturalnych, takich jak: odsetek wyleczeń, zyskane lata życia, czas wolny od objawów choroby. Warunkiem umożliwiającym przeprowadzenia tego typu analizy jest zastosowanie dla porównywanych programów zdrowotnych tej samej jednostki pomiaru wyniku.

**Analiza użyteczności kosztów** jest specyficzną postacią analizy efektywności kosztów, w której wyniki alternatywnych programów zdrowotnych wyrażone są w latach życia skorygowanych o jakość (quality of life adjusted life years – QALYs). Analizę użyteczności kosztów powinno się stosować, gdy:

- zależna od zdrowia jakość życia jest jednym z istotnych wyników analizowanych programów,
- programy mają bardzo różnorodne wyniki i konieczne jest znalezienie dla nich wspólnej jednostki, umożliwiającej porównanie,
- porównujemy dany program z innym, ocenionym już za pomocą analizy użyteczności.

W **analizie wydajności kosztów** zarówno koszty, jak i wyniki muszą być wyrażone w jednostkach monetarnych (Orlewska, Nowakowska 2004 oraz Drummond, Stoddart, Torrance 1987). Często mylnie mianem analizy wydajności kosztów określa się analizy, które w rzeczywistości porównują tylko koszty alternatywnych programów, czyli są częściowymi ocenami ekonomicznymi. Stosując analizę wydajności kosztów, można oceniać pojedynczy program lub porównywać kilka programów. W przypadku pojedynczego programu analiza wydajności kosztów określa, czy realizacja danego programu pozwala uzyskać minimum założonego wcześniej zysku. W przypadku kilku programów analiza wydajności kosztów określa, który z nich przynosi największy zysk (Orlewska, Nowakowska 2004 oraz Drummond, Stoddart, Torrance 1987).

Zależność pomiędzy korzyściami a kosztami można przedstawić w postaci:

- współczynnika korzyści/koszty,
- wartości korzyści netto,
- wewnętrznej stopy zysku (rentowność).

Najbardziej odpowiednią metodą szacowania wyników w analizie wydajności kosztów jest obecnie metoda gotowości do płacenia (willingness to pay, WTP – Drummond, Stoddart, Torrance 1987). Ponieważ metoda ta uznawana jest za metodę eksperymentalną, analiza wydajności kosztów nie jest rekomendowana jako jedyna metoda oceny programów zdrowotnych.

**Analiza kosztów i konsekwencji** stanowi najprostszą w formie, a zarazem najbardziej wszechstronną prezentację informacji dotyczących programów zdrowotnych. Jest to lista kosztów i wyników bez końcowej kalkulacji współczynnika efektywności/użyteczności kosztów (Orlewska, Nowakowska 2004 oraz Drummond, Stoddart, Torrance 1987). Lista ta może być użyta jako niezależna analiza do porównania dwóch lub więcej programów, może też być podstawą dla innych typów analiz, np. analizy efektywności kosztów. Zaletą analizy konsekwencji kosztów jest to, że wszechstronnie przedstawia dane, a zarazem daje odbiorcy wgląd do tych danych, które najbardziej go interesują.

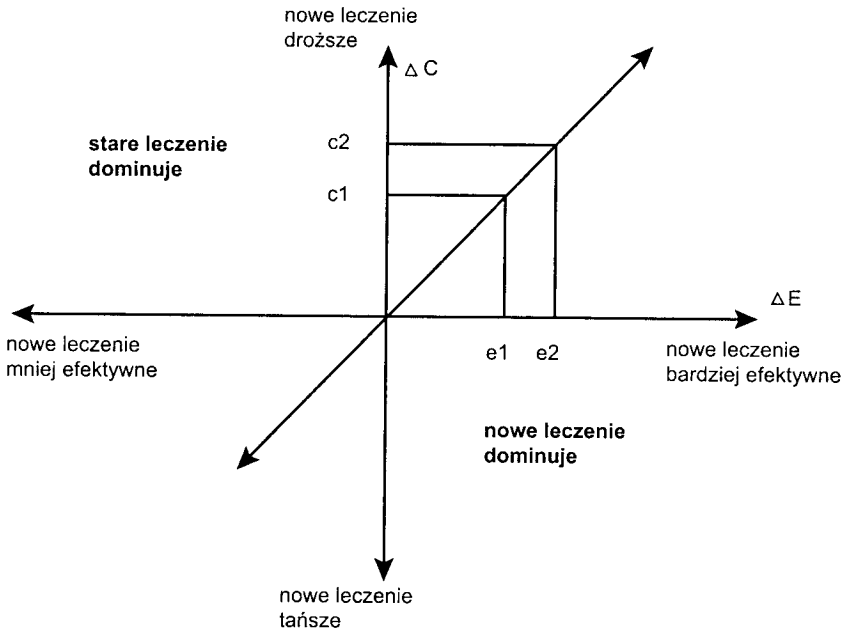
Tabela 1. Typy analizy ekonomicznej.



## Reguły decyzyjne w ocenie ekonomicznej

### Relacje pomiędzy kosztami i wynikami

Relacje pomiędzy kosztami (C) i wynikami (E) porównywanych programów zdrowotnych przedstawia rysunek 4.



Rys. 4. Graficzna interpretacja współczynnika ICER (Incremental Cost Effectiveness Ratio)/ IWEK (Inkrementalny Współczynnik Efektywności Kosztów).

Jeśli nowy program zdrowotny kosztuje mniej i daje lepszy wynik niż stary program, uznaje się go za dominujący i jest akceptowany. Jeśli nowy program kosztuje więcej i daje gorszy wynik niż stary program, uznawany jest za zdominowany i odrzucany (Orlewska, Nowakowska 2004 oraz Drummond, Stoddart, Torrance 1987). W przypadku gdy nowy program kosztuje więcej i daje lepszy wynik niż stary program lub jeśli nowy program kosztuje mniej i daje gorszy wynik niż stary program, o jego akceptacji lub odrzuceniu można zdecydować dopiero po przeprowadzeniu analizy inkrementalnej (Orlewska, Nowakowska 2004 oraz Drummond, Stoddart, Torrance 1987).

Analiza inkrementalna polega na obliczeniu dodatkowego kosztu, narzuconego w związku z wprowadzeniem nowego programu, i porównaniu go z dodatkowym wynikiem, uzyskanym dzięki realizacji nowego programu. Wynik analizy inkrementalnej przedstawiany jest w postaci ICER/IWEK, który informuje, ile kosztuje uzyskanie dodatkowej jednostki wyniku przy zastąpieniu starego programu nowym lub też jakie będą nasze oszczędności uzyskane w związku z pogorszeniem wyniku. ICER/IWEK jest stosunkiem różnicy kosztów do różnicy efektów.

$$ICER (IWEK) = \frac{\text{koszt nowego programu}(c2) - \text{koszt starego programu}(c1)}{\text{wynik nowego programu}(e2) - \text{wynik starego programu}(e1)}$$

Jeżeli na osi poziomej oznaczać będziemy różnicę efektywności pomiędzy ocenianą nową terapią/programem i terapią/programem referencyjnym (starym):  $e2 - e1$ , a na osi pionowej różnicę kosztów ( $c2 - c1$ ), to wszystkie punkty o takim samym ICER/IWEK będą leżeć na jednej prostej, przechodzącej przez początek układu współrzędnych. Liczbowo IWEK będzie równy tangensowi kąta nachylenia tej prostej do osi poziomej (rys. 4).

Na rysunku 4. osie układu współrzędnych dzielą płaszczyznę na cztery części. W zależności od tego, w której z ćwiartek znajduje się punkt odpowiadający różnicy efektów i różnicy kosztów, zachodzą następujące sytuacje:

- Punkt znajduje się w prawej górnej ćwiartce. Efekty nowej terapii są większe (lepsze), koszty są również większe niż terapii porównywanej. W tej ćwiartce współczynnik IWEK/ICER ma prostą praktyczną interpretację – jest to koszt uzyskania dodatkowego jednostkowego efektu terapii.
- Punkt znajduje się w prawej dolnej ćwiartce. Efekty nowej terapii są większe (lepsze), a koszty są mniejsze niż terapii porównywanej. Nowa terapia jest skuteczniejsza i tańsza, a więc dominuje nad terapią porównywaną. Obliczony współczynnik ICER przyjmuje wartości ujemne i nie ma intuicyjnej interpretacji jak w poprzednim przypadku.
- Punkt znajduje się w lewej dolnej ćwiartce. Efekty nowej terapii są mniejsze (lepsze), koszty są również mniejsze niż terapii porównywanej. Jest to odwrotność sytuacji, jaka zachodzi w prawej górnej ćwiartce. Współczynnik ICER jest dodatni i oznacza koszt uzyskania dodatkowego jednostkowego efektu terapii, ale tym razem poprzez zastosowanie terapii referencyjnej zamiast nowej, badanej.
- Punkt znajduje się w lewej górnej ćwiartce. Efekty nowej terapii są mniejsze (gorsze), a koszty są większe niż terapii porównywanej. Nowa terapia jest mniej skuteczna i droższa, a więc jest zdominowana przez terapię porównywaną. Obliczony współczynnik ICER przyjmuje wartości ujemne i nie ma intuicyjnej interpretacji.

ICER/IWEK jest wskaźnikiem względnym i pierwszą rzeczą, którą należy określić przy porównywaniu opcji terapeutycznych, jest ustalenie granicy opłacalności leczenia, będącej gotowością społeczeństwa do płacenia za uzyskanie określonej dodatkowej jednostki wyniku. Do wyznaczenia granicy opłacalności leczenia stosowane są różne metody (Orlewska 2004).

Można ogólnie wyznaczyć granicę opłacalności przy pomocy wartości produktu krajowego brutto *per capita*. Przyjmuje się, że granicę opłacalności stanowi wartość  $1,5 \times \text{PKB} / 1 \text{ mieszkańca}$  (zakres tak ustalonej granicy wynosi  $0,7 - 2,3 \times \text{PKB} / 1 \text{ mieszkańca}$ ).

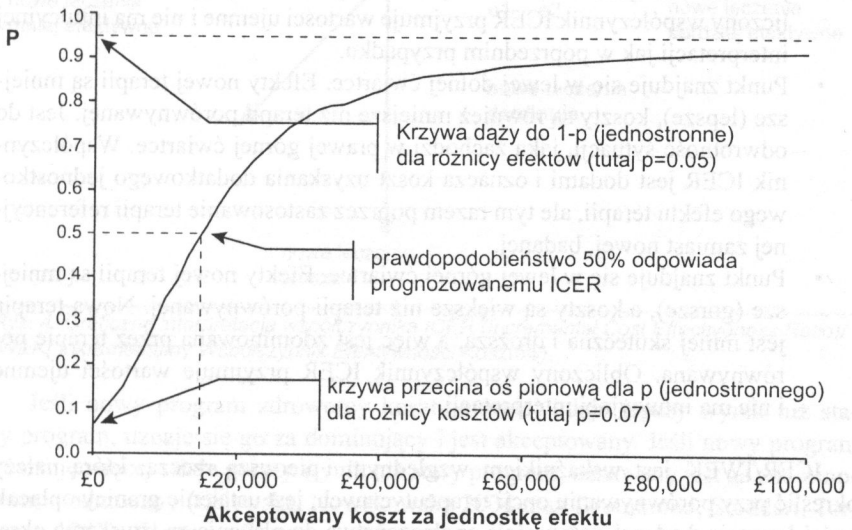
Można oprzeć się także na podjętych uprzednio decyzjach refundacyjnych. Granicę opłacalności leczenia można określić używając wskaźnika efektywności kosztów programów zdrowotnych, za które społeczeństwo już płaci. Granica ta różni się w znaczny sposób pomiędzy poszczególnymi krajami. W Polsce wartość ta wynosi około  $60\,000 \text{ PLN} / \text{zyskaną jednostkę wyniku}$ , a dla przykładu w Sta-

nach Zjednoczonych wartość ta ustalona jest na poziomie 50 000 USD / zyskaną jednostkę wyniku. Granica ta, również umownie ustalona, związana jest z rocznym kosztem dializoterapii. Zgodnie z tym normatywnym systemem porównań wyników analiz efektywności kosztów, społeczeństwo powinno refundować programy terapeutyczne mające taki sam lub niższy współczynnik efektywności kosztów jak dializoterapia (Orlewska 1999).

Inkrementalny współczynnik efektywności kosztowej IWEK/CER jest najczęściej stosowaną miarą liczbową porównującą dwie metody terapeutyczne. Stosuje się też inne metody wyrażenia zależności pomiędzy kosztami i efektami dwóch terapii. Należą do nich:

- krzywa akceptacji efektywności kosztów,
- zysk netto (*Net Benefit, NB*),
- zysk zdrowia netto (*Net Health Benefit, NHB*).

**Krzywa akceptacji efektywności kosztów** przedstawia prawdopodobieństwo (rysunek 5), że terapia jest kosztowo efektywna w zależności od przyjętej wielkości granicznej współczynnika ICER/IWEK, uznawanej za możliwy do zaakceptowania koszt uzyskania dodatkowego efektu (O'Brien, Briggs 2002).



Rys. 5. Krzywa akceptacji efektywności kosztów.

**Zysk netto (*Net Benefit, NB*)** jest to współczynnik porównujący koszty i efekty dwóch terapii, gdzie zarówno koszty, jak i efekty wyraża się w jednostkach monetarnych. Dzięki temu skutek terapii można wyrazić w jednolitych jednostkach (w pieniądzu). Aby można było tak zrobić, konieczne jest założenie, ile warta jest jednostka uzyskanego efektu (np. rok życia = 60000 PLN). Odpowiada to przyjęciu granicznej opłacalnej wartości współczynnika ICER/IWEK.

Z definicji zysk netto to dodatkowy efekt uzyskany dzięki zastosowaniu nowej terapii, wyrażony w jednostkach monetarnych, minus dodatkowy koszt jaki związany jest z nową terapią

$$NB = \Delta E \lambda - \Delta C$$

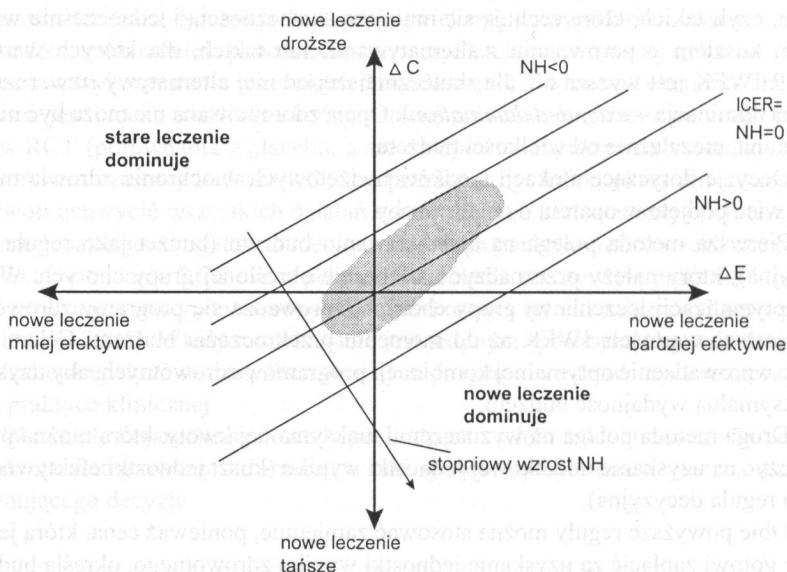
gdzie

$\Delta E$  – różnica efektów

$\Delta C$  – różnica kosztów

$\lambda$  – wartość jednostki efektu (np. roku życia) wyrażona w jednostkach monetarnych

Jeżeli zysk netto NB jest większy od zera, to jednostkowy koszt uzyskania dodatkowego efektu jest mniejszy od wartości granicznej  $\lambda$  i nowa terapia jest kosztowo efektywna (rysunek 6).



Rys. 6. Net Benefit na płaszczyźnie koszt-efektywność.

Zysk zdrowia netto (NHB – *Net Health Benefit*) jest metodą analogiczną do Net Benefit, przy czym zamiast przeliczania efektów na pieniądze, koszty wyraża się w jednostkach, w których mierzy się efekty (np. w latach życia) (Briggs, Hoch, Willan 2002).

Z definicji zysk zdrowia netto to dodatkowy efekt uzyskany dzięki zastosowaniu nowej terapii, pomniejszony o dodatkowy koszt jaki związany jest z nową terapią, przeliczony na jednostki monetarne, według przyjętego współczynnika  $\lambda$ .

$$NHB = \Delta E - \Delta C/\lambda$$

gdzie

$\Delta E$  – różnica efektów

$\Delta C$  – różnica kosztów

$\lambda$  – wartość jednostki efektu (np. roku życia)

Jak łatwo zauważyć, NHB można otrzymać z NB poprzez przemnożenie go przez stały współczynnik  $\lambda^2$ :  $NHB = \lambda^2 NB$

## Reguły decyzyjne

W celu maksymalizacji wyników zdrowotnych w ramach ograniczonego budżetu powinno stosować się nie średni współczynnik efektywności kosztów dla danego programu zdrowotnego (stosunek kosztu do efektu danego programu zdrowotnego), lecz inkrementalny współczynnik efektywności kosztów ICER/IWEK.

Aby obliczyć ICER/IWEK należy najpierw uszeregować programy zdrowotne według wzrastającej efektywności (konsekwencji), a następnie obliczyć ilorazy różnic kosztów i różnic efektów kolejno dla każdej bardziej skutecznej alternatywy. Pierwszą najprostszą decyzją po określeniu wartości ICER/IWEK dla różnych, alternatywnych opcji terapeutycznych jest wykluczenie terapii zdominowanych, czyli takich, które cechują się mniejszą skutecznością i jednocześnie większym kosztem w porównaniu z alternatywami, lub takich, dla których wartość ICER/IWEK jest wyższa niż dla skuteczniejszej od niej alternatywy (tzw. rozszerzona dominacja – *extended domination*). Opcja zdominowana nie może być nigdy wybrana, niezależnie od wielkości budżetu.

Decyzje dotyczące alokacji środków budżetowych w ochronie zdrowia mogą być więc podjęte w oparciu o dwa sposoby.

Pierwsza metoda polega na sprecyzowaniu budżetu (budżet jako reguła decyzyjna), który należy przeznaczyć na leczenie określonej grupy chorych. W celu optymalizacji leczenia tej grupy chorych wprowadza się programy zdrowotne z najniższą wartością IWEK aż do momentu przekroczenia budżetu. Celem jest więc wprowadzenie optymalnej kombinacji programów zdrowotnych, aby uzyskać maksymalną wydajność budżetu.

Druga metoda polega na wyznaczeniu maksymalnej kwoty, którą można przeznaczyć na uzyskanie dodatkowej jednostki wyniku (koszt jednostki efektywności jako reguła decyzyjna).

Obie powyższe reguły można stosować zamiennie, ponieważ cena, którą jesteśmy gotowi zapłacić za uzyskanie jednostki wyniku zdrowotnego, określa budżet, czyli ogólny koszt uzyskania całkowitego, jak również odwrotnie – budżet wyznacza cenę uzyskania jednostki wyniku. Jednakże istnieje istotna różnica pomiędzy tymi regułami. Metoda stałego budżetu pozwala na wdrażanie różnych programów u różnych chorych w danej grupie, tak aby uzyskać jak największą wydajność, co nie jest zgodne z zasadą sprawiedliwej dystrybucji opieki zdrowotnej wśród chorych. Druga metoda pozwala na dystrybucję tego samego programu zdrowotnego dla wszystkich chorych w danej grupie [Mehrez, Gafni 1991].

## Rola modelowania w podejmowaniu decyzji w sektorze usług medycznych

Modelowanie odgrywa istotną rolę w ekonomicznej ocenie programów zdrowotnych, gdyż umożliwia integrację danych klinicznych i ekonomicznych w wynik, który może być wykorzystany w podejmowaniu decyzji medycznych, które nie mogą być odroczone w czasie i muszą być podjęte na podstawie aktualnej wiedzy oraz w kształtowaniu polityki zdrowotnej, gdy dane, na podstawie których ta polityka jest kreowana, obarczone są niepewnością. Modelowanie, przy użyciu odpowiednich technik analitycznych, pozwala na symulację zdarzeń klinicznych

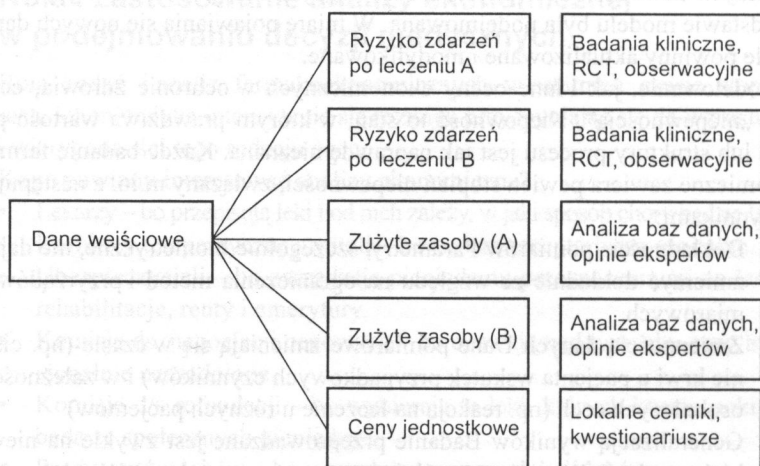
przy braku bezpośrednich danych, pomagają rozszerzać wyniki badań eksperymentalnych lub znajdować ich substytuty.

Wyróżnia się różne podejścia do oceny ekonomicznej w ochronie zdrowia:

- ocena ekonomiczna na podstawie badań kliniczno-ekonomicznych, gdzie dane ekonomiczne zbierane są w trakcie przeprowadzania badań klinicznych, często są to randomizowane, kontrolowane badania kliniczne – RCT;
- ocena ekonomiczna na podstawie modelowania, gdzie dane zbierane są z różnych źródeł (badań klinicznych, obserwacyjnych, rutynowej praktyki etc.) i integrowane w jednym modelu.

Jak powszechnie wiadomo, badania RCT są złotym standardem w ocenie skuteczności leczenia. Spełniają kryteria największej wiarygodności dostarczonych dowodów, a mianowicie powtarzalności, weryfikacji, wewnętrznej spójności. Bezpośrednie wykorzystanie wszystkich dowodów z RCT w ocenie ekonomicznej nie zawsze jest jednak możliwe, choćby z uwagi na różne opcje terapeutyczne badane w RCT (porównania z placebo, a nie z odpowiednią aktywną kontrolą), krótki horyzont czasowy badania RCT (na przykład zbyt krótki okres obserwacji nie pozwoli uchwycić wszystkich działań niepożądanych zastosowanej opcji terapeutycznej), badanie surogatów, a nie tzw. „twardych punktów końcowych” czy choćby fakt, że badanie RCT nie w pełni odzwierciedla rzeczywistą praktykę kliniczną (sztucznie wytworzone środowisko oraz koszty i wyniki zależne od protokołu) (Orlewska 2002). Wtedy modelowanie jest jedynym sposobem, aby móc przeprowadzić ocenę ekonomiczną alternatywnych programów zdrowotnych w rzeczywistej praktyce klinicznej.

W modelu kojarzone są dowody pochodzące z wielu źródeł (rysunek 7), co pozwala na zintegrowanie informacji w taki sposób, by była ona użyteczna dla podejmującego decyzje



Rys. 7. Integrowanie danych w modelu.

Najogólniej rzecz ujmując, istnieją cztery rodzaje modeli (Orlewska 2002), które zostały przedstawione i pokrótce scharakteryzowane tabeli poniżej (tabela 8).

Rodzaj modelu:	Opis modelu:
Opisowy	Model opisujący zdarzenia, nie uwzględnia prawdopodobieństwa ich wystąpienia. Wszystkie zdarzenia opisywane w modelu występują w kolejności w jakiej są przedstawione
Przepisowy	Model, w którym postępowanie oraz symulacja zdarzeń odbywa się zgodnie z optymalnym przebiegiem działania (zgodnym na przykład z wytycznymi postępowania w określonej jednostce chorobowej)
Deterministyczny	Zdarzenia uwzględnione w modelu występują z prawdopodobieństwem 100%
Stochastyczny	Zdarzenia uwzględnione w modelu występują z określonym (najczęściej na podstawie wyników badań klinicznych) prawdopodobieństwem

Tabela 2. Rodzaje modeli stosowanych w farmakoekonomice.

Ze względu na metodę analityczną można wyróżnić następujące typy modeli (Johannesson, Weinstein 1993):

- Drzewa decyzyjne,
- Modele Markowa,
- Inne modele dynamiczne.

Proces modelowania obejmuje przeprowadzenie przeglądu systematycznego w celu odszukania wiarygodnych informacji, przeprowadzenie, jeśli jest to konieczne i możliwe, meta-analizy w celu uzyskania danych odnośnie poszczególnych parametrów modelu, konstrukcję modelu, a następnie wprowadzenie danych do odpowiednio skonstruowanego schematu i przetworzenie tych danych, czyli przeprowadzenie obliczeń oraz walidacji modelu. Modele powinny opierać się na najlepszych dowodach dostępnych w czasie, gdy model powstawał i gdy decyzja na podstawie modelu była podejmowana. W miarę pojawiania się nowych danych modele powinny aktualizowane i modyfikowane.

Modelowanie, jak i inne oceny ekonomiczne w ochronie zdrowia, cechują się „niepewnością”. Niepewność to stan, w którym prawdziwa wartość parametru lub struktury procesu jest tak naprawdę nieznana. Każde badanie farmakoekonomiczne zawiera pewien stopień niepewności, związany m.in. z następującymi czynnikami:

- Dokładnością pomiarów Parametry, szczególnie biometryczne, nie dają się zmierzyć dokładnie ze względu na ograniczenia metod i przyrządów pomiarowych.
- Zmiennością danych Dane pomiarowe zmieniają się w czasie (np. ciśnienie krwi u pacjenta wskutek przypadkowych czynników) i w zależności od osobniczych cech (np. reakcja na leczenie u różnych pacjentów)
- Generalizacją wyników Badanie przeprowadzane jest zwykle na niewielkiej populacji. Wyniki są uogólniane na szerszą populację. W zależności od tego, na ile badana grupa jest reprezentatywna dla całości populacji, proces ten może rodzić mniejsze lub większe błędy.

- Ekstrapolacją wyników Pomiary uzyskuje się dla parametrów z pewnego przedziału, a następnie uogólnia się je na inne wartości tych parametrów (np. na podstawie krótszego okresu obserwacji prognozuje się wartości parametrów w dłuższym okresie)
- Wyborem metod analizy Wybrana metoda analizy z konieczności przyjmuje pewne uproszczone założenia co do badanego zjawiska, koncentruje się na niektórych jego aspektach a inne pomija.

Głównymi źródłami niepewności są :

- niepewność parametrów, czyli niepewność co do prawdziwych wartości parametrów użytych w analizie (*inputs*),
- niepewność modelu, czyli niepewność co do struktury modelu, na przykład, czy odpowiednie metody zostały użyte do analizy danych (np. wyznacza się współczynnik wiążący odpowiedź na leczenie z wielkością dawki leku, ale czy odpowiedź na leczenie liniowo rośnie wraz ze wzrostem dawki?).

Niepewność związana jest z całym procesem modelowania, zarówno ze strukturą, jak i procesem. Szacuje się ją jakościowo – poprzez różnego rodzaju analizy wrażliwości lub odpowiednie metody statystyczne (Gold 1996: 247-275).

Wartość modelowania dla podejmujących decyzje (Orlewska, Nowakowska 2004) w największym stopniu zależy od:

1. Adekwatności do kontekstu podejmowania decyzji.
2. Poziomu „rozumiałości” modelu – struktura modelu powinna być tak prosta, jak to możliwe, ale jednocześnie musi odpowiadać problemowi decyzyjnemu i być zgodna z opisem choroby.
3. Wiarygodności modelu – przejrzystości i powtarzalności.

Modelowanie przydatne jest szczególnie w przypadku technologii mających na celu badania przesiewowe, diagnostykę lub profilaktykę, a więc takich, które wywierają wpływ przez długi okres czasu, jak również dla technologii podlegających modyfikacjom w krótkim okresie czasu.

## **Rola i zastosowanie analizy ekonomicznej w podejmowaniu decyzji medycznych**

Rola badań i analiz farmakoekonomicznych w ostatnich czasie stopniowo wzrasta, ich metodyka intensywnie się rozwija, przyczyniając się do wzrostu jakości i wiarygodności tego rodzaju ocen.

Kogo powinny interesować analizy ekonomiczne?

- Lekarzy – bo przepisują leki i od nich zależy, w jaki sposób chory będzie leczony.
- Komitety terapeutyczne szpitali – bo tworzą receptariusze szpitalne.
- Ubezpieczycieli – bo zarządzają pieniądzu przeznaczonymi na leczenie, rehabilitacje, renty i emerytury.
- Komisje ds. negocjacji cenowych – bo czuwają nad tym, aby ceny były racjonalnie uzasadnione.
- Komisje d/s refundacji – bo wybierają te leki, których koszty pokrywane będą ze społecznych pieniędzy
- Producentów leków – bo uzasadnia koszt produkcji leków.
- Społeczeństwo – bo szuka gwarancji wyboru optymalnych programów zdrowotnych.



Początek ocen ekonomicznych programów zdrowotnych datuje się na XIX wiek (Dupuit 1844). W ubiegłym stuleciu obserwowano rozkwit tej dziedziny nauki. W latach 60. ubiegłego stulecia opublikowano pracę (Weisbrod 1961) oceniającą opłacalność programów zdrowotnych przy użyciu metody kapitału ludzkiego, w której zdefiniowano korzyści jako zmniejszenie kosztów i zwiększenie produktywności, natomiast w 1972 roku opublikowano pracę (Williams 1972: 199-225) na temat zastosowania analizy wydajności kosztów (Lis 2002). Pierwsze praktyczne zastosowanie analiz farmakoekonomicznych datuje się na 1997 rok. Podjęto wtedy pierwszą decyzję odnośnie refundacji w Holandii na podstawie wyników analizy farmakoekonomicznej. Pierwszym krajem w którym przy ubieganiu się o refundację wprowadzono formalny wymóg dostarczenia analiz ekonomicznych była Australia. W 2001 roku analizy ekonomiczne stosowano w 12 krajach OECD: Australii, Belgii, Francji, Holandii, Japonii, Kanadzie, Portugalii, Stanach Zjednoczonych, Szwajcarii, Szwecji, Wielkiej Brytanii oraz we Włoszech (Kamiński, Nogas, Koszyk 2004: 36-37).

W wielu krajach istnieją wytyczne przeprowadzania analiz farmakoekonomicznych (Mierzejewski, Orlewska 2003: 296-303), a w niektórych krajach Europy Zachodniej (Finlandia, Holandia, Portugalia) oraz w Kanadzie, USA i w Australii istnieją formalne wytyczne przeprowadzania powyższych analiz.

Analiza ekonomiczna jest tylko jednym z narzędzi przy podejmowaniu decyzji medycznych. Zarówno etyka, jak i preferencje społeczne odgrywają ważną rolę w podejmowaniu decyzji w ochronie zdrowia.

## Podsumowanie

Problem podejmowania decyzji w oparciu o wyniki analiz ekonomicznych, analiz farmakoekonomicznych, znany jest od dawna i podnoszony przez wielu autorów (Johannesson, Weinstein 1993: 453-467). Analizy ekonomiczne, poprzez jasno określone cele, mogą być wykorzystane w podejmowaniu decyzji odnośnie alokacji środków finansowych w obrębie sektora usług medycznych. Proces ten zaimplementowano z dużym powodzeniem w wielu krajach. Farmakoekonomika daje jasne, oparte na solidnych, naukowych podstawach, odpowiedzi odnośnie opłacalności danych metod i, poprzez eliminację innych, przynosi oszczędności dla sektora usług medycznych, jak również przyczynia się do zwiększenia dostępności nowych technologii i świadczeń dla pacjentów.

Analiza ekonomiczna precyzyjnie określa dodatkową wartość danego programu zdrowotnego dla społeczeństwa i dostarcza argumentów pomagających wybrać optymalny program. Analizy farmakoekonomiczne, które uwzględniają specyficzne dla danego kraju informacje (epidemiologia, demografia, praktyka kliniczna, zużyte zasoby, ceny jednostkowe, itd.) pozwalają wszechstronnie ocenić wyniki alternatywnych programów zdrowotnych (zyskane lata życia, preferencje pacjentów) w danym kraju oraz pomagają w podejmowaniu optymalnych dla danego kraju decyzji medycznych.

Analiza ekonomiczna, jak każde z narzędzi wspomagających podejmowanie decyzji, posiada swoje mocne i słabe strony (tabela 3).

<p><b>Zalety (Strengths)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• System nagradzania oparty na wynikach</li> <li>• Uzasadnienie ponoszonych kosztów</li> </ul>	<p><b>Wady (Weaknesses)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trudności w uzyskaniu danych</li> <li>• Złożoność analizy</li> </ul>
<p><b>Możliwości (Opportunities)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Racjonalizacja podejmowania decyzji</li> <li>• Przejrzystość w podejmowaniu decyzji</li> </ul>	<p><b>Obawy (Threats)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wpływ na budżet</li> <li>• Ryzyko podjęcia błędnej decyzji</li> </ul>

Tabela 3. Analiza SWOT dla analizy ekonomicznej w ochronie zdrowia.

Pomimo tych ograniczeń wyniki analiz ekonomicznych pozwalają w sposób jasny i transparentny podejmować decyzje odnośnie wprowadzania i finansowania coraz skuteczniejszych i bezpieczniejszych metod leczenia. Wykorzystanie wyników analiz ekonomicznych w podejmowaniu decyzji w ochronie zdrowia pozwala na zwiększenie opłacalności leczenia, czyli sprzyja szukaniu „dobrej wartości dla wydanych pieniędzy” („good value for money”), a nie tylko ograniczaniu kosztów. Analizy ekonomiczne są bardzo przydatne w racjonalnym wykorzystaniu środków w ochronie zdrowia.

### Informacje o autorce

**Dr Joanna Lis**, Instytut Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej PAN, Eli Lilly.  
E-mail: lis\_joanna@lilly.com.

### Bibliografia

- Biuletyn statystyczny Ministerstwa Zdrowia 2003, Centrum Systemów Informacyjnych Ochrony Zdrowia, dostępne na: [http://www.csioz.gov.pl/pliki/biuletyn\\_2003/Biuletyn2003.pdf](http://www.csioz.gov.pl/pliki/biuletyn_2003/Biuletyn2003.pdf) [data dostępu: 10 lipca 2004].
- Briggs, A.H., Hoch, J.S. i A.R. Willan. 2002. Something old, something new, something borrowed, something blue: a framework for the marriage of health econometrics and cost-effectiveness analysis. *Health Economics*, nr 11, s. 415-430.
- Briggs A.H., O'Brien B.J. 2002. Analysis of uncertainty in health care cost-effectiveness studies: An introduction to statistical issues and methods. *Statistical Methods in Medical Research*, nr 11(6), s. 455-468.
- Drummond M.F., Stoddart G.L., G.W. Torrance. 1987. *Methods for the economic evaluation of health-care programmes*, Oxford: Oxford Medical Publications.
- Dupuit, J. 1844. *De la mesure de l'utilite des travaux publics. Annales des pontes et chaussées*.
- Garlińska, G. *Rynek farmaceutyczny w Polsce*, artykuł dostępny na stronie: [http://www.emedyk.pl/art-kuł.php?idartykuł\\_rodzaj=91&idartykuł=652](http://www.emedyk.pl/art-kuł.php?idartykuł_rodzaj=91&idartykuł=652) [data dostępu: 10 lipca 2004].
- Gold, M.R. (red.) 1996. *Cost-effectiveness in health and medicine*, Oxford: Oxford University Press.
- Johannesson, M., Weinstein, M. 1993. On the decision rules of costs-effectiveness analysis. *European Journal of Health Economics*, nr 12, s. 453-67.
- Kamiński, M., Nogas, G. 2004. Koszyk wątpliwości. *Menedżer Zdrowia*, nr 2, s. 36-37.
- Lis, J. 2002. Ocena ekonomiczna programów zdrowotnych: krótka historia i przyszłość. *Farmakoekonomia*, nr 2.
- Lyttkens C.H. 2003. Time to disable DALYs? On the use of disability-adjusted life years in health policy. *The European Journal of Health Economics*, nr 3, s. 195-202.

- Mehrez, A., Gafni, A. 1991. The healthy years equivalents: how to measure them using the standard gamble approach. *Medical Decision Making*, nr 11, s. 140-146.
- Mierzejewski, P., Orlewska, E. 2003. Project of Polish guidelines for conducting pharmacoeconomic evaluation in comparison to international health economic guidelines. *European Journal of Health Economics*, nr 4(4), s. 296-303.
- Nord, E. 1995. The person trade off approach to valuing health care programs. *Medical Decision Making*, nr 15, s. 201-108
- Orlewska, E. 1999. *Podstawy farmakoekonomiki*. Warszawa: Unimed.
- Orlewska, E. 2004. Reguly decyzyjne w ocenie ekonomicznej programów zdrowotnych. *Farmakoekonomika*, nr 1, s. 11-16.
- Orlewska, E. 2002. Rola i wartość modelowania w ocenie ekonomicznej programów zdrowotnych. *Farmakoekonomika*, nr 2.
- Orlewska, E., Łapiński, M. 2001. Systemy ustalania cen leków i metody zmniejszania wydatków sektora publicznego na leki oraz potencjalna i rzeczywista rola oceny ekonomicznej w tych procesach. *Farmakoekonomika*, nr 3.
- Orlewska, E., Nowakowska, E. 2004. *Farmakoekonomika dla studentów i absolwentów akademii medycznych*, Poznań: Akademia Medyczna im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu.
- The World Health Organization. 2004. Dane dostępne na: <http://www.who.int/country/pol/en/> [data dostępu: 10 lipca 2004].
- Topór-Mądry, R. 2003. Marketing w Internecie. *Zdrowie i Zarządzanie*, nr 5, s. 32-40.
- Weisbrod, B. 1961. *Economic of public health: measuring the impact of disease*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Williams, A. 1972. Cost – benefit analysis: bastard science? and/or insidious poison in the body pooltick? *Journal of Public Economics*, nr 1, s. 199-225.