

Projekcja wydatków na ochronę zdrowia do 2025 r.

Bomba w górę

W najbliższych dziesięciu latach publiczne wydatki na ochronę zdrowia wzrosną o jedną trzecią – wynika z raportu organizacji Dane i Analizy.

Działalność gospodarcza, w tym w sektorze ochrony zdrowia, wymaga planowania. Układanie planów, określanie celów do osiągnięcia w określonym czasie oraz rozliczanie z tych osiągnięć jest podstawową działalnością z zakresu zarządzania. Dlatego też jedną z najważniejszych potrzeb zarządzających jest ocena i przewidywanie przyszłych zdarzeń.

Kasandra i Monte Carlo

Przewidywanie i prognozowanie należy do klanu działalności eksperckiej, jest elementem planowania, w tym planowania inwestycji i rozwoju przedsiębiorstw. Posługiwanie się prognozami jest powszechne i czasem tak oczywiste, że zapomina się, iż prognozy zawsze obarczone są ryzykiem błędu. W tym opracowaniu przedstawiamy prognozy wydatków na ochronę zdrowia do roku 2025 przygotowane przez zespół firmy www.dane-i-analazy.pl. Przy ich opracowywaniu wykorzystano metodę Monte Carlo, która pozwala ująć w prognozach zmienności znane z lat przeszłych.

Celem analiz było przygotowanie prognoz wydatków na ochronę zdrowia, w tym na świadczenia zdrowotne i leki Narodowego Funduszu Zdrowia (NFZ). Przyjęto, że będą one przedstawione w wartościach realnych, czyli bez uwzględniania przyszłej inflacji, według cen z roku 2013. Prognozy przeprowadzono na podstawie trzech modeli, różniących się podejściem do oszacowania wartości PKB. Wartość wydatków na ochronę zdrowia w każdym modelu wynikała z pro-

gnoz wielkości PKB oraz prognoz odsetka wydatków na zdrowie (według klasyfikacji Systemu Rachunków Zdrowia, *total health expenditures* – THE) w PKB. Prognoza budżetu NFZ została wyliczona jako odsetek wydatków NFZ w całości THE.

Dane historyczne

Prognozy PKB w modelu 1. zostały oparte bezpośrednio na danych historycznych dotyczących PKB z lat 2000–2013, a w modelu 2. na przewidywanej liczbie osób w wieku produkcyjnym oraz wartości PKB na osobę w tym wieku. W tym modelu uznano, że za wytwarzanie dominującej większości PKB odpowiadają osoby w wieku produkcyjnym zarówno pracujące, jak i oficjalnie nieaktywne zawodowo. Zatem przewidywana zmiana liczebności tej grupy oraz zmiana (wzrost) jej produktywności będzie kształtować wielkość PKB. Za osoby w wieku produkcyjnym uznano kobiety w wieku od 15 do 59 lat oraz mężczyzn w wieku od 15 do 64 lat, pomimo zmiany ustawowego wieku emerytalnego. Uzasadnieniem tego wyboru był fakt, że tzw. rzeczywisty wiek zaprzestania aktywności zawodowej jest bardziej zbliżony do powyższych wartości aniżeli do wartości ustawowych. Informacje dotyczące liczebności tej grupy pochodzą z danych oraz prognoz GUS. Prognozy PKB w modelu 3. zostały natomiast oparte na przewidywanej liczbie pracujących (aktywnych zawodowo) oraz wartości PKB na każdego z nich. Zawężono tym samym kreatorów PKB do tej grupy. Liczba

aktywnych zawodowo w modelu 3. została oszacowana jako funkcja odsetka liczby pracujących w liczbie osób w wieku produkcyjnym obserwowana w latach poprzednich oraz prognoz liczby osób w wieku produkcyjnym.

Zmienność podstawowych parametrów prognozy była przedmiotem modelowania metodą Monte Carlo. Metoda ta została opracowana przez polskiego i amerykańskiego matematyka Stanisława Ulama (urodzonego we Lwowie w 1909 r., zmarłego w USA w 1984 r.), który pracował m.in. w projekcie Manhattan nad teorią konstrukcji bomby wodorowej. Polega ona w skrócie na wielokrotnym losowaniu wartości założeń o znanych rozkładach prawdopodobieństwa w celu otrzymania zbioru danych będących rezultatami tych założeń. Dane te przyjmują pewien rozkład wynikowy, który można przeanalizować statystycznie w sposób pozwalający na wyciąganie wniosków.

W modelu prognostycznym nr 1 symulowano zmienność odchylenia wartości PKB od trendu liniowego obserwowanego w latach 2000–2013. W modelu 2. procedurze tej poddano wartość PKB na osobę w wieku produkcyjnym, a w modelu 3. wartość PKB na osobę pracującą. We wszystkich modelach symulowano ponadto zmienności odsetka THE w PKB i odsetka wydatków NFZ w THE.

Etapy

Pierwszym etapem prognoz było zaktualizowanie historycznych wartości PKB (z lat 2000–2013) na rok 2013 za pomocą deflatorów PKB. Do tak zmodyfikowanego ciągu liczb dobrano liniową funkcję trendu, o – jak się okazało – bardzo dobrym dopasowaniu ($r^2 = 0,9837$). W modelu 2. zaktualizowane wartości PKB podzielono przez liczby osób w wieku produkcyjnym w kolejnych latach historycznych. Do tych ilorazów dobrano liniową funkcję trendu, ponownie o bardzo dobrym dopasowaniu ($r^2 = 0,9775$). W modelu 3. zaktualizowane wartości PKB podzielono przez liczby osób pracujących („aktywnych zawodowo, pracujących ogółem”). Do tych ilorazów również dobrano liniową funkcję trendu ($r^2 = 0,9826$).

Funkcje trendu dobrano również dla odsetków THE w PKB oraz wydatków na świadczenia i leki NFZ w THE. W tym wypadku najbardziej odpowiedni wydawał się trend logarytmiczny. Dopasowania nie były już tak dobre – odpowiednio: $r^2 = 0,7084$ oraz $r^2 = 0,0047$. Oznacza to, że prawdopodobieństwo wystąpienia w kolejnych latach wartości odmiennych od trendu liniowego jest duże. Tym większe znaczenie ma w tym przypadku symulacja odchylenia w ramach metody Monte Carlo.

Następnie dla każdej prognozowanej wartości zastosowano następującą procedurę. W każdym roku historycznym obliczono odchylenia wartościowe i procentowe danych rzeczywistych od tych, które wynikają

„Zmienność podstawowych parametrów prognozy była przedmiotem modelowania za pomocą metody Monte Carlo, opracowanej przez polskiego i amerykańskiego matematyka Stanisława Ulama”

z linii trendu. Zdefiniowano 7 przedziałów odchylenia procentowych. Każdy z nich ma szerokość 2 punktów procentowych, a ich średnie to 0%, $\pm 2\%$, $\pm 4\%$ oraz $\pm 6\%$. Każde odchylenie procentowe danych zaliczono do odpowiedniego przedziału odchylenia identyfikowanego przez jego średnią. Następnie zliczono liczbę wystąpień każdego przedziału w zbiorze wszystkich odchylenia. Na tej podstawie obliczono prawdopodobieństwa odchylenia danych rzeczywistych od linii trendu o określoną średnią wartość każdego przedziału.

Symulacja

Kolejnym krokiem było zastosowanie symulacji Monte Carlo do oszacowania wartości wydatków NFZ w każdym prognozowanym roku i w każdym modelu. Polegało to na losowaniu po tysiącu obserwacji z zestawu danych wejściowych, na podstawie których obliczana była wartość wydatków NFZ. Była ona iloczynem obserwowanego PKB, obserwowanego odsetka THE w PKB oraz obserwowanego odsetka wydatków NFZ w THE.

We wszystkich modelach odsetki wydatków wynikały z trendu oraz z wylosowanego odchylenia procentowego. Obserwowana wartość PKB w modelu 1. wynikała z trendu liniowego tego parametru oraz wylosowanego odchylenia procentowego. W modelu 2. bazowała ona na prognozie liczby osób w wieku produkcyjnym, trendu liniowego wartości PKB na każdą taką osobę i na wylosowanym odchyleniu procentowym tej wartości. W modelu 3. wartość PKB na osobę w wieku produkcyjnym została zastąpiona przez wartość PKB na każdego pracującego.

Losowania odchylenia procentowych przeprowadzono w każdym wypadku, opierając się na rozkładzie prawdopodobieństwa wystąpienia średnich odchylenia danego parametru od linii trendu, obliczonego na podstawie danych historycznych w poprzednim kroku. W efekcie powstały prognozy wydatków NFZ, które prezentują dla każdego roku nie tylko pojedyncze wartości, lecz także takie wielkości statystyczne jak średnia, mediana, odchylenie standardowe, przedział ufności, minimum czy maksimum. Dzięki dwóm

„Najbardziej prawdopodobny jest scenariusz, w którym w 2020 r. wydatki NFZ wyniosą od 73 mld zł do 80,5 mld zł, a w 2025 r. od 81 mld zł do 92,5 mld zł według wartości realnych z 2013 r.„



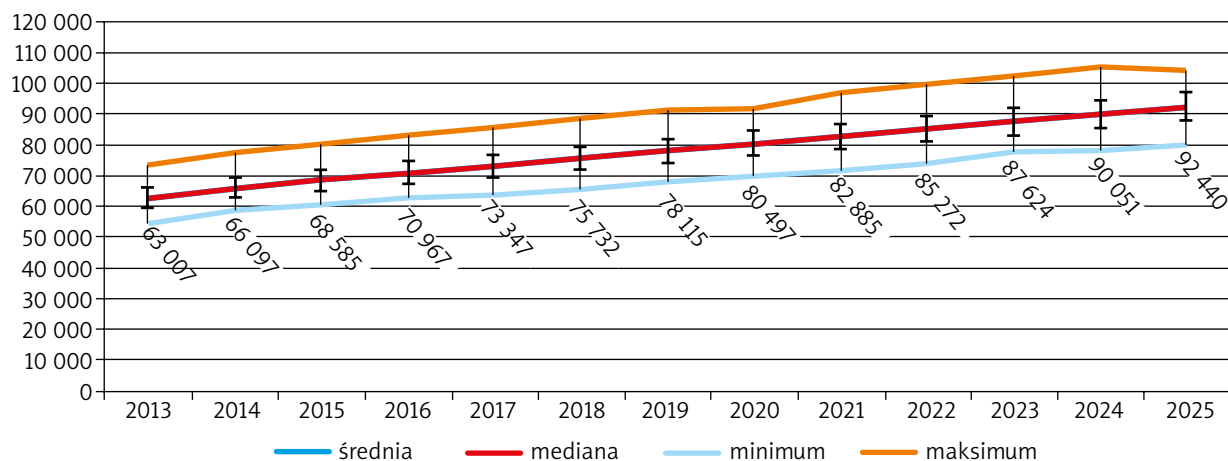
ostatnim parametrom otrzymano w każdym modelu możliwy przedział, w którym mogą się zawierać przyszłe wydatki NFZ.

W wyniku tak prowadzonych analiz uzyskano trzy zakresy wartości przedstawione na rycinach 1–3. Prognozowane wartości PKB rosną najszybciej w modelu 1. (zwykły trend liniowy), a najwolniej w modelu 2. (na podstawie liczby osób w wieku produkcyjnym). Między tymi prognozami mieści się model 3., w którym PKB zależy od liczby pracujących. Podobnie jest z prognozami wydatków NFZ. Na przykład w roku 2025, na podstawie wartości średnich trzech modeli, wydatki NFZ wynosić będą od 81 mld zł do 92 mld zł. Natomiast

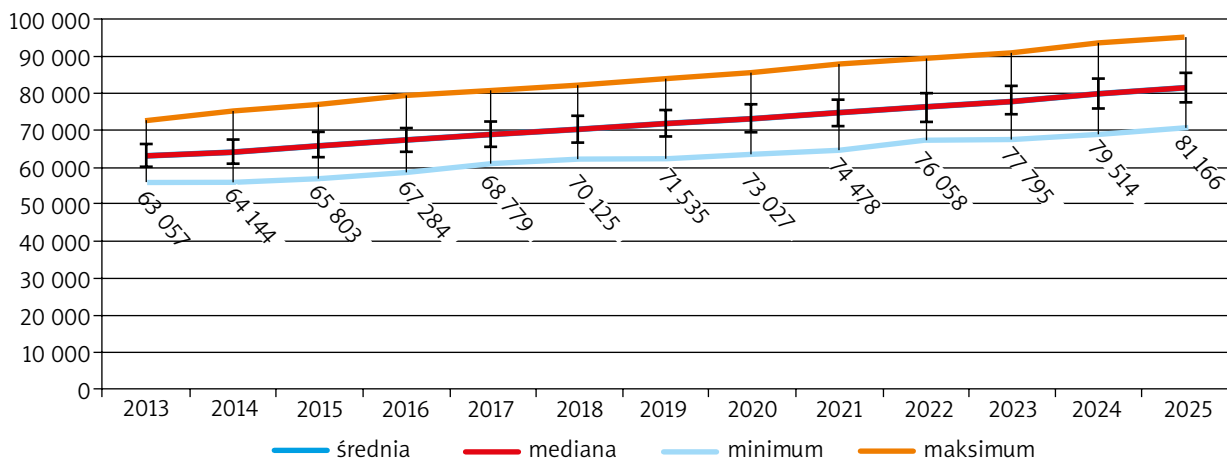
biorąc pod uwagę wartość minimalną z modelu 2. i wartość maksymalną z modelu 1., wartość wydatków NFZ w 2015 r. teoretycznie wynosi od 70 mld zł do 104 mld zł.

Odrzucenie wartości skrajnych

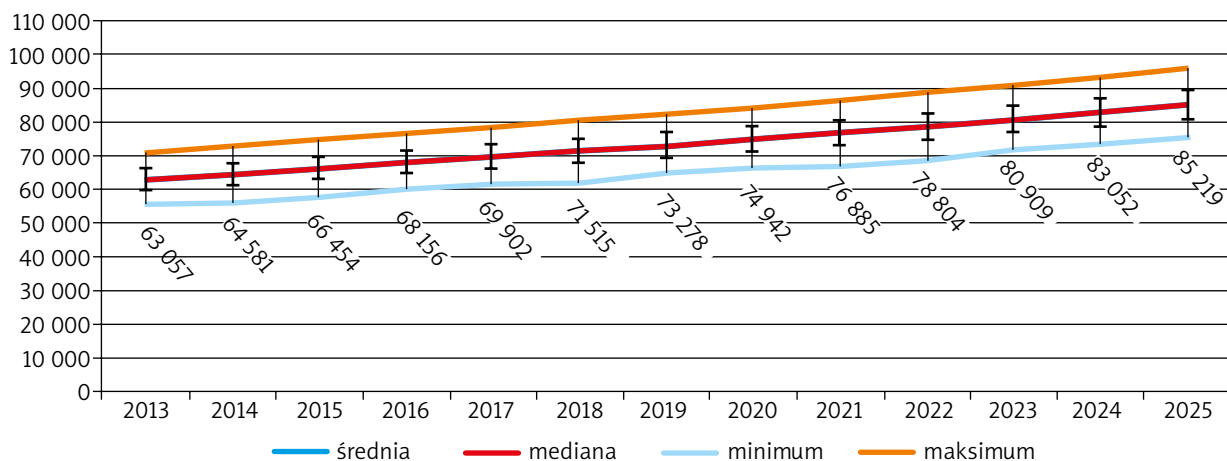
W momencie publikacji tego artykułu już wiadomo, że wartości skrajne – maksymalne i minimalne – prognozowane na pierwsze lata prognozy nie wystąpią. W tych latach wydatki NFZ na świadczenia i leki (64,5 mld w 2014 r. i obecnie planowane 65 mld zł w 2015 r.) są bardzo zbliżone do wartości średnich w modelach 2. (65,8 mld zł w 2015 r.) i 3. (66,5 mld zł w 2015 r.),



Rycina 1. Wydatki NFZ na świadczenia i leki w latach 2013–2025, model 1., wartości realne 2013 r. (liczby dotyczą wartości średniej i mediany, bardzo do siebie zbliżonych)



Rycina 2. Wydatki NFZ na świadczenia i leki w latach 2013–2025, model 2., wartości realne 2013 r. (liczby dotyczą wartości średniej i mediany, bardzo do siebie zbliżonych)



Rycina 3. Wydatki NFZ na świadczenia i leki w latach 2013–2025, model 3., wartości realne 2013 r. (liczby dotyczą wartości średniej i mediany, bardzo do siebie zbliżonych)

a niższe niż wartości średnie w modelu 1. (68,5 mld zł w 2015 r.).

Nadal możliwe jest wystąpienie prognozowanych wartości skrajnych w latach kolejnych, zwłaszcza tych najbardziej odległych (2020–2025). Byłoby to możliwe, gdyby w kolejnych latach pojawiła się tendencja do odchylenia najwyższych lub najniższych z obserwowanych w latach 2000–2013. Takie scenariusze – jednolicie „optymistyczne” lub jednolicie „pesymistyczne”, są jednak raczej mało prawdopodobne. Bardziej prawdopodobne jest wystąpienie wartości wysokich i niskich w jakiejś mieszanej konfiguracji, np. wysoki wzrost PKB połączony z decyzjami o stosunkowo niskich nakładach publicznych (a zatem niskich wydatkach NFZ) lub odwrotnie – niski przyrost PKB połączony z wysokimi wydatkami publicznymi na zdrowie, zależnymi od decyzji politycznych.

Czyli ile

W ten sposób najbardziej prawdopodobny staje się scenariusz, że w 2020 r. wydatki NFZ wyniosą od

73 mld zł do 80,5 mld zł, a w 2025 r. od 81 mld zł do 92,5 mld zł, według wartości realnych z 2013 r. Nominalną wartość wydatków NFZ będzie można uzyskać poprzez przemnożenie podanych wielkości przez wartość skumulowanej inflacji, począwszy od 2013 r.

Na ile przedstawiona prognoza się urzeczywistni, dowiemy się za kilka lat. Autorzy mają nadzieję, że przedstawione prognozy przydadzą się zarządzającym placówkami ochrony zdrowia, a może nawet zarządzającym systemem na poziomie kraju i regionów. Założywszy, że prawdopodobieństwo wyjątkowych okoliczności, które nie wystąpiły w poprzednich latach (np. gwałtowna zmiana stawki ubezpieczeniowej lub kryzys finansowy bardziej nasilony aniżeli w latach 2008–2011), jest mało prawdopodobne, wydaje się, że podane liczby mają silne umocowanie empiryczne oraz statystyczne.

Maciej Stamiński
Współpraca: Dariusz Gilewski, Monika Natkaniec, Beata Laskowska