



Ministry  
of Finance

Republic  
of Poland

No 16-2012  
November 2012

# MF Working Paper Series



Dominik Korniluk

## Optimization of the expenditure rule's parameters values by the genetic algorithm

MINISTRY OF FINANCE  
REPUBLIC OF POLAND

Any reprinting or dissemination of this material requires previous acceptance of the Ministry of Finance in Poland. Upon quoting, please refer to the source.

# Optimalizacja wartości parametrów reguły wydatkowej za pomocą algorytmu genetycznego

**Dominik Korniluk**

Departament Polityki Finansowej, Analiz i Statystyki  
Ministerstwo Finansów

Reguły fiskalne są jednym z narzędzi zapobiegających narastaniu nadmiernego długu publicznego. W dokumentach rządowych Polska zapowiedziała wprowadzenie trwałej reguły wydatkowej, której zadaniem będzie stabilizacja w średnim okresie salda sektora instytucji rządowych i samorządowych na poziomie średniokresowego celu budżetowego, (-1% PKB). W niniejszym artykule zaprezentowano nowatorskie podejście do optymalizacji parametrów uniwersalnej reguły wydatkowej przy wykorzystaniu algorytmu genetycznego.

Słowa kluczowe: reguła wydatkowa, mechanizm korygujący, saldo sektora instytucji rządowych i samorządowych, algorytm genetyczny, optymalizacja parametrów

Kody JEL: C61, E62

# Optimization of the expenditure rule's parameters values by the genetic algorithm

**Dominik Korniluk**

Financial Policy, Analyses and Statistics Department  
Ministry of Finance

Fiscal rules are one of the tools aimed at preventing excessive public debt accumulation. Several government documents announce the forthcoming introduction of the permanent fiscal rule for Poland, whose aim is to ensure that the general government balance over medium term equals the medium term objective (-1% of GDP). In the following article we take an innovative approach to optimizing the parameters of the universal expenditure rule by a genetic algorithm.

Keywords: expenditure rule, correction mechanism, general government balance, genetic algorithm, optimization of parameters

JEL codes: C61, E62

*Autor pragnie podziękować Karolinie Konopczak za bardzo cenne wskazówki, w szczególności za pomoc w budowie modelu ekonometrycznego; Piotrowi Sperce m. in. za inspirujące podejście do symulowania reguł fiskalnych i przeglądu rozwiązań międzynarodowych; a także Markowi Rozkrutowi oraz anonimowym recenzentom za wartościowe uwagi, które istotnie wpłynęły na zawartość artykułu. Ewentualne pozostające błędy pochodzą wyłącznie od autora. Poglądy wyrażone w niniejszym artykule powinny być traktowane jako poglądy autora, które nie muszą koniecznie wyrażać poglądów Ministerstwa Finansów. Cytując, prosimy o powołanie się na źródło.*

## 1. Wstęp

Od momentu wybuchu kryzysu finansowego temat niebezpiecznie wysokiego poziomu długu szczególnie krajów peryferyjnych strefy euro (Grecji, Irlandii, Portugalii, Hiszpanii i Włoch), ale także m. in. Stanów Zjednoczonych, a nawet Polski należał do najczęściej poruszanych w mediach, nie tylko gospodarczych. Jednym z najważniejszych rozwiązań mających zapewnić spadek poziomu zadłużenia do bezpiecznych rejonów, a następnie stabilizację długu miały być reguły fiskalne. Stanowią one receptę na, opisane w artykułach zaliczających się do tzw. ekonomii politycznej, niedoskonałości polityki fiskalnej prowadzonej w sposób dyskrejonalny. Przegląd owych artykułów można znaleźć w opracowaniu Schunknechta (2004). Do negatywnych skutków prowadzenia dyskrejonalnej polityki fiskalnej należy m. in.: trudność w jej monitorowaniu, nieliczenie się decydentów i wyborców z międzyokresowym ograniczeniem budżetowym czy też luzowanie polityki fiskalnej w roku wyborczym.

W grudniu 2011 r. wszedł w życie pakiet sześciu aktów prawnych wzmacniających zarządzanie gospodarcze w UE, tzw. „sześciopak”. Wchodząca w jego skład Dyrektywa ws. wymogów dla ram budżetowych państw członkowskich (Rada Unii Europejskiej 2011) określa, że państwa członkowskie powinny dysponować regułami fiskalnymi. Oparte na niezależnej analizie „silne numeryczne reguły fiskalne powinny posiadać wyraźnie określone cele wraz z mechanizmami skutecznego i terminowego monitorowania”. Reguły powinny odnosić się do deficytu i długu obliczanych według metodyki unijnej oraz obejmować całość sektora instytucji rządowych i samorządowych. Państwa członkowskie powinny ustalić ponadto klauzule wyjścia i konsekwencje nieprzestrzegania reguł. Dzięki wykorzystaniu reguł w opracowywaniu corocznych ustaw budżetowych i w wieloletnim planowaniu budżetowym, państwa mają uniknąć prowadzenia polityki procyklicznej.

W 2012 r. 25 państw UE, w tym Polska, podpisało Traktat o wzmocnionym zarządzaniu gospodarczym strefy euro (tzw. pakt fiskalny), w którym uszczegóławia się wymogi dotyczące reguł fiskalnych w krajach podlegających przepisom traktatu. Pakt fiskalny zacznie jednak obowiązywać Polskę dopiero po jej przystąpieniu do strefy euro.

W Polsce obowiązuje obecnie kilka reguł fiskalnych. Limity długu, mimo że poprawiają dyscyplinę fiskalną, mogą wywoływać działania procykliczne (por. Ministerstwo Finansów Polski 2011b, s. 32). Z kolei wydatkowa reguła dyscyplinująca, ograniczająca wzrost części wydatków budżetowych do wskaźnika inflacji CPI plus jeden p.p., obejmuje zbyt wąski zakres wydatków, aby mogła wyrzeć

zdecydowany wpływ na stan finansów publicznych. Poza tym, reguła ta jest tymczasowa, obowiązuje jedynie na czas nałożonej na Polskę procedury nadmiernego deficytu.

Oprócz wymienienia wad dwóch głównych reguł, w Programie Konwergencji z 2011 r. (Ministerstwo Finansów Polski 2011b, s. 32) zwrócono uwagę na nierównowagę sektora finansów publicznych (s. 11). W raporcie „Finanse publiczne w Polsce w okresie kryzysu” (Ministerstwo Finansów Polski 2012, s. 3) stwierdzono, że „wzrost nierównowagi finansów publicznych oraz brak stabilności fiskalnej to nie tylko efekt wyjątkowo silnej recesji gospodarczej, ale również nieodpowiedniej polityki fiskalnej realizowanej w okresie przed kryzysem”. Przejściowo wysokie dochody budżetowe, uzyskane dzięki dobrej koniunkturze osłabiły motywację rządów do ograniczania nierównowagi fiskalnej. Jako rozwiązanie problemu nierównowagi, w obydwu publikacjach zaproponowano wprowadzenie trwałej (stabilizującej) reguły wydatkowej, służącej osiągnięciu przestrzeni fiskalnej (wystarczająco niskiego poziomu długu i wydatków publicznych oraz odpowiednio wysokich dochodów publicznych, aby w razie spowolnienia gospodarczego rząd mógł dokonać poluzowania polityki fiskalnej bez ryzyka utraty stabilności finansów publicznych), ustabilizowaniu wzrostu wydatków w średnim tempie wzrostu PKB i zmniejszeniu wahań cyklicznych gospodarki. Miałaby ona wejść w życie po planowanym na 2013 r. zniesieniu procedury nadmiernego deficytu i ewentualnym okresie przejściowym przeznaczonym na redukcję salda sektora instytucji rządowych i samorządowych do poziomu bliskiego -1% PKB. W Wieloletnim Planie Finansowym z 2011 r. (Ministerstwo Finansów 2011a, s. 13) zarysowano jej postać. Wymiernym celem reguły byłaby stabilizacja salda nominalnego (w średnim okresie, przy założeniu symetrycznych cykli koniunkturalnych, tożsama ze stabilizacją salda strukturalnego) na poziomie tzw. średniookresowego celu budżetowego (z ang. *medium term objective*, MTO), które stanowi minimum wymagane przez Unię Europejską dla krajów strefy euro. Dla Polski jest to -1% PKB. Jednak zanim reguła wejdzie w życie, musi zostać określona jej formuła i wartości parametrów.

Głównym celem przedstawionej w artykule analizy było dobranie optymalnych wartości parametrów uniwersalnej reguły wydatkowej – takiej, która mogłaby obowiązywać w każdym państwie dążącym do ograniczenia wzrostu wydatków i stabilizacji salda nominalnego w średnim okresie. Tym samym otrzymane wyniki mogą pomóc w szczególności przy konstrukcji trwałej reguły wydatkowej dla Polski.

Istnieją dwa podstawowe sposoby poszukiwania rozwiązań w zakresie polityki gospodarczej, w tym rozwiązań odnoszących się do reguły fiskalnej. Pierwszy z nich polega na analizie rozwiązań

stosowanych niegdyś i obecnie w różnych krajach. Drugi polega na symulacjach i analizach modelowych scenariuszy z zastosowaniem programów komputerowych. Każdy sposób ma swoje wady i zalety. Na podstawie analizy modeli można otrzymać wnioski niezgodne z rzeczywistością, co wynika z przyjętych założeń i uproszczeń. Poza tym nie każde rozwiązanie można zastosować w praktyce. Wreszcie, pewne aspekty reguły, zwłaszcza te instytucjonalne, trudno analizować ilościowo. Z drugiej strony, dzięki modelom można poddać testom rozwiązania wcześniej niezaimplementowane.

W kontekście ilościowych analiz, a w szczególności optymalizacji reguł fiskalnych, szczególnej uwagi wart jest artykuł p. t. „Choice of The Optimum Fiscal Rule – The Long Run Perspective” (Mackiewicz 2005). Abstrahowano w nim od wahań wynikających z cyklu koniunkturalnego (stąd „perspektywa długookresowa” w tytule), więc do optymalnych wyników należało m. in. utrzymywanie deficytu lub tempa wzrostu wydatków na stałym poziomie. Takie wyniki okazały się spójne z kryterium prostoty reguły. W rzeczywistości reguły nie mogą być zbyt proste, gdyż wtedy nie reagują wystarczająco elastycznie na wahania koniunktury i tempa wzrostu produktu potencjalnego. Dobrze funkcjonująca reguła musi zawierać wiele, czasem skomplikowanych, elementów, m. in.: deflator, klauzule wyjścia, mechanizm korygujący. Ewentualnie powinna uwzględniać kategorie w ujęciu strukturalnym i lukę produktową. Oprócz tego, dyskusyjne wydaje się przyjęcie kryterium użyteczności rządu, który dąży do wygrania wyborów i przez to zwiększa deficyt ponad to, co wynika ze społecznego optimum. Tymczasem reguły mają na celu właśnie ograniczyć tego typu pokusę stojącą przed decydentami i ich użyteczność nie powinna być brana pod uwagę przy optymalizacji postaci reguły. Powyższe uwagi, spowodowane bardziej praktycznym podejściem do tematu, nie zmieniają faktu, że wyżej opisany artykuł stanowi bardzo ważny i wartościowy punkt odniesienia dla niniejszego tekstu.

Coraz większego znaczenia nabiera modelowanie reguł w ramach modeli dynamicznej stochastycznej równowagi ogólnej (DSGE). Marattin i Marzo (2009) zbudowali nowokeynesowski model DSGE, za pomocą którego analizowali funkcjonowanie reguł w gospodarce poddawanej licznym zakłóceniom. Zaobserwowali, że to, czy powinno się dążyć do wypełniania docelowej wartości długu czy deficytu, zależy od reakcji polityki monetarnej na zmianę produktu. Natomiast Kremer (2004) doszła do konkluzji, że ocena reguły, a także jej wpływ na politykę monetarną zależy od tego, czy jest respektowana głównie poprzez zmiany w spożyciu publicznym czy w stawkach podatkowych.

Badania dotyczące wpływu reguł na sferę realną gospodarki można osadzić w szerszym kontekście analizy oddziaływania polityki fiskalnej na gospodarkę. To oddziaływanie jest odzwierciedlone przez tzw. „mnożnik fiskalny” - iloraz przyrostu produktu przez przyrost wydatków publicznych (w podrozdziale 5.4 niniejszego artykułu jest on jednak określony jako wpływ salda strukturalnego na lukę produktową), co do którego wartości nie ma konsensusu wśród naukowców. Przykładowo, Blanchard i Perotti (2002) stwierdzili, na podstawie modelu VAR, pozytywny wpływ wydatków publicznych, a negatywny - dochodów na produkt w Stanach Zjednoczonych. Jednocześnie pokazali, że wydatki publiczne hamują prywatne wydatki inwestycyjne. Z kolei Auerbach i Gorodnichenko (2012), za pomocą przełącznikowego modelu SVAR, uzależnili wielkość mnożników fiskalnych od fazy cyklu koniunkturalnego. Pokazali, że polityka fiskalna jest bardziej skuteczna podczas recesji niż ekspansji. Oszacowali również mnożniki fiskalne dla różnych kategorii wydatków. Próba oceny wpływu działań fiskalnych nie tylko pod kątem ich skali, ale też struktury to obecnie coraz bardziej popularny nurt w literaturze.

O dotychczas stosowanych regułach w wybranych krajach europejskich traktuje rozdział drugi. Z kolei o regułach funkcjonujących w Polsce – rozdział trzeci. Następny, czwarty rozdział zawiera propozycję formuły reguły wydatkowej. W rozdziale piątym przedstawiono koncepcję algorytmu genetycznego, za pomocą którego dokonano optymalizacji wartości parametrów reguły. W rozdziale szóstym przedstawiono wyniki optymalizacji. Podsumowanie i wnioski dla polityki gospodarczej znajdują się w rozdziale siódmym.

## 2. Funkcjonowanie reguł fiskalnych w wybranych krajach

Reguła fiskalna to trwałe ograniczenie nałożone na wybraną zmienną dotyczącą polityki fiskalnej, które ma pomóc w osiągnięciu stabilności finansów publicznych. Najczęściej ograniczany jest stosunek długu do PKB, stosunek salda nominalnego bądź strukturalnego do PKB, a także tempo wzrostu wydatków. Wielkość danej zmiennej nie może przekroczyć albo określonej, stałej wartości, albo wartości wynikającej z indykatora, który np. stanowi średnią z przeszłych lub prognozowanych wartości zmiennej. Reguły różnią się: umocowaniem prawnym, zakresem sektora, który obejmują, sposobem korekty odchyłeń od implikowanych poziomów, mechanizmem monitorowania i wymuszania stosowania reguły, a także klauzulami wyjścia.

W ślad za koniecznością wzmocnienia i uregulowania dyscypliny fiskalnej w wielu państwach, reguły fiskalne stawały się coraz bardziej powszechne. Raport IMF (IMF 2009, s. 7-11) stwierdza występowanie reguł aż w 80 krajach. Jednak część z nich stanowiła zobowiązanie wynikające z uczestnictwa danego kraju we wspólnocie państw. Reguły wyłącznie szczebla narodowego były stosowane w 53 państwach. Dla porównania, w 1990 r. reguły funkcjonowały zaledwie w siedmiu krajach. Coraz częściej, zamiast pojedynczej reguły, wciela się w życie ich kombinację. W niniejszym artykule skupiono się na regule wydatkowej, dlatego warto zaznaczyć wzrost także jej znaczenia. O ile w 1999 r. tylko dziesięć państw stosowało regułę wydatkową, o tyle w 2009 r. takich państw było aż dwadzieścia pięć.

W tym rozdziale zostały przedstawione w skrócie reguły funkcjonujące w siedmiu europejskich państwach. Wybór został podyktowany wypadkową jakości, oryginalności reguł, a także dostępem do materiałów w języku angielskim na ich temat. Trzy z państw: Szwajcaria, Niemcy i Austria stosują lub zamierzają wprowadzić nowatorskie rozwiązania w zakresie mechanizmu korygującego regułę. Te rozwiązania, określane również mianem „hamulca zadłużeniowego” opierają swoje działanie na kontach: wyrównawczym, amortyzującym oraz kontrolnym, które mogą posłużyć za wzór dla Polski. Z kolei w Szwecji, Finlandii i Holandii stosowane są limity wydatkowe: ustalone krocząco bądź na całą kadencję rządu. W żadnym z tych trzech państw limity nie są wyznaczane za pomocą formuły, ale opisano je, ponieważ ich ramy fiskalne odznaczają się wyjątkowo bogatą historią i są prezentowane w bardzo transparentny sposób. Dodatkowo, na szczególną uwagę, ze względu na oryginalną formułę determinującą limit wydatków, zasługuje reguła wprowadzona na Słowenii.

## 2.1 Szwajcaria

Szwajcaria przyjęła podczas planowania budżetu na 2003 r. regułę (por. Zgromadzenie Federalne Szwajcarii 2011a i 2011b), która wyznacza dopuszczalny poziom wydatków podsektora centralnego w oparciu o iloczyn prognozowanych dochodów i współczynnika koniunktury:

$$L\_Wn_{t+1} = E_t(Dn_{t+1}) \cdot \frac{Ind_{t+1}}{E_t(PKB_{t+1})}$$

Gdzie:

$L\_Wn_{t+1}$  – maksymalna kwota (limit) wydatków nominalnych w roku t+1,

$E_t(Dn_{t+1})$  – prognozowane w roku t dochody nominalne z roku t+1,

$Ind_{t+1}$  – indyktor średniookresowego realnego tempa wzrostu PKB, w przeciwieństwie do indykatora zaprezentowanego w rozdziale 4, obliczany tu jako trend PKB przy użyciu zmodyfikowanego filtra Hodricka Prescottta,

$E_t(PKB_{t+1})$  – prognozowany w roku  $t$  produkt krajowy brutto Szwajcarii z roku  $t+1$ .

Dodatkowo dopuszczalny poziom wydatków jest poddawany korekcie wynikającej ze stanu dwóch kont: wyrównawczego i amortyzującego. Na koncie wyrównawczym kumulują się odchylenia (bez uwzględniania zmiany wartości pieniądza w czasie) poziomu zrealizowanych wydatków od poziomu wynikającego z rzeczywiście osiągniętych dochodów i faktycznego współczynnika koniunktury. W przypadku stwierdzenia niedoboru na koncie wyrównawczym przekraczającego 6% całkowitych wydatków zarejestrowanych w poprzednim roku, różnica między niedoborem a owymi 6% całkowitych wydatków musi być usunięta w ciągu trzech kolejnych lat budżetowych. Z kolei na koncie amortyzującym pojawiają się wirtualne zapisy wynikające z wydatków i dochodów zrealizowanych w nadzwyczajnych okolicznościach, m. in. dochody wynikające z poprawy majątku netto państwa. Niedobór na koncie amortyzującym w poprzednim roku budżetowym powinien zostać usunięty w ciągu sześciu kolejnych lat budżetowych.

Na tle innych państw szwajcarska reguła wyróżnia się silnym umocowaniem prawnym. Nie dość, że jej zasady zostały zapisane w konstytucji i ustawie budżetowej, to w dodatku sama reguła została przegłosowana w referendum, co sprawia, że trudno ją obejść. Reguła poddawana jest przeglądom i nowelizacjom, co umożliwi ciągłe jej ulepszanie. W dotychczasowym okresie funkcjonowania reguła okazała się skuteczna, co znalazło odzwierciedlenie w obniżeniu się udziału zadłużenia w PKB. Wątpliwości może jednak budzić brak sprecyzowania wysokości minimalnej rocznej korekty niedoboru na koncie wyrównawczym. Pociąga to za sobą ryzyko odkładania cięć na przyszłość, obarczania nimi kolejnych rządów. Oprócz tego reguła nie obejmuje całego sektora instytucji rządowych i samorządowych, a jedynie podsektor centralny.

Warto zwrócić uwagę na rozbudowany proces konsultacji społecznych w Szwajcarii poprzedzających wprowadzenie reguły (por. Szwajcarska Rada Związkowa 2000). Z jednej strony, dobrze to świadczy o formie dialogu między rządem a obywatelami. Z drugiej strony, od momentu rozpoczęcia konsultacji do faktycznego zastosowania reguły w procesie budżetowania minęło aż osiem lat.

## 2.2 Niemcy

Od 2011 roku w Niemczech obowiązuje reguła salda strukturalnego (Rada Parlamentarna Niemiec 2010). Docelowo, po okresie przejściowym, deficyt strukturalny podsektora centralnego ma nie przekraczać 0,35% nominalnego PKB od 2016 r., a podsektor lokalny nie powinien wykazywać deficytu strukturalnego od 2020 r. Niewykluczone jest skrócenie tego okresu przejściowego.



Na koncie kontrolnym będą kumulowały się odchylenia faktycznych wartości salda nominalnego od progu określonego formułą (wszystkie zmienne dla tego samego roku):

$$Sn_{t+1}^* = -0,35\% \cdot PKB_{t-1} + E_t(stf_{t+1}) + E_t(luka_{t+1}) \cdot el_{luka}^s - K_{t+1}$$

Gdzie:

$Sn_{t+1}^*$  – minimalny limit salda nominalnego podsektora centralnego w roku t+1,

$stf$  – saldo transakcji finansowych,

$luka$  – nominalny poziom luki popytowej,

$el_{luka}^s$  – elastyczność salda względem luki,

$K$  – składnik korekty wynikający z przekroczenia 1% PKB przez odchylenia skumulowane na koncie kontrolnym.

Pierwotnie, aby ustalić pożądany poziom salda, próg ten określany jest przy użyciu prognoz, ale odchylenia liczą się już od zweryfikowanego progu ex post. Zgodnie z konstytucją, jeśli ujemna wartość konta kontrolnego przekroczy 1,5% nominalnego PKB, to w następnym roku, o ile prognozowany jest wzrost luki popytowej, dolna granica wielkości salda musi wzrosnąć, lecz maksymalnie o 0,35% PKB. Jednak w ustawie, dla jeszcze większego bezpieczeństwa, próg ten został obniżony do 1%. W przeciwieństwie do Szwajcarii, obecna reguła w Niemczech jest dopiero wdrażana i trudno ocenić jej efektywność. Umocowanie prawne reguły jest jednak silne, a jej znaczenie dodatkowo wzmacnia powołanie rady fiskalnej (tzw. Stabilitätsrat), do której zadań należy nadzorowanie wykonywania budżetu podsektora centralnego i jednostek lokalnych.

### 2.3 Austria

Austriacki hamulec zadłużeniowy jest wzorowany na regule niemieckiej. Wejście w życie w 2017 r. (Rada Narodowa Austrii 2011). Podobnie jak w Niemczech, deficyt strukturalny nie powinien przekraczać 0,35% PKB, ale do zakresu wlicza się nie tylko podsektor centralny, lecz również podsektor ubezpieczeń społecznych. Próg konta kontrolnego wynosi natomiast 1,25% PKB. Drugie konto kontrolne zaplanowano dla podsektora lokalnego, z odpowiednio niższym progiem, ale do tej pory nie zapadły w tej sprawie ostateczne rozstrzygnięcia.

### 2.4 Szwecja

Szwecja stanowi dobry przykład kraju, w którym obniżono dług publiczny nawet w trudnych czasach. Tamtejsza polityka fiskalna podlega trzem regułom: 1) 1-procentowej nadwyżki budżetowej sektora

finansów publicznych, 2) limitu wydatków podsektora centralnego i systemu emerytalnego oraz 3) zrównoważonego budżetu podsektora lokalnego. W celu oceny stopnia wypełniania głównej reguły - nadwyżki budżetowej, rząd stosuje kilka wskaźników. Przeważnie są one średnimi ruchomymi z wartości salda nominalnego oraz strukturalnego, zarówno oczyszczonego, jak i nieoczyszczonego z wahań cyklicznych. Jakość prowadzonej polityki fiskalnej monitoruje Rada Polityki Fiskalnej (por. Swedish Fiscal Policy Council 2010). Warto dodać, że zakres limitu wydatków nie jest uregulowany w prawie. Do tej pory obejmował jednak ten sam zakres 26 obszarów wydatkowych oraz wydatków pozabudżetowych na system emerytalny.

## 2.5 Finlandia

Finlandia zwraca uwagę ciągłym doskonaleniem zasad działania limitów, które odgrywają kluczową rolę w polityce fiskalnej tego kraju (Ministry of Finance of Finland 2011). Teoretycznie limity obowiązywały już od 1991 r., ale reguła ta na początku nie była wystarczająco restrykcyjna. O regule sensu stricto można mówić dopiero w odniesieniu do limitów wydatkowych ustalonych przez rząd sprawujący władzę w latach 2004-2007, a także do limitów przypadających na lata 2008-2011. Obydwa zostały zapisywane w umowie koalicyjnej po uzgodnieniach między partiami tworzącymi rząd na okres trwania kadencji. Mimo braku podstawy prawnej, rządy przestrzegały tych zobowiązań. Limity zostały nałożone na podsektor centralny z wyłączeniem m. in. odsetek od długu oraz kategorii szczególnie podatnych na cykl koniunkturalny. Dzięki temu, mimo recesji, wzrost wydatków nielimitowanych był jedynie odzwierciedleniem działania automatycznych stabilizatorów koniunktury. Wykonywanie zadeklarowanych limitów jest monitorowane przez ministerstwo finansów. Wiele kontrowersji wzbudziło w Finlandii odmienne traktowanie inwestycji w limitach wydatkowych w zależności od sposobu ich finansowania. Ponadto, poziomy limitów są zapisywane w wielkościach realnych, t. j. w cenach z pierwszego roku kadencji rządu, a następnie corocznie korygowane o zaobserwowaną inflację. Wskaźniki inflacji różnią się w zależności od kategorii wydatków, co sprawia, że metoda deflowania jest dość skomplikowana i także wywołuje kontrowersje. Mimo że, generalnie fińska reguła limitów wydatkowych jest pozytywnie oceniana w środowisku naukowym (por. np. Kovács 2011), to zarazem wydatki całego sektora instytucji rządowych i samorządowych wcale nie rosły wolniej niż średnia unijna.

## 2.6 Holandia

Holandia może z kolei pochwalić się bardzo bogatą historią reguł fiskalnych, stosowanych od 1945 r. (por. Berndsen 2001). Jeden z ważnych elementów krajowych ram fiskalnych stanowi (por. European Commission 2012) Narodowe Biuro Analiz Polityki Gospodarczej (Central Planning Bureau). Obecnie

w Holandii, podobnie jak w Finlandii, obowiązują limity wydatkowe określone wraz z początkiem kadencji nowego rządu – z góry na czteroletnią kadencję w kategoriach nominalnych. Są one następnie konwertowane na kategorie realne zgodnie z prognozami deflatora popytu wewnętrznego. Co roku limit na dany rok jest ponownie przekształcany na kategorie nominalne po skorygowaniu prognozy deflatora. Jeżeli w limicie dotyczącym pewnego ministerstwa zostanie stwierdzona nadwyżka lub niedobór, to muszą one zostać rozdysponowane/ pokryte w ramach tego samego ministerstwa, ewentualnie w ramach tego samego podsektora, a w wyjątkowych przypadkach w ramach całego sektora, na który został nałożony limit. Limit obejmuje trzy podsektory finansów publicznych: centralny, ubezpieczeń społecznych i ochrony zdrowia. Z reguły wyłączone są m. in.: wydatki na podsektor lokalny, na odsetki od długu i silnie cykliczne zasiłki dla bezrobotnych. Tak jak w przypadku limitów, tak samo zmiany dyskrecjonalne w podatkach i składkach na ubezpieczenie społeczne są ustalane z góry na kadencję rządu. Mimo że holenderskie ramy fiskalne zostały bardzo pozytywnie ocenione przez Komisję Europejską, stosunek długu do PKB w tym kraju wzrósł z 45% w 2007 r. do ponad 60% w 2009 r. Jedynie część tego wzrostu można usprawiedliwiać działaniem automatycznych stabilizatorów koniunktury w czasie recesji. W konsekwencji, podobnie jak w Finlandii limity nie pozwoliły na automatyczną stabilizację zadłużenia.

## 2.7 Słowenia

Formuła reguły wprowadzonej w 2011 r. w Słowenii przedstawia się następująco:

$$L\_Wn_{t+1} = E_t(Wn_t) \cdot [1 + Ind_{t+1} - u \cdot (D_t - D^*) - v \cdot (Sp_t - Sp^*)]$$

gdzie:

$L\_Wn_{t+1}$  – limit wydatków na rok t+1,

$E_t(Wn_t)$  – prognoza wydatków wykonanych w roku t,

$Ind$  – siedmioletnia, scentrowana średnia z dynamik nominalnego potencjalnego PKB,

$D_t$  – udział długu sektora instytucji rządowych i samorządowych w % PKB w roku t,

$D^*$  – docelowy udział długu sektora instytucji rządowych i samorządowych w % PKB (40 %),

$Sp_t$  – udział salda pierwotnego sektora instytucji rządowych i samorządowych w % PKB w roku t,

$Sp^*$  – docelowy udział salda pierwotnego sektora instytucji rządowych i samorządowych w % PKB (0%),

$u, v$  – parametry odpowiadające za osiągnięcie docelowych wartości odpowiednio długu i salda.

Przyjęta formuła została zaczerpnięta z artykułu Hieberta i Rostagno (2000). Nie jest jednak jasne, jaką metodą posłużyli się autorzy słoweńskiej reguły wybierając wartości parametrów  $u$  i  $v$ . To, że  $u$  waha się silnie, bez wyraźnego trendu, w zakresie 0,3 – 0,7, a  $v$  w zakresie 0,4 – 0,6 w projekcji na lata 2012-2015 (za Ministry of Finance of Slovenia 2011), świadczy o podporządkowaniu wartości tych parametrów innym celom, co stawia pod znakiem zapytania sens formuły reguły. Kolejną wadą słoweńskich rozwiązań jest ryzyko procykliczności polityki fiskalnej. Ponadto, limity mają być nakładane na kilka lat wprzód, co uniemożliwi natychmiastową reakcję na przekroczenie docelowych wartości, a korekty z konieczności będą musiały opierać się na prognozach.

## 2.8 Wnioski z przeglądu reguł fiskalnych

Ważnym skutkiem, który pociąga za sobą stosowanie limitu wydatków jest rozdzielenie dyskusji na temat pożądanego udziału państwa w gospodarce od dyskusji o znaczeniu poszczególnych wydatków. Decyzja o wysokości limitu jest bowiem podejmowana najpierw, a następnie dokonywane jest jego rozdysponowanie pomiędzy kategorie wydatkowe.

Skuteczność reguł w różnym stopniu zależy od trafności prognoz inflacji. Limit wydatków w Słowenii dotyczy wartości nominalnych, co oznacza, że ewentualny wzrost inflacji w ciągu roku wywoła proporcjonalne obniżenie limitu w kategoriach realnych. Podobnie ma się rzecz w Szwecji, Finlandii i Holandii, natomiast w Szwajcarii i Niemczech rozpatruje się bądź to wydatki względem dochodów, bądź saldo względem PKB. Inflacja ostatecznie ma więc tam mniejsze znaczenie, gdyż jednocześnie podnosi licznik, jak i mianownik ułamka, jakim jest wielkość docelowa.

Warto wzorować się na fińskiej i holenderskiej transparentności, ale przypadki tych krajów wskazują na konieczność opracowania numerycznej reguły fiskalnej, w oparciu o którą powinny być ustalane limity wydatkowe. Ewentualnie limity powinny wspierać reguła salda, co ma miejsce w Szwecji. Trudno na razie ocenić jednoznacznie skuteczność obowiązujących w Szwajcarii i Niemczech mechanizmów korygujących, ponieważ w państwach tych, nie zaistniała dotychczas potrzeba pokrycia ich niedoboru. Jednak można domniemywać, że taki mechanizm również jest nieodzowny, jeżeli danemu państwu zależy na stabilizacji salda budżetowego i w konsekwencji – na stabilnym poziomie długu.

Odminną kwestię stanowi pytanie, jak długo wyżej opisane reguły pozostaną w niezmienionej postaci. Wejście w życie paktu fiskalnego nałoży na ww. kraje oprócz Szwajcarii m. in. obowiązek

przestrzegania danego poziomu salda strukturalnego instytucji rządowych i samorządowych oraz wprowadzenia mechanizmu korygującego w określonym czasie nadmierne odchylenia. W Niemczech problemem może okazać się wtedy maksymalna kwota korekty salda, potencjalnie niewystarczająca do korekty odchyleń w wyznaczonym terminie. Formuła reguły słoweńskiej również nie jest do końca spójna z postanowieniami paktu, m. in. odnosi się do salda nominalnego, a nie strukturalnego. W Szwecji, Finlandii i Holandii brakuje zaś mechanizmów korygujących.

### 3. Dotychczasowe funkcjonowanie reguł w Polsce

Potrzeba wprowadzenia nowej reguły fiskalnej w Polsce (por. Ministerstwo Finansów Polski 2011a, s. 13; Ministerstwo Finansów Polski 2011b, s. 32-33), Uzasadnienie do projektu ustawy budżetowej na rok 2012 Tom I (Ministerstwo Finansów Polski 2011c, s. 16), list ministra finansów J. Rostowskiego do Komisarza Europejskiego, O. Rehna (Rostowski 2011, s. 3), Finanse publiczne w Polsce w okresie kryzysu (Ministerstwo Finansów Polski 2012, s. 2)) jest podyktowana niewystarczającymi regułami obowiązującymi obecnie. Do grona najważniejszych reguł zaliczają się przede wszystkim trzy progi zadłużeniowe i tymczasowa reguła dyscyplinująca, która po raz pierwszy znalazła zastosowanie w ustawie budżetowej na 2011 r. W Polsce obowiązywały też reguły specyficzne dla konkretnej kadencji rządu, tzw. "reguła Belki", a później "kotwica budżetowa". Kilka reguł zostało nałożonych na jednostki samorządu terytorialnego (JST), a nowe restrykcje są wciąż planowane. Temat reguł JST wykracza jednak poza zakres tego artykułu.

#### 3.1 Limity długu

Obecnie najważniejszą regułą fiskalną obowiązującą w Polsce są limity długu publicznego. Podstawowy zapis reguły w Konstytucji RP brzmi: "Nie wolno zaciągać pożyczek lub udzielać gwarancji i poręczeń finansowych, w następstwie których państwowy dług publiczny przekroczy 3/5 wartości rocznego PKB.(...)" Dzięki zapisowi w Konstytucji reguła posiada silne umocowanie prawne. Należy też zaznaczyć, że reguła konstytucyjna nie podaje konsekwencji przekroczenia progu 60% PKB, ale teoretycznie (przy praktycznie niemożliwym do spełnienia założeniu doskonałych prognoz i braku wahań kursu walutowego) nie dopuszcza do jego przekroczenia.

O dalszych regulacjach stanowi Ustawa o finansach publicznych (Sejm RP 2010). Wyróżniono w niej trzy progi ostrożnościowe i opisano konsekwencje przekroczenia każdego z nich. Jeśli relacja państwowego długu publicznego (tzn. liczonego wg krajowej metodyki) do PKB wynosi między 50 a 55%, to w budżecie na przyszły rok nie można planować wzrostu relacji deficytu do dochodów

budżetu państwa. W sytuacji przekroczenia w roku  $t$  drugiego progu, określonego na poziomie 55%, m. in. nie można planować deficytu budżetowego na rok  $t+2$  albo zaplanować deficyt zapewniający spadek relacji długu Skarbu Państwa do PKB w porównaniu z rokiem  $t+1$ . Ponadto, zamrożone zostają wynagrodzenia w sferze budżetowej, a renty i emerytury nie mogą rosnać szybciej w roku  $t+2$  niż wskaźnik CPI z roku  $t+1$ . Oprócz tego, deficyt JST nie może przekroczyć sumy nadwyżki budżetowej z lat ubiegłych, wolnych środków oraz kwoty związanej z realizacją zadań ze środków pomocowych UE. Trzeci próg, którego zgodnie z zapisem w Konstytucji nie można przekroczyć, wynosi 60% PKB. Jeżeli tak się jednak stanie, to stosowane są procedury odnoszące się do drugiego progu, a ponadto jednostki sektora FP nie mogą udzielać nowych gwarancji i poręczeń, a JST – planować deficytu na rok  $t+2$ .

W ustawie zapisano również klauzule wyjścia: stan wojenny lub stan wyjątkowy/klęski żywiołowej na całym terytorium RP. Słabością tej reguły jest względnie niska restrykcyjność pierwszego progu. Nie zapobiega ona przekroczeniu przez dług kolejnych progów. Dobra reguła wymusiłaby odpowiednio wczesne dostosowania zapobiegające narastaniu zadłużenia, a nie tylko wskazywała na działania w sytuacji kryzysowej. Takie działania (co do zasady źle odbierane przez społeczeństwo) musiałyby zresztą podjąć rząd, który niekoniecznie najbardziej przyczynił się do wzrostu długu. Dług cechuje się bowiem znaczną inercją. Problem kontroli zadłużenia dodatkowo wzmacnia fakt opóźnienia między stwierdzeniem przekroczenia progu a momentem wprowadzania działań zaradczych. Poza tym, jak to już zostało zasygnalizowane we wstępie, reguła długu może prowadzić do procykliczności polityki fiskalnej. Wymusza ona zdecydowane kroki dopiero w sytuacji, gdy dług przekracza 55% PKB, co może zdarzyć się najpewniej w czasie recesji. Cięcie wydatków i podnoszenie podatków mogłyby wtedy przyczynić się do dalszego pogorszenia koniunktury. Warto także zaznaczyć, że limity długu są oparte na metodyce krajowej, a nie unijnej. Limity odnoszą się bowiem do państwowego długu publicznego, a nie długu instytucji rządowych i samorządowych (ang. *general government*), do którego inwestorzy przywiązują większą wagę. Unijna definicja długu jest bowiem obiektywna wobec poszczególnych państw.

### 3.2 Reguła dyscyplinująca (CPI+1)

Reguła dyscyplinująca (określana również jako tymczasowa reguła wydatkowa) została zapisana w Ustawie o finansach publicznych pod koniec 2010 r. i znalazła odzwierciedlenie w ustawie budżetowej na 2011 r. Ma ona obowiązywać na czas objęcia Polski procedurą nadmiernego deficytu. Reguła ogranicza wzrost agregatu pewnych wydatków budżetowych do prognozowanej inflacji CPI plus jeden punkt procentowy (stąd popularne oznaczenie "CPI+1").

Reguła obejmuje część wydatków o charakterze uznaniowym i nowe wydatki prawnie zdeterminowane. Spod reguły wyłączone są:

- wydatki na obsługę długu publicznego;
- środki własne UE oraz obligatoryjne składki wpłacane do organizacji międzynarodowych;
- wydatki na realizację programów finansowanych z udziałem środków pochodzących z dochodów publicznych, budżetu UE i niepodlegające zwrotowi z EFTA lub źródeł zagranicznych;
- wypłaty i obsługa świadczeń rodzinnych, świadczeń z funduszu alimentacyjnego oraz finansowanie składek na ubezpieczenia emerytalne i rentowe za osoby pobierające świadczenia pielęgnacyjne;
- składki na ubezpieczenie społeczne za osoby przebywające na urloпах wychowawczych i macierzyńskich oraz za osoby niepełnosprawne;
- świadczenia emerytalno-rentowe funkcjonariuszy i uprawnionych członków ich rodzin oraz uposażenia sędziów i prokuratorów w stanie spoczynku;
- dotacje dla FUS, Funduszu Emerytur Pomostowych, Funduszu Emerytalno-Rentowego KRUS oraz na sfinansowanie wypłat świadczeń emerytalno-rentowych gwarantowanych przez państwo.

Spod zakresu obowiązywania reguły wyłączone są także określonego rodzaju wydatki budżetu państwa wynikające z przepisów, które weszły w życie przed 2011 r. Jeśli jednak przepisy dotyczące tych kategorii wydatków ulegną zmianie, to wtedy te wydatki zostaną automatycznie objęte regułą. Klauzule wyjścia są identyczne, co dla limitów długu.

Do zalet reguły dyscyplinującej należy silne umocowanie prawne. Podstawowa jej wada to natomiast wąski zakres – ok. 1/4 budżetu państwa. Gdyby nie wąski zakres, ograniczenie realnego wzrostu wydatków do 1% należałoby uznać za rygorystyczne, tym bardziej, że prognozy średniorocznego wskaźnika inflacji dokonywane przez Ministerstwo Finansów są zazwyczaj ostrożne. Tym niemniej, gdyby prognozy inflacji okazały się trwale zawyżane, to wydatki rosłyby realnie szybciej niż o 1%. Z drugiej strony, inflacja jest dodatnio skorelowana z luką popytową, więc szybszy realny wzrost wydatków w okresie nieoczekiwanej niskiej inflacji zwykle stanowiłby działanie o charakterze antycyklicznym. Co więcej, formuła uzależnienia limit wydatków w roku  $t$  od planowanych wydatków w roku  $t-1$ , podczas gdy wydatki wykonane są niższe lub równe planowanym. Dlatego, w porównaniu

z wykonanymi wydatkami roku t-1, wykonane wydatki w roku t mogą incydentalnie wzrosnąć szybciej niż o 1% nawet przy założeniu bezbłędnej prognozy inflacji.

### 3.3 Reguła Belki

Poprzedniczką reguły dyscyplinującej była reguła zaproponowana na przełomie 2001 i 2002 r. przez ówczesnego ministra, M. Belkę. Formuła reguły była podobna: wydatki (całego) budżetu państwa nie mogły przekroczyć wskaźnika inflacji CPI plus jeden p.p. Nowa filozofia konstruowania budżetu została zastosowana (Parkiet 2001) już przy opracowaniu budżetu na 2002 r., ale wówczas planowana dynamika wydatków przekroczyła tę wynikającą z formuły. Wydatki budżetowe na następny rok miały już zostać zaplanowane zgodnie z powyższą formułą. Zapowiedź reguły znalazła się m. in. w strategii gospodarczej rządu. Jednak zanim uchwalono budżet na 2003 r., unieważniono zasadę CPI+1 p.p. Reguła została reaktywowana i obowiązywała przy konstrukcji budżetu na lata 2004-2005. Definitywnie odstąpiono od niej w budżecie na 2006 r., pierwszym konstruowanym w V kadencji parlamentu (2005-2007). Zalety i wady tej reguły odpowiadały zaletom i wadom reguły dyscyplinującej. Do słabości należy dodać brak umocowania ustawowego, który utrudnił monitorowanie reguły. Trudno bowiem było nawet stwierdzić, kiedy reguła zaczęła obowiązywać, a kiedy przestała.

### 3.4 Kotwica budżetowa

Budżety na lata 2006 i 2007 zostały opracowane z uwzględnieniem tzw. "kotwicy budżetowej". Reguła ta, stanowiąca górne ograniczenie deficytu budżetu państwa opiewające na 30 mld zł, miała za zadanie zapewnić większą stabilność na rynkach finansowych i obniżenie relacji deficytu do PKB. Rząd powołany pod koniec 2007 r. formalnie nie respektował deklaracji poprzedników, ale mimo to w latach 2008-2009 deficyt był niższy niż 30 mld zł.

Z perspektywy czasu należy ocenić, że w latach 2006-2007, czyli u szczytu koniunktury dopuszczalny poziom deficytu był wyższy od takiego, który gwarantowałby stabilizację długu na poziomie niższym od 60% w długim okresie. Z kolei maksymalna kwota deficytu, 30 mld zł, założona na "kryzysowy" 2009 r. uniemożliwiłaby antycykliczną politykę fiskalną. Ponadto, wraz z rosnącymi cenami limit wyrażałby coraz niższą wartość w sensie realnym, więc prędzej czy później musiałyby dojść do jego zmiany. Nie wiadomo jednak, na jakich zasadach to dostosowanie nominalne miałyby się odbywać. Oprócz tego limit deficytu mógłby zostać osiągnięty nie tylko poprzez, pożądaną z punktu widzenia redukcji sektora FP w gospodarce, obniżkę relacji wydatków do PKB, ale również dzięki wzrostowi



udziału dochodów w PKB. W przeciwieństwie do reguły dyscyplinującej, reguła Belki i kotwica budżetowa stanowiły jedynie deklaracje słowne.

### 3.5 Pozostałe reguły

W Polsce obowiązuje jeszcze wiele reguł obejmujących jedynie części podsektorów sektora finansów publicznych. Warto w tym miejscu wyróżnić regułę dotyczącą wydatków na obronę narodową oraz na Narodowy Fundusz Zdrowia. Reguła odnosząca się do Ministerstwa Obrony Narodowej to efekt regulacji przyjętych w ramach uczestnictwa Polski w NATO. Wydatki MON w danym roku powinny wynosić 1,95% prognozowanego, na etapie projektowania ustawy budżetowej, PKB z poprzedniego roku. Dodatkowo, w latach 2001-2008, 0,05% PKB z danego roku było przeznaczane na realizację wieloletniego programu wyposażenia polskich sił zbrojnych w samoloty wielozadaniowe. W wyniku zmniejszania się budżetu państwa w relacji do PKB, udział wydatków na MON w stosunku do wydatków budżetu państwa ogółem rósł w latach 2008-2010, a prognozy wskazują na jego dalszy wzrost.

Z kolei plan finansowy NFZ musi być zrównoważony (por. Sejm RP 2008). Ponadto, wysokość łącznych zobowiązań NFZ wynikających z zawartych ze świadczeniodawcami umów nie może przekroczyć wysokości kosztów przeznaczonych na ten cel, ustalonych w planie finansowym. Dodatkowo, wysokość rat i pożyczek przypadających do spłaty w danym roku nie może przekroczyć wysokości rezerwy ogólnej przewidzianej w planie finansowym na dany rok. Podobnie jak MON, NFZ również obowiązuje reguła oddziałująca w kierunku przeciwnym niż ograniczenie deficytu: zaplanowane koszty finansowania świadczeń opieki zdrowotnej w danym roku nie mogą być niższe od analogicznych kosztów zaplanowanych w poprzednim roku.

## 4. Propozycja nowej reguły

Postać reguły, której parametry poddano optymalizacji można potraktować jako założoną z góry propozycję dla Polski. W artykule abstrahuje się od innych potencjalnych postaci reguły: długu, salda nominalnego lub salda strukturalnego, na których niekorzyść przemawia albo potencjalna procykliczność, albo konieczność prognozowania i szacowania nieobserwowalnych kategorii, jak luka produktowa lub saldo strukturalne. Formuła zawarta w pięciu równaniach opisanych w tym rozdziale jest jednak skonstruowana w sposób na tyle uniwersalny, że mogłaby mieć zastosowanie

w dowolnym kraju do stabilizacji na zadanym poziomie w średnim okresie relacji salda nominalnego sektora instytucji rządowych i samorządowych do PKB.

Główna formuła [1] w przybliżeniu oznacza, że wydatki (w modelu utożsamiane z wydatkami nałożonymi na pełen sektor instytucji rządowych i samorządowych) rosną w tempie inflacji CPI i średniego tempa wzrostu realnego PKB. Limit wydatków na rok t+1 ( $L\_Wn_{t+1}$ ) jest równy skorygowanemu ex post o pomyłki w prognozach inflacji limitowi na rok t ( $L\_Wn_t^*$ ) przemnożonemu przez prognozowany<sup>1</sup> średnioroczny wskaźnik dynamiki cen (CPI) na rok t+1 ( $E_t(\pi_{t+1})$ ) i przez indikator średniokresowego tempa wzrostu realnego PKB ( $Ind_{t+1}$ ). W razie wystąpienia istotnej kumulacji odchyłeń salda nominalnego od MTO (przyjętego na poziomie -1% PKB) w roku t-1, dokonywana jest korekta części realnej formuły ( $K_{t+1}$ ). Założono, że poziom limitu wydatkowego na rok t+1 będzie wyznaczany na początku roku t.

$$\overbrace{L\_Wn_{t+1} = L\_Wn_t^* \cdot \underbrace{E_t(\pi_{t+1})}_{\text{cz. nominalna}} \cdot \left[ \underbrace{Ind_{t+1}}_{\text{cz. realna}} + \underbrace{K_{t+1}}_{\text{korygująca cz. realna}} \right]}^{\text{proponowana reguła fiskalna}} \quad [1]$$

Wzór [2] wyjaśnia korektę ex post limitu na rok t. Na początku roku t istnieje informacja o faktycznej inflacji w roku t-1 ( $\pi_{t-1}$ ). Tę informację należy wykorzystać, aby skorygować limit zaniżony bądź zawyżony w wyniku błędnej prognozy inflacji na rok t-1 sporządzonej na początku roku t-1 ( $E_{t-1}(\pi_{t-1})$ ). Odzwierciedla to drugi iloraz we wzorze [2] ( $\pi_{t-1} / E_{t-1}(\pi_{t-1})$ ). Oprócz tego, na początku roku t, dzięki napływowi nowych informacji, można dokładniej przewidzieć inflację na rok t ( $E_t(\pi_t)$ ) niż miało to miejsce w prognozie sporządzonej w roku t-1 ( $E_{t-1}(\pi_t)$ ), co odzwierciedla pierwszy iloraz we wzorze [2] - ( $E_t(\pi_t) / E_{t-1}(\pi_t)$ ).

$$L\_Wn_t^* = L\_Wn_t \cdot \underbrace{\frac{E_t(\pi_t)}{E_{t-1}(\pi_t)}}_{\text{korygująca cz. nominalna}} \cdot \frac{\pi_{t-1}}{E_{t-1}(\pi_{t-1})} \quad [2]$$

We wzorze [3] rozpisano indikator średniokresowego tempa wzrostu realnego PKB ( $Ind_{t-1}$ ) jako średnią geometryczną z dynamik realnego PKB ( $PKBr\_d_t$ , zapisanych w postaci np. 1,039) odnotowanych w przeszłości lub prognozowanych na początku roku t na kolejne lata (stąd operator

<sup>1</sup> Operator oczekiwania  $E_t(x)$  oznacza oczekiwanie dotyczące wartości zmiennej x sformułowane na początku roku t.

oczekiwań z roku  $t$ ). Parametry  $p$  i  $f$ , oznaczają odpowiednio liczbę lat przeszłych i przyszłych uwzględnianych w indykatorze.

$$Ind_{t+1} = \sqrt[p+1+f]{\prod_{T=t+1-p}^{t+1+f} E_t(PKBr - d_T)} \quad [3]$$

Aby reguła mogła stabilizować saldo na poziomie MTO w średnim okresie, potrzebny jest mechanizm korygujący potencjalne odchylenia. Takie odchylenia mogą wynikać z faktu, iż elastyczność dochodowa względem nominalnego PKB różni się od 1 lub z błędnych prognoz dynamiki PKB. Dlatego proponowaną regułę wyposażono w konto kontrolne (notional account, w skrócie NA) [4], na którym zapisywane są różnice między faktycznym saldem nominalnym wyrażonym w procentach PKB ( $Sn_t$ ) a MTO.

$$NA_t = NA_{t-1} + Sn_t - MTO \quad [4]$$

Jeżeli ujemna wartość zanotowana na NA przekroczy jeden z progów  $L^i$ ,  $i=1,2$ , wtedy korygująca część realna z formuły [1]  $K_{t+1}$  wynosi  $\beta^i$  punktów procentowych. Taka korekta może mieć jednak miejsce jedynie w wystarczająco dobrych czasach, aby nie wywoływać polityki procyklicznej. To, jak dobre lub złe są czasy, ocenia się na podstawie porównania prognozowanej dynamiki realnego PKB z indykatorem średniookresowego tempa wzrostu realnego PKB. Różnica między  $Ind_{t+1}$  a prognozowaną dynamiką PKB na rok  $t+1$  jest uznawana za wystarczającą, gdy przekroczy wartość  $\alpha^i$ . Przekroczenie ujemnego progu  $L^1$  nie implikuje korekty, o ile wcześniej nie została uruchomiona ścieżka korekty NA. Ścieżka ta obowiązuje od momentu przekroczenia progu  $L^2$  do momentu powrotu poniżej progu  $L^1$ .

Przekroczenie przez nadwyżkę zgromadzoną na NA progów dodatnich wywołuje, zgodnie z postacią reguły poddawaną optymalizacji, analogiczne konsekwencje, co progi ujemne poza jednym wyjątkiem. Założono bowiem, że po stronie dodatniej ścieżka korekty w ogóle nie obowiązuje.

Należy zastrzec, że zgodnie z prezentowaną tu propozycją reguły, przekroczenie progów dodatnich nie wywoływałoby automatycznych dostosowań.

$$K_{t+1} = \begin{cases} \beta_+^2, & NA_{t-1} \geq L_+^2 \text{ i } E_t(PKBr_{-d_{t+1}}) < Ind_{t+1} + \alpha_+^2 \\ \beta_+^1, & L_+^2 > NA_{t-1} \geq L_+^1 \text{ i } E_t(PKBr_{-d_{t+1}}) < Ind_{t+1} + \alpha_+^1 \\ 0, & [L_+^1 > NA_{t-1} \geq L_+^2] \\ 0, & [L_-^1 > NA_{t-1} \geq L_-^2] \text{ i brak ścieżki korekty} \\ \beta_-^1, & [L_-^1 > NA_{t-1} \geq L_-^2] \text{ i ścieżka korekty i } E_t(PKBr_{-d_{t+1}}) > Ind_{t+1} + \alpha_-^1 \\ \beta_-^2, & NA_{t-1} < L_-^2 \text{ i } E_t(PKBr_{-d_{t+1}}) > Ind_{t+1} + \alpha_-^2 \end{cases} \quad [5]$$

Alternatywną regułą mogłaby być np. reguła nałożona na relację salda strukturalnego do PKB w każdym roku – podobna do wprowadzanej obecnie w Niemczech i zalecana w projekcie Traktatu o wzmocnionym zarządzaniu gospodarczym strefą euro. Wymaga ona jednak stosowania teoretycznych pojęć: produktu potencjalnego i luki popytowej, których wartość trudno skutecznie przewidzieć i które są poddawane rewizjom nawet po kilku latach. Dodatkową trudność w jej obliczeniu dla Polski stanowią krótkie szeregi czasowe. Formuła reguły opisanej w tym rozdziale nie wymaga obliczania luki popytowej.

## 5. Optymalizacja wartości parametrów reguły wydatkowej

### 5.1 Sposób oceniania reguły

Celem niniejszego artykułu jest optymalizacja wartości parametrów przedstawionej w poprzednim rozdziale reguły za pomocą algorytmu genetycznego. W skład reguły wchodzi czternaście parametrów: dwa odnoszące się do indykatora realnego tempa wzrostu PKB ( $p$ ,  $f$ ) oraz po cztery odnoszące się do progów NA, do definicji złych/ dobrych czasów ( $\alpha$ ) oraz do wartości określających zmianę dynamiki wydatków ( $\beta$ ). Każdy z losowo generowanych parametrów może przyjmować wartości z uprzednio określonych zbiorów.

Zaimplementowana w algorytmie genetycznym, którego wyniki przedstawiono w rozdziale 6, ocena jakości reguły wynika z chęci minimalizowania dwóch źródeł ryzyka. W pakcie fiskalnym kładzie się nacisk na wypełnianie MTO co roku, czego niespełnienie stanowi pierwsze ryzyko, któremu skuteczna reguła powinna zapobiec. Dlatego za pierwszy składnik oceny przyjęto średnie odchylenie salda strukturalnego od MTO po wszystkich (dziewięćdziesięciu) latach obowiązywania reguły.

Drugie istotne źródło ryzyka w przypadku reguły wydatkowej lub salda strukturalnego to możliwość przekroczenia przez deficyt nominalnego progę 3% PKB. Zgodnie z tzw. „sześciopakiem” może to

spowodować nawet finansowe sankcje nałożone na kraj przez Komisję Europejską (w sytuacji, gdy dany kraj dalej stosuje regułę, która nie pozwoli mu na redukcję deficytu). W efekcie, ocenę uzupełniono o: a) składnik karzący za przekroczenie deficytu 3% PKB w wysokości 0,02 za każdy rok przekroczenia i b) kwadrat różnicy między deficytem nominalnym a progiem 3% PKB – brany pod uwagę tylko w razie przekroczenia progu.

Reguła powinna przynosić pożądane efekty niezależnie od przyjętego scenariusza makroekonomicznego. Dlatego rolę ostatecznej oceny danego zestawu wartości parametrów, t. j. postać funkcji celu w niniejszych symulacjach pełni średnia ocena ze stu scenariuszy, z których każdy opiewa na sto lat, skonstruowanych w oparciu o trzyrównaniowy model nowokeynesowski (patrz podpunkt 5.4).

Warto dodać, że tradycyjnie w artykułach opisujących optymalizację reguł fiskalnych (por. Mackiewicz 2004, Schmitt-Grohe i Uribe 2007), przyjmuje się inne funkcje celu. W cytowanych pozycjach była to maksymalizacja zdyskontowanej, po nieskończonej liczbie okresów, sumy użyteczności z konsumpcji i czasu wolnego gospodarstw domowych lub z wydatków rządowych. W niniejszym artykule przyjęcie tego typu funkcji celu było jednak niemożliwe. Po pierwsze, rozpatrywano tutaj stuletni okres, w którym każdy rok traktowany jest równorzędnie. Po drugie, operowano na kategoriach zagregowanych, nie wprowadzono gospodarstw domowych, ani czyichkolwiek funkcji użyteczności. Teoretycznie możliwe byłoby dodanie składnika odpowiadającego za maksymalizację PKB. Jednak z dwóch przyczyn byłoby to niewskazane: prawdopodobnie prowadziłyby do mniej restrykcyjnych reguł fiskalnych i rosnącego zadłużenia – szczególnie pod koniec okresu branego pod uwagę, a co więcej w modelu założono stałą ścieżkę produktu potencjalnego, więc reguła mogła wpływać jedynie na lukę produktową, czyli jedynie na krótkookresowe wahania produktu.

Liczba lat uwzględnianych przez indyktor nie powinna przekraczać ok. dziesięciu, ponieważ indyktor służy szacowaniu średnio-, a nie długookresowego tempa wzrostu PKB. Dlatego ustalono, że parametry  $p$  i  $f$  mogą przyjmować jedynie wartości od 0 do 5. Określono też, że zarówno progowe odchylenie prognozowanej dynamiki PKB od dynamiki długookresowej, jak i wysokość korekty dynamiki wydatków mogą przyjmować wartości ze zbioru  $\{0\%, 0,5\%, 1\%, \dots, 5\%\}$ . Już to łącznie daje blisko  $8 \cdot 10^9$  możliwych kombinacji wartości parametrów. Jeśli uwzględnimy ponadto zbiory możliwych parametrów dla czterech progów konta kontrolnego, to liczba kombinacji odpowiednio wzrośnie. Przykładowo, jeżeli możliwe wartości progów miałyby wynieść od 0%, 1%, 2% itd. do 100%,

to liczba kombinacji równałaby się prawie  $8 \cdot 10^{17}$ . Ograniczona moc obliczeniowa komputerów praktycznie uniemożliwia ocenę wszystkich kombinacji wartości parametrów na raz i wybranie optymalnego zestawu. Klasyczne metody poszukujące ekstremum funkcji też nie są odpowiednie do rozwiązania tego problemu. Funkcja celu może bowiem posiadać wiele ekstremów lokalnych. Poza tym, metoda prowadząca do jednego rezultatu, zamiast przedstawienia wielu, dobrze ocenionych zestawów wartości parametrów, byłaby niewystarczająca od strony interpretacyjnej. Z kolei metoda Monte Carlo, polegająca na losowym generowaniu wartości parametrów pozbawionym stopniowej „ewolucji” reguł, byłaby nieefektywna czasowo. W związku z tym zdecydowano posłużyć się algorytmem genetycznym.

## 5.2 Geneza algorytmu genetycznego

Algorytmy genetyczne są jedną z nieklasycznych metod optymalizacji, która odrzuca niekorzystne kombinacje parametrów i z biegiem czasu wyszukuje coraz lepsze rozwiązania za pomocą selekcji, krzyżowania i mutacji, ale nie daje gwarancji na osiągnięcie rozwiązania optymalnego. Algorytmy genetyczne należą do klasy algorytmów ewolucyjnych i naśladują procesy zachodzące w przyrodzie. Efektem ewolucji jest tak złożony organizm jak człowiek. Trudno byłoby zaprojektować taki organizm od podstaw – jest on bardzo złożony i w dodatku musi radzić sobie w zmieniających się warunkach otoczenia. Można zaryzykować stwierdzenie, że reguła fiskalna również jest dość skomplikowanym mechanizmem i także powinna być efektywna w różnych warunkach makroekonomicznych. Można więc spróbować zaprojektować jej optymalną postać poprzez zastosowanie odpowiedniego algorytmu genetycznego naśladującego mechanizm ewolucji.

Za ojca algorytmów genetycznych uważa się profesora Johna Henry’ego Hollanda, autora przełomowego artykułu z 1975 r. na temat adaptacji w systemach naturalnych i sztucznych. W tym artykule Holland nie tylko porównuje genetykę ze sztuczną inteligencją, ale też z planowaniem ekonomicznym, teorią kontroli, psychologią fizjologiczną i teorią gier. Analogią dla chromosomów, czyli zestawów genów, są następujące struktury: programy komputerowe, polityki, zgrupowania komórek i strategie. Natomiast analogią dla operatorów genetycznych, t. j. mutacji, rekombinacji i krzyżowania, są: reguły uczenia się, działania produkcyjne, reguły Bayesa, modyfikacje synaps, zasady iteracyjnego przybliżania optymalnej strategii. Podobnie jak na polu genetyki o przewadze jednego organizmu (rozwiązania) nad drugim decyduje dopasowanie, tak w sztucznej inteligencji – efektywność, w planowaniu ekonomicznym – użyteczność, w teorii kontroli – funkcje błędu, w psychologii fizjologicznej – ocena zachowania, a w teorii gier – wypłata.

Zastosowań algorytmów genetycznych może być o wiele więcej. Dzięki nim można m. in.: wybierać zmienne wejściowe do predykcji wartości indeksu giełdowego (finanse), prognozować popyt (ekonomia), harmonogramować zadania w systemie produkcyjnym (zarządzanie), redukować hałas (fizyka), optymalizować elektroenergetyczne sieci rozdzielcze (elektronika), generować twarz ludzką (biotechnologia), kolorować grafy (grafika). To tylko kilka z przykładów prac napisanych w języku polskim.

### 5.3 Zapis algorytmu optymalizującego parametry reguły

Poniżej zapisano szkic w pseudokodzie zaimplementowanego algorytmu (obliczenia przeprowadzono w programie Matlab). Jak zaznaczono wcześniej, reguła utożsamiana jest tutaj z organizmem.

Grupa reguł w danej iteracji to pokolenie, zaś parametr to cecha organizmu przekazywana potomkom w postaci genu. Geny pierwszego pokolenia są dobierane w sposób czysto losowy. Następnie startuje główna pętla algorytmu. Wszystkie reguły są oceniane w oparciu o funkcję celu (zgodnie z zasadami opisanymi w podpunkcie 5.1.) i sortowane od najlepszej do najgorszej. 1/3 najlepszych reguł są oznaczane jako „rodzice”, dla lepszego zobrazowania – ojciec i matka. Pochodzą z nich parametry przekazywane do reguł młodszego pokolenia, czyli „dzieci”. Akurat w tym algorytmie umożliwiono, by ten sam organizm pełnił rolę zarówno ojca, jak i matki – dopuszczono zatem klonowanie. Kolejnym z odstępstw od faktycznego procesu ewolucji jest umożliwienie 1/3 pokolenia (wyżej opisanym rodzicom) przejścia do następnego. Najlepsze reguły mogą więc „żyć w nieskończoność”. Pozostała 1/3 nowego pokolenia tworzą reguły ponownie wygenerowane w sposób całkowicie losowy – w celu wprowadzenia do puli nowych genów i uniknięcia utknięcia w ekstremum lokalnym funkcji celu.

Warto uzupełnić, że geny dzieci mogą zostać poddane mutacji, czyli losowej zmianie parametru. W tym celu, funkcja „ $\text{los}(0,1)$ ” losuje liczbę z rozkładu jednostajnego, określonego na przedziale od zera do jednego. Jeżeli ta liczba okaże się niższa od zadeklarowanego parametru „skala\_mutacji”, to następuje mutacja. Mutacja genu polega na wzroście lub spadku (z jednakowym prawdopodobieństwem) jego wartości o jednostkę.

Zasadniczo, z pokolenia na pokolenie reguły powinny otrzymywać coraz wyższą ocenę. Algorytm kończy działanie, gdy różnica w ocenach najlepszych reguł z kolejnych pokoleń jest bliska zeru

(oznacza to, że algorytm prawdopodobnie nie będzie już w stanie znaleźć lepszej reguły), albo gdy osiągnie założoną liczbę pokoleń (w celu uniknięcia działania programu w nieskończoność).

### #algorytm genetyczny

#### #inicjalizacja pierwszego pokolenia, przypisanie losowej wartości genów

```
od organizm=1 do liczebność_pokolenia
  od gen=1 do liczba_genów
    wartość(gen, organizm)=los(zbiór_dopuszczalnych_wartości(gen))
  następnny gen
następnny organizm
```

#### #start głównej pętli<sup>2</sup>

```
od iteracja=1 do liczba_iteracji_algorytmu
```

#### #ocena jakości poszczególnych organizmów pokolenia

```
od organizm=1 do liczebność_pokolenia
  oceń(organizm)
następnny organizm
```

posortowanie ocen, wyznaczenie tercylu oraz minimalnej oceny

#### #przepisanie najlepszej 1/3 pokolenia n do pokolenia n+1

```
od organizm=1 do liczebność_pokolenia
  jeżeli oceń(organizm) < tercja_ocen wtedy organizm trafia do pokolenia z następnej
  iteracji i grona potencjalnych rodziców oraz zostaje zapamiętany
```

#### #ewentualne mutacje

```
od gen=1 do liczba_genów
  jeżeli los(0,1) < skala_mutacji_1 wtedy wartość(gen,
  organizm)=nowa_wartość(gen,organizm)
następnny gen
```

następnny organizm

#### #generowanie losowej 1/3 pokolenia n+1

```
od organizm=1 do 1/3 · liczebność_pokolenia
  od gen=1 do liczba_genów
    wartość(gen, organizm)= los(zbiór_dopuszczalnych_wartości(gen))
  następnny gen
  organizm trafia do pokolenia z następnej iteracji
następnny organizm
```

#### #generowanie 1/3 pokolenia n+1 jako potomstwa rodziców z pokolenia n

```
od organizm=1 do 1/3 · liczebność_pokolenia
```

#### #kojarzenie się organizmów w pary

```
ojciec=los(1, liczebność_pokolenia/3)
```

---

<sup>2</sup> W rzeczywistym algorytmie selekcja organizmów z pierwszego pokolenia przebiega nieco inaczej niż z następnymi, co dla czytelności opisu tutaj pominięto.



```
matka=los(1, liczebność_pokolenia/3)
```

```
#dziedziczenie genów
```

```
od gen=1 do liczba_genow
```

```
    wartość(gen, organizm)=wartość(gen, los(ojciec lub matka))
```

```
następny gen
```

```
#ewentualne mutacje
```

```
od gen=1 do liczba_genow
```

```
    jeżeli los(0,1) < skala_mutacji_2 wtedy wartość(gen, organizm)=
```

```
        nowa_wartość(gen,organizm)
```

```
następny gen
```

```
    organizm trafia do pokolenia z następnej iteracji
```

```
następny organizm
```

```
następna iteracja
```

#### 5.4 Opis wykorzystanego modelu nowokeynesowskiego

Scenariusze, na których bazowała ocena reguły, zostały wygenerowane w dwóch krokach. W pierwszym kroku została ustalona ścieżka tempa wzrostu potencjalnego PKB (od 3% w pierwszym roku analizy do 0% w ostatnim roku plus/minus zaburzenia losowe). Założono zatem, że polityka fiskalna nie wpływa na produkt w długim okresie (potencjalny).

Uwzględniono natomiast sprzężenia zwrotne między polityką fiskalną a PKB w krótkim okresie. Wyrażono je za pomocą trzyrównaniowego modelu ekonometrycznego klasy *backward-looking new keynesian models*. Równanie [6] uzależnia wysokość inflacji od luki popytowej (dodatni znak szacowanego parametru jest zgodny z koncepcją krzywej Phillipsa) oraz inflacji opóźnionej o jeden rok. W równaniu [7] luka popytowa jest objaśniana luką z poprzedniego okresu, stopą procentową i saldem strukturalnym. Zarówno w przypadku stopy, jak i salda ich ujemny wpływ na lukę jest zgodny z teorią. Saldo strukturalne jest obliczane jako skorygowana o wahania cykliczne (wyrażone za pomocą luki popytowej) różnica wydatków (wyjąwszy odsetki) determinowanych przez regułę i dochodów determinowanych przez tempo wzrostu PKB (także uzależnionych od luki popytowej). Jako, że luka i saldo zależą od siebie nawzajem nieliniowo, obliczeń wyników dla jednego roku dokonywano w sposób iteracyjny – do momentu, aż wartości zmiennych makro-fiskalnych stabilizowały się. Równanie [8] stanowi zaś wariant reguły Taylora, w którym na wysokość stopy procentowej wpływ wywiera luka popytowa i opóźniona inflacja. Stopa procentowa jest tu wykorzystywana jako średnie oprocentowanie długu obsługiwanego w danym roku przez sektor instytucji rządowych i samorządowych.

Dane pochodzą z lat 1956-2008 i opisują gospodarkę Stanów Zjednoczonych Ameryki. Różnice w gospodarkach USA i Polski powodują, że optymalne reguły fiskalne dla tych państw mogą różnić się między sobą. Jedną z różnic stanowi np. większa otwartość polskiej gospodarki, co przekłada się na większą wrażliwość na wahania kursu walutowego. Należy jednak zauważyć, że optymalizowana reguła odnosi się jedynie do wartości salda, natomiast abstrahuje od poziomu długu, który może silnie się zmieniać pod wpływem deprecjacji lub aprecjacji złotego. Niestety, Polska dysponuje relatywnie krótkimi szeregami czasowymi, a co więcej obejmują one okres transformacji gospodarki. W związku z tym można spodziewać się licznych załamań strukturalnych w szeregach. W dodatku, z dużą dozą prawdopodobieństwa można uznać, że w perspektywie stu lat (horyzont symulacji) polska gospodarka będzie zachowywała się w zbliżony sposób do rozwiniętych gospodarek wolnorynkowych, do których należą Stany Zjednoczone. Mimo że sposób budowy modelu osłabia normatywny charakter niniejszego artykułu, postać reguły jest na tyle uniwersalna, że mogłaby znaleźć zastosowanie w każdym kraju, również w Polsce.

Do estymacji łącznie współzależnych równań [6], [7] i [8] wykorzystano uogólnioną metodę momentów. Dzięki zastosowaniu tej metody, która pozwoliła na wykorzystanie dodatkowych informacji pochodzących z tzw. zmiennych instrumentalnych bez utraty stopni swobody, stopień dopasowania modelu do danych oraz istotności zmiennych poprawiły się w porównaniu do konkurencyjnych metod, jak metoda największej wiarygodności z pełną informacją lub potrójna metoda najmniejszych kwadratów. W skład instrumentów wchodziły następujące zmienne:  $\pi_{t-1}$ ,  $y_{t-1}^*$ ,  $i_{t-1}$  oraz saldo nominalne i dług (dwie ostatnie zmienne wyrażone w % PKB, z roku t-1). Na podstawie testu J, przy założonym poziomie istotności w wysokości 0,05, można stwierdzić, że model jest dobrze dopasowany do danych. Statystyka testu J wyniosła bowiem 0,19, podczas gdy 95. percentyl rozkładu chi-kwadrat o 6 stopniach swobody jest równy 1,64. Oszacowania parametrów przedstawiają się następująco:

$$\pi_t = 0,280 + 0,923 \pi_{t-1} + 0,390 y_t^*, \quad R^2 = 0,807, \quad se = 1,032 \quad [6]$$

(0,133)      (0,041)      (0,087)

$$y_t^* = 0,601 y_{t-1}^* - 0,066 i_t - 0,218 cab_t, \quad R^2 = 0,363, \quad se = 1,620 \quad [7]$$

(0,056)      (0,046)      (0,121)

$$i_t = 0,784 + 0,308 \pi_{t-1} + 0,179 y_t^*, \quad R^2 = 0,794, \quad se = 1,485 \quad [8]$$

(0,045)      (0,073)      (0,135)

Gdzie:

$\pi$  – inflacja reprezentowana przez deflator PKB,

$y^*$  - luka popytowa (PKB realny obliczony na podstawie  $\pi$  oraz PKB nominalnego, a następnie wygładzony za pomocą filtra Hodricka Prescottta,  $\lambda=100$ ),

$i$  - stopa procentowa reprezentowana przez efektywną roczną stopę procentową FED Funds,

$cab$  – cyclically adjusted balance - saldo strukturalne reprezentowane przez oczyszczone cyklicznie saldo rządu federalnego,

$R^2$  – współczynnik determinacji,

$se$  - błąd standardowy (ang. *standard error*).

W nawiasach podano błędy szacunków parametrów.

Wykorzystane dane pochodzą z baz: U. S. Department of Commerce: Bureau of Economic Analysis, strona US Government Spending, Congressional Budget Office, Federal Reserve.

Oprócz wyżej opisanych trzech równań, dla każdego roku obliczane są jeszcze wartości innych zmiennych, ale już na podstawie równań nie pochodzących z modelu. Wydatki obliczane są na podstawie reguły, a dochody – przy założeniu jednostkowej elastyczności względem tempa wzrostu PKB. Poziom odsetek i luka są niezbędne w celu wyodrębnienia wydatków cyklicznych, a te z kolei – do obliczenia salda strukturalnego.

W drugim kroku, dla każdego scenariusza wygenerowano po trzy zaburzenia (szoki) losowe, czyli realizacje zmiennych losowych z rozkładów  $N(0,\sigma)$ , dodawane do zmiennych objaśnianych w równaniach 1-3: inflacji, luki popytowej i stopy procentowej. Wartości  $\sigma$  pochodzą z oszacowań wariancji składników losowych z odpowiadających równań 1-3. Szoki te są standardowo interpretowane odpowiednio jako: popytowy, podażowy i polityki monetarnej. Każda reguła jest analizowana łącznie pod kątem wszystkich tych scenariuszy.

## 6. Wyniki zastosowania algorytmu genetycznego

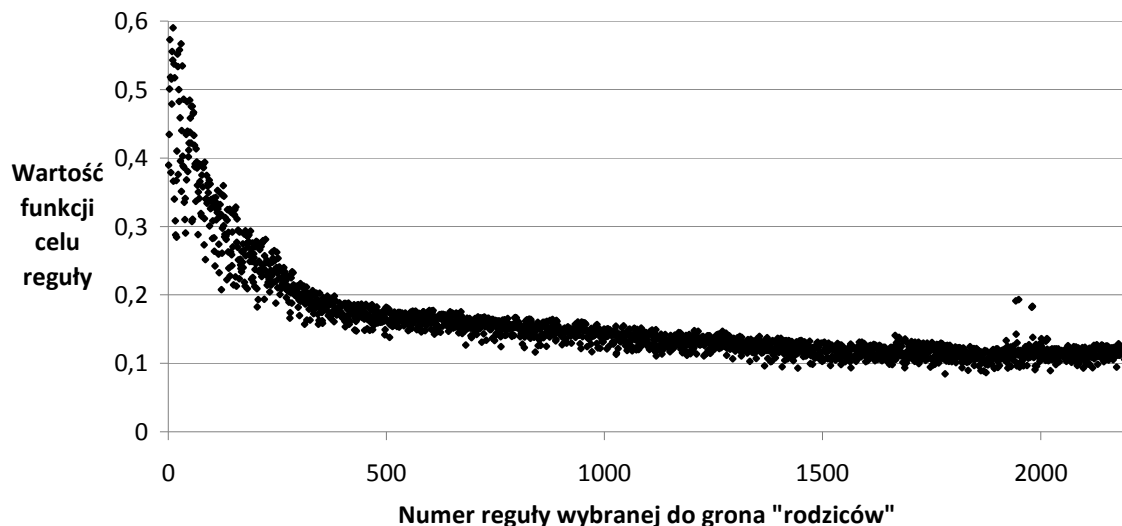
### 6.1 Zbieżność wyników algorytmu

Obliczenia zaowocowały 69 pokoleniami reguł. Z wykresów 1 i 2 wynika, że algorytm osiągnął zbieżność mniej więcej w ostatniej ćwiartce tego okresu. Na wykresie 1 widać nie tylko, jak z pokolenia na pokolenie osiągane reguły coraz bardziej minimalizują funkcję celu, ale również, po początkowym zawężaniu, stabilizację rozstępu ocen tych reguł. Można więc domniemywać, że w kolejnych pokoleniach wartości parametrów reguł były do siebie dość zbliżone, ale zarazem, dzięki

mutacjom, wystarczająco zróżnicowane, by przeciwdziałać utknięciu w ekstremum lokalnym. Potwierdza to w szczególności wykres 4, obrazujący historię wartości przyjmowanych przez parametr  $L^1$ . Wykres ten wyglądałby zresztą podobnie dla większości pozostałych parametrów. Konstruując histogramy, wzięto pod uwagę pięćset reguł spośród wybieranych do grona „rodziców” o najniższych wartościach funkcji celu. Średnia odchylen saldo strukturalnego od MTO tych reguł wahała się od 2,1% do 3,6% PKB, co stanowiło większe o 0,5-1,5 p.p. odchylenia niż wśród najlepszych reguł otrzymanych dzięki funkcji celu pozbawionej kary za przekroczenie progu 3% PKB. W zamian za to, liczba owych przekroczeń nie wykraczała poza przedział (2,2 - 3,9) w ciągu 90 lat branych pod uwagę. Następne podpunkty 6.2 – 6.5 opisują histogramy wartości parametrów 500 najlepszych reguł, otrzymanych dzięki zastosowaniu algorytmu genetycznego. Najlepiej oceniona reguła ze wszystkich pokoleń zanotowała średnie odchylenie salda strukturalnego na poziomie 2,6% PKB oraz przeciętnie 2,4 przekroczeń progu 3% PKB przez deficyt nominalny. Była ona złożona głównie z wartości parametrów będących dominantami w swoich kategoriach lub zbliżonych do dominant, co usprawiedliwia fakt braku analizy interakcji między poszczególnymi parametrami w dalszej części rozdziału.

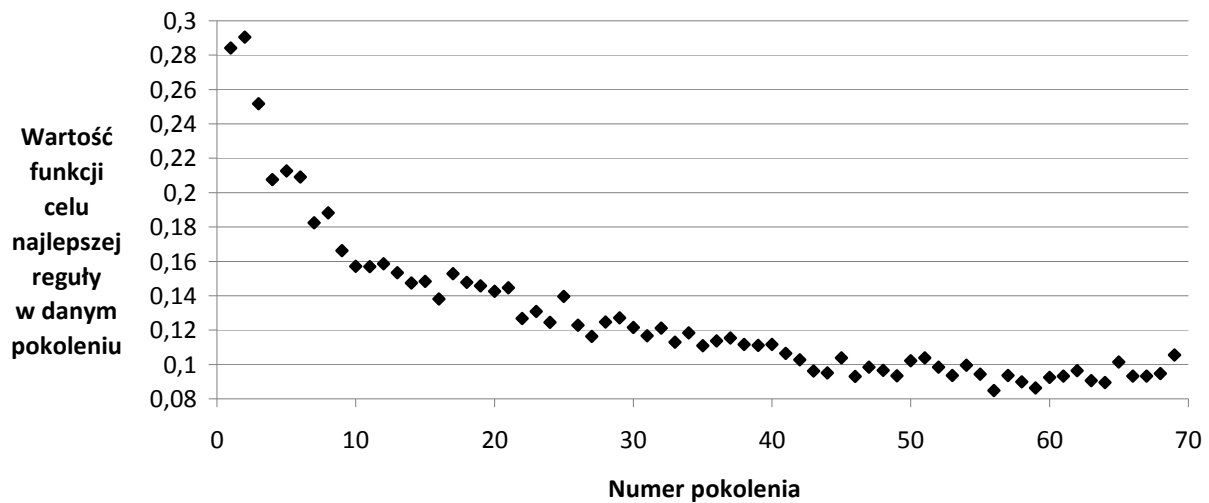
Wykres 1

Wartości funkcji celu reguł wybieranych w kolejnych pokoleniach do grona „rodziców”



Wykres 2

Wartości funkcji celu najlepszych reguł w kolejnych, 36 pokoleniach



### 6.2 Parametry p i f indykatora średniokresowego realnego tempa wzrostu PKB

W przypadku parametrów p i f wyniki optymalizacji wskazują, że indyktor średniokresowego realnego tempa wzrostu PKB powinien stanowić średnią z: dynamik PKB z czterech lat poprzedzających rok, na który nakładany jest limit wydatkowy, z dynamiki PKB w roku objętego limitem (stałe założenie) oraz ewentualnie z prognozowanej dynamiki PKB z roku następującego po roku objętym limitem. Aż w 472 regułach spośród 500 najlepszych parametr p przyjął wartość 4, natomiast w 235 regułach f było równe 0, a w pozostałych 265 regułach – 1. Trudno do końca wyjaśnić tę silną powtarzalność. W celu zweryfikowania tezy, że ważną rolę odgrywało tutaj obliczanie indykatora średniokresowego tempa wzrostu PKB jedynie raz na czteroletni okres (w domyśle – kadencji rządu), uruchomiono dwa algorytmy o lekko zmodyfikowanych założeniach. Pierwszy - przy założeniu stałej wielkości indykatora podczas trzyletniego okresu (MTO ma być poddawane weryfikacji co trzy lata), a drugi - z indykatorem liczonym oddzielnie dla każdego roku. Przy założeniu indykatora aktualizowanego raz na trzy lata, parametr p dla najlepiej ocenianych reguł nadal w większości przypadków wyniósł 4, ale dosyć często, bo w ok. 1/3 przypadków, wynosił 5. W przypadku najszybciej reagującym na zmianę tempa wzrostu produktu potencjalnego, czyli przy założeniu indykatora zmieniającego się co roku, parametr p często przyjmował wartości 3 lub 4, a parametr f: 0 lub 1. Warto też odnotować, że dzięki takiej postaci indykatora, ocena najlepszej reguły podczas przebiegu całego algorytmu była wyraźnie niższa od odpowiednika osiągniętego w algorytmie bazowym. Uwzględnianie w niewielkim stopniu przez optymalne reguły przyszłych dynamik PKB prawdopodobnie wynika

ze sposobu modelowania prognoz PKB. Wartość tej prognozy otrzymuje się poprzez dodanie losowego błędu do założonego egzogenicznie tempa wzrostu produktu potencjalnego.

### 6.3 Progi konta kontrolnego (notional account)

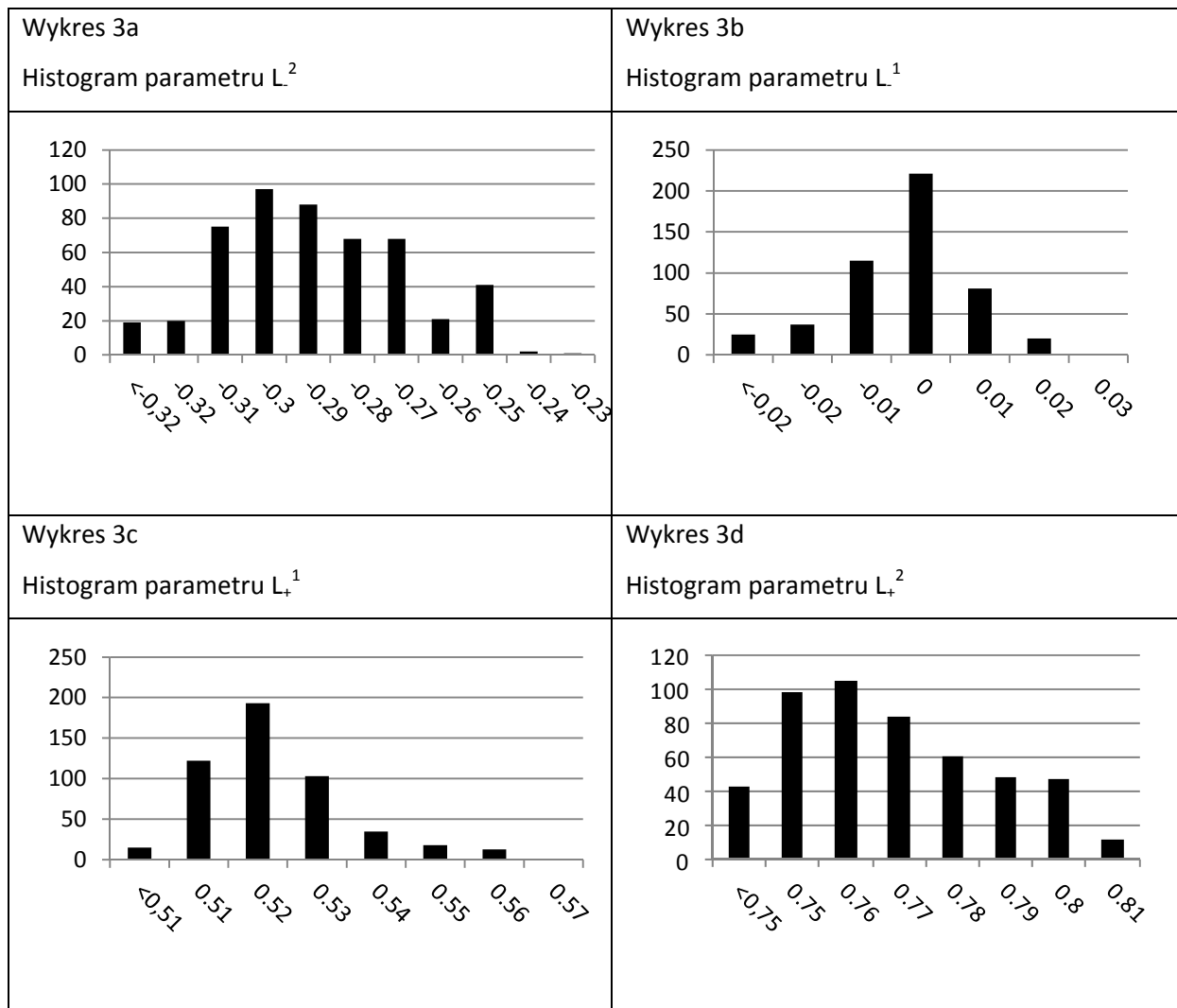
W długiej perspektywie konkretna wartość progu konta kontrolnego nie ma dużego znaczenia. Nie ma bowiem dużej różnicy, czy na NA uzbierało się 1% PKB, a próg wynosi 0%, czy też liczby te są równe odpowiednio: -15% i -16%. Po pierwsze, w obu przypadkach ryzyko przekroczenia progu w przyszłości jest identyczne. Po drugie, średnie odchylenie jest obliczane jako ułamek. Mianownik rośnie wraz z liczbą lat upływających od momentu wprowadzenia reguły, a licznik jest, przynajmniej w założeniu, ograniczony przez wywołujący korektę próg NA. W efekcie, średnie odchylenie od MTO dąży do zera niezależnie od wysokości progu.

Niemniej jednak, w krótkiej, kilkuletniej perspektywie określenie wartości progów konta kontrolnego jest bardzo ważne, ponieważ wyznacza przestrzeń dla skumulowanych deficytów, w której decyzji mogą się zmieścić bez konieczności dokonywania cięć dynamiki wydatków.

Otrzymane wyniki progów ujemnych:  $L^1$  i  $L^2$  można zaobserwować na wykresach 3b i 3a. Dominanty dla tych parametrów to odpowiednio: 0% i -30% PKB. Można by zarzucić, że wartości te otrzymano wskutek utknięcia w ekstremum lokalnym, które powstało po tym jak losowo otrzymana, najlepsza reguła w pierwszych pokoleniach posiadała akurat takie wartości parametrów. Wykres 4, który obrazuje historię przyjmowania wartości przez parametry  $L^1$  dobrych reguł (wybieranych do grona „rodziców”) w kolejnych pokoleniach, pozwala na odparcie tych zarzutów. Widać na nim, że przez długi czas, zakres, w którym znajdowały się wartości parametrów  $L^1$  był szeroki, ale stopniowo się zawężał. W kilku pierwszych pokoleniach przewagę nawet miały wartości z zakresu 10 -20% PKB. Dopiero od ok. 40 pokolenia, wartości parametru zaczęły się stabilizować w okolicach 0% PKB. Aczkolwiek nigdy nie można zagwarantować, że algorytm genetyczny dotrze do rozwiązania będącego ekstremum globalnym.

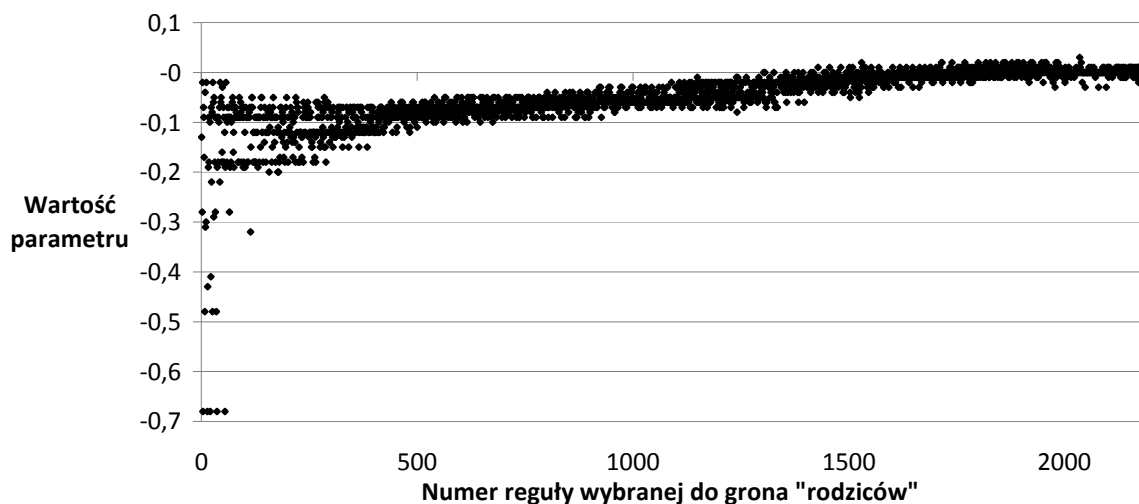
Przy założonej funkcji celu, w której przekroczenie progu 3% PKB jest karane, progi dodatnie:  $L_+^1$  i  $L_+^2$ , w przeciwieństwie do progów ujemnych, przyjęły (patrz wykresy 3c i 3d) wyższe co do modułu wartości, t. j. bliskie 1. Szczególnie widać to przy porównaniu pierwszych progów:  $L_+^1$  z  $L_+^2$ . Wniosek z tego, że nadwyżki na NA nie powinny podlegać szybkiemu rozdysponowaniu. Z punktu 6.5 wynika nawet, że najlepiej byłoby w ogóle ich nie rozdysponowywać. Rozdysponowanie spowodowałoby bowiem skokowy wzrost deficytu i groźbę przekroczenia przez niego progu 3% PKB.

Tak też wyglądają asymetryczne reguły w Szwajcarii i Niemczech, gdzie mechanizm koryguje jedynie nadmierny skumulowany deficyt.



Wykres 4

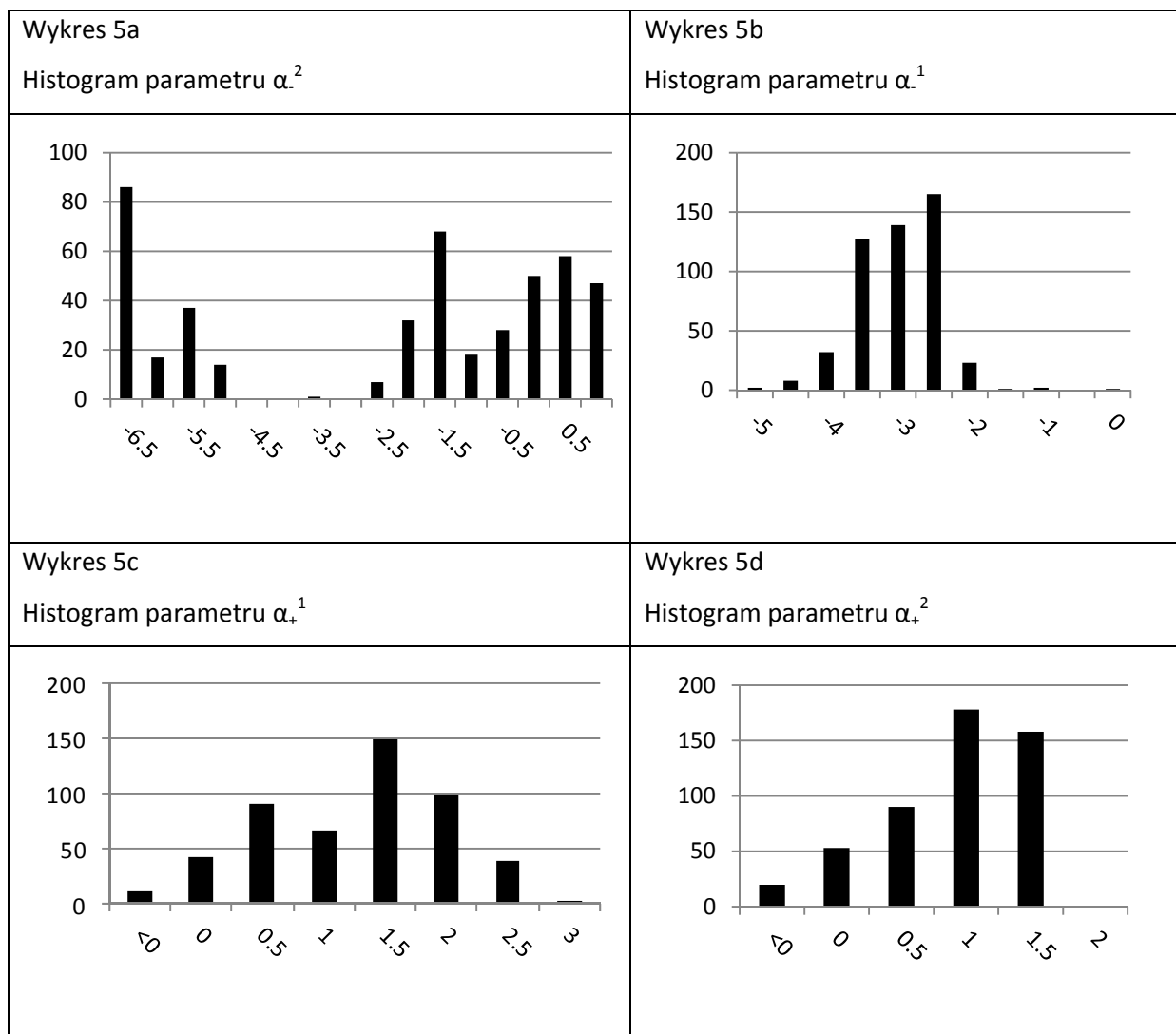
Wartości parametru  $L^1$  (oś pionowa) reguł wybieranych w kolejnych pokoleniach (oś pozioma) do grona „rodziców”



#### 6.4 Parametry $\alpha$

Histogramy dotyczące parametrów  $\alpha$  – odpowiadających za zawieszenie korekty NA w wyniku złych / dobrych czasów, zobrazowane na wykresach 5a-d, potwierdzają wnioski zawarte w poprzednim podpunkcie. Korekta ujemnego skumulowanego deficytu powinna następować często, a dodatniego – rzadko. Zgodnie z rezultatami algorytmu, optymalna wartość  $\alpha$ <sup>1</sup> byłaby (patrz wykres 5b) równa od -3,5 p.p. do -4,5 p.p. Zakładając tempo wzrostu potencjalnego PKB Polski na poziomie 4%, korekta dynamiki wydatków, implikowanej przez indyktor, byłaby odroczone tylko w razie prognozowanej stagnacji lub spadku PKB, co oznaczałoby w przypadku Polski silną recesję. Niezbyt konkluzywny jest natomiast histogram parametru  $\alpha$ <sup>2</sup> (patrz wykres 5a). Warto nadmienić, że wiele tutaj zależy od prognoz. Po pierwsze, w praktyce rzadko kiedy prognozy silnie (t. j. o 2-4 p.p.) odbiegają od średniokresowego tempa wzrostu PKB. Za przykład może posłużyć tu analiza prognoz dokonywanych przez Komisję Europejską w okresie jesień 2003 – jesień 2011. Spośród 26 prognozowanych wartości rocznej dynamiki PKB Polski na jeden lub dwa lata następujące po roku sporządzania prognozy, tylko w dwóch przypadkach prognozy różniły się od tempa 4% silniej niż 1,5 p.p. Były to prognozy dynamiki PKB na rok 2010 dokonywane na wiosnę i jesień 2009 r. (0,8% i 1,8%). Po drugie, prognozy często okazują się błędne, co niesie za sobą ryzyko niewłaściwej decyzji (lub jej braku) o zawieszeniu korekty dynamiki wydatków. Akurat w 2010 r. PKB Polski wzrósł o 3,8%. Analogicznie, do podpunktu 6.3 przedstawiają się wyniki dla  $\alpha$ <sup>1</sup> i  $\alpha$ <sup>2</sup>. Zgodnie z nimi (patrz wykresy 5c-d), wystarczy, że prognozowana dynamika PKB przekroczy średniokresowe tempo o 0,5 do 2 p.p., a dynamika wydatków nie powinna zostać zwiększona. Naturalnie wartości mniejsze od zera należy wyrzucić spoza zbioru rozpatrywanych wartości, gdyż paradoksalnie oznaczałyby konieczność cięć wydatków w sytuacji zgromadzonej nadmiernej nadwyżki.

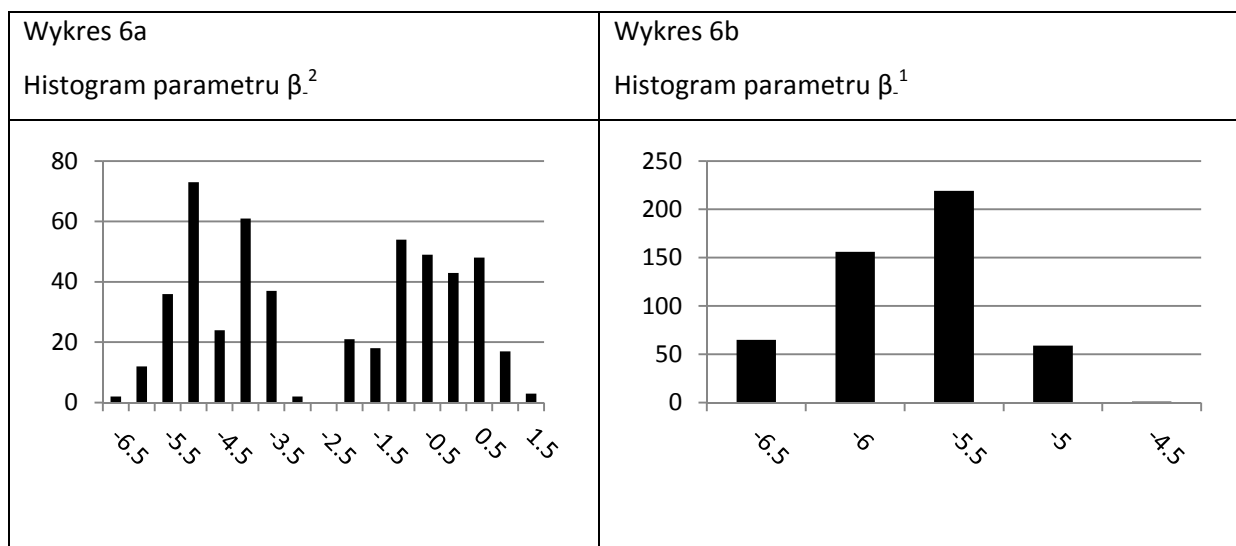




### 6.5 Parametry $\beta$

Ostatnią grupą parametrów poddanych analizie były parametry  $\beta$ , odpowiadające za wielkość korekty dynamiki wydatków implikowanej przez indyktor, po przekroczeniu danego progu NA. Mniejszym problemem było określenie kwoty wyrażonej w p.p., o jaką powinna wzrosnąć dynamika wydatków po przekroczeniu progów dodatnich, ponieważ w takich przypadkach rzadko kiedy powinno dojść do korekty. Wyniki wskazują, że zarówno  $\beta_+^1$ , jak i  $\beta_+^2$  nie powinny być dodatnie. Przekroczenie progu  $L_+^1$  powinno nawet paradoksalnie zaowocować spadkiem dynamiki, w granicach 0,5-1 p.p. (łącznie 442 przypadków spośród 500), zaś przekroczenie  $L_+^2$  - brakiem zmian w dynamice (495 przypadków).

Dużo większym problemem wydaje się określenie parametrów  $\beta^1$  oraz  $\beta^2$ , co odzwierciedla inherentny trade-off polityki fiskalnej: stabilność finansów publicznych vs. wysoki wzrost gospodarczy. Pewną podpowiedź co do określenia wysokości tych parametrów można znaleźć w zreformowanym Pakcie Stabilności i Wzrostu (Parlament Europejski i Rada UE 2011). W tym akcie prawnym określa się, że państwa, które nie osiągnęły MTO są zobowiązane do korekty dynamiki wydatków, w porównaniu z dynamiką potencjalnego PKB, o kwotę wystarczającą do redukcji salda strukturalnego o 0,5 p.p. PKB w ciągu jednego roku. Zakładając wydatki na poziomie 50% PKB, przekłada się to średnio na obniżkę dynamiki wydatków o 1 p.p. Zgodnie z algorytmem, redukcja powinna być ostrzejsza i wynosić ok. 5 p.p., przy czym rezultaty są bardziej jednoznaczne dla prognozy  $L^1$ . Tak gwałtowna redukcja może być konsekwencją dwóch czynników. Po pierwsze, funkcja celu nie zawierała w sobie składnika nagradzającego za wzrost PKB bądź karzącego za recesję. W przeciwnym razie, zbyt wysoki deficyt strukturalny byłby niedopuszczalny jako pogarszający, pośrednio, poprzez lukę popytową, funkcję celu. Po drugie, założono brak wpływu polityki fiskalnej na tempo wzrostu PKB potencjalnego (długookresowego). Być może słusznym pomysłem byłoby uzależnienie wielkości korekty dynamiki wydatków od prognozowanego tempa wzrostu PKB. Im wyższa prognoza tempa wzrostu PKB, tym większą korektę dynamiki można by dopuścić. Pozwoliłoby to na uniknięcie procyklicznej polityki wydatkowej, ale wymagałoby zwiększenia liczby parametrów z kategorii  $\alpha$  i dalszej komplikacji, i tak już złożonej, reguły.



W tabeli 1 przedstawiono syntetycznie wyniki zastosowanego algorytmu optymalizacyjnego. Najważniejsze wnioski płynące z analizy otrzymanych rezultatów zawiera podsumowanie.

Tabela 1

Statystyki najczęściej otrzymywanych wartości parametrów u najlepiej ocenianych reguł

parametr	najczęściej otrzymywane wartości	średnia	mediana	dominanta	odchylenie standardowe
p	4	4,05	4	4	0,23
f	0 lub 1	0,53	1	1	0,50
p	$\approx -0,30$	-0,30	-0,29	-0,30	0,09
f	$\approx 0$	0,00	0,00	0,00	0,01
$L^-$	$\approx 0,50$	0,52	0,52	0,52	0,02
$L^1$	$\approx 0,75$	0,77	0,77	0,76	0,02
$L_+^1$	?	-2,52	-1,5	-6,5	2,95
$L_+^2$	od -3,5 do -2,5 p.p.	-3,00	-3,0	-2,5	0,59
$\alpha_-^2$	$\approx 1,5$ p.p.	1,27	1,5	1,5	0,76
$\alpha_-^1$	od 0,5 do 1,5 p.p.	0,90	1,0	1,0	0,59
$\alpha_+^1$	?	-2,48	-2,0	-5,0	2,25
$\alpha_+^2$	$\approx -5,5$ p.p.	-5,73	-5,5	-5,5	0,44
$\beta_-^2$	?	-0,86	-1,0	-1,0	0,35
$\beta_-^1$	?	-0,01	0,0	0,0	0,05

## 7. Podsumowanie

Celem przedstawionej w artykule analizy była optymalizacja wartości parametrów reguły wydatkowej wyposażonej w konto kontrolne rejestrujące odchylenia salda nominalnego od celu wynoszącego -1% PKB. W szczególności regułę o takiej postaci mogłaby wprowadzić Polska. Najlepsze reguły, otrzymane za pomocą algorytmu genetycznego, zapewniały średnie odchylenie salda strukturalnego od MTO rządu 2-3 p.p. Prowadziły one również jedynie do 2-4 przekroczeń przez deficyt nominalny progu 3% PKB w ciągu rozpatrywanego, 90-letniego okresu od momentu wprowadzenia reguły.

Takie reguły neutralnie traktowały nadwyżkę skumulowaną na koncie kontrolnym. Wartości progów dodatnich były bowiem wysokie, a korekta w wyniku ich przekroczenia – raczej bliska zeru. Korekta skumulowanego deficytu implikowana przez ujemne progi była o wiele bardziej rygorystyczna. Najczęściej zaobserwowane wartości dla dwóch progów ujemnych to odpowiednio: -30% i 0% PKB. Korekta dynamiki implikowanej przez indyktor średniookresowego realnego wzrostu PKB, po przekroczeniu obydwu progów powinna wynosić ok. 5 p.p. W przypadku wcześniejszego progów, 0% PKB, powinna zostać zawieszona, gdy prognozowana dynamika PKB będzie niższa od dynamiki średniookresowej o odpowiednio: 2,5 - 3,5 p.p. PKB. Wyżej wymieniony, służący do określania dynamiki limitu wydatkowego, indyktor powinien opierać się na dynamikach PKB zaobserwowanych

w 4 latach sprzed roku objętego limitem i ewentualnie jednej dynamice po roku objętym limitem, co jednak może wynikać ze specyficznych założeń modelu, więc nie stanowi silnej rekomendacji.

Określona w ten sposób reguła wydatkowa z mechanizmem korygującym nadmierne skumulowane odchylenia salda nominalnego od MTO powinna pomóc w osiągnięciu stabilności sektora finansów publicznych w długim okresie.

## Bibliografia

Auerbach A., Gorodnichenko Y. (2012), Measuring the Output Responses to Fiscal Policy. W: American Economic Journal: Economic Policy nr 2, s. 1-27.

Berndsen R. (2001), Postwar fiscal rules in the Netherlands - What can we learn from EMU? W: Banca d'Italia (red.) Fiscal Rules, s. 367-380.

Blanchard O., Perotti R. (2002), An Empirical Characterization Of The Dynamic Effects Of Changes In Government Spending And Taxes On Output. W: The Quarterly Journal of Economics nr 117 (4), s. 1329-1368.

European Commission (2012), Fiscal Governance in the Netherlands. W: European Economy. Fiscal frameworks across Member States: Commission services country fiches from the 2011 EPC peer review.

Grohe-Schmitt S., Uribe, M. (2007), Optimal simple and implementable monetary and fiscal rules. W: Journal of Monetary Economics, nr 54 (6), s. 1702-1725.

Hiebert P., Rostagno M. (2000), Close to balance or in surplus: methodology to calculate fiscal benchmarks. W: Banca d'Italia (red.) Fiscal rules, s. 95-134.

Holland J. (1975), Adaptation in natural and artificial systems: An introductory analysis with applications to biology, control, and artificial intelligence, University of Michigan Press, Ann Arbor.

International Monetary Fund (2009), Fiscal Rules – Anchoring Expectations for Sustainable Public Finances, <http://www.imf.org/external/np/pp/eng/2009/121609.pdf>.

Kovács O. (2011), Innovative fiscal policy in the context of fiscal sustainability, [http://www.doktori.econ.unideb.hu/download/pdf/kutatasiforum/2011jun/Kovacs\\_Oliver.pdf](http://www.doktori.econ.unideb.hu/download/pdf/kutatasiforum/2011jun/Kovacs_Oliver.pdf).

Kremer J. (2004), Fiscal rules and monetary policy in a dynamic stochastic general equilibrium model. W: [Deutsche Bundesbank, Research Centre] Discussion Paper Series 1: Economic Studies.

Mackiewicz M. (2005), Choice of The Optimum Fiscal Rule – The Long Run Perspective. W: Public Economics nr 0501007.

Marattin L., Marzo, M. (2009), Fiscal rules in a highly distorted economy, [http://mpra.ub.uni-muenchen.de/11039/1/MPRA\\_paper\\_11039.pdf](http://mpra.ub.uni-muenchen.de/11039/1/MPRA_paper_11039.pdf).

Ministry of Finance of Finland (2011), Developing the Spending Limits System, [http://www.vm.fi/vm/en/04\\_publications\\_and\\_documents/01\\_publications/01\\_budgets/20110325T\\_hedev/Kehysjaerjestelmae\\_enkku.pdf](http://www.vm.fi/vm/en/04_publications_and_documents/01_publications/01_budgets/20110325T_hedev/Kehysjaerjestelmae_enkku.pdf).

Ministry of Finance of Slovenia (2011), Public Finance Framework 2011-2015, nieopublikowane.

Ministerstwo Finansów Polski (2011a), Wieloletni Plan Finansowy Państwa, [http://www.mf.gov.pl/\\_files\\_/bip/bip\\_publicacje/2011/wieloletni\\_plan\\_finansowy\\_paz\\_stwa\\_2011-2014.pdf](http://www.mf.gov.pl/_files_/bip/bip_publicacje/2011/wieloletni_plan_finansowy_paz_stwa_2011-2014.pdf).

Ministerstwo Finansów Polski (2011b), Program Konwergencji. Aktualizacja 2011, [http://www.mf.gov.pl/\\_files\\_/pf/cp2011.pdf](http://www.mf.gov.pl/_files_/pf/cp2011.pdf).

Ministerstwo Finansów Polski (2011c), Uzasadnienie do projektu ustawy budżetowej na rok 2012. Tom I „Omówienie”. Rozdział I Ocena sytuacji makroekonomicznej Polski oraz kierunki polityki fiskalnej, <http://www.mf.gov.pl/dokument.php?const=5&dzial=32&id=238289>.

Ministerstwo Finansów Polski (2012), Finanse publiczne w Polsce w okresie kryzysu, [http://www.mf.gov.pl/\\_files\\_/aktualnoci/2012/raport\\_22\\_02\\_2012/raport\\_fin\\_pub\\_2012.v1.pdf](http://www.mf.gov.pl/_files_/aktualnoci/2012/raport_22_02_2012/raport_fin_pub_2012.v1.pdf).

Parkiet (2001), Budżet 2002 to początek naprawy finansów publicznych – Belka, <http://www.parkiet.com/artykul/213049.html?print=tak>.

Parlament Europejski i Rada UE (2011), Rozporządzenie Nr 1175/2011 z dnia 16 listopada 2011 r. zmieniające rozporządzenie Rady (WE) nr 1466/97 w sprawie wzmocnienia nadzoru pozycji budżetowych oraz nadzoru i koordynacji polityk gospodarczych, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/>

[LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:306:0012:0024:PL:PDF](http://LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:306:0012:0024:PL:PDF).

Rada Narodowa Austrii (2011), 150. Ustawa federalna: Zmiana ustawy o budżecie federalnym Austrii 2013,

[http://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA\\_2011\\_I\\_150/BGBLA\\_2011\\_I\\_150.pdf](http://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2011_I_150/BGBLA_2011_I_150.pdf).

Rada Parlamentarna Niemiec (2010), Ustawa Zasadnicza Republiki Federalnej Niemiec.

<http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/gg/gesamt.pdf>.

Rada Unii Europejskiej (2011), Dyrektywa Rady 2011/85/UE z dnia 8 listopada 2011 r. w sprawie wymogów dla ram budżetowych państw członkowskich,

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/>

[LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:306:0041:0047:PL:PDF](http://LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:306:0041:0047:PL:PDF).

Schunknecht L. (2004), EU Fiscal Rules. Issues and Lessons from Political Economy. W: ECB Working Papers nr 421.

Sejm RP (2008), Ustawa o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych z dnia 27 sierpnia 2004 r. (Dz. U. Nr 210, poz. 2135), tekst jednolity z dnia 25 sierpnia 2008 r. (Dz. U. Nr 164, poz. 1027).

Sejm RP (2010), Ustawa z dnia 16 grudnia 2010 r. o zmianie ustawy o finansach publicznych oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z dnia 30 grudnia 2010 r.)

Swedish Fiscal Policy Council (2010), Swedish Fiscal Policy,

<http://www.finanspolitiskaradet.se/download/18.778e24d112a169fd1c1800022590/Swedish+Fiscal+Policy+2010.pdf>.

Szwajcarska Rada Związkowa (2000), Informacja na temat reguły "hamulca zadłużeniowego",

<http://www.admin.ch/ch/d/ff/2000/4653.pdf>.

Traktat o stabilności, koordynacji i zarządzaniu w Unii Gospodarczej i Walutowej (2012),

[http://european-council.europa.eu/media/639256/16\\_-\\_tscg.pl.12.pdf](http://european-council.europa.eu/media/639256/16_-_tscg.pl.12.pdf).

Rostowski Jan (2011), The letter to Olli Rehn, the Vice-president of the European Commission from the Minister of Finance of Republic of Poland,

[http://www.mf.gov.pl/\\_files\\_/aktualnoci/2012/2011\\_12\\_21\\_j\\_rostowski\\_to\\_o\\_rehn.pdf](http://www.mf.gov.pl/_files_/aktualnoci/2012/2011_12_21_j_rostowski_to_o_rehn.pdf).

Zgromadzenie Federalne Szwajcarii (2011a), Federalna Konstytucja Konfederacji Szwajcarii,

<http://www.admin.ch/ch/d/sr/101/index.html>.

Zgromadzenie Federalne Szwajcarii (2011b), Ustawa o budżecie federalnym Szwajcarii,

[http://www.admin.ch/ch/d/sr/611\\_0/index.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/611_0/index.html).

Zgromadzenie Narodowe (1997), Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej.