

Efektywność OFE. Proponowane zmiany w systemie funkcjonowania fazy akumulacji oszczędności emerytalnych¹

Wersja z 22 marca 2012

Wprowadzenie

Projekt zakłada, że faza akumulacji oszczędności emerytalnych obsługiwana będzie przez PTE zarządzające dwoma subfunduszami o odmiennych profilach ryzyka, w miejsce obecnego jednolitego Otwartego Funduszu Emerytalnego. Odrębny projekt (przedstawiony w tekście „Wypłaty emerytur z II filaru polskiego systemu emerytalnego”) zawiera propozycję powierzenia PTE także zadania zarządzania subfunduszami wypłacającymi świadczenia.

Zmiany proponowane w ramach projektu są odpowiedzią na szereg niedostatków obserwowanych w dotychczasowym funkcjonowaniu PTE i OFE. Najbardziej widoczną dla uczestników zmianą jest proponowane przekształcenie aktualnych OFE w subfundusze A, oraz utworzenie nowych subfunduszy bezpiecznych B. Oprócz wprowadzenia wielofunduszowości projekt zakłada także inne zmiany, równie ważne z punktu widzenia efektywności kapitałowej części systemu emerytalnego, jednak mniej widoczne dla przeciętnego uczestnika. Najważniejsze z nich to:

- przejście od wewnętrznego benchmarku obowiązującego obecnie do benchmarków zewnętrznych, ustalonych odrębnie dla subfunduszy A i B,
- odmienny system opłat pobieranych przez PTE i dopłat dokonywanych przez PTE do zarządzanych subfunduszy w przypadku nieosiągnięcia dostatecznej stopy zwrotu,
- odmienna konstrukcja wymogów kapitałowych stawianych przed PTE z tytułu ryzyka nieosiągnięcia dostatecznej stopy zwrotu i ewentualnych dopłat,
- wprowadzenie rachunków buforowych, zmniejszających fluktuacje stóp zwrotu na rachunkach członków w każdym z subfunduszy

Projekt zawiera także elementy o mniejszym znaczeniu, słabiej powiązane w logiczną całość z wyżej wymienionymi propozycjami podstawowymi.

¹ Przy pracy nad projektem korzystaliśmy ze wsparcia ze strony Powszechnego Towarzystwa Emerytalnego AVIVA BZ WBK SA. Tym niemniej, pełna odpowiedzialność za kształt projektu spoczywa na nas samych.

Wielofunduszowość

Projekt zakłada, że każde PTE zarządzać będzie dwoma subfunduszami obsługującymi fazę akumulacji oszczędności emerytalnych, w miejsce obecnego jednolitego Otwartego Funduszu Emerytalnego. Rolą subfunduszu dynamicznego A będzie pomnażanie oszczędności emerytalnych przede wszystkim w pierwszej fazie cyklu życia uczestników. Na 15 lat przed osiągnięciem przez uczestnika wieku emerytalnego przewidzianego dla mężczyzn rozpocznie się realokacja jego oszczędności z subfunduszu A do subfunduszu bezpiecznego B. Realokacja będzie rozłożona w czasie tak, aby całość oszczędności znalazła się w subfunduszu B tuż przed osiągnięciem wieku emerytalnego mężczyzn. Dla kobiet oznaczać to będzie tymczasem (dopóki ich wiek emerytalny pozostaje niższy) zakończenie okresu realokacji oszczędności dopiero w kilka lat po rozpoczęciu pobierania okresowych emerytur kapitałowych. Szczegóły rozwiązania opisane są w Załączniku 1.

Benchmarki

Profile ryzyka subfunduszy A i B definiowane są przez przyjęte dla nich benchmarki. Są one następujące:

- dla subfunduszu bezpiecznego B:
 - 10% indeks WIG, 10% indeks inflacji, 80% indeks obligacji
- dla subfunduszu dynamicznego A:
 - w pierwszym roku 36% indeks WIG, 10% indeks inflacji, 54% indeks obligacji,
 - następnie co rok udział indeksu WIG rośnie o 2pp., zaś udział indeksu obligacji spada o 2pp.,
 - docelowo: 60% indeks WIG, 10% indeks inflacji, 30% indeks obligacji.

W przyszłości wchodzi w grę wprowadzenie do benchmarku subfunduszu A indeksu akcji zagranicznych kosztem zmniejszenia udziału indeksu WIG. Moment czasu, kiedy to będzie celowe trudno w tej chwili wyznaczyć. Z pewnością nastąpić to powinno nie wcześniej niż w czasie, kiedy zacznie być odczuwalne spowolnienie wzrostu gospodarczego związane z deficytem siły roboczej na krajowym rynku pracy. Trudno wyrokować, kiedy to nastąpi, bowiem łączne efekty dynamiki zmian struktury wiekowej ludności, przesuwania się wieku przechodzenia na emeryturę, migracji, oraz koniunktury gospodarczej są obecnie trudne do przewidzenia. Wejście Polski do strefy EURO także sprzyjać będzie dołączeniu indeksu akcji zagranicznych do benchmarku, ponieważ zredukuje ryzyko kursowe, z jakim zazwyczaj wiążą się inwestycje zagraniczne. Więcej o benchmarkach w Załączniku 2.

System opłat i dopłat

Propozycja dotyczy zmian w opłatach związanych z zarządzaniem aktywami. Najważniejsze zmiany dotyczą opłat zmiennych, i polegają na:

- Zastąpieniu zasady 100-procentowego wyrównania niedoboru (w stosunku do Minimalnej Wymaganej Stopy Zwrotu) zasadą 15-procentowego wyrównania, oraz zastąpieniu MWSZ inaczej zdefiniowaną Dostateczną Stopą Zwrotu,

- Likwidacji premii za osiągnięte stopy zwrotu w dotychczasowej postaci, i wprowadzeniu opłaty od stanu Rachunku Buforowego w wysokości 0,72% rocznie w subfunduszu A, w powiązaniu z utworzeniem Rachunków Buforowych w obu subfunduszach

Nowe definicje Dostatecznej Stopy Zwrotu (DSZ) odnoszą się do stóp zwrotu z benchmarków (RSZ, skrót od Referencyjnej Stopy Zwrotu), i są następujące:

- $DSZ = \min\{RSZ; 90\%RSZ\} - 10\%$ (subfundusz A),
- $DSZ = \min\{RSZ; 97.5\%RSZ\} - 2.5\%$ (subfundusz B),

przy czym wszystkie stopy (osiągana, referencyjna i dostateczna) są w subfunduszu A liczone za okresy trzyletnie, zaś w subfunduszu B za okresy roczne. W obu przypadkach proponuje się przejście na system porównań (i ewentualnych dopłat) raz rocznie. W przypadku subfunduszu A porównania będą więc dotyczyły zachodzących na siebie okresów, zaś w subfunduszu B okresów rozłącznych.

Ważną modyfikacją dotychczas obowiązujących reguł jest także przyjęcie zasady, że ewentualna dopłata ze środków własnych PTE dokonywana jest na rachunek buforowy (a nie na rachunki członków) subfunduszu, w którym osiągnięta stopa zwrotu okazała się niższa od Dostatecznej Stopy Zwrotu.

Definicje Dostatecznej Stopy Zwrotu określają pośrednio budżet ryzyka zarządzających przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych. Uzasadnienie dotyczące zmian w tym zakresie, jak również inne szczegóły proponowanego systemu opłat zawarte są w Załączniku 3.

Wymogi kapitałowe

Wymogi stawiane obecnie Powszechnym Towarzystwom Emerytalnym są dalece nieadekwatne do skali ryzyka związanego z ewentualną koniecznością dokonania dopłaty na wyrównanie niedoboru, na co wielokrotnie wskazywała Komisja Nadzoru Finansowego. Główne zresztą zabezpieczenie stanowią środki Funduszu Gwarancyjnego, a nie explicite wyartykułowane wymogi posiadania odpowiednich środków własnych PTE. Tę sytuację można uzdrowić albo radykalnie podnosząc wymogi kapitałowe, albo znacznie redukując ryzyko dopłaty. Proponowane zmiany idą w tym drugim kierunku, przede wszystkim poprzez zastąpienie zasady stuprocentowego wyrównania niedoboru przez zasadę wyrównania 15% różnicy pomiędzy Dostateczną Stopą Zwrotu a osiągniętą stopą zwrotu, o ile ta ostatnia jest niższa.

Proponowany minimalny poziom zabezpieczenia kapitałowego określony został na poziomie nieco wyższym od obecnie obowiązujących norm dotyczących Funduszu Gwarancyjnego (w części podstawowej i dodatkowej), niższym jednak od sumy środków Funduszu Gwarancyjnego i środków własnych, które aktualnie PTE posiadają. Poziom ten powinien w zupełności wystarczyć wtedy, gdy struktura aktywów subfunduszu nie odbiega zanadto od struktury jego portfela referencyjnego. Specjalnie zaprojektowany system sygnalizuje jednak ewentualne pojawienie się zwiększonego ryzyka, co automatycznie zwiększa wymogi kapitałowe. W przypadku, gdy środki Funduszu Gwarancyjnego razem ze środkami własnymi PTE nie wystarczają na pokrycie wymogów (czy to minimalnych, czy to w danym okresie

zwiększonych), KNF dokonuje interwencji, stosując odpowiednie środki dyscyplinujące. Szczegóły opisane są w Załączniku 4.

Mechanizm Rachunku Buforowego

Dodatkowym rozwiązaniem, które redukuje wahania wartości kapitału emerytalnego, są rachunki buforowe. Szczegóły mechanizmu rachunku buforowego dobrane są odpowiednio do specyfiki subfunduszu A i B. W obu przypadkach jego działanie polega ogólnie na tym, że:

- rachunki członków subfunduszu są uzupełniane ze środków rachunku buforowego wtedy, gdy osiągnięta stopa zwrotu jest niższa od stopy inflacji,
- część środków z rachunków członków przelewana jest na rachunek buforowy wtedy, gdy osiągnięta stopa zwrotu jest wyższa od stopy inflacji,
- parametry mechanizmu dobrane są w taki sposób, aby:
 - stopa akumulacji na rachunkach członków mieściła się w przedziale pomiędzy stopą inflacji a osiągniętą stopą zwrotu z inwestycji
 - stan rachunku buforowego wyrażony w procentach aktywów subfunduszu mieścił się w zadanych granicach

Oba mechanizmy – wielofunduszowość i rachunki buforowe – redukują różnice stóp zastąpienia pomiędzy kolejnymi rocznikami uczestników. Jednak skutki ich działania są nieco inne – wielofunduszowość silniej redukuje ryzyko, ale kosztem zmniejszenia średniej (w przekroju wielu kohort uczestników) stopy zastąpienia. Redukcja ryzyka osiągnięta dzięki działaniu rachunków buforowych jest słabsza, ale nie pociąga za sobą zmniejszenia średniej wieloletniej stopy zastąpienia. Mechanizm działania rachunków buforowych opisany jest dokładniej w Załączniku 5. Natomiast Załącznik 6 zawiera opis testów symulacyjnych, za pomocą których oceniono redukcję ryzyka osiąganą za pomocą wielofunduszowości oraz rachunków buforowych.

Inne

Wraz z wprowadzeniem zakazu akwizycji wzrosło znaczenie tzw. losowań ZUS. Tutaj też potrzebne są zmiany. Szczegóły omówione są w załączniku 7

Załączniki

Załącznik 1. Mechanizm realokacji oszczędności pomiędzy subfunduszami

Rolą subfunduszu dynamicznego A jest akumulacja oszczędności emerytalnych we wcześniejszych fazach cyklu życia, do osiągnięcia wieku 50 lat (w przyszłości można będzie tę granicę przesuwac tak, aby zachować odstęp 15 lat od ustawowego wieku emerytalnego). W 15-letnim okresie przedemerytalnym następować będzie stopniowa realokacja oszczędności emerytalnych z subfunduszu A do subfunduszu B. Plan realokacji przewiduje dokonywanie raz na pół roku transferów pomiędzy subfunduszami w takich kwotach, aby udział oszczędności ulokowanych w subfunduszu A, początkowo równy 100%, obniżał się raz na pół roku o $1/30$ aż do osiągnięcia poziomu 0%. Zasada „rebalancingu” oznacza, iż z reguły transfery dokonywane będą z subfunduszu A do B, ale niekiedy dochodzić będzie do transferów w kierunku odwrotnym. Taka sytuacja zaistnieć może wtedy, gdy w ciągu półrocza poprzedzającego transfer dojdzie do znacznej przeceny akcji. W odwrotnej sytuacji, gdy w ostatnim półroczu akcje znacznie podrożeją, osiągnięcie udziału oszczędności ulokowanych w subfunduszu A mniejszego o $1/30$ od udziału sprzed pół roku wymagać będzie ponadprzeciętnie dużego transferu środków z subfunduszu A do B.

Domyślna ścieżka realokacji realizowana będzie w taki sposób, iż począwszy od dnia 50-tych urodzin uczestnika nowo wpływająca składka kierowana będzie do subfunduszu B, a ewentualne wypłaty okresowych emerytur kapitałowych odbywać się będą z subfunduszu A (dopóki będą tam środki). Pierwsza operacja rebalancingu, w wyniku której proporcje oszczędności ulokowanych a subfunduszu A i B osiągną odpowiednio $29/30$ i $1/30$, dokonywana będzie w 6 miesięcy od dnia 50-tych urodzin uczestnika, a następne takie operacje dokonywane będą co 6 miesięcy.

Uczestnicy będą mogli w pewnym zakresie odchodzić od domyślnej ścieżki realokacji oszczędności. Swoboda wyboru ograniczać się będzie jednak do wcześniejszej lub późniejszej inicjacji procesu realokacji oszczędności z A do B, jego przerywania i wznowiania. Nie będzie jednak możliwości transferu znacznej części oszczędności w krótkim okresie czasu. Z perspektywy pojedynczego uczestnika chodzi o redukcję ryzyka nieszczęśliwie wybranego momentu zamiany jednostek subfunduszu A na jednostki subfunduszu B. Z perspektywy całego systemu chodzi o uniknięcie destabilizacji rynków akcji i obligacji, do której mogłoby dojść w wyniku masowych transferów oszczędności w krótkim okresie czasu.

Załącznik 2 Więcej o benchmarkach

Rebalancing benchmarków (przywracanie zadanej struktury udziałowej akcji, obligacji i inflacji) powinno mieć miejsce raz na miesiąc. Rebalancing wewnętrznej struktury indeksu WIG regulują przepisy dotyczące wyznaczania tego indeksu przez GPW. Indeks obligacji powinien obejmować łącznie obligacje oraz bony skarbowe, z wagami odzwierciedlającymi ich krajową podaż. Wskaźnik inflacji jako składnik benchmarków wyznaczanych na koniec każdego miesiąca powinien odpowiadać wskaźnikowi cen dóbr i usług konsumpcyjnych za miesiąc poprzedzający – w rezultacie jego wartość będzie znana z wyprzedzeniem około dwóch tygodni.

Obecność wskaźnika inflacji w składzie benchmarków może budzić wątpliwości – nie ma bowiem łatwo dostępnych papierów wartościowych, których nabywanie pozwalałoby zarządzającym aktywami dokładnie replikować zmiany tego indeksu. Mimo to można takiego rozwiązania bronić argumentując, iż przedziały tolerancji (*RSZ – DSZ*) są w obu subfunduszach wystarczająco szerokie, zaś udział inflacji w benchmarku jest niewielki, ale wystarczający aby motywować zarządzających do poszukiwania takich inwestycji, które generują zwroty skorelowane z inflacją.

Zaproponowane benchmarki zewnętrzne, wraz z systemem motywującym zarządzających aktywami do kierowania się nimi, mają na celu usunięcie różnych dysfunkcji obecnych reguł funkcjonowania OFE, dostrzeżonych i podnoszonych od dawna w ramach debaty publicznej. Jednym z istotnych efektów dodatkowych (rzadko jak dotąd podnoszonych) jest pojawienie się możliwości znacznego poluzowania lub wręcz zniesienia rozlicznych limitów inwestycyjnych. Limity te wraz z innymi ograniczeniami administracyjnymi były dotąd potrzebne, bo stanowiły jedyny skuteczny instrument kontroli rozmiarów ryzyka inwestycyjnego, na które narażeni są członkowie OFE. Szczególnie pożądane byłoby poluzowanie, a w perspektywie zniesienie limitów inwestycji zagranicznych. Dzięki odpowiedniej strukturze benchmarków regulator krajowy i tak może skutecznie kształtować skalę inwestycji zagranicznych OFE, nie narażając się na oskarżenia o stosowanie praktyk sprzecznych z dyrektywami unijnymi.

Załącznik 3 Zmiany w opłatach i dopłatach

Budżet ryzyka przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych wyznaczany jest przez przedziały tolerancji ($RSZ - DSZ$). Wynoszą one 10% dla subfunduszu A oraz 2.5% dla subfunduszu B przy ujemnych stopach referencyjnych, zaś $10\%(1 + RSZ)$, oraz $2.5\%(1 + RSZ)$ w przypadku gdy $RSZ > 0$. Dotychczas przedział tolerancji dla OFE wynosił 4% przy stopie referencyjnej mniejszej niż 8%, i równy był połowie stopy referencyjnej przy stopach wyższych. Proponowane rozwiązanie zawęży przedział tolerancji dla $RSZ > 25\%$, zaś poszerza dla $RSZ < 25\%$. Istotne dla podejmowania decyzji inwestycyjnych jest raczej poszerzenie przedziału tolerancji dla stóp niższych od 25%. Dotychczasowe szerokie przedziały przy stopach wysokich stwarzały iluzję swobody decyzji. Iluzję tę dobrze oddaje sytuacja na koniec czerwca 2007 roku, zilustrowana w Tabeli 1.

Tabela 1. Przeciętne trzyletnie stopy zwrotu w okresach oceny obejmujących czerwiec 2007 (obliczenia własne na podst. danych KNF)

Przeciętne stopy zwrotu w okresie	wrze 04 – wrze 07	mar 05 – mar 08	wrze 05 – wrze 08	mar 06 – mar 09	wrze 06 – wrze 09	mar 07 – mar 10
Cały okres	52,5%	31,5%	12,6%	-2,9%	7,9%	2,9%
Do czerwca 2007 (średniorocznie)	57,1% (17,9%)	45,0% (18,0%)	31,3% (16,7%)	23,6% (18,5%)	19,0% (26,1%)	5,7% (24,8%)
Po czerwcu 2007	-2,9%	-9,3%	-14,3%	-21,4%	-9,3%	-2,5%

Wyniki osiągnięte do końca czerwca 2007 mogły uśpić czujność zarządzających. Szczególnie annualizowane stopy zwrotu (zaznaczone w Tabeli 1 kursywą) wskazywały na to, że cały okres poprzednich trzech lat charakteryzował się bardzo wysokimi stopami zwrotu. Srodze jednak zawiódłby się ten, kto by wówczas uznał, że może znacznie odejść strukturą swojego portfela od struktury przeciętnej dla rynku OFE. W rozliczeniu za okres od września 2005 do września 2008 przedział tolerancji wynosił już tylko nieco ponad 6 punktów procentowych, a w następnych trzech okresach rozliczeniowych zwęził się do 4pp. Od tego czasu różnice stóp zwrotu osiąganych przez różne OFE znacznie się zmniejszyły, a jedynie OFE Polsat nadal prowadził wyraźnie bardziej agresywną politykę inwestycji od pozostałych OFE. Jak dotąd udało mu się uniknąć dopłaty, choć od 2008 był parę razy dopłatą zagrożony, a obecnie zagrożenie to dotyczy rozliczenia za okres marzec 2011 - marzec 2014.

Proponowane szerokie przedziały tolerancji motywowane są kilkoma względami:

- narzuconą poprzez strukturę benchmarku znacznie wyższą alokacją w akcje w subfunduszu A
- zamysłem pozostawienia nieco większej swobody decyzyjnej niż dotychczas (przede wszystkim w subfunduszu A)
- faktem iż indeksy akcji i obligacji składające się na benchmarki nie uwzględniają kosztów nabywania i zbywania papierów wartościowych ponoszonych przez OFE oraz opłat za zarządzanie pobieranych przez PTE (dotyczy w większym stopniu subfunduszu A, w mniejszym B)
- obecnością w benchmarkach składnika związanego z inflacją, którego nie da się bezpośrednio replikować (dotyczy w równym stopniu obu subfunduszy)

Oplaty za zarzadzanie w subfunduszu A powinny nieco rónic siê od opłat pobieranych dotychczas za zarzadzanie aktywami OFE. Proponuje siê wprowadzenie nielimitowanej opłaty od aktywów subfunduszu A przekraczających 45 mld zł w wysokości 0,06% rocznie, w powiazaniu ze zmniejszeniem o 0,06% rocznie stawki opłaty za zarzadzanie aktywami w przedziale od 35 mld zł do 45 mld zł. Taka zmiana byłaby z wielu powodów pożądana, choć nie jest istotnie powiazana z podstawowymi elementami propozycji. W przyszłości można będzie zresztą rozważyć obniżenie opłat stałych za zarzadzanie także w przedziałach poniżej 35 mld złotych, zwłaszcza że zakaz akwizycji znacznie obniżył koszty ponoszone przez PTE. Na chwilę obecną takie posunięcie byłoby przedwczesne, z uwagi na koszty związane z przygotowaniem, organizacją i uruchomieniem subfunduszy B oraz subfunduszy obsługujących wypłaty świadczeń. Stawki opłat za zarzadzanie aktywami subfunduszu B powinny zostać ukształtowane na poziomie mniej więcej połowy stawek w subfunduszu A. Progi wysokości aktywów, przy których następują kolejne redukcje stawek powinny w subfunduszu B być także niższe.

Nie proponuje siê zmian opłaty od składki. Należy jednak zaznaczyć, że dotychczasowa opłata wnoszona będzie tylko raz, bez względu na to do którego z subfunduszy trafia składka, a następujące potem transfery aktywów pomiędzy subfunduszami nie będą żadną dodatkową opłatą obciążone. Do rozważenia jest ewentualne obniżenie opłaty dla osób w wieku przedemerytalnym, a więc kiedy nowo wnoszone składki kierowane są do subfunduszu B.

Podsumowując, najważniejsze zmiany dotyczą opłat (i dopłat), zależnych od osiągniętych stóp zwrotu. Propozycja zakłada oddzielenie instrumentów realizacji dwóch celów: motywowania PTE do efektywnego zarządzania aktywami w ramach z góry określonego profilu ryzyka, oraz zapewniania minimalnego stopnia, w jakim realizowany jest interes uczestników. Obowiązująca dotąd zasada 100-procentowego pokrywania niedoboru miała równocześnie realizować oba cele. W istocie nie realizowała dobrze żadnego z nich. Gwarancja dla uczestników jest niewiele warta, skoro w jednych okresach oznacza iż trzyletnia stopa zwrotu nie może spaść poniżej 20%, a w innych okresach, że nie może spaść poniżej -5%. Równocześnie zasada ta motywuje zarządzających do zachowań niepożądanych. Przy braku adekwatnych wymogów kapitałowych zarządzający najlepiej realizują interes akcjonariuszy PTE starając się do minimum ograniczyć ryzyko dopłaty, nie przygotowując się równocześnie na ewentualność, że taką dopłatę trzeba będzie sfinansować. Proponowana redukcja dopłaty do 15% niedoboru wraz z wprowadzeniem adekwatnych wymogów kapitałowych zupełnie wystarcza aby motywować zarządzających do unikania dopłat, nie stwarza jednak przy tym zagrożenia egzystencjalnego dla PTE, a tym bardziej dla całego systemu (tymczasem niedobór w jednym największym OFE mógłby zagrozić dalszej egzystencji całej kapitałowej części systemu). Znika co prawda gwarancja udzielona uczestnikom, ale:

- dotychczasowa gwarancja jest wątpliwej jakości (o czym była mowa powyżej)
- mechanizm rachunków buforowych (bliżej omówiony w Załączniku 5) znacząco podwyższa stopę akumulacji oszczędności w okresach, gdy osiągnięta przez zarządzających stopa zwrotu jest od stopy inflacji niższa. Co prawda stopa akumulacji pozostaje nadal nieco niższa od stopy inflacji (brak twardej gwarancji), ale za to stopa inflacji jest punktem odniesienia znacznie bliższym interesowi uczestników niż dotychczasowy punkt odniesienia w postaci Minimalnej Wymaganej Stopy Zwrotu

Załącznik 4. Konstrukcja wymogów kapitałowych

Konsekwencją wprowadzenia kar za stopy zwrotu niższe od *DSZ* jest ryzyko ponoszone przez PTE, z którego z kolei wynikać powinien kształt wymogów kapitałowych. Proponuje się dwupoziomą konstrukcję wymogów w postaci:

- Bazowego Wymogu Kapitałowego (*BWK*), oraz:
- Marginesu Wyplacalności (*MW*), równego dwukrotności *BWK*.

Bazowy Wymóg Kapitałowy w skali PTE wyznaczany jest jako suma wartości *BWK* wyznaczanych dla poszczególnych subfunduszy. Do środków stanowiących pokrycie *MW* zaliczane byłyby środki Funduszu Gwarancyjnego (w części podstawowej i dodatkowej) oraz kwalifikowane środki własne PTE. Niedobór pokrycia Marginesu Wyplacalności lub Bazowego Wymogu Kapitałowego uruchamia odpowiednio umiarkowane bądź bardziej radykalne interwencje organów nadzoru.

Bazowy Wymóg Kapitałowy wyznacza się na koniec każdego miesiąca w oparciu o następujące wzory:

- $BWK = \max\{0.3\%; BWK1 + BWK2\} \times WAN$ (subfundusz A)
- $BWK = \max\{0.15\%; BWK1 + BWK2\} \times WAN$ (subfundusz B)

Minimalna wartość *BWK* wynosi $0.15\%WAN$ (wartości aktywów netto) w subfunduszu B i $0.3\%WAN$ w subfunduszu A. Wartość *BWK* może jednak wzrosnąć powyżej wartości minimalnej. Może to wynikać z tego, co się już dokonało w ciągu ostatnich parudziesięciu miesięcy (za co odpowiada składnik *BWK1*), lub z tego, że się jeszcze może stać od dziś do końca rozpoczętych okresów rozliczeniowych (za co odpowiada składnik *BWK2*).

Składnik *BWK1* reprezentuje stawkę procentową dopłat, które PTE będzie musiało dokonać w nadchodzących terminach rozliczeń, o ile od dziś do ich nadejścia aktualna relacja *SZ* oraz *DSZ* nie ulegnie zmianie. *BWK1* jest więc swego rodzaju rezerwą na oczekiwane dopłaty, a od typowych rezerw ubezpieczeniowych różni się tym, że może przyjmować wartości ujemne, o ile przewaga osiągniętych stóp zwrotu ponad *DSZ* wskazuje na to, że do zagrożenia dopłatą mamy daleko.

Składnik *BWK1* dla subfunduszu B wyznacza się bardzo prosto. Tuż po dokonaniu rozliczenia ostatniego roku składnik ten wynosi -0.125% . Na koniec każdego z pozostałych 11 miesięcy wyznacza się go w oparciu o wzór:

- $BWK1 = 15\% \times \max\{DSZ - SZ; 0\} - 5\% \times \max\{SZ - DSZ; 0\},$

gdzie *SZ*, *DSZ* oraz *RSZ* (niezbędna do wyznaczenia *DSZ*) reprezentują stopy zwrotu za okres od początku roku rozliczeniowego do końca danego miesiąca.

Wyznaczanie składnika *BWK1* dla subfunduszu A opiera się na tej samej idei, jest jednak bardziej skomplikowane ze względu na możliwość naliczania kar co rok w oparciu o 3-letnie stopy zwrotu. Ścisła definicja opiera się na następujących dodatkowych oznaczeniach dla osiągniętych stóp zwrotu i dostatecznych stóp zwrotu:

- $SZ1$ oraz $DSZ1$ to osiągnięta i dostateczna stopa zwrotu za ubiegłe miesiące 36-miesięcznego okresu, który będzie podstawą najbliższego rozliczenia,
- $SZ2$ oraz $DSZ2$ to odpowiednie stopy zwrotu za ubiegłe miesiące 36-miesięcznego okresu, który kończy się 12 miesięcy później,
- $SZ3$ oraz $DSZ3$ to odpowiednie stopy zwrotu za ubiegłe miesiące 36-miesięcznego okresu, który kończy się 24 miesiące później

Teraz wzór na składnik $BWK1$ możemy przedstawić w jednej z dwóch postaci:

- jeżeli zachodzi którakolwiek z nierówności: $SZ1 < DSZ1$, $SZ2 < DSZ2$, lub $SZ3 < DSZ3$, to:

$$BWK1 =$$

$$= 15\% \times (\max\{DSZ1 - SZ1; 0\} + \max\{DSZ2 - SZ2; 0\} + \max\{DSZ3 - SZ3; 0\}),$$

- jeżeli zaś zachodzą równocześnie nierówności: $SZ1 \geq DSZ1$, $SZ2 \geq DSZ2$, oraz $SZ3 \geq DSZ3$, to:

$$BWK1 = -5\% \times \min\{SZ1 - DSZ1; SZ2 - DSZ2; SZ3 - DSZ3\}.$$

Tak więc $BWK1$ przyjmuje wartość dodatnią o ile w którymkolwiek z trzech nadchodzących terminów rozliczeniowych spodziewamy się dopłaty, i jest równa sumie oczekiwanych dopłat. Natomiast wartości ujemne otrzymujemy wtedy, kiedy w każdym z nadchodzących terminów oczekujemy nadwyżki SZ ponad DSZ . $BWK1$ równy jest wtedy najmniejszej z tych nadwyżek, pomnożonej przez -5% .

Stopy zwrotu stanowiące podstawę do naliczania dopłat są to stopy rzeczywiście osiągnięte (a więc obliczane przed dokonaniem przelewów pomiędzy rachunkiem buforowym i podstawowym, także tych, które są rezultatem naliczanych dopłat). Stąd też wartości $SZ2$ oraz $SZ3$, uwzględniane w kalkulacji składnika wymogów kapitałowych $BWK1$, nie zależą od tego, czy zajdzie nierówność $SZ1 < DSZ1$, a więc czy oczekujemy dopłaty w najbliższym okresie rozliczeniowym.

Składnik $BWK2$ reprezentuje ryzyko rozejścia się stopy zwrotu SZ i benchmarku RSZ w czasie pozostałym do nadejścia najbliższych terminów rozliczenia ewentualnych dopłat. $BWK2$ wyznaczany jest rekurencyjnie, tak samo dla każdego z subfunduszy. Na koniec miesiąca t wyznaczamy go jako funkcję swojej wartości sprzed miesiąca oraz wartości bezwzględnej zanotowanego za ten miesiąc wskaźnika $(SZ_t - RSZ_t)/(1 + RSZ_t)$, posługując się w tym celu wzorem o następującej postaci:

$$\bullet \quad BWK2_t = \left\{ (91.7\% BWK2_{t-1})^{2.7} + \left(13.77\% \frac{|SZ_t - RSZ_t|}{1 + RSZ_t} \right)^{2.7} \right\}^{1/2.7}.$$

Wartości parametrów wzoru dobrano tak², aby w możliwie wysokim stopniu spełnione były pożądane własności statyczne i dynamiczne. Chodzi o własności miary ryzyka $BWK2_t$ występującej w roli **zmiennej monitorującej**, gdzie rolę **zmiennej monitorowanej** pełni zmienna $15\% \times |SZ_t - RSZ_t|/(1 + RSZ_t)$. Zmienna

² Parametr potęgowy, którego wartość przyjęto ostatecznie na poziomie 2.7, pełni tutaj szczególną rolę. Statystyk z łatwością zinterpretuje uproszczone wersje wzoru, gdy wartość 2.7 tego parametru zastąpimy jedynką, lub gdy zastąpimy ją dwójką. Ciekawy jest także przypadek graniczny, kiedy wartość tego parametru jest nieskończona. Wtedy prawa część wzoru sprowadza się do funkcji maximum.

monitorowana odzwierciedla ryzyko przyrostu kary za złe wyniki inwestycyjne z tytułu odchyleń stopy zwrotu od benchmarku w nadchodzących miesiącach.

Własności statyczne to takie własności, które spełnia rozkład zmiennej monitorującej $BWK2_t$, o ile w ciągu wielu miesięcy poprzedzających miesiąc t kolejne realizacje zmiennej monitorowanej są niezależne i pochodzą z tego samego rozkładu prawdopodobieństwa, a więc wynikają z ustalonej strategii inwestycyjnej oraz ustalonego poziomu zmienności rynku. Uznano, że pożądane własności statyczne to:

- Nieobciążoność: wartość oczekiwana zmiennej monitorującej powinna być możliwie bliska kwantylowi rzędu 92% zmiennej monitorowanej
- Efektywność: wariancja, skośność i kurtoza zmiennej monitorującej powinny być możliwie niewielkie
- Odporność: obie powyższe własności powinny zachodzić przy różnych możliwych kształtach rozkładu zmiennej monitorowanej

Pożądane własności dynamiczne, to takie własności, które opisują zachowanie zmiennej monitorującej $BWK2_t$ w sytuacji zmiany rozkładu zmiennej monitorowanej:

- Adaptowalność: zmienna monitorująca powinna szybko reagować wzrostem (lub spadkiem) na istotną zmianę parametru skali rozkładu zmiennej monitorowanej
- Asymetria: ważniejsza jest szybkość, z jaką emitowane jest ostrzeżenie o wejściu na wyższy poziom ryzyka, niż szybkość, z jaką zmienna monitorująca sygnalizuje zejście na niższy poziom ryzyka

Bliższego wyjaśnienia wymaga własność odporności. W istocie można jedynie mówić o odporności względnej, odniesionej do rodziny rozkładów zmiennej monitorowanej, które uznajemy za dopuszczalne. Za taką rodzinę uznano rozkłady zmiennej monitorowanej, które otrzymamy przy założeniu, że logarytm naturalny ilorazu $(1 + SZ_t)/(1 + RSZ_t)$ ma rozkład dany gęstością z rodziny gęstości o postaci ogólnej:

$$f(x) = \frac{1}{2c\Gamma(\frac{1}{r}+1)} \exp(-|x/c|^r), \quad x \in \mathbb{R}$$

o dodatniej wartości parametru skali c oraz parametrze kształtu $r \in [1,2]$, reprezentowanym w symulacjach testujących przez dwie skrajne i jedną pośrednią wartość:

- $r = 1$, co sprowadza gęstość f do gęstości wykładniczej (dwustronnej, określanej często mianem rozkładu Laplace'a)
- $r = 2$, co sprowadza gęstość f do gęstości normalnej,
- $r = 1.4$, co jest przypadkiem pośrednim, potwierdzonym na danych historycznych.

Przypadek pośredni z wartością parametru kształtu $r = 1.4$ został zweryfikowany empirycznie na podstawie próbki miesięcznych stóp zwrotu z 14 obecnie funkcjonujących OFE z okresu od stycznia 2002 do marca 2012. Weryfikację przeprowadzono po przeprowadzeniu wstępnej obróbki danych:

- Rolę pojedynczej obserwacji pełniło odchylenie stopy zwrotu danego OFE w danym miesiącu od średniej (w przekroju wszystkich OFE) z tego miesiąca.

- Odchylenia przeskalowano dzieląc je przez odchylenia standardowe specyficzne dla danego OFE (w całym okresie obserwacji)
- Skalę odchyłeń skorygowano także o odchylenia standardowe charakteryzujące poszczególne miesiące, stosując jednak odpowiednie wygładzenie (podobnie jak w modelach ARCH).
- Ostatecznie oszacowanie $r = 1.4$ uzyskano metodą Największej Wiarygodności

Wybór rozkładu normalnego jako najmniej leptokurtycznego z możliwych (o najmniej rozciągniętych ogonach rozkładu) nawiązuje do tradycji modelowania logarytmicznych stóp zwrotu. Drugą skrajność w postaci rozkładu Laplace'a wybrano dość arbitralnie. Jest to mianowicie rozkład o najmniejszej wartości parametru kształtu r (najbardziej rozciągniętych ogonach w tej klasie rozkładów), który jednak posiada skończone momenty. Testowanie własności statycznych formuły $BWK2_t$ (przy różnych wariantach parametrów tej formuły) oparto na eksperymencie Monte Carlo, w którym:

- wygenerowano 10000 niezależnych realizacji z rozkładu jednostajnego na przedziale (0,1),
- wygenerowane liczby przekształcono na trzy różne sposoby, stosownie do trzech przyjętych rozkładów prawdopodobieństwa zmiennej monitorowanej
- dla każdego z trzech wariantów 10000-elementowego szeregu zmiennej monitorowanej wyznaczono odpowiednie szeregi realizacji zmiennej monitorującej $BWK2_t$.

Przyjęta ostatecznie wersja formuły $BWK2_t$ spełnia w wysokim stopniu zakładane własności dynamiczne, oraz własność nieobciążoności i odporności. Można mieć jedynie wątpliwości, czy efektywność jest wystarczająca. Najważniejsze wyniki dotyczące statycznych własności formuły $BWK2_t$ w jej wersji rekomendowanej podane są w Tabeli 2.

Tabela 2. Charakterystyki statycznego rozkładu zmiennej monitorowanej i zmiennej monitorującej (pp - oznacza punkty procentowe)

Charakterystyki zmiennych:	$r = 1$		$r = 1.4$		$r = 2$	
	monitor- owana	monitor- ująca	monitor- owana	monitor- ująca	monitor- owana	monitor- ująca
wart. oczekiwana	0.198pp	0.500pp	0.213pp	0.498pp	0.228pp	0.503pp
odch. standardowe	0.198pp	0.173pp	0.183pp	0.139pp	0.172pp	0.116pp
współcz. zmienności	1.00	0.35	0.86	0.28	0.76	0.23
skośność	1.99	1.33	1.43	0.95	1.00	0.63
kurtoza	5.84	3.38	2.62	1.76	0.87	0.79
92-gi percentyl	0.500pp	0.754pp	0.500pp	0.705pp	0.500pp	0.676pp

Parametry skali c wszystkich trzech rozkładów zmiennej monitorowanej dobrano tak, aby kwantyle rzędu 92% z dużą dokładnością przyjmowały tę samą wartość równą 0.5 punktu procentowego. Odpowiada to mniej więcej dopuszczalnemu poziomowi ryzyka w subfunduszu A przy przeciętnych wynikach inwestycji w ostatnich paru latach, odzwierciedlanych przez wartość składnika $BWK1$ nie większą niż -0.4%.

Przy takim doborze parametrów pozostałe cechy rozkładów zmiennej monitorowanej można podsumować następująco:

- niższa wartość oczekiwana i silniejsza prawoskośność w przypadku gdy $r = 1$,
- wyższa wartość oczekiwana i słabsza prawoskośność w przypadku gdy $r = 2$.

Wyniki zaprezentowane w Tabeli 2 potwierdzają, iż mimo znaczących różnic pomiędzy trzema testowanymi rozkładami zmiennej monitorowanej, wartość oczekiwana zmiennej monitorującej jest w każdym przypadku bardzo bliska wartości kwantyla rzędu 92% zmiennej monitorowanej, co świadczy zarazem o nieobciążoności i odporności formuły. Równocześnie rozkład graniczny zmiennej monitorującej jest znacznie bardziej skupiony wokół swojej wartości oczekiwanej niż rozkład zmiennej monitorowanej. Przejawia się to w znacznie mniejszej wartości odchylenia standardowego, skośności i kurtozy.

Jasne jest, że ustalając wymogi kapitałowe w relacji do ponoszonego ryzyka mamy na uwadze przede wszystkim ryzyko zdarzeń niekorzystnych. Ryzyko to możemy mierzyć za pomocą kwantyli rzędu 4% trzech testowanych rozkładów zmiennej $15\%(SZ_t - RSZ_t)/(1 + RSZ_t)$. Kwantyle te będą sobie równe, skoro równe są kwantyle rzędu 92% rozkładów wartości bezwzględnej tej zmiennej. Wynika to z założenia o symetrii rozkładu logarytmów zmiennej $(1 + SZ_t)/(1 + RSZ_t)$. Wszystko to dotyczy jednak stóp zwrotu (osiągniętej i referencyjnej) liczonych za okresy miesięczne. Łatwo można jednak agregacji czasowej tych zmiennych w oparciu o proste relacje:

$$\bullet \quad \frac{SZ_t - RSZ_t}{1 + RSZ_t} + 1 = \frac{1 + SZ_t}{1 + RSZ_t}, \quad \text{oraz} \quad \frac{1 + SZ_t}{1 + RSZ_t} \times \frac{1 + SZ_{t-1}}{1 + RSZ_{t-1}} \times \dots \times \frac{1 + SZ_{t-n}}{1 + RSZ_{t-n}} = \frac{1 + SZ_t^{(n)}}{1 + RSZ_t^{(n)}},$$

gdzie superskrypt (n) symbolizuje stopę zwrotu (osiągniętą, referencyjną) liczoną za okres n miesięcy. Pozostaje więc pytanie, czy równość kwantyli rzędu 4% dla trzech rozkładów przyjętych dla miesięcznych odchyłeń stóp zwrotu przekłada się na równość kwantyli rzędu 4% dla odchyłeń stóp zwrotu za okresy dłuższe.

W ramach eksperymentu Monte-Carlo dokonano oceny tak rozumianych efektów agregacji czasowej. Wyniki tej oceny zaprezentowano w Tabeli 3.

Tabela 3. Porównanie kwantyli rzędu 4% zmiennej $15\%(SZ_t - RSZ_t)/(1 + RSZ_t)$ liczonej za okresy wielomiesięczne dla trzech testowanych rozkładów

Długość okresu	$r = 1$	$r = 1.4$	$r = 2$
	Kwantyle rzędu 92% zmiennej monitorowanej		
1 miesiąc	0.500pp	0.500pp	0.500pp
Długość okresu	Kwantyle rzędu 4% zmiennej $15\%(SZ_t - RSZ_t)/(1 + RSZ_t)$ liczonej za okresy o różnej długości		
1 miesiąc	-0.494pp	-0.494pp	-0.494pp
3 miesiące	-0.802pp	-0.809pp	-0.801pp
6 miesięcy	-1.10pp	-1.11pp	-1.14pp
12 miesięcy	-1.44pp	-1.47pp	-1.47pp
36 miesięcy	-2.51pp	-2.57pp	-2.63pp

Wskazują one na to, że dobierając parametry porównywanych rozkładów zmiennej $15\%(SZ_t - RSZ_t)/(1 + RSZ_t)$ liczonej za okres miesiąca tak, aby ich kwantyle rzędu 4% były identyczne, zapewniamy sobie równocześnie, że zagregowane za okresy wielomiesięczne wartości tej zmiennej mają zbliżone kwantyle rzędu 4%. Wraz ze wzrostem długości okresu różnice powoli rosną, ale pozostają wciąż niewielkie nawet dla okresu 3 lat. Wniosek z tego jest taki, że odporność zmiennej $BWK2_t$ jako miary ryzyka odchyłeń miesięcznych stóp zwrotu na błąd założenia o rozkładzie przenosi się w dużym stopniu na odchylenia stóp zwrotu liczonych za okresy wielomiesięczne.

Charakterystyki formuły $BWK2_t$ związane z szybkością jej reakcji na zmianę parametru skali rozkładu zmiennej monitorowanej zaprezentowane są w Tabeli 4.

Tabela 4. Charakterystyki dynamiczne formuły $BWK2_t$

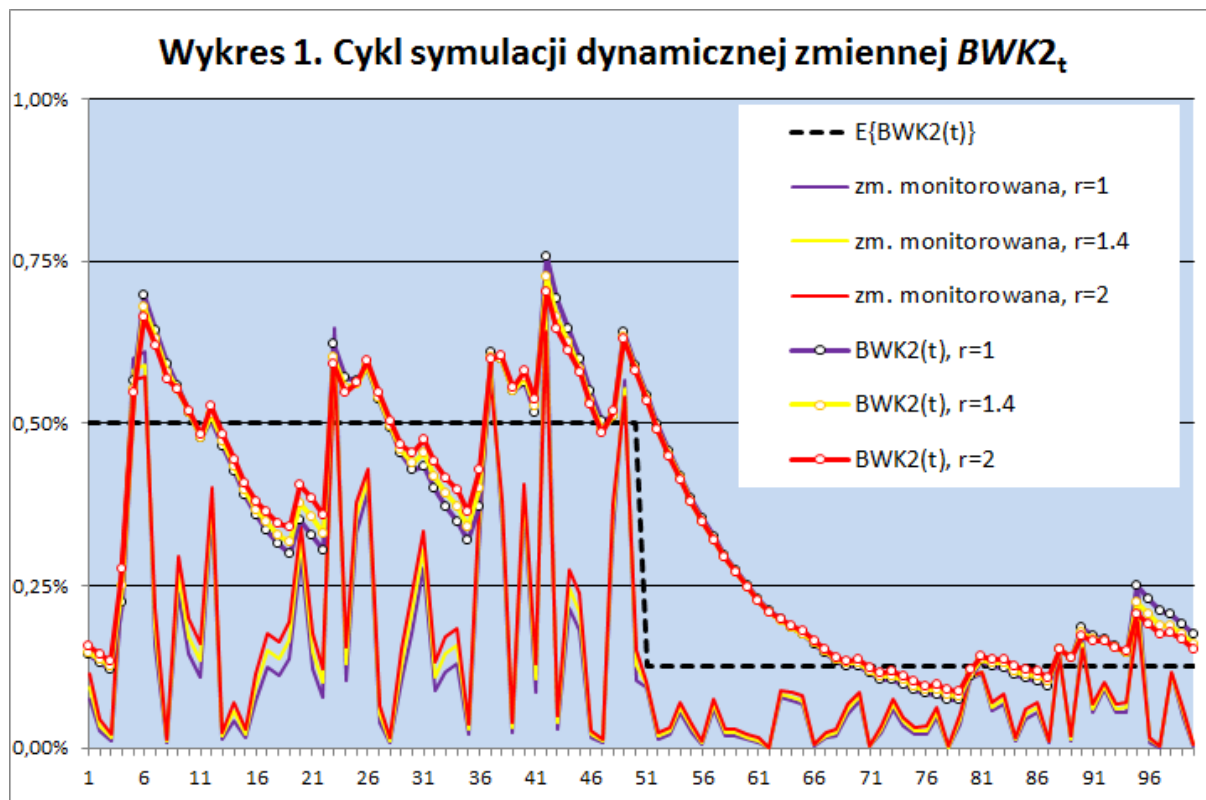
Liczba mies. od zmiany (k)	E($BWK2_{t+k}$) po 4-krotnej redukcji parametru skali			E($BWK2_{t+k}$) po ponownym powrocie parametru skali do wartości bazowej		
	$r = 1$	$r = 1.4$	$r = 2$	$r = 1$	$r = 1.4$	$r = 2$
0	100%	100%	100%	25%	25%	25%
1	91.8%	91.3%	92.3%	45.9%	47.3%	49.3%
3	78.1%	77.6%	78.3%	70.6%	72.3%	74.6%
6	61.7%	61.2%	61.7%	87.5%	88.8%	90.8%
9	49.5%	49.0%	49.4%	93.0%	93.8%	95.6%
12	41.1%	40.5%	40.6%	97.3%	97.0%	98.0%
15	34.7%	34.2%	34.3%	98.5%	98.0%	99.0%
18	31.1%	30.6%	30.6%	100%	99.5%	100%

Wyniki zaprezentowane w Tabeli 4 opierają się na eksperymencie Monte-Carlo, zgodnie z którym wartości zmiennej monitorowanej generowane są na przemian:

- przez 50 miesięcy z rozkładów bazowych, takich jak w eksperymencie testującym własności statyczne formuły,
- przez 50 miesięcy z rozkładów o zredukowanym 4-krotnie parametrze skali.

W sumie eksperyment rozciągał się na 200 cykli, po 100 miesięcy każdy. W Tabeli 4 zamieszczono charakterystyki średniego tempa, w jakim zmienna monitorująca reaguje spadkiem na 4-krotną redukcję lub 4-krotny wzrost skali wahań zmiennej monitorowanej. Jeden przykładowy cykl zilustrowany został na Wykresie 1 zamieszczonym poniżej. Widniejąca na tym wykresie czarna przerywana linia odpowiada kwantylowi rzędu 92% rozkładu zmiennej monitorowanej, i równocześnie długookresowej wartości oczekiwanej zmiennej monitorującej. Przebiegi zmiennej monitorowanej zaznaczono liniami ciągłymi bez kółeczek, zaś zmiennej monitorowanej liniami z kółeczkami. Kolory linii odpowiadają trzem wariantom rozkładu zmiennej monitorowanej. Zmienna monitorująca startuje początkowo z wartości niewielkich, ponieważ okres wysokich wahań zmiennej monitorowanej (pierwszych 50 miesięcy) poprzedzony był okresem (nie zilustrowanym na wykresie) niskich wahań. Wartość zmiennej monitorującej już po kilku pierwszych miesiącach osiąga poziom około 0,5%, wokół którego waha się aż do końca okresu pierwszych 50 miesięcy. Wtedy następuje czterokrotna redukcja poziomu wahań zmiennej monitorowanej, na co zmienna monitorująca reaguje już znacznie wolniej (swoją

wartość oczekiwaną osiąga mniej więcej po 18 miesiącach). Oba dostosowania dokonują się nieco szybciej niżby na to wskazywały oceny zawarte w Tabeli 4, oparte na średnich przebiegach dostosowań w przekroju 200 cykli eksperymentu. Szybsze dostosowania w cyklu zilustrowanym na Wykresie 1 wynikają z faktu, że (przypadkiem) duże odchylenie zmiennej monitorowanej trafiło się już w 5 miesiącu tego cyklu, zaś wahania w okresie od 50-tego do 80-tego miesiąca tego cyklu były z kolei niższe od oczekiwanych.



Komentując ostateczny dobór parametrów formuły $BWK2_t$ należy zaznaczyć, że istnieje wiele wariantów parametrów tej formuły, przy których spełnione są w stopniu satysfakcjonującym kryteria nieobciążoności oraz odporności. Nawiązując do prawidłowości dających się zaobserwować na wykresie – możemy osiągnąć szybsze tempo reakcji zmiennej $BWK2_t$ na zmianę skali wahań zmiennej monitorowanej, jeśli pogodzimy się z większymi wahaniami zmiennej $BWK2_t$ wokół swojej wartości oczekiwanej. Odwrotnie, jeśli uznamy że wahania zmiennej $BWK2_t$ w warunkach stałego rozkładu zmiennej monitorowanej są zbyt duże, możemy je zmniejszyć, ale za cenę dłuższego czasu reakcji na zmianę rozkładu zmiennej monitorowanej. Równoczesne zwiększenie efektywności i adaptowalności jest możliwe tylko wtedy, gdy zdecydujemy się na pomiar różnic pomiędzy SZ oraz RSZ na bazie krótszych okresów, na przykład tygodniowych czy wręcz dziennych. Nie jest to jednak decyzja trywialna. Mogą pojawić się problemy z jakością danych – w szczególności trudność dotyczyć będzie pomiaru inflacji za okresy krótsze niż miesiąc. Osobna kwestia dotyczy typu rozkładu i ewentualnych zależności, jakie zachodzą mogą pomiędzy różnicami kolejnych krótkoterminowych stóp zwrotu, składającymi się na różnice stóp miesięcznych. Wydaje się, że zaproponowane rozwiązanie jest satysfakcjonujące dla potrzeb formalnej oceny przez nadzór, dokonywanej raz na miesiąc.

Warto na koniec podsumować sposób, w jakim poszczególne elementy formuły wymogów kapitałowych współgrają ze sobą. Jednym z najprostszych, choć bardzo ważnym elementem formuły *BWK* jest parametr wyznaczający jego poziom minimalny, w wysokości 0.3% *WAN* dla subfunduszu A i 0.15% *WAN* dla subfunduszu B. Definiuje on bazowy poziom odchyień struktury portfela aktywów od portfela referencyjnego, przy którym PTE nie naraża się na ponoszenie kosztów kapitału większych niż konieczne. Jest to jednak poziom elastyczny, zależny od tego, jakie stopy zwrotu osiągał subfundusz za rozpoczęte (i niezakończone) okresy trzyletnie. Elastyczność przejawia się w tym, że:

- Dobre rezultaty inwestycji w ciągu paru ostatnich lat redukują wartość składnika *BWK1*, zwiększając budżet ryzyka (pozwalając na wyższe wartości *BWK2_t*) bez zwiększenia kosztów kapitału.
- Złe rezultaty w ostatnich okresach zwiększają wartość składnika *BWK1*, motywując PTE do zbliżenia struktury aktywów do struktury portfela referencyjnego, aby w ten sposób zredukować wartość składnika *BWK2_t* (z wyjątkiem sytuacji, gdy rozmiary środków własnych znacznie przekraczają minimalne wymogi).
- Warto zwrócić uwagę na skutki dużego odchylenia stopy zwrotu od benchmarku w ostatnim miesiącu. Bez względu na kierunek tego odchylenia, zwiększa ono wartość *BWK2_t*. Odchyleniu dodatniemu towarzyszy jednak zmniejszenie składnika *BWK1*, zaś odchyleniu ujemnemu – zwiększenie tego składnika. Zachowana jest więc efektywność pomiaru skali wahań za pomocą składnika *BWK2_t*, ponieważ wykorzystujemy wszystkie informacje o skali wahań bez względu na ich kierunek. Równocześnie wymogi kapitałowe reagują poprawnie na to, czy ostatnie wahnięcie oddaliło, czy przybliżyło perspektywę dopłaty.
- Transparentne i często kontrolowane wymogi kapitałowe czynią nadzór stosunkowo łatwym i efektywnym.
- Deficyt pokrycia marginesu wypłacalności – o ile niezbyt głęboki – nie musi od razu uruchamiać dotkliwych sankcji wymierzonych przeciwko PTE; nadzór może (a nawet powinien) żądać wtedy dokładniejszej oceny ryzyka, opartej na przykład na obserwacjach stóp zwrotu o wyższej częstotliwości, niż częstotliwość miesięczna.
- Przy umiarkowanym deficycie pokrycia marginesu wypłacalności plan naprawczy może przyjmować bardzo prostą postać: często wystarczyć może zmiana struktury portfeli w zarządzanych subfunduszach w kierunku ich portfeli referencyjnych, ewentualnie uzupełniona przez okresowy zakaz przyjmowania nowych członków, wypłaty dywidend itp.

Załącznik 5. Działanie mechanizmu rachunku buforowego

Rachunek Buforowy stanowi wydzieloną część zobowiązań danego subfunduszu, i razem z Rachunkiem Podstawowym, stanowiącym sumę zobowiązań zapisanych na rachunkach członków, równy jest wartości aktywów netto subfunduszu. Uszczuplając rachunek buforowy możemy zwiększyć wartość jednostki uczestnictwa ponad jej poziom, wynikły z osiągniętej przez zarządzających stopy zwrotu z inwestycji. Odwrotnie – redukcja wartości jednostki uczestnictwa pozwala zasilić rachunek buforowy. Przyjęto iż takie działania będą podejmowane w subfunduszach obu typów na koniec każdego miesiąca, na podstawie porównania osiągniętej w ciągu tego miesiąca stopy zwrotu z inwestycji subfunduszu ze stopą inflacji za poprzedni miesiąc³. Korekta wartości jednostki uczestnictwa polega na pomnożeniu jej przez wartość ilorazu $(1 + SkorygowanaSZ)/(1 + SZ)$, gdzie:

- $SkorygowanaSZ = SZ + sk \times (INFL - SZ)$, gdzie:
- sk - to stopa korekty,
- SZ oraz $INFL$ - to odpowiednio miesięczna stopa zwrotu i stopa inflacji

Stopa korekty jest liczbą nieujemną mniejszą od jedynki, zależną od tego, z jakim subfunduszem mamy do czynienia, jaki jest stan jego rachunku buforowego, oraz czy osiągnięta stopa zwrotu jest wyższa od stopy inflacji, czy nie. Przyjmijmy oznaczenie:

- rb – dla wyrażonego w procentach ilorazu wartości rachunku buforowego w aktywach netto subfunduszu tuż przed dokonaniem korekty stopy zwrotu

Stopę korekty dla subfunduszu A możemy teraz wyrazić wzorami:

- $sk = 19\% \times \max\left\{0; \min\left\{1; 5 \times \frac{rb+10\%}{30\%}\right\}\right\}$, gdy $INFL > SZ$,
- $sk = 15\% \times \max\left\{0; \min\left\{1; 5 \times \frac{20\%-rb}{30\%}\right\}\right\}$, gdy $SZ > INFL$.

Sens powyższych wzorów jest taki:

- dopóki stan rachunku buforowego w relacji do aktywów subfunduszu mieści się w granicach $-4\% < rb < 14\%$, wtedy działa mechanizm podstawowy:
 - stopa zwrotu zwiększana jest o 19% nadwyżki inflacji ponad osiągniętą stopę zwrotu, co skutkuje odpowiednim uszczupleniem rachunku buforowego;
 - stopa zwrotu redukowana jest o 15% nadwyżki osiągniętej stopy zwrotu ponad inflację, co skutkuje odpowiednim zasileniem rachunku buforowego;
- w przedziale $-10\% < rb < -4\%$, a więc kiedy mamy dość poważny deficyt na rachunku buforowym, stopa korekty w górę mieści się w granicach $0\% < sk < 19\%$, i jest tym niższa, im bliżej jesteśmy dolnego pułapu; po jego osiągnięciu, a więc gdy $rb \leq -10\%$, korekty w górę się nie przeprowadza;

³ W praktyce przyjęte rozwiązanie oznacza, że na około dwa tygodnie przed terminem porównania znamy wartość wskaźnika inflacji, z którą porównywać mamy osiągniętą stopę zwrotu. Z punktu widzenia datowania zjawisk ekonomicznych godzimy się więc na opóźnienie o około półtora miesiąca, bowiem stopy zwrotu odnoszą wartość aktywów na koniec danego miesiąca do wartości na koniec poprzedniego miesiąca, zaś indeks cen odnosi średnie ceny poprzedniego miesiąca do średnich cen miesiąca jeszcze wcześniejszego.

- w przedziale $14\% < rb < 20\%$, a więc gdy mamy względnie przepelniony rachunek buforowy, stopa korekty w dół mieści się w granicach $0\% < sk < 15\%$, i jest tym niższa, im bliżej jesteśmy górnego pułapu; po jego osiągnięciu, a więc gdy $rb \geq 20\%$; korekty w górę się nie przeprowadza.

Stopę korekty dla subfunduszu B wyrażają analogicznie skonstruowane wzory:

- $sk = 57\% \times \max\left\{0; \min\left\{1; 5 \times \frac{rb+5\%}{15\%}\right\}\right\}$, gdy $INFL > SZ$,
- $sk = 45\% \times \max\left\{0; \min\left\{1; 5 \times \frac{10\%-rb}{15\%}\right\}\right\}$, gdy $SZ > INFL$.

Różnice w stosunku do mechanizmu rachunku buforowego w subfunduszu A są dwie. Po pierwsze, parametry wyznaczające stopę korekty w normalnych warunkach są trzykrotnie wyższe, i wynoszą 57% (zamiast 19%) i 45% (zamiast 15%). Po drugie, dwukrotnie węższe są przedziały wyznaczające normalne i ograniczone funkcjonowanie mechanizmu. Mechanizm funkcjonuje normalnie dopóki stan rachunku buforowego mieści się w granicach $(-2\%; 7\%)$, zaś pułapy dolny i górny wynoszą odpowiednio $\{-5\%; 10\%\}$.

W obu subfunduszach zmniejszenie skali wahań stóp zwrotu realizuje się przede wszystkim poprzez działanie mechanizmu podstawowego. W okresach kiedy występuje poważniejszy deficyt lub przepelnienie rachunku buforowego, włącza się mechanizm stabilizujący. Osłabia on nieco realizację głównego celu, jednak potrzebny jest na to, aby całość nie wymknęła się spod kontroli. **Symulacje testujące potwierdzają**, iż mechanizm stabilizujący działa skutecznie. Stan rachunków buforowych w obu subfunduszach mieści się praktycznie zawsze w granicach wyznaczonych przez ich pułapy dolne i górne, a do spadków w pobliże dolnych pułapów dochodzi bardzo rzadko.

Niezależnie od przytoczonych wyników symulacji warto rozważyć sens ekonomiczny dopuszczenia sytuacji niedofinansowania subfunduszy. Przede wszystkim należy podkreślić, że deficyt w kapitałowych funduszach emerytalnych to nic nadzwyczajnego. Okresowe pojawianie się nadwyżek i niedoborów w kapitałowych funduszach emerytalnych o zdefiniowanym świadczeniu jest zjawiskiem normalnym. Zjawisko to jest niegroźne dopóty, dopóki rolę bufora okresowych nadwyżek i niedoborów pełni sponsor, a więc z reguły korporacja, która ów fundusz dla swoich pracowników prowadzi. System działa sprawnie dopóty, dopóki pozwala na to kondycja finansowa sponsora. Fundusz emerytalny może być także prowadzony na zasadach komercyjnych przez firmę ubezpieczeniową. Im silniejsze są jednak udzielone uczestnikom gwarancje (np. sztywno zdefiniowane świadczenia), tym większy kapitał ubezpieczyciela potrzebny jest aby rolę bufora bezpiecznie spełniać. Propozycja niniejsza nie zakłada istnienia kapitału przechowywanego przez sponsora czy też wyłożonego przez ubezpieczyciela. Zastępuje go mechanizmem, który organizuje redystrybucję od tych, którym trafiło się przechodzić na emeryturę w „dobrych czasach” do tych, którzy dokonują tego w czasach trudnych. W okresach bowiem wysokich stóp zwrotu występować będzie tendencja do wzrostu stanu rachunku buforowego, co jest równoznaczne z redukcją stóp zwrotu zarabianych przez uczestników. Odwrotnie będzie w okresach złej koniunktury, kiedy pierwotnie niskie stopy zwrotu – dzięki przelewom z rachunku buforowego na rachunek podstawowy – ulegną zwiększeniu. Istota rozwiązania polega więc na tym, że kapitał zewnętrzny pełniący rolę bufora zastępujemy **mechanizmem redystrybucji**

międzykohortowej. Z punktu widzenia krótkiego okresu czasu przelewanie środków z rachunku buforowego na rachunek podstawowy i vice versa można zinterpretować na dwa sposoby, w zależności od tego, czy stan rachunku buforowego jest dodatni, czy ujemny.

- Przy dodatnim stanie rachunku buforowego mamy do czynienia z czerpaniem z zasobu zgromadzonego przez tych, którzy byli uczestnikami w poprzednich okresach, albo z powiększaniem zasobu do wykorzystania przez uczestników przyszłych.
- Przy ujemnym stanie rachunku buforowego mamy do czynienia z zaciąganiem na rzecz aktualnych uczestników długu do spłacenia przez uczestników przyszłych, lub z pomniejszaniem tego długu.

W obu przypadkach duża część uczestników przeszłych, aktualnych i przyszłych to te same osoby. W każdym momencie mamy jednak uczestników składujących (w tym zupełnie nowych), oraz uczestników wycofujących (w części lub całości) swoje oszczędności. Ostatecznie więc korzyści z mechanizmu redystrybucji odnoszą te kohorty, które składują przy relatywnie wysokich stanach rachunku buforowego, zaś wycofują oszczędności przy stanach relatywnie niskich. Odwrotnie - dopłacą do systemu te kohorty uczestników, które składują przy relatywnie niskich stanach rachunku buforowego, zaś wycofują oszczędności emerytalne przy stanach relatywnie wysokich. To jest między innymi powód, dla którego należy dopuścić deficyt rachunku buforowego. Dopuszczenie deficytu zmienia na korzyść sytuację pierwszych kohort, które są już w systemie w momencie gdy uruchamiamy mechanizm przy zerowym stanie początkowym rachunków buforowych. Bez tego pierwsze kohorty mogłyby jedynie stracić, natomiast z całą pewnością nie mogłyby zyskać na wprowadzeniu mechanizmu.

Bezpieczne działanie mechanizmu rachunków buforowych wymaga określenia zasad, na jakich opierają się transfery pomiędzy subfunduszami tego samego OFE, różnych OFE, a wreszcie transfery finalne, a więc związane z przechodzeniem na emeryturę (jak również ze zgonami i rozwodami członków OFE). Potrzebne jest tutaj przyjęcie zasady, iż uczestnicy zachowują prawo własności (ograniczone co do dysponowania w okresie przedemerytalnym) do stanu swoich kont indywidualnych. Środki na Rachunku Buforowym stanowią zobowiązanie wobec ogółu członków subfunduszu, jednak nie jest ono adresowane do indywidualnych uczestników. Wynika stąd, że wpłacane przez członków składki trafiają jedynie na ich rachunki indywidualne, zaś wszelkie transfery oszczędności (w szczególności z subfunduszu A do B oraz finalne) dotyczą jedynie zawartości konta indywidualnego. Tylko dzięki temu niektóre kohorty uczestników (w szczególności te przechodzące na emeryturę w „złych czasach”) okażą się beneficjentami mechanizmu, zaś odbędzie się to na koszt tych kohort, które w większym stopniu partycypowały w zasileniach Rachunku Buforowego, niż korzystały z zasileń ze środków zgromadzonych tam wcześniej.

Niezależnie od powyższych rozstrzygnięć stabilizacja mechanizmu działającego w wyodrębnionych subfunduszach różnych OFE wymaga ustalenia, na ile środki Rachunku Buforowego „wędrują za uczestnikiem”.

Sprawę transferów pomiędzy subfunduszami rozwiązać należy przyjmując, że transfer środków z konta indywidualnego uczestnika w jednym subfunduszu (np. A) na jego konto w drugim subfunduszu (np. B) nie pociąga za sobą żadnego transferu

środków pomiędzy rachunkami buforowymi tych subfunduszy. Tak samo należy traktować transfer pomiędzy subfunduszami A lub B a subfunduszem obsługującym wypłatę świadczeń dożywotnich. Osiągamy dzięki temu efekt w postaci pożądanej redystrybucji międzykohortowej. Szczęśliwcy, którym trafił się okres wysokiej koniunktury pod koniec oszczędzania w danym subfunduszu, część przychodów z inwestycji swoich oszczędności pozostawiają w rachunku buforowym tego subfunduszu dla tych, którzy opuszczają go będą, gdy okres dobrej koniunktury minie. Pechowcy, którzy trafili na złą koniunkturę pod koniec okresu oszczędzania zostaną wspomóceni ze środków rachunku buforowego, a w skrajnej sytuacji opuszczać będą subfundusz pozostawiając za sobą deficyt na jego rachunku buforowym. Co jednak najistotniejsze, regulacje dotyczące transferów pomiędzy subfunduszami A, B oraz subfunduszami wypłacającymi świadczenia, jak również prawidłowości demograficzne, zapobiegają nagłemu pojawieniu się zmasowanych transferów pomiędzy subfunduszami. Nie ma więc ryzyka lawinowego narastania deficytu lub nadwyżki na rachunkach buforowych.

Odrębnego potraktowania wymaga kwestia transferu środków pomiędzy subfunduszami tego samego typu dwóch OFE. Wtedy za transferem środków pomiędzy rachunkami indywidualnymi przenoszącego się uczestnika powinien iść odpowiedni transfer środków pomiędzy rachunkami buforowymi, ustalony w proporcji wynikającej z udziału Rachunku Buforowego w aktywach subfunduszu w OFE opuszczanym przez uczestnika. Oczywiście transfer aktywów dokonuje się w tym samym kierunku, jeśli stan RB w opuszczanym OFE jest dodatni, zaś odwrotnym, jeśli jest ujemny. Taka regulacja gwarantuje, iż odejście członka nie zmienia relacji Rachunku Buforowego do Rachunku Podstawowego w subfunduszu opuszczanym. To uregulowanie zapobiegać ma katastrofie, do której mogłoby dojść w wyniku masowego wycofywania się członków z OFE w którym deficyt Rachunku Buforowego (np. w subfunduszu A) jest głębszy niż u konkurentów. Oczywiście takie rozstrzygnięcie oznacza, że transfer pomiędzy OFE będzie miał wpływ na relację Rachunku Buforowego do Rachunku Podstawowego w odpowiednim subfunduszu OFE przyjmującego, o ile ta relacja jest w nim istotnie odmienna niż w OFE opuszczanym. W interesie uczestnika rozważającego zmianę OFE będzie oczywiście przenoszenie się z OFE posiadającego relatywnie niskie stany rachunków buforowych do OFE o względnie wysokich stanach rachunków buforowych. Dla młodych uczestników znaczenie będą miały stany rachunku buforowego w subfunduszu A różnych OFE. Dla uczestników zbliżających się do wieku emerytalnego rosnać będzie znaczenie stanu rachunku buforowego w subfunduszach B.

Rywalizacja o uczestników motywować będzie PTE do osiągania wyższych (od konkurentów) stóp zwrotu w dłuższej perspektywie w obu subfunduszach, jako warunku utrzymywania relatywnie wysokich stanów rachunków buforowych. Do zabiegów mających na celu utrzymanie wysokich stanów rachunków buforowych motywować powinna także dodatkowa opłata. Miesięczną stawkę tej opłaty przyjęto na poziomie 0,06% od stanu rachunku buforowego w obu subfunduszach. Oznacza to, że gdy wartość aktywów netto subfunduszu A wyniesie 10 mld złotych, w tym 8 mld zł na rachunku podstawowym i 2 mld zł na rachunku buforowym (osiągnięty pułap górny), wtedy PTE pobierze stałą opłatę od 10 mld złotych aktywów netto, a dodatkowo 1,2 mln złotych od rachunku buforowego. Jeśli jednak przy tym samym stanie aktywów netto stan rachunku podstawowego wyniesie 11 mld, zaś -1 mld to wyniesie stan rachunku buforowego (osiągnięty pułap dolny), wtedy stała opłata za

zarządzanie od kwoty 10 mld złotych pomniejszona zostanie o kwotę 600 tysięcy złotych. W subfunduszu B maksymalne i minimalne poziomy opłaty będą dwukrotnie mniejsze, ze względu na dwukrotnie mniejszą rozpiętość przedziału pomiędzy dolnym a górnym pułapem rachunku buforowego. W obu subfunduszach faktyczne opłaty będą z reguły mniejsze (co do wartości bezwzględnej), jako że stanu rachunków buforowych rzadko osiągać będą wartości bliskie pułapom górnym bądź dolnym. Toteż wysokość opłaty sama w sobie nie będzie tworzyć tak silnej motywacji do osiągania wysokich stanów rachunków buforowych, co świadomość, iż jest to podstawowy sposób przyciągania klientów.

Oczywiście należy się spodziewać, że udział rachunków buforowych w aktywach subfunduszy będzie zmieniać się przede wszystkim w rytm zmian koniunktury rynkowej, a różnice pomiędzy OFE w tym samym okresie czasu nie będą duże. Dlatego opłata od stanu rachunków buforowych pełni także pewną rolę społeczno-polityczną: zwiększa nieco przychody PTE w okresach dobrej koniunktury, gdy przychody budżetu państwa, przedsiębiorstw i pracowników są wysokie, zaś zmniejsza je w okresach, gdy przychody budżetu spadają, przedsiębiorstwa mają zyski niskie bądź straty, a pracownicy nie otrzymują podwyżek lub wręcz tracą pracę.

Załącznik 6. Testy symulacyjne metod redukcji ryzyka: wielofunduszowości i rachunków buforowych

Za podstawę testów posłużyły szeregi wygenerowanych wartości stopy inflacji (INF), stopy wzrostu przeciętnej płacy (W), stopy zwrotu z inwestycji w portfel obligacji (RO), oraz stopy zwrotu z inwestycji w portfel akcji (RS), mierzone za okresy półroczne. Charakterystyki ich rozkładu dotyczą ich wersji logarytmicznych, bo to pomiędzy nimi założono występowanie relacji liniowych. Wartości średnie, odchylenia standardowe oraz korelacje wzajemne tych zmiennych (równoczesne i opóźnione do opóźnień o 40 półroczy włącznie) podane są w tabeli 5.

Tabela 5. Wartości oczekiwane i odchylenia standardowe (w punktach procentowych), oraz korelacje równoczesne i opóźnione zmiennych INF, W, RO oraz RS (w procentach)

zm	INF				W				RO				RS			
śr	1,00				1,75				1,75				3,00			
Std	0,73				1,17				2,12				12,43			
Autokorelacje zmiennych (z listy powyżej) ze zm. opóźnionymi o k półroczy (z listy poniżej)																
k	INF	W	RO	RS	INF	W	RO	RS	INF	W	RO	RS	INF	W	RO	RS
0	100	28	0	3	28	100	1	1	0	1	100	22	3	1	22	100
1	82	24	4	7	18	23	10	44	5	3	2	3	6	2	-2	0
2	68	19	2	12	16	6	7	44	9	4	1	0	7	2	1	-1
3	57	16	3	10	16	4	1	3	10	5	1	2	8	6	-3	0
4	48	13	1	8	16	5	-2	1	10	1	1	2	9	5	-1	1
5	40	10	1	5	14	6	-4	1	10	3	1	5	7	1	0	2
6	33	8	1	3	14	4	-4	1	11	-3	1	-2	6	1	2	1
7	28	8	0	2	12	1	0	2	12	4	0	-1	9	4	-1	0
8	24	7	1	2	12	3	-1	2	12	2	-1	-2	9	2	0	1
9	20	6	1	4	12	4	-1	-1	12	4	0	1	7	3	0	1
10	18	6	0	5	12	2	-3	1	9	3	0	-1	7	1	-3	0
11	16	5	0	5	9	2	0	1	8	2	0	1	3	-1	-1	2
12	14	4	-1	4	6	0	-1	0	5	-1	0	1	4	1	1	0
13	12	3	-2	4	4	1	-3	2	2	3	0	-2	3	4	-2	-2
14	10	3	-1	4	3	5	0	-1	3	-2	-1	1	1	-5	4	4
15	11	4	1	3	3	1	1	2	3	-1	-2	-1	3	-2	-2	-1
16	11	4	2	3	3	-2	2	3	2	1	-2	-1	1	2	1	-2
17	11	4	0	4	3	1	-1	-1	-1	5	4	-2	-1	1	-2	0
18	10	5	0	2	0	1	1	-3	0	1	0	3	-1	-1	1	1
19	10	5	0	2	2	1	-2	3	-3	-2	-4	3	-1	-1	-2	0
20	8	6	2	2	2	3	2	-1	-2	1	1	2	2	0	1	2
21	7	8	3	3	6	3	0	5	-4	-2	0	0	2	1	-5	-2
22	5	5	2	4	6	3	-2	4	-2	2	-3	2	3	0	-1	0
23	4	7	1	4	6	2	-1	3	-2	2	0	1	3	-3	-1	2
24	3	4	0	7	6	-2	-5	0	-2	-1	-1	1	2	-1	-5	-4
25	2	5	-2	6	4	-2	-2	1	1	0	-1	-2	3	-1	-1	-2
26	2	4	-2	4	3	-1	-4	-4	0	-2	0	2	2	0	0	-1
27	3	3	0	3	3	-3	-1	-2	2	-4	-4	2	1	-1	-7	-2
28	3	2	1	2	1	-1	-4	-4	3	0	-2	-2	2	-1	-1	-1
29	2	4	1	2	2	1	-1	-4	2	2	-1	-1	2	-1	1	-4
30	1	1	0	3	1	-1	-1	-3	3	2	0	0	2	-4	0	1

31	1	0	0	3	1	-1	1	1	2	4	0	-1	3	4	-1	-2
32	1	1	1	0	1	1	1	-1	1	2	-1	0	2	-1	0	-2
33	0	-1	0	0	2	0	1	-1	-1	0	-1	3	0	0	-1	0
34	-1	-2	-1	0	2	0	0	1	-1	1	1	2	0	0	-2	1
35	-1	-1	1	-2	0	-1	2	0	-2	1	0	1	-1	5	4	-1
36	-2	-1	1	-1	1	3	4	1	-1	-3	0	0	0	1	0	1
37	-2	-2	1	-1	1	3	2	-1	0	1	1	1	0	1	5	3
38	-1	-2	0	-2	3	2	1	1	0	3	-1	-1	1	0	3	1
39	0	-1	1	-2	2	-3	3	2	0	0	2	3	0	-3	3	1
40	0	-1	3	0	2	-2	2	-1	-1	1	1	0	0	-1	-1	-1

Zamieszczone w tabeli 5 charakterystyki dotyczą szeregów liczących 2000 półrocznych obserwacji, wygenerowanych na podstawie wektorowo-autoregresyjnego modelu liniowego, o strukturze i parametrach kalibrowanych tak, aby funkcje autokorelacji odzwierciedlały prawidłowości obserwowane w dojrzałych gospodarkach, takich jak gospodarka amerykańska czy brytyjska w wieku 20 i pierwszej dekadzie wieku 21. Odchylenia standardowe poszczególnych szeregów przyjęto na poziomie podobnym jak w obu tych krajach. Poziom korelacji równoczesnej między stopami zwrotu z akcji i obligacji był w obu tych gospodarkach podobny (niespełna 25%). Natomiast średnie poziomy stóp zwrotu, a w szczególności premii za ryzyko (nadwyżki stopy zwrotu z akcji ponad stopę zwrotu z obligacji) przyjęto na poziomie charakterystycznym raczej dla gospodarki brytyjskiej. Taką ostrożność uznano za wskazaną, jako że 20 wiek był wiekiem sukcesu gospodarki amerykańskiej, podczas gdy gospodarka brytyjska okres największego rozkwitu miała już wtedy za sobą.

Zamieszczone w tabeli 5 korelacje opóźnione pokazują, iż wygenerowane sztucznie szeregi wykazują najważniejsze związki wzajemne, znane z teorii i obserwowane w rzeczywistości:

- Stopy inflacji charakteryzują się silną i powoli gasnącą autokorelacją, co z grubsza odpowiada rzeczywistości, w której proces wygaszania początkowych impulsów inflacyjnych jest długotrwały, szczególnie w gospodarce zderzającej się (teraz i w dającej się przewidzieć przyszłości) z problemem zadłużenia i napięciami budżetowymi;
- Także dość długo trwa wygaszanie działania inflacyjnej pętli cenowo-płacowej;
- Stopa zwrotu z akcji jest sygnałem wyprzedzającym nadchodzącej koniunktury, i w następnych dwóch półroczach – poprzez popyt na pracę – silnie oddziałuje na wzrost płac. Efekt ten jednak szybko wygasa, o ile stopy zwrotu z akcji w następnych okresach nie sygnalizują dalszej poprawy koniunktury
- Zarówno stopy zwrotu z obligacji jak i stopy zwrotu z akcji odrabiają utratę siły nabywczej pieniądza, dzieje się to jednak z opóźnieniem i rozłożone jest na wiele lat. W przypadku stopy zwrotu z obligacji w ogóle brak efektu natychmiastowego, a związane jest to z założeniem, że mówimy o portfelu obligacji, w którym duży udział mają papiery o przynajmniej paroletnim okresie pozostałym do wykupu. Na takich obligacjach ponosi się z reguły straty w momencie wzrostu stóp procentowych, a zyski gdy stopy procentowe spadają. Prawidłowość jest tym silniejsza, im bardziej zmiany stóp rentowności podążają za zmianami tempa inflacji.

Dekompozycję efektów półrocznych przeprowadzono w sposób uproszczony, zakładając warunkową niezależność – przy zadanym efekcie półrocznym – składających się nań efektów miesięcznych.

Na podstawie szeregów czterech bazowych zmiennych wygenerowano wyniki w postaci kapitału emerytalnego zgromadzonego po 40 latach nieprzerwanego wnoszenia składek. Założono, że zarobki uczestnika przez cały ten okres są w stałej relacji do płacy przeciętnej w gospodarce. Równoznaczne jest to z założeniem, że uczestnik przez cały okres aktywności zawodowej zajmuje te same miejsce w hierarchii zarobków w populacji uczestników systemu. Brak przesunięć w dół i w górę hierarchii dochodów jest oczywiście uproszczeniem, pełni jednak rolę założenia standaryzującego, przy którym stosunek zakumulowanego finalnego kapitału emerytalnego podzielonego przez zarobki z ostatniego roku pracy ma sensowną interpretację. Wysokość zakumulowanego kapitału emerytalnego jest w takim ujęciu wprost zależna od tego, jaki procent płacy przekazywany jest do kapitałowej części systemu.

W celu standaryzacji wyników przyjęto, iż stopa składki jest w ciągu całego okresu symulacji stała. Jako punkt odniesienia przyjęto taką wartość zakumulowanego kapitału emerytalnego, jaką zgromadziłby uczestnik, gdyby stopa zwrotu z inwestycji oszczędności emerytalnych była w okresie oszczędzania równa stopie wzrostu płac. W efekcie analizowane dalej rezultaty liczbowe to wartości standaryzowanego finalnego kapitału emerytalnego (SFKE), które równe są jedynie wtedy, kiedy przeciętna stopa zwrotu za okres oszczędzania równa jest przeciętnej stopie wzrostu płac, zaś są większe (mniejsze) od jedynki, kiedy stopy zwrotu są średnio rzecz biorąc większe (mniejsze) od stóp wzrostu płac. Gdyby przyjąć, że liczba zatrudnionych w gospodarce pozostaje w długim okresie czasu niezmienna, wtedy wartość SFKE równa jeden oznaczałaby, że efektywność części kapitałowej systemu jest taka sama jak efektywność części repartycyjnej (I filaru)⁴.

W oparciu o wygenerowane szeregi za okres 1050 lat (12600 miesięcy), przeprowadzono obliczenia osiągniętych wartości SFKE przy różnych wariantach rozwiązań dotyczących alokacji oszczędności w akcje, sposobu realokacji oszczędności z subfunduszu A do B, oraz rachunków buforowych. Statystyczne cechy rozkładu SFKE wyznaczone zostały po pominięciu pierwszych 50 lat symulacji, w celu minimalizacji wpływu warunków początkowych na wyniki.

Pierwsza seria wyników ilustruje bliżej efekty, jakie osiągnąć można dzięki wprowadzeniu dwóch subfunduszy. W tym celu przetestowano osiągnięte wartości SFKE przy czterech wariantach strategii inwestycyjnej, z których dwie pierwsze zakładają oszczędzanie przez cały okres 40 lat w jednolitym funduszu, zaś dwie ostatnie opierają się na dwóch subfunduszach, o alokacji w akcje na poziomie założonym w projekcie, a więc 60% w subfunduszu A i 10% w subfunduszu B:

- Wariant 1 zakłada stałą alokację oszczędności w akcje na poziomie 60%
- Wariant 2 zakłada stałą alokację oszczędności w akcje na poziomie 45,5%

⁴ W rzeczywistości, ze względu na złe perspektywy demograficzne, liczba zatrudnionych będzie w długim okresie czasu raczej maleć, w związku z czym stopy waloryzacji w pierwszym filarze będą niższe od stóp wzrostu płacy przeciętnej. Stąd wartość FKE równa jedynie będzie zapewne implikowała nieco wyższą efektywność części kapitałowej niż części repartycyjnej.

- Wariant 3 zakłada oszczędzanie przez pierwszy okres w subfunduszu A, a następnie w subfunduszu B, przy czym transfer całego zakumulowanego kapitału emerytalnego z subfunduszu A do B jest jednorazowy, i ma miejsce na siedem lat i jeden miesiąc przed końcem 40-letniego okresu oszczędzania
- Wariant 4 zakłada strategię zgodną z projektem, a więc stopniową realokację oszczędności z subfunduszu A do B rozłożoną równomiernie na okres ostatnich 15 lat okresu akumulacji kapitału emerytalnego

Porównanie wariantów 1 i 4 odpowiada stylowi argumentacji, używanej najczęściej przez zwolenników wielofunduszowości. Rezultatem jej wprowadzenia jest z jednej strony pożądany skutek w postaci znacznej redukcji zmienności SFKE, z drugiej zaś koszt w postaci redukcji wartości oczekiwanej SFKE. Aby jednak lepiej zilustrować sens proponowanego rozwiązania, przetestowano także wariant 3 (jednorazowy transfer oszczędności z subfunduszu A do B), oraz wariant 2 (fundusz jednolity, o alokacji pośredniej pomiędzy alokacją zakładaną dla subfunduszy A i B). Alokację w akcje w wariantcie 2 oraz moment transferu oszczędności z subfunduszu A do B w wariantcie 3 dobrano tak, aby wartość oczekiwana SFKE ukształtowała się na tym samym poziomie co w wariantcie 4. Dzięki temu można rzetelnie porównać efekty w postaci redukcji zmienności SFKE osiąganey za pomocą strategii 2, 3 i 4. Najważniejsze charakterystyki rozkładu wartości SFKE przy tych strategiach (tymczasem bez uruchamiania rachunków buforowych) zamieszczono w Tabeli 6.

Tabela 6. Charakterystyki rozkładu zmiennej SFKE przy czerech wariantach strategii inwestycyjnych, bez rachunków buforowych

Charakterystyki rozkładu zmiennej SFKE	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4
Wartość oczekiwana	1,58	1,41	1,41	1,41
Mediana	1,45	1,35	1,33	1,33
Odchylenie standardowe	0,58	0,37	0,44	0,39
$E[\max\{0; 1 - SFKE\}]$	0,018	0,013	0,018	0,013
$E(1 - SFKE SFKE < 1)$	0,154	0,120	0,121	0,103
$Pr(SFKE < 1)$	11,6%	10,9%	14,8%	12,5%
Odchylenia standardowe ilorazu ($SFKE_t/SFKE_{t-\Delta t}$)				
Opóźnienie Δt równe:	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4
miesiąc	0,033	0,026	0,021	0,011
pół roku	0,079	0,062	0,053	0,029
rok	0,111	0,087	0,081	0,044
2 lata	0,151	0,116	0,117	0,067
5 lat	0,241	0,172	0,197	0,134
10 lat	0,353	0,252	0,302	0,235
20 lat	0,503	0,350	0,443	0,374
40 lat	0,600	0,409	0,478	0,424

Dane z pierwszych kilku wierszy Tabeli 6 potwierdzają, że wszystkie 3 metody redukcji ryzyka przy tej samej redukcji wartości oczekiwanej SFKE (z 1,58 do 1,41) pozwalają znacznie zmniejszyć różnice pomiędzy wartością SFKE dla różnych kohort. Okazuje się jednak, że strategia 3 (jednorazowe przejście z subfunduszu A do B) jest pod każdym względem gorsza od strategii 4. Strategie 2 i 4 są porównywalne. Kryterium odchylenia standardowego wskazuje nawet na niewielką przewagę strategii 2. Kryterium zdarzeń niekorzystnych nie daje jednoznacznego

wskazania. Prawdopodobieństwo iż zajdzie zdarzenie niekorzystne ($SFKE < 1$) jest mniejsze dla strategii 2. Z drugiej strony warunkowa wartość oczekiwana różnicy ($1 - SFKE$), pod warunkiem że do niekorzystnego zdarzenia dojdzie, jest mniejsza dla strategii 4. Iloczynem powyższych wskaźników jest wartość oczekiwana nadwyżki $E[\max\{0; 1 - SFKE\}]$, która dla strategii 2 i 4 jest taka sama.

Omówione powyżej wyniki mogą stwarzać wrażenie, że zalety strategii opartej na realokacji oszczędności w cyklu życia to mit. Wyniki zdają się wskazywać na to, że znacznie prostsze rozwiązanie – oszczędzanie przez całe 40 lat w jednolitym funduszu o odpowiednio niższej alokacji w akcje pozwala podobnie zredukować ryzyko kosztem takiego samego zmniejszenia średniej wartości SFKE. Obraz ten ulega jednak zasadniczej zmianie, kiedy przyjrzymy się krótkookresowej zmienności SFKE. W dolnej części Tabeli 6 zamieszczono oceny odchyłeń standardowych ilorazu wartości SFKE w momencie t podzielonej przez wartość SFKE w momencie $(t - \Delta t)$. Okazuje się, że strategia 4 jest wyraźnie lepsza od strategii 2 z punktu widzenia wahań, jakim podlega SFKE w perspektywie miesiąca, półroczna, roku, 2 lat, 5 lat i 10 lat, i dopiero w perspektywie kilkunastu lat ta przewaga zanika. Przewaga strategii 2 nad 4 w okresach 20 lat i dłuższych jest nieznaczna.

Reasumując, strategia 4 zmniejsza różnice osiąganych wartości finalnego kapitału emerytalnego pomiędzy bardzo odległymi kohortami nieznacznie gorzej od strategii 2, za to nieporównywalnie silniej redukuje różnice pomiędzy kohortami sąsiednimi. Oczywiście ta druga cecha przesądza o jej wyższości. Uczestnicy nie będą dopatrywać się defektów systemu z tego powodu, że okazał się on znacznie mniej efektywny dla nich niż dla pokolenia ich rodziców czy dziadków. Będą się przede wszystkim porównywać z osobami ze swojego pokolenia, przechodzącymi na emeryturę parę lat przed nimi i po nich. Ważne jest także to, by efekt systematyczny decyzji o odłożeniu przejścia na emeryturę o rok zdecydowanie dominował nad efektem losowym, związanym z koniunkturą, a to zapewnia jedynie strategia 4.

Druga seria wyników ilustruje efekty wprowadzenia rachunków buforowych. W Tabeli 7 zestawiono charakterystyki rozkładów SFKE uzyskane w wyniku wprowadzenia rachunków buforowych z charakterystykami sprzed ich wprowadzenia (prezentowanymi już w Tabeli 6). Ze względu na wnioski z pierwszej serii wyników, w Tabeli 7 pominięto strategię 3. W przypadku strategii 1 i 2 rachunek buforowy wprowadzono oczywiście w jedynym istniejącym funduszu, zaś w przypadku strategii 4 zaprezentowano efekty wprowadzenia rachunku buforowego tylko w subfunduszu A, tylko w subfunduszu B, oraz w obu subfunduszach.

Tabela 7. Charakterystyki rozkładu zmiennej SFKE przy trzech wariantach strategii inwestycyjnych, z efektami wprowadzenia rachunków buforowych

Charakterystyki rozkładu zmiennej SFKE	Wariant 1		Wariant 2		Wariant 4			
	bez RB	RB	bez RB	RB	bez RB	RB A	RB B	RB A,B
Wartość oczekiwana	1,58	1,58	1,41	1,41	1,41	1,41	1,40	1,41
Mediana	1,45	1,50	1,35	1,38	1,33	1,34	1,33	1,34
Odchylenie standardowe	0,58	0,51	0,37	0,32	0,39	0,35	0,38	0,35
$E[\max\{0; 1 - SFKE\}]$	0,018	0,013	0,013	0,008	0,013	0,009	0,012	0,008
$E(1 - SFKE SFKE < 1)$	0,154	0,141	0,120	0,126	0,103	0,092	0,095	0,087
$Pr(SFKE < 1)$	11,6%	9,2%	10,9%	7,8%	12,5%	10,1%	12,1%	9,3%
Odchylenia standardowe ilorazu ($SFKE_t/SFKE_{t-\Delta t}$)								

Opóźnienie Δt równe:	Wariant 1		Wariant 2		Wariant 4			
	bez RB	RB	bez RB	RB	bez RB	RB A	RB B	RB A,B
miesiąc	0,033	0,028	0,026	0,021	0,011	0,011	0,007	0,007
pół roku	0,079	0,066	0,062	0,051	0,029	0,028	0,021	0,019
rok	0,111	0,093	0,087	0,072	0,044	0,042	0,034	0,032
2 lata	0,151	0,126	0,116	0,095	0,067	0,062	0,057	0,052
5 lat	0,241	0,200	0,172	0,139	0,134	0,120	0,126	0,111
10 lat	0,353	0,296	0,252	0,205	0,235	0,207	0,229	0,200
20 lat	0,503	0,423	0,350	0,284	0,374	0,326	0,368	0,320
40 lat	0,600	0,518	0,409	0,344	0,424	0,377	0,410	0,364

Koronny wniosek jest taki, że w każdym przypadku uruchomienie mechanizmu rachunków buforowych pozwala na redukcję ryzyka bez kosztu w postaci zmniejszenia średniej wartości SFKE. Wniosek może się to wydawać na pierwszy rzut oka wnioskiem rewolucyjnym, ponieważ teoria finansów podpowiada, że redukcja ryzyka musi kosztować. Z drugiej strony nie jest on sprzeczny z intuicją, skoro mechanizm rachunku buforowego wprowadza w istocie transfery pomiędzy kohortami uczestników, a więc nie powinien zmieniać średniej wartości SFKE uśrednionej w przekroju różnych kohort.

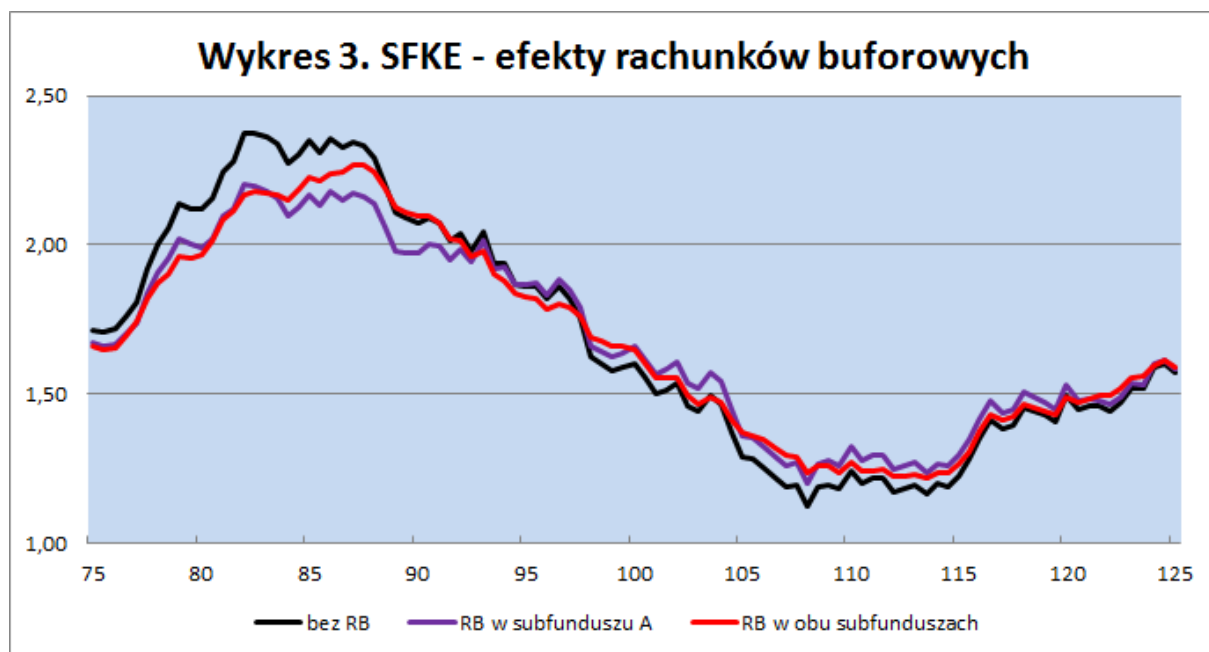
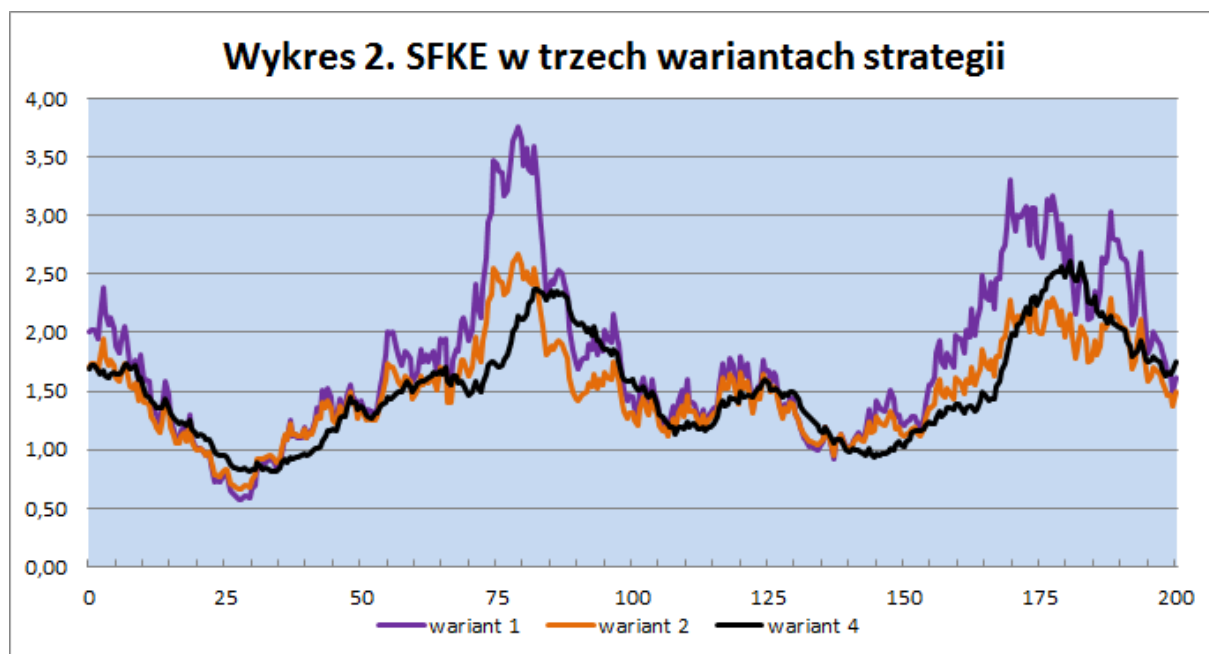
Pozostałe wnioski są już mniej rewolucyjne:

- Redukcja odchylenia standardowego i innych miar różnic wartości SFKE pomiędzy odległymi kohortami jest w każdym przypadku podobna, do około 85% wartości wyjściowej.
- Rachunki buforowe redukują wartość oczekiwaną $E[\max\{0; 1 - SFKE\}]$ do 73% wartości wyjściowej w przypadku strategii 1, i do 63% wartości wyjściowej w przypadku strategii 2 i 4, przy czym dekomponuje się to lepiej dla strategii 4: co prawda wartość SFKE częściej spada poniżej jedynki niż przy strategii 2, ale za to głębokość tego spadku (jeśli już do niego dojdzie) jest średnio rzecz biorąc mniejsza.
- Rachunki buforowe redukują silniej różnice SFKE pomiędzy sąsiednimi kohortami niż pomiędzy kohortami odległymi, jednak ta różnica w przypadku strategii 1 i 2 jest niewielka, zaś bardzo duża dla strategii 4.
- W przypadku strategii 4 rola rachunku buforowego w subfunduszu A polega głównie na zmniejszeniu skali wahań długookresowych SFKE, podczas gdy rola rachunku buforowego w subfunduszu B polega przede wszystkim na radykalnej redukcji wahań krótkookresowych.

Podsumowując, łączne zastosowanie rozwiązania wielofunduszwego z rachunkami buforowymi w porównaniu z jednolitym funduszem o alokacji 45,5% bez rachunku buforowego, pozwala (bez straty na wartości oczekiwanej finalnego kapitału emerytalnego) ograniczyć skalę wahań krótkookresowych do 27% skali pierwotnej, zaś długookresowych do 89% skali pierwotnej. Miara zdarzeń niekorzystnych w postaci $E[\max\{0; 1 - SFKE\}]$ zmniejsza się do 62% wyjściowej wartości, przy czym wynika to w większej mierze ze zmniejszenia warunkowej wartości oczekiwanej $E(1 - SFKE|SFKE < 1)$, niż ze zmniejszenia prawdopodobieństwa zajścia warunku.

Nie ulega zatem wątpliwości, że zarówno wprowadzenie wielofunduszowości, jak i rachunków buforowych jest rozwiązaniem pożądanym. Nie należy przy tym zapominać, że teorie cyklu życia dostarczają dodatkowych argumentów⁵ (w tym tekście nie analizowanych) za rozwiązaniem wielofunduszowym.

Wnioski o metodach redukcji ryzyka wyciągnięte na podstawie symulacji można prześledzić na załączonych poniżej dwóch wykresach.



⁵ W modelach, w których rolę zabezpieczenia konsumpcji w podeszłym wieku pełni suma aktywów finansowych i kapitału ludzkiego (oczekiwanych przyszłych zarobków), malejąca z wiekiem tolerancja ryzyka finansowego wynika z rosnącej wagi aktywów finansowych i malejącej wagi kapitału ludzkiego w miarę zbliżania się do końca okresu aktywności zawodowej.

Na Wykresie 2 naniesiono wartości SFKE w ciągu 200-letniego podokresu wybranego z całego 1000-letniego okresu symulacji, uzyskane w wyniku zastosowania strategii 1, 2 i 4, bez wprowadzania rachunków buforowych. Widać wyraźnie, że amplituda długookresowych fal wysokich i niskich wartości SFKE jest w przypadku strategii 2 i 4 podobna. Jednak lokalne wahania wartości SFKE przy strategii 4 są znacznie mniejsze niż przy strategii 2.

Natomiast na Wykresie 3 naniesiono wartości SFKE przy strategii 4 bez rachunków buforowych (linia czarna, tak samo jak na Wykresie 2), oraz po wprowadzeniu najpierw rachunku buforowego w subfunduszu A, a następnie także w subfunduszu B. Dla zwiększenia czytelności Wykresu 3 ograniczono się do środkowego, 50-letniego fragmentu procesu zilustrowanego na Wykresie 2. Łatwo zauważyć, że wprowadzenie rachunku buforowego w subfunduszu A spowodowało wyraźne obniżenie wartości SFKE występujących podczas wysokiej fali (lata 80-90), i wyraźne podwyższenie wartości SFKE podczas fali niskiej (lata 105-115). Natomiast znaczące wygładzenie wahań lokalnych nastąpiło dopiero po wprowadzeniu rachunku buforowego w subfunduszu B.

Załącznik 7. Kwestia losowań ZUS

Odrębnym zagadnieniem jest kwestia mechanizmu alokacji pomiędzy OFE nowych uczestników, którzy w odpowiednim terminie po zdobyciu pierwszego legalnego zatrudnienia nie dokonali samodzielnego wyboru OFE. Wprowadzenie zakazu akwizycji spowodowało dalszy wzrost znaczenia, jakie dla struktury rynku mają losowania przeprowadzane okresowo przez ZUS. W tym kontekście utrzymanie dotychczasowych zasad losowania zagraża pojawianiem się luk pokoleniowych w poszczególnych OFE. Skutkować to może w dłuższej perspektywie bardzo nierównomiernym wzrostem wartości aktywów poszczególnych OFE, które doświadczając będą raz na parę (lub kilka) lat skoncentrowanych w czasie fal odejść na emeryturę, a także fal migracji członków pomiędzy subfunduszami. W rezultacie w pewnych okresach jedne OFE będą przede wszystkim zbywać aktywa (duża liczba osób przechodzących na emeryturę), podczas gdy inne będą je nabywać, a podział ról w tym zakresie będzie się raz na jakiś czas zmieniał.

Przyczyna tego stanu rzeczy tkwi w szczegółach regulacji dotyczących tego, które OFE kwalifikują się do wzięcia udziału w danym losowaniu. Te szczegóły to:

- Aby OFE zakwalifikowało się do udziału w losowaniu, musi osiągnąć 3-letnią stopę zwrotu wyższą od średniej przy dwóch ostatnich okresach rozliczeniowych
- OFE o udziale w rynku (mierzonym wartością aktywów) większym niż 10% jest z losowania wyłączone

Wady powyższej konstrukcji zasad ujawniły się we wrześniu 2012, kiedy osiągnięte przez OFE stopy zwrotu przesądziły o tym, że jedynym OFE uprawnionym do udziału w „losowaniu” na koniec stycznia 2013 okazało się Amplico OFE. Stało się tak dlatego, bo listy tych OFE, których stopy zwrotu przekraczają średnią w marcu 2012 i wrześniu 2012 okazały się dość rozbieżne, zaś trzy OFE które ten warunek spełniły w obu okresach to Amplico, Aviva i ING, z czego dwa ostatnie są z losowań wykluczone. Można sobie zresztą wyobrazić w dalszej przyszłości jeszcze gorszą sytuację, kiedy okaże się iż żadne OFE nie spełni warunków dopuszczenia do udziału w losowaniu. Teoretycznie może się nawet zdarzyć, że tylko jeden fundusz osiąga stopę zwrotu wyższą od średniej, i może to być jeden z trzech największych. Takie są po prostu właściwości średniej. Wystarczy aby jeden fundusz osiągnął stopę zwrotu znacznie wyższą od pozostałych funduszy, a różnice pomiędzy stopami zwrotu osiągniętymi przez pozostałe fundusze były bardzo małe.

Zasada losowań, która zapewni bardziej równomierną alokację uczestników, nie osłabi motywacji do osiągania przez OFE wysokich stóp zwrotu, a jednocześnie nie przyniesie żadnych innych niepożądanych skutków ubocznych, może być następująca:

- Do udziału w losowaniu uprawnione są te OFE, które znalazły się w górnej połowie rankingu sporządzonego według osiągniętych w ostatnim okresie 3-letnim stóp zwrotu, przy czym, jeśli liczbę OFE oznaczmy przez N :
 - Jeśli liczba OFE jest parzysta, wtedy udział w losowaniu bierze dokładnie połowa OFE, a do każdego z nich kierujemy $2/N$ rozlosowywanej liczby członków

- Jeśli liczba N jest nieparzysta, wtedy ten Fundusz, który znalazł się dokładnie w środku rankingu, otrzymuje $1/N$ rozlosowywanej liczby członków, zaś OFE które osiągnęły stopy zwrotu wyższe, otrzymują po $2/N$ rozlosowywanej liczby członków

Oznacza to więc jednocześnie trzy zmiany: ograniczenie kryterium kwalifikacyjnego do ostatniego rozliczenia trzyletnich stóp zwrotu, zastąpienie wymogu przekroczenia średniej przez wymóg osiągnięcia lub przekroczenia mediany, oraz zniesienie wykluczenia największych OFE z losowań. Z uwagi na efekty wprowadzonego ostatnio zakazu akwizycji, dopuszczenie największych OFE do losowań nie grozi ponownym pojawieniem się tendencji do koncentracji rynku.

Po wprowadzeniu innych zmian postulowanych w ramach tego projektu, kryterium stóp zwrotu powinno zostać oparte na stopach zwrotu osiąganych w subfunduszu A, ponieważ do tego właśnie subfunduszu będą kierować swoje składki nowi członkowie przez następnych parędziesiąt lat. W przyszłości można też rozważyć zastąpienie kryterium trzyletniej stopy zwrotu przez kryterium udziału rachunku buforowego w aktywach netto subfunduszu A.