

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

321

Zarządzanie finansami firm – teoria i praktyka

Redaktorzy naukowi

Adam Kopiński

Paweł Kowalik



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2013

Redaktor Wydawnictwa: Jadwiga Marcinek

Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz

Korektor: Barbara Cibis

Łamanie: Adam Dębski

Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronach:

www.ibuk.pl, www.ebscohost.com,

The Central and Eastern European Online Library www.ceeol.com,

a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon

http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania znajdują się

na stronie internetowej Wydawnictwa

www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie

wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

Wrocław 2013

ISSN 1899-3192

ISBN 978-83-7695-359-5

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk: Drukarnia TOTEM

Spis treści

Wstęp	9
Arkadiusz Bernal: Przerzucalność w przód podatku od towarów i usług na rynku obuwia dziecięcego.....	11
Michał Buszko, Catherina Deffains-Crapsky: Whole business securitization in structuring and refinancing of LBOs.....	26
Krzysztof S. Cichocki: Wykorzystanie modeli optymalizacyjnych do wspomagania wieloletniego planowania finansowego w sektorze samorządowym.....	39
Marta Kluzek: Patent Box – system wspierający działalność innowacyjną przedsiębiorstw.....	67
Bogdan Ludwiczak: Wykorzystanie metod szacowania ryzyka kredytowego do testowania warunków skrajnych.....	77
Anna Matras-Bolibok: Regional disparities in public financial support for innovations from Operational Programme Innovative Economy in Poland.....	87
Alicja Mikołajewicz-Woźniak: Załamanie systemu zielonych certyfikatów a finansowanie wytwarzania energii z odnawialnych źródeł.....	96
Dorota Ostrowska: Financial insurance market expansion in Poland, in 2007-2011.....	106
Anna Pyka: Execution of investment projects based on the public-private partnership model in Poland in the period 2009 to 2011.....	115
Przemysław Siudak: Negatywne efekty towarzyszące tworzeniu i funkcjonowaniu obszarów uprzywilejowanych na przykładzie polskich specjalnych stref ekonomicznych.....	124
Tomasz Skica: Instrumenty wsparcia w procesach stymulowania przedsiębiorczości przez JST.....	136
Dorota Ostrowska, Aneta Skuriat: Insurance guarantees KUKE S.A. And the export efficiency of Polish economy.....	147
Igor Styn: Wpływ zmian regulacyjnych na warunki działalności gospodarczej wytwórców i dystrybutorów ciepła w Polsce.....	156
Elżbieta Izabela Szczepankiewicz: Propozycja założeń do opracowania polskiego Standardu Wyceny Przedsiębiorstwa na przykładzie amerykańskich Standardów Oszacowania Wartości Przedsiębiorstwa.....	171
Anna Wawryszuk-Misztal: Cykl handlowy netto a rentowność przedsiębiorstw notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie.....	182
Anna Wildowicz-Giegiel: Znaczenie inwestycji w kapitał intelektualny we współczesnym przedsiębiorstwie.....	190

Piotr Wiśniewski: Performance related compensation factors in the activity of global hedge funds.....	200
Grzegorz Zimon: Płynność finansowa w przedsiębiorstwach tworzących grupy zakupowe.....	211

Summaries

Arkadiusz Bernal: Forward shifting of value added tax in the children's shoe market	25
Michał Buszko, Catherine Deffains-Crapsky: Sekurytyzacja aktywów operacyjnych w strukturyzowaniu i refinansowaniu transakcji wykupu lewarowanego LBO	38
Krzysztof S. Cichocki: Long-term financial planning by local government: optimization model implementation.....	64
Marta Kluzek: Patent Box – supporting system innovative business enterprises.....	76
Bogdan Ludwiczak: Application the credit risk estimating methods in stress testing.....	86
Anna Matras-Bolibok: Regionalne zróżnicowanie finansowego wsparcia innowacji w Polsce ze środków publicznych z Programu operacyjnego „Innowacyjna gospodarka”	95
Alicja Mikołajewicz-Woźniak: The breakdown of tradable green certificates scheme and financing energy generation from renewable sources	105
Dorota Ostrowska: Ekspansja rynku ubezpieczeń finansowych w Polsce w latach 2007-2011	114
Anna Pyka: Realizacja projektów inwestycyjnych opartych na modelu partnerstwa publiczno-prywatnego w Polsce w latach 2009-2011	123
Przemysław Siudak: The negative effects accompanying the creation and functioning of areas economically privileged as exemplified by Polish special economic zones.....	135
Tomasz Skica: Instruments of support in entrepreneurship simulation processes by local government units	146
Dorota Ostrowska, Aneta Skuriat: Gwarancje ubezpieczeniowe KUKI S.A. a sprawność eksportowa gospodarki polskiej	155
Igor Styn: The impact of the regulatory changes on the business terms and conditions of the heat generators and distributors in Poland.....	170
Elżbieta Izabela Szczepankiewicz: Proposed assumptions for developing a generally accepted Polish Business Valuation Standard on the example of Business Appraisal Standard in the USA	181

Anna Wawryszuk-Misztal: Relationship between net trade cycle and profitability of industrial companies listed in the Warsaw Stock Exchange.....	189
Anna Wildowicz-Giegiel: The significance of intellectual capital investment in a modern enterprise.....	199
Piotr Wiśniewski: Czynniki wynagrodzeń uzależnionych od wyników zarządzania w działalności globalnych funduszy hedgingowych.....	208
Grzegorz Zimon: Financial liquidity in companies creatig purchasig groups	221

Krzysztof S. Cichocki

Instytut Badań Systemowych PAN

WYKORZYSTANIE MODELI OPTIMALIZACYJNYCH DO WSPOMAGANIA WIELOLETNIEGO PLANOWANIA FINANSOWEGO W SEKTORZE SAMORZĄDOWYM*

Streszczenie: Sformułowano model optymalizacji finansów jednostki samorządu terytorialnego (JST) z uwzględnieniem dodatkowych warunków, np. nakładanych na dług. Opracowano schemat przepływów finansowych budżetu i ich międzyokresowych powiązań. Z pomocą wspomaganego komputerowo modelu określono maksymalne możliwości finansowania inwestycji oraz bezpieczny poziom długu i strukturę jego spłaty w każdym roku wybranego okresu, np. 8 lat. Dla każdego roku zapewniona jest płynność budżetu JST oraz zgodność wskaźników zadłużenia i wydatków z przepisami prawa. Zaprezentowano rozwiązania modelu – długoterminową analizę i prognozę finansów JST dla konkretnej gminy. Pokazano dwa scenariusze rozwiązania modelu, dla różnych poziomów funduszy z UE – zmiennych egzogenicznych. Umożliwia to analizę realizacji różnych polityk finansowych. Pokazano, że zapisane w ustawie o finansach publicznych ograniczenie wskaźnika kosztów obsługi długu, w relacji do dochodów, nie jest skutecznym narzędziem ograniczenia zadłużenia JST.

Słowa kluczowe: stosowanie modelu optymalizacyjnego, zarządzanie finansami i długiem, płynność budżetu, inwestycje, samorząd.

1. Wieloletnie zarządzanie finansami JST

1.1. Cel pracy i motywacja podjęcia tematyki

W pracy sformułowano dwa główne cele badawcze. Pierwszym jest dokładne zbadanie przepływów finansowych budżetu JST oraz sformułowanie, na podstawie tych przepływów, deterministycznego, dynamicznego modelu optymalizacji dyskretniej z ograniczeniami. Warunki zapisane w ustawie o finansach publicznych (dalej: ufp) [Ustawa z 27 sierpnia 2009 r.], w tym warunek dotyczący płynności budżetu, sformułowano jako ograniczenia modelu, natomiast cele zarządzania finansami JST zapisano w modelu jako funkcję celu – kryterium (fundusze na finansowanie lokal-

* Praca w 50% powstała w wyniku realizacji projektu własnego Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego nr NN113 231339.

nych inwestycji), którego wartość podlega maksymalizacji. Sugeruje się wielokrotne, scenariuszowe stosowanie modelu w celu uwzględnienia różnych warunków zewnętrznych, minimalizując w ten sposób niepewności i ryzyka występujące w długim okresie (7-10 lat). Celem drugim jest sprawdzenie, z wykorzystaniem skonstruowanego modelu, czy indywidualne JST będą mogły zwiększać swoje zadłużenie w latach 2014-2021, aby wykorzystać dostępne środki z UE – przy ograniczeniach zapisanych w ufp, dotyczących kosztów obsługi długu i wydatków bieżących. Aby skorzystać z funduszy UE, JST muszą zapewnić tzw. wkład własny i w tym celu będą zaciągały dług. Celem pośrednim jest sprawdzenie, czy obowiązujące od 1 stycznia 2014 r. ograniczenie kosztów obsługi długu, w relacji do dochodów, które zależy od średniej nadwyżki operacyjnej, powiększonej o sprzedaż majątku w relacji do dochodów, mierzonej *ex post*, jest skutecznym narzędziem ograniczenia zadłużenia JST.

Motywacją autora do podjęcia tematyki modelowania zarządzania finansami JST jest próba odpowiedzi na pytanie, jak uniknąć deficytu i zapobiegać nadmiernemu zadłużaniu się JST. Warto podkreślić, że oprócz tych dwóch pytań, po roku 2004 pojawiło się pytanie ważne dla Polski i grupy nowych członków UE: jak wykorzystać fundusze UE w celu zmniejszenia luki infrastrukturalnej i technologicznej pomiędzy krajami „starej” UE i „nowej” UE.

Liczba prac, w których podejmuje się tematykę długu i deficytu sektora samorządowego, jest ograniczona, istnieje natomiast wiele opracowań dotyczących całej gospodarki oraz sektora publicznego. W literaturze przyjęła się klasyfikacja systemów ograniczania długu jednostek władzy terytorialnej, zaproponowana w zbiorze opracowań Międzynarodowego Funduszu Walutowego poświęconych doświadczeniom decentralizacji fiskalnej w krajach rozwiniętych i rozwijających się [Ter-Minassian, Craig 1997]. Przyjęto w nich podział systemów na 4 podstawowe modele: bezpośredniego sterowania (*administrative control*), reguł fiskalnych, kooperacji oraz dyscypliny rynkowej. Badanie wykazało, że najbardziej rozpowszechnione są dwa pierwsze modele, uzupełniane o sankcje w razie nieprzestrzegania reguł. Modele te zawierają limity dotyczące długu i kosztów obsługi długu, regulacje korzystania ze środków pożyczkowych oraz limity deficytu budżetowego, a także przewidują nakazy zrównoważenia budżetu.

Wymienione cztery modele były przedmiotem badań kilku autorów, którzy standardowo stosowali modele regresji liniowej wielu zmiennych. Zmiennymi tymi były np. reguły fiskalne i autonomia podatkowa JST – sformułowane w przepisach prawnych i konstytucji oraz inne zmienne bardzo trudne do kwantyfikowania: wpływ wyborów, oddziaływanie poszczególnych partii politycznych, „samokontrola” samorządów, cykle gospodarcze. Autorzy porównywali wpływ powyższych ograniczeń (administracyjnych, instytucjonalnych, fiskalnych, szeroko rozumianej dyscypliny rynkowej) na „stabilność finansową” (różnie definiowaną). D. Foremny [2011] badał sektor samorządowy w 15 krajach „starej” UE w latach 1995-2009. V. Vulovic [2010] analizowała 60 krajów OECD w okresie 1990-2008, A. Plekhanov i R. Singh

[2006] dla lat 1982-2000. P.H. De Cos [2012] stosował podobny model dla Hiszpanii. Wyniki badań nie są jednoznaczne i w wielu aspektach dyskusyjne. Autorzy (np. De Cos) przyjmują *a priori*, że np. istnieje dyscyplina rynkowa oraz że prawnie obowiązujące ograniczenia fiskalne oraz autonomia podatkowa są stosowane (wszyscy autorzy), co w przypadku wielu krajów nie jest prawdą; Plekhanov przyjmuje wiele arbitralnych założeń. Ponadto wnioski z badań znacznie się różnią. Foremny wnioskuje, że autonomia podatkowa dobrze się sprawdza w krajach, które są federacjami (Austria, Belgia, częściowo Niemcy i Hiszpania), natomiast reguły fiskalne nieźle funkcjonują w pozostałych krajach UE. De Cos stwierdza, że w Hiszpanii reguły fiskalne oraz autonomia podatkowa odgrywają małą rolę, a do rosnącego długu samorządów przyczynia się głównie dyscyplina rynkowa, której istnienie autor zakłada *a priori* (nie przeprowadził badań dotyczących rzeczywistej stopy oprocentowania kredytów i obligacji; przyjął, że jest ona zmienną niezależną). Vulovic wnioskuje, że sektor samorządowy potrzebuje więcej autonomii w zakresie nakładania podatków, gdyż zwiększa to współodpowiedzialność władz lokalnych w podejmowaniu decyzji dotyczących rozwoju gospodarczego i podnosi efektywność kontroli dotyczącej zachowania równowagi budżetowej i płynności. Stwierdza także, z czym autor niniejszego artykułu się zgadza [Cichocki 2013, rozdz. 7.2], że zadłużenie podsektora samorządowego nie stanowi zagrożenia dla stabilności fiskalnej sektora publicznego w większości badanych krajów. Konieczna jest tylko odpowiednia kontrola zadłużenia podsektora.

W pracy sformułowano model optymalizacji finansów JST z ograniczeniami i opóźnieniami czasowymi zmiennych umożliwiającą analizę finansów JST w długim okresie, 2014-2022. W modelu dla każdego roku zapewniono płynność budżetu JST, a także spełnienie reguł fiskalnych wynikających z ustawy o finansach publicznych (stabilność budżetu bieżącego, warunek dotyczący kosztów obsługi zadłużenia). Kryterium optymalizacji sformułowano na podstawie opinii JST z zebranych ankiet, zgodnie z logiką postępowania nowych członków UE. Pokazano [Cichocki 2013], że warunki ufp dotyczące kosztów obsługi zadłużenia w obecnym kształcie nie zabezpieczają przed nadmiernym zadłużaniem się samorządów. Równocześnie dla wielu JST stanowią zbędną barierę uniemożliwiającą efektywne wykorzystanie środków z UE.

1.2. Rola zarządzania finansami JST w długim okresie

Zarządzanie finansami jednostki samorządu terytorialnego to ciągły proces planowania i prognozowania w perspektywie wieloletniej oraz rocznej i realizacja planów w zmieniających się warunkach. W ramach powyższego procesu realizowane są priorytety formułowane w strategii rozwoju JST oraz podejmowane decyzje operacyjne, w tym dotyczące planów rocznych (budżetu) i wieloletnich. We wszystkich JST konieczne jest wykonywanie zadań, których realizacja przekracza rok. Niezbędne jest świadome podejmowanie decyzji o liczbie zadań i ich sumarycznej wartości kosztorysowej w każdym roku – w perspektywie co najmniej 7-8 lat. W każdym

roku przyszłego okresu konieczne jest zapewnienie środków finansowych na podejmowanie nowych i kontynuację rozpoczętych zadań inwestycyjnych. Dodatkowo niezbędne jest zapewnienie środków finansowych na eksploatację obiektów, które powstały w wyniku realizacji zadań inwestycyjnych. Pomimo wielkich potrzeb JST, wielkość wydatków inwestycyjnych nie może zaburzyć realizacji bieżących zadań statutowych i bezpieczeństwa finansowego JST, przede wszystkim płynności budżetu.

Wiąże się to z dwoma bardzo ważnymi problemami. Po pierwsze, z efektywną, odpowiednią do potrzeb gospodarką majątkiem JST – opracowaniem i realizacją wieloletniego programu prywatyzacji majątku, szacowaniem jego wartości i rozważną, planową sprzedażą majątku. Po drugie, z odpowiednią polityką zarządzania długiem, który może być w rozważny i bezpieczny sposób wykorzystany do finansowania zadań inwestycyjnych [Bitner i in. 2013]. Po zaciągnięciu zobowiązań trzeba zapewnić środki finansowe na obsługę długu – na płatności odsetkowe, spłaty rat oraz zabezpieczenie zobowiązań gwarancyjnych (spłatę udzielonych poręczeń i gwarancji), zgodnie z przepisami obowiązującego prawa. Decydenci muszą ocenić finansowe skutki dzisiaj podejmowanych decyzji, które w ciągu wielu kolejnych lat będą oddziaływały na możliwości budżetowe i inwestycyjne JST oraz wpływały na standard i jakość życia mieszkańców gminy lub regionu. Planowanie roczne nie jest ani wystarczające, ani wystarczająco bezpieczne w zarządzaniu finansami JST oraz finansami państwa, w szczególności w dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości.

Wieloletni plan finansowy (WPF) powinien być próbą finansowania przyszłości [Kavanagh 2007], kształtowaniem przyszłości i wpływaniem na nią, a nie dopasowywaniem się do przyszłych wydarzeń (rekomendacje Government Finance Officers Association, GFOA, cytowane przez Cichockiego w: [Bitner i in. 2013]). R. Kaplan i D. Norton [1996] piszą, że dokumenty WPF oraz strategii JST mają umożliwiać zmniejszanie „luki” pomiędzy obecną sytuacją w JST, jej usługami i infrastrukturą, a wizją lokalnej społeczności – przyszłym poziomem usług oraz kształtem i stanem środowiska, w którym mieszkańcy będą żyli [Cichocki 2001]. Wieloletnie planowanie finansowe – proces przygotowania WPF – to model aktywnego wpływania na przyszłe wydarzenia, metoda identyfikacji problemów o charakterze długoplanowym i kierowanie funduszy oraz zasobów do rozwiązywania tych problemów przez 5-10 lat. Jest to model zarządzania finansami, który istotnie różni się od modelu wykorzystywanego do połowy lat 90. XX wieku, przede wszystkim pełną analizą konsekwencji podejmowanych decyzji. Wieloletnie planowanie finansowe jest absolutnie niezbędne przy wdrażaniu strategii rozwoju gospodarczego JST, gdyż umożliwia określenie zakresu finansowania wieloletnich planów inwestycyjnych i strategicznych celów rozwoju JST. WPF odgrywa także istotną rolę w wykrywaniu obszarów działania JST o niskiej efektywności [Cichocki 2001 i 2013]. Możliwości finansowe JST, weryfikowane każdego roku, szacuje się z pomocą procesu identyfikującego mocne i słabe strony kondycji finansowej i ustalenie, czy dana JST jest i będzie zdolna spłacać wszelkie długi i zobowiązania. Posiadanie tzw. zdolności kredytowej gwarantuje taką koordynację strumieni dochodów i płatności w okresie

kilku lat, która umożliwia dokonywanie wypłat wynikających ze wszystkich zobowiązań, zgodnie z terminem ich wymagalności.

WPF obejmuje prognozę dochodów i wydatków (bieżących i inwestycyjnych) oraz tzw. przychodów, w szczególności długu i rozchodów – spłat długu. Na ogół wieloletni plan finansowy obejmuje rok budżetowy oraz co najmniej 3 kolejne lata budżetowe, np. w Polsce wieloletnia prognoza finansowa [WPF] obejmuje 4 lata, natomiast prognozę kwoty długu i jego spłaty, która stanowi część WPF, sporządza się do końca zapadalności zobowiązań, nie tylko na okres, na który planuje się zaciągnąć zobowiązania [Ustawa z 27 sierpnia 2009 r.; także: Bitner, Cichocki 2008; Krajewska, Jońca 2012; Cichocki 2010, 2013]. W Niemczech i Wielkiej Brytanii WPF obejmuje minimum 4 lata [Mittelfristige Ergebnis und Finanzplanung 2007], w Austrii – od 3 do 6 lat [Enzinger, Papst 2009], w Kanadzie i Szwajcarii – 3 lata [Schedler, Summermatter 2009], natomiast w USA pomiędzy 5 a 10 lat, a czasami nawet 20 lat [Kavanagh 2007].

2. Modele wspomagające wieloletnie planowanie finansowe

2.1. Potrzeba budowy modeli

Praca nad modelami (ich koncepcją, konstrukcją oraz testowaniem) jest potrzebna co najmniej z dwóch powodów:

A. model oraz praca nad nim umożliwia lepsze poznanie badanych zjawisk;

B. model, sprawdzony *ex post*, umożliwia prognozowanie analizowanych zjawisk (zmiennych lub zbioru zmiennych, które te zjawiska opisują).

Modele powinny sprawdzać się w analizie *ex post* i pokazywać skutki podjętych decyzji. W czasie prac nad konstrukcją i testowaniem modeli (ich dopasowaniem do opisu rzeczywistych procesów) zdobywana jest wiedza na temat czynników, warunkowań i analizowanych procesów, z uwzględnieniem gospodarczych i finansowych skutków podjętych decyzji, a często ich wymiaru społecznego.

Model (lub system modeli) winien służyć analizie różnych scenariuszy i trendów rozwojowych, identyfikować główne szanse oraz zagrożenia i uwzględniać najważniejsze czynniki wzrostu gospodarczego i rozwoju społecznego mieszkańców, np. gminy, regionu lub kraju. Ponadto opis bardzo złożonych zależności winien z jednej strony wykorzystywać wiedzę ekspertów z poszczególnych dziedzin (ekonomii, ekonometrii, finansów, matematyki, zarządzania), z drugiej zaś metoda analizy z wykorzystaniem modeli oraz wyniki analizy powinny być komunikowane w sposób zrozumiały dla mieszkańców.

Modele najczęściej są wykorzystywane do:

1. Diagnozy stanu obecnego i określenia potencjału rozwojowego wybranego obszaru (miasta, powiatu, regionu) – na podstawie analizy *ex post*:

a. identyfikacji i opisu aktualnych ścieżek wzrostu wybranego obszaru,

b. określenia związków przyczynowo-skutkowych w procesach rozwoju.

2. Przygotowania prognoz dotyczących rozwoju badanego obszaru:
 - a. budowy, analizy i opisu różnych scenariuszy i trendów rozwojowych,
 - b. symulacji skutków możliwych założeń i rozwiązań modelu, scenariuszy rozwoju, na realizację strategii, WPF i innych planów,
 - c. analizy finansowania poszczególnych scenariuszy (sprawdzenia możliwości realizacji przyjętej polityki) i zapewnienia bezpieczeństwa budżetu JST.

Warto także badać czynniki zewnętrzne, identyfikować występujące ryzyka (zagrożenia dla rozwoju) i analizować skutki poszczególnych rodzajów ryzyka na rozwój badanego obszaru.

Do rozwiązania modelu konieczna jest znajomość stanu początkowego finansów JST, wynikająca z działań jednostki przez ostatnie kilka lat. Ponadto, aby sformułować odpowiedni model, trzeba określić wizję – obraz (np. gminy), jej funkcjonowania i jakości życia jej mieszkańców w perspektywie kilkunastu lat. Należy zdefiniować zgodne z wizją cele strategiczne, które będą formułowane np. jako funkcje celu modelu optymalizacyjnego (niekiedy będą uwzględniane w ograniczeniach modelu). Model powinien, w perspektywie kilkunastu lat, zapewnić osiągnięcie celów strategii i umożliwić sprawdzenie, czy istnieje możliwość finansowania zaplanowanych zadań, w tym priorytetowych, przy spełnieniu warunku płynności budżetu oraz innych warunków wynikających z przepisów prawnych. Analiza powyższa powinna wspierać opracowanie wieloletniego planu finansowego na minimum 7-10 lat i związanego z nim Wieloletniego Planu Inwestycyjnego (WPI), planu zadań np. na 4-5 lat.

2.2. Fundusze Unii Europejskiej

Do roku 2021 ważną rolę w finansowaniu zadań inwestycyjnych będą pełniły fundusze UE, dodatkowy dochód dla JST – nowe źródło finansowania inwestycji i rozwoju, które można zdobyć przy zapewnieniu tzw. wkładu własnego na poziomie ok. 20% nakładów. Każda JST, np. gmina, chciałaby dobrze orientować się w następujących kwestiach:

1. Czy może finansować wieloletnie programy i zadania (strategię rozwoju) i jakie są dopuszczalne wydatki inwestycyjne w kolejnych latach:

- a) jakie środki z UE są potrzebne, aby realizować zaplanowane, dopuszczalne wydatki inwestycyjne,

- b) czy gmina jest w stanie zapewnić wymagane przez UE środki na udział własny, ze środków budżetowych lub kredytów i pożyczek,

- c) w jakim stopniu wykorzystanie środków UE zwiększy lokalne wydatki inwestycyjne.

2. Jaka jest zdolność kredytowa gminy; jaki jest dopuszczalny poziom długu (kredytów, obligacji, pożyczek), który zapewni płynność finansową budżetu i realizację statutowych zadań bieżących.

Warto zastanowić się, czy możliwa jest optymalizacja procesu pozyskiwania i wykorzystania środków na finansowanie inwestycji, a ponadto, kiedy i ile poży-

zczać oraz jak i kiedy spłacać dług, aby nie naruszyć prawnych limitów dotyczących długu.

2.3. Wykorzystanie modeli optymalizacji finansowej w JST

Na podstawie informacji zebranej z ponad 120 JST (otrzymanych ankiet), zidentyfikowano cele, jakie stawiają sobie JST w Polsce, opracowując wieloletnią prognozę finansową [Bitner i in. 2013]. Ponad 60% respondentów wskazało maksymalizację środków z UE i maksymalizację wydatków na inwestycje, 34% JST – wyłącznie inwestycje, ponad 10% – maksymalizację wydatków inwestycyjnych równocześnie ze zmniejszeniem zadłużenia, natomiast 10% – maksymalizację środków z UE oraz równoczesne zmniejszenie zadłużenia i deficytu budżetowego. Trzy powyższe cele oraz całkowitą likwidację zadłużenia wybrało jako cel przygotowania WPF 6% ankietowanych JST.

W artykule zdefiniowano model, dzięki któremu – zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami – możliwe jest przeanalizowanie realizacji dwóch pierwszych celów: maksymalizacji wydatków inwestycyjnych oraz maksymalizacji tych wydatków łącznie ze stopniowym zmniejszeniem zadłużenia JST. Sformułowany model jest deterministyczny. Jest to model dynamiczny (uwzględnia zmiany analizowanych wielkości w czasie), model optymalizacji z ograniczeniami (równościowymi i nierównościowymi) oraz z opóźnieniami czasowymi zmiennych, które występują zarówno w funkcji celu, jak i w ograniczeniach. Model wspiera opracowanie wieloletniego planu finansowego JST.

Zaproponowano, aby model był wykorzystywany w procesie symulacji – poprzez jego wielokrotne rozwiązywanie dla różnych polityk finansowych – wielkości egzogenicznych modelu (scenariuszy zachowania się tych wielkości w czasie). Okres prognozy wielkości egzogenicznych, i rozwiązań modelu, to ok. 10 lat (może być dłuższy)¹. Wielokrotne, scenariuszowe stosowanie modelu w celu uwzględnienia różnych warunków zewnętrznych umożliwia uwzględnienie niepewności i ryzyka występujących przy prognozowaniu wielkości egzogenicznych modelu na 7-10 lat. Dopuszczalne rozwiązania modelu, spełniające ograniczenia oraz pozwalające maksymalizować funkcję celu, zostały zaprezentowane dla całego okresu prognozy – 8 lat. W celu zidentyfikowania zachowania się (trendów) wielkości egzogenicznych w wybranej JST przeanalizowano przepływy finansowe za ostatnie kilka lat; w modelu przyjęto okres 2004-2013 (10 lat). Zatem łącznie z okresem prognozy analiza dotyczy ok. 20 lat. W prezentacji modelu skupiono się na opisie rzeczywistych przepływów finansowych. Wykorzystano konkretną interpretację zmiennych finansowych budżetu JST. Na diagramie 1. przedstawiono przepływy finansowe wykorzystywane w modelu budżetu JST oraz wieloletnim planie finansowym JST. Zaprezentowane powiązania odzwierciedlają przepływy strumieni pieniądza w budże-

¹ Zgodnie z ustawą o finansach publicznych, JST są corocznie zobowiązane do opracowania wieloletnich prognoz finansowych na cztery lata, a wybranych wielkości dotyczących spłaty długu – do końca zapadalności zobowiązań zaciągniętych w okresie tych czterech lat.

cie JST i będą wykorzystywane w prezentowanych modelach. Są one zgodne z ufp i pokazują powiązania zmiennych budżetu z przepływami z lat poprzednich.

Model może być wykorzystywany w sposób kroczący. Każdego roku, lub części, jest rozwiązywany w 8 lat, przy aktualizowanych parametrach dotyczących stanu początkowego i prognoz wielkości egzogenicznych (zaktualizowanej polityki finansowej). Jest on ważnym elementem WPF i WPI, które zapewniają realizację programów i celów strategii rozwoju JST. Podobnie jak WPF, model uwzględni budżet roczny, przede wszystkim jego część inwestycyjną, i może być ważnym elementem zarządzania finansowego. Może być wykorzystany do bardzo szybkiego przygotowania korekt w budżecie rocznym i wieloletnim (WPI i WPF), do aktualizacji strategii oraz przy występowaniu wszelkiego rodzaju zmian związanych z pozyskiwaniem funduszy zewnętrznych z UE i z długu² (inne modele i ich rozwiązania, z innymi funkcjami celu i innymi ograniczeniami, a także współzależności pomiędzy ograniczeniami poszczególnych modeli, przede wszystkim dotyczącymi ograniczenia zadłużenia zob. [Cichocki 2013]; wykorzystanie ograniczeń alternatywnych do sformułowanych w ufp por. [Cichocki 2011]).

3. Opis modelu maksymalizacji środków na wydatki inwestycyjne JST. Model I

Model umożliwia określenie maksymalnych, dopuszczalnych wydatków inwestycyjnych i bezpiecznego długu JST (np. gminy). Dopuszczalne wydatki i dług spełniają podstawowe warunki wynikające z zarządzania finansami, np. w zakresie zachowania płynności oraz warunki zapisane w ufp. Zdefiniowane zostały różne opcje – scenariusze realizacji strategii maksymalizacji inwestycji oraz bezpiecznego wykorzystania długu. W poszczególnych scenariuszach rozwiązania modelu przyjęto alternatywne kwoty bezzwrotnych funduszy UE wykorzystane na finansowanie inwestycji. W wybranych scenariuszach zmianie mogą ulec także tempo wzrostu gospodarczego i inflacji, przychody ze sprzedaży majątku oraz wielość wydatków i dochodów bieżących.

Dla każdego z alternatywnych założeń w modelu optymalizacyjnym badanych scenariuszy poszukuje się takich warunków finansowania, w tym poziomu bezpiecznego długu (spełniającego sformułowane w ufp wymogi dotyczące kosztów obsługi długu i poziomu wydatków bieżących), które zapewniają płynność budżetu i umożliwiają finansowanie zadań inwestycyjnych o maksymalnej wartości w każdym roku t , z badanego okresu $\{t_1, T_N\}$.

² W okresie ostatnich 20 lat opracowano wiele strategii rozwoju, które często były zbiorem deklaracji i dobrych chęci, podbudowanych analizą SWOT i nieprecyzyjnie sformułowanymi oczekiwaniami dotyczącymi ważnych zadań i środków z UE – były budowane „na wyrost”. Od 2011 r. JST w Polsce są zobowiązane do opracowania wieloletniej prognozy budżetu (WPF). Część JST wykonuje analizy finansowe bardzo dokładnie.

Sformułowanie modelu I

Dla każdego roku $t \in \{t_1, T_N\}$ poszukujemy:

- wielkości wydatków inwestycyjnych Inw'_p ,
- wielkości nowego długu (kredytów i obligacji): $ND_t = NC_t + NB_p$, oraz
- wielkości spłat nowego długu: $SND_t = SNC_t + SNB_p$,

takich, dla których w każdym roku t , otrzymujemy maksymalne środki na finansowanie inwestycji

$$\text{maximum } [NO_t + \delta D'_t + DoM_t], \quad (1)$$

$$Inw'_p, ND_p, SND_t$$

gdzie NO_t jest nadwyżką operacyjną budżetu bieżącego; wielkość $\delta D'_t$ wyznacza, zgodnie z ufp, tzw. przychody budżetu, których znaczącą część stanowi wielkość δD_t – przyrost zadłużenia netto, który wystąpił w roku t (różnica pomiędzy zadłużeniem na koniec roku t oraz na koniec roku $t - 1$); DoM_t są w modelu wielkością egzogeniczną – oznaczają wielkość dochodów majątkowych budżetu JST w roku t . Dochody majątkowe budżetu JST są sumą dotacji na inwestycje, środków z Unii Europejskiej otrzymanych na finansowanie inwestycji oraz dochodów ze sprzedaży majątku. Dochody te są oddzielnie prognozowane na okres $t \in \{t_1, T_N\}$, w kilku wariantach (scenariuszach); $DoM_t \in 0$. Wielkości NO_t oraz δD_t mogą przyjmować wartości zarówno dodatnie, jak i ujemne; zależą od zmiennych modelu ND_p , SND_t i Inw'_t .

Nadwyżka operacyjna budżetu JST (gminy) w roku t jest równa różnicy dochodów bieżących Dob_t oraz sumarycznych wydatków bieżących Wb'_p

$$NO_t = Dob_t - Wb'_t \quad (2)$$

Na sumaryczne wydatki bieżące w roku t składają się tzw. bazowe wydatki bieżące, Wb_p , których znaczącą część stanowią wydatki na wynagrodzenia, koszty związane z utrzymaniem (eksploatacją) majątku trwałego oraz koszty odsetek od zaciągniętego długu Od_t . Bazowe wydatki bieżące Wb_t , w przybliżeniu, zależą od wydatków bieżących w roku poprzednim, $t-1$, które zwiększa się w kolejnym roku o wskaźnik wzrostu koniunktury γ_p (iloczyn inflacji π_t i tempa wzrostu PKB – ΔPKB_p), reprezentujący wzrost gospodarczy. Wskaźnik γ_t może być korygowany lokalnie. W modelu przyjęto, że koszty eksploatacji majątku w roku t zależą od wydatków inwestycyjnych w roku $t-1$ ³.

$$Wb'_t = Wb_t + \Phi_t Inw_{t-1} + Od_p, t = t_1, t_2, \dots, t_N \quad (3)$$

³ Koszty utrzymania obiektów inwestycyjnych w roku t zależą od wydatków inwestycyjnych w roku $t - 1$, majątku w latach wcześniejszych oraz wydatków w roku t . Jednakże, w długim okresie, dla kolejnych lat $t = 1, 2, \dots, N$, koszty utrzymania majątku powstałego w wyniku nakładów inwestycyjnych, jak w (3), kumulują się.

Wskaźnik Φ_t wyznacza udział kosztów utrzymania inwestycji (majątku) w roku t w wydatkach inwestycyjnych roku $t - 1$ (zazwyczaj stanowi kilka procent tych wydatków). Natomiast bazowe wydatki bieżące

$$Wb_t = \gamma_t Wb_{t-1}, \quad (3a)$$

gdzie

$$\gamma_t = (1 + \pi_t \times \Delta PKB_t), \quad (3b)$$

Wb_{t-1} – to wydatki bieżące w roku poprzednim, $t - 1$.

Przychody w roku t są sumą przyrostu długu w roku t , δD_t , nadwyżki na rachunku bieżącym Nrb_{t-1} (tzw. wolnych środków), wynikającej z rozliczeń wyemitowanych papierów wartościowych, kredytów i pożyczek z lat ubiegłych, oraz nadwyżki budżetu NB_{t-1} , w roku $t-1$, a także innych przychodów, np. z tytułu prywatyzacji, pomniejszonych o inne rozchody, $Rozin_t$, niezwiązane z długiem.

$$\delta D'_t = \delta D_t + Nrb_{t-1} + NB_{t-1} + Przin'_t, \text{ jeżeli } NB_{t-1} > 0, \text{ gdzie} \quad (4)$$

W równaniu (4) NB_{t-1} występuje wtedy, gdy wynik budżetu jest dodatni, $NB_{t-1} > 0$ (obserwujemy nadwyżkę). Jeżeli $NB_{t-1} < 0$, to przyjmujemy $NB_{t-1} = 0$; w takim przypadku deficyt jest pokrywany z długu, z innych przychodów albo z Nrb_{t-1} .

$$Przin'_t = Przin_t - Rozin_t \quad (4a)$$

Przyrost długu w roku t (nowy dług netto w roku t) jest równy różnicy zadłużenia na koniec roku t oraz na koniec roku $t - 1$. Jest on także równy wielkości nowego długu, zaciągniętego w roku t , pomniejszonego o spłatę długu w roku t i kwotę umorzenia.

$$\delta D_t = Z_t - Z_{t-1} = ND_t - SD_t - UmD_p \quad (5)$$

lub

$$ND_t = \delta D_t + SD_t + UmD_p, ND_t \geq 0, t = t_1, t_2, \dots, t_N = T_N \quad (5a)$$

Bardziej naturalny jest zapis zależności (5) w postaci:

$$Z_t = Z_{t-1} + ND_t - SD_t - UmD_p \quad (5b)$$

gdzie Z_t oznacza zadłużenie na koniec roku t , Z_{t-1} – zadłużenie na koniec roku $t - 1$, SD_t – wielkość spłat długu, natomiast UmD_t oznacza umorzenie długu w roku t , o które pomniejszamy zadłużenie na koniec roku t . Spłata długu obejmuje spłaty rat kredytów i pożyczek, SC_t , łącznie ze spłatą kwot wynikających z poręczeń i gwarancji udzielonych przez JST, oraz wykup obligacji i papierów wartościowych w roku $t - SB_t$; $SD_t = SC_t + SB_t$.

Spłata zadłużenia w roku t (nazywana rozchodami budżetu) składa się z dwóch części: spłaty długu tzw. „starego”, zaciągniętego przed rokiem budżetowym (zadłużenia na koniec roku t_0), oraz spłaty długu „nowego”, zaciągniętego począwszy od roku budżetowego t_1 przez kolejne lata, aż do roku $t - 1$.

$$SD_t = SD(Z_{t_0})_t + SND_t \quad (6)$$

Przyjmujemy, że spłaty nowego długu w roku t są proporcjonalne do zadłużenia w roku poprzednim – Z_{t-1} ; część zadłużenia z końca roku $t - 1$ jest spłacana w roku t .

$$SND_t = \alpha_t Z_{t-1}, \text{ gdzie } 0 \leq \alpha_t \leq 1, \text{ oraz } Z_{t-1} = Z_{t_0} + \sum_{k=1}^{t-t_1} D_{t-k} \quad (6a)$$

Wartość α_t na ogół przyjmuje wartości pomiędzy 5% a 10%. Harmonogram spłat długu „starego”, Z_{t_0} , zaciągniętego przed rokiem budżetowym t_1 , jest ustalana egzogenicznie (przed rozwiązaniem modelu) – wynika z zawartych umów kredytowych i prospektów emisyjnych.

W modelu muszą być spełnione ograniczenia (2), (3), (3a), (4), (5b), (6) i (6a), a ponadto warunek (7), nałożony na koszty obsługi zadłużenia przez ufp, i warunek (8) dotyczący wydatków bieżących i dochodów bieżących. Prócz tego musi być spełniony warunek (9), który zapewnia płynność budżetu, a także zależności definicyjne (10), (11), (13), (14).

Zgodnie z ufp, koszty obsługi zadłużenia w roku t – w relacji do wykonanych dochodów ogółem w roku t – nie mogą być większe niż średnia arytmetyczna z obliczonych dla ostatnich trzech lat udziałów dochodów bieżących, powiększonych o dochody ze sprzedaży majątku oraz pomniejszonych o wydatki bieżące, w dochodach ogółem budżetu:

$$[(SD_t + Od_t) / Do_t] \leq 1/3 \sum_{i=1}^3 [(Do_{t-i} + Sm_{t-i} - Wb_{t-i}) / Do_{t-i}], t = t_1, t_2, \dots, t_N \quad (7)$$

oraz wydatki bieżące budżetu nie mogą być wyższe od dochodów bieżących, powiększonych o środki z roku ubiegłego, z nadwyżki budżetowej NB_{t-1} , jeżeli są dodatnie, oraz z nadwyżki na rachunku bieżącym

$$Dob_t - Wb_t + Nrb_{t-1} + NB_{t-1} \geq 0, \text{ gdy } NB_{t-1} > 0. \quad (8)$$

Ponadto wynik budżetu (nadwyżka operacyjna powiększona o dochody majątkowe i pomniejszona o wydatki inwestycyjne) oraz przyrost długu netto i bilans innych przychodów i rozchodów w roku t , powiększone o nadwyżkę na rachunku bieżącym, Nrb_{t-1} , i ewentualną nadwyżkę budżetu, NB_{t-1} , w roku $t-1$, nie mogą być ujemne (skumulowany wynik kasowy budżetu jest dodatni lub zbilansowany):

$$NO_t + \delta D_t + DoM_t + Przin_t^! + Nrb_{t-1} + NB_{t-1} - Inw_t \geq 0 \quad (9)$$

NB_{t-1} oznacza nadwyżkę budżetu JST na koniec roku $t-1$, jest ona traktowana identycznie jak w (4); jeżeli $NB_{t-1} < 0$ (występuje deficyt), to $NB_{t-1} = 0$; Jeżeli $NB_{t-1} > 0$, to $NB_{t-1} = NB_{t-1}$. $Inw_t \geq 0$ oznaczają wydatki inwestycyjne w roku t . W zależności (9) przyjęto, że wydatki inwestycyjne są tożsame z wydatkami majątkowymi, a różnica pomiędzy wydatkami majątkowymi a wydatkami inwestycyjnymi nie wpłynie istotnie na wyniki analizy. Rok t jest indeksem kolejnych lat, w których analizujemy budżet; $t = t_1$ oznacza rok budżetowy, pierwszy rok na który ustalana jest relacja (7), natomiast $t-1$ to rok poprzedzający rok t .

Wynik budżetu w roku t jest różnicą dochodów ogółem i wydatków ogółem w tym roku, a suma dochodów (wydatków) majątkowych oraz dochodów (wydatków) bieżących daje nam dochody (wydatki) ogółem:

$$NB_t = Do_t - Wy_t, \quad (10)$$

gdzie

$$Do_t = Dob_t + DoM_t, \quad (10a)$$

oraz

$$Wy_t = Wb_t + Inw_t. \quad (10b)$$

Nadwyżka na rachunku bieżącym budżetu na koniec roku t , Nrb_t ,

$$Nrb_t = \delta D_t + Nrb_{t-1} - \mu_t \delta D_t, \text{ gdzie } 0 \leq \mu_t \leq 1, Nrb_t \geq 0; \quad (11)$$

$$\mu_t = DB_t / ND_t;$$

Nrb_t jest nazywana wolnymi środkami w roku t (zgodnie z art. 217, ust. 2, pkt 6 ufp). Parametr μ_t wyznacza część długu przeznaczoną na finansowanie deficytu. Jeżeli deficyt nie występuje, to $\mu_t = 0$;

$$\begin{aligned} \mu_t > 0, \text{ gdy } NB_t < 0 \text{ (występuje deficyt);} \\ \mu_t = 0 \text{ gdy } NB_t > 0. \end{aligned} \quad (11a)$$

Przyjmujemy ponadto, że wydatki inwestycyjne nie mogą być wyższe niż środki dostępne na finansowanie inwestycji. Są one równe sumie nadwyżki operacyjnej, dochodów majątkowych oraz sumarycznych przychodów budżetu.

$$Inw_t \leq NO_t + DoM_t + \delta D_t', t = t_1, t_2, \dots, t_N = T_N, \quad (12)$$

gdzie $\delta D_t'$ oznaczają sumaryczne przychody w roku t , zgodnie z (4); są one równe sumie przyrostu zadłużenia netto w roku t , wolnych środków w roku $t - 1$, nadwyżki budżetowej JST na koniec roku $t - 1$ (jeżeli wystąpiła) oraz innych przychodów, pomniejszonych o inne rozchody.

Wyznaczenie wielkości wydatków inwestycyjnych Inw_t , wielkości nowego długu, ND_t oraz spłat nowego długu SD_t (kredytów i obligacji), a także określenie wartości spłat długu Z_{t_0} (egzogenicznie, przed rozwiązaniem modelu) jednoznacznie determinuje momenty zaciągania długu: $t_{d_1} = t_{d_1}, t_{d_2}, \dots, t_{d_m}$, a także momenty spłat długu: $t_{s_1} = t_{s_1}, t_{s_2}, \dots, t_{s_m}$, które określają kolejne lata t : $t_1 = 1, t_2 = 2, \dots, T_N = N$ (momenty spłat długu starego są określane przed rozwiązaniem zadania). Rok t_0 jest rokiem początkowym, w którym przygotowuje się budżet na rok t_1 .

Koszty związane z całkowitą obsługą długu (wymienione w art. 243 ufp) są sumą spłaty rat i wykupu obligacji oraz odsetek od zaciągniętego długu i gwarancji udzielonych przez JST.

$$ObD_t = SD_t + Od_t, \quad (13)$$

gdzie SD_t obejmuje spłatę raty długu i gwarancje.

Równocześnie koszty całkowitej obsługi długu w roku t są sumą kosztów wynikających z zadłużenia na koniec roku $t - 1$: odsetek płaconych od kwoty zadłużenia Z_{t-1} do chwili spłaty części tego zadłużenia w roku t i odsetek od pozostałej części Z_{t-1} , która będzie spłacana w latach przyszłych, kwoty spłaty długu w roku t (części zadłużenia Z_{t-1}) oraz odsetek od nowego długu, zaciągniętego w roku t

$$ObD_t = ObZ_{t-1} + ObND_t, \quad (14a)$$

$$ObD_t = SD_t + Od(Z_{t-1})_t + Od(ND_t)_t. \quad (14b)$$

Powyższym uproszczonym zapisem będziemy posługiwać się w artykule; wielkości ND_t i SD_t reprezentują sumaryczny dług (kredyty i obligacje), który jest zaciągany łącznie i w tym samym czasie; przyjmujemy jednakowy czas zaciągania kredytu i emisji obligacji, równy t_{di} . Ponadto spłaty rat kredytu i wykupu obligacji mają miejsce w tym samym czasie (są rozpatrywane łącznie).

Rozwiązania modelu optymalizacyjnego uwzględniają rozbitcie długu na kredyty i obligacje: $ND_t = NC_t + NB_t$. Rozróżniane są także czasy zaciągania kredytu – tc_1, \dots, tc_m i emisji obligacji – tb_1, \dots, tb_p . Ponadto spłaty rat kredytu i wykupu obligacji są uwzględniane oddzielnie – są spłacane w różnych wysokościach SC_t i SB_t ; $SD_t = SC_t + SB_t$ oraz w różnym czasie. Momenty tsc_1, \dots, tsc_m wyznaczają lata, w których spłacane są kolejne raty kredytu, natomiast tsb_1, \dots, tsb_m – lata, w których wykupywane są poszczególne serie obligacji (tsc i tsb mogą występować w tym samym roku). Wielkości występujące w zależnościach (1) – (14) pokazano na diagramie 1. Wielkość Nrb_t jest zdefiniowana w (11).

Koszt odsetek płaconych w roku t od starego długu jest proporcjonalny do części Z_{t_0} pozostałej do spłaty w końcu roku $t-1$, natomiast odsetki od nowego długu – do wielkości długu zaciągniętego w roku t . Gdy wysokość oprocentowania „starego” długu, zaciągniętego przed rokiem t_1 , wynosi r_p^s , a długu zaciągniętego w roku t (nowego) – r_p^n , to dla $t = t_1, t_2, \dots, t_N$

$$Od(Z_{t_0})_t = r_t^s Z_{t-1}(Z_{t_0}), \text{ gdzie } t_1 - 1 = t_0, \quad (15a)$$

$$Od(ND)_t = \beta_t r_t^n ND_t, \quad (15b)$$

gdzie $\beta_t < 1$ oznacza część roku, przez którą należy opłacać odsetki od nowego długu, zaciągniętego w roku t , $Od(\)_t$ oznaczają odsetki płacone w roku t odpowiednio od zadłużenia Z_{t_0} oraz od nowego długu ND_t . W (15a,b) przyjęto, że spłata długu ma miejsce na koniec roku t oraz że r_t^s jest wysokością oprocentowania do końca roku t .

Jeżeli przyjmie się, że dług jest najpierw spłacany, a dopiero po jego spłacie zaciągany jest nowy dług, to sumaryczna kwota odsetek (płacona od starego i nowego długu), Od_p , może być zapisana jako

$$Od_t = r_t^s Z_{t-1} + \beta_t (r_t^n ND_t - r_t^s SD_t). \quad (16)$$

Wyrażenie (16) można zapisać, wykorzystując praktyczne doświadczenia polskich JST dotyczące zaciągania długu. Przykładowo, jeżeli dług jest spłacany do końca drugiego kwartału każdego roku, a nowy dług jest zaciągany w trzecim i czwartym kwartale, oraz gdy przyjmiemy, że nowo zaciągany dług jest dwa razy większy w czwartym kwartale niż w trzecim kwartale – $ND_t^{k4} = 2ND_t^{k3}$, to kwota odsetek (16) jest równa

$$Od_t = \frac{1}{4} r_t^s Z_{t-1} + \frac{3}{4} r_t^s (Z_{t-1} - SD_t) + \frac{1}{2} r_t^n ND_t^{k3} - \frac{1}{4} r_t^n ND_t^{k4}. \quad (17)$$

Uwzględniając warunki (16) i (17) oraz to, że $r_t^s = r_t^n = r$, ustawowe ograniczenie (7) na koszty obsługi zadłużenia w roku t (kredytu i obligacji) przyjmuje postać

$$\frac{Z_{t-1}}{Do_t} [r_t + \alpha_t (1 - 0,75r_t)] + 0,3r_t \frac{ND_t}{Do_t} \leq \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \left[\frac{NO_{t-i}^*}{Do_{t-i}} \right], \quad t = t_1, t_2, \dots, t_N. \quad (18)$$

W zależności (18) wielkość nadwyżki NO_{t-1}^* uwzględnia dochody ze sprzedaży majątku

$$NO_{t-1}^* = NO_{t-1} + Sm_{t-1}. \quad (18a)$$

Dodatkowo w modelu uwzględniono ograniczenie na wielkość zadłużenia na koniec roku t . Bez ograniczenia (19) rozwiązania optymalne w kolejnych latach, maksymalizujące środki na finansowanie inwestycji charakteryzują się rosnącym zadłużeniem, niezależnie od ograniczenia (7) zapisanego w ustawie [Cichocki 2013].

$$Z_t \leq Z_{t-1}, \quad \text{dla } t = 1, 2, \dots, T_N. \quad (19)$$

Wszystkie powyższe zmienne są mierzone na koniec okresu t . Nowy dług ND_p , wydatki inwestycyjne Inw_p , spłata długu SD_p , odsetki Od_p , zadłużenie Z_t oraz nadwyżka na rachunku bieżącym Nrb_t są nieujemne, natomiast wynik budżetu NB_p , nadwyżka operacyjna NO_p , przyrost długu netto δD_t mogą przyjmować zarówno wartości dodatnie, jak i ujemne. Ujemna wartość δD_t jest ograniczona od dołu przez nierówność (5a); środki na inwestycje nie mogą być ujemne. Postać ograniczenia na koszty obsługi długu jest wykorzystana w porównaniach siły oddziaływania tego ograniczenia oraz ograniczenia na poziom długu w relacji do dochodów, które obowiązuje JST do końca roku 2013.

W wyniku rozwiązania modelu, dla każdego roku $t \in \{t_1, T_N\}$, dla dowolnej pojedynczej gminy, powiatu, lub województwa otrzymuje się bezpieczne dla budżetu i spełniające warunki (2)–(16) oraz (19):

- maksymalne wydatki inwestycyjne Inw_p , które zapewniają płynność budżetu;
- dług ND_p ; wartość nowych kredytów, pożyczek i nowych emisji obligacji;
- wielkości spłat nowego długu, SND_p , wynikają z warunku zachowania płynności (9) oraz z warunków (7), (8).

Znając rozwiązania modelu ND_p , SND_t oraz Inw_p , możemy wyliczyć: NO_p , Z_p , $\delta D_t'$, Od_p , Wyb_p , Nrb_p , NB_t . Znajomość nadwyżki operacyjnej, wyniku budżetu i nadwyżki na rachunku bieżącym umożliwia oszacowanie środków, które mogą być przeznaczane na wkład własny JST niezbędny przy staraniach o środki z UE i EOG na finansowanie projektów inwestycyjnych współfinansowanych z UE, a tym samym określenie, o jak wysokie środki z UE dana JST powinna się ubiegać.

Dodatkowo w modelu I można dodać ograniczenie, np. (20), wymuszające malejący nominalny poziom zadłużenia na koniec każdego kolejnego roku t – taki cel przyświecał ponad 10% ankietowanych JST. W tym przypadku należy jednak precyzyjnie wymusić zmniejszenie zadłużenia w każdym roku np. o 5% rocznie – tak

jak w (20). W przeciwnym razie rozwiązania nowego modelu są bardzo zbliżone do rozwiązań modelu (1)-(19).

$$Z_t < 0,95 Z_{t-1}, t = t_1, t_2, \dots, T_N \quad (20)$$

Zmienne egzogeniczne modelu

W celu rozwiązania modelu niezbędna jest znajomość wartości początkowych na koniec roku $t = t_0$ (rok poprzedzający rok budżetowy t_1) oraz znajomość prognozy wybranych wielkości na okres $\{t_1, T_N\}$ – na podstawie trendu np. za ostatnie 5-7 lat. Są dwie wielkości, których znajomość jest absolutnie niezbędna dla roku t_0 oraz dla dwóch lat poprzedzających rok t_0 (t_0-1 i t_0-2) – trzech latach poprzedzających rok budżetowy:

- Sm_t – sprzedaż majątku; ponadto niezbędna jest prognoza Sm_t dla $t \in \{t_1, T_N\}$; do jej przygotowania wykorzystuje się program zarządzania majątkiem JST;
- NO_t – nadwyżka operacyjna.

Niezbędna jest także znajomość wartości początkowych Inw_{t_0} , ND_{t_0} , SD_{t_0} , oraz NB_{t_0} , Nrb_{t_0} , a ponadto:

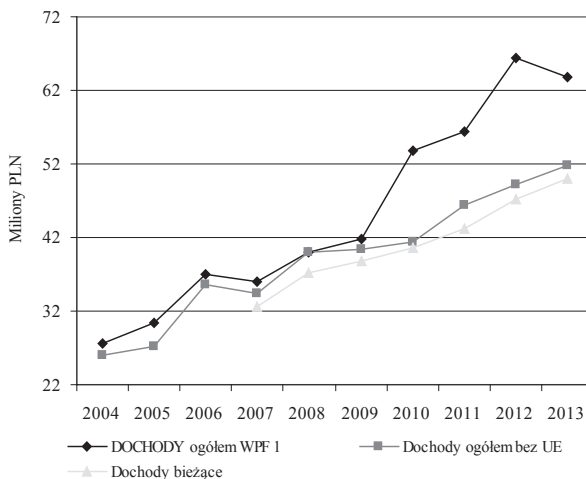
- Dob_t – dochody bieżące na koniec roku t_0 , w tym dochody podatkowe (liczone dla poszczególnych kategorii podatku: PIT, CIT, od czynności cywilnoprawnych, od nieruchomości), a także prognoza dochodów z tych podatków dla $t \in \{t_1, T_N\}$;
- DoM_t – dochody majątkowe dla t_0 oraz prognoza tych dochodów dla $t \in \{t_1, T_N\}$ (co najmniej dwa scenariusze), zgodnie z programem zarządzania majątkiem. W skład tych dochodów wchodzi środki z UE;
- Do_t – dochód ogółem oraz jego prognoza dla okresu $\{t_1, T_N\}$ – jest sumą Dob_t oraz DoM_t ;
- Wyb_t – wydatki bieżące bez odsetek oraz bez kosztów utrzymania inwestycji dla t_0 oraz prognoza tych wydatków dla $\{t_1, T_N\}$ (warto przygotować np. dwa scenariusze);
- $Z_t = Z_{t_0}$ – zadłużenie „stare” na koniec roku poprzedzającego rok t_t wynikające z kontraktów zawartych do roku t_0 włącznie; jest ono równe zadłużeniu na początku roku budżetowego t_1 ;
- Od_t^s – odsetki od starego długu do końca zapadalności długu.
- Odsetki od nowego długu, Od_t^n , zaciągniętego w latach t_1, t_2, \dots, T_N , są wyliczane na podstawie rozwiązań modelu;
- SD_t^s – spłatę rat starego długu (kredytu i wykupienie obligacji), w roku t_0 , SZ_{t_0} , oraz spłatę tego długu – $SD(Z_{t_0})$ dla kolejnych lat $t \in \{t_1, T_N\}$.
- Całkowite koszty obsługi długu starego, zaciągniętego do roku t_0 , $ObD_{t_0}^s$, są sumą spłat rat długu oraz odsetek od zaciągniętego długu do końca jego zapadalności. Całkowite koszty obsługi długu w roku t , ObD_t , są równe sumie kosztów obsługi długu „starego” oraz obsługi długu nowego, zaciągniętego w kolejnych latach t_1, t_2, \dots, t_N . Są one wyliczane z modelu;

- $Przin_{t_0}$ oraz $Rozin_{t_0}$ – inne przychody oraz inne rozchody dla $t-t_0$.

Ponadto dla lat $t \in \{t, T_N\}$ należy opracować (korzystając z opracowań NBP, Ministerstwa Finansów) prognozę następujących zmiennych: tempa wzrostu $PKB - \Delta PKB_t$ oraz inflację $-\pi_t$ (wskazane jest przygotowanie dwóch scenariuszy). Wartości te w kolejnych latach będą stanowiły zmienne egzogeniczne modelu. Także egzogenicznie ustalamy parametry $\alpha_p, \beta_p, \Phi_p, \mu_t$ na koniec roku t_0 oraz dla kolejnych lat $t \in \{t_1, T_N\}$. Przyjmuje się stałość systemu podatkowego w badanym okresie, w tym udziałów w dochodach JST podatków CIT i PIT.

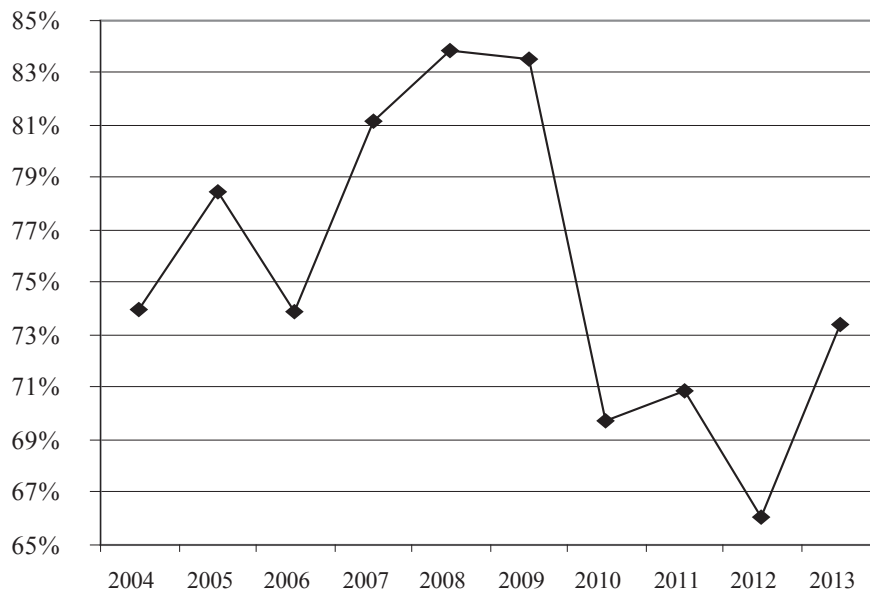
4. Prezentacja rozwiązań modelu

Na rysunkach 1-4 przedstawiono wybrane wyniki analizy *ex post* dla gminy 1. Dochody bieżące bazowe rosną, a od 2009 r. silnie rosną środki z UE oraz dochody ogółem. W latach 2010-2013 wysokie są wydatki inwestycyjne (ponad 32% wydatków ogółem), natomiast niska jest nadwyżka operacyjna (poniżej 6% dochodów). Zadłużenie gminy 1. w latach 2010-2013 szybko rośnie – do 35 mln zł. Relatywnie niskie są także wydatki bieżące (poniżej 71% dochodów ogółem). W latach 2007-2009 dochody rosły wolno, wydatki inwestycyjne były niskie (poniżej 19% wydatków w latach 2007, 2008), nadwyżka operacyjna wynosiła ponad 9% dochodów ogółem, bardzo wysokie były wydatki bieżące (powyżej 81% dochodów). Jako cel na najbliższe lata gmina przyjęła maksymalizację wydatków inwestycyjnych (utrzymanie wysokiego wskaźnika udziału tych wydatków w wydatkach ogółem), zwiększenie nadwyżki operacyjnej oraz niezwiększanie zadłużenia powyżej poziomu zadłużenia roku 2013.



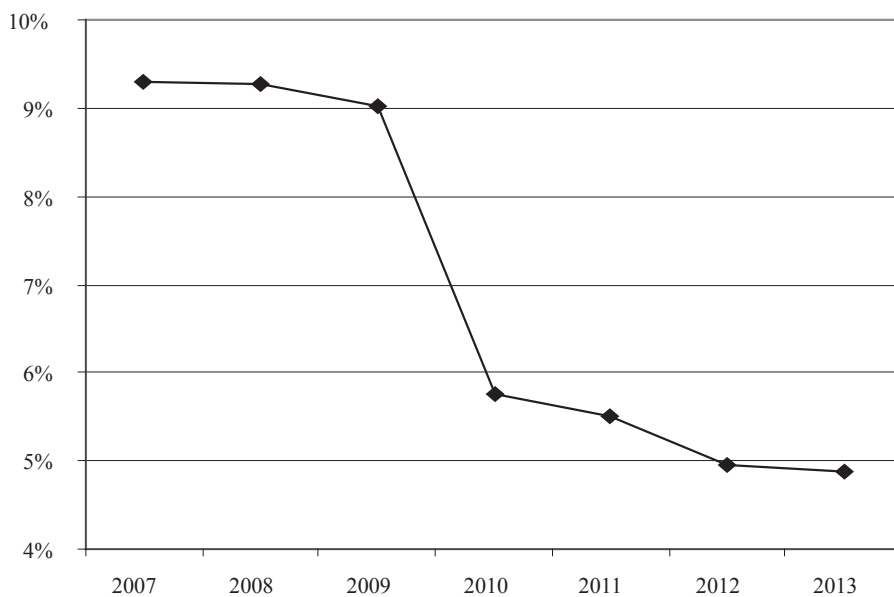
Rys. 1. Dochody ogółem i dochody bieżące

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych z gminy 1.



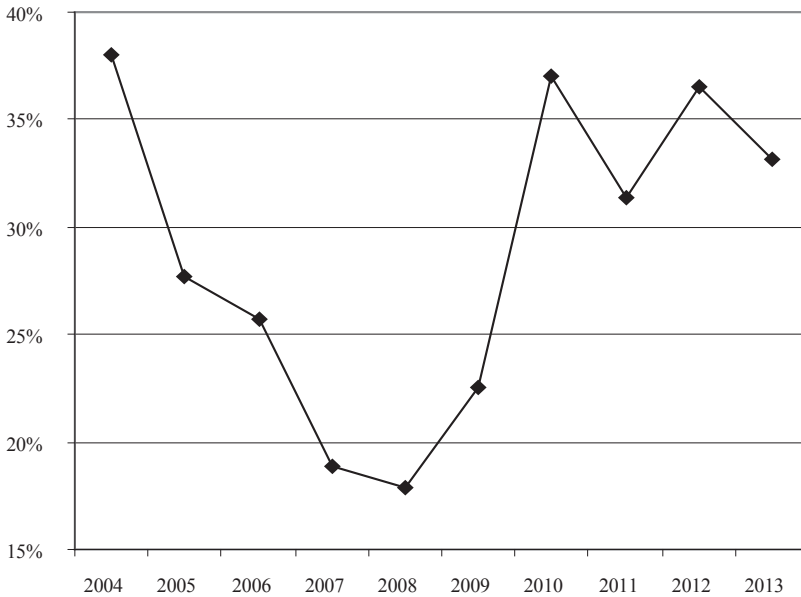
Rys. 2. Wydatki bieżące jako procent dochodów

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych z gminy 1.



Rys. 3. Nadwyżka operacyjna jako procent dochodów

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych z gminy 1.



Rys. 4. Wydatki inwestycyjne jako procent wydatków

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych z gminy 1.

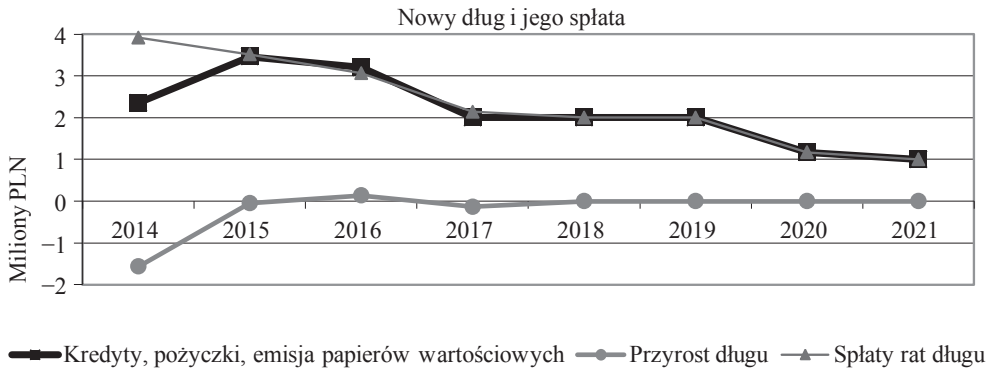
Na rysunkach 5-14, dla okresu 2014-2021, dla gminy 1., zaprezentowano wyniki rozwiązania modelu opisanego zależnościami (1)-(19) dla dwóch scenariuszy dochodów majątkowych. W scenariuszu 1. (WPF1) przyjęto niższe fundusze z UE, na poziomie średniej z lat 2007-2013, natomiast w scenariuszu 2. (WPF2) – wyższe. W tabeli 1. pokazano rozkład funduszy z UE dla WPF1 i WPF2 w relacji do powyższej średniej (obliczenia własne; dane z gminy 1).

Tabela 1.

Lata	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Wartość średnia do średniej z 2007-2013
WPF1	0,60	0,8	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2	1,0	1,0
WPF2	0,75	1,0	1,5	1,5	1,5	1,2	1,4	1,0	1,235

Źródło: opracowanie własne – dla gminy 1.

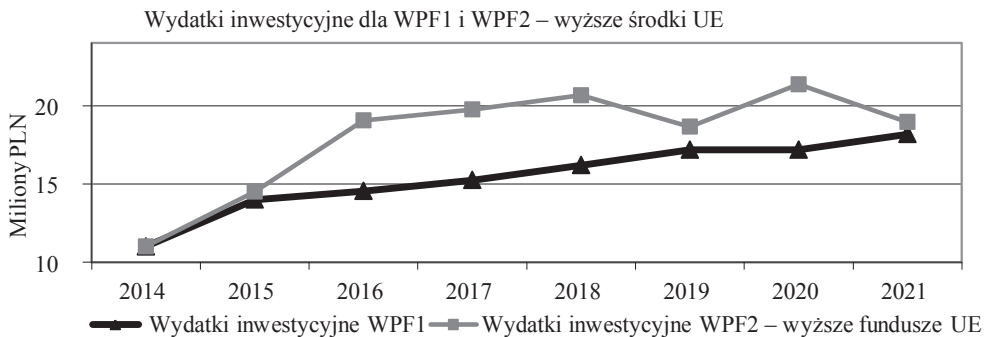
W obu scenariuszach zadłużenie gminy w latach 2014-2021 jest bardzo podobne, nie przekracza zadłużenia z 2013 r., w roku 2014 spada (spłaty długu są wyższe niż nowy dług), a w kolejnych latach pozostaje niemal na stałym poziomie (przyrost długu netto jest bliski zera).



Rys. 5. Nowy dług, spłata długu i przyrost długu netto

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych z gminy 1.

Wydatki inwestycyjne, także w relacji do wydatków ogółem, są istotnie wyższe dla scenariusza WPF2 ze względu na wyższe fundusze UE. Wydatki bieżące w relacji do dochodów (rys. 8) maleją od roku 2014 do poziomu 74% w r. 2021 dla WPF1 i 72% dla WPF2.

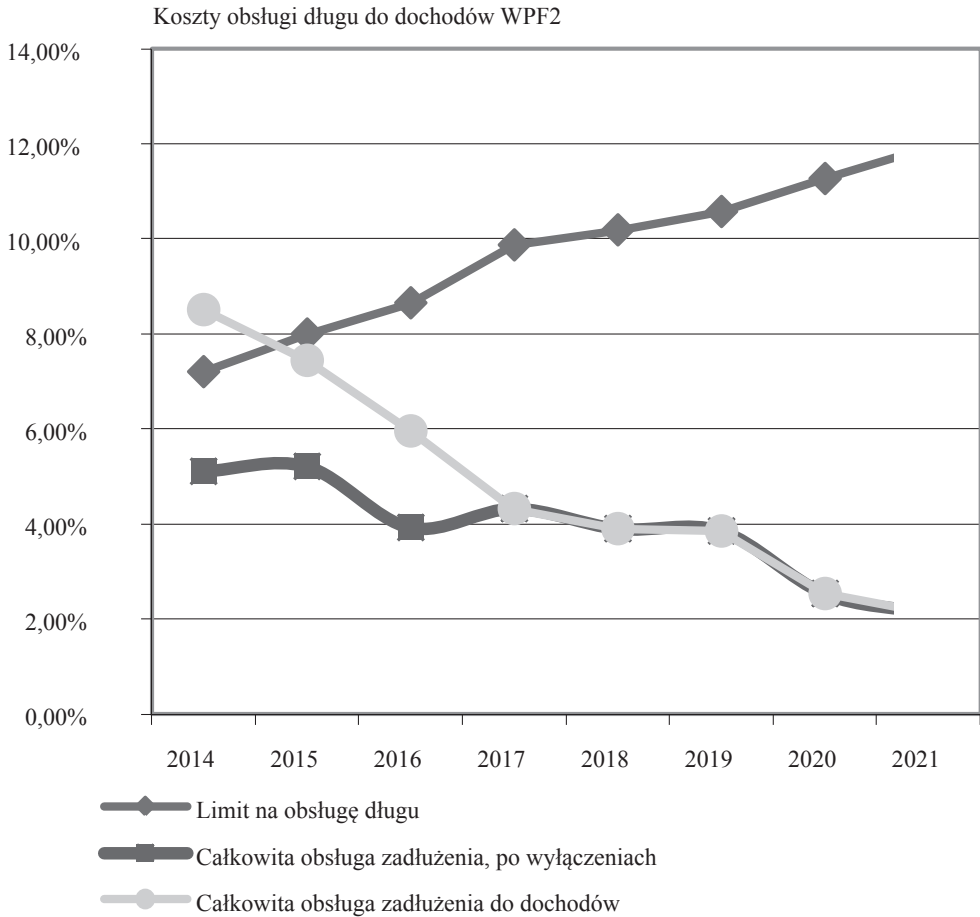


Rys. 6. Wydatki inwestycyjne

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych z gminy 1.

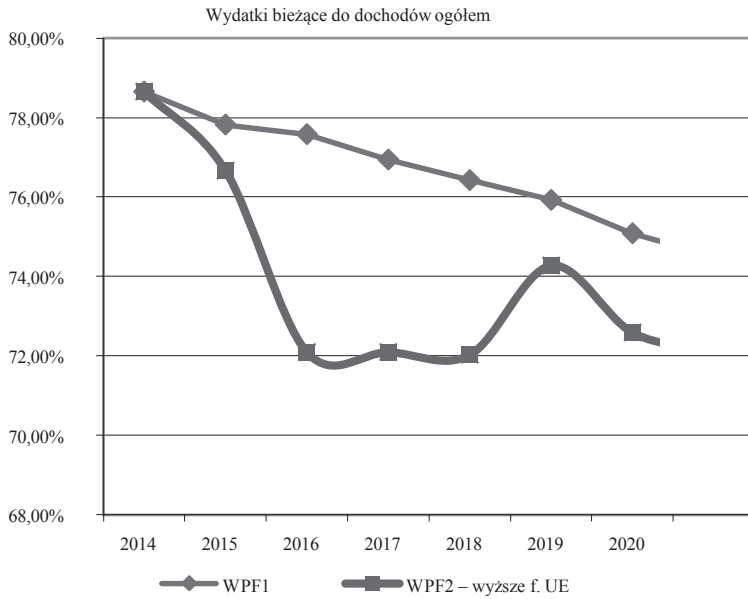
Koszty obsługi długu do dochodów (rys. 7) różnią się w obu scenariuszach nieznacznie – od 2015 r. są niższe niż limit wyznaczony przez ufp. Koszty te, po wyłączeniu długu wykorzystywanego na finansowanie zadań inwestycyjnych współfinansowanych ze środków UE (tak stanowi ufp), są wyraźnie niższe od limitu. Powoduje to ograniczenie (19) nie zezwalające na zwiększenie zadłużenia oraz rosnące dochody.

Nadwyżka operacyjna osiąga poziom powyżej 12% w r. 2021 w związku z relatywnym zmniejszeniem wydatków bieżących i zwiększaniem się dochodów bieżących (rys. 10 i 11). Dochody te są identyczne dla WPF1 i WPF2. Zadłużenie w relacji do dochodów (rys. 12) maleje dla WPF1 i WPF2, bez i z wyłączeniem zadań finansowanych z UE, pomimo że nominalne zadłużenie pozostaje na niezmiennym poziomie do końca 2021 r.



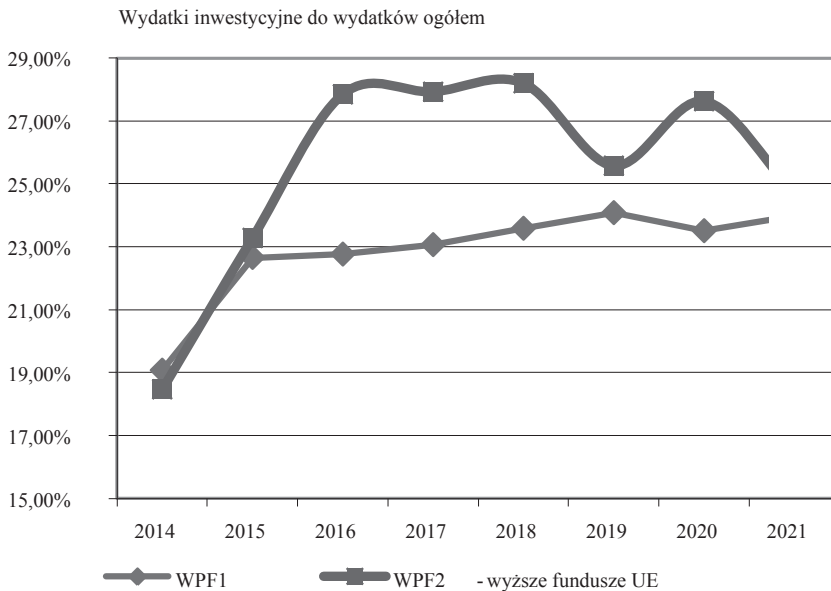
Rys. 7. Całkowite koszty obsługi długu do dochodów

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych z gminy 1.



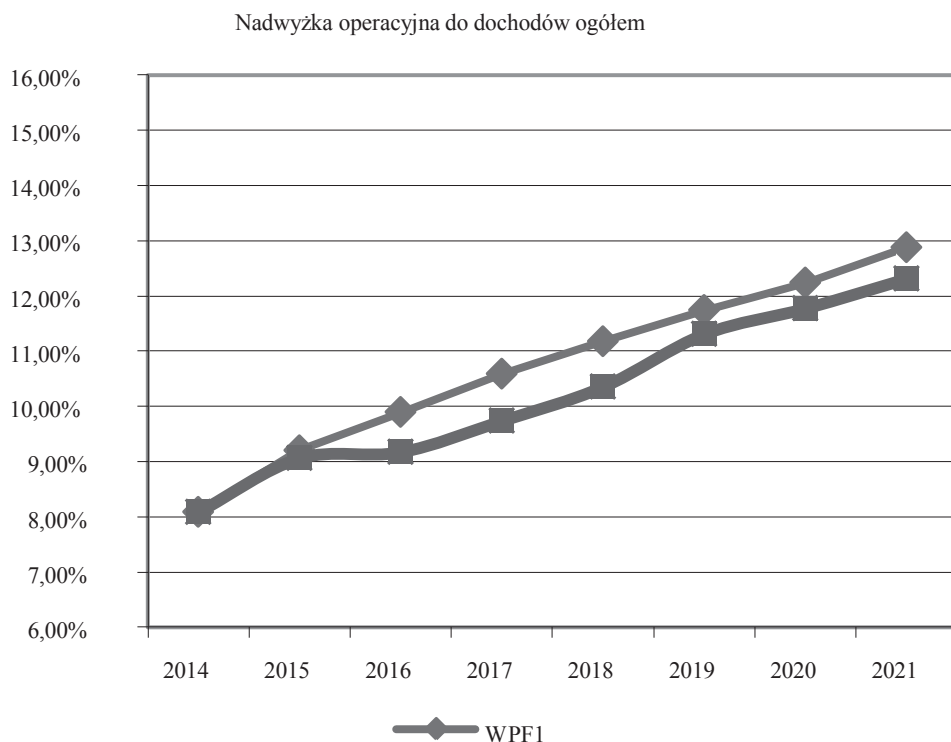
Rys. 8. Wydatki bieżące jako procent dochodów

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych z gminy 1.



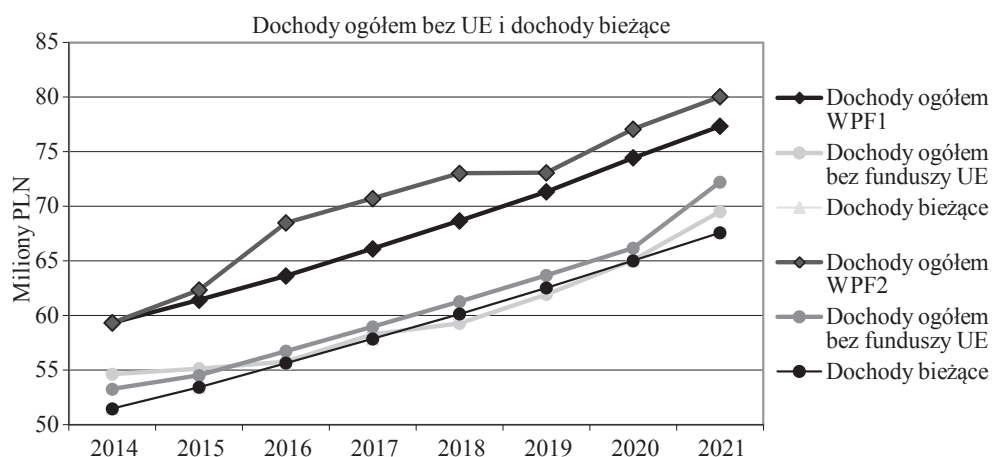
Rys. 9. Wydatki inwestycyjne do wydatków

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych z gminy 1.



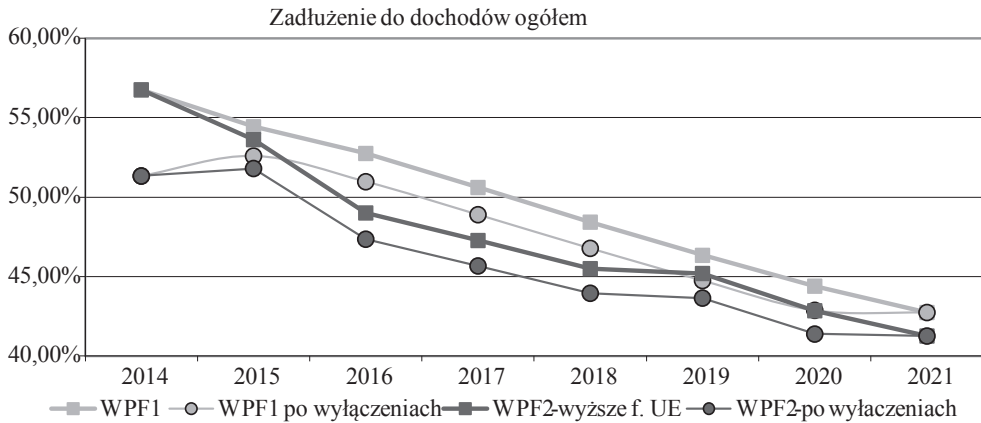
Rys. 10. Nadwyżka operacyjna do dochodów

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych z gminy 1.



Rys. 11. Dochody ogółem i dochody bieżące

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych z gminy 1.



Rys. 12. Zadłużenie jako procent dochodów ogółem

Źródło: opracowanie własne, na podstawie danych z gminy 1.

5. Podsumowanie

Wykorzystanie zaprezentowanego modelu optymalizacyjnego z ograniczeniami do analizy finansów JST w długim okresie stwarza doskonałe możliwości badania wpływu ograniczeń na rozwiązania modelu oraz różnych funkcji celu na oczekiwane wyniki. Umożliwia przetestowanie alternatywnych, długookresowych polityk finansowych i wspiera prace nad WPF. Z podanych przykładowo rozwiązań wynika, że maksymalizacja środków na finansowanie inwestycji, przy zastosowaniu wszystkich obowiązujących w ustawie ograniczeń, prowadzi w prosty sposób do wzrostu zadłużenia. Dopiero wprowadzenie dodatkowego ograniczenia na sumaryczne zadłużenie, które nie może się zwiększać w kolejnych latach, umożliwia kontrolowanie długu. Bez tego ograniczenia zadłużenie będzie mogło rosnąć. Cichocki [2013] dyskutuje ściśle warunki kontrolowania zadłużenia, np. w zależności od zadłużenia początkowego Z_{t_0} , oraz celu, jaki może postawić sobie JST, np. zmniejszenie zadłużenia w okresie 8 lat o 50% (wystarczy, by suma przyrostu długu netto w przyjętym okresie zmniejszyła się o połowę zadłużenia Z_{t_0}).

Wskaźnik kosztów obsługi długu do dochodów, obowiązujący polskie samorządy od stycznia 2014 r., nie ogranicza efektywnie wzrostu zadłużenia w długim okresie. Bardzo wiele JST w latach 2011-2013 r. w sposób niekontrolowany zwiększało zadłużenie, spełniając równocześnie warunki ufp: dług do dochodów nie przekraczał 60%, koszty obsługi długu do dochodów były niższe od 15% oraz poniżej wprowadzonego nową ufp limitu opisanego przez (7)⁴. W okresie 2014-2020 sytuacja będzie

⁴ JST w Polsce w sprawozdaniach za lata 2011-2013 były zobowiązane podawać nowy limit i aktualny wskaźnik obsługi długu do dochodów.

podobna – na rysunku 7. wartość wskaźnika maleje, jest poniżej limitu, a poziom zadłużenia pozostaje bez zmian (rys. 5). Cichocki [2013] pokazuje, że w okresie 2014-2021 wskaźnik obsługi długu do dochodów w gminie 1. (i innych) może pozostać poniżej limitu, mimo że zadłużenie wzrośnie o 50%. Zmiana definicji limitu, obowiązująca JST od 2014 r., nie będzie ani skuteczna, ani efektywna (wiele JST nie będzie mogło zaciągnąć długu, aby skorzystać z funduszy UE). Dodatkowo, by zwiększyć nadwyżkę operacyjną, JST zwiększały dochody majątkowe poprzez sprzedaż majątku (nie posiadając wieloletniego programu sprzedaży). Skutkiem był szybki wzrost limitu, wskaźnik kosztów obsługi długu do dochodów był wyraźnie poniżej limitu, a JST systematycznie zwiększały swoje zadłużenie.

Należałoby podjąć badania w Polsce i w poszczególnych krajach UE w celu dokładnego zbadania, jaki model ograniczania długu w danym kraju będzie funkcjonował najlepiej. Ważna będzie wymiana doświadczeń pomiędzy krajami. Wydaje się, że w Polsce konieczne jest połączenie modelu reguł fiskalnych oraz modelu autonomii podatkowej. W szczególności, gdy skończą się możliwości korzystania z funduszy UE, wzrost zadłużenia JST powinien podlegać mechanizmowi samokontroli i współodpowiedzialności JST (przed mieszkańcami) za decyzje podatkowe i „rozwojowe”, np. zaciągnięcie długu.

Dziękuję recenzentom za cenne wskazówki, które przyczyniły się do podniesienia wartości merytorycznej artykułu i pozwoliły lepiej zaprezentować cel pracy i motywację autora do podjęcia przez niego prezentowanej tematyki.

Literatura

- Bitner M, Cichocki K.S., *Efektywność zarządzania długiem w samorządach*, Raport monograficzny Ernst&Young, Warszawa 2008, www.sprawnepanstwo.pl, www.bettergovernment.pl.
- Bitner M., Cichocki K.S., Sierak J., *Standardy zarządzania długiem na szczeblu lokalnym i regionalnym oraz ich wpływ na finansowanie infrastruktury*, Polska Akademia Nauk, Instytut Badań Systemowych, Seria: Badania Systemowe, nr 71, Warszawa 2013.
- Blöchliger H., Charbit C., Pinero Campos J.M., Vammalle C., *Sub-central Governments and the Economic Crisis, IMPACT AND POLICY RESPONSES*, OECD Economics Department Working Papers, no. 752, OECD Publishing 2010.
- Cichocki K.S., *Zarządzanie finansami i długiem samorządu terytorialnego w perspektywie wieloletniej*, PAN, Instytut Badań Systemowych, Seria: Badania Systemowe, nr 74, Warszawa 2013.
- Cichocki K.S., *Analiza możliwości zadłużania się przez samorządy w świetle nowej ustawy finansach publicznych*, [w:] *Zarządzanie finansami firm – teoria i praktyka*, red. B. Bernaś, A. Kopiński, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 158, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2011.
- Cichocki K.S., *Improvement of Financial Management by Local Government. Computer Model Implementation*, “Journal of Organizational Transformation and Social Change” 2010, vol. 7, no. 2.

- Cichocki K.S., *Wieloletnie planowanie finansowe. Ocena zdolności kredytowej w gminie. Najtańszy pieniądź we właściwym czasie*, Municipium, Warszawa 2001.
- CIPFA: The Chartered Institute of Public Finance and Accountancy, Wytuczne, London 2007.
- De Cos P.H., Perez J.J., *Sub-national public debt in Spain: political economy issues and the role of fiscal rules and decentralization*, Bank of Spain, November 2012.
- Enzinger A., Papst M., *Mittelfristige Finanzplanung in Gemeinden, Aufbau – Umsetzung – Analyse*, „Schriftenreihe, Recht und Finanzen für Gemeinden“, Wien 2009.
- Foremny D., *Vertical aspects of sub-national deficits: the impact of fiscal rules and tax autonomy in European countries*, University of Bonn, Center for European Integration Studies, 26 August 2011.
- Government Finance Officers Association – rekomendacje: Long-Term Financial Planning 2008; Financing the Future Long-Term Financial Planning for Local Government 2007.
- Kaplan R., Norton D., *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*, “Harvard Business School Press”, Boston 1996.
- Kavanagh S.C., *Financing the Future: Long-Term Financial Planning for Local Government*, GFOA, Washington D.C. 2007.
- Kavanagh S.C., Miranda R.A. (red.), *Technologies for Government Transformation: ERP Systems and Beyond*, GFOA, Washington D.C. 2005
- Kopańska A., Levitas T., *The Regulation and Development of the Subsovereign Debt Market in Poland: 1993–2002*, [w:] P. Swianiewicz, *Local Government Borrowing: Risks and Rewards*, Open Society Institute/LGI, Budapest 2004.
- Krajewska M., Jońca A., *Wieloletnia prognoza finansowa jako instrument zarządzania gospodarką finansową JST – podsumowanie dwóch lat doświadczeń*, „Finanse Komunalne” 2012, nr 1.
- Mittelfristige Ergebnis und Finanzplanung, par. 6, [w:] *Neues Kommunalen Finanzmanagement*, Gem-HVO NRV, 2009.
- Plekhanov A., Singh R. *How should subnational government borrowing be regulated? Some cross-country empirical evidence*, “IMF Staff Papers” 2006, no. 53 (3).
- Schedler K., Summermatter L., *Der Integrierte Aufgaben – und Finanzplan als Instrument der mittelfristigen Steuerung in der Schweiz*, „Der Moderne Staat-dms“ 2009, no. 2 (2).
- Ter-Minassian T., Craig J., *Control of Subnational Government Borrowing*, [w:] *Fiscal Federalism in Theory and Practice*, red. T. Ter-Minassian, International Monetary Fund, Washington 1997.
- Ustawa z 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych, DzU 2009, nr 157, poz. 1240, z późn. zm.
- Vulovic V., *The Effect of Sub-National Borrowing Control on Fiscal Sustainability: How to Regulate?*, Documents de Treball de l'IEB 2010/36, University of Barcelona; draft of June 17, 2010, Georgia State University.

LONG-TERM FINANCIAL PLANNING BY LOCAL GOVERNMENT: OPTIMIZATION MODEL IMPLEMENTATION

Summary: The article presents a model of finance long-term optimization of a local government budget with additional conditions, for example imposed on debt. A budget financial flows scheme and their accruals regarding debt and deficit are shown. Using computer supported model, maximum investment expenditure as well as secure debt level in each year, of for example 8 year period, are determined. Budget liquidity of a local government unit as well as compatibility of debt ratios and current expenditure with law are

ensured for each year. The paper presents ex-post analysis and long-term model solutions – finance forecasts for a given community. It shows two scenarios of the model solution for different levels of the European Union funds – exogenous variables. The model makes the analysis of implementation of different financial policies possible. The paper also shows that the limitation of the debt service cost in relation to revenue, formulated in the Public Finance Act, is neither effective, norefficient tool of local government debt limit.

Keywords: optimization model implementation, finance and debt management, budget liquidity, investment, local government.

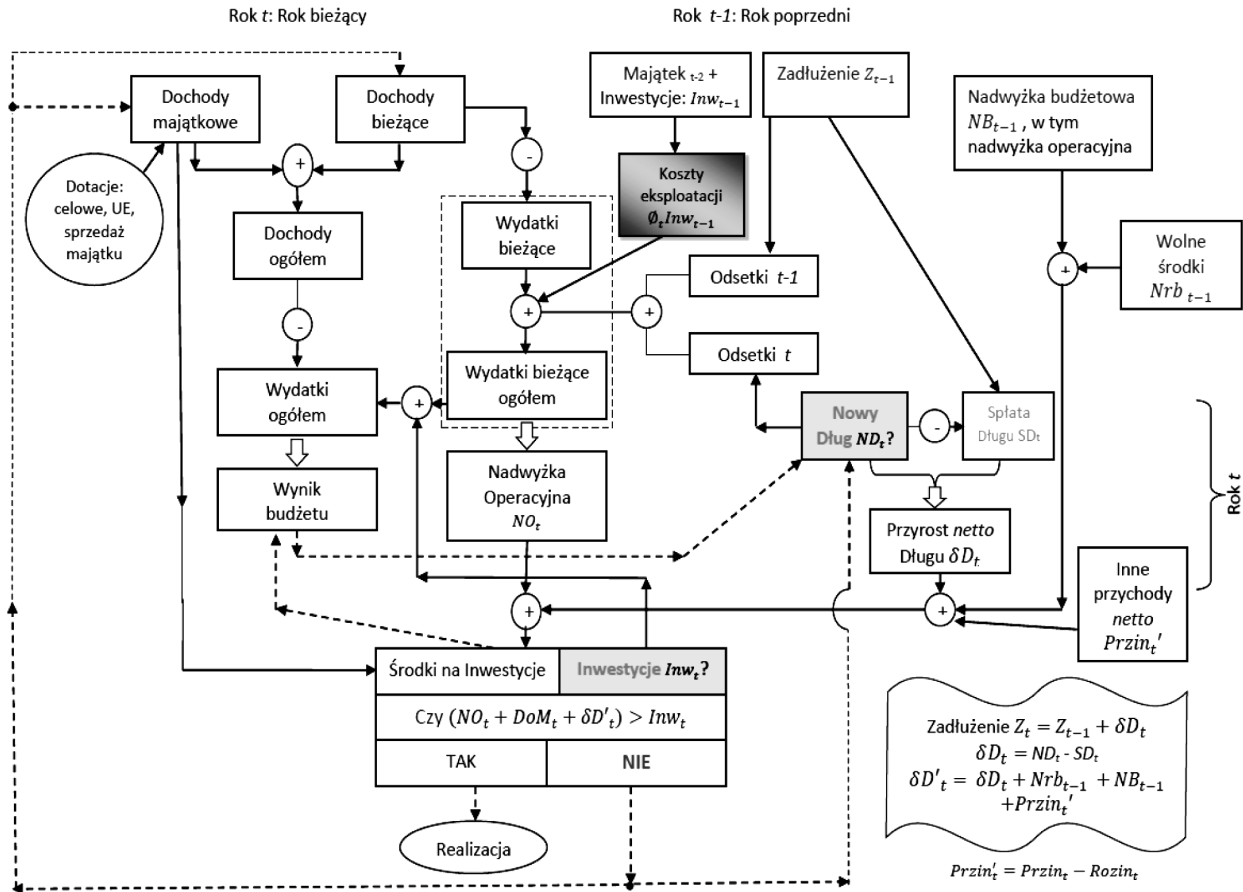


Diagram 1. Przepływy finansowe w modelu budżetu JST w roku t