

# Optimalizacja gospodarowania środkami pieniężnymi w przedsiębiorstwie ciepłowniczym z wykorzystaniem modelu Millera-Orra

Aldona Uziębło, Bogusława Kopeć\*

**Streszczenie:** Celem zarządzania środkami pieniężnymi jest redukcja utrzymywanych w przedsiębiorstwie zasobów do minimum, koniecznego do prowadzenia działalności. Należy zatem ustalić optymalny poziom środków, tzn. taki, któremu towarzyszy największa przewaga korzyści nad kosztami. Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej „EMPEC” Spółka z o.o. należy do branży ciepłowniczej i zajmuje się wytwarzaniem i dystrybucją pary wodnej do wytwarzania ciepła. Branża funkcjonuje w warunkach wysokiej sezonowości, co uzasadnia utrzymywanie środków finansowych zabezpieczających okres niskich przychodów. Dodatkowo, remonty i modernizacje oraz gromadzenie opału mają miejsce głównie w okresie letnim, czyli wtedy, kiedy przychody ze sprzedaży wykazują najniższy poziom. Zasadność ekonomiczną zarządzania środkami pieniężnymi w EMPEC Sp. z o.o. zbadano za pomocą wybranych modeli (m.in. Baumola, Beranka, Millera-Orra); ostatecznie za najbardziej optymalne rozwiązanie uznano ten ostatni, wykazując opłacalność stosowania modelu w branży ciepłowniczej.

**Słowa kluczowe:** środki pieniężne, optymalizacja, branża ciepłownicza, model Millera-Orra

## Wprowadzenie

Optymalne zarządzanie środkami pieniężnymi polega na tym, aby znaleźć taki ich poziom, któremu towarzyszy największa przewaga korzyści nad kosztami (Michalski 2013, s. 136). Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej EMPEC Sp. z o.o. w Ustce powstało w wyniku komercjalizacji w 1992 roku. Spółka należy do branży ciepłowniczej i zajmuje się wytwarzaniem i dystrybucją pary wodnej do wytwarzania ciepła; obszarem działalności przedsiębiorstwa jest miasto Ustka. System ciepłowniczy stanowi około 25 km sieci i obejmuje swoim zasięgiem ok. 75% terenów miejskich. Działalność spółki jest działalnością regulowaną, wymagającą uzyskania koncesji.

Nie mając możliwości zmniejszenia zapasów ani kształtowania poziomu należności, spółka skupiła się na nieprodukcyjnym akumulowaniu środków finansowych i poszukiwaniu rozwiązania, które zmniejszy koszty utraconych korzyści i zwiększy efektywność gospodarowania aktywami. Celem pracy jest określenie płynności finansowej oraz

---

\* dr Aldona Uziębło, biegły rewident, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, Instytut Prawa, Administracji i Zarządzania, e-mail: [auziebło@ukw.edu.pl](mailto:auziebło@ukw.edu.pl); mgr, Bogusława Kopeć, Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej EMPEC Spółka z o.o. w Ustce, e-mail: [boguslawa.kopec@gmail.com](mailto:boguslawa.kopec@gmail.com).

możliwości wyznaczenia optymalnego stanu środków pieniężnych w Przedsiębiorstwie Energetyki Ciepłej EMPEC Spółki z ograniczoną odpowiedzialnością w Ustce, w oparciu o sprawozdania finansowe z lat 2011–2014. Dla osiągnięcia postawionych w pracy celów zastosowano następujące metody i narzędzia badawcze: analizę i krytykę literatury przedmiotu; analizę materiałów i dokumentów udostępnionych przez przedsiębiorstwo, analizę wskaźnikową do zbadania płynności finansowej oraz model Millera-Ora do ustalenia optymalnego poziomu środków finansowych.

## **1. Specyfika płynności finansowej przedsiębiorstwa ciepłowniczego**

W zarządzaniu płynnością finansową nie chodzi tylko o podtrzymanie działalności obrotowej, lecz o kreowanie nowej wartości przez mechanizm zarządzania przepływami pieniężnymi, obejmującymi wszystkie obszary przedsiębiorstwa. Wiedza odnosząca się do zarządzania płynnością finansową wyraża aktywność i przedsiębiorczość zarządzających, którzy podejmują wybory uwzględniające współzależność składników tego agregatu, gdyż oddziałując równocześnie na zapasy, zobowiązania i należności, można najszybciej i stosunkowo najłatwiej poprawić bieżącą sytuację finansową przedsiębiorstwa (Komorowski 2010, s. 33). Choć termin płynności można definiować na wiele sposobów, w pracy będzie on rozumiany jako zdolność przedsiębiorstwa do regulowania swoich zobowiązań krótkoterminowych i niezbędnych wydatków. Przedsiębiorstwa funkcjonujące na rynku wytyczają zwykle dwa główne cele swojej działalności – maksymalizowanie zysków dla właścicieli oraz zapewnienie przetrwania na rynku. W pierwszej grupie pojawia się maksymalizacja wartości rynkowej przedsiębiorstwa, zachowanie rentowności, zwiększenie innowacyjności, zmniejszenie kosztów. W drugiej wyodrębniono zachowanie wypłacalności, utrzymanie płynności finansowej, unikanie problemów finansowych i upadłości. W praktyce gospodarczej często wyzwaniem nie jest uzyskanie zysku, ale osiągnięcie i utrzymanie płynności, której brak staje się przesłanką do ogłoszenia upadłości. Najważniejszym bieżącym problemem firmy funkcjonującej w gospodarce rynkowej jest utrzymanie płynności finansowej, czyli zdolności do terminowego regulowania zobowiązań bieżących. W krótkim okresie płynność decyduje o trwaniu firmy na rynku (Sierpińska, Wędzki 1997, s. 7). Z uwagi na ograniczoną obszerność artykułu, pominięto tutaj rozważania o modyfikacjach wskaźników płynności (licznika – aktywa obrotowe, aktywa bieżące i mianownika – zobowiązania krótkoterminowe, zobowiązania bieżące), zróżnicowaniu norm wskaźników (Kotowska, Sitko, Uziębło 2013, s. 26) i przedstawiono podstawowe wzory wraz z wynikami analizowanego przedsiębiorstwa (tab. 1).

Dla optymalnego funkcjonowania przedsiębiorstwa zagrożeniem jest nie tylko zbyt niska, ale również zbyt wysoka płynność finansowa. Generowane koszty utraconych możliwości w firmie ciepłowniczej, biorąc pod uwagę alternatywne możliwości inwestowania, wymagają dodatkowych informacji, aby obiektywnie ocenić badaną spółkę. Dużego znaczenia nabiera fakt, że przedsiębiorstwa ciepłownicze funkcjonują w warunkach wysokiej

sezonowości. Tworzenie pewnych zapasów środków finansowych zabezpieczających okres niskich przychodów jest więc zasadne i usprawiedliwione.

**Tabela 1**

Wskaźniki płynności w EMPEC Sp. z o.o. (2012–2014)

Wskaźnik	Norma	2012	2013	2014
Bieżąca płynność				
aktywa obrotowe : zobowiązania krótkoterminowe	1,3–2	9,17	5,19	5,22
Szybka płynność				
(aktywa obrotowe – zapasy) : zobowiązania krótkoterminowe	około 1	4,76	3,70	4,24
Płynność gotówkowa				
inwestycje krótkoterminowe : zobowiązania krótkoterminowe	0,2–0,3	2,12	2,80	3,15

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Kotowska, Uziębło, Wyszowska-Kaniewska (2013), s. 60–62; Skoczylas (red.) (2009), 227–229; bilanse spółki EMPEC za lata 2012–2014.

W analizowanej spółce wskaźnik bieżącej płynności wynosił kolejno 5,22 w roku 2014, 5,19 w roku poprzednim oraz 9,17 w roku 2012. Zbyt wysoka wartość wynika z utrzymywania nadmiernych środków finansowych, nieproporcjonalnie dużych zapasów i/lub posiadania trudno ściągalnych należności. W ciepłowni w Ustce zakup miału węglowego wykorzystywanego do produkcji ciepła dostarczany jest w ilości ok. 10 tys. ton rocznie wg podpisanego wcześniej kontraktu. Ze względu na rodzaj działalności, najwyższy stan zapasów jest zwykle w grudniu. Kontrakt na dostawy podpisany jest zawsze raz w roku. Przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się wytwarzaniem energii cieplnej zobowiązane są do posiadania zapasów paliw w ilościach zapewniających utrzymanie ciągłości dostaw ciepła dla odbiorców. Obowiązek ten wynika z art. 10 ust. 1 ustawy Prawo energetyczne, a szczegółowe zasady gromadzenia i utrzymywania tych zapasów regulują przepisy rozporządzenia Ministra Gospodarki Pracy i Polityki Społecznej. Utrzymywanie odpowiedniego poziomu zapasów paliw służy zabezpieczeniu ciągłości i stabilności produkcji i podlega kontroli Urzędu Regulacji Energetyki, a także Naczelnej Izby Kontroli. Spółka EMPEC jest zobowiązana zatem do utrzymania bezpieczeństwa energetycznego i zapewnienia ciągłości w zakresie zaopatrzenia mieszkańców w ciepło.

Wysokie wskaźniki płynności bieżącej wynikają zatem częściowo z wysokich stanów magazynowych, uzasadnionych rozwiązaniami prawnymi. Sytuacja taka w branży ciepłowniczej jest normą, gdyż wiele ciepłowni zaopatruje się w węgiel energetyczny tworząc duże zapasy, często nie spotykane w innych branżach. Należy jednak zwrócić także uwagę na stosunkowo niskie zobowiązania krótkoterminowe i wysoki stan środków pieniężnych oraz należności.

Wskaźnik przyspieszonej płynności w analizowanym okresie kształtował się powyżej ustalonych norm i wynosił 4,24 w roku 2014. W roku 2013 wskaźnik wyniósł 3,7 i 4,76 w roku 2012. Zbyt wysoki poziom wynika z wysokiego poziomu środków finansowych i należności. Poziom należności jest jednak uzasadniony działalnością Spółki, obciążoną

dużą sezonowością; Spółka w miesiącach zimowych sprzedaje najwięcej ciepła, z uwagi na szczyt sezonu grzewczego i wysokie płatności za ciepło. Z tego tytułu poziom należności jest najwyższy na dzień bilansowy.

Wskaźniki płynności gotówkowej także kształtowały się powyżej norm. Wysoki stan środków finansowych nagromadzonych z niepodzielonych dywidend z lat poprzednich wynika z potrzeby wykonania instalacji odpylania na kotłach WR-5, zainstalowanych w kotłowni rejonowej. Wraz ze zmianami norm wprowadzonych przez Unię Europejską, od 2016 roku konieczne stało się dostosowanie instalacji odpylania (wykonanie: 2015 r.), której koszt szacuje się na ok. 3 mln zł. Nie mając możliwości zmniejszenia zapasów ani kształtowania poziomu należności, spółka skupiła się na nieprodukcyjnym akumulowaniu środków finansowych i poszukiwaniu rozwiązania, które zmniejszy koszty utraconych korzyści i zwiększy efektywność gospodarowania aktywami. Dodatkowo ze względu na regulowaną i koncesjonowaną działalność Spółka nie może lokować nadmiaru środków w ryzykowne instrumenty finansowe, ponieważ ryzyko to nie jest akceptowane przez właściciela (Urząd Miasta Ustka) i regulatora (Urząd Regulacji Energetyki).

## **2. Przegląd wybranych modeli zarządzania płynnością**

Wiliam Baumol w roku 1952 przedstawił koncepcję optymalnego wykorzystania wielkości dostaw zapasów do zarządzania nadwyżkami środków finansowych. Zauważył, że środki pieniężne można w zasadzie potraktować jak szczególny rodzaj zapasów niezbędnych do prowadzenia działalności. Z punktu widzenia optymalizacji salda środków pieniężnych występuje istotna analogia pomiędzy gotówką a materiałami (Machała 2014, s. 423). Porównanie zarządzania zapasami do zarządzania gotówką zakłada, że nadwyżki środków pieniężnych trzymane są w postaci bonów skarbowych lub innych papierów wartościowych. Model Baumola to klasyczny model zarządzania środkami pieniężnymi zakładający regularne i okresowe wpływy środków pieniężnych przy wydatkowaniu ich w sposób ciągły, ze stałym tempem (Baumol 1952, s. 545–556). Dopływ środków pieniężnych do przedsiębiorstwa cechuje ciągłość, rytmiczność i pewność oraz nie występują wpłaty gotówki, a stopa procentowa inwestycji w papiery wartościowe jest stała przez cały okres. Kolejne założenie dotyczy transferów pomiędzy gotówką a papierami wartościowymi – realizowane są bezzwłocznie po ustalonym wcześniej koszcie bez względu na wielkość transferu. Model ten służy więc do wyznaczania odpowiedniego poziomu gotówki, który minimalizuje łączny koszt transakcji i kosztów alternatywnych w wyniku utrzymywania określonego poziomu środków pieniężnych. Założeniem modelu Baumola jest wyznaczenie dolnego marginesu bezpieczeństwa i w momencie zbliżania się stanu środków bieżących do tego punktu następuje sprzedaż bonów czy innych papierów wartościowych w celu ich uzupełnienia. Analogicznie jak przy dostawach zapasów powstaje dylemat, czy zamiana papierów wartościowych na środki finansowe powinny być większa, czy mniejsza. Większa zamiana, to wyższe koszty alternatywne, wynikające z niższego oprocentowania środków

na rachunku bieżącym i zyskowności papierów wartościowych. Niższe zamiany, to niższe koszty utraconych możliwości lecz także wyższy całkowity koszt prowizji od transakcji zamiany papierów wartościowych na gotówkę. Model sprawdza się przy założeniu, że firma równomiernie zużywa zapasy gotówki, a warunek ten w praktyce jest trudny do spełnienia. Ograniczeniem przy zastosowaniu tego modelu jest także to, że przedsiębiorstwa nie mogą precyzyjnie określić popytu na środki finansowe, a także fakt, że rentowność papierów wartościowych jest zmienna w czasie. Utrudnieniem w zastosowaniu modelu jest również zmienność prowizji od transakcji, często uzależniona od terminu wykupu, a także zmienność oprocentowania rachunku bieżącego. Model Baumola może stanowić pomocne narzędzie w planowaniu optymalnego poziomu środków finansowych, lecz z powodu wprowadzonych uproszczeń jego przydatność jest ograniczona. Zbyt mało realistyczne założenia na których model bazuje, sprawiają, że dla kadry kierowniczej wartość tego rozwiązania jest niewielka, z tego względu zrezygnowano z wykorzystania tego modelu w pracy.

Model Beranka rozważa sytuację w przedsiębiorstwie, w którym wpływy środków pieniężnych są stabilne i ciągłe, natomiast wypływy mają miejsce co jakiś czas (Beranek 1963, s. 352–356). W modelu tym środki pieniężne gromadzone są sukcesywnie. Po osiągnięciu poziomu górnej granicy istnieje konieczność zainwestowania ich w papiery wartościowe. Jest on w pewnym sensie odwrotny do modelu Baumola. Można go stosować w sytuacji, gdy jest możliwość prognozowania przyszłych wpływów i wydatków oraz istnieje przewaga wpływów gotówki nad rozchodami. W modelu środki kumulowane są sukcesywnie; gdy osiągną poziom maksymalny, powinny być inwestowane. Praktyczne zastosowanie modelu Beranka wymaga znajomości i możliwości zaprognozowania dopływu środków pieniężnych, rytmiczności, ciągłości i pewności wpływów i wypływów, stałości kosztów transferu pomiędzy gotówką a papierami wartościowymi. W praktyce koszty transferu najczęściej uzależnione są od jego wielkości. Stała opłata może być jedynie wielkość minimalnej marży pobieranej przez bank. Stałość kosztu alternatywnego czyli rentowność papierów wartościowych jest trudna do oszacowania z uwagi na płynne notowania kursów; z tych względów zrezygnowano z wykorzystania tego modelu w pracy.

Model Millera-Orra został po raz pierwszy opisany w artykule *A Model of the Demand for Money by Firms* (Miller, Orr 1966). W przeciwieństwie od wcześniejszych modeli założono, że personel zarządzający w firmach nie jest w stanie przewidywać codziennych zmian gotówki oraz nie ma na nie żadnego wpływu. Prawdopodobieństwo wpływu lub odpływu gotówki jest równe 0,5. Autorzy stwierdzili również, że w firmie istnieją zaledwie dwa rodzaje aktywów: gotówka oraz krótkoterminowe papiery wartościowe, które na dodatek są doskonale podzielne oraz płynne. Oznacza to, że transfery mogą być dokonywane wyłącznie pomiędzy tymi instrumentami i odbywają się w tak krótkim okresie czasu, że nie ma potrzeby trzymania gotówki z uwagi na czas dokonywania transferów. Transfer taki (gotówka – papiery wartościowe lub papiery wartościowe – gotówka) jednak kosztuje, przy czym, jak twierdzą M.H. Miller i D. Orr, koszt tej operacji jest stały i niezależny od jej

wielkości oraz czasu, jaki upłynął od poprzedniej transakcji. Założenia modelu Millera-Orra (Ludwiczak 2013, s. 631):

- dostępne są dwa rodzaje aktywów: gotówka i krótkoterminowe papiery wartościowe, łatwo wymienialne na gotówkę,
- zakup papierów wartościowych za gotówkę i ich sprzedaż pociągają za sobą koszt transferu, niezależny od wartości transakcji i czasu, który upłynął od poprzedniej transakcji,
- czas trwania transferu jest na tyle krótki, że może zostać zignorowany (nie ma potrzeby utrzymywania zapasu gotówki ze względu na czas dokonywania transferów),
- przepływ pieniężny generowany jest przez proces zwany stacjonarnym błędzeniem losowym,
- traktując proces generowania przepływów pieniężnych jako sekwencję niezależnych prób w schemacie Bernoulli'ego wyznaczane są parametry rozkładu dziennej zmiany poziomu gotówki,
- ustalony jest minimalny poziom gotówki (LL – *lower limit*, w pracy: L) w przedsiębiorstwie,
- przedsiębiorstwo minimalizuje koszt zarządzania gotówką w dłuższym okresie czasu wykorzystując: górny limit gotówki (UP – *upper limit*, w pracy: U) i tzw. optymalny punkt odnowienia gotówki (RP – *optimal cash return point*, w pracy: C\*); w przypadku kiedy poziom gotówki wzrośnie do UP, wówczas za kwotę UP – RP kupowane są papiery wartościowe, jeżeli zaś poziom gotówki spadnie do LL, wówczas przedsiębiorstwo sprzedaje papiery za kwotę równą RP – LL.

Optymalny poziom środków pieniężnych według Millera-Orra (Janas 2006: 3):

$$C^* = L + \sqrt[3]{\frac{3 \times F \times s^2}{4 \times k}},$$

gdzie:

- $C^*$  – poziom optymalny środków pieniężnych,
- $L$  – dolna granica środków pieniężnych,
- $F$  – koszt stały pojedynczego transferu,
- $k$  – dzienny koszt alternatywny utrzymywania gotówki,
- $s^2$  – wariancja dziennych przepływów pieniężnych.

Górny limit utrzymywanej gotówki (Janas 2006: 3):  $U^* = 3 \times C^* - 2 \times L$ .

$U$  – górny limit gotówki, największy, dopuszczalny stan środków pieniężnych na rachunku.

Dzienny koszt alternatywny:  $k = (1 + i)^{\frac{1}{365}} - 1$ .

$i$  – roczna stopa procentowa.

W modelu Millera-Orra mechanizm zarządzania gotówką zmierza do utrzymywania jej stanu na poziomie wyznaczonym przez punkt odnowienia przez transfery środków pieniężnych i papierów wartościowych. Zarządzający nie ingeruje do momentu, w którym stan gotówki nie przekroczy wyznaczonych limitów. Limit dolny oznacza zbliżanie się do granicy uznanej za niebezpieczną dla wypłacalności, zaś osiągnięcie limitu górnego – nadwyżkę, za którą należy zakupić papiery wartościowe. Podstawowym założeniem jest losowość zmian poziomu środków pieniężnych w przedsiębiorstwie (Michalski 2013, s. 145). Model ten daje bardziej miarodajne wyniki niż model Baumola, ponieważ przewiduje niepewność co do przyszłych wpływów i wydatków. Jednak ze względu na występujące również w tym modelu ograniczenia, takie jak nie uwzględnienie zmienności rentowności papierów wartościowych w czasie, zmienność oprocentowania rachunku bieżącego oraz dowolność okresu, za który oblicza się wariancje, otrzymane wyniki należy traktować jako środek pomocniczy.

### **3. Empiryczne wykorzystanie modelu Millera-Orra do optymalizacji gotówki**

Jednym z zadań zarządzania środkami pieniężnymi w przedsiębiorstwie jest podejmowanie decyzji dotyczących wyboru źródeł finansowania niedoboru gotówki i lokowania nadwyżek. Utrzymywanie zbyt dużych stanów środków finansowych w stosunku do potrzeb zmniejsza zagrożenie do terminowego regulowania zobowiązań, natomiast ogranicza zyski jakie mogłyby zostać osiągnięte dzięki ulokowaniu gotówki w procesach gospodarczych lub wyżej oprocentowanych lokatach. Celem osób zarządzających powinna być maksymalizacja korzyści z posiadanych środków finansowych poprzez prawidłowe ich zagospodarowanie.

Realizowanie tego celu można osiągnąć poprzez wykorzystywanie modelu Millera-Orra. Reakcja zarządu przedsiębiorstwa powinna mieć miejsce w momencie, w którym poziom środków pieniężnych w przedsiębiorstwie zrównuje się z górną lub dolną granicą. Wówczas dokonuje zakupu lub sprzedaży krótkoterminowych papierów wartościowych, tworzy lub likwiduje depozyty i spłaca lub zaciąga krótkoterminowe kredyty, w celu powrócenia do poziomu docelowego (Michalski 2005, s. 46).

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej EMPEC Sp. z o.o. poszukiwało właściwego poziomu gotówki i jej ekwiwalentów z punktu widzenia przyjętych przez siebie kryteriów. W trakcie planowania poziomu środków pieniężnych, po analizie innych rozwiązań, postanowiono zastosować model Millera-Orra uznając, że jest to najlepszy sposób wspomaganie zarządzania gotówką w spółce.

Spółka w sposób subiektywny, na podstawie doświadczenia osoby zajmującej się finansami, wyznaczyła dolny limit gotówki na poziomie 350 000,00 zł jako akceptowalny zapas, dający gwarancję bezpieczeństwa.

Do wyliczenia optymalnego poziomu środków pieniężnych niezbędne są takie dane, jak: koszty transferu, koszt alternatywny i wariancja przepływów pieniężnych netto w danym

okresie. Na podstawie tych wielkości określono docelowy stan, przeciętny stan i górny limit gotówki.

Koszt stały jednego transferu został wyceniony na kwotę 10,00 zł. na podstawie rozmowy telefonicznej z przedstawicielem banku obsługującego spółkę. Roczna stopa procentowa lokat bankowych, wynegocjowana przez spółkę EMPEC wynosi 2,25% dla lokat o łącznej wartości około 3,8 mln, jakie spółka utrzymuje w banku obsługującym.

Dzienny koszt alternatywny wynosi zatem:

$$k = (1+i)^{\frac{1}{365}} - 1 = (1+0,0225)^{\frac{1}{365}} - 1 = 0,000060962, \text{ czyli } 0,0060962\%.$$

Do obliczeń wariancji dziennych przepływów pieniężnych zestawiono obroty z 251 wyciągnięć bankowych, czyli wpływy i wydatki całego roku obrotowego 2014. Określona na ich podstawie wariancja  $s^2$  wynosi 127 946 836 392,18 zł. Następnie w poniższy sposób określono optymalny, docelowy poziom środków pieniężnych:

$$C^* = L + \sqrt[3]{\frac{3 \times F \times s^2}{4 \times k}} = 350\,000 + \sqrt[3]{\frac{3 \times 10 \times 127\,946\,836\,392}{4 \times 0,0060962\%}} = 600\,616,42.$$

Optymalny punkt odnowienia określa wartość środków pieniężnych, wokół której powinny oscylować dzienne wielkości stanu środków pieniężnych, wynosi 600 616,42 zł.

Górną granicę środków finansowych wyznaczono w następujący sposób:

$$U^* = 3 \times C^* - 2 \times L = 3 \times 600\,616 - 2 \times 350\,000 = 1\,101\,848 \text{ zł.}$$

Oznacza to, że największy, dopuszczalny stan środków na rachunku bankowym to 1 101 848 zł. Tabela 2 przedstawia zbiorczo kluczowe wartości modelu Millera-Orra dla spółki EMPEC.

**Tabela 2**

Kluczowe wartości dla spółki EMPEC w oparciu o model Millera-Orra

Wskaźnik	Oznaczenie	Miernik	Wartość
Optymalny poziom środków pieniężnych	C*	PLN	600 616
Dolna granica środków pieniężnych	L	PLN	350 000
Koszt stały jednego transferu	F	PLN	10
Koszt alternatywny	K	%	0,0060962
Wariancja przepływów netto	S <sup>2</sup>	PLN	127 946 836 392
Górna granica środków pieniężnych	U	PLN	1 101 848

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych finansowych spółki EMPEC.

Możliwości zastosowania modelu Millera-Orra można określić na podstawie tabeli 3; przedstawiono w niej wpływy, wypływy i salda środków pieniężnych w wybranych dniach roku oraz działania, które należałoby podjąć zgodnie z obliczonymi wartościami modelu.



**Tabela 3**

Wybrane przepływy pieniężne i zalecane działania w oparciu o model Millera-Orra (zł)

Dzień roku	Wpływy	Wypływy	Efekt netto	Poziom środków pieniężnych netto	Działania	Poziom środków pieniężnych netto po działaniach	Saldo po działaniach
26	614 627,87	56 596,21	558 031,66	4 379 290,36	Zakup p.w. 3 778 674,36	4 379 290,36	600 616,00
27	350 592,76	9 287,81	341 304,95	4 720 595,31	Zakup p.w. 341 304,53	941 920,95	600 616,42
28	62 913,31	263,97	62 649,34	4 783 244,65	Zakup p.w. 118 179,11	600 616,42	545 086,65
29	118 179,11	0,00	118 179,11	4 901 423,76	Brak	607 154,18	607 154,18
30	73 943,33	67 405,57	6 537,76	4 907 961,52	Brak	613 691,94	613 691,94
...							
50	4 281,11	848 891,77	(844 610,66)	4 754 838,85	Sprzedaż p.w. 756 305,77	(155 689,35)	600 616,42

p.w. – papiery wartościowe.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych finansowych spółki EMPEC.

Na podstawie wybranych dni zaprezentowano działania, które powinny zostać podjęte w celu maksymalizacji wartości posiadanych zasobów. W roku 2014 analizowana spółka odnotowała dodatnie przepływy pieniężne w kwocie 638 329,12 zł, co oznacza średnią miesięczną nadwyżkę gotówki w wysokości 53 194,09 zł. Zgodnie z wynikami modelu, spółka powinna zakupić papiery wartościowe w 26 dniu miesiąca w wysokości 3 778 674,36 zł (4 379 290,36 – 600 616,00 = 3 778 674,36 zł), następnie dokonać zakupów także 27 i 28 dnia zgodnie z wartościami umieszczonymi w tabeli 3. Dni 29 i 30 nie wymagają podjęcia żadnych działań. Natomiast w dniu 50 spółka powinna sprzedać papiery wartościowe w kwocie 756 305,77 zł w celu wyrównania do poziomu optymalnego. Mechanizm zarządzania środkami pieniężnymi sprowadza się zatem do utrzymania stanu oscylującego wokół punktu odnowienia, tj. kwoty 600 616 zł.

Punkt odnowienia gotówki, limit górny i dolny wykorzystany do symulacji środkami pieniężnymi w roku 2014 stanowi model do zastosowania w Spółce EMPEC. Zaprezentowany przykład jego wykorzystania pozwala wnioskować, że umożliwi on podejmowanie racjonalnych decyzji w sferze skutecznego zarządzania środkami finansowymi, wykorzystując przedział, w którym utrzymywanie środków gotówkowych zapewnia minimalizację kosztu utrzymania płynności przy akceptowalnym poziomie ryzyka.

## Uwagi końcowe

Kluczową kwestią w zarządzaniu finansami jest określenie, jakiej wartości środków pieniężnych potrzebuje przedsiębiorstwo dla sprawnego funkcjonowania tak, aby nie utracić płynności finansowej. Przedsiębiorstwa zbyt często zarządzają zasobami gotówkowymi intuicyjnie, ograniczając się tylko do ustalenia docelowego – z punktu widzenia zaspokojenia potrzeb transakcyjnych, spekulacyjnych i przezornościowych – poziomu gotówki. Model Millera-Orra pozwala określić graniczną wielkość gotówki w przedsiębiorstwie, która nie wymaga działań zarządczych o charakterze korygującym. Jego aktywne stosowanie w zarządzaniu środkami pieniężnymi przyczynia się do wzrostu wartości tych środków. Zaprezentowane w pracy modele optymalizacji poziomu środków pieniężnych nie są powszechnie stosowane w praktyce gospodarczej. Do problemów związanych z ich adaptacją można zaliczyć częstą zależność kosztu transferu od jego wielkości, odroczone (a nie natychmiastowy) moment zamiany papierów na gotówkę czy subiektywne określenie limitu dolnego. Istota branży, w jakiej działa analizowana ciepłownia, pozwoliła uwidocznić trudności w stosowaniu modelu Millera-Orra, (występuje sezonowość sprzedaży, wymuszająca zmianę parametrów), niemniej jednak stosowanie tej metody optymalizacji poziomu gotówki daje przedsiębiorstwu wymierne korzyści finansowe. Znaczenie płynności finansowej jest niezwykle ważne, nie tylko ze względu na niekorzystne skutki jej braku, ale również ze względu na fakt, że zarządzanie płynnością finansową jest bezpośrednio związane z zarządzaniem strategicznym w każdym przedsiębiorstwie. Zastosowany model pozwala na ustalenie górnego i dolnego limitu środków pieniężnych oraz docelowej wartości tego salda i będzie służył jako narzędzie wspomagające w podejmowaniu racjonalnych decyzji w tym zakresie.

## Literatura

- Baumol W. (1952). The Transactions Demand for Cash: An Inventory Teoretic Approach. *Quarterly Journal of Economics*, LXVI (4), President and Fellows of Harvard College.
- Beranek W. (1963). *Analysis for Financial Decisions*, R.D.IRWIN, Homewood, Ill.
- Janas M. (2006). *Gotówka – niezarządzany aktyw przedsiębiorstwa*. e-Finanse Finansowy kwartalnik internetowy, [http://www.e-finanse.com/artykuly\\_eng/51.pdf](http://www.e-finanse.com/artykuly_eng/51.pdf).
- Komorowski J. (2010). Przepływy pieniężne w przedsiębiorstwie jako mechanizm kreowania wartości. W: K. Kreczmańska-Gigol (red.), *Aktywne zarządzanie płynnością finansową przedsiębiorstwa*. Warszawa: Difin.
- Kotowska B., Sitko J., Uziębło A. (2013). *Finanse przedsiębiorstw. Przykłady, zadania i rozwiązania*. Warszawa: CeDeWu.
- Kotowska B., Uziębło A., Wyszowska-Kaniowska O. (2013). *Analiza finansowa w przedsiębiorstwie*. Warszawa: CeDeWu.
- Ludwiczak B. (2013). *Wykorzystanie modelu Millera-Orra w zarządzaniu płynnością banku*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia nr 62.
- Machała R. (2014). *Zarządzanie finansami i wycena firmy*. Wrocław: Oficyna Wydawnicza UNIMEX.
- Michalski G. (2005). Zastosowanie modeli zarządzania środkami pieniężnymi w przedsiębiorstwie. W: *Rynek finansowy. Szanse i zagrożenia rozwoju*. Lublin: Wydawnictwo UMCS Lublin.
- Michalski G. (2013). *Wartość płynności w bieżącym zarządzaniu finansami*. Warszawa: CeDeWu.
- Miller M.H, Orr D. (1966). A Model of the Demand for Money by Firms. *Quarterly Journal of Economics*, 80, eFinanse im. Oskara Langego, Wydział Nauk Ekonomicznych, Wrocław 2007.

- Rozporządzenie z dnia 12.02.2003 r. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej w sprawie zapasów paliw w przedsiębiorstwach energetycznych, Dz.U. nr 39, poz. 338 z późn. zm.
- Sierpińska M., Wędzki D. (1997). *Zarządzanie płynnością finansową w przedsiębiorstwie*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Skoczylas W. (red.) (2009). *Analiza sprawozdawczości finansowej przedsiębiorstwa*. Warszawa: Stowarzyszenie Księgowych w Polsce.
- Ustawa z dnia 10.04.1997 r. Prawo energetyczne, Dz.U. z 2012 poz. 1059 z późn. zm.

#### OPTIMIZATION OF MANAGING CASH IN THE HEATING ENTERPRISE WITH USING THE MODEL OF MILLER-ORR

**Abstract:** The aim of managing cash is reducing their stores held in an enterprise to the minimum necessary to conduct a business. It is important to establish their optimal level, i.e. to which the biggest advantage of the benefit over costs accompanies. The enterprise of the thermal power industry “EMPEC” Ltd. belongs to the heating industry and creates and distributes steam for heat production. The industry functions in conditions of high seasonal character what justifies keeping financial sources protecting the period of low income. Additionally, repairs and modernizations and the accumulation of fuel take place mainly in the summer period, that is when the sales revenue show the lowest level. Economic legitimacy of administering cash in EMPEC Ltd. was examined with chosen models (among others Baumol’s, Berank’s, Miller-Orr’s); after all the last one was acknowledged as the most optimal solution.

**Keywords:** cash, optimization, heating industry, the Miller-Orr Model

#### Cytowanie

- Uziębło A., Kopeć B. (2016). Optimalizacja gospodarowania środkami pieniężnymi w przedsiębiorstwie ciepłowniczym z wykorzystaniem modelu Millera-Orra. *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 4 (82/1), 521–531. DOI: 10.18276/frfu.2016.4.82/1-43.