

DARIUSZ FUKSA*

Zarządzanie środkami pieniężnymi na przykładzie przedsiębiorstwa górniczego

Wprowadzenie

Przedsiębiorstwo powinno utrzymywać pewien poziom gotówki umożliwiający zapewnienie mu płynności finansowej. Poziom tej gotówki powinien gwarantować przedsiębiorstwu przede wszystkim regulowanie bieżących zobowiązań. Często przedsiębiorstwa utrzymują też pewne środki pieniężne, ze względów przezornościowych lub spekulacyjnych, by móc skorzystać z nadzwyczajnych okazji zakupu materiałów (z opustem lub po atrakcyjnych cenach) lub na wypadek nieprzewidzianego wydatku. Z punktu widzenia jednego z nadrzędnych celów każdego przedsiębiorstwa (maksymalizacji zysków) należy dążyć do minimalizacji posiadanej gotówki i maksymalizowania dochodów z zainwestowania jej wolnej kwoty. Wiąże się to przede wszystkim z zapewnieniem synchronizacji wpływów i wydatków, tj. z przyspieszaniem inkasowania należności oraz z opóźnieniem regulowania zobowiązań wobec dostawców. Maksymalizacja korzyści z posiadanej gotówki wymaga stosowania różnych metod optymalizacji środków pieniężnych. W artykule zaprezentowano takie metody służące optymalizacji środków pieniężnych jak: model Baumola, Beranka, Millera-Orra, Stone'a oraz symulacja Monte Carlo. Na wybranym przykładzie jednej z kopalń surowców skalnych zobrazowano sposób optymalizacji gotówki, wykorzystując do tego celu model Millera-Orra. Ponadto omówiono wskaźniki służące ocenie płynności finansowej przedsiębiorstwa oraz podano możliwe formy lokowania wolnej gotówki.

* Dr inż., Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków; e-mail: fuksa@agh.edu.pl

1. Metody pomiaru płynności finansowej

Pojęciem płynności finansowej określa się zdolność przedsiębiorstwa do bieżącego regulowania zobowiązań (Sierpińska, Wędzki 2005). Natomiast Wojciechowska (2001) rozszerza tę definicję dodając, że jest to zdolność rozpatrywanej jednostki gospodarczej (przedsiębiorstwa) do dokonywania zakupów wszelkiego rodzaju towarów i usług wtedy, gdy są one potrzebne do zaspokojenia potrzeb produkcyjnych tej jednostki.

Najistotniejszymi wskaźnikami, służącymi do oceny płynności finansowej przedsiębiorstwa są wskaźniki:

- bieżącej płynności finansowej,
- płynności przyspieszonej (tzw. wskaźnik szybki),
- środków pieniężnych.

Wskaźnik bieżącej płynności finansowej (Wb) dostarcza informacji o krotności pokrycia bieżących pasywów bieżącymi aktywami:

$$Wb = \frac{\text{aktywa bieżące}}{\text{pasywa bieżące}} \quad (1)$$

Wskaźnik ten porównuje się z danymi okresu poprzedniego, wskaźnikami innych przedsiębiorstw oraz tzw. standardami (wartościami normatywnymi). Wartość normatywna tego wskaźnika stanowi przedmiot rozważań. Ostaszewski (1991) uważa, że optymalna wartość wskaźnika powinna zawierać się w przedziale 1,6–1,9, natomiast według Bednarskiego (1994) w przedziale 1,5 do 2,0.

Wydaje się, że przyjęcie jako jednej z baz porównań standardów płynności, pozwala firmie ocenić swoją pozycję na tle ogólnie przyjętych w gospodarce reguł. Przyczyny odchylenia od tych reguł tkwią między innymi w specyfice branży, zmiennych warunkach otoczenia, przyjętej przez firmę strategii finansowej itp. Należy jednak nadmienić, że standardy te nie są jedyną bazą odniesienia, oprócz nich przyjmuje się do oceny wskaźniki płynności z okresów poprzednich oraz wskaźniki innych firm branży. Toteż wykorzystanie ich w ocenie płynności finansowej nie prowadzi do błędnych wniosków i uchybień.

Nadmiernie wysoka lub nadmiernie niska wartość wskaźnika bieżącego powinna skłaniać kierownictwo przedsiębiorstwa do zbadania przyczyn takiego kształtowania się omawianej relacji, bowiem w pierwszym przypadku mamy do czynienia z nadpłynnością finansową, a w drugim przypadku z niewystarczającymi zasobami gotówkowymi dla regulowania bieżących zobowiązań (Sierpińska, Wędzki 2005).

Wskaźnik przyspieszonej płynności finansowej (Wp) różni się od wskaźnika płynności bieżącej tym, że z aktywów obrotowych eliminowane są mało płynne zapasy i rozliczenia międzyokresowe.

$$Wp = \frac{\text{aktywa bieżące} - \text{zapasy} - \text{rozliczenia międzyokresowe czynne}}{\text{pasywa bieżące}} \quad (2)$$

Wskaźnik ten informuje o stopniu pokrycia zobowiązań krótkoterminowych aktywami o wysokiej płynności. Normatywna wartość tego wskaźnika wynosi 1,0. Większość autorów uważa, że wartość wskaźnika nie mniejsza niż 1,0 zapewnia przedsiębiorstwu regulowanie na bieżąco zobowiązań krótkoterminowych.

Do oceny płynności finansowej przedsiębiorstwa przyjmuje się również wskaźnik środków pieniężnych (wskaźnik wypłacalności gotówkowej) (Wsp):

$$Wsp = \frac{\text{papiery wartościowe do obrotu} + \text{środki pieniężne}}{\text{pasywa bieżące}} \quad (3)$$

Informuje on, jaką część swoich zobowiązań przedsiębiorstwo pokrywa aktywami o najwyższym stopniu płynności, a więc jest w stanie bezzwłocznie spłacić. Za optymalną wartość tego wskaźnika przyjmuje się 0,2. Należy nadmienić, że nie zawsze brak środków pieniężnych na koncie oznacza utratę płynności finansowej przez przedsiębiorstwo. Warunkiem wystarczającym jest posiadanie zagwarantowanego dopływu środków pieniężnych z regularnie inkasowanych należności.

Ocena płynności finansowej przedsiębiorstwa wymaga bardziej dokładnej analizy cyklu eksploatacyjnego, w szczególności jego długości oraz terminów inkasowania należności i regulowania zobowiązań. Powstaje więc potrzeba wzbogacenia diagnozy płynności finansowej przedsiębiorstwa między innymi oceną takich wskaźników jak (Sierpińska, Jachna 1992):

1. Kapitał obrotowy netto w dniach obrotu (Kon):

$$Kon = \frac{\text{kapitał obrotowy netto}}{\text{sprzedaż netto}} \cdot \text{liczba dni w okresie} \quad (4)$$

Obrazuje on liczbę dni obrotu, na jaką wystarcza kapitał obrotowy netto. Jeżeli proporcjonalnie do obrotu przedsiębiorstwo nie zwiększy kapitału obrotowego, to przy danej polityce finansowej powstaje niebezpieczeństwo utraty przez nie płynności finansowej.

2. Wskaźnik cyklu zapasów (Wcz):

$$Wcz = \frac{\text{średni stan zapasów}}{\text{sprzedaż netto}} \cdot \text{liczba dni w okresie} \quad (5)$$

Informuje on, co ile dni przedsiębiorstwo odnawia swoje zapasy dla realizowania określonej sprzedaży. Wysoki wskaźnik świadczy o wolnym obrocie zapasów i odwrotnie. Utrzymywanie nadmiernych zapasów prowadzi do wzrostu kosztów kapitału i obniżenia stopy zwrotu, a w krótkim okresie niekiedy do utraty płynności finansowej.

3. Wskaźnik cyklu należności (Wcn):

$$Wcn = \frac{\text{średni stan należności}}{\text{sprzedaż netto}} \cdot \text{liczba dni w okresie} \quad (6)$$

Określa on liczbę dni sprzedaży, za którą nie uzyskano jeszcze gotówki. Informuje on zatem, w jakim stopniu przedsiębiorstwo kredytuje swoich odbiorców i jak długo środki pieniężne są zamrożone w należnościach.

4. Okres płacenia zobowiązań (Wpz):

$$Wpz = \frac{\text{średni stan zobowiązań}}{\text{sprzedaż netto}} \cdot \text{liczba dni w okresie} \quad (7)$$

Wskaźnik ten obrazuje czas opóźnienia regulowania zobowiązań bieżących. Im okres płacenia zobowiązań jest dłuższy, tym mniejsze są potrzeby w zakresie kapitału obrotowego.

5. Cykl środków pieniężnych (Csp):

$$Csp = Wcz + Wcn - Wpz \quad (8)$$

Im krótszy jest cykl środków pieniężnych, tym jest bardziej korzystny dla przedsiębiorstwa, bowiem krótki cykl oznacza, że pieniądze zainwestowane w aktywa bieżące wracają do przedsiębiorstwa szybko i mogą być ponownie wykorzystane.

2. Zarządzanie zasobami pieniężnymi

Spośród zasobów pieniężnych którymi dysponuje przedsiębiorstwo największą płynnością charakteryzują się zasoby gotówkowe w kasach oraz lokaty na rachunkach bieżących w bankach. Niewiele mniejszą płynność wykazują lokaty w krótkoterminowych papierach dłużnych (bonach skarbowych, komercyjnych), jeżeli mogą one być szybko odsprzedane w razie potrzeby na wtórnym rynku. Również lokaty terminowe w bankach mogą być wycofane przez firmę wcześniej niż przewidywała umowa z bankiem, ale łączy to się z utratą częściową lub całkowitą odsetek (Bień 2000).

Racjonalność zarządzania środkami pieniężnymi uwarunkowana jest w dużym stopniu możliwościami stosowania różnych technik i strategii, które są uzależnione od poziomu rozwoju rynków finansowych. W warunkach rozwiniętego rynku finansowego przedsiębiorstwa mogą w sposób bardziej elastyczny i racjonalny kształtować gospodarkę środkami pieniężnymi, niż w warunkach rynku ograniczonego, jaki występuje w gospodarce polskiej. Pomimo to, utrzymanie pewnego poziomu środków pieniężnych w kasie i na rachunkach bankowych przedsiębiorstwa jest konieczne dla prawidłowego jego funkcjonowanie. Wynika to z konieczności zapewnienia płynności finansowej.

Zarządzanie zasobami gotówkowymi koncentruje się w pierwszej kolejności na planowaniu wpływów i wydatków pieniężnych z podziałem na poszczególne odcinki czasu (miesiąc, dekady i dni). Na tej podstawie powinny być podejmowane z odpowiednim wyprzedzeniem decyzje dotyczące źródeł sfinansowania przejściowych niedoborów gotówki oraz najkorzystniejszego lokowania występujących okresowo jej nadwyżek.

Zbyt duże w stosunku do potrzeb stany gotówki zmniejszają wprawdzie ryzyko zakłóceń zdolności firmy do terminowego regulowania zobowiązań, jednak ograniczają zyski, które mogłyby być osiągnięte dzięki zaangażowaniu większej gotówki w procesach gospodarczych lub opłacalnych lokatach (Bień 2000). Formy lokowania wolnej gotówki zostały przedstawione i omówione w pracy (Fuksa 2008).

3. Modele wykorzystywane w zarządzaniu środkami pieniężnymi w przedsiębiorstwie

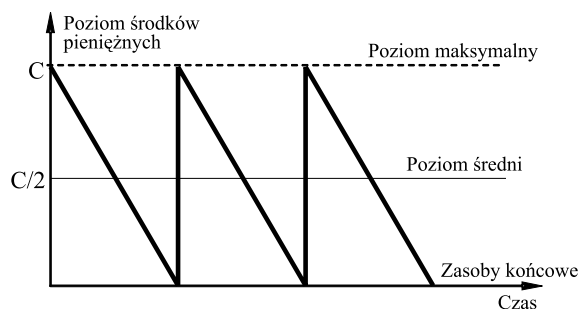
Prawidłowe zarządzanie zasobami gotówki wymusza optymalizowanie gospodarki środkami pieniężnymi. Może ono być realizowane za pomocą różnych metod. W zależności od charakteru przepływów pieniężnych, do ich zarządzania można stosować modele o charakterze deterministycznym lub stochastycznym. Do modeli deterministycznych zaliczamy model Baumola i Beranka, zaś do stochastycznych model Millera-Orra i Stone'a.

3.1. Model J.W. Baumola

Model J.W. Baumola jest klasycznym modelem zarządzania środkami pieniężnymi. W modelu tym zakłada się, że przedsiębiorstwo otrzymuje okresowe i regularne wpływy środków pieniężnych i wydatkuje je w sposób ciągły, ze stałym tempem (Baumol 1952).

Zgodnie z założeniami model ten można stosować wówczas, gdy wpływy i wypływy środków pieniężnych związanych z działalnością operacyjną są możliwe do przewidzenia i stałe w analizowanym okresie (rys. 1). Zakłada się ponadto, że stopa procentowa inwestycji w papiery wartościowe pozostaje stała przez cały okres, a transfery pomiędzy gotówką a papierami wartościowymi następują natychmiastowo po ustalonym koszcie bez względu na wielkość transferu.

Określenie optymalnej wielkości kwoty jednorazowej konwersji – polegającej na zamianie posiadanych przez przedsiębiorstwo papierów wartościowych na gotówkę lub też



Rys. 1. Zasoby środków pieniężnych w przedsiębiorstwie – model Baumola
Źródło: Opracowanie własne na podstawie Michalski 2004

Fig. 1. Cash resources in company – the Baumol model

zaciągnięcia długu dla uzupełnienia powstającego niedoboru środków pieniężnych – sprowadza się do minimalizacji dwóch rodzajów kosztów:

- całkowitych kosztów transakcji (koszty biurowe, płac, prowizji maklerskich itp.) ponoszonych w związku z konwersją papierów wartościowych w gotówkę:

$$\frac{T}{C} \cdot F \quad (9)$$

gdzie:

- T – łączna kwota zapotrzebowania na środki pieniężne w danym okresie, np. w ciągu jednego roku,
- C – kwota gotówki podejmowana każdorazowo z inwestycji portfelowych lub zaciągnięcie długu,
- F – jednostkowy koszt stały transakcji (sprzedaży papierów wartościowych lub zaciągnięcia pożyczki).

- kosztów alternatywnych, związanych z utrzymywaniem sald środków pieniężnych. Koszty te równe są kwocie odsetek (przy stopie procentowej I) jaką można by uzyskać zakupując papiery wartościowe. Jeżeli przyjmiemy, że średni poziom utrzymywanej wielkości gotówki wynosi $C/2$, wówczas koszt utrzymania tego salda wynosi:

$$\frac{C}{2} \cdot I \quad (10)$$

gdzie:

- I – stopa procentowa dochodu na papierach wartościowych.

Zatem całkowity koszt ponoszony przez przedsiębiorstwo w związku z utrzymywaniem średniego salda gotówkowego wynosi:

$$K(C) = \frac{C}{2} \cdot I + \frac{T}{C} \cdot F \quad (11)$$

Różniczkując funkcję kosztu utrzymania gotówki względem C, otrzymujemy:

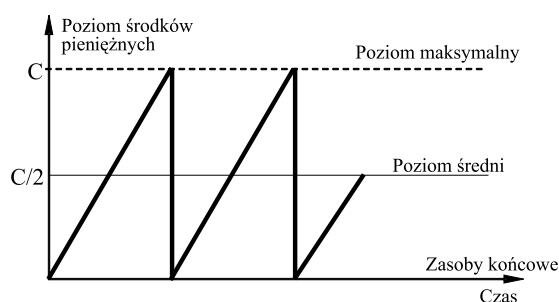
$$C^* = \sqrt{\frac{2 \cdot F \cdot T}{I}} \quad (12)$$

Wielkość gotówki C^* stanowi minimum funkcji kosztu $K(C)$ i zarazem optymalną kwotę środków pieniężnych, jaka powinna być pozyskiwana każdorazowo.

3.2. Model Beranka

Jest to w pewnym sensie odwrotny model do modelu Baumola. Rozważa on sytuację w przedsiębiorstwie, w którym wpływy środków pieniężnych są stabilne i ciągłe, natomiast wypływy mają miejsce co jakiś czas (Beranek 1963). Tak samo jak w modelu Baumola zakłada się, że zarówno wpływy jak i wypływy środków pieniężnych są znane.

W modelu tym środki pieniężne są kumulowane stopniowo, co powoduje konieczność zainwestowania ich w papiery wartościowe, gdy ich poziom osiągnie „górną granicę” (rys. 2). Zarówno poziom C^* , przy którym należy dokonać inwestycji, jak i ilość inwestycji w okresie (roku) powinno się obliczać w tym modelu, tak samo jak w modelu Baumola (Michalski 2004).



Rys. 2. Zasoby środków pieniężnych w przedsiębiorstwie – model Beranka
Źródło: Opracowanie własne na podstawie Michalski 2004

Fig. 2. Cash resources in company – the Beranek model

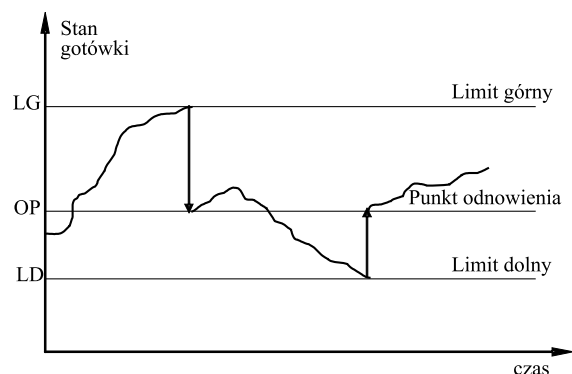
3.3. Model Millera-Orra

Model Millera-Orra zakłada, że zmiany stanu środków pieniężnych w przedsiębiorstwie mają charakter losowy (Michalski 2004). Jest to model probabilistyczny. Zakłada się taką samą częstotliwość wpływu lub wypływu gotówki z przedsiębiorstwa. Tak więc prawdopodobieństwo spadku lub wzrostu poziomu gotówki jest równe 0,5 (Sierpińska, Wędzki 2005).

Istota zarządzania środkami pieniężnymi na podstawie modelu Millera-Orra polega na wyznaczeniu dopuszczalnych granic bezpiecznego obszaru stanów gotówki, które z punktu widzenia kierownictwa zapewniałyby oczekiwany poziom płynności finansowej. Obszar bezpieczeństwa stanów gotówki określony jest przez :

- limit dolny LD,
- limit górny LG,
- punkt odnowienia środków pieniężnych OP.

Mechanizm zarządzania środkami pieniężnymi polega na dążeniu do utrzymywania ich stanu na poziomie wyznaczonym przez punkt odnowienia (wzór 13) poprzez kolejne konwersje środków pieniężnych i papierów wartościowych. Interwencja kierownictwa następuje w momencie, gdy stan gotówki przekroczy dolny lub górny limit (rys. 3). Limit dolny



Rys. 3. Mechanizm zarządzania gotówką w modelu Millera-Orra

Fig. 3. Action of cash management in the Miller-Orr model

jest granicznym stanem gotówki określonym przez przedsiębiorstwo. Przekroczenie tego limitu stwarza niebezpieczeństwo utraty płynności finansowej. W przypadku, gdy poziom gotówki przekroczy limit dolny kierownictwo powinno uzupełnić stan gotówki sprzedając papiery wartościowe w wielkości równej $OP-LD$. Natomiast, gdy środki pieniężne osiągną górny limit (wzór 14), wówczas przedsiębiorstwo powinno zakupić papiery wartościowe o wartości $LG-OP$. Operacje te doprowadzą stan gotówki do wartości punktu odnowienia – poziomu optymalnego, wokół którego powinny oscylować dzienne wielkości gotówki (Sierpińska, Wędzki 2005).

Optymalny punkt odnowienia gotówki oblicza się z następującego wzoru (Martin i in. 1991 w: Sierpińska, Wędzki 2005):

$$OP = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot F \cdot S_E^2}{4 \cdot R}} + LD \quad (13)$$

gdzie:

- S_E^2 – wariancja dziennego stanu środków pieniężnych, wyznaczona na podstawie danych retrospektywnych lub też będąca planowaną (prognozowaną) wielkością dopuszczalną; parametr ten jest miarą zmienności cash flow w określonym czasie; wariancję tę można obliczyć na podstawie funkcji trendu wyznaczonej za pomocą metody najmniejszych kwadratów,
- R – dzienny dochód możliwy do uzyskania na portfolio papierów wartościowych; określa on rozmiar kosztu utraconej możliwości, wynikłej z konieczności utrzymywania w przedsiębiorstwie gotówki na określonym poziomie.

Wartość górnego limitu stanu środków pieniężnych ma postać:

$$LG = 3OP - 2LD \quad (14)$$

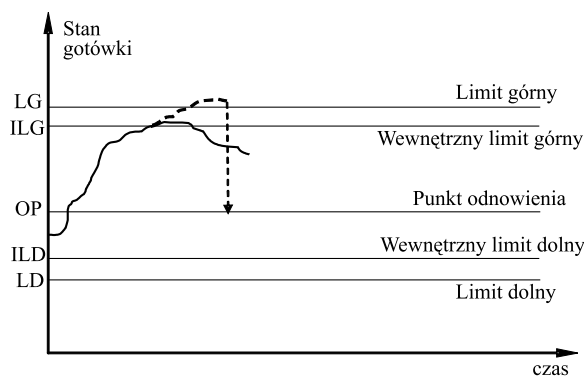
Zasadniczym czynnikiem, który ma decydujący wpływ na poziom punktu odnowienia gotówki jest wartość jej dolnego limitu. Przy jego ustalaniu kierownictwo przedsiębiorstwa powinno wziąć pod uwagę między innymi:

- płynność i wielkość rezerw krótkoterminowych papierów wartościowych. Dotyczy to przede wszystkim przedsiębiorstw, które posiadają niewielkie rezerwy tych papierów, oraz tych, których dzienne stany gotówki mają tendencję do znacznych skoków wartości (duża wariancja);
- stopień zmienności otoczenia, w którym działa przedsiębiorstwo. Im bardziej burzliwe jest otoczenie i im bardziej przedsiębiorstwo jest od niego uzależnione, tym wyższy powinien być limit dolny. Jego wysoka wartość stanowi najlepsze krótkookresowe zabezpieczenie przed niespodziewanymi wahaniami przepływów pieniężnych;
- kwotę gotówki, którą przedsiębiorstwo z pewnych względów nie może w pełni dysponować, np.: umowa z bankiem, na mocy której przedsiębiorstwo musi stale utrzymywać pewną sumę gotówki na swoim rachunku rozliczeniowym.

3.4. Model Stone'a

Podobnie jak model Millera-Orra bierze on pod uwagę granice kontrolne, a przekroczenie tych granic sygnalizuje konieczność reakcji (Michalski 2004). Zakłada się w nim, że przedsiębiorstwo posiada ustalony punkt odnowienia oraz dolne i górne limity salda, przy których następuje konwersja papierów wartościowych na gotówkę lub odwrotnie. Do limitów salda (zewnętrznych granic) Stone dodał jeszcze dwa tzw. poziomy (granice) wewnętrzne – inner limits. Dodatkowe poziomy sald są wyznaczane przez zarządzających na podstawie subiektywnych decyzji. Wewnętrzny limit górny (ILG) powinien znajdować się poniżej granicy górnej (LG), natomiast wewnętrzny limit dolny (ILD) – powyżej dolnej granicy (LD) (rys. 4).

Przekroczenie wewnętrznych ograniczeń rozpoczyna proces decyzyjny i jest równocześnie początkiem planowania. Nie jest to jednak działanie natychmiastowe, jak w modelu



Rys. 4. Mechanizm zarządzania gotówką w modelu Stone'a

Fig. 4. Action of cash management in the Stone model

Millera-Orra. Jeżeli stan środków pieniężnych wzrasta i przekroczy wewnętrzną granicę górną (ILG), a kierownictwo wie, że np. na skutek nadchodzących dużych płatności stan środków pieniężnych zmniejszy się i spadnie poniżej tego limitu (ILG), to nie są podejmowane żadne działania. Jeżeli natomiast istnieje prawdopodobieństwo, że stan środków pieniężnych przekroczy granicę zewnętrzną (LG), to decyzja dotycząca zakupu papierów wartościowych podejmowana jest wcześniej, już po przekroczeniu granicy wewnętrznej. Analogicznie postępuje się w przypadku dolnej wewnętrznej granicy.

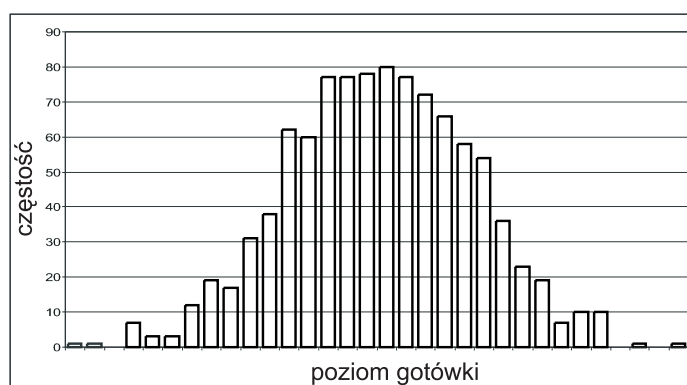
Dodatkowo, w odróżnieniu od modelu Millera-Orra, model Stone'a opiera się na założeniu, że zarząd przedsiębiorstwa może znać lub prognozować przyszłe przepływy pieniężne. Wiedza ta może być jednak obarczona błędem.

3.5. Symulacja Monte Carlo

Metodę tę można z dużym powodzeniem zastosować w zarządzaniu środkami pieniężnymi w przedsiębiorstwie. Wykorzystanie jej w tym zakresie sprowadza się do oszacowania prawdopodobieństwa wystąpienia określonych wielkości zapotrzebowania na gotówkę.

Analizę przeprowadza się dla odpowiednio licznego zbioru zestawów losowych wpływów i wypływów na podstawie przychodów, wydatków, zapasów, należności i zobowiązań. Uzyskany w ten sposób zbiór wpływów i wypływów i odpowiadający im poziom gotówki daje histogram możliwych losowych wahań tych wielkości. Histogram przedstawia prawdopodobny rozkład wymaganej wielkości środków pieniężnych (gotówki), na podstawie którego można wybrać taką wielkość gotówki, której odpowiada największa liczba zdarzeń (rys. 5).

Metoda ta w praktycznych zastosowaniach okazuje się niezmiernie pożyteczna, pozwala bowiem rozwiązać nawet bardzo skomplikowane zagadnienia probabilistyczne. Metoda Monte Carlo odzwierciedla z dużym prawdopodobieństwem realne sytuacje, jakie mogą wystąpić, a duża liczba losowań wpływa na jakość oszacowania (pewność wyników).



Rys. 5. Przykładowy rozkład wymaganej wielkości gotówki

Fig. 5. Example schedule of required cash size

4. Rozważania nad praktycznym zastosowaniem zaprezentowanych modeli

W obecnej, dynamicznej sytuacji gospodarczej, gdzie warunki prowadzenia przedsiębiorstwa zmieniają się bardzo często, praktyczne zastosowanie zaprezentowanych modeli do optymalizacji środków pieniężnych staje się czasami niemożliwe. Autor wyselekcjonował grupę problemów związanych z adaptacją modeli do rzeczywistych warunków gospodarczych wraz z podaniem, którego modelu te problemy dotyczą. Do najistotniejszych problemów praktycznych należy zaliczyć założenie o:

- znajomości i zarazem możliwości zaprognozowania dopływu środków pieniężnych do przedsiębiorstwa z tytułu prowadzonej działalności (model Baumola, Beranka, Stone'a);
- rytmiczności, ciągłości i pewności wpływów i wypływów gotówkowych w przedsiębiorstwie – brak występowania nieprzewidzianych (przypadkowych) wpłat gotówki (model Baumola i Beranka);
- stałości kosztów transferu pomiędzy gotówką a papierami wartościowymi bez względu na wielkość transferu (model Baumola, Beranka, Millera-Orra oraz Stone'a). W praktyce najczęściej koszt transferu jest wprost uzależniony od jego wielkości. Stała może być jedynie wielkość minimalnej marży pobieranej przez bank. Oprócz tego na koszt transferu składa się również zmienna prowizja od wartości przelewu;
- natychmiastowej zamianie papierów wartościowych na gotówkę i odwrotnie (model Baumola, Beranka, Millera-Orra oraz Stone'a). W praktyce czas od momentu złożenia dyspozycji do chwili jej wykonania jest różny. W obecnych systemach bankowych z reguły wynosi on przynajmniej 1 dzień roboczy;
- stałości stopy kosztu alternatywnego (oprocentowania papierów wartościowych). W praktyce rentowność papierów wartościowych zmienia się płynnie z każdym kolejnym dniem (model Baumola, Beranka, Millera-Orra oraz Stone'a);
- identyczności częstotliwości wpływu lub wypływu gotówki z przedsiębiorstwa oraz braku możliwości oddziaływania na te wielkości ze strony zarządzających (model Millera-Orra);
- subiektywnym (arbitralnym) sposobie określenia dolnego limitu gotówki (model Millera-Orra) oraz wewnętrznych granic gotówki (model Stone'a).

Nie można pominąć tutaj również występowania zjawiska sezonowości produkcji, które wymusza w praktyce konieczność okresowej zmiany parametrów modelu, tak aby lepiej dopasować go do specyfiki działania przedsiębiorstwa. Ma to szczególne znaczenie w branży górniczej surowców skalnych, która będzie przedmiotem analizy w rozdziale 5.

5. Przykład obliczeń

Obliczenia przeprowadzono dla wybranej kopalni surowców skalnych (Gałaś 2007; Trzaskuś-Żak, Fuksa 2008), którą oznaczono literą B. Na początku przeprowadzono ocenę

płynności finansowej analizowanej kopalni (Fuksa 2008) na podstawie wybranych wskaźników, opierając się na wzorach 1–8. Wyniki zestawiono w tabeli 1.

TABELA 1

Zestawienie wskaźników służących ocenie płynności finansowej kopalni B w latach 2002–2006

TABLE 1

Indicators serving to evaluate financial liquidity for mine B for years 2002–2006

Wyszczególnienie	Lata				
	2002	2003	2004	2005	2006
Wb	4,9	3,8	5,2	4,5	3,9
Wp	4,1	3,4	4,7	4,1	3,6
Wśp	0,5	0,9	2,3	1,2	1,7
Kon	100	80	104	91	92
Wcz	18	13	9	10	10
Wcn	88	74	60	67	64
Wpz	25	24	24	25	28
Csp	81	63	45	53	46

Na podstawie analizy wskaźników zawartych w tabeli 1 można stwierdzić, że w analizowanym okresie kopalnia B posiadała wysoką nadpłynność finansową. Normy wskaźników płynności zostały w znaczącym stopniu przekroczone. Wartość wskaźnika wypłacalności gotówkowej wykazywała tendencję wzrostową od 0,5 w 2002 roku do 1,7 w 2006 roku, co świadczy o posiadaniu przez kopalnię nadmiernej ilości wolnej gotówki. Ponadto kopalnia dobrze zarządzała zapasami. Od 2004 roku należności inkasowała średnio po upływie 2 miesięcy, natomiast zobowiązania regulowała w ciągu miesiąca. Spadek cyklu środków pieniężnych świadczy o tym, że kopalnia czekała na zwrot środków pieniężnych zamrożonych w majątku obrotowym od 81 do 45 dni.

Optymalizację poziomu gotówki dla kopalni B przeprowadzono opierając się na modelu Millera-Orra. Przebiegała ona w dwóch etapach:

1. Obliczono wariancję środków pieniężnych na podstawie majowych skumulowanych stanów tych środków w 2006 roku.
2. Określono optymalny stan gotówki na miesiąc lipiec.

Wykorzystując metodę najmniejszych kwadratów, na podstawie majowych skumulowanych stanów gotówki (tab. 2) określono funkcję trendu postaci:

$$f(t) = 4\,043,8 + 508\,290,5 \cdot t$$

Wariancję środków pieniężnych obliczono na podstawie danych zawartych w tabeli 2, według następującego wzoru:

$$S_E^2 = \frac{1}{n-k} \cdot \sum_{t=1}^n (y_t - y'_t)^2 \quad (15)$$

gdzie:

- n – liczba jednostek czasu (w przykładzie trzydzieści jeden),
- k – liczba parametrów funkcji trendu (w przykładzie dwa),
- y_t – dzienne skumulowane stany gotówki dla poszczególnych dni,
- y'_t – wartości szacowane na podstawie funkcji trendu,
- t – jednostki czasu (argument funkcji).

TABELA 2

Zestawienie danych do obliczenia wariancji gotówki dla kopalni B w maju 2006 roku [PLN]

TABLE 2

Calculation of cash variances for mine B in May of 2006 year [PLN]

Dni							
	Stan gotówki skumulowany y_t		Stan gotówki skumulowany y_t		Stan gotówki skumulowany y_t		Stan gotówki skumulowany y_t
1	206 005,73	9	673 870,30	17	481 074,96	25	279 506,95
2	478 703,19	10	673 870,30	18	481 074,96	26	468 121,73
3	478 703,19	11	673 870,30	19	851 890,81	27	562 748,31
4	478 703,19	12	388 857,03	20	452 091,10	28	315 450,55
5	848 544,51	13	415 931,02	21	479 564,17	29	210 650,55
6	237 311,21	14	481 413,77	22	379 536,98	30	340 565,74
7	236 720,35	15	481 283,72	23	279 506,95	31	340 565,74
8	314 579,85	16	481 074,96	24	279 506,95		

TABELA 3

Zestawienie danych do obliczeń punktu odnowienia gotówki dla kopalni B

TABLE 3

Calculation of cash replenishment point for Mine B

Wyszczególnienie	Wartość [PLN]
Limit dolny (LD)	45 000,00
Wariancja dziennego stanu środków pieniężnych (S_E^2)	28 108 340 132,44
Stopa dochodu na papierach wartościowych (dzienna) (R)	0,001205
Koszt transferu (F)	4 811,19
Punkt odnowienia (OP)	218 478,95
Limit górny (LG)	555 436,86

TABELA 4

Zestawienie dziennych stanów gotówki kopalni B w lipcu 2006 roku oraz korekty ich wartości [PLN]

TABLE 4

Daily cash levels for mine B in July of 2006 year and their corrected levels [PLN]

	Dzienne skumulowane stany gotówki		Zakupy papierów wartościowych	Sprzedaż papierów wartościowych	Dzienne skumulowane stany papierów wartościowych
	bez korekty	z korektą			
1	1 040 517,70	1 040 517,70			
2	1 040 517,70	1 040 517,70			
3	1 427 461,85	1 427 461,85			
4	868 919,00	868 919,00			
5	868 919,00	868 919,00			
6	868 919,00	868 919,00			
7	1 342 892,62	1 342 892,62			
8	1 331 240,41	1 331 240,41			
9	1 331 240,41	1 331 240,41			
10	1 434 108,66	1 434 108,66			
11	859 772,89	859 772,89			
12	841 688,44	841 688,44			
13	855 556,67	855 556,67			
14	939 169,73	939 169,73			
15	939 169,73	939 169,73			
16	939 169,73	939 169,73			
17	1 690 461,38	530 030,28	1 160 431,10		1 160 431,10
18	1 283 226,15	122 795,05			1 160 431,10
19	1 182 724,98	(22 293,88+ 507 736,40) 530 030,28		507 736,40	652 694,70
20	1 256 034,09	603 339,39			652 694,70
21	1 512 667,96	859 973,26			652 694,70
22	1 512 667,96	859 973,26			652 694,70
23	1 512 667,96	859 973,26			652 694,70
24	1 092 149,34	439 454,64			652 694,70
25	669 106,51	(16 411,81+ 513 618,46) 530 030,28		513 618,46	139 076,24
26	663 309,44	524 233,20			139 076,24
27	892 165,48	753 089,24			139 076,24
28	1 311 092,14	1 172 015,90			139 076,24
29	1 311 092,14	1 172 015,90			139 076,24
30	1 311 092,14	1 172 015,90			139 076,24
31	1 532 464,69	1 393 388,45			139 076,24

Przeciętna wielkość gotówki (średnia arytmetyczna) wyniosła w maju 2006 roku 443 590,29 PLN. Można przyjąć, że kwota zakupu (sprzedaży) papierów wartościowych będzie jej równa. Przyjmując, że na koszt transferu składają się wyłącznie opłaty brokerskie (1,5%), koszt transferu gotówki (w obie strony) wyniesie 6 653,85 PLN. Przyjęto minimalny stan środków pieniężnych (LD) równy 45 000 PLN. Zakładana stopa dochodu na inwestycji w papiery wartościowe osiągnie 43,97%, czyli 0,0012 dziennie. Na podstawie przyjętych założeń obliczono punkt odnowienia (OP) oraz limit górny (LG) (tab. 3).

Określone limity (górny i dolny) oraz punkt odnowienia gotówki wykorzystano do zarządzania środkami pieniężnymi w lipcu 2006 roku (tab. 4).

Przedsiębiorstwo powinno zakupić papiery wartościowe 17 lipca w wielkości 1 160 431,10 PLN (1 690 461,38 – 530 030,28). Sprzedaż wyrównująca niedobór gotówki powinna nastąpić 19 lipca w kwocie 507 736,40 PLN (22 293,88 + 507 736,40 = 530 030,28) oraz 25 lipca w kwocie 513 618,46 PLN (16 411,81 + 513 618,46 = 530 030,28). Przedstawione operacje doprowadzają stan środków pieniężnych do punktu optymalnego.

Aktywne zarządzanie środkami pieniężnymi w ciągu piętnastu dni lipca przyniosło kopalni dochody odsetkowe w łącznej wysokości 8 864,05 PLN. Utrzymując wszystkie środki jedynie na rachunku bankowym, przez okres miesiąca, kopalnia uzyskałaby zaledwie 977,05 PLN (przy oprocentowaniu rachunku wynoszącym 1% w skali roku). Dodatni efekt zastosowania modelu Millera-Orra jest więc równy różnicy pomiędzy podanymi wielkościami i wynosi 7 887,00 PLN.

Podsumowanie

Zaprezentowane modele optymalizacji poziomu środków pieniężnych, takie jak: Baumola, Beranka, Millera-Orra oraz Stone'a pozwalają dogłębnie zrozumieć problem zarządzania poziomem płynności finansowej w przedsiębiorstwie. Nie są one jednak powszechnie stosowane w praktyce gospodarczej. Studia literatury pokazują, że przedsiębiorstwa zarządzają zasobami gotówkowymi intuicyjnie. Kierownictwa przedsiębiorstw ograniczają się tylko do ustalenia docelowego – z punktu widzenia zaspokojenia potrzeb transakcyjnych, spekulacyjnych i przezornościowych – poziomu gotówki. Nieefektywne wykorzystywanie zasobów pieniężnych zostało wykazane przez autora w badaniach kopalń surowców skalnych, jak i w przytoczonym w pracy przykładzie. Specyfika branży, w jakiej działa analizowana kopalnia, pozwoliła uwidocznić trudności w stosowaniu modelu Millera-Orra. Wynikają one przede wszystkim ze znacznych różnic dziennych wielkości gotówki (rzędu kilkuset tysięcy złotych), co z kolei powoduje, że ustalony według proponowanej metody optymalny punkt odnowienia gotówki oraz wartość jej górnego limitu jest bardzo wysoka, znacznie przekraczającaienne stany gotówki w innych analizowanych kopalniach. Niemniej stosowanie wybranych metod optymalizacji poziomu gotówki może stanowić narzędzie wspomagające decydenta w podejmowaniu racjonalnych decyzji w tym zakresie.

Wskazane jest zatem stosowanie takiej strategii, której celem byłoby utrzymywanie właściwych proporcji aktywów płynnych oraz poprawa efektywności inwestowania środków pieniężnych.

LITERATURA

- Baumol W., 1952 – The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach. *Quarterly Journal of Economics* nr 66, s. 545–556.
- Bednarski L., 1994 – Analiza finansowa w przedsiębiorstwie. Warszawa, PWE.
- Beranek W., 1963 – Analysis for Financial Decisions. R. D. IRWIN, Homewood.
- Bień W., 2000 – Zarządzanie finansami przedsiębiorstwa. Warszawa, Difin.
- Czekaj J., Owsiak S., 1992 – Finansowy mechanizm alokacji zasobów w gospodarce rynkowej. Warszawa, PWN.
- Davies D., 1993 – Sztuka zarządzania finansami. Warszawa-Londyn, PWN-McGraw-Hill.
- Fuksa D., 2008 – Sterowanie płynnością finansową kopalń skalnych surowców drogowych. *Przegląd Górniczy* nr 7–8, s. 74–85.
- Gałaś Z., 2008 – Rentowność kopalń odkrywkowych skalnych surowców drogowych. *Przegląd Górniczy* nr 1, s. 29–34.
- Michalski G., 2004 – Wartość płynności w bieżącym zarządzaniu finansami. Wyd. 1. Warszawa, CeDeWu Sp. z o.o.
- Ostaszewski J., 1991 – Ocena efektywności przedsiębiorstwa według standardów EWG. Warszawa, CIM.
- Sierpińska M., Jachna T., 1992 – Zapotrzebowanie na kapitał obrotowy w przedsiębiorstwie. Wyd. 1. Kraków, Teprago.
- Sierpińska M., Wędzki D., 2005 – Zarządzanie płynnością finansową w przedsiębiorstwie. Wyd. 1. Warszawa, PWN.
- Trzaskus-Żak B., Fuksa D., 2008 – Badanie kosztów stałych i zmiennych kopalń odkrywkowych skalnych surowców drogowych. *Gosp. Sur. Min.* t. 24, z. 1/1, s. 45–78.
- Wojciechowska U., 2001 – Płynność finansowa polskich przedsiębiorstw w okresie transformacji gospodarki. *Aspekty makroekonomiczne i mikroekonomiczne*. Warszawa, SGH.

ZARZĄDZANIE ŚRODKAMI PIENIĘŻNYMI NA PRZYKŁADZIE PRZEDSIĘBIORSTWA GÓRNICZEGO

Słowa kluczowe

Zarządzanie środkami pieniężnymi, płynność finansowa, metody optymalizacji gotówki

Streszczenie

Jednym z głównych celów zarządzania zasobami gotówkowymi w przedsiębiorstwie jest podejmowanie decyzji dotyczących najkorzystniejszego lokowania występujących okresowo nadwyżek środków pieniężnych (gotówki) oraz wyboru źródeł finansowania przejściowych jej niedoborów. Zbyt duże w stosunku do potrzeb stany gotówki zmniejszają wprawdzie ryzyko utraty płynności finansowej, ale ograniczają jednak zyski, jakie mogłoby osiągnąć przedsiębiorstwo dzięki zaangażowaniu wolnej gotówki w procesach gospodarczych lub opłacalnych lokatach. Wynika stąd konieczność maksymalizacji korzyści z posiadania gotówki poprzez prawidłowe gospodarowanie jej zasobami. Optymalizacja gospodarki środkami pieniężnymi może być realizowana za pomocą różnych metod.

W artykule zaprezentowano teoretyczne podstawy modeli służących optymalizacji poziomów gotówki, jak model Baumola, Beranka, Millera-Orra, Stone'a oraz metodę symulacji Monte Carlo. Przedyskutowano możliwości praktycznego wykorzystania powyższych metod, zwracając uwagę na problemy z ich adaptacją do rzeczywistych warunków gospodarczych. Wprowadzeniem do powyższych modeli są przedstawione metody oceny płynności finansowej przedsiębiorstwa. Podano również przykładowe formy lokowania nadwyżek wolnej gotówki. Na przykładzie wybranej kopalni drogowych surowców skalnych pokazano praktyczne zastosowanie modelu Millera-Orra do optymalizacji poziomu gotówki. Zaprezentowany przykład pozwala wnioskować, że model ten umożliwia podejmowanie racjonalnych decyzji w sferze skutecznego zarządzania środkami pieniężnymi w przedsiębiorstwie, mimo sygnalizowanych jego wad.

MANAGING CASH FOR A MINING COMPANY

Key words

Cash management, financial liquidity, methods of optimizing cash

Abstract

One of the target main of company cash management is the decision making relating the choice of the profitable surplus placing the cash which occurs periodically, as well as funding sources for temporary her deficiency. Too big the cash amounts in relation to real needs, reduces the risk of privation financial liquidity. However it limits profits, which could be reached as the result of commitment in the economic processes or remunerative places of free cash. This implicates the necessity of maximization of benefits from possession of cash across correc husbanding of supplies. The optimization of cash management can be realized with using of different methods.

This paper shows the theoretical reasoning models used for optimizing cash levels, like the Baumol, Beranek, Miller-Orr, Stone model as well as the method of the Monte Carlo simulation. Discussed the practical utilization possibility above mentioned methods, paying back attention on problems with their adaptation to real economic conditions. The introduction to above mentioned models be introduced the methods of financial liquidity estimate of company. Moreover passed the example forms of surplus placing the free cash. The practical applications the Miller-Orr model using to optimizing cash levels for a raw rock mine. Presented implementation of this model let us to conclude that, usage of this model allows to make rational decisions regarding effective cash management, in spite signaled his defects.

