

## PŁYNNOŚĆ I RENTOWNOŚĆ W ZMODYFIKOWANYM MODELU DU PONTA – PRÓBA WERYFIKACJI

*Joanna Bereźnicka, Justyna Franc-Dąbrowska*

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw SGGW w Warszawie  
Kierownik: prof. dr hab. Wojciech Zięta

Słowa kluczowe: wskaźniki rentowności, wskaźniki płynności, model Du Ponta, zmodyfikowany model Du Ponta

*Key words: profitability ratio, liquidity ratio, model Du Ponta, modified model Du Ponta*

**S y n o p s i s:** W artykule podjęto próbę zweryfikowania przydatności modelu Du Ponta w jego zmodyfikowanej wersji do obliczenia wskaźników płynności. Próbę badawczą stanowiły spółki akcyjne sektora rolno-spożywczego w latach 2001-2006. Stwierdzono, że zmodyfikowany model Du Ponta nie pozwala na uzyskanie wskaźników płynności identycznych z tymi, które można obliczyć w tradycyjny sposób. Uznano, że nie dyskwalifikuje to jednak zmodyfikowanej wersji modelu Du Ponta, wymaga jednak ostrożności w formułowaniu wniosków i weryfikacji innymi metodami.

### WSTĘP

Przedsiębiorstwa funkcjonujące w warunkach gospodarki rynkowej oraz wzmożonej konkurencji zmuszone są do podejmowania działań mających na celu analizę sytuacji finansowej. Ocena ta dokonywana jest w wielu płaszczyznach, szczególnie w zakresie płynności, rentowności, zadłużenia oraz efektywności (sprawności) działania. Wszystkie wymienione obszary analizy są niezmiernie ważne dla właściwego funkcjonowania jednostki. Jednak wydaje się, że na plan pierwszy wysuwają się dwa, tj. płynność i rentowność, które odgrywają szczególną rolę w kształtowaniu bieżącej i przyszłej sytuacji finansowej firmy.

Płynność określana jako zdolność do terminowego regulowania zobowiązań jest postrzegana jako najważniejszy element trwania przedsiębiorstwa, chociaż rentowność informująca o wygoszodarowanym zysku również dostarcza ważnych danych z punktu widzenia rozwoju jednostki.

Do oceny sytuacji finansowej wykorzystuje się najczęściej analizę wskaźnikową, czyli zestaw wskaźników, które syntetycznie przedstawiają obraz finansowy jednostki. Wskaźniki mogą być konstruowane w różny sposób i także bardziej lub mniej szczegółowo opisywać zjawiska, które miały miejsce w jednostce. Niestety pewnym mankamentem analizy *stricte* wskaźnikowej jest brak możliwości łącznego traktowania wszystkich wskaźników i szukania zależności między nimi. Narzędziem wiążącym wskaźniki finansowe jest model Du Ponta [Rutkowski 2007], który w podstawowej formule koncentruje się głównie na ocenie

rentowności kapitału własnego. Dokonując pewnych modyfikacji modelu wydaje się być możliwym doprowadzenie do pokazania zależności między różnymi obszarami działalności jednostki. Celem opracowania jest próba weryfikacji zaproponowanego przez Kowalczyka i Kusaka [2006] zmodyfikowanego modelu Du Ponta, który uwzględnia powiązania wskaźników rentowności i płynności.

## METODYKA BADAŃ

Materiał źródłowy pochodzi ze sprawozdań finansowych spółek akcyjnych przemysłu rolno-spożywczego (15 podmiotów) notowanych na Warszawskiej Giełdzie Papierów Wartościowych (WGPW). Analizą objęto dane za lata 2001-2006. Podstawą analizy były dane uśrednione. W pierwszej kolejności zostały policzone wskaźniki płynności: bieżącej, szybkiej i natychmiastowej, a następnie wykorzystano je do obliczenia rentowności za pomocą zmodyfikowanej formuły Du Ponta.

Najczęściej spotykana postać piramidy wskaźników Du Ponta pokazuje zależności między rentownością majątkową a rentownością sprzedaży, oraz rentownością kapitałową a strukturą kapitału. Ogólną jego postać przedstawia schemat na rysunku 1 lub w postaci uproszczonego równania matematycznego:

$$ROE = \frac{Zn}{S} \times \frac{S}{A} \times \frac{A}{Kw}$$

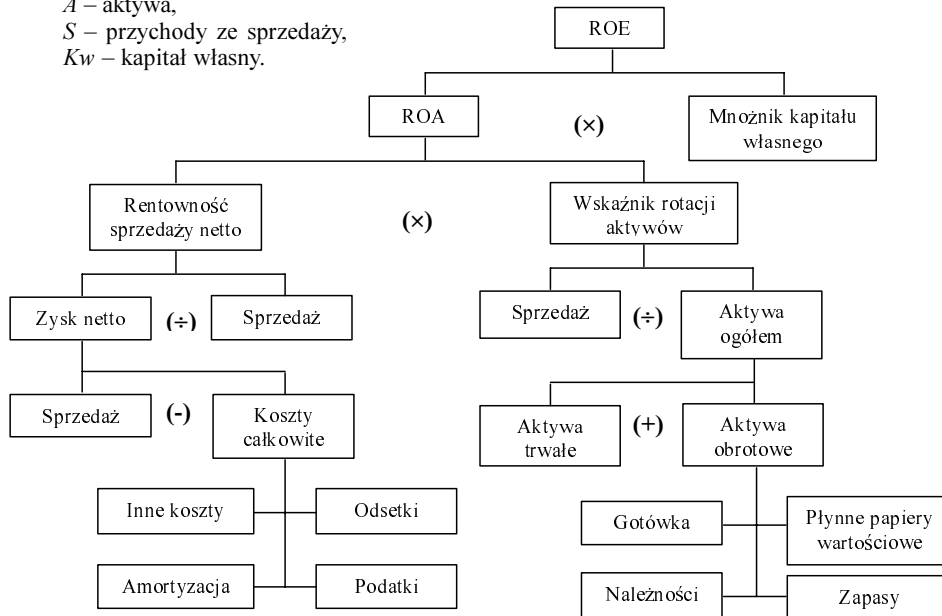
gdzie:

$Zn$  – zysk netto,

$A$  – aktywa,

$S$  – przychody ze sprzedaży,

$Kw$  – kapitał własny.



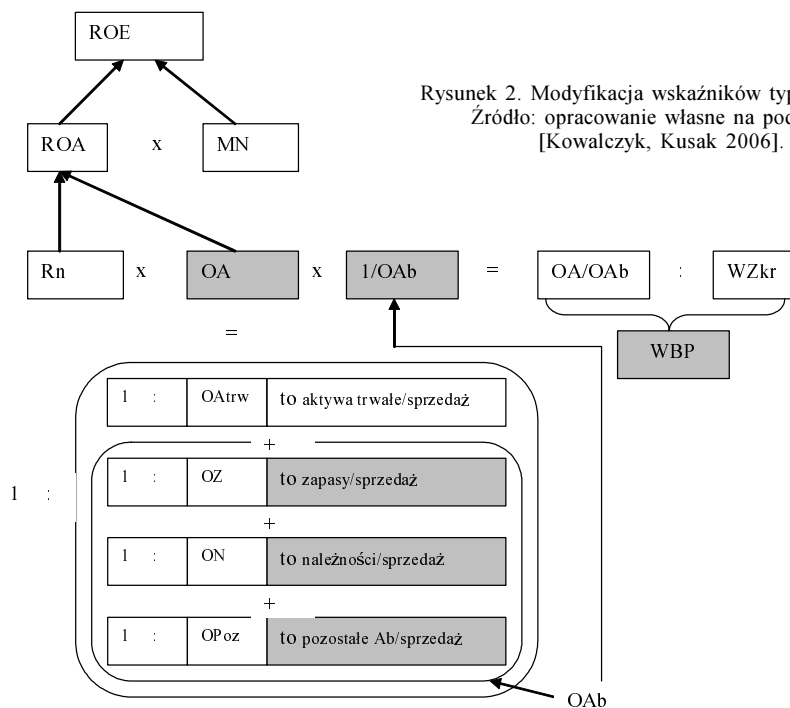
Rysunek 1. Schemat analizy Du Ponta

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Bednarski 2007, Waśniewski 1993].

Uzupełniając informację o zadłużeniu bieżącym oraz przedstawiając rotację aktywów, jako relację obrotu aktywami i obrotu aktywami bieżącymi, formuła Du Ponta może być zmodyfikowana do postaci, którą w formie graficznej (rys. 2) zaproponowali Kowalczyk i Kusak [2006], a w postaci równania matematycznego można ją zapisać następująco:

$$ROE = \frac{Zn}{S} \times \frac{S}{A} \times \left(1 - \frac{Kw}{A} - \frac{Zd}{A}\right) \times \frac{A}{Kw}$$

gdzie:  
*Ab* – aktywa obrotowe (bieżące),  
*Zd* – poziom zadłużenia długoterminowego  
 Pozostałe oznaczenia jak w poprzednim równaniu.



Rysunek 2. Modyfikacja wskaźników typu Du Ponta  
 Źródło: opracowanie własne na podstawie [Kowalczyk, Kusak 2006].

Różnica zawarta w nawiasie odpowiada wskaźnikowi zadłużenia krótkoterminowego, aby jednak otrzymać wskaźnik płynności bieżącej należy relację zobowiązań bieżących i aktywów odwrócić, co w efekcie można zapisać w następujący sposób:

$$ROE = ROS \times \frac{OA}{OAb} \times \frac{A}{ZB} \times \frac{A}{KW}$$

czyli:

$$ROE = \frac{Zn}{S} \times \frac{S}{A} \times \frac{A}{S} \div \frac{1}{OAb} \div \frac{Zb}{A} \times \frac{A}{Kw}$$

gdzie:  
*ZB* – poziom zobowiązań bieżących,  
*OA* – obrót aktywami trwałymi,  
*OAb* – obrót aktywami obrotowymi (bieżącymi).

Biorąc pod uwagę fakt, że iloczyn obrotu aktywami bieżącymi oraz wskaźnika zadłużenia bieżącego stanowi wskaźnik bieżącej płynności, można zaryzykować stwierdzenie, że na rentowność kapitału wpływa rentowność sprzedaży oraz wskaźnik bieżącej płynności<sup>1</sup>.

$$ROE = ROS \times WBP \times MN$$

gdzie:

*WBP* – wskaźnik bieżącej płynności,

*MN* – mnożnik kapitału własnego.

#### EMPIRYCZNA WERYFIKACJA ZMODYFIKOWANEGO MODELU DU PONTA

Analizowane spółki charakteryzowały parametry zaprezentowane w tabeli 1, z których wynika, że w badanym okresie wartość majątku wzrosła o około 50%, co może świadczyć o rozwoju podmiotów. Aktywa były finansowane w 50% kapitałem własnym, co z punktu widzenia bezpieczeństwa finansowego wydaje się zjawiskiem korzystnym. Wartość kapitału własnego wzrastała na skutek systematycznego zwiększenia wartości zysku (wyjątek stanowił 2001 rok). Jednocześnie wzrastała wartość zobowiązań krótkoterminowych, w efekcie czego stabilna była struktura kapitału.

Z punktu widzenia badania płynności ważne są relacje pomiędzy składnikami aktywów obrotowych. Z danych (tab. 1) wynika, że w analizowanym okresie nastąpił niemal dwukrotny wzrost wartości należności (z około 61 do 114 mln zł), co spowodowane było m.in. wzrostem wartości przychodów ze sprzedaży (wzrost o około 30%). Znacznie mniejszą dynamikę wykazywały zapasy oraz pozostałe aktywa obrotowe, odpowiednio 47 i 22%.

Płynność jako podstawowe kryterium oceny sytuacji finansowej przedsiębiorstwa najczęściej oceniana jest na podstawie wskaźników, których wartości charakteryzujące badaną próbę zaprezentowano w tabeli 2. W badanym okresie wskaźniki bieżącej płynności kształtowały się na zbliżonym poziomie, który odpowiada minimum wzorcowej wielkości wskaźnika podawanej w literaturze [Sierpińska, Jachna 2007]. Jednak należy pamiętać, że nie ma zgodności, co do wielkości progowych wskaźników płynności. Środowisko finansistów podzielone jest na dwie grupy, z których jedna przyjmuje za kryterium weryfikacji wielkości wzorcowe, a druga wskazuje na dowolność interpretacyjną, w zależności od branży i pozostałych warunków funkcjonowania podmiotu.

Tabela 1. Wybrane wyniki charakteryzujące spółki giełdowe sektora rolno-spożywczego w latach 2001-2006

Wyszczególnienie	Dane [tys. zł] w roku					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Aktywa ogółem	328 294	315 236	318 494	395 148	426 178	502 591
Aktywa obrotowe	123 734	123 178	127 505	147 787	164 050	199 894
Zapasy	39 893	38 583	30 955	43 802	43 999	58 593
Należności	60 868	59 604	57 124	69 705	98 656	114 289
Pozostałe aktywa obrotowe	22 973	24 991	39 426	43 280	21 395	27 012
Zobowiązania bieżące	114 129	118 147	107 246	149 406	137 683	185 734
Kapitał własny	146 446	156 539	168 059	182 975	210 697	233 200
Wynik finansowy netto	-5 202	10 657	20 559	32 520	37 759	46 350
Przychody ze sprzedaży	516 458	510 950	419 027	573 296	586 429	666 365

Źródło: opracowanie własne.

<sup>1</sup> Formułę tę Kowalczyk i Kusak zaprezentowali w formie graficznej [Kowalczyk, Kusak 2006].

Tabela 2. Wskaźniki płynności charakteryzujące spółki akcyjne sektora rolno-spożywczego w latach 2001-2006

Rodzaj wskaźnika	Wskaźniki w roku					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Płynność bieżąca	1,08	1,04	1,19	0,99	1,19	1,08
Płynność szybka	0,73	0,72	0,90	0,70	0,87	0,76
Płynność natychmiastowa	0,20	0,18	0,37	0,29	0,16	0,15

Źródło: opracowanie własne.

Wskaźniki szybkiej płynności w analizowanym okresie nie wykazywały znacznej zmienności, co może świadczyć o stabilnej sytuacji podmiotów w zakresie płynności finansowej, pomimo, że ich poziom kształtował się poniżej wielkości wzorcowej [Sierpińska, Jachna 2007, Rutkowski, 2007].

Należy dodać, że porównanie wskaźników płynności bieżącej i szybkiej wskazuje na stabilny poziom zapasów. Z kolei relacja między wskaźnikami płynności szybkiej i natychmiastowej potwierdza spostrzeżenia dotyczące zmienności poziomu należności w kolejnych latach.

Poziom wskaźników płynności natychmiastowej również nie osiągnął wielkości progowych, ale kształtował się na poziomie, który nie wskazywał na utratę płynności finansowej przez spółki, a świadczyć może o przyjętej przez jednostki polityce w zakresie gospodarowania środkami pieniężnymi i należnościami. Potwierdza to podejście drugiej grupy badaczy do interpretacji wskaźników, wskazując, że rekomendowane wielkości progowe nie są bezwzględnym wyznacznikiem oceny sytuacji finansowej przedsiębiorstw.

Rentowność jest obok płynności drugim ważnym obszarem analizy niezbędnym w ocenie sytuacji finansowej przedsiębiorstw. Najczęściej wykorzystuje się do tego celu, oprócz analizy wskaźnikowej, analizę modelu Du Ponta. W tabeli 3 zaprezentowano parametry cząstkowe niezbędne do zastosowania modelu w jego zmodyfikowanej postaci. Z liczb wynika, że w analizowanym okresie nastąpiło zmniejszenie wielkości mnożnika kapitału własnego przy jednoczesnej redukcji o 15% tempa obrotu aktywów ogółem. Oznacza to, że nastąpił wzrost stopnia samofinansowania przy jednoczesnym wzroście skali sprzedaży. Potwierdza to stwierdzenie o rozwoju spółek. Zmniejszeniu uległa także wielkość wskaźnika rotacji aktywów bieżących wskazując na realizację inwestycji długoterminowych w spółkach. Przedsiębiorstwa utrzymywały w okresie objętym badaniami zobowiązania bieżące na podobnym, stabilnym poziomie. Zadawalającym wydaje się utrzymujący się stały trend wzrostowy wskaźnika rentowności sprzedaży w kolejnych latach. W tabeli 4 zaprezentowano zmiany stopy zwrotu z kapitału własnego (ROE) oraz stopy zwrotu z aktywów ogółem (ROA), które stanowią elementy kluczowe analizy Du Ponta. W badanym okresie wskaźniki

Tabela 3. Wskaźniki cząstkowe wykorzystane w zmodyfikowanym modelu Du Ponta

Rodzaj wskaźnika	Dane w roku					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Mnożnik kapitału własnego	2,24	2,01	1,90	2,16	2,02	2,16
Wskaźnik rotacji aktywów	1,57	1,62	1,32	1,45	1,38	1,33
Wskaźnik rotacji aktywów bieżących	4,17	4,15	3,29	3,88	3,57	3,33
Wskaźnik zadłużenia zobowiązaniami bieżącymi	0,35	0,37	0,34	0,38	0,32	0,37
Wskaźnik rentowności sprzedaży (ROS) [%]	-0,01	0,02	0,05	0,06	0,06	0,07

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4. Wskaźniki rentowności stosowane w modelu Du Ponta

Wskaźniki	Dane w roku					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ROE	-0,04	0,06	0,13	0,19	0,16	0,19
ROA	-0,02	0,03	0,07	0,09	0,08	0,09

Źródło: opracowanie własne.

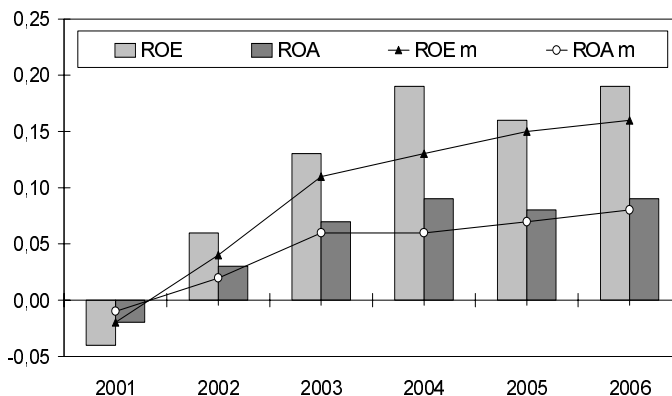
rentowności systematycznie wzrastały. Przy czym tempo wzrostu wskaźnika rentowności kapitału własnego było szybsze niż tempo wzrostu wskaźnika rentowności aktywów ogółem. Przyczyną tej sytuacji był szybszy wzrost wartości zysku netto w stosunku do wzrostu stop-

Tabela 5. Wskaźniki cząstkowe i rentowności oszacowane przy użyciu zmodyfikowanego modelu Du Ponta

Rodzaj wskaźnika	Dane w roku					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ROE	-0,02	0,04	0,11	0,13	0,15	0,16
ROA	-0,01	0,02	0,06	0,06	0,07	0,08
ROS	-0,01	0,02	0,05	0,06	0,06	0,07
OA/OAb	0,38	0,39	0,40	0,37	0,39	0,40
Wskaźnik zadłużenia zobowiązaniami bieżącymi	0,35	0,37	0,34	0,38	0,32	0,37

Źródło: opracowanie własne.

nia samofinansowania. Analiza taka nie pozwala jednak na zbadanie i ocenę zależności między płynnością a rentownością. Z tego względu w tabeli 5 zestawiono parametry charakterystyczne dla zmodyfikowanej analizy Du Ponta. Wielkości wskaźników rentowności kapitału własnego oraz aktywów ogółem liczone zmodyfikowaną formułą Du Ponta są inne niż te, które obliczono metodą tradycyjną (tab. 4). Nie zmienia to jednak faktu, że rentowność kapitału własnego wykazywała ten sam trend wzrostowy. Zróżnicowanie wskaźników wzrasta wraz z wielkością ROE. Podejmowane wielokrotnie próby oszacowania stopy zwrotu z kapitału własnego i aktywów ogółem, biorąc za podstawę obliczeń dane pierwotne zakończyły się niepowodzeniem (potwierdzone również metodą różnicowania<sup>2</sup>). Uzyskiwane przy pomocy zmodyfikowanej formuły Du Ponta wyniki różniły się zdecydowanie od uzyskanych metodą tradycyjną. Dodatkowo zaproponowana formuła nie pozwala na „dojście” do postaci tradycyjnej modelu. Wskazuje to na znaczną trudność powiązania płynności i rentowności w jednej formule. Stanowi również wytłumaczenie rzadkich prób podejmowanych w tym zakresie. Oznacza również, iż nie można bezkrytycznie przeprowadzać modyfikacji zależności matematycznych. Pojawia się również pytanie, która formuła jest właściwsza.



Rysunek 3. Wartości ROA i ROE oszacowane metodą tradycyjną i zmodyfikowaną  
Źródło: opracowanie własne.

<sup>2</sup> Podjęta próba weryfikacji zmodyfikowanego modelu Du Ponta z wykorzystaniem metody różnicowania wskazała na nieprecyzyjność proponowanej formuły.

Podane zastrzeżenia nie deprecjonują wartości zaproponowanej modyfikacji modelu Du Ponta, która z kolei jest przydatna do szczegółowych analiz różnych obszarów działalności ze szczególnym uwzględnieniem płynności i rentowności przedsiębiorstwa. Na rysunku 3 zestawiono ROA i ROE uzyskane przy użyciu tradycyjnej i zmodyfikowanej formuły Du Ponta.

Problem negatywnej weryfikacji zmodyfikowanego modelu wynika z faktu, że iloczyn wskaźników cząstkowych nie równa się wskaźnikowi liczonemu z wartości pierwotnych. W związku z powyższym podjęto próbę ustalenia wskaźników cząstkowych modelu zmodyfikowanego na podstawie wielkości bazowych modelu tradycyjnego. Wyniki obliczeń zaprezentowano w tabeli 6. W badanym okresie cząstkowe wskaźniki rotacji (należności, zapasów i pozostałych aktywów obrotowych) kształtowały się na stabilnym poziomie. Uwagę zwraca wyraźny wzrost relacji należności do sprzedaży w 2005 i 2006 roku, jako skutek szybszego tempa wzrostu wartości należności w stosunku do wzrostu wartości przychodów ze sprzedaży. Można zaobserwować również znaczne zmiany relacji wartości pozostałych aktywów obrotowych i wartości przychodów ze sprzedaży w 2003 i 2004 roku.

Tabela 6. Wskaźniki cząstkowe modelu zmodyfikowanego ustalone na podstawie modelu tradycyjnego

Rodzaj wskaźnika	Dane w roku					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ROE	-0,04	0,06	0,13	0,19	0,16	0,19
ROA	-0,02	0,03	0,07	0,09	0,08	0,09
Wskaźnik rotacji aktywów	1,57	1,62	1,32	1,45	1,38	1,33
Relacja aktywów trwałych do sprzedaży	0,39	0,38	0,46	0,41	0,45	0,45
Relacja należności do sprzedaży	0,12	0,12	0,14	0,12	0,17	0,17
Relacja zapasów do sprzedaży	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,09
Relacja pozostałych aktywów obrotowych do sprzedaży	0,04	0,05	0,09	0,08	0,04	0,04

Źródło: opracowanie własne.

W tabeli 7 zaprezentowano wyniki obliczeń wskaźników płynności oszacowanych przy zastosowaniu zmodyfikowanego modelu Du Ponta. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że podobnie jak w przypadku wskaźników ROA i ROE wskaźniki płynności liczone za

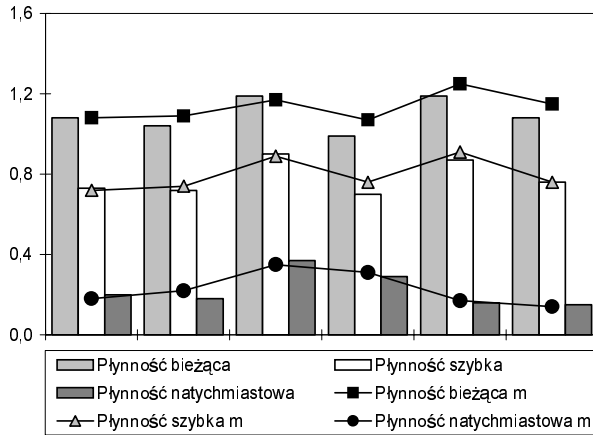
Tabela 7. Wskaźniki płynności ustalone na podstawie zmodyfikowanego modelu Du Ponta

Rodzaj wskaźnika	Dane w roku					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Płynność bieżąca	1,08	1,09	1,17	1,07	1,25	1,15
Płynność szybka	0,72	0,74	0,89	0,76	0,91	0,76
Płynność natychmiastowa	0,18	0,22	0,35	0,31	0,17	0,14

Źródło: opracowanie własne.

pomocą procedury zmodyfikowanego modelu Du Ponta różniły się od wskaźników liczonych metodą tradycyjną. Także w tym przypadku największe zróżnicowanie pomiędzy odpowiadającymi sobie wskaźnikami zaobserwowano w okresie, gdy stopa zwrotu z kapitału własnego była najwyższa. Stanowi to potwierdzenie wcześniejszych obserwacji związanych z trudnościami połączenia w jednym modelu analizy rentowności i płynności. Omówione zależności zaprezentowano w postaci graficznej na rysunku 4.

W przeciwieństwie do kształtowania się wskaźników rentowności liczonych metodą tradycyjną i zmodyfikowaną w przypadku wskaźników płynności występuje taki sam kierunek zmian niezależnie od sposobu liczenia wskaźnika (w przypadku wskaźników rentowności w 2005 roku wskaźniki liczone metodą tradycyjną wykazały trend spadkowy, natomiast



Rysunek 4. Wielkości wskaźników płynności oszacowane metodą tradycyjną i zmodyfikowaną  
Źródło: opracowanie własne.

wskaźniki liczone metodą zmodyfikowaną trend wzrostowy). Należy zwrócić uwagę również na fakt, że wskaźniki płynności bieżącej obliczone z wykorzystaniem modelu Du Ponta osiągały wyższe wielkości (wyjątek 2003 rok). W przypadku wskaźników rentowności sytuacja wyglądała odwrotnie, co również potwierdza trudność łączenia tych dwóch sfer oceny sytuacji finansowej przedsiębiorstwa.

#### PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Empiryczna weryfikacja zmodyfikowanego modelu Du Ponta wskazała na trudności łącznego analizowania w jednym modelu wskaźników płynności i rentowności. Z szacunków wykonanych metodą tradycyjną i zmodyfikowaną otrzymano zbliżone, lecz nie jednakowe wyniki.

Wskaźniki rentowności obliczone z wykorzystaniem zmodyfikowanej formuły Du Ponta osiągałyby niższe wielkości, niż te obliczone w sposób tradycyjny. Dodatkową różnicą był kierunek ich zmian (dodatni w metodzie zmodyfikowanej, ujemny w metodzie tradycyjnej – 2005 rok).

Wskaźniki płynności oszacowane za pomocą zmodyfikowanego modelu kształtowały się na wyższym poziomie w stosunku do wskaźników obliczonych metodą tradycyjną (wyjątek stanowił 2003 rok).

Zaprezentowane słabości modelu nie umniejszają jego wartości, ponieważ podjęto próbę połączenia płynności i rentowności, co jest niezmiernie trudne ze względu na różne podstawy odniesienia. Rentowność odnosi się bowiem do oceny zysku, natomiast płynność do oceny możliwości pokrywania swoich zobowiązań. Zaproponowane przez Kusaka i Kowalczyka rozwiązanie wymaga jednak weryfikacji logicznej i pogłębienia analizy przyczynowo-skutkowej, aby doprowadzić do jednolitości uzyskiwanych wyników.



## LITERATURA

- Bednarski L. 2007: Analiza finansowa w przedsiębiorstwie. PWE, Warszawa.  
Kowalczyk J., Kusak A. 2006: Decyzje finansowe firmy. Metody analizy: rentowność, płynność, ryzyko, wartość. Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa.  
Rutkowski A. 2007: Zarządzanie finansami. PWE, Warszawa.  
Sierpińska M., Jachna T. 2004: Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych. PWN, Warszawa.  
Waśniewski T. 1993: Analiza finansowa przedsiębiorstwa. Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce, Warszawa.

*Joanna Bereźnicka, Justyna Franc-Dąbrowska*

### LIQUIDITY AND PROFITABILITY IN MODIFICATION OF DU PONT'S MODEL – VERIFICATION TEST

#### Summary

The paper aims to verify the suitability of the Du Ponta model in its modified version to calculate the liquidity ratios. The research sample was build based on the joint stock companies from agri-sector. The analysis were conducted for the period 2001-2006. The paper argues that the modified Du Ponta model does not allow to get the liquidity ratios on the same level that those calculated in standard way. However, the results do not disqualify the verified Du Ponta model. It can be used, but the results should be carefully interpreted and verified by other methods.

Adres do korespondencji:

dr inż. Joanna Bereźnicka, dr inż. Justyna Franc-Dąbrowska,  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
Katedra Ekonomiki i Organizacji Gospodarstw Rolniczych  
Zakład Rachunkowości Finansów Przedsiębiorstw i Bankowości  
ul. Nowoursynowska 166  
02-787 Warszawa  
tel. (0 22) 593 42 14  
e-mail: joanna\_bereznicka@sggw.pl  
e-mail: justyna\_franc\_dabrowska@sggw.pl