

Test motywacyjnego systemu płac opartego na EVA™

Wiktor Cwynar, Wiktor Patena

Wprowadzenie

EVA™ (dalej: EVA) jest znanym od roku 1989 miernikiem finansowym zaproponowanym przez firmę Stern Stewart & Co. P. Drucker w 1954 r. napisał, że „nie można mówić o zysku, jeśli zwrot, jaki firma osiąga jest niższy od kosztu kapitału”¹⁾. Koncepcja EVA²⁾ powstała w tym właśnie duchu. W istocie rzeczą jest to rozwinięcie idei dochodu rezydualnego. Koncepcja EVA ma dwa główne zastosowania.

1. EVA i jej pochodne to instrumenty pomiaru wartości przedsiębiorstwa. Trudno uniknąć porównań z inną akceptowaną od lat techniką pomiaru wartości firmy, jaką jest model zdyskontowanych przepływów pieniężnych DCF. Większość wycen firm zostaje dokonana właśnie za pomocą metody DCF³⁾. Metoda ta pozwala także na wyliczenie wartości firmy przy uwzględnieniu wartości opcji realnych, jakie firma może wykorzystać. L. Trigeorgis⁴⁾ używa wtedy w odniesieniu do tej metody pojęcia ENPV (*Expanded Net Present Value*). Zdyskontowane wartości EVA dają wynik identyczny z tym uzyskanym za pomocą dyskontowania przepływów gotówkowych.

2. EVA to często używany element zasady zarządzania opartego na wartości (VBM - *Value Based Management*). Według tej zasady inwestorzy opierają swoje decyzje inwestycyjne na prognozach dotyczących kreacji wartości w danej firmie. Potencjał kreowania tej wartości może być mierzony za pomocą EVA. Oczekuje się, że zwrot z zainwestowanego kapitału w danym przedziale czasowym będzie wyższy niż średni ważony koszt kapitału (WACC). Również wynagradzanie zarządu odbywa się w niektórych przypadkach na podstawie EVA.

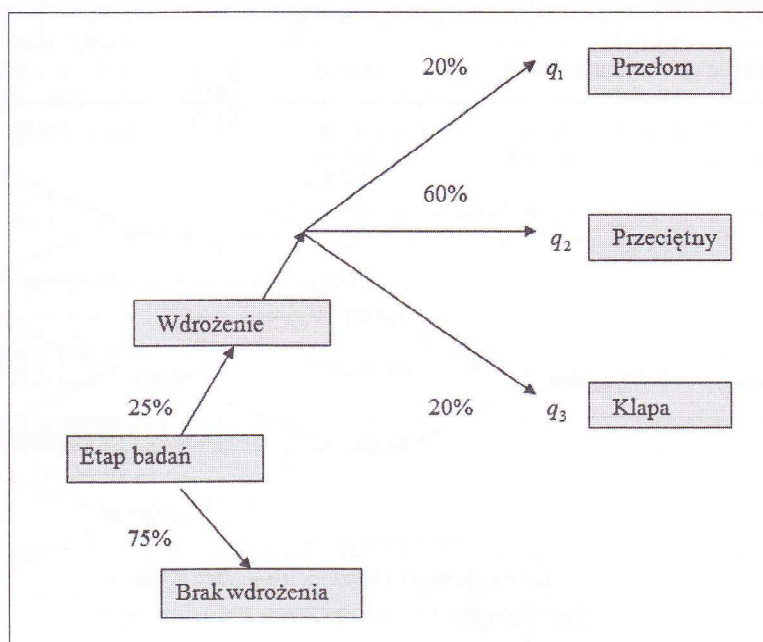
Reasumując, koncepcja EVA jest używana do wyceny firmy oraz jest ważnym elementem metody zarządzania opartego na wartości. W niniejszej pracy pokazano, jak poprawnie zaprojektować motywacyjny system płac w sytuacji, gdy w realizowanych projektach pojawiają się opcje realne.

Model firmy

Punktem wyjścia do pokazania zależności pomiędzy EVA a opcjami realnymi jest przykład firmy farmaceutycznej, roboczo nazwanej *Oph*. Wybrano firmę farmaceutyczną, aby pokazać charakterystyczny dla tej branży typ opcji realnej, tzw. opcję odłożenia projektu w czasie (*option to defer*). Firma *Oph* składa się z projektu opracowania nowego leku, będącego w fazie badań⁵⁾. Po opracowaniu leku (w trzech etapach: etap odkrycia, przedkliniczny i etap badań klinicznych) następuje etap komercyjny – wdrożenia leku do produkcji. Zależnie od popytu i sytuacji na rynku (w kontekście dochodów, jakie może przynieść) każdy lek jest klasyfikowany w jednej z trzech kategorii. Rysunek 1 przedstawia rozwój projektu w formie drzewa decyzyjnego.

Wycena za pomocą DCF

Wycena takiej firmy jest rutynowo dokonywana z użyciem modelu zdyskontowanych przepływów pieniężnych. Wszystkie nominalne



Rys. 1. Rozwój projektu w formie drzewa decyzyjnego

Źródło: opracowanie własne.

przepływy gotówkowe dyskontowane są kosztem kapitału 9%. Oczekiwana wartość projektu⁶⁾ z tak oszacowanymi parametrami wynosi:

$$NPV_0 = 0,25 \times \left(\frac{E(S_5)}{(1+k)^5} + \dots + \frac{E(S_{14})}{(1+k)^{14}} - \frac{I_4}{(1+k)^4} \right) - I_0 = 575$$

(zob. tabela 1).

Opis i wycena opcji realnej

W kontekście rozważań nad opcjami realnymi w przemyśle farmaceutycznym bardzo istotny jest fakt, że leki przynoszą dochody tylko do momentu, kiedy patent traci ważność. Po tym czasie konkurencja zaczyna produkować tzw. leki generyczne i sprawia, że dochody firmy, która lek opatentowała, drastycznie spadają. Zarząd firmy może jednak poczekać z opatentowaniem leku tak, aby największe zyski przypadły w okresie 10 lat, kiedy produkcja leku chroniona jest patentem. Czekać może być uwarunkowane wieloma czynnikami: nasileniem rozwoju jednostek chorobowych, będących obiektem działania opracowanego leku, okresowym brakiem konkurencyjnych leków na rynku, liczebnością grupy docelowej. Pojawia się zatem opcja realna. Ta możliwość odsunięcia ostatecznego wdrożenia projektu w czasie ma bez wątpienia określoną wartość.

Przypomnijmy, pod koniec roku 4. lek jest już opracowany. Natychmiastowy wydatek $I_4 = 98\ 811$

pozwoli uzyskać oczekiwany przepływ gotówki w wysokości 363 577 (zdyskontowane na początek roku 5. przepływy gotówki z 10 etapów okresu komercyjnego). Założmy jednak, że warto poczekać 3 lata na bardziej sprzyjające warunki do inwestowania. Wtedy trzeba będzie zainwestować $I_7 = I_4 (1 + r_{rf})^3 = 98\ 811 \times (1 + 0,03)^3 = 107\ 973$.

Wyliczenia wartości opcji można przedstawić w formie drzewa dwumianowego. Zakładamy⁷⁾, że projekt to 1/25 część istniejącego waloru finansowego o wartości 2 500 000 idealnie skorelowanego z projektem. Stąd $S = 100\ 000$ (bardzo bliskie I_4). Oznaczmy końcowe wartości (ostatnia kolumna) jako S_k , $k = 1, 2, 3, 4$. Inne niezbędne parametry to: $\sigma = 0,159$, $u = e^\sigma$, $d = e^{-\sigma}$, $r_{rf} = 0,03$, $T = 3$. Drzewo na rysunku 2 przedstawia dynamikę zmian wartości projektu. Wyплаты opcji P_k obliczane są standardowo: $P_k = \max(S_k - I_7, 0)$. Oczywiście projekt nie jest realizowany, jeśli wartość inwestycji przewyższa oczekiwane korzyści. Wartości we wcześniejszych kolumnach są obliczane z użyciem prawdopodobieństwa martyngałowego:

$$p = \frac{1 + r_{rf} - d}{u - d} = 0,554.$$

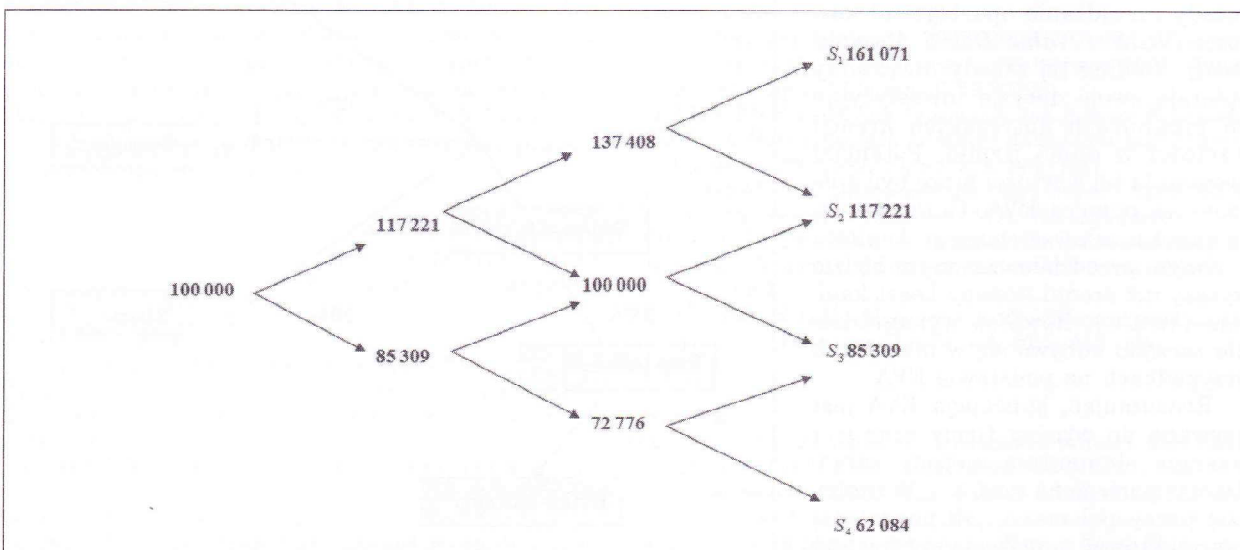
Ostatecznie wartość opcji obliczona za pomocą drzewa dwumianowego wynosi:

$$c = \frac{(p \times 18\ 484 + (1 - p) \times 2275)}{(1 + r_{rf})} = 11\ 756.$$

Tab. 1. Nominalne ($I_0, I_4, E(S_k)$) i zdyskontowane przepływy gotówkowe w etapach badawczym i komercyjnym

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Badanie				Wdrożenie	Etap komercyjny									
-41 000	0	0	0	-98 811	36 358	39 630	43 197	47 084	51 322	55 941	60 975	66 463	72 445	78 965
-41 000	0	0	0	-17 500	5908	5908	5908	5908	5908	5908	5908	5908	5908	5908
575														
NPV														

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 2. Wartość projektu w czasie (drzewo dwumianowe)

Źródło: opracowanie własne.

Wartość projektu razem z opcją wyliczoną zgodnie ze schematem z rysunku 1 (i tabelą 2) wynosi 2657 (dalej: NPV_3). Dla przypomnienia: wartość projektu bez opcji odsunięcia wdrożenia o 3 lata (dalej: NPV_0) wynosiła 575.

EVA™ jako element VBM

W założeniu twórców EVA⁸⁾ głównym przeznaczeniem tej metody jest zarządzanie firmą poprzez kontrolowanie jej rentowności, w tym odpowiednie motywowanie pracowników. Celem niniejszego artykułu jest sprawdzenie, czy używanie tego instrumentu jako części VBM dobrze służyłoby poprawnej realizacji opcji realnych. Na przykład, jeśli opcja polega na odsunięciu projektu w czasie, to jej optymalna wartość faktycznie zostanie uwidoczniiona dopiero po kilku latach. Menedżer jest oceniany na podstawie EVA co rok. Jaką ma motywację, aby przesuwać projekt o 3 lata, co skądinąd jest optymalną datą realizacji opcji?

Najpierw zakładamy konkretny płacowy system motywacyjny. Podstawą wypłat premii⁹⁾ może być procentowy wzrost EVA. W przykładzie założono, że docelowa EVA wyznaczana jest na podstawie oczekiwanych przepływów gotówki (będących wcześniej podstawą wyznaczenia NPV_3), a faktyczna EVA na podstawie przepływów rzeczywistych S_t . Przyjęto, że premia jest proporcjonalna do procentowego wzrostu faktycznej EVA w odniesieniu do docelowej EVA w danym roku. Na przykład, jeśli EVA faktyczna jest o 20% wyższa od założonej na ten rok EVA, wówczas premia stanowi 20% płacy zasadniczej:

$$pr_t = \left(\frac{EVA_t^{faktyczna}}{EVA_t^{docelowa}} - 1 \right) \times pp$$

(gdzie pp to płaca podstawowa).

Definicja opcji realnej w systemie płac opartym na EVA

Powyższy wywód pokazuje, że system płac oparty na EVA ma charakter dość złożonej opcji realnej. Punktem wyjścia do formalnego opisu takiej opcji będzie definicja zaproponowana przez Capińskiego¹⁰⁾. Sytuację generującą bazowe NPV_0 można opisać jako:

$$f_t(S_5, \dots, S_{14}) = \max(0; 0,25 \times \left(\frac{S_5}{(1+k)^5} + \dots + \frac{S_{14}}{(1+k)^{14}} - \frac{I_4}{(1+k)^4} \right) - I_0)$$

Tab. 2. NPV_3 i przepływy gotówkowe projektu – wariant z opcją

0	1	2	3	4	5-14
Badanie				Wdrożenie	Etap komercyjny
r 0,09				r 0,09	
-41 000	0	0	0	-98 811	363 577
				11 756	Opcja
8328					Opcja zdyskontowana
-70 000					inwestycja wdrożeniowa zdyskontowana
236 300					wartość z etapu komercyjnego zdyskontowana
174 628					suma wartości z etapu wdrożenia i komercyjnego
2657					
NPV z opcją					

Źródło: opracowanie własne.

Firma ma jednak przewagę konkurencyjną i mogłaby czekać trzy lata z opatentowaniem leku. Wtedy miałyby do dyspozycji instrument:

$$g_t(S_8, \dots, S_{17}) = 0,25 \times \left(\frac{S_8}{(1+k)^8} + \dots + \frac{S_{17}}{(1+k)^{17}} - \frac{I_4(1+r_{ef})^3}{(1+k)^7} \right) - I_0$$

W rezultacie firma ma następujący wybór:

$$h_t = \max(g_t; f_t) = f_t + \max(g_t - f_t; 0)$$

Oczekiwana wartość tej funkcji została już obliczona i oznaczona jako NPV_3 :

$$E(h_t) = NPV_3 = f_t + \max(g_t - f_t; 0) = 575 + 2082 = 2657$$

Powyższa funkcja wypłaty modeluje dzisiejszą decyzję zarządu dotyczącą uruchomienia projektu oraz decyzję dotyczącą opcji czekania. Oczywiście jest, że wypłaty premii powinny nastąpić jedynie w sytuacji, gdy wypłata opisana przez funkcję h_t jest wyższa od oczekiwanej wartości wypłaty zdefiniowanej przez NPV_3 . Sukcesem jest bowiem wygenerowanie przez zarząd dochodów wyższych niż te planowane w bazowym NPV. Podstawą wypłat w systemie płac powinna być więc wartość:

$$\max(h_t - E(h_t); 0)$$

Przyjęty motywacyjny system płac jest jednak bardziej złożony. Zgodnie z przedstawionym wcześniej opisem w każdym roku wartość premii można przedstawić jako:

$$pr_t = \left(\frac{EVA_t^{faktyczna}}{EVA_t^{docelowa}} - 1 \right) \times pp$$

Poniższy wzór przedstawia skumulowaną¹¹⁾ wartość wszystkich premii (na koniec roku 17.):

$$pr = \sum_{t=1}^{17} \left(\left(\frac{EVA_t^{faktyczna}}{EVA_t^{docelowa}} - 1 \right) \times pp \times \frac{1}{(1+r_{ef})^{(17-t)}} \right)$$

Oznacza to, że obowiązuje karny odpowiednik premii, w niektórych latach fundusz wypłat może być zatem niższy od salda otwarcia.

Test motywacyjnego systemu płac

Spróbowano zaobserwować możliwe scenariusze, dotyczące realizacji projektu, wyceniając kilka projektów. W ten sposób przetestowano działanie motywacyjnego systemu płac opartego na EVA.

Zarząd firmy oszacował wartość projektu na 2657. Przystępując do realizacji projektu, zakłada się

uzyskanie wyniku finansowego w co najmniej takiej wysokości. Logiczną konsekwencją takiego toku myślenia jest także to, że zarząd zostanie wynagrodzony, jeśli projekt wygeneruje zakładane przepływy gotówki. Istotne jest też i to, że premia za opcję (podobnie jak w przypadku opcji finansowych) to środki, jakie firma wydała (bądź musi zainwestować), aby mieć opcję „czekania”. W przypadku firmy *Oph* był to na przykład koszt zatrudnienia najlepszych specjalistów w branży, aby wyprzedzić konkurencję o trzy lata w badaniach nad danym lekiem.

Wykres 1 przedstawia rzeczywisty popyt na lek opracowywany przez firmę *Oph* (równoznaczny z przepływami gotówki). Wykres przedstawia także kilka możliwości dotyczących realizacji opcji. Wartość projektu (przy założeniu, że opcję zrealizowano w optymalnym momencie, czyli po trzech latach) obliczona *ex post*, wynosi $V_3^{DCF} = 3000$. Ta wartość to suma wszystkich przyszłych (zdyskontowanych stopą kosztu kapitału) przepływów pieniężnych (zob. tabela 3). Jest to nieco więcej niż oczekiwana wartość projektu NPV_3 .

Załóżmy jednak, że menedżer chce wykazać się wcześniej dobrymi wynikami finansowymi i zrealizuje opcję nieco wcześniej – w roku 6. Rzeczywista wartość tego projektu (obliczona analogicznie, jak w tabeli 3) wynosi $V_2^{DCF} = 1004$ – mniej niż oczekiwana wartość projektu. Zwróćmy uwagę, że $V_3^{DCF} > NPV_3 > V_2^{DCF}$ (rzeczywista wartość projektu w sytuacji, gdy lek zostaje wdrożony do produkcji dwa lata po jego opracowaniu jest niższa od szacowanej wartości projektu). Zgodnie z naszymi oczekiwaniami system motywacyjny¹²⁾ oparty na EVA i odpowiednio zdefiniowanych opcjach realnych adekwatnie „karze” i „nagradza” zarząd (tabela 4 i 5). Pierwszy występuje w sytuacji, w której $V_2^{EVA} < NPV_3$,

a drugi, gdy $V_3^{EVA} > NPV_3$. Odpowiednio, suma zdyskontowanych premii w tabeli 4 jest ujemna, a w tabeli 5 dodatnia.

Podsumowanie

W pracy podjęto próbę pokazania punktów styecznych pomiędzy dwiema nowymi koncepcjami w finansach: opcjami realnymi i EVA. Związki te uwidaczniają się szczególnie, kiedy rozpatrujemy zastosowanie koncepcji EVA do zarządzania opartego na wartości. Odpowiednio skonstruowany motywacyjny system płacowy pozwala na racjonalne wynagradzanie menedżerów w zależności od tego, czy zawarta w projekcie opcja realna została właściwie spożytkowana. Kluczowe jest porównanie dwóch wartości: oczekiwanej i rzeczywistej wartości projektu. Wyliczona premia za opcję (ich wartość) to środki, które firma zainwestowała (lub musi wydać), aby uzyskać dostęp do obiecywanych przez dane opcje możliwości. Zadaniem zarządu jest właściwie zrealizować te możliwości. System motywacyjny oparty na EVA spełnia właściwie swoją rolę, jeśli poprawnie zdefiniuje się funkcje wypłat. Jest to szczególnie trudne, kiedy w projekcie pojawiają się opcje realne. Przedstawiony w pracy system opisu opcji realnych dobrze służy wdrażaniu motywacyjnego systemu płac opartego na EVA.

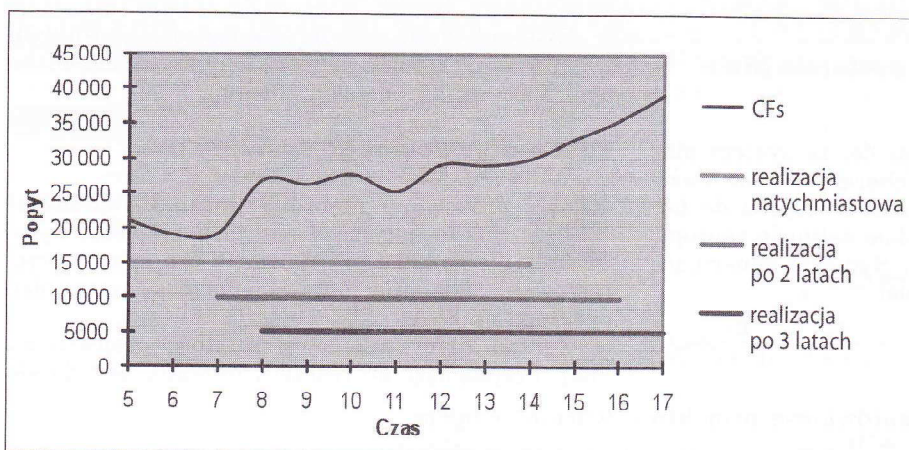
dr Wiktor Cwynar

dr Wiktor Patena

Zakład Finansów i Rachunkowości

Wyższej Szkoły Biznesu

- National Louis University w Nowym Sączu



Wykres 1. Popyt (CFs) na lek w latach 5-17

Źródło: opracowanie własne.

Tab. 3. Wycena projektu za pomocą DCF (realizacja opcji – 3 lata po opracowaniu leku) – przepływy implikowane usunięciem prawdopodobieństw z procedury obliczania wartości NPV

Czas	0	...	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Etapy	Etap B+R		Etap komercyjny										
CFs	-41 000	0	-107 973	26 900	26 300	27 800	25 300	29 200	29 100	30 000	32 900	35 600	39 200
DCFs	-41 000	0	-59 065	13 500	12 109	11 743	9805	10 382	9492	8977	9032	8967	9058
V_3	3000												

Źródło: opracowanie własne.

PRZYPISY

¹⁾ P. DRUCKER, *Peter Drucker Takes the Long View*, „Fortune” 1998, no. 9.

²⁾ Zob. definicję w: A. Cwynar, W. Cwynar, *Kreowanie wartości spółki kapitałowej poprzez długoterminowe decyzje finansowe*, Polska Akademia Rachunkowości / Wydawnictwo Wyższej Szkoły Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie, Warszawa-Rzeszów 2007.

³⁾ S. BUCZEK, M. PIETRZAK, *Stadne zachowania analityków*, „Parkiet”, 6-8 marca 2004, s. 14-15.

⁴⁾ L. TRIGEORGIS, *Real Options*, 4th ed., MIT Press, Cambridge MA 1999.

Tab. 4. Schemat funkcjonowania banku premii przy założeniu, że opcja jest realizowana 2 lata po opracowaniu leku

Rok	...	4	5	6	7	8	9	...	15	16
Docelowa EVA		5150,0	5325,0	5662,5	5981,3	2317,8	4839,2		14 674,6	17 539,6
Faktyczna EVA		5500,0	6000,0	6300,0	-1345,6	7360,7	7766,9		20 404,6	24 110,9
Płaca zasadnicza = 100										
EVA faktyczna - EVA docelowa		0,07	0,13	0,11	-0,22	-2,18	-0,60		1,39	1,37
Premia jako % płacy zasadniczej		0,07	0,13	0,11	-0,22	-2,18	-0,60		1,39	1,37
Premia zadeklarowana		6,80	12,68	11,26	-22,50	-217,57	-60,50		139,05	137,47
Saldo otwarcia		-3,96	1,98	10,26	15,06	-5,20	-155,94		16,33	108,76
Fundusz wypłat		2,83	14,66	21,52	-7,43	-222,77	-216,44		155,38	246,23
Wskaźnik wypłat		0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30		0,30	0,30
Premia wypłacana		0,85	4,40	6,46	-2,23	-66,83	-64,93		46,61	73,87
Premia odroczone		1,98	10,26	15,06	-5,20	-155,94	-151,51		108,76	172,36
$R_{rf} = 0,03$										
Suma premii										-916,83

Źródło: opracowanie własne.

Tab. 5. Schemat funkcjonowania banku premii przy założeniu, że opcja jest realizowana 3 lata po opracowaniu leku

Rok	...	5	6	7	8	9	10	...	16	17
Docelowa EVA		5150	5325	5663	5981	5860	6017		16 119	19 424
Faktyczna EVA		5500	6000	6300	5738	6174	8711		22 730	27 366
Płaca zasadnicza = 100										
EVA faktyczna - EVA docelowa		0,07	0,13	0,11	-0,04	0,05	-0,45		1,41	1,41
Premia jako % płacy zasadniczej		0,07	0,13	0,11	-0,04	0,05	-0,45		1,41	1,41
Premia zadeklarowana		6,80	12,68	11,26	-4,07	5,37	-44,77		141,01	140,89
Saldo otwarcia		-3,96	1,98	10,26	15,06	7,70	9,15		191,14	232,51
Fundusz wypłat		2,83	14,66	21,52	11,00	13,07	-35,62		332,15	373,39
Wskaźnik wypłat		0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30		0,30	0,30
Premia wypłacana		0,85	4,40	6,46	3,30	3,92	-10,69		99,65	112,02
Premia odroczone		1,98	10,26	15,06	7,70	9,15	-24,93		232,51	261,37
$R_{rf} = 0,03$										
Suma premii										1185,40

Źródło: opracowanie własne.

⁵⁾ Informacje dotyczące przebiegu prac nad nowymi lekami (szczególnie w kwestii założeń dotyczących kosztów, przychodów i prawdopodobieństw) zostały zaczerpnięte z pracy D. KELLOG, J.M. CHARNES, *Real Options Valuation for a Biotechnology Company*, „Financial Analysts Journal” 2000, May/June, s. 76-84.

⁶⁾ Wartość projektu można obliczać kilkoma sposobami.

⁷⁾ Wykorzystano tutaj klasyczne podejście dotyczące wyceny opcji realnych z użyciem metod zaczerpniętych ze świata opcji finansowych.

⁸⁾ G.B. STEWART, *How to Structure Incentive Plans that Work?*, „EVALuations” 2002 vol. 4, issue 4, <http://www.stern-stewart.com> (data odczytu: 9.07.2004 r.).

⁹⁾ W ramach motywacyjnych systemów płac opracowanych na bazie EVA często funkcjonuje także bank premii (*bonus bank*). Jest to narzędzie służące do kształtowania lojalności menedżerów.

¹⁰⁾ M. CAPIŃSKI, *Definicja i wycena opcji realnych*, „Rynek Terminowy” nr 3/2004.

¹¹⁾ Premie są dyskontowane stopą wolną od ryzyka (R_{rf}).

¹²⁾ Przyjęto też, że menedżer będzie otrzymywał rocznie stałe wynagrodzenie zasadnicze, wynoszące 100 000. Saldo otwarcia jest efektem dotychczasowej pracy menedżera.

Summary

The paper attempts to show the link between two relatively new concepts of modern theory of finance: real options and EVA. The motivation-based remuneration system allows rational rewarding of managers depends whether a real option included in the project is exercised or not. The key factor is to compare the expected and actual values of the project. An option premium is the funds a company must incur in order to access the potential hidden in the option. The manager's task is to make the potential materialize. Only then, should they be rewarded. EVA based remuneration system works well if the pay-off functions are properly defined. However, this is especially difficult when real option appear in the project.