

**Józef Wilk\***

## WSPÓLZALEŻNOŚĆ PROCEDUR ZARZĄDZANIA WIEDZĄ I AKUMULACJI KAPITAŁU INTELEKTUALNEGO

*Przedstawiono współzależność między strategią inwestowania na GPW a krótkoterminowymi działaniami wspomagającymi decyzje i pokazano, że bardzo podobna relacja zachodzi pomiędzy procedurami zarządzania wiedzą i kapitałem intelektualnym. Dla wyceny wartości kapitału intelektualnego zastosowano efektywną stopę zwrotu (jako funkcję ROI i ryzyka) opartą o zmodyfikowaną linię CML. W artykule pokazano, w jaki sposób powiększyć kapitał intelektualny poprzez zastosowanie odpowiednich procedur zarządzania wiedzą.*

**Słowa kluczowe:** zarządzanie wiedzą, kapitał intelektualny, efektywna stopa zwrotu, model oceny aktywów kapitałowych (CAPM), linia rynku kapitałowego (CML)

### INTERRELATION OF KNOWLEDGE MANAGEMENT AND INTELLECTUAL CAPITAL ACCUMULATION PROCEDURES

*We presented an interdependency between stock market's investment strategy and short-term decision-making operations and we showed that very similar relation exists between knowledge and intellectual capital management. For value of intellectual capital estimation an effective rate of return (as a function of risk and ROI) based on a modified CML line has been applied. We demonstrated how to increase value of intellectual capital through an application of adequate procedures of knowledge management*

**Keywords:** knowledge management, intellectual capital, effective rate of return, capital assets pricing model (CAPM), capital market line (CML)

### 1. WPROWADZENIE

Podstawowe decyzje podejmowanych we współczesnej firmie dotyczą w większości przypadków realizacji planowania operacyjnego o krótkim horyzoncie czasowym oraz okresowo związane są z długofalowym planowaniem strategicznym. Plany krótkoterminowe wynikają bądź bezpośrednio z wcześniej szczegółowo przygotowanych założeń strategicznych, bądź też są konsekwencją podejmowanych akcji korygujących, gdy realizacja planu długofalowego różni się od przyjętych w planowaniu strategicznym scenariuszy. W artykule nawiązujemy do nowych, dynamicznie rozwijających się koncepcji w teorii zarządzania, w których działania operacyjne mogą być wspomagane w wyniku zastosowania pewnych algorytmów zarządzania wiedzą [1], natomiast planowanie strategiczne przeprowadzane jest

\* Wyższa Szkoła Handlu i Finansów Międzynarodowych, Warszawa

z udziałem algorytmów akumulacji kapitału intelektualnego w przedsiębiorstwie [2]. Wzajemne relacje pomiędzy algorytmami zarządzania wiedzą i działaniami z zakresu akumulacji kapitału intelektualnego nabierają szczególnie istotnego znaczenia podczas procesów szacowania efektywności planowania strategicznego. Wynika to z faktu, że dla właściwego wdrożenia wybranych procedur zarządzania wiedzą w firmie potrzebne jest zapewnienie odpowiedniego finansowania, czyli uruchomienia procesów inwestycyjnych. Te zaś są ściśle uzależnione od zewnętrznej oceny (przez inwestorów) firmy na rynku finansowym, czyli od poziomu akumulacji kapitału intelektualnego. W szczególności ocena większości inwestorów kierujących się tradycyjnymi zasadami **modelu oceny aktywów kapitałowych** (CAPM), jest silnie uzależniona od osiągniętej przez firmę stopy zwrotu kapitału akcyjnego oraz od poziomu ryzyka [3], a więc zakresu wahań średniej rocznej stopy zwrotu.

Podczas planowania dużych inwestycji finansowych przewidzianych na długi horyzont czasowy konieczne staje się zastosowanie możliwie precyzyjnych kryteriów efektywnościowych. Zgodnie z powszechnie obowiązującą na rynku kapitałowym zasadą CAPM, rynek finansowy określa indywidualnie dla każdej firmy wymaganą minimalną średnią roczną stopę zwrotu oraz maksymalny poziom ryzyka. Jednak badania symulacyjne indeksów rynków giełdowych pokazują, że stosowanie kryterium CAPM, chociaż dość skomplikowane, stanowi jednak znaczne uproszczenie rzeczywistości. Część inwestorów krytykuje więc model CAPM, stosując inne metody wyceny, jak na przykład model oparty na teorii arbitrażu cenowego APT [3] lub próbując formułować nowe koncepcje, na przykład teorię chaosu [4]. Przeprowadzone w niniejszej pracy analizy 30-letniej historii notowań na giełdzie NYSE wykazują, że w miarę wzrostu ryzyka (którego miarą jest wartość odchylenia standardowego stopy zwrotu) w sposób nieliniowy spada wartość kapitału akcyjnego firmy pomimo spełnienia, z formalnego punktu widzenia, wymagań CAPM. Innymi słowy, tzw.  **premia od ryzyka** zmniejsza się, zamiast sukcesywnie wzrastać wraz z powiększającą się wartością odchylenia standardowego średniej rocznej stopy zwrotu.

W tej sytuacji szczególnego znaczenia nabiera wprowadzony w pracy do modelu CAPM nowy syntetyczny parametr o nazwie  **efektywna stopa zwrotu** (ESZ), który bezpośrednio powiązany jest z wartością aktywów akcyjnych. Dysponowanie osiąganymi przez rynek wartościami ESZ, dla poszczególnych instrumentów finansowych, zastępuje więc tradycyjną linię rynku kapitałowego (CML) oraz dotychczasowe kryteria CAPM w postaci dwóch parametrów:

- 1) średniej rocznej stopy zwrotu (ROI),
- 2) poziomu ryzyka wyrażonego przez odchylenie standardowe (ROI).

Obecnie tylko jeden, uzyskany lub planowany, parametr, czyli poziom ESZ, musi spełniać założone oczekiwania inwestora. Dotychczas podczas planowania przedsięwzięć przewidzianych na długi horyzont czasowy wskazane było osiągnięcie maksymalnej stopy zwrotu przy założonym poziomie ryzyka lub minimalnego poziomu ryzyka przy ustalonej stopie zwrotu z inwestycji. Przy zastosowaniu parametru ESZ optymalizacja planu inwestycyjnego sprowadza się tylko do maksymalizacji (dla założonego horyzontu czasowego)

średniej efektywnej stopy zwrotu. W konsekwencji projektując procedury zarządzania wiedzą, możemy doprowadzić do pewnych uproszczeń w zakresie ustawienia procesów optymalizacyjnych związanych z planowaniem długookresowym planów inwestycyjnych.

## 2. EFEKTYWNA STOPA ZWROTU Z INWESTYCJI A KAPITAŁ INTELEKTUALNY

Aby ocenić efektywność inwestycji finansowych opartych na wybranym indeksie giełdowym, posłużymy się kilkoma przypadkami sytuacyjnymi opartymi na przedstawieniu historii notowań nowojorskiej NYSE. W tabeli 1 pokazujemy syntetyczne wyniki notowań rynku *Common Stock*, hipotetycznej firmy (publicznej spółki akcyjnej) *FH* oraz przebiegu inflacji (*PRICE INDEX*) giełdy NYSE w latach 1927–1986. W tabeli 1  $R_{FH}$  oznacza średnie roczne stopy zwrotu firmy *FH* (jest to raczej nieduża i obciążona stosunkowo dużym ryzykiem spółka giełdowa),  $R_{CS}$  oznacza średnie roczne stopy zwrotu indeksu rynku *Common Stock*, zaś  $R_{PI}$  oznacza stopę zwrotu odpowiadającą inflacji. Dodatkowo zakładamy, że na początku 1927 roku zainwestowano, w każdym z trzech przypadków, 1 \$, aby można było wyznaczyć, na bieżąco, bezwzględny przyrost aktywów  $K_{FH}$  (por. kolumna 3),  $K_{CS}$  (kolumna 5) i  $K_{PI}$  (kolumna 7). Dokonujemy tego w celu wyznaczenia efektywnych stóp zwrotu  $ESZ(R_{FH})$ ,  $ESZ(R_{CS})$  i  $ESZ(R_{PI})$ . Wartość  $ESZ(R_{XX})$  jest zawsze mniejsza od odpowiadającej wartości średniej długookresowej  $AVG(R_{XX})$ , jeśli tylko wartość ryzyka wyrażona przez  $STD(R_{XX})$  jest większa od zera. W tabeli 1  $AVG(R_{FH}) = 18,19$  (por. wiersz 31, kolumna 2),  $AVG(R_{CS}) = 13,10\%$  (por. wiersz 31, kolumna 4) i  $AVG(R_{PI}) = 1,64\%$  (por. wiersz 31, kolumna 6). Równocześnie aktywa  $K_{XX}$ , wyliczone na podstawie formuły (3), wzrosły w przeciągu 30 lat (por. wiersz 30) 18,2 razy dla *FH*, 17,72 razy dla *CS* i tylko 1,56 razy dla *PI*. Efektywne stopy zwrotu  $ESZ(R_{FH}) = 10,14\%$ ,  $ESZ(R_{CS}) = 10,06\%$  i  $ESZ(R_{PI}) = 1,49\%$  wyznaczono przy zastosowaniu formuły (1)

$$ESZ(R_{XX}) = \left( \frac{(K_{XX})_{i+N}}{(K_{XX})_i} \right)^{1/N} - 1 \quad (1)$$

gdzie  $N$  oznacza liczbę lat. Formuła (1) wynika z przekształcenia wzoru (2)

$$\frac{(K_{XX})_{i+N}}{(K_{XX})_i} = [1 + ESZ(R_{XX})]^N \quad (2)$$

który dla liczby lat  $N$  opisuje stosunek kapitału końcowego (przyrastającego według zasad procentu składanego) do początkowego. Dla sytuacji pokazanej w tabeli 1 (dla kolumn 3, 5 i 7) wzór (3) jest odpowiednikiem formuły (2). W tabeli 1  $AVG(R_{XX})$  oznacza średnią wartość stopy zwrotu (dla okresu 30 lat), zaś  $STD(R_{XX})$  oznacza wartość odchylenia standardowego (dla tego samego horyzontu czasowego) będącego miarą ryzyka.

**Tabela 1**Wyniki firmy *FH* oraz rynku *Common Stock* giełdy NYSE notowanych w latach 1927–1956

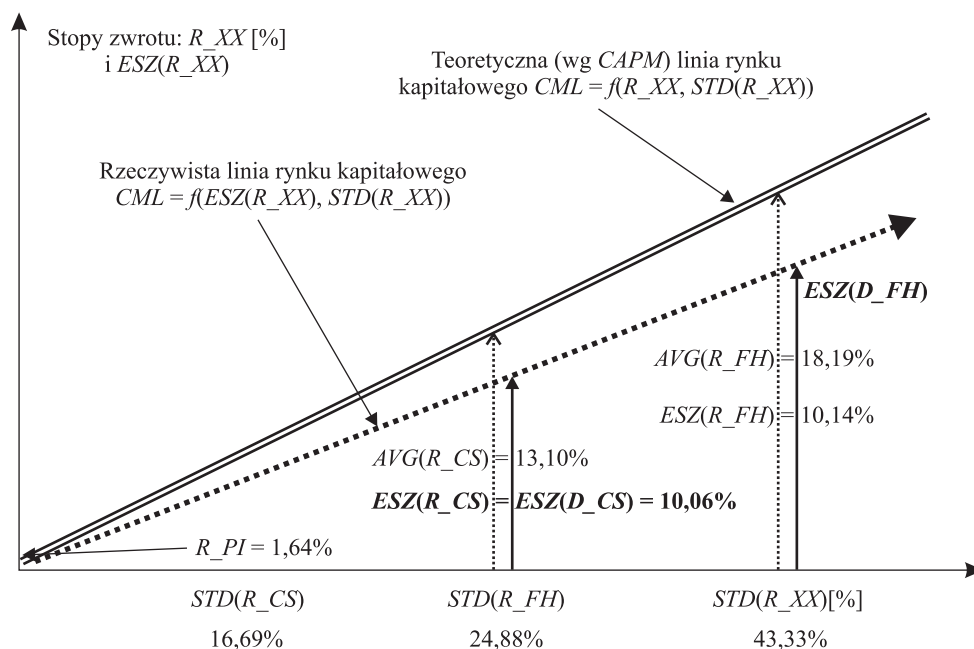
Nr	Rok	FIRMA_PSA ( <i>FH</i> )		COMMON STOCK ( <i>CS</i> )		INFLACJA ( <i>PI</i> )	
	1	2	3	4	5	6	7
0	1926	$R_{FH}\%$	$K_{FH} = 1$	$R_{CS}\%$	$K_{CS} = 1$	$R_{PI}\%$	$K_{PI} = 1$
1	1927	22,10	1,22	37,49	1,37	-2,08	0,98
2	1928	39,69	1,71	43,61	1,97	-0,97	0,97
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
29	1955	20,44	17,38	31,56	16,63	0,37	1,52
30	1956	4,28	<b>18,12</b>	6,56	<b>17,72</b>	2,86	<b>1,56</b>
31	$AVG(R_{XX})$	<b>18,19</b>	–	<b>13,10</b>	–	<b>1,64</b>	–
32	$STD(R_{XX})$	43,33	–	<b>24,88</b>	–	<b>5,45</b>	–
33	$ESZ(R_{XX})$	10,14	–	<b>10,06</b>	–	<b>1,49</b>	–

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych [6]

Wyniki syntetyczne pokazane w tabeli 1 możemy również zaobserwować na rysunku 1, gdzie w formie wykresłej przedstawione jest zachowanie trzech instrumentów finansowych na koniec 1956 roku.

$$\frac{(K_{XX})_{1956}}{(K_{XX})_{1926}} = [1 + ESZ(R_{XX})]^{30} \quad (3)$$

Łatwo możemy zaobserwować, że tworzą one charakterystyczną (teoretyczną) linię *CML* [1], gdzie zachowana jest podstawowa prawidłowość, że instrumenty finansowe o większym ryzyku charakteryzują się większą średnią stopą zwrotu, co stanowi tzw. premię od ryzyka. W tym przypadku jednak ta premia jest jednak dość iluzoryczna, gdyż efektywne stopy zwrotu  $ESZ(R_{FH})$  i  $ESZ(R_{CS})$  są niemal identyczne. Ponieważ przyrost kapitału akcyjnego jest zdeterminowany (jak wynika to ze wzoru (2)) nie przez  $AVG(R_{XX})$ , a przez  $ESZ(R_{XX})$ , przeto rzeczywista (przerywana) linia *CML* (rys. 1) powinna w sposób liniowy (zgodnie z założeniami modelu *CAPM*) określać premię od ryzyka dla poszczególnych spółek giełdowych. W świetle tego założenie, jeśli konkretna spółka giełdowa uzyska wyniki  $ESZ$  nie pokrywające się z wymaganą przez rynek rzeczywistą linią *CML*, to ta różnica  $\Delta ESZ$  przekłada się bezpośrednio na przyrost (dodatni lub ujemny) wartości kapitału intelektualnego.



Rys. 1. Linie rynku kapitałowego i przykład interpretacji CAPM (lata 1927–1956)

Źródło: opracowanie własne

Jak łatwo zauważyć, firma *FH* uzyskała  $ESZ(R_{FH}) = 10,14\%$  i jest to znacznie poniżej poziomu określonego przez rzeczywistą linię *CML*. W tym więc przypadku firma *FH* nie spełniła wymagań zdeterminowanych przez zmodyfikowaną przez nas (rzeczywistą) linię *CML* i osiągnęła ujemny przyrost kapitału intelektualnego.

Aktywa  $K_{FH}$  wzrosły wprawdzie w przeciągu 30 lat (por. wiersz 30, kolumna 3) 18,12 razy, jednak, ponieważ wartość pieniądza spadła w tym okresie 1,56 razy (gdyż  $K_{PI_{1956}} = 1,56$  \$) (wiersz 30, kolumna 7), rzeczywista wartość portfela (po uwzględnieniu inflacji) wzrosła w okresie 30 lat o  $(K_{FH_{1956}})/(K_{PI_{1956}}) = 18,12/1,56 = 11,62$  razy czyli o 1162%. Natomiast aktywa  $K_{CS}$  wzrosły w przeciągu 30 lat (por. wiersz 30, kolumna 5) 17,72 razy przy równoczesnej deprecjacji wartości pieniądza 1,56 razy, co spowodowało, że rzeczywista wartość portfela *CS* (po uwzględnieniu inflacji) wzrosła w okresie 30 lat o  $(K_{CS_{1956}})/(K_{PI_{1956}}) = 17,72/1,56 = 11,36$  razy, czyli o 1136%. Generalny wniosek, jaki nasuwa się z przestudiowania wyników zawartych w tabeli 1, sprowadza się do konkluzji, że pomimo stosunkowo dużych różnic pomiędzy  $AVG(R_{XX})$  dla *FH* i *CS* –  $ESZ(R_{XX})$  są niemal takie same, a więc w tym czasie wystąpiła niemal jednakowa efektywność portfeli *FH* i *CS*. Jak wiadomo, w tym okresie (lata 1927–1956) trwał kryzys gospodarczy w wyniku tzw. krachu na Wall Street, przedłużony również później w wyniku wybuchu II wojny światowej. Wyniki pokazane w tabeli 1 pokazują, że portfele, w których dominują spółki o dużej

stopie zwrotu typu  $R_{FH}$ , lecz równocześnie o stosunkowo dużym ryzyku  $STD(R_{FH})$ , charakteryzują się ograniczoną efektywnością nawet w długich okresach w przypadku występowania dużych zaburzeń koniunktury makroekonomicznej. Natomiast w tabeli 2 zamieszczone są analogiczne wyniki jak w tabeli 1, ale w tym przypadku dla lat 1957–1986.  $AVG(R_{FH}) = 18,71\%$  (por. wiersz 31, kolumna 2),  $AVG(R_{CS}) = 11,16\%$  (por. wiersz 31, kolumna 4) i  $AVG(R_{PI}) = 4,79\%$  (por. wiersz 31, kolumna 6). Równocześnie aktywa  $K_{XX}$  wzrosły w przeciągu 30 lat (por. wiersz 30) 72,98 razy dla  $SS$ , 16,72 razy dla  $CS$  i 4,00 razy dla  $PI$ . Efektywne stopy zwrotu  $ESZ(R_{FH}) = 15,37\%$ ,  $ESZ(R_{CS}) = 9,84\%$  i  $ESZ(R_{PI}) = 4,72\%$  wyznaczono przy zastosowaniu formuły (1).

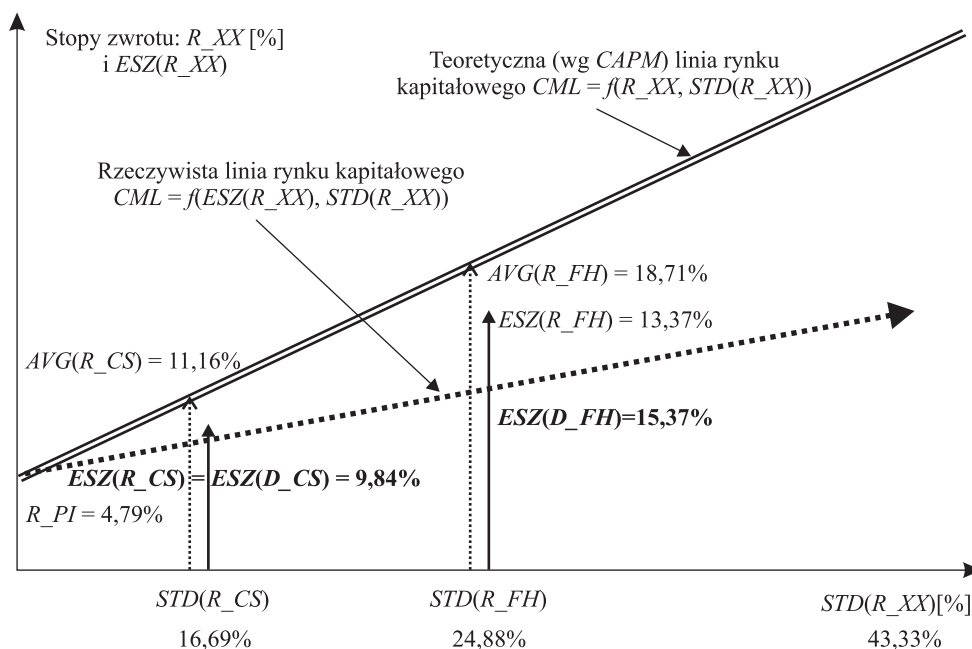
**Tabela 2**

Wyniki firmy  $FH$  oraz rynku *Common Stock* giełdy NYSE notowanych w latach 1957–1986

Nr	Rok	FIRMA_PSA ( $FH$ )		COMMON STOCK ( $CS$ )		INFLACJA ( $PI$ )	
	1	2	3	4	5	6	7
0	1956	$R_{FH}\%$	$K_{FH} = 1$	$R_{CS}\%$	$K_{CS} = 1$	$R_{PI}\%$	$K_{PI} = 1$
1	1957	-14,57	0,85	-10,79	0,89	3,02	1,03
2	1958	64,89	1,41	43,36	1,28	1,76	1,05
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
29	1985	24,66	68,30	32,16	14,11	3,77	3,96
30	1986	6,85	<b>72,98</b>	18,47	<b>16,72</b>	1,13	<b>4,00</b>
31	$AVG(R_{XX})$	<b>18,71</b>		<b>11,16</b>		<b>4,79</b>	
32	$STD(R_{XX})$	<b>28,24</b>		<b>16,69</b>		<b>3,51</b>	
33	$ESZ(R_{XX})$	<b>15,37</b>		<b>9,84</b>		<b>4,72</b>	

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych [6]

Aktywa  $K_{FH}$  wzrosły wprawdzie w przeciągu 30 lat (por. wiersz 30, kolumna 3) 72,98 razy, jednak mimo 4-krotnego spadku wartości pieniądza w tym okresie (gdyż  $K_{PI}_{1956} = 4,00$  \$) (wiersz 30, kolumna 7), rzeczywista wartość akcji firmy (po uwzględnieniu inflacji) wzrosła w okresie 30 lat (1957–1986) o  $(K_{FH}_{1986})/(K_{PI}_{1986}) = 72,98/4,00 = 18,25$  razy, czyli o 1825%. Natomiast aktywa indeksu  $K_{CS}$  wzrosły w przeciągu 30 lat (por. wiersz 30, kolumna 5) 16,72 razy przy równoczesnej 4-krotnej deprecjacji wartości pieniądza, co spowodowało, że rzeczywista wartość portfela  $CS$  (po uwzględnieniu inflacji) wzrosła w okresie 30 lat o  $(K_{CS}_{1986})/(K_{PI}_{1986}) = 16,72/4,00 = 4,18$  razy, czyli o 418%.



Rys. 2. Linie rynku kapitałowego i przykład interpretacji *CAPM* (lata 1957–1986)

Źródło: opracowanie własne

Zasadniczy wniosek, jaki nasuwa się z przestudiowania wyników zawartych w tabeli 2, sprowadza się do konstatacji, że stosunkowo dużym różnicom pomiędzy  $AVG(R_{XX})$  dla *FH* i *CS* towarzyszą również duże różnice  $ESZ(R_{XX})$  na korzyść firmy *FH* czyli spółek mniejszych i bardziej ryzykownych. Wynika to z faktu, że  $STD(R_{FH}) = 28,24\%$  (tab. 2, wiersz 32, kolumna 2) jest znacznie mniejsze od  $STD(R_{XX}) = 43,33\%$  (tab. 1, wiersz 32, kolumna 2). Innymi słowami, w okresie 1957–1986 nie występowały znaczne i wieloletnie kryzysy gospodarcze, a więc w takiej sytuacji portfele, w których dominują spółki o dużej stopie zwrotu  $R_{XX}$ , lecz równocześnie o stosunkowo dużym ryzyku  $STD(R_{XX})$ , charakteryzują się zwiększoną efektywnością (w stosunku do portfeli składających się z dużych i mniej ryzykownych korporacji), zwłaszcza w długich okresach.

Rysunek 2 pokazuje, że efektywne stopy zwrotu  $ESZ(R_{FH})$  i  $ESZ(R_{CS})$  tym razem znacznie się różnią na korzyść *FH*. Ponieważ przyrost kapitału akcyjnego jest zdeterminowany nie przez  $AVG(R_{XX})$ , a przez  $ESZ(R_{XX})$ , przeto rzeczywista (przerwana) linia *CML* (por. rys. 2) powinna w sposób liniowy określać premię od ryzyka dla poszczególnych spółek giełdowych. Jak łatwo zauważyć, firma *FH* uzyskała  $ESZ(R_{FH}) = 15,37\%$  i jest to znacznie powyżej poziomu określonego przez rzeczywistą (zmodyfikowaną) linię *CML*. W tym więc przypadku firma *FH* znacznie przekroczyła w górę wymagania rzeczywistej linii *CML* i osiągnęła tym samym dodatni przyrost kapitału intelektualnego.

Teoretyczna linia rynku kapitałowego *CML* pokazana na rysunkach 1 i 2 jest opisana [1] następującym równaniem

$$AVG(D_{XX}) = AVG(R_{TB}) + BETA_{XX} \cdot [AVG(D_{IG}) - AVG(R_{TB})] \quad (4)$$

gdzie

$$BETA_{XX} = \frac{STD(R_{XX})}{STD(R_{IG})} \quad (5)$$

$R_{TB}$  oznacza stopę zwrotu (bez ryzyka), jak na przykład z obligacji skarbowych (*Treasure Bill*) w naszym przypadku możemy tu założyć stopę odpowiadającą inflacji  $R_{PI}$  (*Price Index*), natomiast rolę indeksu giełdowego  $IG$  w naszym przypadku będzie odgrywał indeks rynku  $CS$ . Jeśli we wzorze stosujemy literę  $D$ , będzie to oznaczać, że  $R$  w tym przypadku stanowi wymaganą przez rynek stopę zwrotu. Poprzez analogię do (4) możemy łatwo sformułować wzór na rzeczywistą wymaganą przez rynek  $CS$  linię *CML*

$$ESZ(D_{XX}) = ESZ(R_{PI}) + BETA_{XX} \cdot [ESZ(D_{CS}) - ESZ(R_{PI})] \quad (6)$$

W praktyce, aby wyznaczyć konkretną wartość kapitału intelektualnego  $WKI(R_{XX})$ , należy wpiąć, na podstawie relacji (6), wyznaczyć wymaganą przez *CML* stopę zwrotu, a następnie wyznaczyć przyrost  $ESZ(R_{XX})$

$$\Delta ESZ(R_{XX}) = ESZ(R_{XX}) - ESZ(D_{XX}) \quad (7)$$

przy czym tylko dodatnia wartość  $\Delta ESZ(R_{XX})$  gwarantuje dodatnią akumulację kapitału intelektualnego

$$\Delta WKI(R_{XX}) = WNA_p \cdot [(1 + \Delta ESZ)^{(N_k - N_p)} - 1] \quad (8)$$

od znanej wartości początkowej notowań akcji  $WNA_p$  w określonym interwale czasu  $[N_p - N_k]$ . Dla przypadku sytuacyjnego pokazanego w tabeli 2 i na rysunku 2 i dla firmy *FH* wymagana  $ESZ$  wynosi

$$ESZ(D_{FH}) = 4,72 + \frac{28,24}{16,69} \cdot (9,84 - 4,72) = 13,37\% \quad (9)$$

natomiast

$$\Delta ESZ(R_{FH}) = ESZ(R_{FH}) - ESZ(D_{FH}) = 15,37\% - 13,37\% = 2\% \quad (10)$$

i wartość ta stanowi podstawę do wyznaczenia przyrostu akumulacji kapitału intelektualnego według formuły (8).



### 3. WPŁYW ZARZĄDZANIA WIEDZĄ NA PROCES AKUMULACJI KAPITAŁU INTELEKTUALNEGO

W tabeli 3 pokazano wyniki, dla 15 okresów, notowań na *GPW* dwóch spółek *F1* i *F2* oraz indeksu *IG*. Wyniki syntetyczne notowań pokazane są u dołu tabeli oraz na rysunku 3 (punkty *F1* i *F2*). W tym czasie, na podstawie wzorów (6)–(8) wyliczamy, że spółka *F1* uzyskała nieznaczny dodatni ( $\Delta WKI(K_{F1}) = 0,17$  \$/akcję), a spółka *F2* dość istotny ujemny ( $\Delta WKI(K_{F2}) = 0,50$  \$/akcję) przyrost kapitału intelektualnego. Natomiast w tabeli 4 pokazujemy wyniki notowań dla analogicznych firm  $F1^{\wedge}$  i  $F2^{\wedge}$ , jednak przy założeniu, że rezultaty uzyskano przy zastosowaniu nowoczesnych metod menedżerskich opartych o wybrane procedury zarządzania wiedzą [5], takich jak wirtualne magazynowanie, swap finansowy, asortymentowy itp.

**Tabela 3**

Notowania firmy *F1* i firmy *F2* w stosunku do indeksu giełdy *IG*

Rok	FIRMA ( <i>F1</i> )		INDEKS GIEŁDY ( <i>IG</i> )		FIRMA ( <i>F2</i> )	
	2	3	4	5	6	7
XX00	$R_{F1}$ [%]	$K_{F1=1}$ [\$]	$R_{IG}$ [%]	$K_{IG=1}$ [\$]	$R_{F2}$ [%]	$K_{F2=1}$ [\$]
XX01	18,98	1,19	25,82	1,26	36,47	1,36
XX02	-31,00	0,82	-45,88	0,68	-68,89	0,42
XX03	-26,47	0,60	-39,38	0,41	-59,34	0,17
XX04	37,20	0,83	51,99	0,63	74,87	0,30
XX05	37,00	1,13	51,70	0,95	74,45	0,53
XX06	-7,18	1,05	-11,70	0,84	-18,68	0,43
XX07	6,56	1,12	8,02	0,91	10,28	0,47
XX08	18,44	1,33	25,07	1,14	35,33	0,64
XX09	32,42	1,76	45,13	1,65	64,80	1,05
XX10	-4,91	1,67	-8,44	1,51	-13,89	0,91
XX11	21,41	2,03	29,33	1,95	41,59	1,28
XX12	22,51	2,49	30,91	2,56	43,91	1,85
XX13	6,27	2,65	7,61	2,75	9,67	2,03
XX14	32,16	3,50	44,76	3,98	64,25	3,33
XX15	18,47	4,09	25,11	4,98	35,39	4,51
$AVG(R_{XX})$	12,13		16,00		22,00	
$STD(R_{XX})$	21,39		30,82		45,28	
$ESZ(R_{XX})$	9,85		11,30		10,56	
$WKI(K_{XX})$		0,17		0,00		-0,50

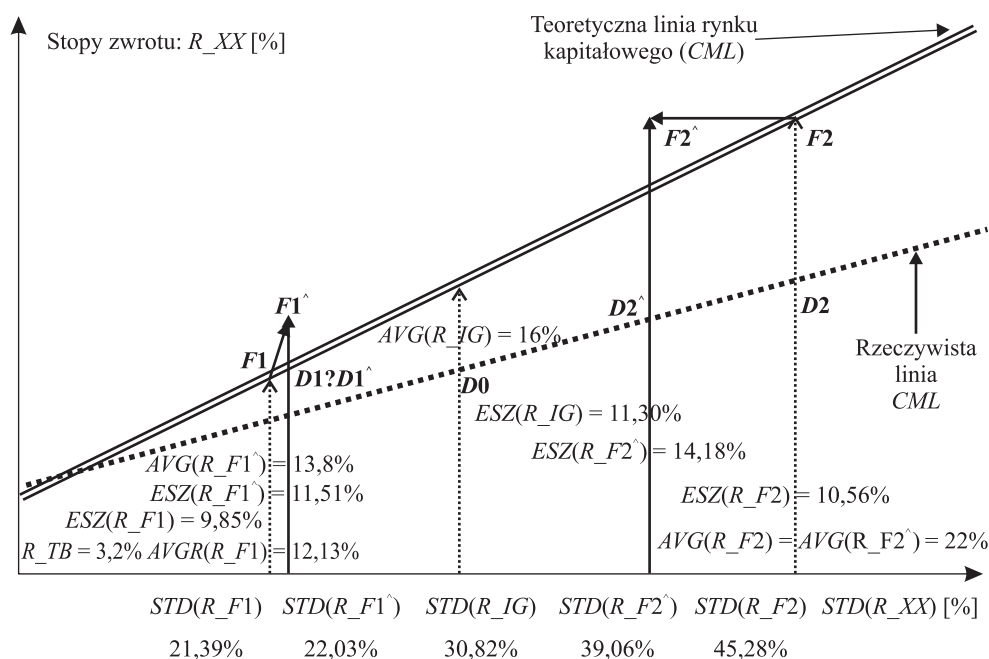
Źródło: opracowanie własne

**Tabela 4**  
Notowania firmy  $F1^{\wedge}$  i firmy  $F2^{\wedge}$  w stosunku do indeksu giełdy  $IG$

Rok	FIRMA ( $F1^{\wedge}$ )		INDEKS GIEŁDY ( $IG$ )		FIRMA ( $F2^{\wedge}$ )	
	1	2	3	4	5	6
XX00	$R_{F1^{\wedge}}\%$	$K_{F1^{\wedge}} = 1\$$	$R_{IG}[\%]$	$K_{IG} = 1[\$]$	$R_{F2^{\wedge}}[\%]$	$K_{F2^{\wedge}} = 1[\$]$
XX01	10,05	1,10	25,82	1,26	15,51	1,16
XX02	-30,97	0,76	-45,88	0,68	-57,39	0,49
XX03	-26,09	0,56	-39,38	0,41	-48,73	0,25
XX04	41,26	0,79	51,99	0,63	70,68	0,43
XX05	37,78	1,09	51,70	0,95	64,51	0,71
XX06	14,19	1,25	-11,70	0,84	22,68	0,87
XX07	10,95	1,39	8,02	0,91	16,94	1,02
XX08	23,27	1,71	25,07	1,14	38,77	1,41
XX09	34,36	2,29	45,13	1,65	58,44	2,23
XX10	2,87	2,36	-8,44	1,51	2,61	2,29
XX11	8,56	2,56	29,33	1,95	12,70	2,58
XX12	26,97	3,25	30,91	2,56	45,34	3,76
XX13	-5,11	3,09	7,61	2,75	-11,54	3,32
XX14	38,75	4,28	44,76	3,98	66,22	5,52
XX15	19,65	5,13	25,11	4,98	32,36	7,31
$AVG(R_{XX})$	13,80		16,00		22,00	
$STD(R_{XX})$	22,03		30,82		39,06	
$ESZ(R_{XX})$	11,51		11,30		14,18	
$WKI(K_{XX})$		0,45		0,00		0,11

Źródło: opracowanie własne

W praktyce procedury te albo zwiększają stopę zwrotu, albo zmniejszają ryzyko, a w efekcie maksymalizują  $ESZ(R_{XX})$ . Tak więc wszelkie różnice pomiędzy notowaniami spółek pokazanymi w tabelach 3 i 4 wynikają tylko z różnic w odniesieniu do poziomu zarządzania wiedzą. W tabeli 4 możemy zaobserwować, że firma  $F1^{\wedge}$  w stosunku do firmy  $F1$  tylko nieznacznie zwiększyła swoje ryzyko z wartości  $STD(R_{F1}) = 21,39\%$  (tab. 3) do wartości  $STD(R_{F1^{\wedge}}) = 22,03\%$ . Natomiast średnia stopa zwrotu  $AVG(R_{F1}) = 12,13\%$  zwiększyła się w znacznym stopniu, czyli do wartości  $AVG(R_{F1^{\wedge}}) = 13,80\%$  (rys. 3).



Rys. 3. Linie rynku kapitałowego CML dla danych pokazanych w tabelach 4 i 5

Źródło: opracowanie własne

Wszystko to przełożyło się na dość istotny wzrost  $ESZ(R_{XX})$  z wartości  $ESZ(R_{F1}) = 9,85\%$  do wartości  $ESZ(R_{F1}^{\wedge}) = 11,51\%$ .

W tabeli 4 możemy również zaobserwować, że firma F2<sup>^</sup> w stosunku do firmy F2 istotnie zmniejszyła swoje ryzyko z wartości  $STD(R_{F2}) = 45,28\%$  (tab. 3) do wartości  $STD(R_{F2}^{\wedge}) = 39,06\%$ . Natomiast średnia stopa zwrotu  $AVG(R_{F2}) = 22,00\%$  pozostała niezmienna (por. rys. 3). Zmniejszenie ryzyka przełożyło się na dość istotny wzrost  $ESZ(R_{XX})$  z wartości  $ESZ(R_{F2}) = 10,46\%$  do wartości  $ESZ(R_{F2}^{\wedge}) = 14,18\%$ . W wyniku powyżej przedstawionych działań obie spółki uzyskały zdecydowanie lepsze rezultaty w odniesieniu do akumulacji kapitału intelektualnego. Przykładowe obliczenia przedstawimy tylko dla firmy F2 (tab. 3) i firmy F2<sup>^</sup> (tab. 4).

Dla firmy F2:

$$ESZ(D_{F2}) = 3,2 + \frac{45,28}{30,82} \cdot (11,30 - 3,2) = 15,10\% \quad (11)$$

$$\Delta ESZ(R_{F2}) = ESZ(R_{F2}) - ESZ(D_{F2}) = 10,56\% - 15,10\% = -4,54\% \quad (12)$$

$$\Delta WKI(R_{F2}) = WNA_p \cdot [(1 + \Delta ESZ)^{(N_k - N_p)} - 1] = 1,00 \cdot [(1 - 0,0454)^{15} - 1] = -0,45 \quad (13)$$

Dla firmy  $F2^{\wedge}$ :

$$ESZ(D_{-}F2^{\wedge}) = 3,2 + \frac{39,06}{30,82} \cdot (11,30 - 3,2) = 13,46 \quad (14)$$

$$\Delta ESZ(R_{-}F2^{\wedge}) = ESZ(RF_{-}2^{\wedge}) - ESZ(D_{-}F2^{\wedge}) = 14,18\% - 13,46\% = 0,717\% \quad (15)$$

$$\Delta WKI(R_{-}F2^{\wedge}) = WNA_p \cdot [(1 + \Delta ESZ)^{(N_k - N_p)} - 1] = 1,00 \cdot [(1 + 0,00717)^{15} - 1] = 0,11 \quad (16)$$

Tak więc  $\Delta WKI(K_{F1}^{\wedge})$  wzrósł z 0,17 \$/akcję do 0,50 \$/akcję, natomiast  $\Delta WKI(K_{F2}^{\wedge})$  wzrósł z wartości ujemnej, czyli -0,45 \$/akcję, do 0,11 \$/akcję. Jak łatwo jest zauważyć, procedury zarządzania wiedzą zmniejszające ryzyko (dla  $F2^{\wedge}$ ) są zdecydowanie bardziej skuteczne w porównaniu z algorytmami zwiększającymi tylko stopę zwrotu (dla  $F1^{\wedge}$ ).

### Literatura

- [1] Koźmiński A.K.: *Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwach*. Dorobek Szkoły Letniej „Warszawa 2000”, Warszawa, PAN i WSPiZ 2001, 57
- [2] Edvinsoon L., Malone M.S.: *Kapitał intelektualny*. Warszawa, PWN 2001
- [3] Ross S.A., Westerfield R.W.: *Corporate finance*. St. Louis, Tiemes Mirror/Mosby College Pub. 1988
- [4] Peters E.E.: *Teoria chaosu a rynki kapitałowe*. Warszawa, WIG PRESS 1997
- [5] Wilk J.: *Wybrane procedury zarządzania wiedzą w organizacjach wirtualnych. Zarządzanie przedsiębiorstwem w warunkach Unii Europejskiej, część I*. Kraków, Wydawnictwo AGH 2004
- [6] Ibbotson R.G.: *Stock, Bonds and Inflation (SBB)*. Chicago, Yearbook, Ibbotson Associates 1987