

Възможност за използване на средно-абсолютно отклонение за изчисляване на риска в CAPM

Проф. д-р Радослав Цончев, Красимир Костенаров

POSSIBILITY TO USE MEAN – ABSOLUTE DEVIATION TO CALCULATE RISK IN CAPM

Prof. Radoslav Tsonchev, Krasimir Kostenarov

В доклада представяме вариант за изчисляване на бета коефициента в CAPM чрез използването на средно-абсолютно отклонение. Целта е да се получи коефициент бета, който да може да се използва на пазари с висока волатилност и добре изразена асиметрия на доходността на акциите. По-високата адекватност на коефициента установяваме чрез тестването му по два метода на линейна регресия. Чрез регресията измерваме силата на връзката между бета и очакваната доходност и сравняваме получените резултати с традиционния бета коефициент и едностранния бета коефициент предложен от Естрада. Емпиричното проучване е извършено върху данни от акции търгувани на Българска фондова борса.

Ключови думи: beta, D-beta, CAPM, downside risk, absolute deviation

JEL класификация: G10, G12

Целта на настоящата разработка е да се коригира коефициента бета използван в традиционния модел CAPM на Sharpe (1964), Lintner (1965) и Mossin (1966). За да има смисъл тази модификация трябва да постигне по-голяма точност при използването на този коефициент за прогнозиране на очакваната доходност на акциите. В разработката предлагаме възможност за изчисляване на коефициента бета, при която за изчисляване на риска вместо стандартно отклонение (дисперсия) и ковариация се използва средно-абсолютно отклонение и ковариация, формулата на която се подчинява на правилата на изчисляване на средно-абсолютното отклонение. Резултата от новата формула за изчисляване на бета се сравнява с два други начина на изчисляване на коефициента. На първо място сравнението се извършва с традиционния бета коефициент. На второ място се сравнява с бета коефициент изчислен на база едностранното изчисляване на риска, който е представен от Estrada (2000, 2002).

Традиционно рискът на актив i взет самостоятелно се измерва чрез стандартното отклонение на неговата доходност:

$$(1) \sigma_i = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (R_{it} - \mu_i)^2}$$

където:

R_i - възвръщаемост на актив i ;

μ_i - средната доходност на актив i ;

Когато активът i е един от множество активи в напълно диверсифициран портфейл, рискът се измерва чрез неговата ковариация с пазарния портфейл:

$$(2) \text{cov}_{iM} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (R_{it} - \mu_i)(R_{Mt} - \mu_M)$$

където:

cov_{iM} е ковариацията на актив i с пазарния портфейл M ;

R_M е доходността на пазарния портфейл M ;

μ_M е средната доходност на пазарния портфейл M .

Ако нормираме ковариацията спрямо дисперсията на пазара се получава традиционния бета коефициент.

$$(3) \beta_i = \frac{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (R_{it} - \mu_i)(R_{Mt} - \mu_M)}{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (R_{Mt} - \mu_M)^2}$$

Възможно е рискът на актива да се изчисли и по друг, алтернативен метод. Такъв метод има предложен още от Markowitz (1959). Това е метода с използване на ляво отклонение и лява дисперсия (downside) вместо стандартно отклонение и дисперсия за математическо описание на риска. Лявото отклонение може да се запише със следните формули:

$$(4) \sigma_i^- = \frac{1}{n} \sqrt{\sum_{t=1}^n [\min(R_{it} - \mu_i, 0)]^2},$$

Където:

σ_i^- е лявото отклонение,

$\min(R_i - \mu_i, 0)$ означава, че се взимат само стойностите на $R_i - \mu_i$, които са по-малки от 0 или изобразено графически, които се намират вляво от 0.

Чрез използването на ляво отклонение може да се изчисли лява ковариация и съответно бета коефициент. Този подход е използван от Estrada (2000, 2002) за изчисляване на бета коефициент, който той нарича D-beta (Downside beta). Лявата полуковариация можем да представим с формулата:

$$(5) \text{cov}_{iM}^- = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n [\min(R_{it} - \mu_i, 0) \cdot \min(R_{Mt} - \mu_M, 0)]$$

Съответно D-бета изписано с правилата на лявото отклонение изглежда по следния начин:

$$(6) \beta_i^D = \frac{\text{cov}_{iM}^-}{\sigma_M^2} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n [\min(R_{it} - \mu_i, 0) \cdot \min(R_{Mt} - \mu_M, 0)]}{\frac{1}{n} \sqrt{\sum_{t=1}^n [\min(R_{Mt} - \mu_M, 0)]^2}}$$

Ако се опитаме да използваме различен начин за изчисляване на риска, то е логично да получим още методи за изчисляване на бета коефициента. Един такъв метод е метода на абсолютното отклонение, който ще отбележим с AD.

$$(7) AD = \frac{\sum_{t=1}^n |R_{it} - \mu_i|}{n}$$

Характерно за този метод е, че вместо да използва повдигането на квадрат, за да се неутрализират отрицателните стойности на отклоненията, той използва поставянето на отклоненията в модул.

Чрез използвайки на аналогична логика може да се дефинира и ковариацията с използване на абсолютно отклонение, която ще отбележим с $A\text{cov}_{iM}$:

$$(8) A\text{cov}_{iM} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |R_{it} - \mu_i| \cdot |R_{Mt} - \mu_M|$$

Оттук бета коефициентът с използване на абсолютното отклонение и абсолютната ковариация придобива вида:

$$(9) \beta^A = \frac{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |R_{it} - \mu_i| \cdot |R_{Mt} - \mu_M|}{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |R_{Mt} - \mu_M|^2}$$

По този начин моделът CAPM може да придобие следните форми с използването на различните бета коефициенти:

➤ (10) $E(R_i) = R_f + MRP \cdot \beta_i$,

➤ (11) $E(R_i) = R_f + MRP \cdot \beta_i^D$,

➤ (12) $E(R_i) = R_f + MRP \cdot \beta_i^A$,

Разликите в трите предложени форми на модела се намират само по отношение на начина на изчисляването на бета коефициентите.

Методи на сравняване на резултатите

Целта, която преследваме, е да се определи кой от начините на изчисляване на бета коефициента дава най-добро описание на връзката между риска на акцията и нейната очаквана доходност. За това е особено важно да се потърси метод, който да измери дали бета коефициентът, изчислен с помощта на абсолютното отклонение, дава по-добро описание на зависимостта риск – очаквана доходност в сравнение с традиционната бета и D-бета. За целта ще използваме два метода:

1. Първият метод се използва от Estrada за сравняване на степента, в която D-бета е в състояние да обясни промените в получената историческа доходност на изследваните акции. След това получените резултати се сравняват с аналогично проучване, но направено с традиционния бета коефициент. Съпоставянето на получените резултати дава основание да се направят изводи за използваемостта на предложения от Estrada коефициент D-бета. Същността на метода е изложен в следващите няколко стъпки:

- Изчисляваме доходността на всяка една от изследваните компании по формулата:

$$(13) R_i = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} * 100$$

където,

R_i е доходността за компания i ;

P_t е цената на акцията в края на период t .

- Изчисляват се следните коефициенти за всяка една акция: традиционен бета коефициент на Sharp, D-бета на Estrada и бета изчислен с помощта на абсолютното отклонение;
- Съставя се линейно уравнение за извършване на регресионен анализ, което има вида:

$$(14) R_i = \alpha_1 + \alpha_2 RF_i + e,$$

където:

R_i е доходността на компания i ;

α_1, α_2 са коефициенти на регресията;

RF_i е рисковия фактор (в рисковия фактор последователно се замества коефициентът бета, изчислен по всеки един от трите изследвани начина);

e е случайна грешка.

Като независима променлива (рисков фактор) последователно в регресионното уравнение ще бъдат замествани бета, D-бета и бета изчислена с помощта на абсолютното отклонение.

Така получените редове от данни се подлагат на регресионен анализ. Целта на анализа е да се проследи стойността на коефициента на детерминация (R^2) при различните бета коефициенти. R^2 се движи в границите

от 0 до 1. При стойност 0 способността на независимата променлива (бета коефициента) да опише поведението на зависимата (доходността на акцията) е 0%; при стойност 1 поведението на зависимата променлива се описва перфектно от модела. Сравняването на коефициента на детерминация при различните бета коефициенти ни дава възможност да ги подредим съобразно стойностите на R^2 . По този начин може да се направи извод за степента, в която бета коефициентът описва промените в очакваната доходност и да се предпочете един от вариантите за изчисляване на бета като най-добър.

2. Вторият метод, който ще използваме е метод използван за доказване на връзката между очакваната доходност и систематичния риск. Той се прилага и тества на исторически данни от редица автори, като е добре описан в Jensen (1968; 1969), също описан и критикуван в Black, Jensen и Scholes (1972). Метода се основава отново на регресионен анализ, но конструкцията на регресионното уравнение и тълкуването на резултатите използват различен подход.

За да изясним същността на модела нека разпишем отново уравнението на CAPM, но представено по този начин:

$$(15) R'_i = MRP \cdot \beta_i$$

Където:

$$R'_i = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} - R_f$$

- това равенство представлява доходността на акция i в периода t намалена с безрисковата доходност в периода t и се нарича допълнителна доходност (excess returns). Допълнителната доходност е доходност за инвеститора над безрисковата доходност;

R_f е безрисковата доходност;

MRP - допълнителната доходност от пазарния портфейл или пазарната рискова премия.

β_i - бета коефициент на акцията i .

Уравнението което се използва за регресията е линейно и има вида:

$$(16) R'_i = y_0 + y_1 \beta_i + e_i$$

Където;

R'_i представлява допълнителната доходност за определен интервал от време;

y_1 представлява оценка на систематичния риск, която се дава като разликата между пазарната доходност и безрисковата доходност. Регресионният анализ дава оценка на този коефициент, който математически представлява наклона на графиката на линейното уравнение. Ако CAPM е коректен то тогава y_1 трябва да има стойности равни на пазарната рискова премия (разликата между пазарната доходност и безрисковата доходност).

β_i представлява бета коефициента.

y_0 е статистически коефициент от регресионното уравнение. Той представлява разстоянието от абсцисата на координатната система до пресечната точка на графиката на линейното уравнение с ординатата. Имайки предвид формата на уравнението на САРМ представено в (15), този коефициент трябва да бъде равен на нула. На практика регресионния анализ ни дава оценка на коефициента y_0 . Тази стойност може да се използва за доказване на достоверността на оценката на САРМ. Ако коефициентът е равен на нула или има стойности близки до нула се приема, че оценката на бета коефициента е статистически значима и може да се приеме за достоверна. Ако стойностите на y_0 се различават в значителна степен от нула, то тогава оценката на бета коефициента може да бъде неточна и е добре да се приложат допълнителни методи за доказване на достоверността на оценката на бета коефициента.

Емпирично тестване на бета коефициентите

За емпиричния тест се нуждаем от бета коефициентите изчислени по трите начина представени по нагоре в доклада. След това на регресионен анализ ще подложим резултатите от изчисляването на бета коефициентите. Регресионния анализ извършваме с програмния продукт SPSS 16.0. Използваме вградения в програмата инструмент за осъществяване на еднофакторна линейна регресия. Теста се извършва върху акции на компании търгувани на БФБ. Първоначално разполагаме със следните данни:

- Цени на акциите на компаниите на БФБ за периода 01.01.1999 до 30.06.2009. Данните с които разполагаме са цените за отваряне, затваряне, най-ниска, най-висока и изтъргуван обем акции за всеки работен ден. Данните се взимат от графичния оператор действащ на сайта на БФБ.

При тестването на резултатите сме използвали следните допускания и правила при работата с емпиричните данни:

1. Избираме период на изследването: 01.01.2005 – 19.06.2009. Това е целесъобразно, защото след 2005 година разглежданите компании имат сравнително пълни редове с данни.
2. Компаниите, които подлагаме на анализ, са 40 на брой. Това са компаниите, с акциите на които са сключвани сделки в най-много дни на фондовата борса за периода от 2005 до 2008 година. Тази компании са представени в таблица 1.

Таблица 1. 40-те компании участващи в изследването

	Код	Име на компанията
1	PETHL	Синергон Холдинг АД - София
2	ALBHL	Албена Инвест Холдинг АД-к.к. Албена
3	DOVUHL	Доверие Обединен Холдинг АД-София
4	IHLBL	Индустриален Холдинг България АД-София
5	BHC	Българска Холдингова Компания АД-София
6	CENHL	Стара планина Холд АД-София
7	SFARM	Софарма АД-София

8	HIKA	Индустриален Капитал Холдинг АД-София
9	GAMZA	Северкооп Гъмза Холдинг АД-София
10	LEV	ИД Златен лев АД-София
11	CCB	ТБ Централна кооперативна банка АД-София
12	ALB	Албена АД-к.к. Албена
13	NEOH	Неохим АД-Димитровград
14	ALUM	Алкомет АД-Шумен
15	ORGH	Оргахим АД-Русе
16	HIMKO	Химко АД-Враца
17	BIOV	Биовет АД-Пещера
18	MCH	М+С хидравлик АД-Казанлък
19	POLIM	Полимери АД-Девня
20	PET	Петрол АД-София
21	HUG	Холдинг Кооп-Юг АД-София
22	KREM	Кремиковци АД-София
23	HSOF	Холдинг Света София АД-София
24	SEVTO	Българска роза-Севтополис АД-Казанлък
25	ZLP	Златни пясъци АД-Варна
26	BULSTH	Ютекс Холдинг АД-София
27	ELTOS	Спарки Елтос АД-Ловеч
28	PAMPO	Пампорово АД-Смолян
29	AROMA	Арома АД-София
30	SKELN	Св. Св. Константин и Елена Холдинг АД-Варна
31	EMKA	ЕМКА АД-Севлиево
32	BMREIT	БенчМарк фонд имоти АДСИЦ-София
33	FZLES	Фазерлес АД-Силистра
34	TOPL	Топливо АД-София
35	DEKOT	Декотекс АД-Сливен
36	ELHIM	Елхим Искра АД-Пазарджик
37	KTEX	Катекс АД-Казанлък
38	BALKL	Балкан АД-Ловеч
39	SLB	Слънчев бряг АД-к.к.Слънчев бряг
40	KDN	Капитан Дядо Никола АД-Габрово

3. За изчисляването на бета коефициентите ще използваме седмичната доходност на акциите на избраните компании. Насочваме се към седмичната доходност поради следните причини: 1. Ако използваме месечна доходност, редовете от данни, който ще можем да използваме са твърде къси. По този начин статистическата грешка, която ще се получи ще бъде твърде голяма. Съответно резултатът от изследването няма да бъде надежден; 2. Ако използваме дневни данни статистическата грешка отново е прекалено голяма поради високата дневна волатилност на акциите. В този случай допълнителен проблем представляват дните, в които акцията не е търгувана. При използването на седмични данни, според нас, тези проблеми са налични в по-ниска степен. Поради тази причина смятаме, че на седмични данни биха се получили най-надеждни резултати.
4. Изчисляването на седмичната доходност се подчинява на следните правила:
- Използват се цените на акциите на изследваните компании за всеки последен работен ден на седмицата. Обикновено това е

петък, но понякога, когато петък е почивен ден това може да бъде четвъртък или сряда. Ако последният работен ден от седмицата е събота, тогава той се приема за последен ден от седмицата.

- При изчисляване на доходността на акциите използваме цената на затваряне в последния работен ден от седмицата.
- Когато в последния работен ден от седмицата няма направена сделка се взимат данните от предишния ден, в който има извършена сделка с акцията.

Стойностите на бета коефициентите и доходността на акциите са представени в таблица 2. Тези стойности са входящите величини, които ще използваме за провеждането на тестовете чрез регресионния анализ.

Таблица 2. Стойности на коефициентите бета (β_i , β_i^D , β_i^A) и на доходността на компаниите на седмична база (R_i)

Име на компанията	β_i	β_i^D	β_i^A	R_i
Синергон Холдинг АД - София	0.86	0.93	1.07	-0.1%
Албена Инвест Холдинг АД-к.к. Албена	0.79	0.82	1.06	-0.2%
Доверие Обединен Холдинг АД-София	0.65	0.74	1.08	0.2%
Индустриален Холдинг България АД-София	1.00	1.01	1.11	0.1%
Българска Холдингова Компания АД-София	0.68	0.67	0.88	0.0%
Стара планина Холд АД-София	0.98	1.03	1.21	0.6%
Софарма АД-София	0.86	0.83	0.95	0.3%
Индустриален Капитал Холдинг АД-София	1.12	1.22	1.61	1.2%
Северкооп Гъмза Холдинг АД-София	0.87	0.86	1.19	-0.3%
ИД Златен лев АД-София	0.24	0.39	0.60	0.0%
ТБ Централна кооперативна банка АД-София	1.29	1.20	1.38	0.1%
Албена АД-к.к. Албена	1.06	1.00	1.17	-0.1%
Неохим АД-Димитровград	0.94	0.94	1.10	0.4%
Алкомет АД-Шумен	1.21	1.21	1.49	0.2%
Оргархим АД-Русе	1.19	1.09	1.37	0.7%
Химко АД-Враца	1.08	0.98	2.10	0.5%
Биовет АД-Пещера	0.60	0.56	1.00	-0.1%
М+С хидравлик АД-Казанлък	0.66	0.81	1.04	0.8%
Полимери АД-Девня	1.16	0.88	1.58	0.4%
Петрол АД-София	0.30	0.65	1.02	0.6%
Холдинг Кооп-Юг АД-София	0.33	0.61	1.16	0.8%
Кремиковци АД-София	0.53	0.99	1.54	-0.4%
Холдинг Света София АД-София	0.45	0.82	1.13	0.4%
Българска роза-Севтополис АД-Казанлък	0.90	1.12	1.73	0.7%
Златни пясъци АД-Варна	0.71	0.73	0.99	-0.4%
Ютекс Холдинг АД-София	0.42	0.96	1.56	1.3%
Спарки Елтос АД-Ловеч	0.77	0.95	1.26	0.6%
Пампорово АД-Смолян	0.48	0.72	1.44	-0.1%
Арома АД-София	0.76	1.05	1.25	1.1%
Св. Св. Константин и Елена Холдинг АД-Варна	0.60	0.58	0.91	0.5%
ЕМКА АД-Севлиево	0.48	0.78	0.92	0.6%
БенчМарк фонд имоти АДСИЦ-София	0.79	1.06	1.23	0.4%
Фазерлес АД-Силистра	0.85	0.82	1.32	0.5%
Топливо АД-София	1.02	1.24	1.22	0.7%
Декотекс АД-Сливен	0.86	1.04	1.35	0.4%

Елхим Искра АД-Пазарджик	0.90	1.18	1.39	0.7%
Катекс АД-Казанлък	0.77	1.02	1.32	-0.1%
Балкан АД-Ловеч	1.15	1.14	1.74	0.6%
Слънчев бряг АД-к.к.Слънчев бряг	0.93	1.17	1.53	0.2%
Капитан Дядо Никола АД-Габрово	0.96	1.12	1.27	-0.1%

Резултати от емпиричните тестове

1. Изследване на коефициента на детерминация (R^2)

В таблици 3, 4 и 5 сме проследили промяната на коефициента на детерминация, когато като независими променливи в уравнението на регресията показано в (14) се заместват по отделно трите бета коефициента. Коефициентът на детерминация (R^2) на традиционния коефициент бета (β_i) има размер от 0.003. Това показва, че връзката между β_i и доходността на акцията в разглеждания период е много ниска. Коефициентът на детерминация на бета изчислена с помощта на ляво отклонение е 0,079 или 7.9%. Все още R^2 има много ниска стойност, но трябва да се отбележи значителния ръст на коефициента. Това означава, че степента в която промените в доходността на акциите могат да се обяснят с промени в стойността на β_i^D нараства. Най-съществен интерес тук представляват резултатите по отношение на бета коефициента изчислен с помощта на абсолютното отклонение. Коефициентът на детерминация има стойност от 0.084 или 8.4%. Той има по-висока стойност от R^2 на β_i^D . Това означава, че от трите коефициента бетата изчислена с помощта на абсолютното отклонение има най-висока връзка с промените на доходността на акциите.

Таблица 3: Коефициент на детерминация (R^2) при традиционния бета коефициент β_i

Независима променлива	R	R^2	Стандартна грешка на оценката
β_i	,054 ^a	,003	,0043

Таблица 4: Коефициент на детерминация (R^2) при бета изчислена с помощта на ляво отклонение β_i^D

Независима променлива	R	R^2	Стандартна грешка на оценката
β_i^D	,281 ^a	,079	,0041

Таблица 5: Коефициент на детерминация (R^2) при бета изчислена с помощта на абсолютно отклонение β_i^A

Независима променлива	R	R^2	Стандартна грешка на оценката
-----------------------	---	-------	-------------------------------

β_i^A	,290 ^a	,084	,0040
-------------	-------------------	------	-------

Въпреки че наблюдавахме съществен ръст в способността на β_i^A да обясни промените в доходността на акциите, все още стойностите са прекалено ниски. Една възможна причина за това е ниската ликвидност на компаниите. За да тестваме подобна хипотеза ще повторим регресията, но този път като използваме само 20-те най-ликвидни компани от извадката¹. За целите на изследването за ликвидна компания се приема тази, която има повече дни със сключени сделки с нейни акции. Резултатите са представени в таблици 6, 7 и 8.

Коефициентите на детерминация за β_i , β_i^D и β_i^A са съответно 0.052 (или 5.2%), 0.161 (или 16.1%) и 0.185 (или 18.5%). Забелязва се значително повишаване на R^2 при всички варианти на бета коефициента. Въпреки това стойност от 18.5% все още е ниска (обикновено се търсят стойности около 45% и по-високи²).

Таблица 6: Коефициент на детерминация (R^2) при традиционния бета коефициент β_i при 20 компании

Независима променлива	R	R^2	Стандартна грешка на оценката
β_i	,228 ^a	,052	,0039

Таблица 7: Коефициент на детерминация (R^2) при бета изчислена с помощта на ляво отклонение β_i^D при 20 компании

Независима променлива	R	R^2	Стандартна грешка на оценката
β_i^D	,401 ^a	,161	,0037

Таблица 8: Коефициент на детерминация (R^2) при бета изчислена с помощта на абсолютно отклонение β_i^A при 20 компании

Независима променлива	R	R^2	Стандартна грешка на оценката
β_i^A	,430 ^a	,185	,0036

¹ Тук сме длъжни да отбележим, че намаляването на броя на компаниите ще окаже влияние върху точността на статистическите пресмятания. За съжаление, размерът на БФБ е такъв, че дори 40-те най-ликвидни компании показват значителна разлика в ликвидността си. Въпреки това сме на мнение, че този тест има стойност и трябва да се извърши, поради което сме го показали в доклада.

² Estrada, J. The Cost of Equity in Emerging Markets: a downside risk approach, Emerging Markets Quarterly, 2000, pp.19-30

2. Изследване на коефициентите на регресионното уравнение.

Вторият тест, който ще приложим се базира на уравнения (15) и (16). При конструирането на модела работим с безрискова доходност от 4.1%, която се получава като средноаритметичната доходност на тримесечните ДЦК емитирани от министерство на финансите за период от една година. Средната пазарна доходност, с която работим е 32.4%. Тази стойност използваме при анализа в уравнение (15). Пазарната доходност се измерва чрез индекса Sofix. Периодът за изчисляване е от началото на 2001 година до средата на 2009. Методът на изчисляване е средно аритметичната на годишната доходност на Sofix за всяка година. Тъй като за 2009 година използваме стойностите на индекса за полугодие, приемаме че доходността на Sofix за 2009 година ще бъде равна на удвоената доходност от първите 6 месеца.

Нека припомним регресионното уравнение (15):

$$R'_i = y_0 + y_1\beta_i + e_i$$

Данните с които разполагаме са за R'_i и β_i и са представени в таблица 9:

Таблица 9: Стойности на допълнителната доходност и бета коефициентите.

Име на компанията	β_i	β_i^D	β_i^A	R'_i
Синергон Холдинг АД - София	0.86	0.93	1.07	-0.18%
Албена Инвест Холдинг АД-к.к. Албена	0.79	0.82	1.06	-0.24%
Доверие Обединен Холдинг АД-София	0.65	0.74	1.08	0.08%
Индустриален Холдинг България АД-София	1.00	1.01	1.11	0.06%
Българска Холдингова Компания АД-София	0.68	0.67	0.88	-0.11%
Стара планина Холд АД-София	0.98	1.03	1.21	0.54%
Софарма АД-София	0.86	0.83	0.95	0.17%
Индустриален Капитал Холдинг АД-София	1.12	1.22	1.61	1.15%
Северкооп Гъмза Холдинг АД-София	0.87	0.86	1.19	-0.35%
ИД Златен лев АД-София	0.24	0.39	0.60	-0.12%
ТБ Централна кооперативна банка АД-София	1.29	1.20	1.38	0.06%
Албена АД-к.к. Албена	1.06	1.00	1.17	-0.13%
Неохим АД-Димитровград	0.94	0.94	1.10	0.36%
Алкомет АД-Шумен	1.21	1.21	1.49	0.10%
Оргахим АД-Русе	1.19	1.09	1.37	0.67%
Химко АД-Враца	1.08	0.98	2.10	0.38%
Биовет АД-Пещера	0.60	0.56	1.00	-0.22%
М+С хидравлик АД-Казанлък	0.66	0.81	1.04	0.69%
Полимери АД-Девня	1.16	0.88	1.58	0.36%
Петрол АД-София	0.30	0.65	1.02	0.54%
Холдинг Кооп-Юг АД-София	0.33	0.61	1.16	0.74%
Кремиковци АД-София	0.53	0.99	1.54	-0.43%
Холдинг Света София АД-София	0.45	0.82	1.13	0.30%
Българска роза-Севтополис АД-Казанлък	0.90	1.12	1.73	0.58%
Златни пясъци АД-Варна	0.71	0.73	0.99	-0.46%
Ютекс Холдинг АД-София	0.42	0.96	1.56	1.18%
Спарки Елтос АД-Ловеч	0.77	0.95	1.26	0.52%
Пампорово АД-Смолян	0.48	0.72	1.44	-0.19%

Арома АД-София	0.76	1.05	1.25	1.07%
Св. Св. Константин и Елена Холдинг АД-Варна	0.60	0.58	0.91	0.38%
ЕМКА АД-Севлиево	0.48	0.78	0.92	0.52%
БенчМарк фонд имоти АДСИЦ-София	0.79	1.06	1.23	0.34%
Фазерлес АД-Силистра	0.85	0.82	1.32	0.42%
Топливо АД-София	1.02	1.24	1.22	0.64%
Декотекс АД-Сливен	0.86	1.04	1.35	0.36%
Елхим Искра АД-Пазарджик	0.90	1.18	1.39	0.64%
Катекс АД-Казанлък	0.77	1.02	1.32	-0.21%
Балкан АД-Ловеч	1.15	1.14	1.74	0.52%
Слънчев бряг АД-к.к.Слънчев бряг	0.93	1.17	1.53	0.08%
Капитан Дядо Никола АД-Габрово	0.96	1.12	1.27	-0.17%

Последователно в уравнението замества всеки един от различните начини на изчисляване на бета коефициента. Условието за достоверност на изследваното уравнение (14) е коефициентът y_0 в регресионното уравнение да бъде равен или достатъчно близък до 0 и коефициентът y_1 да бъде равен или достатъчно близък до пазарната рискова премия. Пазарната рискова премия е в размер от 28.3% (32.4%-4.1%).

В таблици 10, 11 и 12 са изведени резултатите за коефициентите y_0 и y_1 . Коефициентът y_0 има стойност от 0,052, 0.550 и 0.463 съответно за трите варианта на изчисляване на бета коефициента. Тези стойности не са равни на 0 и в последните два случая значително се отличават от 0. Коефициентът y_1 при анализа с традиционната бета има стойност 0.032, което е доста далеч от реализираната пазарна рискова премия (0.283). От друга страна y_1 за другите два начина на изчисляване на бета коефициента има стойности близки до наблюдаваната пазарна рискова премия. Тези стойности са съответно 0.266 и 0.308. Това налага извода, че според този регресионен модел, едностранната бета и бета изчислена с помощта на абсолютното отклонение дават по-силна връзка с историческите данни.

Таблица 10: Коефициенти на регресията при традиционния бета коефициент β_i

	y_0	Std. Error	y_1	t	Sig.
β_i Традиционна бета	0,052	0,257	0,032	0,201	0,842

Таблица 11: Коефициенти на регресията при бета изчислена с помощта на абсолютно отклонение β_i^A

	y_0	Std. Error	y_1	t	Sig.
β_i^D Едностранна лява бета	0.550	0.320	0,266	1,722	0,093

Таблица 12: Коефициенти на регресията при бета изчислена с помощта на абсолютно отклонение β_i^A

	y_0	Std. Error	y_1	t	Sig.
β_i^A Абсолютна бета	0.463	0.229	0,308	2,022	0,050

Заклучение

В настоящият доклад предлагаме алтернативен начин на изчисляване на бета коефициента в модела CAPM. Различното при него е, че не използваме стандартното отклонение и дисперсията за оценка на риска, а абсолютното отклонение. Предлагаме, също така, изчисляване на ковариацията с използване на абсолютното отклонение, както и на коефициента бета. В следствие изчисляваме 3 различни бета коефициента: традиционния бета коефициент, едностранен бета коефициент предложен от Estrada и известен като D-бета и бета коефициент изчислен с помощта на абсолютното отклонение. Подлагаме тези три коефициента на два вида регресии, като целта ни е да преценим кой от тях е най-подходящ за използване на БФБ. Изводите, които се налагат са следните:

- Традиционният бета коефициент има ниска степен на използваемост на БФБ;

- Едностранният бета коефициент и бета изчислена с помощта на абсолютно отклонение могат в значително по-висока степен да обяснят измененията в доходността на акциите измерено чрез коефициента на детерминация (R²). Най-висок коефициент на детерминация има предложеният от нас бета коефициент.

- Аналогични изводи както направените по-горе се налагат и при извършването на втория вид регресия, която цели да докаже използваемостта и коректността на моделите чрез оценката на коефициентите на регресията y_0 и y_1 .

- Ликвидността на компаниите е ключова за възможността да се изчислява коректен коефициент бета.

Използвана литература:

1. Black, F., Jensen, C., and Scholes, M., 1972. The capital asset pricing model: Some empirical tests. In Studies in the theory of capital markets, ed. Michael Jensen, New York, pp. 79–121.
2. Estrada, J., 2000, The Cost of Equity in Emerging Markets: a downside risk approach, Emerging Markets Quarterly, 2000, pp.19-30.
3. Estrada, J., 2002, Systematic Risk in Emerging Markets: the D-CAPM, Emerging Markets Review, V.3, 2002, pp.365-379.
4. Jensen, M., 1968, "The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964" Journal of Finance, V. 23, No. 2: pp 389-416. - <http://papers.ssrn.com/Abstract=244153>.
5. Jensen, M., 1969, "Risk, the Pricing of Capital Assets, and the Evaluation of Investment Portfolios" Journal of Business, V. 42, No. 2: pp 167-247.
6. Lintner, J., 1965, The valuation of risk assets and selection of risky investments in stock portfolio and capital budgets, Review of economics and statistics 47, Feb. 1965, 13-47;
7. Markowitz, H. M., 1959, Portfolio Selection. Wiley, New York, 1959.

8. Mossin, J., 1966. *Equilibrium in a Capital Asset Market*, *Econometrica*, Vol. 34, No. 4, pp. 768-783.
9. Sharpe W.F., 1964, *Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk*, *Journal of Finance*, 19 (3), 1964, pp. 425- 442.