

Vydává Ministerstvo financí České republiky ve spolupráci s Českou národní bankou ve vydavatelství **Economia, a. s., Praha**

© Ministerstvo financí ČR

Adresa redakce: Vinohradská 49
120 74 Praha 2
Tel.: (02) 22 25 00 36 nebo: (02) 215 93 171
Fax: (02) 215 93 203

Šéfredaktor: **Ing. Ivan Kočárník, CSc.**

Publishers: **Ministry of Finance of the Czech Republic in Cooperation with Czech National Bank in Publishing House **Economia, Prague****

© Ministry of Finance of the Czech Republic

Editor's Office: Vinohradská 49
120 74 Prague 2
Czech Republic

Editor in Chief: **Ivan Kočárník**

OBSAH

Jaroslav VOSTATEK: Modely a praxe zdanění soukromého pojištění (2. část)	385
Martin SOMMER: Pojetí bety jako ukazatele rizika na českém akciovém trhu (1. část)	397
Josef JÍLEK: Deriváty a kapitálová přiměřenost bank	403

Převzato

Rebecca S. DEMSETZ – Marc R. SAIDENBERG – Philip E. STRAHAN: Banky, které mají co ztratit: jak hodnota licence ovlivňuje disciplínu	416
---	-----

Ze zahraničí

Vítězslav KOŠŤÁK – Eva KARPOVÁ: Základní trendy světového obchodu, úroků a kurzů v r. 1997	433
--	-----

Recenze

Petr ZAHRADNÍK: Užitečná investice pro monetární ekonomy (Z. Revenda – M. Mandel – J. Kodera – P. Musílek – P. Dvořák – J. Brada)	441
---	-----

Daňové judikáty

Výběr ze soudních rozhodnutí ve věcech daní 10–11/97	443
--	-----

CONTENTS

Jaroslav VOSTATEK: Taxing Private Insurance: Models and Practice (2nd Part)	385
Martin SOMMER: Beta as a Measure of the Risk of the Czech Corporates (1st Part)	397
Josef JÍLEK: Derivatives and Bank Capital Adequacy	403

Reprinted

Rebecca S. DEMSETZ – Marc R. SAIDENBERG – Philip E. STRAHAN: Banks with Something to Lose: The Disciplinary Role of Franchise Value	416
---	-----

Abroad

Vítězslav KOŠŤÁK – Eva KARPOVÁ: Trends of World Trade, Interest and Exchange Rates in 1997	433
--	-----

Book-Review

Petr ZAHRADNÍK: Fruitful Investment for Monetary Economists (Z. Revenda – M. Mandel – J. Kodera – P. Musílek – P. Dvořák – J. Brada)	441
--	-----

Tax Judicial Decisions

Abstract from Court Decisions Concerning Taxation No 10–11/97	443
---	-----

*Autorská práva vykonává vydavatel (viz § 4 zák. č. 35/1965 Sb. ve znění změn a doplňků). Užití částí nebo celku publikovaných textů – vč. publikovaných zpracovaných znění judikátů –, rozmnožování a šíření jakýmkoli způsobem (zejména mechanickým nebo elektronickým) bez výslovného svolení vydavatele je **zakázáno**.*

Redakční rada: Dr. Ivan Angelis, CSc., Doc. Ing. Aleš Bulíř, M.Sc., CSc., Ing. Petr Dvořák, Ing. Miroslav Hrnčíř, DrSc., Doc. Ing. Kamil Janáček, CSc., Ing. Miroslav Kerouš, Ing. Ivan Kočárník, CSc., Ing. Václav Kupka, CSc., Ing. Tomáš Ježek, CSc., Ing. Jiří Pospíšil, CSc., Vladimír Rudlovčák, CSc., Ing. Pavel Štěpánek, CSc., Prof. Jan Švejnar, Ph.D., Prof. Dr. František Vencovský, Ing. Jan Vít, Prof. Ing. Karol Vlachynský, CSc.

Pojetí bety jako ukazatele rizika na českém akciovém trhu*

1. část

Martin SOMMER**

Ve stati „Modely oceňování kapitálových aktiv a český akciový trh“, která byla otištěna v FaÚ 5/97, byl důsledně aplikován tržní model na data českého akciového trhu. Výpočet koeficientů modelu však odhalil i další obecné rysy chování rozvíjejícího se českého kapitálového trhu.

Tržní model se jako takový může dostat zdánlivě do rozporu už s *nejslabší formou efektivnosti kapitálového trhu*. Podle slabé formy této teorie jsou následné cenové změny akcií na sobě nezávislé, a proto nelze úspěšně provádět odhady budoucích cen cenných papírů na základě minulého cenového vývoje. Model náhodné procházky, jak se také často slabá forma efektivnosti trhu nazývá, však neříká nic o rozkládání cenových pohybů podle vlivů faktorů a nevylučuje existenci cenových trendů. Proto se svým konceptem náhodných změn v cenách „okolo vnitřní hodnoty“ akcie není v rozporu s tržním modelem, který popisuje systematické vazby ve změnách cen a obsahuje v sobě důležitou složku nesystematického rizika.

Platnost slabé formy efektivnosti trhu nebývá na akciových trzích obvykle zamítnuta a zdá se, že to není možné ani na současném českém akciovém trhu. Jedním z používaných testů je ověření normální distribuce výnosů akcií, která musí v dlouhém období podle centrálního limitního teorému platit, pokud jsou následné cenové změny skutečně nezávislé. Tento test byl již úspěšně proveden při ověřování platnosti předpokladů tržního modelu.

Jinou možností je testovat přímý vztah mezi následnými cenovými změnami pomocí koeficientů autokorelace. *Graf 1* prezentuje grafickou podobu tohoto testu. Ani pomocí autokorelací nelze platnost slabé formy efektivnosti na českém akciovém trhu vyvrátit.

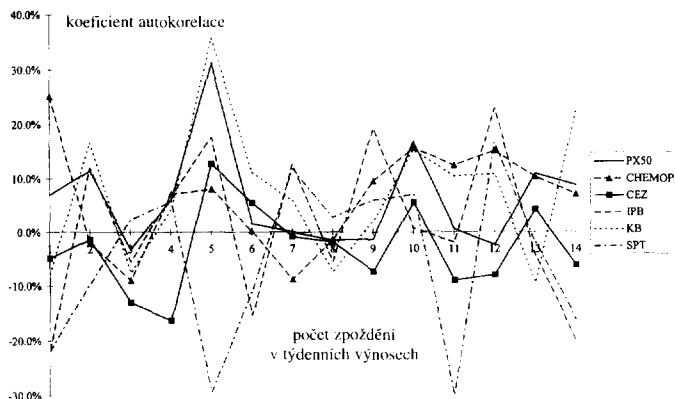
Poté co jsme potvrdili platnost předpokladů tržního modelu na českém akciovém trhu a poukázali na vztah tržního modelu a teorie efektivnosti kapitálových trhů, můžeme se vrátit k hodnocení vlastních výsledků aplikace tržního modelu.

Tržní model prokázal existenci významných vazeb mezi výnosy akcií a společným faktorem – burzovním indexem. Většina koeficientů je signifikantní

* Článek byl vypracován v polovině roku 1996 jako druhá část výzkumné práce „Fundamentální a technické aspekty rozvoje českého akciového trhu“, která byla oceněna cenou České společnosti ekonomické „Mladý ekonom 1996“. První část studie byla otištěna v FaÚ 5/97.

** Mgr. Martin Sommer, MBA – Institut ekonomických studií FSV UK Praha a John Hopkins University Baltimore

GRAF 1 Koefficienty autokorelace v cenách některých akcií obchodovaných na BCPP



na běžné pravděpodobnosti hladině a koeficient determinace je v průměru relativně vysoký (zhruba 20 %), přičemž u nejvíce obchodovaných akcií je běžně vyšší než 30 %.

Přesto však nemusejí někteří investoři shledat sílu modelu jako dostatečnou a mohou požadovat ještě vyšší koeficient determinace, popř. větší množství signifikantních bet. To vyvolává úvahy o možnosti *použití metod průkazné statistiky* při odhadu koeficientů alfa a beta, jako je například metoda „least trimmed squares“ (LTS).¹

V rámci této metody jsou nejprve koeficienty regresního vztahu odhadnuty metodou nejmenších čtverců a posléze jsou vytipovány body, které leží výrazně mimo oblak ostatních pozorování. Tato pozorování jsou v další fázi z výpočtů vyloučena a nový odhad alfa a beta je proveden opět metodou nejmenších čtverců na menším vzorku dat, přičemž vypuštění „outliers“ výrazně zkvalitní parametry regresní rovnice (viz graf 2).

Odhad pomocí metody LTS vztah mezi výnosem akcie a výnosem trhu výrazně zesílí; velmi sporná je však samotná aplikovatelnost takové metody na data tržního modelu. LTS totiž vypustí několik pozorování, která se „skutečně stala“ a byla správně naměřena, pouze proto, aby se zlepšila vypovídací schopnost tržního modelu. Námítky však mohou být ignorovány, pokud takto odhadnuté bety a náhodné odchylky pomohou vytvořit portfolio, jehož výsledky výrazně předčí portfolio sestavené na základě tržního modelu odhadnutého metodou nejmenších čtverců. Odhady bet metodou LTS lze tedy experimentálně provést s tím rizikem, že vyloučené „nesprávné“

¹ Nechť rezidua regresního modelu:

$$e_i(\beta) = Y_i - X_i^T \beta$$

jsou seřazena podle svých čtverců do uspořádané posloupnosti:

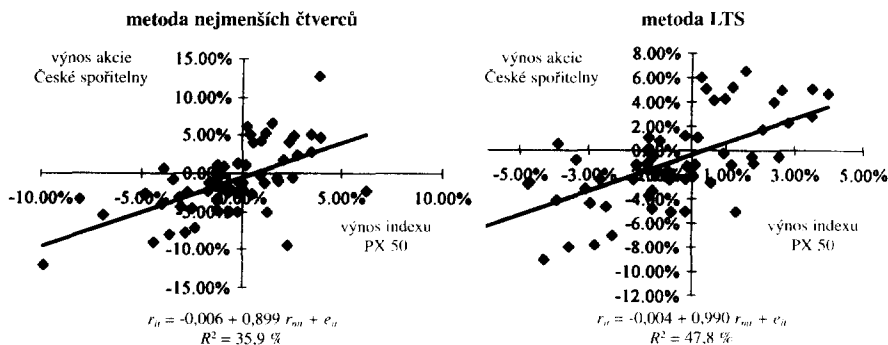
$$e_{(1)}^2 \leq e_{(2)}^2 \leq e_{(3)}^2 \dots \leq e_{(n)}^2$$

Potom odhad koeficientu beta má tvar:

$$\hat{\beta}^{LTS} = \arg \min_{\beta \in R^k} \sum_{i=1}^h e_{(i)}^2(\beta)$$

kde h je počet prvních členů uspořádané posloupnosti, které minimalizují součet reziduálních čtverců.

GRAF 2 Česká spořitelna: odhad koeficientů alfa a beta metodou nejmenších čtverců a metodou LTS (při LTS vypuštěna 3 pozorování)



odchytky ve výnosech se mohou v budoucnosti systematicky opakovat a zhoršit tak parametry a výkonnost sestaveného portfolia.

V průběhu výpočtů je nutný individuální přístup ke každé z testovaných rovnic, protože jediné důkladná analýza výsledků poskytovaných LTS zabrání chybným závěrům. Metoda „least trimmed squares“ je totiž vysoce průkazný přístup (s tzv. break-point až 50 %), a pokud by výpočty byly prováděny plně automaticky, koeficienty alfa a beta by se rychle mohly odklonit od reality (například po odstranění příliš mnoha pozorování, které LTS považuje za chybné).

Koeficienty beta byly LTS-odhadem vypočteny pouze pro dvacet akcií s nejvyšší tržní kapitalizací na Pražské burze na datech odpovídajících časovému úseku použitému u metody nejmenších čtverců (13. září 1994 až 15. prosinec 1995). Před zpracováním dat byl vizuálně zkoumán vztah mezi výnosy akcií a výnosy indexu PX 50 a určen přibližný počet bodů ležících výrazně mimo prokládanou přímkou. Přitom byla dodržována zásada co nejmenšího počtu odstraněných pozorování, aby koeficienty LTS zůstávaly v souladu se skutečným burzovním vývojem.

Tabulka 1 přináší LTS-odhad koeficientů alfa a beta spolu s jejich signifikancemi, variancí reziduí jako ukazatele nesystematického rizika a koeficientem determinace. Síla modelu je v tomto případě samozřejmě vyšší než při odhadu pomocí metody nejmenších čtverců, avšak neexistuje žádné teoretické ospravedlnění pro použití takové techniky. Jde jen o pokus zachytit ještě lépe vazby mezi výnosy akcií a trhu a mezi akciemi navzájem; ovšem s rizikem, že takové vylepšování koeficientů beta není správné. Vyšší koeficient determinace rovněž negarantuje vyšší stabilitu LTS-bet do budoucna.

Zaměříme se nyní na souvislost mezi betami akcií jednotlivých firem. Obvykle se odvozují koeficienty beta pro celá odvětví podle bet firem v nich obsažených. Vychází se z toho, že firmy podnikající ve stejném oboru jsou vystaveny podobným ekonomickým vlivům a sdílejí tak podobný vývoj v hodnotách svých fundamentálních ukazatelů. Jsou-li současné a budoucí údaje o firemních ziscích a peněžních tocích odraženy v ceně akcie, je velmi pravěpodobné, že ceny akcií firem ze stejného sektoru budou na změnu burzovního indexu reagovat podobně. Při výpočtu sektorové bety by se tato podobnost projevila v přibližně stejné hodnotě koeficientů beta v rámci sektoru.

TABULKA 1 Alfya a bety se svými signifikancemi
(týdenní data, 13. září 1994–15. prosinec 1995, odhad pomocí LTS)

akcie	alfa	beta	beta unlever.	$\sigma_{\epsilon_i}^2$	R ²	počet pozoro- vání
Česká pojišťovna	0,001	0,584*	N. A.	0,00261	9,7 %	63
ČEZ	-0,001	1,162*	0,999	0,00035	76,4 %	62
Chemopetrol Group	-0,012	2,121*+	1,966	0,00183	58,4 %	42
Čokoládovny	-0,003	0,578*+	0,571	0,00137	16,1 %	55
Česká spořitelna	-0,004	0,990*	N. A.	0,00079	47,8 %	61
Elektrárny Opatovice	0,001	1,011*	1,011	0,00086	50,0 %	63
IPB	0,001	0,883*	N. A.	0,00087	40,5 %	62
Jihomor. energetika	-0,005	1,826*+	1,774	0,00344	36,4 %	41
Kaučuk Group	-0,009	2,057*+	1,860	0,00380	38,2 %	40
Komerční banka	0,004	1,281*	N. A.	0,00088	56,6 %	62
Léčiva Praha	-0,005	1,490*	1,303	0,00137	35,0 %	44
Nová huť	-0,022*	2,753*+	2,403	0,00279	42,8 %	35
Pražská energetika	-0,001	1,841*+	1,830	0,00249	42,0 %	42
Sepap	0,016*	0,638*+	0,524	0,00108	24,6 %	59
Škoda Plzeň	0,001	0,599*+	0,541	0,00104	22,8 %	62
Semor. energetika	0,001	1,329*	1,296	0,00184	35,5 %	43
SPT Telecom	0,002	1,188*	1,029	0,00081	36,5 %	44
Sklo Union Teplice	-0,011	1,389*	1,389	0,00298	35,9 %	59
Severoč. doly	-0,002	1,452*	1,282	0,00173	39,7 %	44
Synthesisia	-0,007	1,181*	0,952	0,00177	29,9 %	44
Tabák	-0,004	0,776*	0,776	0,00062	38,1 %	50
Živnostenská banka	-0,003	0,668*+	N. A.	0,00063	33,3 %	63

poznámky: Alfya a bety označené hvězdičkou jsou signifikantní na 5% hladině významnosti.

Bety označené křížkem jsou statisticky významné od jedné na hladině 5 %.

Beta unlever. je beta zbavená pákového efektu.

Na rozvíjejících se trzích je vazba mezi fundamentálními parametry firmy a cenou její akcie v absolutním měřítku špatně pozorovatelná. Avšak ani v realitě českého trhu to nevylučuje existenci podobných až shodných hodnot bet uvnitř jednoho sektoru. Typickým příkladem jsou distribuční společnosti elektřiny a plynu, které jsou běžně obchodovány mezi makléři pouze na základě faktu, že daná firma je rozvodná společnost; makléře přitom v první okamžik příliš nezajímá, o kterou konkrétní společnost se jedná. Takové až absurdní informační nedostatky mohou vést k pozorované vysoké stabilitě bety v rámci některých sektorů, protože příslušnost k sektoru hraje roli rozeznávací nálepky bez ohledu na okamžitou hospodářskou situaci dané firmy.²

Tabulka 2 shrnuje alfy a bety sektorů podle odvětvové klasifikace Burzy cenných papírů Praha. Koeficienty byly odhadnuty jako obyčejný aritmetický průměr alf a bet podniků v nich obsažených. Byly prováděny experimenty s průměrem „trimmed mean“, jenž eliminuje extrémní hodnoty, avšak výsledný průměr nebyl nikdy výrazně ovlivněn, protože výchyly v betách měly tendenci se vyrošit. Za stabilní jsou považovány bety sektorů, v jejichž

² Je otázkou, zda je takové chování z hlediska investorů racionální. Pravděpodobně ano, pokud uvažíme prohibitivně vysoké náklady na získávání informací o 1700 cenných papírech obchodovaných na nelikvidním pražském trhu.

TABULKA 2 Sektorové alfy a bety na Pražské burze cenných papírů

sektor	alfa	beta	beta unlever.	R ²	stabilita	podniků v sektoru
bižuterie, sklo, keramika	0,001	0,760	0,675	9,4 %	nestabilní	13
dřevořádky a papírenský pr.	0,006	0,888	0,745	12,4 %	nestabilní	4
distributoři energie	0,002	1,651	1,605	25,1 %	stabilní	8
distributoři plynu	-0,002	1,245	1,072	7,6 %	stabilní	8
doprava	0,008	0,515	0,498	6,9 %	nestabilní	4
hutnictví, zpracování kovů	-0,005	1,693	1,423	16,9 %	nestabilní	12
investiční fondy	0,006	0,925	N. A.	23,3 %	stabilní	13
ostatní	-0,004	0,971	0,834	12,8 %	-	10
ostatní chemie a farmacie	-0,003	1,151	0,912	17,7 %	nestabilní	12
peněžnictví	-0,002	0,870	N. A.	31,6 %	stabilní	5
petrochemie	-0,009	1,926	1,696	31,7 %	nestabilní	4
služby	-0,002	0,771	0,739	12,3 %	nestabilní	4
stavebnictví, stav. hmoty	0,000	0,574	0,400	7,6 %	nestabilní	20
strojírenství	0,001	0,963	0,800	14,4 %	nestabilní	31
těžba nerostů a rud	-0,015	1,888	1,738	27,5 %	stabilní	6
telekomunikace	0,000	1,134	1,033	29,4 %	stabilní	2
textilní a oděvní prům.	-0,010	0,568	0,469	6,4 %	stabilní	5
výroba nápojů a tabáku	-0,005	0,722	0,480	9,6 %	nestabilní	11
výroba potravin	-0,003	0,612	0,523	7,6 %	nestabilní	20
výrobci energie a tepla	0,000	0,787	0,697	23,5 %	stabilní	12

poznámka: Beta unlever. je beta zbavená vlivu pákového efektu.

Hodnoty sektorových bet za zemědělství, obchod a elektroniku nejsou uvedeny, protože žádná akcie z těchto sektorů nepatří mezi 200 nejobchodovanějších.

rámci se více než 10 % analyzovaných podniků ze sektoru (tedy 1 až 3 podniky) neodchyluje v hodnotě bety od sektorového průměru o více než $\pm 0,2$. Nutno podotknout, že odvětvová klasifikace Pražské burzy je velmi nedokonalá, neboť v jednom sektoru zahrnuje podniky operující na naprosto odlišných trzích (zvláště odvětví energetika nebo potravinářský průmysl), a proto některé segmenty byly vykázány zvlášť. Energetika je rozdělena na výrobce elektrické energie a tepla; distributory elektrické energie; distributory plynu; chemický a petrochemický průmysl je rozštěpen na petrochemii; ostatní chemii a farmacii; a konečně doprava a telekomunikace jsou vykazovány odděleně.

Celkem v osmi z devatenácti definovaných sektorů lze hovořit o jisté formě stability bet mezi jednotlivými podniky (sektor ostatní není hodnocen). Jedná se o horší výsledek, než je obvyklý na vyspělých akciových trzích, ale na druhou stranu neznemožňuje smysluplnou interpretaci významu koeficientu beta u každé jednotlivé firmy. Neměli bychom zapomenout, že *relativní úspěch tržního modelu při vysvětlování vzájemných vztahů mezi výnosy akcií je slučitelný se zásadními problémy, jež mají rozvíjející se trhy se správným přiřazením absolutní hladiny cen cenných papírů na základě dostupných informací o současném nebo dokonce budoucím vývoji podniků.* Z tohoto pohledu je potěšující stabilita bet u některých odvětví. Nelze to však vysvětlovat jednoznačně jako důsledek chování investorů založeného na fundamentálním rozboru situace podniků.

Předběžně si tuto hypotézu můžeme ilustrovat i na jednoduché aplikaci tzv. *bety zbavené pákového efektu* (unleveraged beta, β_{unlev}). Finanční teorie

považuje betu naměřenou tržním modelem nebo modelem CAPM za rizikovost akciového kapitálu při určité velikosti finanční páky (nejčastěji vyjádřenou poměrem dluhu k základnímu jmění D/E). Pro srovnávání bet v rámci sektorů a odvozování bet firem na základě bet odvětví proto doporučuje odstranit pákový efekt a určit „asset beta“ β_{unlev} , jež zůstává konstantní i při změně dluhového poměru:

$$\beta_{unlev} = \frac{\beta_L}{1 + (1 - T_c) D/E}$$

kde β_{unlev} je beta zbavená finanční páky („unleveraged beta“ nebo „asset beta“), β_L je beta naměřená pomocí minulých akciových výnosů („leveraged beta“), T_c je marginální daňová sazba platná pro danou společnost a D/E udává poměr mezi dluhem a akciovým kapitálem firmy.

Myšlenka stojící za celým konceptem je čistě fundamentálního charakteru: podnik má své zdroje alokovány přibližně ve stálé struktuře podnikatelských jednotek. Každá podnikatelská jednotka s sebou nese podnikatelské riziko, které se přenáší na celou firmu ve formě bety aktiv. Koncept bety zbavené páky předpokládá neměnnost asset bety ani při změně struktury financování podniku (D/E), protože reálně se podnikatelské aktivity firmy nezměnily, kdežto beta naměřená na kapitálovém trhu β_L se vztahuje pouze k akciovému kapitálu a mění se s dluhovým poměrem.

Hodnoty upravených bet byly vypočteny téměř pro všechny analyzované podniky – s výjimkou bank, které mají extrémní dluhový poměr. Následně se prokázal vzrůst volatility bet okolo sektorových průměrů o 20 %, ačkoliv podle principů ověřených na vyspělých trzích měla beta zbavená pákového efektu působit výrazně stabilizačně, a dokonce umožňovat spolehlivé přepočty bet mezi různými podniky ve stejném sektoru. Sektorové hodnoty β_{unlev} při daňové sazbě 38 % jsou součástí tabulky 2.

I na základě tohoto případu nelze odmítnout hypotézu funkčnosti tržního modelu na českém akciovém trhu postrádajícím základní schopnost správně ocenit akciové investice v absolutních cenách. Tento moment bude důkladně analyzován v následující kapitole.

2. část příspěvku bude otištěna v č. 8/97 FaÚ.