

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

Jiří JONÁŠ: Problémy bankovního sektoru v ČR 513

Tomáš HOLUB: Příliv zahraničního kapitálu do ČR 529

Jan HANOUSEK – Evžen KOČENDA: Efektivnost nových kapitálových trhů: příklad pro střední Evropu 538

Václav BEZVODA: Spotové obchody na devizových trzích 549

Irena JINDŘICHOVSKÁ: Finanční projektování 562

Daňové judikáty

Výběr ze soudních rozhodnutí ve věcech daní č. 15–16/97 572

CONTENTS

Jiří JONÁŠ: Problems in the Czech Banking Sector 513

Tomáš HOLUB: Inflow of Foreign Capital into the CR 529

Jan HANOUSEK – Evžen KOČENDA: Emerging Capital Markets' Efficiency: an Example for the Central Europe 538

Václav BEZVODA: Spot Deals in FX-Market 549

Irena JINDŘICHOVSKÁ: Financial Projecting 562

Tax Judicial Decisions

Abstract from Court Decisions Concerning Taxation No 15–16/97 572

*Autorská práva vykonává vydavatel (viz § 4 zák. č. 35/1965 Sb. ve znění změn a doplňků). Užití části 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.

Efektivnost nových kapitálových trhů: příklad pro střední Evropu*

Jan HANOUSEK – Evžen KOČENDA**

1. Úvod

Cílem článku je upozornit na společné trendy ve vývoji kapitálových trhů v Latinské Americe, nastínit paralelu možného vývoje ve střední Evropě a zvýraznit společné rysy a možnosti obou regionů. Jedním z klíčových parametrů, který charakterizuje kapitálový trh, je efektivnost trhu. Ta je také klíčovým tématem našeho článku.

Vývoj ekonomik ve střední Evropě je ve valné většině studií porovnáván se západoevropskými zeměmi a případné změny a výkyvy jsou vždy vysvětlovány a modelovány na základě společných „evropských“ rysů. Přitom co se ekonomického vývoje týče, je – s výjimkou institucionálních zvláštností – střední Evropě rozhodně blíže Latinská Amerika. Desetiletí diktátorských režimů, které účinně izolovaly jednotlivé země jak mezi sebou v rámci kontinentu, tak ve vztahu k ostatnímu světu, nabízejí přímé srovnání se střední a východní Evropou. Postupný nástup civilních vlád s ozdravnými ekonomickými programy a následné vytváření regionálních hospodářských uskupení (Mercosur, Andská skupina) jsou rovněž jakýmsi zrcadlem toho, co se děje v transformujících se středoevropských ekonomikách a zejména v zemích Středoevropské dohody o volném obchodu (CEFTA).

Jaké jsou konkrétní podobnosti? Nesporným přínosem může být přístup jihoamerických zemí k otevírání ekonomiky, k privatizaci, k budování finančních trhů a k přeměně penzijního systému. Ukazuje se, že je výhodné tyto problémy řešit společně, otevírat ekonomiku podle možnosti jako jednotný trh. Rovněž tak privatizace firem pomocí prodeje akcií na kapitálových trzích, podpora institucionálních investorů, a zejména penzijních fondů mají řadu vedlejších pozitivních efektů. Mezi nimi je v tomto stadiu velmi důležitá vyšší míra investic, než je obvyklá v západoevropských ekonomikách, a tím i vyšší ekonomický růst.¹

Jednou z nutných podmínek vysoké míry investic je transparentní kapitálový trh a silná pozice kapitálového dozoru, který slouží k ochraně port-

* Stať je upravenou částí práce vzniklé na základě výzkumu financovaného z grantu Grantové agentury ČR číslo 402/95/0789.

** Doc. RNDr. Jan Hanousek, CSc. – Ing. Evžen Kočenda, Ph.D.: CERGE UK, Národohospodářský ústav AV ČR a William Davidson Institute of University of Michigan

¹ Kontrast je možné vidět na příkladu Německa, které má vysokou míru úspor, ale relativně malou tomu odpovídající míru investic.

foliových investorů. Mezi těmito investory si zvláštní pozornost zaslouží penzijní fondy, které se chovají jako typický portfoliový investor. Pokud porovnáme výchozí podmínky pro budování kapitálového trhu v jednotlivých zemích Visegrádské skupiny, pak Polsko a Maďarsko budovaly svoje kapitálové trhy klasickým způsobem. Od samého začátku zde existoval propracovaný zákon o cenných papírech a podniky byly skutečnými emitenty. Věrohodnost informací v prospektu emitenta byla ověřena příslušnou komisí pro cenné papíry, jejímž prostřednictvím je zachována silná role kapitálového dozoru.

Oproti tomu Česká republika a Slovensko zaznamenaly vytvoření kapitálového trhu opačným – nekonvenčním – způsobem, jako důsledek kuponové privatizace. Neúměrné množství akcií začalo být obchodováno na velmi neprůhledném trhu cenných papírů, aniž by podniky byly jejich skutečnými emitenty. Akcie v takové situaci představují pouze relativní podíl na majetku, ale v žádném případě nepředstavují způsob, jakým podnik získává kapitál pro svou expanzi či restrukturalizaci. Paradoxně tak transparentní trh může být vytvořen vyloučením většího množství akcií z obchodování, nikoli klasicky tím, že je akcie nově uvedena na trh – samozřejmě za předpokladu, že emitent splňuje přísná kritéria.

Je zřejmé, že kapitálové trhy v našem regionu jsou ve větší či menší míře průhledné, ale existují zatím příliš krátkou dobu na to, abychom mohli analyzovat jejich efektivnost z dlouhodobého hlediska. Filer a Hanousek [1997] testovali podobné hypotézy na měsíčních a týdenních výnosech indexů hlavních trhů a docházejí k závěru, že důležité informace se rychle promítnou do cen kvalitních a likvidních akcií. Výsledky této studie je třeba interpretovat opatrně, především proto, že použité časové řady jsou relativně krátké; nicméně se ukazuje, že hlavní indexy středoevropských trhů ukazují nepochybné rysy efektivnosti. Poznamenejme, že trh je označován jako *slabě efektivní*, pokud současná cena akcie plně odráží všechnu informaci obsaženou v minulých cenách. V zásadě to znamená, že chování výnosů z cenných papírů je v souladu s hypotézou náhodné procházky a že je tedy nemožné získat abnormálně vysoké výnosy studiem chování časových řad minulých cen.

Vývoj v Latinské Americe – z důvodů uvedených výše – nabízí empirickou paralelu možného vývoje, samozřejmě s výjimkou institucionálních zvláštností. Kapitálové trhy v této oblasti byly kladně ovlivněny privatizací, kdy prodej státního majetku vyvolal prudké zvýšení nabídky nových obchodovatelných cenných papírů. Zajímavou skutečností je, že výnosy na trzích s cennými papíry v Latinské Americe byly často mnohem vyšší než výnosy odvozené na základě fundamentální analýzy. Některé země, a to je i tento případ, jsou relativně odděleny od světového trhu s cennými papíry, a jak uvádí Harvey [1995], většina našich poznatků o trzích s cennými papíry v těchto zemích závisí na znalosti místních informací.

Užší informační vztahy mezi latinskoamerickými trhy s cennými papíry mohou pomoci postupnému snižování rozdílů v tržních výnosech v daných zemích. Protože tržní výnosy jsou dostatečně vysoké a integrace s trhem cenných papírů ve Spojených státech je dosud nízká, zdá se, že investice na těchto trzích se bude pro institucionální a individuální investory z USA a dalších trhů stávat atraktivnější. Zajímavou otázkou je, zda budou investoři schopni odhalit rysy těchto trhů a získat vysoké výnosy. Abychom prozkoumali tuto otázku, budeme testovat hypotézu slabé tržní efektivnosti pro tyto země.

2. Metodologie

V případě, že cena odpovídá skutečné hodnotě akcií, nevykazují výnosy za zvolené období žádný trend a chovají se jako náhodná procházka. Jinak řečeno: pokud sledujeme výnosy realizované na indexech trhů, jsou veškeré informace rychle zohledněny v ceně akcií, a není tedy možné, aby menší skupina investorů realizovala abnormální zisky. V literatuře se každoročně objevuje velké množství článků, které se tímto fenoménem – efektivností cen na kapitálových trzích – zabývají.

Při studiu těchto jevů se předpokládá, že časová řada tržních výnosů může být popsána jako:

$$X_t = \mu + X_{t-1} + \varepsilon_t, \quad E[\varepsilon_t] = 0, \quad \text{Var}[\varepsilon_t] = \sigma^2 \quad (1)$$

pro všechna t . Většinou předpokládáme, že chyby ε_t jsou navzájem nezávislé náhodné veličiny, které mají normální rozdělení, s nulovou střední hodnotou a s rozptylem σ^2 . Testy efektivnosti cen jsou potom převedeny na testy náhodnosti tržních výnosů. K tomuto účelu se ve finanční literatuře nejvíce používá test založený na poměru rozptylů výnosů („variance-ratio test“). Hlavní myšlenka této metody je jednoduchá: pokud se výnosy chovají náhodně, roste jejich variabilita lineárně s délkou období, za které počítáme výnos. Jinak řečeno: variabilita výnosu za q období, tj. variabilita hodnot $X_t - X_{t-q}$, bude q -násobkem variability výnosů za jedno období, $X_t - X_{t-1}$. Vlastní test je založen na testové statistice:

$$M_r(q) = \hat{\sigma}_q^2 / \hat{\sigma}_1^2 - 1 \quad (2)$$

kde $\hat{\sigma}_q^2$ a $\hat{\sigma}_1^2$ označují maximálně věrohodné odhady rozptylů výnosů za q -té, resp. první období. Detailnější popis je prezentován v [Lo – MacKinlay 1988, 1989] a rovněž v technickém dodatku tohoto článku. Test je používán v celé řadě rozličných studií. V kontextu Jižní Ameriky jsou jeho výhody prezentovány mezi jinými ve studiích, které provedli například Urrutia [1994] nebo Hanousek a Kočenda [1997].

Při testování efektivnosti cen poměrem rozptylů je třeba vzít v úvahu následující problém. Abychom dosáhli hladiny testu (pravděpodobnost chyby prvního druhu) rovnající se α , musíme předem zvolit patřičnou hodnotu parametru q představující délku období, pro kterou budeme používat daný test. Modifikovaný test byl navržen Chowem a Denningem [1993]. Při testování efektivnosti cen bychom měli používat maximální hodnotu testové statistiky [2] pro všechna $q = 1, \dots, k$, kde k označuje maximální délku období, ve kterém je variabilita výnosů studována. Kritické hodnoty tohoto kombinovaného testu jsou tabelovány například v [Stolin – Ury 1979].

Podobně, jako je tomu při studiu sbližování tržních výnosů, můžeme zkoumat efektivnost cen pro celou skupinu zemí. Zaměříme se na střední výnos realizovaný na složeném indexu. Pro jednoduchost a návaznost na předchozí citovanou analýzu je složený index konstruován jako aritmetický průměr indexů jednotlivých zemí. Tržní kapitalizace v jednotlivých zemích není tedy brána jako jiný druh váhy pro případ použití váženého průměru.²

² Použití aritmetického průměru není nedostatkem této studie. Při použití váženého průměru zůstávají obecné závěry v platnosti, jak je možné prokázat jednoduchým výpočtem.

Je zajímavé, že mezi výnosy na jednotlivých kapitálových trzích v tomto regionu existuje zpětná vazba formou konvergence výnosů, která pozitivně ovlivňuje efektivnost středních výnosů v celém regionu. Tato zpětná vazba se projevuje tak, že náhodný člen (chyba) je korelovan pro různé země. V takové situaci je tedy možné, že střední výnos pro skupinu zemí vykazuje efektivnosti, i když ta je zamítnuta pro jednu anebo i více zemí v případě, že jsou studovány samostatně. Potvrzuje se tak přístup celé řady portfoliových investorů, kteří většinou přistupují k určitému regionu jako k celku a diverzifikují svá aktiva v této oblasti tak, jako by se jednalo o jediný trh. Tím přispívají ke sblížování tržních výnosů, a jak se potvrzuje, výnosy odpovídající těmto kompozitním indexům nesou patrné rysy tržní efektivnosti.

3. Empirické výsledky

3.1 Data

Použitá data pro emirickou analýzu zahrnují období od ledna roku 1986 do prosince 1995. Indexy trhu na měsíční bázi a měnové kurzy byly získány z různých vydání *Emerging Stock Markets Factbook*, která je vydávána Mezinárodní finanční korporací (International Financial Corporation). Měsíční indexy spotřebitelských cen byly získány z *International Financial Statistics*, publikace Mezinárodního měnového fondu.

Analyzovány jsou tři typy tržních výnosů (X_t), které jsou měřeny jako procentní změna příslušného indexu trhu ve dvou následujících časových obdobích. Nominální výnos pro jednotlivou zemi je definován jako změna prosté nominální úrovně indexu trhu mezi dvěma časovými obdobími. V souladu s předchozím popisem definujeme reálný tržní výnos a dolarový tržní výnos.³ Pokud diskutujeme tři rozdílné míry výnosu, pak výnosy v domácí měně se zdají mít vyšší vypovídací hodnotu než dolarové výnosy, protože studované trhy byly během zkoumaného období pro vnější portfoliové investice z velké části uzavřeny. Na druhé straně reálné výnosy v domácí měně umožňují odstranit vliv vysoké inflace, která byla v minulosti na trzích většiny námi analyzovaných zemí obvyklá.

Tabulka 1 obsahuje všechny země, které byly zahrnuty do naší analýzy, a popisuje složení rozličných skupin, ve kterých jsme testovali hypotézu náhodné procházky. Největší skupina reprezentuje Latinskou Ameriku a obsahuje Argentinu, Brazílii, Chile, Kolumbii, Peru, Venezuelu a Mexiko. Poté jsme vyloučili Peru, protože dostupná data nebyla postačující pro rigorózní analýzu, a vytvořili jsme skupinu Latinské Ameriky bez Peru.⁴ Základní skupina zemí byla vytvořena vyloučením Mexika z důvodu jeho úzkých vztahů se Spojenými státy. Již před založením Dohody o volném obchodu v Severní Americe (NAFTA) mělo Mexiko výrazné hospodářské vztahy s USA a mexická ekonomika je poměrně citlivá na pohyby v ekonomice a na

³ Nominální výnos pro jednotlivou zemi je definován jako $rX_t = (MI_t / MI_{t-1}) - 1$, kde MI_t značí nominální úroveň indexu trhu v časovém období t . Konzistentně s touto definicí definujeme reálný tržní výnos jako $rX_t = ((MI_t / CPI_t) / (MI_{t-1} / CPI_{t-1})) - 1$, kde CPI_t je cenový index v časovém období t . Podobně definujeme dolarový výnos jako $dX_t = ((MI_t / e_t) / (MI_{t-1} / e_{t-1})) - 1$, kde (e_t) značí nominální měnový kurz místní měny vzhledem k US-dolaru v časovém období t .

⁴ Trh cenných papírů se objevil v Peru později než v ostatních zemích. Naše data pro peruánský trh začínají rokem 1993.

TABULKA 1 Rozdělení zemí v jednotlivých skupinách

skupina	počet	země
		<i>logická sestava</i>
Latinská Amerika	7	Argentina, Brazílie, Chile, Kolumbie, Mexico, Peru, Venezuela
Latinská Amerika bez Peru	6	Argentina, Brazílie, Chile, Kolumbie, Mexico, Venezuela
základní skupina	5	Argentina, Brazílie, Chile, Kolumbie, Venezuela
základní skupina bez:		<i>systematická sestava</i>
Argentinu	4	Brazílie, Chile, Kolumbie, Venezuela
Brazílie	4	Argentina, Chile, Kolumbie, Venezuela
Chile	4	Argentina, Brazílie, Kolumbie, Venezuela
Kolumbie	4	Argentina, Brazílie, Chile, Venezuela
Venezuely	4	Argentina, Brazílie, Chile, Kolumbie

poznámka: Počet označuje počet zemí v dané skupině.

TABULKA 2 Testy slabé efektivity cen – rozdělení podle jednotlivých zemí

statistika	Argentina	Brazílie	Chile	Kolumbie	Mexiko	Venezuela	Peru
<i>nominální výnosy</i>							
kombinovaný test poměrem rozptylů							
homoskedasticita: z_1^*	-4,700 ^a	-5,129 ^a	-3,044	-3,237	-3,072	-4,743 ^a	-4,290
heteroskedasticita: z_2^*	-1,787	-4,161	-1,695	-0,996	-1,226	-3,141	-1,667
test na body zvratu							
počet bodů zvratu	87	85	72	75	72	76	20
z-statistika	1,972 ^a	1,534	-1,315	-0,657	-1,315	-0,438	-0,823
<i>reálné výnosy</i>							
kombinovaný test poměrem rozptylů							
homoskedasticita: z_1^*	-5,396 ^a	-5,049 ^a	-3,424	-3,246	-3,324	-4,609 ^a	-4,345 ^a
heteroskedasticita: z_2^*	-2,726	-3,673	-2,009	-1,089	-1,485	-3,114	-1,685
test na body zvratu							
počet bodů zvratu	85	83	72	68	66	75	20
z-statistika	1,534	1,095	-1,315	-2,191 ^a	-2,629 ^a	-0,657	-1,082
<i>dolarové výnosy</i>							
kombinovaný test poměrem rozptylů							
homoskedasticita: z_1^*	-5,425 ^a	-4,850 ^a	-3,196	-2,969	-2,732	-4,965 ^a	-4,246
heteroskedasticita: z_2^*	-2,038	-3,578	-1,946	-0,909	-1,151	-3,782	-1,841
test na body zvratu							
počet bodů zvratu	75	77	68	73	70	72	20
z-statistika	-0,657	-0,219	-2,191 ^a	-1,095	-1,753	-1,315	-0,823

vysvětlivky: a – zamítnutí hypotézy efektivity na 5% hladině

trhu cenných papírů v USA. Abychom prověřili průkaznost analýzy, byla základní skupina rovněž zmenšena vždy o jednu z jejích zemí. Tak vzniklo pět kontrolních skupin obsahujících zbývající země; tyto skupiny mohly být použity pro testování citlivosti našich výsledků.

TABULKA 3 Testy slabé efektivity cen – rozdělení podle skupin zemí

statistika	Latinská Amerika	LA bez Peru	základní skupina	základní skupina bez				
				Argentinu	Brazílie	Chile	Kolumbie	Venezuely
<i>nominální výnosy</i>								
kombinovaný test poměrem rozptylů								
homoskedasticita: z_1^*	-1,730	-4,631 ^a	-4,746 ^a	-4,668 ^a	-4,655 ^a	-4,844 ^a	-4,798 ^a	-4,767 ^a
heteroskedasticita: z_2^*	-1,233	-3,242	-3,259	-3,898	-1,980	-3,357	-3,276	-3,059
test na body zvratu								
počet bodů zvratu	20	77	74	78	76	74	75	80
z-statistika	-0,824	-0,219	-0,876	0,000	-0,434	-0,876	-0,657	0,438
<i>reálné výnosy</i>								
kombinovaný test poměrem rozptylů								
homoskedasticita: z_1^*	-1,857	-4,704	-4,799	-4,580	-4,959	-4,981	-4,838	-4,830
heteroskedasticita: z_2^*	-1,373	-3,890	-3,990	-3,583	-2,958	-4,169	-4,038	-3,894
test na body zvratu								
počet bodů zvratu	20	77	72	78	74	74	79	78
z-statistika	-0,823	-0,219	-1,315	0,000	-0,876	-0,876	0,219	0,000
<i>dolarové výnosy</i>								
kombinovaný test poměrem rozptylů								
homoskedasticita: z_1^*	-1,408	-4,610 ^a	-4,889 ^a	-4,520	-5,099 ^a	-5,041 ^a	-4,926 ^a	-4,936 ^a
heteroskedasticita: z_2^*	-1,035	-3,632	-4,223	-3,841	-2,939	-4,211	-4,410	-4,043
test na body zvratu								
počet bodů zvratu	35	74	74	74	72	76	80	78
z-statistika	-2,058 ^a	-0,876	-0,876	-0,876	-1,315	0,438	-0,438	0,000

vysvětlivky: a – zamítnutí hypotézy efektivity na 5% hladině

Neuvádíme zde základní statistiky nominálních, reálných a dolarových výnosů pro každou zemi zvlášť. Zjistili jsme, že i v období výrazných ekonomických změn byly tržní výnosy v průměru kladné. To bylo nejvýraznější v případě nominálních výnosů. Je však třeba upozornit na to, že odstranění vlivu inflace dosažené výsledky výrazně nezlepšilo. Hodnoty jak šikmosti, tak špičatosti naznačují, že všechny druhy výnosů byly dosti daleko od normálního rozdělení. Podobné výsledky byly dosaženy při analýze navržených skupin zemí.

3.2 Slabá tržní efektivnost

Výsledky klasických a kombinovaných testů slabé tržní efektivity jsou uvedeny v *tabulkách 2 a 3* pro příslušné typy tržních výnosů. Obecně platí, že pokud vezmeme v úvahu možnou přítomnost heteroskedasticity, není hypotéza slabé tržní efektivity pro žádnou zemi ani skupinu zemí zamítnuta. Tyto výsledky jsou v rozporu s výsledky [Urrutia 1995], kde byla hypotéza náhodné procházky pro trhy s cennými papíry v Latinské Americe za použití variance-ratio testu s několika zpětnými diferencemi zamítnuta. Poznamenejme, že v naší studii bylo zkoumané časové období odlišné. Nicméně je zřejmé, že Urrutia [1995] neupravil hladinu významnosti svých

testů. My jsme provedli naši analýzu za použití tabulek uvedených tamtéž. Výsledky jsou v souladu s našimi původními závěry, a tedy nezamítáme slabou tržní efektivnost.

Musíme poznamenat, že popisné statistiky pro tržní výnosy zemí Latinské Ameriky byly velice vzdálené od hodnot očekávaných pro normální rozdělení. Proto se zdá, že výsledky variance-ratio testu mohou být citlivé na předpoklad normality.⁵ V takovémto případě je vhodné testovat průkaznost našich výsledků pomocí neparametrických (nezávislých na rozdělení) testů. Často používaný neparametrický test náhodné procházky je test založený na bodech zvratu (viz [Anděl 1981]). Za platnosti nulové hypotézy náhodné procházky má z-statistika přibližně standardní normální rozdělení. Nezamítáme slabou tržní efektivnost pro žádnou skupinu zemí, s výjimkou celé Latinské Ameriky. Poznamenejme, že v tomto případě máme příliš malý počet pozorování a časové řady vykazují rostoucí trend.⁶ Pro jednotlivé země test založený na bodech zvratu naznačuje, že slabá tržní efektivnost nemusí platit pro Argentinu (nominální výnosy), Chile (dolarové výnosy) a Kolumbii s Mexikem (reálné výnosy).

4. Závěr

V našem článku jsme ukázali existenci podpůrných argumentů pro slabou tržní efektivnost kapitálových trhů v Latinské Americe. Tyto výsledky byly rovněž testovány pomocí analýzy citlivosti. Systematické modifikace základní skupiny zemí ukazují, že naše výsledky jsou průkazné. Vyloučení jedné země ze skupiny test efektivnosti závažně neovlivní. Současné postupné odstranění obchodních bariér a eliminace omezení pro vstup na kapitálové trhy neumožňují určit, který z těchto dvou procesů měl na efektivnost kapitálových trhů vliv významnější.

Pokud studujeme slabou tržní efektivnost, musíme vzít do úvahy také vysokou tržní volatilitu a přítomnost heteroskedasticity, což je způsobeno především státními intervencemi včetně velkých objemů státního majetku, který byl privatizován, a obecně reformními procesy ve zkoumaných zemích.⁷ Pokud tedy chceme testovat hypotézu slabé tržní efektivnosti, musíme uvažovat procesy s přítomností heteroskedasticity a/nebo použít neparametrický přístup.

Na závěr můžeme shrnout naše výsledky takto: zjistili jsme, že výnosy na kapitálových trzích Latinské Ameriky ve zvolených skupinách zemí jsou slabě efektivní. Jinak řečeno: není možné predikovat výnosy na základě technické analýzy studií chování časových řad minulých cen. Institucionální investoři, kteří většinou kupují index daného trhu, tak nemají nižší výnosy než lokální investoři. Vzhledem k paralelám vývoje a k výsledkům naznačeným na krátkých časových řadách se dá očekávat, že podobné rysy budeme moci pozorovat a testovat na střeoevropských trzích. Vzhledem

⁵ Fama [1965] navrhl několik testů normality výnosů. Tyto testy jsou založeny na šikmosti, špičatosti a standardizovaném rozpětí. Výsledky těchto testů indikují, že rozdělení našich časových řad je významně odlišné od rozdělení normálního.

⁶ Pro celý panel máme pouze 35 měsíčních pozorování, protože jsme do této skupiny zahrnuli i Peru.

⁷ Poznamenejme, že reformní vlády Latinské Ameriky již zjistily, že zdravé kapitálové trhy jsou nezbytné pro zvýšení efektivnosti, se kterou jsou úspory transformovány na investice.

k dostupné délce časových řad (finanční trhy ve střední Evropě jsou velmi mladé) však potřebujeme nejméně ještě jeden rok, aby naše závěry měly dostatečnou vypovídající schopnost.

TECHNICKÝ DODATEK

Testování slabé tržní efektivnosti testem založeným na poměru rozptylů („variance-ratio test“):

V případě, že zkoumaný trh cenných papírů je slabě efektivní, měly by se výnosy chovat jako náhodná procházka. To znamená, že proces (časové řady tržních výnosů) může být popsán jako:

$$X_t = \mu + X_{t-1} + \varepsilon_t, \quad E[\varepsilon_t] = 0, \quad \text{Var}[\varepsilon_t] = \sigma^2, \text{ pro všechna } t \quad (\text{A.1})$$

anebo ekvivalentně:

$$\Delta X_t = \mu + \varepsilon_t, \quad \Delta X_t = X_t - X_{t-1} \quad (\text{A.2})$$

Předpokládejme, že máme $nq+1$ pozorování $X_0, X_1, \dots, X_{nq}$ procesu X_t , kde n a q jsou libovolná celá čísla větší než 1. Za platnosti nulové hypotézy homoskedasticity pro ε_t , $H_0: \varepsilon_t \text{ i.i.d.}, N(0, \sigma^2)$ lze jednoduše zkonstruovat MLE^8 pro μ a σ^2 ; poznamenejme, že pro model (8) získáme přímým výpočtem:

$$\hat{\mu} = \frac{1}{nq} \sum_{k=1}^{nq} [X_k - X_{k-1}] = \frac{1}{nq} [X_{nq} - X_0] \quad (\text{A.3})$$

a

$$\hat{\sigma}_I^2 = \hat{\sigma}^2 = \frac{1}{nq} \sum_{k=1}^{nq} [X_k - X_{k-1} - \hat{\mu}]^2 \quad (\text{A.4})$$

Není obtížné ukázat, že rozptyl q -té difference roste proporciálně s hodnotou q .

Tedy: můžeme zkonstruovat nevychýlenou verzi alternativního odhadu σ^2 , řekněme σ_q^2 , pro každé q :

$$\hat{\sigma}_q^2 = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^{nq} [X_k - X_{k-1} - q\hat{\mu}]^2 \quad (\text{A.5})$$

kde

$$m = q(nq - q + 1) \left(1 - \frac{q}{nq}\right) \quad (\text{A.6})$$

Za platnosti nulové hypotézy by měl být rozdíl mezi těmito odhady dostatečně malý: Lo a MacKinlay [1988] navrhli testovou statistiku založenou na poměru rozptylů („variance-ratio test“):

$$M_r(q) = \hat{\sigma}_q^2 / \hat{\sigma}_1^2 - 1 \quad (\text{A.7})$$

⁸ Poznamenejme, že všechny standardní podmínky regularity jsou splněny; tedy, tyto odhady jsou efektivní a asymptoticky normální.

Pro velké hodnoty nq lze uvažovat asymptotický test:

(1) za předpokladu homoskedasticity náhodného členu:

$$z_1(q) \equiv \sqrt{nq} M_r(q) \left(\frac{2(2q-1)(q-1)}{3q} \right)^{-1/2} \approx N(0,1) \quad (\text{A.8})$$

a

(2) za předpokladu heteroskedasticity náhodného členu:

$$z_2(q) \equiv \sqrt{nq} M_r(q) \hat{V}^{-1/2}(q) \approx N(0,1) \quad (\text{A.9})$$

kde

$$\hat{V}(q) = \sum_{j=1}^{q-1} \left[\frac{2(q-j)}{q} \right]^{-2} \hat{\delta}^2(j) \quad (\text{A.10})$$

a

$$\hat{\delta}(j) = \frac{\sum_{k=j+1}^{nq} (X_k - X_{k-1} - \hat{\mu})^2 (X_{k-j} - X_{k-j-1} - \hat{\mu})^2}{\left[\sum_{k=1}^{nq} (X_k - X_{k-1} - \hat{\mu})^2 \right]^2} \quad (\text{A.11})$$

Detailnější popis je prezentován v [Lo – MacKinlay 1988, 1989].

Modifikovaný test byl navržen Chowem a Denningem [1993]. Tento upravený test je založen na testové statistice:

$$z_1^* = \text{Max} \{z_1(q), q = 1, \dots, r\} \quad (\text{A.12})$$

a

$$z_2^* = \text{Max} \{z_2(q), q = 1, \dots, r\} \quad (\text{A.13})$$

Připomeňme, že za platnosti hypotézy náhodné procházky pro každé $q = 1, 2, \dots, k$ jsou kritické hodnoty pro z_1^* a z_2^* horními body rozdělení studentizovaného maximálního modulu (SMM) – Studentized Maximum Modulus – s parametry r (počet koeficientů z) a N (stupně volnosti).⁹

Tedy: jednoduchý mnohonásobný test je pouze modifikací dobře výše popsaného testu poměrem rozptylů a testová procedura je následující: Nejprve vypočteme hodnoty testových statistik pro test poměrem rozptylů, a to pro $q = 1, \dots, k$, a poté zkonstruujeme z_1^* a z_2^* . Kritické hodnoty SMM rozdělení jsou publikovány například v [Stoline – Ury 1979].¹⁰

⁹ Poznamenejme, že tento postup byl používán pro testování několika středních hodnot najednou předtím, než se začal používat F -test.

¹⁰ Mnohonásobný variance-ratio test byl použit například ve studii trhů cenných papírů ve střední Evropě [Filer – Hanousek 1997].

LITERATURA

ANDĚL, J.: *Matematická statistika*. Praha, SNTL 1981.

CHOW, K. V. – DENNING, K. C.: A Simple Multiple Variance Ratio Test. *Journal of Econometrics*, 58, 1993, 385–401.

FAMA, E.: The Behaviour of Stock Market Price. *Journal of Business*, 38, 1965, 34–105.

FILER, R. – HANOUSEK, J.: Efficiency in Emerging Capital Markets of Central and Eastern Europe. V tisku – In: C. Helmenstein, ed.: *Capital Markets in Emerging Economies, Central and Eastern Europe*: 1, Edward Elgar Publishing (1997).

HARVEY, C. R.: Predictable Risk and Returns in Emerging Markets. *Review of Financial Studies*, 1995, 8: 773–816.

HANOUSEK, J. – KOČENDA, E.: South American Capital Markets: Statistics of the Past Decade. CERGE-EI Working Paper 107, 1997.

LO, A. – MacKINLAY, C.: The Size and Power of the Variance Ratio Test in Finite Samples. *Journal of Econometrics*, 40, 1989, 203–238.

LO, A. – MacKINLAY, C.: Stock Market Prices Do Not Follow Random Walks. *Review of Financial Studies*, 1, 1988, 41–66.

STOLIN, M. R. – URY, H. K.: Tables of Studentized Maximum Modulus Distribution and an Application to Multiple Comparisons Among Means. *Technometrics*, 21, 1979, 87–93.

URRUTIA, J. L.: Tests of Random Walk and Market Efficiency for Latin American Emerging Equity Markets. *Journal of Financial Research*, 18, 1995, 299–309.

Emerging Capital Markets' Efficiency: An Example for the Central Europe

Jan HANOUSEK – Evžen KOČENDA: CERGE of the Charles University, Prague; Economy Institute of the Academy of Sciences of the CR; William Davidson Institute of the University of Michigan

This paper examines the emerging capital market of South America in order to assess its efficiency. It draws a parallel between the newly emerged financial markets in Central Europe and Latin America. Returns in Latin American equity markets were often far higher than underlying fundamentals would indicate. Some countries are segmented from world equity markets and thus much of our understanding of their equity markets depends on local information. Capital markets in this region have benefited from large privatization programs. Growing informational links among Latin American equity markets might help to gradually bring market efficiency to the respective countries.

The parallel to Central and Eastern Europe is therefore striking: Mass sell-off of state assets has dramatically increased the supply of new tradable securities; formation of the Central European Free Trade Agreement (CEFTA) brought reduction of trade barriers. Therefore, the very similar changes adopted in Latin America could serve as a model for the post-communist countries of Central Europe.

An interesting issue is whether investors would be able to discover patterns in stock prices and receive excess returns. To explore this issue the authors tested a weak market efficiency hypothesis for these countries. We tested the hypothesis of weak market efficiency, using a variance ratio test allowing for heteroskedasticity. Moreover, a non-parametric approach was used to study market efficiency to account for heteroskedasticity in highly volatile data. As a conclusion we found support for the proposition that the returns of Latin American capital markets are weak-form efficient.