

ZHODNOCENÍ RIZIKOVOSTI IPO INDEXŮ

RISK PROFILE EVALUATION OF IPO INDEXES

Stanislav Škapa, Tomáš Meluzín

Abstract: *The objective of the paper is to critically evaluate and determine risk-return profile of IPO (Initial Public Offering) indexes (investment instruments) and whether IPO indexes should be taken in as an independent asset class of investments portfolio for its risk-return improvement. There were used IPO STOXX indices (STOXX IPO 3, STOXX IPO 12 and STOXX IPO 60) as a representative of IPO's companies for scientific research in the field of IPO's risk investment. For comparison the relative investment risk of IPO's companies were used selected stock indices, as well as other asset classes (commodity index and bond index). There were used methods of classical statistics and nonparametric methods, especially computer simulation (the bootstrap method) for risk exploration of individual indices. As a risk measurement were taken into account the standard deviation, interquartile ranges and the percentile. Obtaining calculations show that short-term investors can achieve above-average capital gains via IPO investment. From the perspective of an investor who wants to invest into IPO's companies coming into consideration the investment instruments which replicating indexes STOXX IPO3 and STOXX IPO12 but not STOXX IPO60. The investor must be aware of higher risks, specifically by about 65-75% higher compared to large-cap European companies (e.g. blue-chip STOXX 50 index). The STOXX IPO 3 index reaches extreme losses by about 20% higher than STOXX IPO 12, and at almost the same rate of return for the observed period.*

Keywords: Risk, Return, IPO Indexes, Bootstrap, Robust Approach.

JEL Classification: G32, M21.

Úvod

Mnozí soukromí investoři se zajímají o primární veřejné nabídky akcií (angl. Initial Public Offering²², ve zkratce IPO), protože hledají investiční příležitosti v rychle rostoucích firmách, které vyvíjejí nové produkty a služby. Investoři v tomto případě očekávají nadproporcionální zhodnocení svých investic vzhledem k akciovému trhu. Hlavní výzvou pro mnohé (individuální) investory investující do IPO je, jak správně analyzovat stovky nově přichozích firem na veřejné organizované trhy cenných papírů. Právě investice do nových firem (IPO) podléhá většímu spektru rizik, neboť IPO realizují mnohdy firmy, které nemají dlouhou historii a jejich management má jen malé zkušenosti s komunikací s investory. Pro individuální investory je zde také investiční omezení, které vyplývá z minimální výše kapitálu, který lze investovat. Je tomu tak z důvodu, že individuální investoři využívají služeb makléřských společností,

²² *Initial Public Offering* se vyznačuje tím, že firma poprvé nabízí veřejnosti své akcie, a zároveň vstupuje na veřejný organizovaný trh cenných papírů, představovaný nejčastěji burzou jakožto jeho vrcholovou institucí.

kteří většinou stanovují minimální objem investice. Samotnou problematiku investování do IPO tvoří otázka míry diverzifikace portfolia investora. Spousta retailových investorů si této diverzifikace není vědoma, resp. neumí posoudit, nakolik je investování do IPO z tohoto pohledu smysluplné. Cílem tohoto příspěvku je ohodnotit míru rizika investování do akcií podniků realizujících IPO a určit další charakteristiky důležité pro investora (např. výnosnost, Sharpeho ukazatel, korelace k jiným třídám aktiv).

1 Formulace problematiky

1.1 IPO Indexy

Pro většinu investorů, kteří chtějí investovat do IPO firem existují v podstatě tři možnosti:

- Investovat do společnosti, která právě vstupuje na veřejný kapitálový trh formou IPO, což konkrétně znamená zakoupit podíl ve společnosti v procesu primární veřejné nabídky.
- Investovat do podílového nebo investičního fondu, který se specializuje na IPO firmy.
- Investovat do veřejně obchodovatelných fondů (ETF – Exchanged Traded Funds) či do indexových certifikátů majících za podklad index, který je složen z IPO firem.

Z pohledu diverzifikace a měření rizika IPO firem se jako nejvhodnější pro individuálního investora jeví právě třetí možnost.

1.2 Metody používané k měření rizika

V roce 1952 publikovali dva autoři základní myšlenky a přístupy pro oblast rizik ve finančním sektoru. Prvním z nich byl H. Markowitz (1952), který identifikoval riziko ve vztahu k měnícím se finančním výsledkům a přijal metodu standardní odchylky jako nástroje pro měření rizika. Druhým byl A. Roy (1952), který představil „Safety First“ kritérium, což konkrétně znamenalo měření poklesu hodnoty portfolia. Od této doby lze pozorovat využití směrodatné odchylky k měření rizika ve finančnictví, resp. portfolio managementu, a to konkrétně přístupem beroucím v potaz směrodatnou odchylku výnosů za určité období a na jejím základě ex post stanovení velikosti rizika konkrétního investičního nástroje. Tento přístup je jednoduchý a všeobecně známý.

Z pohledu matematické statistiky je známo, že data, ze kterých se vyčísluje směrodatná odchylka, musí splňovat určité předpoklady, kterými jsou:

- Normalita rozdělení dat (symetrie).
- Konstantní střední hodnota procesu.
- Konstantní variabilita dat.
- Nezávislost, nekorelovanost dat.
- Nepřítomnost vybočujících hodnot.

Tyto předpoklady jsou pro časové řady typu vývoj akcie či akciového indexu velmi přísné, a proto je třeba být obezřetný, pokud se k měření rizika používá směrodatná odchylka.

V případech, kdy výše uvedené předpoklady nejsou splněny je vhodné použít tzv. **neparametrické metody**. Neparametrické metody vycházejí z menšího počtu pozorování a více či méně obecných předpokladů o pravděpodobnostním rozdělení základního souboru než odpovídající testy parametrické. Nejčastěji se předpokládá pouze to, že rozdělení, z něhož byl výběr pořízen, je rozdělení spojitého typu. Lze uvést, že neparametrické metody mají oproti parametrickým řadu výhod, mezi něž patří:

- Pravděpodobnostní závěry, které z nich získáme, jsou většinou nezávislé na tvaru rozdělení náhodných veličin v základním souboru, často se předpokládá pouze jejich spojitost.
- Lze je použít i v případě, kdy neznáme tvar rozdělení pravděpodobnosti základního souboru, a kdy je rozsah výběru malý.
- Lze je použít i tehdy, kdy výběry pocházejí ze základních souborů s různými rozděleními sledovaných náhodných veličin.
- Lze je použít i pro data, která mají charakter ordinálních (pořadových) proměnných, některé testy dokonce i pro nominální (slovní) proměnné nebo proměnné klasifikačního charakteru.
- Většinou (zejména při malém rozsahu výběru) jsou výpočetně poměrně jednoduché.
- Většina z nich je obsažena ve specializovaných statistických programech, např. ve STATGRAPHICS, SPSS, SYSTAT, STATISTICA aj.

Z nevýhod neparametrických metod je nutné upozornit na jejich menší sílu ve srovnání s obdobnými metodami parametrickými. Znamená to, že při použití neparametrických testů častěji dochází k chybnému nezamítnutí nepravdivé testované hypotézy. Při stejném rozsahu výběru a stejné hladině významnosti je u neparametrických testů vyšší pravděpodobnost chyby druhého druhu než u odpovídajících parametrických testů. Zvýšením rozsahu výběru lze tuto pravděpodobnost u neparametrických metod vyrovnat.

Lze konstatovat, že neparametrické metody je vhodné použít zejména tehdy, kdy sledované veličiny nemají normální rozdělení pravděpodobnosti; když malý rozsah výběru ani neumožňuje typ pravděpodobnostního rozdělení ověřit; a když informace o zkoumaných veličinách mají charakter nominálních nebo pořadových znaků. Dle Blatné [1] je v případě velmi malých výběrů vždy dáována přednost neparametrickým metodám.

Zvyšující se výkon počítačů, vývoj pokročilých statistických metod a rozvoj simulačních technik umožnil vznik metod a aplikací nejen pro měření rizik. Patrně nejznámější a nejoblíbenější technikou je Monte Carlo simulace. Mezi další simulační techniky lze řadit **bootstrap metodu**, formulovanou v roce 1979 Bradly Efronem.

Metoda bootstrap patří mezi intenzivní počítačové metody pro statistickou analýzu dat. Ve své době se jednalo o jednu z prvních metod, která ve statistice nahrazovala tradiční algebraické výpočty počítačovými simulacemi na pozorovaných datech. Bootstrap přinesl možnost odhadnout přesnost libovolného odhadu libovolného parametru. Metoda bootstrap je založená na vytvoření dalších B výběrů s rozsahem n na základě původního výběrového souboru s rozsahem n . Nové soubory jsou vytvářeny výběrem prvků z původního souboru s opakováním. Následně se statistické

analýzy uskutečňují na základě statistik vypočtených z těchto B bootstrapových výběrů. Tímto způsobem je možné získat poměrně spolehlivé výsledky bez různých omezujících předpokladů, navíc bootstrap není závislý na centrální limitní větě, a proto jej lze s úspěchem použít i pro výběry s malým rozsahem. V roce 1981 formulovali Bickel a Freedman [2] podmínky konzistence bootstrapu. Ty měly za následek další rozšíření Efronové metody na širokou škálu standardních aplikací, včetně funkcí, asymptotických odchylek, Edgeworthova rozvoje atd. Singh [13] uvedl, že bootstrapový odhad výběrového rozdělení dané statistiky může být přesnější než klasická aproximace. S rozvojem a zrychlováním počítačů se objevily možnosti pro další aplikace bootstrapu, zejména pro konstruování konfidenčních intervalů, testování statistických hypotéz a v oblasti regresní analýzy. V krátké době poté, co byl publikován první článek o bootstrapu, byla zveřejněna celá řada dalších teoretických i simulačních studií, které měly za cíl zkoumat použití, účinnost a spolehlivost této metody v nejrůznějších aplikacích včetně akciových trhů či asset managementu.

2 Materiál a metody

Ke zkoumání míry rizika investování do akcií podniků realizujících IPO byly využity časové řady STOXX IPO indexů²³. Tyto indexy jsou sestaveny z firem, které prošly procesem primární veřejné nabídky akcií na západoevropských burzách. STOXX IPO indexy odrážejí charakteristické vlastnosti IPO ve třech různých časových horizontech (tj. období, po které společnost realizující IPO zůstane v indexu): 3 měsíce, 12 měsíců a 60 měsíců. K relativnímu porovnání rizika investování do akcií podniků realizujících IPO sloužily jak vybrané akciové indexy (STOXX Europe 50; STOXX Europe Small 200; MSCI World (Large+Mid)²⁴; MSCI Emerging Markets Index Small Cap; CECE²⁵), tak také další třídy aktiv: komoditní index (DBLCI-OY Balanced Index Euro Hedged²⁶) a dluhopisový index (The IBOXX € SOVEREIGNS EUROZONE 3-5 years²⁷). Pro analýzu indexů jsme použili čtvrtletních celkových výnosů (s dividendami, resp. s reinvestovanými platbami u dluhopisů) vyjádřených v eurech. K dispozici jsme měli 38 hodnot na každý index, a to z důvodu krátkých časových řad série STOXX IPO indexů. Poskytovatel STOXX Limited zveřejňuje data od ledna 2002.

Všechny indexy byly podrobeny průzkumové analýze dat. K ohodnocení míry rizika jednotlivých indexů byly využity jak metody klasické statistiky, tak neparametrické metody, zejména však bylo využito počítačové simulace, konkrétně metody bootstrap. Za představitele vyjádření rizika byly brány v úvahu směrodatná odchylka, interkvartilové rozpětí a percentilové ukazatele.

3 Rozbor problému

3.1 Práce s daty a aplikace metody

Nejdříve bylo přistoupeno k průzkumové analýze dat s cílem odhalit zvláštnosti dat a ověřit předpoklady pro následné statistické zpracování. Pro průzkumovou analýzu se

²³ www.stoxx.com

²⁴ www.msibarra.com

²⁵ www.wienerboerse.at

²⁶ <https://index.db.com>

²⁷ <https://index.db.com>

užívají především grafické metody a kvantilové charakteristiky, které umožňují sledování lokálního chování dat a jsou použitelné i pro malé výběry dat [11]. V této souvislosti je třeba upozornit, že grafická průzkumová analýza nedá jednoznačnou odpověď na otázku, zda pozorovaná data mají určitý typ rozdělení pravděpodobnosti, zda podezřelou hodnotu je již třeba považovat za vybočující (odlehlou), či ještě nikoli, a podobně. Statistické testy sice jako takové odpověď dají, avšak na rozdíl od grafů jsou založeny na jistých předpokladech, které v praxi nemusí být splněny a testy pak mohou poskytnout chybné závěry. Je proto nezbytné mít alespoň základní znalosti a zkušenosti jak s testy, tak i s grafickou analýzou a použít obě metody.

Za velmi důležité v samotném procesu analýzy dat a určení rizika jednotlivých indexů je využití takových statistických postupů a metod, které budou robustní vůči extrémním hodnotám. Právě časové řady z oblasti financí, resp. finančního trhu jsou charakteristické odlehlými hodnotami (outliers). Vybočující hodnoty jsou takové hodnoty, jenž se značně liší od ostatních, typicky se vyskytujících hodnot [6,5]. Jsou obvykle považovány za nepříjemný jev, který způsobí vyšší rozptyly, menší přesnosti odhadů, asymetrii rozdělení, nenormalitu rozdělení, neprůkazné statistické testy atd. Z tohoto důvodu Perret Gentil a Victoria-Feser [12] použili robustní odhady střední hodnoty a kovarianční matice pro sestavení portfolia. Autoři ukázali, že portfolio sestavené na základě robustních statistických odhadů překonává portfolio sestavené na základě aritmetického průměru a směrodatné odchylky. Při optimalizaci portfolia použili robustní statistické odhady a to **mezikvartilové rozpětí a uřezaný průměr 12,5 %**. Za účelem určení rizika IPO indexů byly vyčísleny uvedené statistiky.

Další metodou, která byla použita pro vyčíslení rizika, byla metoda bootstrap. Samotná metoda bootstrap má své limity, a pokud uživatel nezná její omezení, může získat zavádějící hodnoty. Patrně největší omezení se týká reprezentativnosti daného výběru/vzorku. V oblasti časových řad se často stává, že nemáme delší časové řady a musíme si vystačit s méně než 20-ti pozorováními a v tomto případě se fakticky jedná o základní soubor. Obecně platí, že pokud vzorek není reprezentativní pro populaci (je příliš malý, neobjektivní, není náhodně vybrán, nebo jeho složky nejsou nezávislé), tak metoda bootstrap poskytne zavádějící údaje. Jak se vyrovnat s nástrahami metody bootstrap, zejména s diskrétností výsledků uvádí práce Davisona a Hinkleyho [4].

3.2 Získané výsledky

Všechny časové řady (indexy) byly podrobeny průzkumové analýze dat, získané výsledky jsou uvedeny v tabulce 1. Každá časová řada obsahovala 38 pozorování, tudíž se jedná o relativně malý vzorek, aby z něj mohly být vyvozeny silné závěry, a i díky tomu některé výsledky parametrických testů nebyly průkazné. U všech akciových indexů je medián vyšší než průměr a u některých dokonce velmi výrazně (u akcií malých podniků na rozvíjejících se trzích je medián téměř dvojnásobný v porovnání s průměrem). Až na výjimku STOXXSmall, uřezaný průměr 12 % přesahuje klasický průměr u akciových indexů typicky o cca 10–15 % (vyšší hodnoty jsou u akciových indexů IPO3 a EMSmall). Tyto vyšší hodnoty jsou způsobeny rychlými poklesy indexů při negativních událostech (panické výprodeje). V rámci analýzy jednotlivých IPO indexů je vhodné se zaměřit i na 1. a 3. kvartil, kde je zajímavé zjištění, že hodnoty 1. kvartilu jsou pro všechny IPO indexy poměrně

vyrovnané, zatímco minimum a 5% percentil jsou výrazně nižší u IPO3 indexu. Silně špičatosti dosahují komodity DBLCI a akcie IPO3, silně zešikmené rozdělení mají komodity BDLCI a také mírně zešikmené rozdělení je u akcií IPO12 a IPO3. U těchto časových řad se lze domnívat, že rozdělení dat nebude Gaussovské a tudíž i použití směrodatné odchylky jako metriky pro určení rizika může být zavádějící. I z tohoto důvodu bylo přistoupeno ke grafickému vyjádření jednotlivých časových řad pomocí krabicových grafů (Obr. 1).

Tab. 1: Statistiky zkoumaných indexů

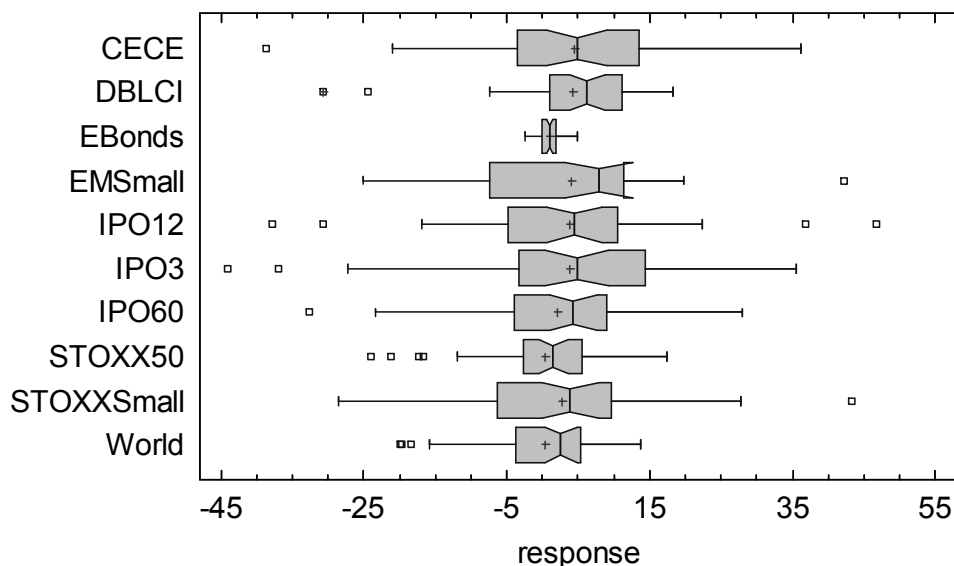
	CECE	DBLCI	EBonds	EMSmall	IPO12	IPO3	IPO60	STOXX 50	STOXX Small	World
Počet dat	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Průměr	4,45	4,34	1,01	4,04	3,79	3,89	2,19	0,27	2,64	0,34
Medián	4,83	6,25	1,00	7,95	4,50	4,80	4,35	1,55	3,85	2,55
12% uřezaný průměr	4,83	5,79	1,00	4,75	4,06	5,40	2,92	1,03	2,44	1,34
Směrodatná odchylka	14,79	9,86	1,66	13,65	15,21	15,96	12,10	9,66	14,01	8,54
Minimum	-38,60	-30,70	-2,54	-25,00	-37,80	-44,10	-32,70	-23,90	-28,50	-20,00
Maximum	36,20	18,20	4,88	42,20	46,70	35,50	28,00	17,50	43,20	13,70
5% percentil	-21,10	-24,40	-2,50	-20,70	-30,70	-36,90	-23,30	-21,10	-23,20	-19,70
Dolní kvartil	-3,50	1,00	-0,13	-7,40	-4,80	-3,40	-4,00	-2,70	-6,30	-3,70
Horní kvartil	13,43	11,10	1,95	11,40	10,60	14,40	9,00	5,60	9,60	5,30
Interkvartilové rozpětí	16,93	10,10	2,08	18,80	15,40	17,80	13,00	8,30	15,90	9,00
Šikmost	-1,07	-4,65	0,07	-0,30	-0,12	-2,60	-1,55	-1,74	0,68	-2,32
Špičatost	1,22	5,75	0,16	0,84	3,04	2,63	1,54	0,69	1,50	0,69

Pozn. Uvedené charakteristiky jsou vyčísleny na základě čtvrtletních hodnot vyjádřených v €.

Zdroj dat: Vlastní výpočty

Obr. 1: Krabicové grafy

Box-and-Whisker Plot



Zdroj dat: Vlastní zpracování

Z krabicových grafů jsou patrné odlehlé hodnoty u jednotlivých časových řad, výjimkou jsou dluhopisy. Za jedinou extrémní hodnotu bylo označeno minimum u komoditního indexu. Na základě částečných zjištění průzkumové analýzy dat bylo

přistoupeno k testování daných časových řad s využitím Shapiro-Wilkova testu normality dat. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 2. Jestliže je p-hodnota vyšší nebo rovna 0.05, nemůže být odmítnuta myšlenka, že index pochází z normálního rozdělení se spolehlivostí 95 %.

Tab. 2: Výsledky Shapiro-Wilkova testu normality dat

Tests for Normality for DBLCIOY			Tests for Normality for EMSmall		
Test	Statistic	P-Value	Test	Statistic	P-Value
Shapiro-Wilk	0,84652	0,00004	Shapiro-Wilk	0,939401	0,05347
Tests for Normality for CECE			Tests for Normality for EBonds		
Test	Statistic	P-Value	Test	Statistic	P-Value
Shapiro-Wilk	0,98445	0,910349	Shapiro-Wilk	0,980947	0,82446
Tests for Normality for IPO12			Tests for Normality for IPO3		
Test	Statistic	P-Value	Test	Statistic	P-Value
Shapiro-Wilk	0,943894	0,0761963	Shapiro-Wilk	0,925448	0,017542
Tests for Normality for IPO60			Tests for Normality for STOXX50		
Test	Statistic	P-Value	Test	Statistic	P-Value
Shapiro-Wilk	0,965142	0,362942	Shapiro-Wilk	0,93262	0,0311598
Tests for Normality for Small_200			Tests for Normality for World		
Test	Statistic	P-Value	Test	Statistic	P-Value
Shapiro-Wilk	0,97334	0,591231	Shapiro-Wilk	0,91759	0,00936

Zdroj dat: Vlastní výpočty

Na základě výsledků Shapiro-Wilkova testu normality rozdělení lze odmítnout názor, že indexy DBLCI, IPO3, STOXX 50, World pocházejí z normálního rozdělení s 95% spolehlivostí. Po těchto zjištěních bylo přistoupeno k využití robustních statistik a určení anualizovaných výnosů a rizik jednotlivých indexů a určení Sharpeho ukazatele. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 3.

Tab. 3: Robustní roční ukazatele zkoumaných indexů

	CECE	DBLCI	EBonds	EMSmall	IPO12	IPO3	IPO60	STOXX 50	STOXX Small	World
Robustní roční výnos*	19,34	23,18	4,01	19,01	16,23	21,59	11,70	4,11	9,77	5,34
Robustní roční riziko**	25,06	14,95	3,08	27,82	22,79	26,34	19,24	12,28	23,53	13,32
Sharpe***	0,67	1,38	0,49	0,59	0,60	0,72	0,48	0,13	0,31	0,21

*použit uřezaný průměr (12 %) a vynásoben 4

**použito mezikvartilové rozpětí vynásobené 0,74 a 2 (pokud se jedná o data z normálního rozdělení, pak platí, že směrodatná odchylka se rovná interkvartilovému rozpětí vynásobenému 0,74)

***bezriziková sazba je nastavena na 2,5 %

Zdroj dat: Vlastní výpočty

Pokud se použije robustních statistik pro určení polohy a měřítka (tj. v našem případě uřezaný průměr a interkvartilové rozpětí), pak z akciových indexů dosahují nejvyššího Sharpeho ukazatele indexy IPO3, IPO12 a také indexy z rozvíjejících se zemí, a to EMSmall a CECE. I v tomto srovnání se ukazuje podobnost statistických ukazatelů mezi indexy rozvíjejících se trhů a IPO indexů (konkrétně IPO3 a IPO12).

Z důvodu nedostatku údajů, resp. krátkých časových řad, byly provedeny odhady statistik pomocí metody bootstrap. Konkrétně byl 10-krát proveden bootstrap s 5000-

mi opakováními pro každou časovou řadu. Pro vyčíslení konkrétních statistik byl následně z 10-ti získaných hodnot pro každou statistiku konkrétní časové řady využit trimean.

Tab. 4: Statistika zkoumaných indexů získané na základě metody bootstrap

	CECE	DBLCI	EBonds	EMSmall	IPO12	IPO3	IPO60	STOXX 50	STOXX Small	World
Průměr	4,38	4,39	1,03	3,95	3,92	3,93	2,21	0,29	2,64	0,35
Medián	4,78	6,12	1,09	7,62	4,68	4,97	3,87	2,09	4,08	2,46
12% uřezaný průměr	4,66	5,12	1,03	3,93	3,94	4,58	2,51	0,69	2,48	0,65
Směrodatná odchylka	14,62	9,58	1,63	13,42	14,88	15,76	11,94	9,56	13,87	8,47
5% percentil	-21,42	-16,88	-1,79	-20,18	-23,98	-29,88	-21,23	-19,16	-21,32	-17,73
Výnos*	17,52	17,56	4,12	15,80	15,68	15,72	8,84	1,16	10,56	1,40
Riziko**	29,24	19,16	3,26	26,84	29,76	31,52	23,88	19,12	27,74	16,94
Sharpe***	0,51	0,79	0,50	0,50	0,44	0,42	0,27	-0,07	0,29	-0,06

*je vyčíslen průměr ze čtvrtletních dat metodou bootstrap a vynásoben 4

** je vyčíslena směrodatná odchylka ze čtvrtletních dat metodou bootstrap a vynásobena 2

***bezriziková sazba je nastavena na 2,5 %

Zdroj dat: Vlastní výpočty

Z hodnot získaných na základě metody bootstrap je patrné, že u akciových indexů dosahují nejvyššího poměru výnosu a rizika (při dané bezrizikové sazbě) indexy pokrývající rozvíjející se trhy a dále pak IPO3 a IPO12 indexy.

Ve srovnání s údaji získanými pomocí robustních statistik dosahuje Sharpeho ukazatel nižších hodnot. Za velmi zajímavou informaci lze považovat, že pomocí metody bootstrap je 5% percentil IPO3 a IPO12 výrazně nižší než při použití klasické statistiky (cca o 25 %); u jiných indexů tomu tak není. Opět se u indexů IPO3 a IPO12 ukazuje podobnost s indexy CECE a EMSmall.

Na závěr byl proveden výpočet Spearmanovy pořadové korelace, která je robustní vůči odlehlým hodnotám mezi jednotlivými indexy (Tab. 5). Tento výpočet je velmi užitečný pro porovnání vývoje jednotlivých indexů v čase.

Tab. 5: Spearmanova pořadová korelace zkoumaných indexů

	CECE	DBLCI	EBonds	EMSmall	IPO12	IPO3	IPO60	STOXX 50	STOXX Small	World
CECE		0,3256	-0,1614	0,7673	0,6741	0,4418	0,8234	0,7541	0,725	0,748
		0,0476	0,3262	0	0	0,0072	0	0	0	0
DBLCI	0,3256		-0,3686	0,1948	0,2998	0,222	0,3462	0,2274	0,384	0,2378
	0,0476		0,025	0,236	0,0682	0,1769	0,0352	0,1666	0,0195	0,148
EBonds	-0,1614	-0,3686		-0,2753	-0,4224	-0,3297	-0,3503	-0,3579	-0,3781	-0,3469
	0,3262	0,025		0,094	0,0102	0,0449	0,0331	0,0295	0,0214	0,0348
EMSmall	0,7673	0,1948	-0,2753		0,7584	0,5776	0,7877	0,7855	0,7632	0,8741
	0	0,236	0,094		0	0,0004	0	0	0	0
IPO12	0,6741	0,2998	-0,4224	0,7584		0,8161	0,9063	0,7895	0,8098	0,8016
	0	0,0682	0,0102	0		0	0	0	0	0
IPO3	0,4418	0,222	-0,3297	0,5776	0,8161		0,6832	0,5941	0,6299	0,642
	0,0072	0,1769	0,0449	0,0004	0		0	0,0003	0,0001	0,0001
IPO60	0,8234	0,3462	-0,3503	0,7877	0,9063	0,6832		0,8333	0,8434	0,8446
	0	0,0352	0,0331	0	0	0		0	0	0
STOXX 50	0,7541	0,2274	-0,3579	0,7855	0,7895	0,5941	0,8333		0,8326	0,9127
	0	0,1666	0,0295	0	0	0,0003	0		0	0
STOXX Small	0,725	0,384	-0,3781	0,7632	0,8098	0,6299	0,8434	0,8326		0,7927
	0	0,0195	0,0214	0	0	0,0001	0	0		0
World	0,748	0,2378	-0,3469	0,8741	0,8016	0,642	0,8446	0,9127	0,7927	
	0	0,148	0,0348	0	0	0,0001	0	0	0	

Corelace

P-Value

Zdroj dat: Vlastní výpočty

Z korelační matice lze mimo jiné vyčíst, že IPO3 index má výrazně nižší korelaci k akciím a komoditám, než index IPO12.

4 Diskuze

Na základě provedených analýz a získaných výsledků je možno konstatovat následující skutečnosti:

- Obecně platí, že průměrný roční výnos za sledované období je u evropských akcií největších firem zastoupených indexem STOXX 50 TR okolo 1 % p.a. Tato hodnota je velmi nízká ve srovnání s dlouhodobým průměrem (od roku 1970 do roku 2010 byl průměrný výnos cca 7 % p.a.). Analyzované období však bylo krátké a obsahuje dva hluboké propady. Tato skutečnost nabádá k opatrnosti při formulaci závěrů a to zejména ve vztahu k riziku jednotlivých indexů.
- Všechny IPO indexy dosahovaly vyšších výnosů než akcie z rozvinutých zemí (včetně akcií malých firem). Na základě srovnání indexů IPO3, IPO12 a IPO60 lze konstatovat, že pro investora zamýšlejícího investovat do akcií IPO firem přicházejí v úvahu indexy IPO3 a IPO12. Tyto IPO indexy mají odlišné charakteristiky od akcií vyspělých trhů a v některých charakteristikách se blíží indexům z rozvíjejících se trhů (jedná se zejména o výnosově/rizikový profil).
- Ze statistického hlediska je důležité zjištění, že index IPO3 nemá rozdělení dat odpovídající normálnímu rozdělení, což má velký důsledek pro vyčíslování rizika a tudíž není vhodné používat směrodatnou odchylku jako metriku pro

jeho určení. Jedním z přístupů pro vyčíslení rizika by mohlo být použití metody bootstrap. Pokud se využije této metody, pak jedním ze zjištění je, že indexy IPO3 a IPO12 mají velmi obdobný rizikově/výnosový profil; IPO60 se od nich však výrazně liší. Index IPO3 dosahuje extrémních ztrát, cca o 20 % větších než IPO12, pokud se porovnají minima ztrát za čtvrtletí (IPO3 -44 % vs. IPO12 -36 %).

- Riziko indexů IPO3 a IPO12 je ve srovnání s velkými evropskými firmami (STOXX50) vyjádřené pomocí směrodatné odchylky na roční bázi o zhruba 70–75 % vyšší s využitím klasické statistiky; s využitím metody bootstrap je toto riziko vyšší o 60–65 %.
- Korelace indexů IPO3 a zejména IPO12 jsou velmi vysoké s indexy z rozvíjejících se zemí (CECE, EMSmall); velmi vysoká je i korelace mezi IPO12 a malými západoevropskými firmami (STOXXSmall).

Závěr

Primární veřejné nabídky akcií (IPO) představují jednu z investičních možností pro investory, kteří jsou ochotni tolerovat, resp. vyhledávat riziko s cílem dosažení vyššího výnosu. Z provedených výpočtů vyplývá, že krátkodobě (cca do 12-ti měsíců od vstupu společnosti na burzu cenných papírů) mohou investoři nákupem akcií IPO firem dosáhnout nadprůměrného kapitálového zisku (ve srovnání s akciemi ostatních společností). Z pohledu investora zamýšlejícího participovat na růstu IPO firem přicházejí do úvahy investiční nástroje kopírující indexy IPO3 a IPO12, nikoliv však IPO60. Investor si musí být vědom většího rizika, konkrétně o zhruba 65–75 % ve srovnání s akciemi velkých západoevropských firem. Index IPO3 dosahuje extrémních ztrát cca o 20 % větších než IPO12, a to při téměř stejném zhodnocení obou indexů ve sledovaném období. Konečné rozhodnutí investora, zda-li investovat do IPO firem by mělo záviset i na tom, jaké je složení investorova portfolia, neboť rizikově/výnosový profil a korelace indexů IPO3 a zejména IPO12 jsou podobné indexům z rozvíjejících se zemí (např. CECE, EMSmall) a u indexu IPO12 také indexu pokrývající malé západoevropské společnosti.

Reference

- [1] BLATNÁ, D. *Neparametrické metody*. Testy založené na pořádkových a pořadových statistikách. 1. vyd. Praha: VŠE, 1996. 211 s. ISBN 80-7079-607-3.
- [2] BICKESL, J., FREEDMAN, D. A. Some Asymptotic Theory for the Bootstrap. *Annals of Statistics*, 1981, roč. 6, č. 9, s. 1196-1217.
- [3] CHERNICK, M. *Bootstrap Methods: A Practitioner's Guide*. 1. vyd. Wiley, 1999. 266 s. ISBN 978-0471349129.
- [4] DAVISION A. C., HINKLEY D. V. *Bootstrap Methods and Their Application*. 1. vyd. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. 578 s. ISBN 978-0521574716.
- [5] HAMPEL, F. R., RONCHETTI, E. M., ROUSSEEUW, R. J., STAHEL, W. A. *Robust Statistics: The Approach Based on Influence Functions*. 1. vyd. New York: John Wiley & Sons, 1986. 471 s. ISBN 978-0471829218.

- [6] HUBER, P. J. *Robust Statistics*. New York: John Wiley & Sons, 1981. 306 s. ISBN 978-0471418054.
- [7] KAHNEMAN, D, AND A. TVERSKY. Prospect Theory: An analysis of Decision Under Risk. *Econometrica*, 1979, č. 47, s. 263-291.
- [8] KUPKA, P. *Statistické řízení jakosti*. 1. vyd. Pardubice: 1997. 169 s. ISBN 80-238-1812-X.
- [9] MARKOWITZ, H. M. The Optimization of a Quadratic Function Subject to Linear Constraints. *Naval Research Logistics Quarterly*, 1956. 111-133.
- [10] MARKOWITZ, H. M. *Portfolio Selection*. 2. vyd. Cambridge, MA: Basil Blackwell, Inc. 1991. 387 s. ISBN 978-1557861085.
- [11] MELOUN, M., MILITKÝ, J. *Statistické zpracování experimentálních dat*. 2. vyd. Praha: EAST PUBLISHING, a.s., 1998. 839 s. ISBN 80-7219-003-2.
- [12] PERRET-GENTIL, C., VICTORIA-FESER, M. *Robust mean-variance portfolio selection*. Tech. Rep. 140, International Center for Financial Asset Management and Engineering. 2005. [cit. 2007-02-25]. Dostupné na: <http://www.swissfinanceinstitute.ch/rp140.pdf>
- [13] SINGH, K. On Asymptotic accuracy of Efron's bootstrap. *Annals of Statistics*, 1981, roč. 6, č. 9, s. 1187-1195.
- [14] www.stoxx.com
- [15] www.mscibarra.com
- [16] www.wienerboerse.at
- [17] <https://index.db.com>
- [18] <https://index.db.com>

Kontaktní adresa

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.

doc. Ing. Tomáš Meluzín, Ph.D.

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav ekonomiky
Kolejní 2906/4, 612 00 Brno, Česká republika

Email: skapa@fbm.vutbr.cz

Email: meluzint@fbm.vutbr.cz

Tel. číslo: +420 541 143 741

Received: 29. 08. 2011

Reviewed: 26. 11. 2011

Approved for publication: 16. 01. 2012