

Vydává Fakulta sociálních věd Univerzity Karlovy v Praze ve spolupráci s Českou národní bankou a Ministerstvem financí ČR ve vydavatelsví **Economia, a. s., Praha**

© Fakulta sociálních věd UK Praha

Adresa redakce: Vinohradská 49
120 74 Praha 2

Tel.: (02) 22 25 00 36 nebo: (02) 215 93 171

Fax: (02) 22 25 04 62

Šéfredaktor: Doc. Ing. Zdeněk Tůma, CSc.

Výkonná

redaktorka: Mgr. Renata Nováková

Publishers: Faculty of Social Sciences, Charles University, Prague, in Cooperation with the Czech National Bank and the Ministry of Finance of the CR in Publishing House Economia, Prague

© Faculty of Social Sciences, Charles University, Prague

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

Editor in Chief: Zdeněk Tůma

OBSAH

Zpráva o inflaci – První zhodnocení inflačního vývoje Českou národní bankou 481

Rudolf OLŠOVSKÝ: Vývoj mezibankovního devizového trhu v ČR 504

Martin HLUŠEK: Termínové korunové obchody – empirická studie 513

František Vencovský a jeho celoživotní přínos pro českou ekonomii 523

Daňové judikáty

Výběr ze soudních rozhodnutí ve věcech daní č. 11, 12/98 527

Uprostřed čísla:

Quarterly Economic and Fiscal Bulletin of the CR No 15

CONTENTS

Inflation Report of the ČNB 481

Rudolf OLŠOVSKÝ: Development of the Interbank Money Market in the CR 504

Martin HLUŠEK: Forward Crown Contracts – Empirical Study 513

František Vencovský and His Life-Time Contribution to the Czech Economics 523

Tax Judicial Decisions

Abstract from Court Decisions Concerning Taxation No 11, 12/98 527

In the middle of this issue:

Quarterly Economic and Fiscal Bulletin of the CR No 15

*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**.*

Ediční kruh: Doc. Ing. Aleš Bulíř, MSc., CSc., Ing. Petr Dvořák, Ing. Věra Kameníčková, CSc., Prof. Ing. Michal Mejstřík, CSc., Ing. Karel Půlpán, CSc., Ing. Ondřej Schneider, MPhil., Ing. Miroslav Singer, PhD., Mgr. Kateřina Šmídková, Doc. Ing. Zdeněk Tůma, CSc. (předseda), Doc. Ing. Miloslav Vošvrda, CSc.

Redakční rada: Doc. Ing. Aleš Bulíř, MSc., CSc., Ing. Petr Dvořák, Gabriel Eichler, Ing. Michaela Erbenová, PhD., Ing. Milena Horčicová, CSc., Ing. Miroslav Hrnčíř, DrSc., Prof. Ing. Kamil Janáček, CSc., Ing. Tomáš Ježek, CSc., Ing. Jiří Jonáš, Ing. Jan Klacek, CSc., Ing. Pavel Kysilka, CSc., Ing. Ivan Kočárník, CSc. (předseda), Ing. Jiří Kunert, Prof. Ing. Michal Mejstřík, CSc., Ing. Jan Mládek, CSc., Prof. Ing. Lubomír Mlčoch, CSc., Ing. Jiří Pospíšil, Doc. Ing. Zbyněk Revenda, CSc., Ing. Pavel Štěpánek, CSc., Doc. Ing. František Turnovec, CSc., Doc. Ing. Zdeněk Tůma, CSc., Prof. Dr. František Vencovský, Prof. Ing. Karol Vlachynský, CSc.

Termínové korunové obchody – empirická studie

Martin HLUŠEK*

Úvod

Od uvolnění měnového kurzu koruny v květnu 1997 jsou termínové obchody s korunou nedílnou součástí českého peněžního trhu. Termínové obchody nejenže umožňují provádět zajišťovací operace proti měnovému riziku, ale odrážejí také tržní očekávání o budoucí hodnotě koruny. Úkolem této studie je empiricky odhadnout, nakolik korespondují korunové termínové hodnoty se skutečnými budoucími měnovými kurzy. Ukazuje se, že vyvídací schopnost termínových kurzů je silně závislá na vývoji kurzu marky vůči dolaru, přičemž tento efekt závisí na maturitě (době do realizace) termínových kontraktů. Odhady dále ukazují, že zvýšená nejistota na spotovém trhu zvyšuje rizikovou prémii na termínových kurzech, které pak přeceňují skutečné budoucí oslabení koruny. Termínové kurzy až na období během nečekaných prudkých změn systematicky ani nepodhodnocují, ani nepřehodnocují korunu a vylučují tedy možnosti arbitráže.

Termínový obchod na korunu je, zjednodušeně řečeno, kontrakt na nákup marek nebo dolarů v budoucnosti za předem stanovený kurz. Tento kurz je jednak ovlivněn okamžitou hodnotou koruny (tzv. spotovým kurzem) a jednak tržním očekáváním toho, jakou hodnotu bude mít koruna v době, kdy bude obchod realizován. Tato doba do realizace obchodu (maturita) se typicky pohybuje od jednoho měsíce do jednoho roku, ale k nejlikvidnějším patří termínové obchody na jeden a tři měsíce. V případě jednoměsíčního termínového kontraktu na marku za 19,70 Kč v hodnotě 10 mil. korun budeme tedy nakupovat marky za jeden měsíc po 19,70 Kč v daném objemu bez ohledu na to, jaký kurz koruny bude v té době na spotovém trhu. Podrobnější vysvětlení termínových obchodů i způsob jejich použití lze najít např. v [Bodie – Merton 1998].

Jelikož termínový měnový kurz obsahuje informaci o očekávaném budoucím měnovém kurzu, naskytá se otázka, jak se tato očekávání naplňují – jinými slovy: jsou-li termínové kurzy stanoveny tak, že systematicky ani nepřehodnocují, ani nepodhodnocují skutečný budoucí kurz. Teoretické modely ukazují, že termínové ceny nejsou nutně očekávanou budoucí cenou, neboť mohou obsahovat prémii za podstoupené riziko (např. [Stein 1986] nebo [Cootner 1960]). Protistrana, která nám v uvedeném příkladu zaručí cenu marky 19,70, na sebe bere riziko, že na tomto obchodu prodělá, bude-li koruna prudce oslabovat. Termínová cena marky v korunách bude v sou-

* Ing. Martin Hlušek – Expandia Finance, a. s. Praha; CERGE UK Praha; EI AV ČR Praha
Autor děkuje Miroslavu Singerovi za podnětné připomínky.

ladu s touto teorií nastavena na kurz slabší než očekávaný. Odtud plyne další otázka, jak velká je tato prémie na měnových kurzech české koruny a na čem její velikost záleží. V neposlední řadě nás samozřejmě zajímá, jak může být chyba termínového očekávání ovlivněna vývojem jiných ekonomických ukazatelů, například vývojem na světových měnových trzích. Pokud se nám podaří zodpovědět výše položené otázky, pak nám to umožní lépe předpovídat budoucí kurz koruny ze současných termínových kurzů a také efektivněji využívat termínových kontraktů k zajišťování měnového rizika.

Článek má následující strukturu: Vprvní kapitole bude vyložen nutný teoretický základ termínových cen a jejich souvislostí s úrokovými mírami. V další kapitole popíšeme odhadovaný model a použitá data. Předposlední kapitolu věnujeme diskuzi empirických výsledků a v poslední kapitole tyto výsledky shrneme a vyvodíme optimální termínové strategie.

Termínové měnové kurzy

V této kapitole odvodíme rovnovážné podmínky pro termínový měnový kurz a ukážeme souvislost mezi očekávaným a termínovým kurzem. Výsledkem této kapitoly bude rovnice pro rizikovou premii, která vyjadřuje tržní cenu rizika měnového kurzu.

Nechť $e_t^a > e_t^b$ je poptávaný (ask) a nabízený (bid) měnový kurz domácí měny vůči zahraniční měně v čase t . Uvažujeme-li korunu jako domácí měnu a dolar jako měnu zahraniční, pak e_t^a je kurz, který zaplatíme za jeden dolar, zatímco e_t^b je korunový kurz, který obdržíme při prodeji dolarů. Označme dále $r_t^*(T)$ a $r_t(T)$ nabízený úrok na zahraniční a domácí měně na dobu T v procentech za rok a konečně $f_t^a(T)$ a $f_t^b(T)$ současný termínový poptávaný a nabízený měnový kurz, který bude realizován za dobu T . Je-li domácí i zahraniční trh bez omezení měnové konvertibility a investoři na obou stranách mohou volně převádět zahraniční měnu do domácí a naopak¹, pak musejí být termínové kurzy stanoveny tak, že výnos na jedné či druhé měně zajištěný termínovým kontraktem je stejný. Kdyby tato rovnost neplatila, investoři by dávali přednost jedné či druhé měně, podle toho, která by poskytovala výhodnější úrok. Pro zahraničního investora, který porovnává dolarový výnos s korunovým, musí proto platit následující rovnost:

$$\frac{e_t^b}{f_t^a(T)} \left(1 + \frac{r_t(T)}{T} \right) = 1 + \frac{r_t^*(T)}{T} \quad (1)$$

Podobně pro korunového investora, který uvažuje o uložení finančních prostředků na dobu T do dolarů a zpětném nákupu korun přes současný termínový kurz, musí platit rovnost:

$$\frac{f_t^b(T)}{e_t^a} \left(1 + \frac{r_t^*(T)}{T} \right) = 1 + \frac{r_t(T)}{T} \quad (2)$$

Termínové kurzy samozřejmě musejí odrážet očekávaný měnový kurz v budoucnosti. Kdyby většina obchodníků očekávala, že koruna v následujícím měsíci oslabí více, než předpovídá současný termínový kurz, všichni

¹ Volným převáděním zde rozumíme, že transakční poplatky jsou zanedbatelné.

by na termínovém trhu koruny prodávali v očekávání, že za dobu T nakoupí koruny levně na trhu spotovém a prodají je draž za předem stanovený termínový kurz. Takové chování by však vedlo k růstu úrokové míry $r_t(T)$, jelikož by nikdo nechtěl půjčovat koruny na dobu T , kdy očekává, že jeho dluh bude splacen méně hodnotnou měnou. Jinými slovy: věřitelé požadují kompenzaci za očekávané oslabení domácí měny vůči měně zahraniční. Růst úroku se ale podle rovnice (2) projeví růstem termínového kurzu, takže v konečném důsledku se dnešní očekávání promítne do termínových kurzů, které budou uplatněny v budoucnosti². Tato úvaha nás vede k rovnici:

$$f_t^h(T) = (1 + p_t) E_t e_{t+T}^h \quad (3)$$

kde E_t označuje očekávanou hodnotu realizovanou v čase t a p_t prémii za riziko, které termínový obchodník podstupuje. Tato premie je bez újmy na obecnosti vyjádřena v procentech měnového kurzu a odráží současný tržní pohled na cenu rizika měnového kurzu.

Po substituci z rovnice (3) do rovnice (2) a jednoduché úpravě dostaneme rovnost:

$$1 + p_t = \frac{1 + \frac{r_t(T)}{T}}{\left(1 + \frac{r_t^*(T)}{T}\right) \frac{E_t e_{t+T}^h}{e_t^a}} \quad (4)$$

a označením $E_t d_t(T) = (E_t e_{t+T}^h - e_t^a)/e_t^a$ pro očekávané oslabení domácí měny relativně vůči měně zahraniční dostáváme konečně:

$$1 + p_t = \frac{1 + \frac{r_t(T)}{T}}{\left(1 + \frac{r_t^*(T)}{T}\right) (1 + E_t d_t(T))} \quad (5)$$

Díky tomu, že jak úrokové míry, tak i očekávané relativní oslabení se pohybují řádově v procentech, můžeme pravou stranu rovnice (5) lineárně aproximovat a rizikovou premii vyjádříme vztahem:

$$p_t = \frac{1}{T} (r_t(T) - r_t^*(T)) - E_t d_t(T) \quad (6)$$

Tato rovnice má intuitivní vyjádření. Premie na termínových obchodech je dána rozdílem domácí a zahraniční úrokové míry (tzv. úrokovým diferenciálem) zmenšeným o očekávané relativní oslabení domácí měny. Jinými slovy: je to rozdíl mezi oslabením lokální měny, které je dáno současným termínovým a spotovým kurzem, a očekávaným skutečným oslabením lokální měny vůči měně zahraniční. Kdyby byl trh vzhledem k riziku neutrální a $p_t=0$, pak rovnice (6) vylučuje arbitráž mezi domácí a zahraniční měnou. Očekávaný zisk z obou transakcí by byl v tomto případě stejný.

² V této úvaze předpokládáme, že obchodníci souhlasí se současným kurzem e_t^a , který zůstává konstantní.

Ekonometrický model a data

V této kapitole vybudujeme na základě předchozích teoretických výsledků obecný ekonometrický model pro termínové měnové kurzy. V druhé části kapitoly provedeme hrubý rozbor použitých časových řad.

Legitimní a z praktického hlediska důležitou otázkou je, jak přesně termínové kurzy předpovídají skutečné budoucí kurzy. V případě, že předpokládáme, že tržní očekávání depreciace domácí měny je nestranné (tj. očekávaná hodnota chyby předpovědi je nulová), můžeme podle rovnice (6) psát:

$$\frac{1}{T} (r_t(T) - r_t^*(T)) - d_t(T) = p_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

pro $d_t(T) = (e_{t+T}^b - e_t^a) / e_t^a$ a ε chybu predikce s nulovým prvním momentem a konečnou variancí. Levá strana rovnice vyjadřuje v procentech, o kolik bylo oslabení dané termínovým kurzem v čase t vyšší než skutečné oslabení v časovém období $t, t+T$. Tento model má z hlediska ekonometrické specifikace dvě nevýhody. Jednak postrádá vyjádření premie p_t , jako pozorovatelné veličiny a jednak implicitně předpokládá, že tržní očekávání je nestranné, což je velmi silný předpoklad³.

Riziková premie p_t odráží míru nejistoty trhu. Kdyby neexistovaly pochýby o budoucím měnovém kurzu, pak by samozřejmě jakákoliv premie za riziko poskytovala „free lunch“. To nás vede k tomu, abychom rizikovou premii aproximovali jako:

$$p_t = \pi v_t \quad (8)$$

kde v_t je míra volatility měnového kurzu za posleních pět obchodovacích dní⁴. Intuitivně očekáváme, že citlivost premie na kurzovou volatilitu bude kladná ($\pi_t > 0$). Má-li trh vyšší volatilitu, signalizuje to zvýšenou nejistotu, a tedy i vyšší požadovanou premii za měnové riziko koruny.

Odstranění druhého nedostatku původního modelu, chyby predikce s obecně nenulovou očekávanou hodnotou, je složitější problém. Musíme totiž najít faktory, které způsobují, že skutečný kurz se liší od očekávaného. Jedním z těchto faktorů může být pohyb světových měn. Trhy s markou nebo dolarem jsou všeobecně považovány za efektivní, takže každá nová informace se okamžitě odráží v jejich měnových kurzech. Prudké změny marky vůči dolaru v časovém intervalu $(t, t+T)$ můžeme tedy považovat za neočekávané a tyto změny budou pravděpodobně ovlivňovat chybu tržního očekávání budoucího měnového kurzu koruny. Dalším nepředvídatelným faktorem jsou náhlé změny v politice. Odstoupení vlády 30. listopadu 1997 můžeme považovat za faktor, který neočekávaně změnil kurz koruny vůči dolaru i marce. Lze tedy očekávat, že termínové obchody uzavřené začátkem září nebo listopadu a realizované začátkem prosince silně přehodnocovaly spotový kurz koruny.

Označme $m_t(T)$ relativní oslabení marky vůči dolaru (obdobu $d_t(T)$ pro korunu) a g_t proměnnou, která je nulová až na první dva týdny v prosinci 1997, kdy je rovna $g_t=1$. Proměnná $m_t(T)$ bude měřit neočekávaný vývoj kurzu

³ Rovnice (7) již byla odhadnuta na českých datech před měnovou krizí pro $p_t = \text{const}$ (Čihák [1997]).

⁴ Experimentovali jsme také s rozdílem na nabízených a poptávaných krátkodobých úrokových mírách, ale nedosahovali jsme tak dobrých výsledků jako s volatilitou měnového kurzu.

marky vůči dolaru a g_t neočekávaný pokles kurzu v důsledku odstoupení vlády. Můžeme tedy psát, že chyba ε_t v rovnici (7) má tvar:

$$\varepsilon_t = \alpha + \mu m_t(T) + \gamma g_{t+T} + \varepsilon_t^* \quad (9)$$

Chyba nového modelu ε_t^* zahrnuje všechny neočekávané faktory, které nejsou obsaženy v rovnici (9). Koeficient α bude měřit, zda termínové kurzy konzistentně předpovídají slabší kurz koruny ($\alpha > 0$) nebo naopak. Dosa-díme-li poslední rovnici společně se substitucí (8) do modelu (7), dostaneme ekonometrickou specifikaci:

$$\frac{1}{T} (r_t(T) - r_t^*(T)) - d_t(T) = \alpha + \mu m_t(T) + \gamma g_{t+T} + \pi v_t + \varepsilon_t^* \quad (10)$$

K odhadům koeficientů α , μ , γ a π použijeme denní data od července 1997 do ledna 1998. Úmyslně se vyhneme datům před měnovou krizí a bezprostředně po této krizi, která byla silně ovlivněna přechodem na plovoucí kurzový režim. Tento přechod se samozřejmě projevil i na změně kauzálních zákonitostí na peněžním trhu (viz [Hanousek – Kočenda 1998]), a proto tato data nejsou vhodná pro náš model. Rovnici (10) budeme odhadovat pro měnový kurz koruny vůči marce i koruny vůči dolaru. Proměnnou $d_t(T)$ tedy spočítáme z uzavíracích denních měnových kurzů koruny vůči těmto měnám. Za úrokovou míru r_t dosadíme mezibankovní PRIBOR na jeden a tři měsíce ($T=22$ a 60 obchodních dnů) a nabízený úrok na zahraniční měně (marce nebo dolaru) budeme měřit jedno- a tříměsíční úrokovou mírou LIBOR. Oslabení marky vůči dolaru ($m_t(T)$) bude odvozeno také z uzavíracích denních cen. Kurzová volatilita v_t je pětidenní standardní odchylka kurzu koruny vůči zahraniční měně normalizovaná jejím průměrným kurzem $\bar{e}$ za toto období:

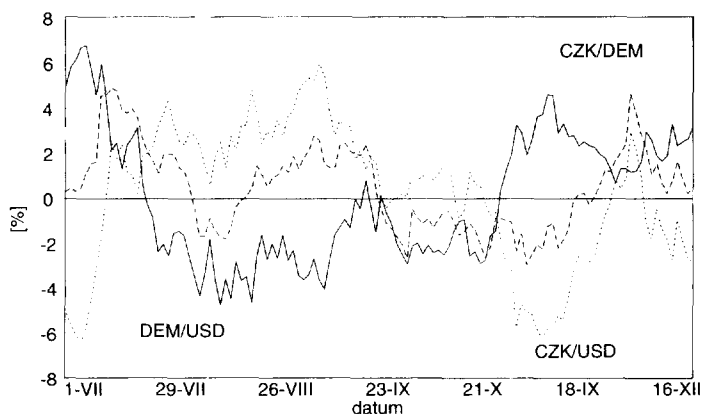
$$v_t^C = \frac{\frac{1}{4} \sqrt{\sum_{i=t-1}^{t-5} (e_i^b - \bar{e})^2}}{\bar{e}} \quad (11)$$

Tato definice nám umožní porovnat volatility vůči marce ($c=M$) a dolaru ($c=D$), a tím i odhadnuté koeficienty γ v rovnicích pro obě měny.

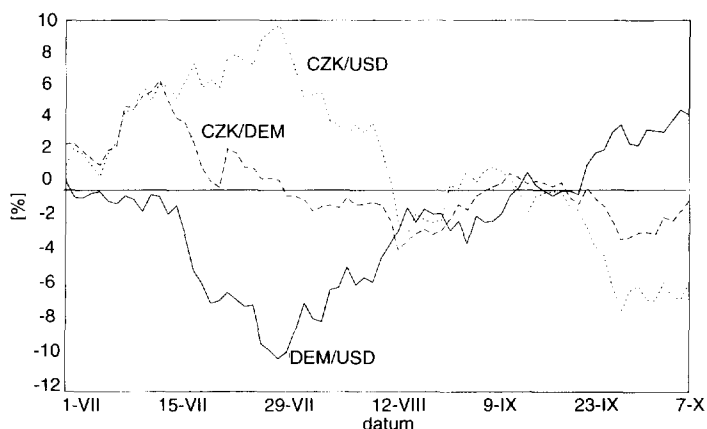
Grafy 1 a 2 zobrazují časový vývoj levé strany rovnice (10) pro měnové kurzy koruny vůči marce a dolaru pro $T=22$ (resp. $T=60$). Pokud je hodnota grafu kladná, znamená to, že termínový kurz předvídal větší oslabení koruny, než byl skutečný vývoj. V grafech je také zobrazen vývoj procentního oslabení marky vůči dolaru za příslušné časové intervaly (22 a 60 dnů). Je-li tato hodnota záporná (zvýrazněná křivka), znamená to, že marka vůči dolaru posílila. Hodnoty pro 3měsíční maturitu jsou znázorněny za časové období kratší o dva měsíce, neboť pro výpočet skutečného oslabení potřebujeme budoucí kurzy o dva měsíce dále. To nám samozřejmě zkrátí časovou řadu, kterou máme k dispozici.

Porovnáním grafů zjišťujeme, že termínové kurzy měly tendenci přeceňovat skutečné oslabení na počátku pozorovaného období, zatímco podceňovaly oslabení koncem tohoto období. Porovnání s vývojem marky ukazuje, že termínové prémie na marce byly vývojem marky vůči dolaru více ovlivněny v jednoměsíčním horizontu než v horizontu tříměsíčním.

GRAF 1 Rozdíl mezi termínovým a skutečným oslabením – 1 měsíc



GRAF 2 Rozdíl mezi termínovým a skutečným oslabením – 3 měsíce



Emprické výsledky

V této kapitole nejprve zhodnotíme odhadnuté výsledky metodou nejmenších čtverců, které nám poskytnou základní pohled na výše uvedený model. Na základě těchto výsledků navrhne složitější strukturu modelu, jehož pomocí obdržíme výkonné (eficientní) odhady hledaných parametrů.

Aplikujme nejprve metodu nejmenších čtverců na rovnici (10). Pro jednoduchost označíme levou stranu této rovnice $FP_t^M(T)$ pro rovnici vůči marce (r^* je LIBOR na DEM a d_t je oslabení koruny vůči marce) a $FP_t^P(T)$ pro rovnici vzhledem k dolaru. Odhadnuté rovnice pro jednoměsíční horizont ($T=22$) můžeme zapsat následovně:

$$EP_t^M(22) = -0,404 + 0,246m_t(22) - 3,099g_{t+22} + 1,798v_t^M$$

$$(-1,477) \quad (5,094) \quad (-6,002) \quad (5,032)$$

$$R^2 = 0,41, DW = 0,31$$

$$EP_t^D(22) = -0,637 - 0,753m_t(22) - 2,997g_{t+22} + 1,759v_t^D \\ (-2,320) \quad (15,490) \quad (-5,760) \quad (4,905)$$

$$R^2 = 0,79, DW = 0,28$$

kde hodnoty v závorkách udávají t -statistiky odhadnutých koeficientů, R^2 je koeficient determinace a DW je Durbinova-Watsonova statistika.

Odhadnuté koeficienty souhlasí s naší intuicí. Z první rovnice plyne, že pokud marka vůči dolaru během měsíce oslabí o jedno procento, pak se termínová prémie zvýší o $\mu = 0,246$ %. Toto zvýšení souvisí s tím, že koruna nekopírovala v jednoměsíčním horizontu pohyby marky vůči dolaru a k dolaru oslabila procentuálně méně než marka⁵. To vedlo k posílení koruny vůči marce a následně k přecenění skutečného oslabení termínových kurzy, takže FP^M bylo vyšší. Z tohoto vysvětlení je zřejmé, že v rovnici pro dolar musíme očekávat záporný efekt. Oslabení marky (tedy posílení dolaru) znamená, že termínové kurzy podcenily oslabení koruny vůči dolaru a FP^D bylo nižší. Součet absolutních hodnot citlivostí na oslabení marky se samozřejmě musí rovnat jedné. To, co investor ztratí v důsledku pohybu marky na markovém termínovém kurzu, získá na dolarovém a naopak. Tato úvaha společně s předběžnými empirickými odhady nás vede k omezení na tyto koeficienty ve výše uvedených rovnicích, μ^D a μ^M :

$$\mu^M - \mu^D = 1 \quad (12)$$

Koeficienty γ odhadují vliv politické krize na počátku prosince. Obě rovnice dávají podobný výsledek, totiž že termínové kurzy podcenily oslabení koruny vůči oběma měnám přibližně o 3 %. Přirozená podmínka pro tyto koeficienty je, že vliv politické krize byl na oba měnové kurzy shodný, tedy:

$$\gamma^M = \gamma^D \quad (13)$$

Vliv zvýšené volatility je podle očekávání pozitivní. V době měnových turbulentů typicky dochází k zvýšení úrokové míry. To se pak projeví termínovými kurzy, které přehodnocují skutečné oslabení, a tedy zvýšenými FP^M a FP^D .

DW -koeficienty u obou rovnic signalizují silnou pozitivní časovou autokorelaci chyb. Uvážíme-li, že chyba ε^* pochází z chyby predikce budoucího měnového kurzu, je autoregresní vlastnost přirozená. Předpovídáme-li měnový kurz na jeden nebo tři měsíce dopředu, dopustíme se určité chyby. Naše zítřejší předpověď bude patrně podobná té dnešní, a tedy i chyba zítřejší predikce bude silně závislá na chybě dnešní. Podrobnější analýza reziduí z výše uvedených odhadnutých rovnic ukazuje, že ε^* má tvar:

$$\varepsilon_t^c = \delta^c \varepsilon_{t-1}^c + u_t^c \quad (14)$$

kde index $c = M$ (resp. $c = D$) označuje rovnici pro marku (resp. dolar). Některé zdroje chyb predikce budou totožné jak pro markový, tak pro dolarový měnový kurz. Z tohoto důvodu předpokládáme obecně nenulovou korelaci u^M s u^D .

⁵ Tento jev pravděpodobně souvisí s tím, že koruna se bezprostředně po zavedení plovoucího kurzu stále řídila podle bývalého paritního koše z dolaru a marky. Tento trend se postupně změnil a trh už sleduje výhradně kurz k marce. Bude zajímavé porovnat tento koeficient s odhadem na delší časové řadě.

Rovnice pro tříměsíční časový horizont ($T = 60$) jenom potvrzují předchozí závěry. Odhadnuté rovnice mají tvar:

$$FP_t^M(60) = -0,750 - 0,035m_t(60) - 3,255g_{t+60} + 2,059v_t^M \\ (-1,659) \quad (-0,558) \quad (-4,703) \quad (3,514) \quad R^2 = 0,30, DW = 0,20$$

$$FP_t^D(60) = -1,337 - 1,009m_t(60) - 3,275g_{t+60} + 1,995v_t^D \\ (-2,892) \quad (15,923) \quad (-4,625) \quad (3,341) \quad R^2 = 0,81, DW = 0,21$$

Za zmínku stojí, že vliv pohybů marky vůči dolaru se podstatně změnil. Oslabení marky nemá žádný vliv na FP^M , což signalizuje, že v horizontu tří měsíců se marka s korunou pohybují vůči dolaru stejně. To potvrzuje i druhá rovnice, kde se oslabení marky plně odrazí na termínovém podcenění skutečného oslabení koruny vůči dolaru. Rovnost (12) platí i v tomto případě.

Předchozí úvahy nás vedou k nové formulaci našeho modelu, která předpokládá platnost podmínek (12) a (13) a autoregresní charakter reziduí:

$$FP_t^M(T) = \alpha^M + (1 + \mu^D)m_t(T) + \gamma g_{t+T} + \pi^M v_t^M + \varepsilon_t^{*M} \\ FP_t^D(T) = \alpha^D + \mu^D m_t(T) + \gamma g_{t+T} + \pi^D v_t^D + \varepsilon_t^{*D} \quad (15)$$

kde uvažujeme nenulovou korelaci mezi chybami ε^{*M} a ε^{*D} a každá z těchto chyb má strukturu AR(1) podle podmínky (14). Tyto rovnice byly odhadnuty metodou SUR⁶ (Seemingly Unrelated Regressions) pro oba časové horizonty ($T=22$ a 60), kde výchozí kovarianční matice byla odvozena z reziduí rovnic odhadnutých metodou nejmenších čtverců. Následující rovnice ukazují koeficienty odhadnuté touto metodou. Pro jednoměsíční termínové kurzy ($T=22$):

$$FP_t^M(22) = -1,109 + (1 - 0,734m_t(22) - 2,289g_{t+22} + 0,911v_t^M \\ (0,583) \quad (-6,639) \quad (4,543) \quad R^2 = 0,80, \rho^M = 0,889$$

$$FP_t^D(22) = -0,103 - 0,734m_t(22) - 2,289g_{t+22} + 0,8505v_t^D \\ (0,550) \quad (-18,596) \quad (-6,639) \quad (4,268) \quad R^2 = 0,82, \rho^M = 0,937$$

a pro tříměsíční interval ($T=60$)

$$FP_t^M(60) = -0,013 + (1 - 1,038m_t(60) - 1,734g_{t+60} + 0,619v_t^M \\ (-0,040) \quad (-4,330) \quad (2,335) \quad R^2 = 0,88, \rho^M = 0,939$$

$$FP_t^D(60) = -0,620 - 1,038m_t(60) - 1,734g_{t+60} + 0,501v_t^D \\ (-1,924) \quad (-20,123) \quad (-4,330) \quad (1,857) \quad R^2 = 0,88, \rho^M = 0,939$$

Statistiky Durbinova-Watsonova testu (měřeno Durbin's h alternative, dále jen D'h) se u všech rovnic dostaly pod 1,37 (P-value 17,2 %), což nám umožňuje zamítnout hypotézu autoregresních chyb. Hodnoty těchto odhadů jsou v souladu s předběžnými výsledky. Vliv pozice marky vůči dolaru na markové termínové kurzy vymizí v horizontu tří měsíců, rezignace vlády vyvolala termínové podcenění oslabení koruny o 2 % a zvýšená volatilita způsobuje termínové přeceňování skutečného oslabení.

⁶ Detailní popis této metody obsahuje už např. [Judge a kol. 1985].

Príznivé statistiky D'h nám v tomto modeli navíc umožňujú testovať, zda jsou odhadnuté koeficienty statisticky významné. Podívejme se nejprve na odhady jednoměsíčních termínových kurzů. Ukazuje se, že α není významné. To znamená, že po odečtení neočekávaných vlivů a případné premie za nejistotu, která plyne z volatilního spotového kurzu, termínové kontrakty systematicky ani nepřeceňují, ani nepodceňují budoucí hodnotu koruny. Poskytují nám tedy dobré odhady budoucích měnových kurzů.

Odhady koeficientů μ ukazují, že v delším časovém intervalu koruna plně kopíruje pohyb marky vůči dolaru. Jelikož α^M není pro tříměsíční termín významné, znamená to, že koruna sama vůči marce oslabuje tak, jak to předpokládají termínové kurzy. Jinými slovy, koruna v delším časovém horizontu kopíruje pohyb marky vůči dolaru a navíc sama oslabuje vůči marce v souladu s úrokovým diferenciálem. Vzhledem k tomu, že úroky na dolaru jsou vyšší než na marce, je i korunový úrokový diferenciál na dolaru nižší. Potom termínové kurzy koruny na dolarech musejí nutně systematicky podceňovat budoucí oslabení koruny, které je řízeno vyšším markovým úrokovým diferenciálem. To odpovídá významnému odhadu $\alpha^D = -0,62$ v rovnicích pro delší časový horizont. Pokud toto tříměsíční oslabení přepočítáme pro dobu jednoho roku, dostaneme $4 \cdot 0,62 \% = 2,48 \%$, což zhruba odpovídá rozdílu roční úrokové míry na dolaru a marce, a tedy i rozdílu korunových úrokových diferenciálů vůči těmto měnám.

Závěr

Na základě teoretických úvah jsme vybudovali ekonometrický model pro odhad rozdílu termínového a skutečného oslabení měnových kurzů koruny vůči marce a dolaru. *Výsledky odhadů vedou k následujícím závěrům:*

- Vliv pohybů marky vůči dolaru ovlivňuje schopnost markových termínových kurzů předpovídat skutečné kurzy pouze v jednoměsíčním časovém horizontu. Tento efekt je u markových obchodů menší než u dolarových. Tříměsíční termínové kurzy na marku nejsou pohyby marky k dolaru ovlivňovány. Z toho plyne, že markové termínové obchody jsou hlavně pro delší časové horizonty méně rizikové.
- Zvýšená volatilita spotových měnových kurzů zvyšuje termínové měnové kurzy, které pak přeceňují skutečné oslabení koruny. Tento efekt je silnější u jednoměsíčních kontraktů.
- Jednoměsíční termínové kurzy neobsahují systematickou chybu. Tříměsíční termínový kurz na dolar systematicky podhodnocuje skutečné oslabení koruny v důsledku nižšího úrokového diferenciálu.

Na základě těchto závěrů můžeme vznést *některá investiční doporučení:*

- Pro jednoměsíční zajištění proti oslabení koruny je nejvhodnější uzavřít termínový kontrakt na 75 % uvažované částky v markách a 25 % v dolarech. Při těchto podílech se výkyvy marky vůči dolaru projeví tak, že termínový výnos na jedné měně bude přibližně roven ztrátě na druhé. Jinými slovy, při těchto vahách bude platit, že $0,25\mu^D + 0,75\mu^M = 0$, a výsledné portfolio tak nebude citlivé na kurz dolaru a marky. Pro tříměsíční horizont je z tohoto hlediska nejvhodnější 100% termínové zajištění v markách (v tomto případě je totiž $\mu^M = 0$).

- V období volatilních spotových kurzů není vhodné nakupovat dolary nebo marky přes termínové obchody. Termínové měnové kurzy jsou příliš pesimistické. Naopak, v tomto období může být výhodné uzavírat obchody opačné, tedy obchody na termínový prodej těchto měn.
- Pro tříměsíční zajištění proti oslabení koruny jsou dolarové termínové kurzy levnější v tom smyslu, že je pravděpodobné, že za tři měsíce bude dolar na trhu dražší, než je nabízená cena na termínovém trhu ($\alpha^D < 0$). Je třeba si však uvědomit, že za tuto zdánlivou výhodu platíme vyšším rizikem pocházejícím z pohybů marky vůči dolaru. Tato strategie je tedy výhodná pouze v době, kdy očekáváme oslabení marky vůči dolaru.

LITERATURA

BODIE Z. – MERTON R. C.: Finance. Prentice Hall 1998.

COOTNER P. H.: Returns to Speculators: Telser vs. Keynes. *Journal of Political Economy*, 68, 1960.

ČIHÁK M.: Ohlédnutí za fluktuálním pásmem koruny. *Finance a úvěr*, 1997, č. 10.

HANOUSEK, J. – KOČENDA, E.: Czech Money Market: Emerging Links Among Interest Rates. (Prezentováno na ACE Programme Workshop, 8-9 January 1998.)

JUDGE G. G. a kol.: The Theory and Practice of Econometrics. John Wiley & Sons, Inc. 1985

STEIN: The Economics of Futures Markets. Basil Blackwell 1986.

SUMMARY

Forward Crown Contracts – Empirical Study

Martin HLUŠEK – Expandia Finance, a. s., Prague; CERGE-EI Charles University, Prague

The purpose of this paper is to examine empirically how forward exchange rates on the Czech Koruna correspond with the actual future exchange rates. At the beginning of the paper, I derive an equation which links the actual and forward rates with a forward rate premium and I specify an empirical model. For the empirical analysis, I use daily exchange rate data and forward exchange rate data from July 1997 to January 1998. I estimate equations for the mark and the dollar exchange rates simultaneously with certain restrictions applied to the coefficients.

The results suggest that the discrepancies between actual and forward rates are strongly affected by the dollar mark exchange rate development. This effect depends on the maturity of the forward contract and forwards on the dollar are more sensitive to the dollar mark changes than that on the mark. It turns out that forwards overestimate the actual depreciation if the spot exchange rate volatility increases. If we neglect the discrepancies between actual and forward exchange rates caused by unpredictable dollar mark development, and that coming from uncertain spot rate, we can say that forward rates do not allow for arbitrage. On the basis of these results I conclude with several recommendations concerning exchange rate hedging.