

Vydává Fakulta sociálních věd Univerzity Karlovy v Praze ve spolupráci s Českou národní bankou a Ministerstvem financí ČR ve vydavatelství **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
e-mail: red.fau@iol.cz

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

Jiří JONÁŠ: Finanční krize v Asii a úloha MMF 129

Martin HLUŠEK-Miroslav SINGER: Možnosti modelování vývozu a dovozu v období restrukтуRALizace 143

Vladimír TOMŠÍK: Problémy vývoje české ekonomiky v období 1993–1997 (1. část) 157

Zdeněk ZMEŠKAL: Fuzzy-stochastický odhad hodnoty firmy jako kupní opce 168

Semináře ČSE

Martin ČIHÁK: Rakouská škola a její význam pro současnost 176

Daňové judikáty

Výběr ze soudních rozhodnutí ve věcech daní č. 4 a 5/99 180

CONTENTS

Jiří JONÁŠ: Asia's Financial Crisis and the Role of the International Monetary Fund 129

Martin HLUŠEK-Miroslav SINGER: Import and Export Modeling in a Transition Economy 143

Vladimír TOMŠÍK: Problems of the Czech Economy, 1993–1997 (1st Part) 157

Zdeněk ZMEŠKAL: Fuzzy-Stochastic Estimation of a Firm Value as a Call Option 168

CES Seminars

Martin ČIHÁK: The Austrian School and Its Importance Today 176

Tax Judicial Decisions

Abstract from Court Decisions Concerning Taxation No. 4, 5/99 180

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 –, rozmnozování 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 Kameničková, CSc., Ing. Evžen Kočenda, PhD., Prof. Ing. Michal Mejstřík, CSc., Ing. Karel Pulpán, CSc., Ing. Ondřej Schneider, PhD. (zástupce předsedy), Ing. Miroslav Singer, PhD., Mgr. Kateřina Šmídová, MA, Doc. Ing. Zdeněk Tůma, CSc. (předseda), Doc. Ing. Miloslav Vošvrda, CSc.

Redakční rada: Doc. Ing. Aleš Bulíř, MSc., CSc., PhD. Zdeněk Drábek, 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. Ivan Kočárník, CSc. (předseda), Ing. Jiří Kunert, Ing. Pavel Kysilka, CSc., Prof. Ing. Michal Mejstřík, CSc., Ing. Jan Mládek, CSc., Prof. Ing. Lubomír Mlčoch, CSc., Ing. Jiří Pospišil, Doc. Ing. Zbyněk Revenda, CSc., Ing. Pavel Štěpánek, CSc., Doc. Ing. Zdeněk Tůma, CSc., Doc. Ing. František Turnovec, CSc., Prof. Dr. František Vencovský, Prof. Ing. Karol Vlachynský, CSc.

Možnosti modelování vývozu a dovozu v období restrukturalizace

Martin HLUŠEK – Miroslav SINGER*

1. Úvod

Postupné selhávání jednoduchého predikčního modelu změny deficitu zahraničního obchodu (Hlušek – Singer, 1997), jenž byl relativně spolehlivý do konce roku 1997, vyvolalo potřebu zodpovědět dvě otázky:

- Existují systematické faktory nezahrnuté v jednoduchém modelu z (Hlušek – Singer, 1997), jež by mohly toto postupné selhání vysvětlit?
- Je možné, mj. prodloužením časových řad, sestavit lépe predikující model zahraničního obchodu?

Zatímco odpověď na první otázku má samozřejmě relevantní konsekvence především pro praktickou hospodářskou politiku, odpověď na druhou otázku zajímá mimo center ekonomického rozhodování také finanční analytiky, kteří se zabývají analýzami a předpověďmi kurzu koruny. Při pokusech formulovat kvalitnější modely vývoje zahraničního obchodu je však nutné zdůraznit, že pro potřeby praktického předpovídání vývoje národních hospodářských agregátů jsou mnohem cennější ty modely zahraničního obchodu, které explicitně separují – a tím i umožňují předpovídat – vývoz a dovoz. Předpověď exportu je totiž velmi dobře využitelná pro předpověď průmyslových prodejů a výstupů, které jsou zveřejňovány až po výsledcích zahraničního obchodu.

Odpověď na obě výše uvedené otázky je kladná. Delší časové řady, než byly řady, které byly k dispozici v období tvorby jednoduchého modelu změn deficitu zahraničního obchodu zveřejněného v roce 1997, skutečně umožňují postihnout vlivy, jež způsobují zlepšování parametrů našeho zahraničního obchodu. Na straně exportu jde přitom především o proměnné approximující průběh restrukturalizace našeho průmyslu, na straně vývozu pak o kombinaci proměnných odvozených z vývoje agregátní poptávky a proměnných approximujících odchylku monetárního a cenového vývoje od dlouhodobého trendu. Kvalita takového modelu i z něho odvozeného deficitu zahraničního obchodu je však přitom horší než u jednoduchého modelu publikovaného v roce 1997. Nicméně některé proměnné, jež hrají roli v modelech exportu a importu, pomáhají vysvětlit i vývoj změn měsíčních ob-

* Mgr. Martin Hlušek – CERGE UK Praha; NHÚ AV ČR Praha; Expandia Finance, a. s., Praha
Ing. Miroslav Singer, PhD. – CERGE UK Praha; NHÚ AV ČR Praha; Investiční společnost
Expandia, Praha

chodních deficitů. Jejich pomocí se tedy daří vytvořit model změn deficitů zahraničního obchodu, jehož predikční schopnost v roce 1998 předstihuje původní jednoduchý model.

Dosavadní pokusy o modelování vývoje české obchodní bilance se soustředily spíše na kvantitativní analýzu faktorů než na predikční modely. Jednou z prvních prací popisujících jak vývozní, tak dovozní rovnici, byla práce (Kreidl, 1995). Tento model byl odhadnut na čtvrtletních datech z období 1990–1994, avšak jeho vysvětlující schopnost, hlavně pro vývozní rovnici, nebyla příliš uspokojivá. Podobný přístup k modelování dovozu a vývozu byl aplikován i v (Lazarová, 1997). Problematice poptávky po dovozech je věnována práce (Holub, 1997). Tento model je také založen na čtvrtletních časových řadách, ale jako vysvětlující proměnné používá, kromě růstu HDP a reálného měnového kurzu jako v předchozích přístupech, také monetární růst. Předchozí přístupy k modelování dovozu a vývozu mají společné to, že jako vysvětlující proměnné používají čtvrtletní růsty HDP pro Českou republiku (popřípadě pro její největší obchodní partnery). Vzhledem k tomu, že údaje o HDP jsou zveřejňovány s několikaměsíčním zpožděním, je tento model z hlediska krátkodobých predikcí nepoužitelný. Ani jeden z předchozích přístupů se nepokusil o modelování procesu restrukturalizace a jejího dopadu na vývozní schopnost. Exportní rovnici vysvětlují pouze na základě vývoje reálného měnového kurzu a zahraniční poptávky.

Předkládaná práce má následující strukturu: v první části se věnujeme popisu postupného selhávání modelu změn zahraničního obchodu, v druhé části krátce popíšeme data a pak se budeme věnovat modelování růstu vývozu a dovozu, v části třetí novému modelu měsíčních změn deficitu zahraničního obchodu a v části čtvrté předpověďím plynoucím z daných modelů; konečně poslední část shrnuje a diskutuje závěry, které z modelování zahraničního obchodu plynou.

2. Postupné selhávání jednoduchého modelu změn deficitu zahraničního obchodu

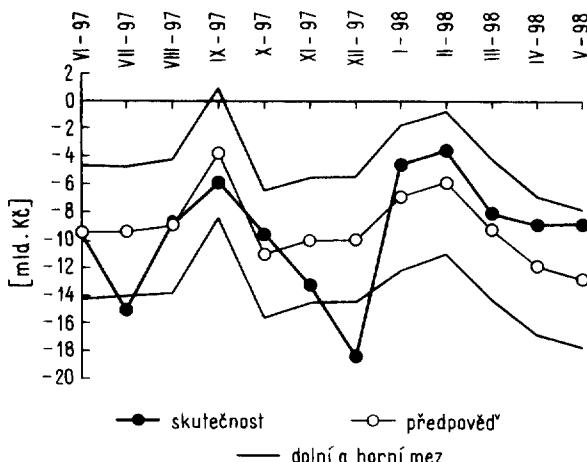
Připomeňme nejprve hlavní charakteristiky jednoduchého predikčního modelu změny deficitu zahraničního obchodu, jenž byl prezentován v (Hluskék – Singer, 1997):

- Meziroční změny deficitu zahraničního obchodu pro každý měsíc byly předpovídány pouze na základě procentních meziročních změn kurzu dolara a marky. K odhadu koeficientů bylo využito metody nejmenších čtverců.
- Rekurzivně generované předpovědi pro červenec 1996 až červen 1997 se s jedinou výjimkou nacházely v 90% predikčním tunelu¹ vypočteném na základě modelu. Střední standardní chyba předpovědi byla menší než průměrná změna deficitu.
- Procentní pokles kurzu koruny vůči paritě se podle modelu odrázel ve zlepšení měsíčního deficitu zahraničního obchodu o přibližně 0,6 mld. Kč.

Tento model pak umožnil autorům tohoto článku, aby velmi brzy předpovíděli výrazné zlepšení deficitu zahraničního obchodu ČR po měnové krizi. Nicméně od počátku roku 1998 začal jevit jasné známky selhávání,

¹ intervalu, kde se podle statistických předpokladů má nacházet 90 % pozorování

GRAF 1 Predikce původního modelu, 90% interval a skutečnost



které jsou jasné patrné na grafu 1. Nejde ani tak o dvojí vybočení z 90% intervalu (jedno z nich je zjevně způsobeno relativně neopakovatelným jevem – povodněmi v červnu 1997); mnohem nepříjemnější pro vyhodnocení prediktčních schopností modelu je to, že od počátku roku 1998 do května model setrval nadhodonocoval rozsah deficitu. Takovéto systematické nadhodnocení je samozřejmě jasným důkazem toho, že model přestává být v roce 1998 schopen předpovídат další vývoj zahraničního obchodu. Obecněji řečeno, na základě chyb předpovědí tohoto modelu lze usoudit, že vývoj zahraničního obchodu začíná v roce 1998 ovlivňovat nový fenomén a měsíční predikce pouze na základě kurzu tedy přestávají stačit.

3. Modely vývozu a dovozu

Separátní, rozumně predikující modely vývozu a dovozu se zatím vytvářet příliš nedařilo. Hlavním důvodem k tomu byla vysoká míra spjatosti mezi dovozy a vývozy², plynoucí z faktu, že česká ekonomika je značně zapojena do mezinárodního obchodu jak po stránce dovozu, tak i vývozu a růst vývozu tedy vede automaticky k růstu na straně dovozu (surovin a materiálu). Je tedy mimořádně obtížné předpovídат výsledek dovozu bez znalosti vývozu ze stejného období a naopak³. Vzhledem k tomu, že oba údaje jsou zveřejňovány ve stejné době, je praktický význam takových modelů malý. Krátké časové řady, které jsou k dispozici, situaci samozřejmě nijak neušnadňují. Nicméně právě v poslední době se nám – mj. i díky měnové krizi ústící do zvýšení variace i dalších ukazatelů – podařilo vytvořit relativně solidně predikující modely obou těchto veličin.

Při vytváření všech modelů jsme pracovali s měsíčními daty z období od

² kointegrace

³ To nebránilo vytváření modelu deficitu zahraničního obchodu, kde situaci usnadňuje to, že se vzájemně šoky zvyšující v jednom období vývozy i dovozy od sebe navzájem odečítají.

počátku roku 1993 do května roku 1998. Změnu metodiky výpočtu obchodních deficitů od roku 1996 v modelu zanedbáváme. Abychom se vyhnuli sezonním (měsíčním) efektům a nemuseli se zabývat nestacionaritou dat⁴, zkonztruovali jsme pro všechny řady buď meziroční změny (u deficitu zahraničního obchodu), nebo indexy růstu mezi stejnými měsíci dvou následujících let. Tento přístup má dva negativní důsledky: (1) šum v řadách je v podstatě zdvojnásoben a vztah mezi řadami tedy nemusí být zaznamenaný; (2) data za jeden rok, 12 pozorování, jsou ztracena. Nicméně druhý důsledek není příliš závažný. Pro využití všech dat by bylo nutné buď filtrovat řady, což přináší nebezpečí, že budou uměle vytvořeny známky vztahu mezi řadami, který ve skutečnosti neexistuje, nebo přímo odhadovat sezonní efekty, což je v podstatě ekvivalentní ztrátě 12 pozorování. Jinými slovy, museli jsme si vybrat mezi nebezpečím zanedbání existujícího vztahu nebo signalizací neexistujícího vztahu a zvolili jsme první možnost.

Při odhadu dovozu a vývozu jsme obě veličiny popsali měsíčními údaji o procentních tempech růstu obou veličin v běžných korunách. Tyto proměnné jsme se během našeho modelování pokoušeli vysvětlit pomocí procentních indexů růstu dolara a marky, pomocí růstu reálných maloobchodních obratů, pomocí meziročních změn míry nezaměstnanosti, pomocí údajů o nominálním růstu mezd v průmyslu, růstu výstupu a prodejů v průmyslu, růstu cen (průmyslových výrobců a spotřebitelských), úrokových měr a jejich změn a monetárního agregátu M2. Postup modelování jsme řídili především standardními ekonometrickými diagnostikami, ale také, samozřejmě, intuicí. Vzhledem k délce časových řad a tomu, že jsme se snažili vytvořit především prediktivní modely⁵, modely odhadovali především metodou nejmenších čtverců, popřípadě metodou nejmenších čtverců upravenou pro heteroskedastická rezidua. Snažili jsme se přitom při konstrukci modelů využít kromě údajů o změnách kurzů i proměnné, od kterých jsme si slibovali buď schopnost postihnout strukturní změny probíhající v české ekonomice, nebo schopnost approximovat šoky odchylující některé agregáty od dlouhodobých trendů jejich vývoje, ke kterému v daném období docházelo. Důsledně jsme přitom dodržovali zásadu nepoužívat při konstrukci modelů proměnné, jejichž hodnoty nejsou v okamžiku zveřejnění údajů o vývozu a dovozu ještě známy.

Nejprve jsme se zaměřili na modelování vývozu, který – jak jsme již zdůraznili – hraje důležitou roli při předpovídání průmyslového výstupu. Z hlediska diagnostických testů i intuitivní interpretace koeficientů se ukázal být nejpřijatelnější tento model vývozu:

$$\begin{aligned}
 VYV = & 5,46^{**} + 0,75^{**} DNY + 0,10 USD - 1,26^{**} DM - 0,68^{**} DM(-3) + \\
 & (1,83) \quad (0,15) \quad (0,25) \quad (0,43) \quad (0,34) \\
 & + 6,29^{**} DNZ + 0,72^{**} NDOV \\
 & (2,65) \quad (0,31) \\
 DW = & 1,99 \quad R^2 = 0,87 \\
 \text{Chow} = & 1,34 \quad \text{LR Chow} = 16,77^{**}
 \end{aligned}$$

⁴ Stacionarita reziduí u všech modelů byla testována Dickeyho-Fullerovou statistikou.

⁵ Při jejich konstrukci se na kratších časových řadách dlouhodobě osvědčují co nejjednodušší regresní metody. Významnost koeficientů je někdy prokázána až úpravou odhadů pro heteroskedastická rezidua.

kde VYV je nominální meziroční růst korunových vývozů, DNY meziroční procentní změna počtu pracovních dní v měsíci, USD meziroční růst kurzu koruny vůči dolaru v % (kladná hodnota pro posilující korunu), DM meziroční růst kurzu koruny vůči marce v %, $DM(-3)$ tři měsíce zpozděný DM meziroční růst kurzu koruny vůči marce v %, DNZ meziroční změna míry nezaměstnanosti v % a $NDOV$ procentní meziroční nárůst německých dovozů v markách. Pokud jde o statistické diagnostiky, značení je standardní: DW je Durbinův-Watsonův test, $Chow$ – test stability strukturních parametrů, R^2 – standardní koeficient vysvětlení popisující schopnost modelu vysvětlit změny závislé proměnné a LR $Chow$ – standardní test heteroskedasticity⁶. Signifikantní hodnota LR Chowova testu heteroskedasticity je u našich časových řad standardním fenoménem. Proto jsou standardní chyby vykazované pod koeficienty v závorce vypočteny s přihlédnutím k tomuto jevu. Koeficienty označené dvěma hvězdičkami jsou signifikantní na 5% hladině významnosti, označené jednou hvězdičkou pak na hladině 10%.

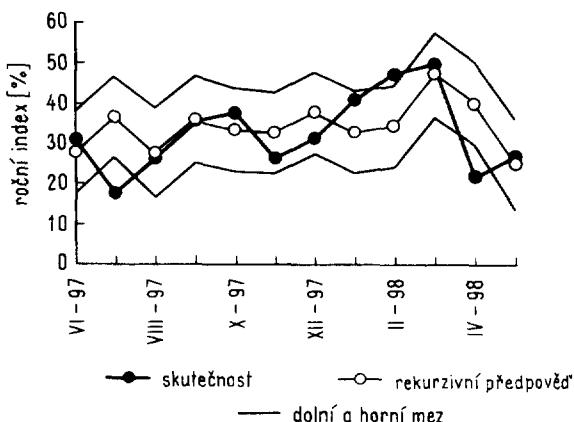
Při interpretaci koeficientů stojí nejprve za pozornost, že všechny tyto koeficienty kromě koeficientu kurzu dolara vykazují (vzhledem k počtu pozorování, 29) vysokou statistickou významnost. Kvalitu modelu koneckonců naznačuje i relativně vysoká hodnota koeficientu vysvětlení. Pokud jde o znaménka, odpovídají – opět s výjimkou koeficientu dolara – předpokladům ekonomické teorie. Konstanta upozorňuje na autonomní trend růstu vývozu asi o 5,5 % ročně. Vysoká – nicméně menší než jedna – pozitivní hodnota koeficientu počtu dnů v měsíci je intuitivně přijatelná, nesignifikantní pozitivní koeficient dolara není překvapením vzhledem k tomu, že většina našich dovozů stále směruje do markových oblastí⁷. Koeficient kurzu marky z běžného období zachycuje spíše účetní vlivy (nezapomeňme, že vysvětlovaná proměnná je nominální růst v korunách), naopak tři měsíce zpozděný kurz marky a jeho koeficient už zřejmě skutečně postihují zlepšenou konkurenceschopnost exportérů v důsledku změn kurzu v delším období. Díky tomu, že vzájemný kurz dolara a marky byl ve sledovaném období značně volatilní, časové řady USD a DM nevykazovaly silnou korelaci (korelační koeficient 0,15) a model nejevil známky kolinearita. Meziroční změnu míry nezaměstnanosti považujeme za proměnnou, která je podle našich zkušeností schopná approximovat jinak obtížně měřitelný postup restrukturalizace, a tím i lepší schopnost výrobců konkurovat na exportních trzích. O relativně závažném vlivu německých dovozů se zmiňují již Janáček a kol. (1998) nebo Tomšík (1998). Tato proměnná pomáhá vysvětlit souvislost českých vývozů s ekonomickými cykly v EU.

Fakta uvedená v předchozích odstavcích samozřejmě nejsou schopna zaručit schopnost modelu předpovídat. Jako test této schopnosti jsme v souladu s moderní ekonometrickou literaturou použili opět rekurzivně generované předpovědi pro budoucnost ze stejného modelu odhadovaného na kratších datových souborech. *Graf 2* zobrazuje tyto předpovědi pro červen 97 až květen 98. Vidíme, že 90% prediktivní tunel je narušen třikrát, nicméně v červenci 97 jde o vliv povodní. Vizuální posouzení prediktivní schopnosti modelu odpovídá alespoň základním intuitivním požadavkům, i když je evidentní, že bude třeba modely vývozu dále zlepšovat. Teoretická standardní

⁶ U Chowova testu byl datový soubor rozdelen v polovině časové řady. Jde pouze o test stability, popřípadě test rovnosti variancí, na starších a novějších datech.

⁷ Vynecháním této proměnné se vlastnosti ani předpovědi našeho modelu prakticky nemění; uvádíme ji jen pro úplnost.

GRAF 2 Jednoměsíční predikce vývozů, 90% interval a skutečnost



odchylka předpovědi je 6,7 %, skutečná odmočnina střední chyby předpovědi je pak 2,9 %.

Model pro konstrukci růstu nominálních korunových dovozů, který nakonec vykazoval nejpřijatelnější statistické výsledky, odhadovaný metodou nejmenších čtverců je popsán následující rovnicí:

$$DOV = 20,2^{**} + 0,91^{**} DNY + 0,28 USD - 0,02 DM + 0,38^{**} DM2(-3) + \\ (1,97) \quad (0,11) \quad (0,20) \quad (0,30) \quad (0,13)$$

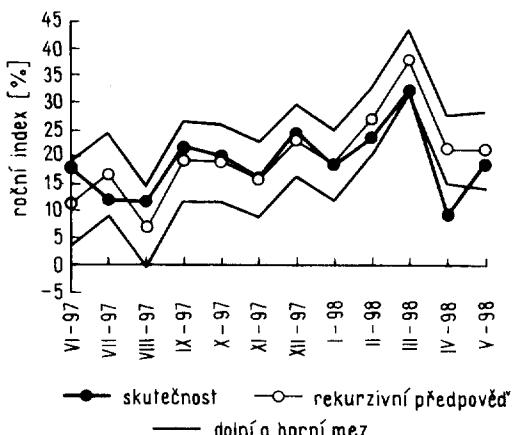
$$+ 3,87^{**} DPI + 0,35 MO(-1) \\ (0,93) \quad (0,23)$$

$$DW = 2,02 \quad R^2 = 0,79 \\ Chow = 1,83 \quad LR \text{ Chow} = 7,32^{**}$$

kde DOV je nominální meziroční růst korunových vývozů, DNY meziroční procentní změna počtu dní v měsíci, USD meziroční růst kurzu koruny vůči doláru v %, DM meziroční růst kurzu koruny vůči marce v %, $DM2(-3)$ tři měsíce zpozděný meziroční růst přírůstku penežního agregátu M2 (jeho meziroční akcelerace), DPI meziroční přírůstek růstu cen průmyslových výrobců (tedy opět jejich akcelerace) a $MO(-1)$ růst maloobchodních obratů zpozdny o měsíc. Značení statistických diagnostik bylo objasněno výše. Diagnostiky opět naznačují problém heteroskedasticity; proto jsou standardní chyby vykazované pod koeficienty v závorce vypočteny s přihlédnutím k tomuto jevu. Koeficienty označené dvěma hvězdičkami jsou statisticky významné na 5% hladině významnosti, označené jednou hvězdičkou pak na hladině 10%.

Na první pohled se zdá, že dovoz lze předpovídat pomocí méně proměnných lépe než vývoz. Nesignifikantní koeficienty růstu kurzu marky z běžného období nejsou tak překvapivé, uvážíme-li, že značná část dovozů je placena v dolarech; nesignifikantní koeficient dolaru však poněkud překvapí. Zdá se, že poptávka po dovozech nereaguje přímo na měnový kurz a je dána dlouhodobými makroekonomickými trendy. Naopak pozitivní koeficienty

GRAF 3 Jednoměsíční predikce dovozu, 90% interval a skutečnost



akcelerace jak peněžního, tak cenového růstu, které lze také interpretovat jako odchylku od dlouhodobého trendu vývoje cen a peněžní nabídky, odpovídají očekávání. Souvislost monetární politiky s dovozy už byla prokázána např. v (Holub, 1997). Pozitivní koeficient maloobchodních obratů není bohužel signifikantní na běžných hladinách významnosti, nicméně pozitivní koeficient je také v souladu s intuitivním očekáváním.

Prestože model dynamiky dovozu má menší koeficient R^2 , jeho predikční schopnosti jsou lepší než u modelu vývozu – viz graf 3. Jednoměsíční předpověď je až na jedno pozorování vždy uvnitř 90% predikčního tunelu. To je dáno pravděpodobně tím, že dynamika dovozů je vysvětlována stabilními makroekonomickými veličinami a v porovnání s vývozy není významně ovlivněna silně variabilními měnovými kurzy. To se v konečném důsledku projeví větší časovou stabilitou modelu, a tedy i lepšími predikčními vlastnostmi. Pro úplnost je třeba uvést, že odmocnina z průměrného čtverce chyby předpovědi (1,5 %) je podobně jako u vývozu nižší než předpokládaná standardní odchylka (4,2 %). Tento model je třeba vnímat spíše jako první pokus o sestavení takového predikčního modelu dovozu, jenž by zahrnul monetární faktory i proměnné zachycující vývoj agregátní poptávky.

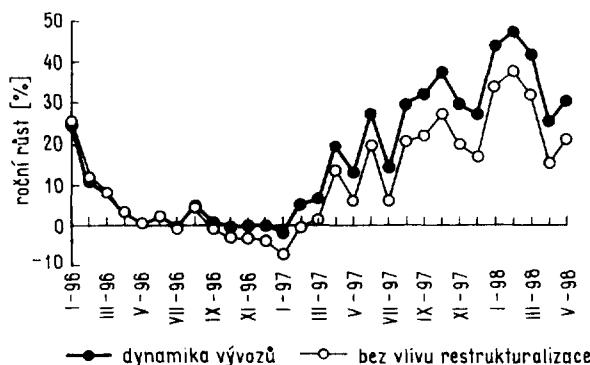
Intuitivně přijatelné, ale nesignifikantní hodnoty koeficientů na některých proměnných spolu s faktorem, že šoky ovlivňující vývozy a dovozy jsou evidentně navzájem zkorelovaný, nás vedly k pokusu zpřesnit odhady koeficientů modelu pomocí metody SURE⁸, samozřejmě také s přihlédnutím k heteroskedasticitě⁹. Aplikace této metody vedla k částečnému úspěchu. Odhad obou rovnic touto metodou uvádíme spolu s jejich základními diagnostickými statistikami¹⁰.

⁸ seemingly unrelated regression, tedy de facto metody, která dokáže lépe abstrahovat od vzájemně zkorelovaných šoků ovlivňujících obě vysvětlované proměnné

⁹ Vzhledem k tomu, že testy nezamítly hypotézu o rovnosti koeficientů počtu dnů pro obě rovnice (na hladině významnosti 10 %), odhadovali jsme nás model s touto restrikcí.

¹⁰ Předpokládáme stabilitu a heteroskedasticitu; proto příslušné statistiky již neuvádíme, nicméně jejich hodnoty tyto předpoklady nevyvracejí.

GRAF 4 Dynamika vývozu a vliv reálné ekonomiky



$$VYV = 6,61^{**} + 0,88^{**} DNY + 0,11 USD - 1,39^{**} DM - 0,54^{**} DM(-3) +$$

(2,07) (0,11) (0,26) (0,41) (0,26)

$$+ 7,10^{**} DNZ + 0,50^{**} NDOV$$

(2,03) (0,22)

DW = 2,02

R² = 0,87

$$DOV = 18,78^{**} + 0,88^{**} DNY + 0,19 USD - 0,20 DM + 0,37^{**} DM2(-3) +$$

(2,04) (0,11) (0,21) (0,33) (0,13)

$$+ 2,71^{**} DPI + 0,28^* MO(-1)$$

(0,79) (0,14)

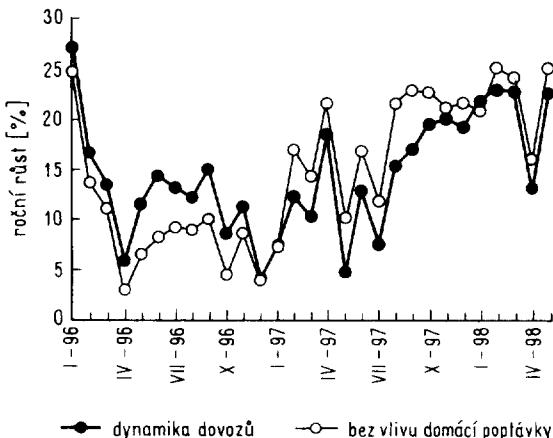
DW = 2,08

R² = 0,78

Je zjevné, že odhadu metodou SURE nevedou k podstatným změnám v modelu, nicméně zpřesněné odhadu některých koeficientů umožňují interpretovat maloobchodní obraty jako proměnnou významnou pro odhadovaný model. Testovali jsme také, zda jsou kurzy měn společně nevýznamné v rovnici pro vývozy. Testy nezamítly tuto hypotézu na 10% hladině významnosti. Je tedy evidentní, že ve vývoji našeho zahraničního obchodu začínají převládat jiné než jen kurzové faktory.

Tento fenomén je zdůrazněn v grafech 4 a 5 na datech od začátku roku 1996 do května 1998. Graf 4 vychází z modelu vývozu a z toho, že restrukturizace je v něm approximována meziročními přírůstky nezaměstanosti. Zatímco časová řada „dynamika vývozů“ jednoduše popisuje skutečnost, řada „bez vlivu restrukturalizace“ dává představu o tom, jak by se podle našeho modelu vyvíjel export, kdyby nedocházelo k restrukturalizaci (meziroční nezaměstnanost by se neměnila). Z grafu je evidentní, že už od října 1996 začínají restrukturalizační procesy zjevně hrát svou roli a umožňují udržovat export na poměrně vysoké úrovni. Kvantitativně je možné tento vliv v roce 1996 vyjádřit přírůstkem asi o 3 %, na konci sledovaného období

GRAF 5 Dynamika dovozu a vliv reálné ekonomiky

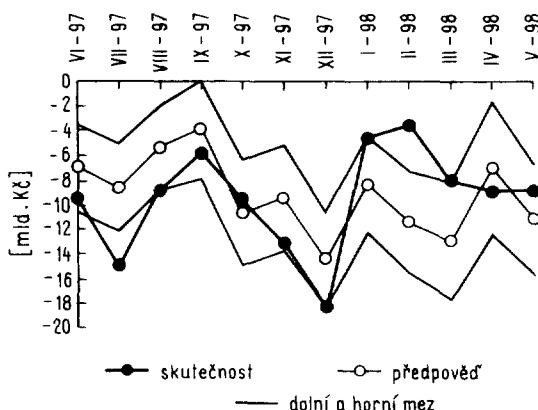


pak již přírůstky vývozu vlivem restrukturalizace dosahují asi 10 % meziročně.

Podobně lze vliv vývoje agregátní poptávky (aproximované růstem maloobchodního obratu a změnami růstu aggregátu M2) vyjádřit v grafu 5. Vliv tohoto vývoje je zde jasně patrný již od počátku sledovaného období. V roce 1996 vytlačovala aggregátní poptávka dovozy nahoru až o 5 %, naopak její prudký propad v druhé polovině roku 1997 snížil dovozy o cca 4–6 % meziročně a dnes snižuje jejich růst asi o 2–3 %.

Separátní modely dovozu a vývozu tedy umožňují poměrně zajímavé simulace a především v případě dovozu není špatná ani jejich predikční schopnost. Současně také umožňují udělat si představu o tom, jaké vlivy hrály určující roli pro jejich vývoj. Nicméně jedním z cílů tohoto modelování bylo učinit si představu, zda jsou tyto složitější, a tím méně robustní modely schopné předpovídат deficit zahraničního obchodu lépe, než činil jednoduchý model, jehož postupné selhávání jsme si ukázali v druhé části tohoto materiálu. *Graf 6* ukazuje, že tomu tak spíše není. Tento graf naznačuje, že skutečnost vybíhá z 90% tunelu daného modelem častěji, než tomu bylo u jednoduchého modelu předpovědí deficitu na základě kurzu dolara a marky. Tento fakt je také jasně ilustrován porovnáním odmocnin průměrné chyby předpovědi pro jednoduchý model, kde činí 3,8 mld. Kč, a model vyčázející ze separátního modelování dovozu a vývozu, kde činí 4,2 mld. Kč. Na druhé straně je ale třeba upozornit, že předpovědi složitějšího modelu se v roce 1998 neodchylují od skutečnosti tak systematicky jako u modelu jednoduššího, jež nadhodnocuje deficit. Je také třeba si uvědomit, že horší výsledky složitějšího modelu jsou dány i tím, že model se nesnažil vysvetlit přímo deficit v korunách, ale procentní růsty nominálního vývozu a dovozu. Schopnost vystihnout měsíční deficity tedy nebyla přímým optimalizačním kritériem pro výpočet koeficientů tohoto modelu, a tedy z určitého hlediska jeho horší schopnost předpovídat vývoj korunových deficitů není překvapující. Konečně je také nutné uvést, že časová řada obchodních deficitů je mnohem méně ovlivněna vnějšími šoky. Odečtením dovozu od vývozu totiž jejich vlivy částečně eliminujeme a výsledná časová řada je z hlediska predikcí jednodušší a časově stabilnější než původní data.

GRAF 6 Jednoměsíční predikce deficitu zahraničního obchodu z modelů dovozu a vývozu, 90% interval a skutečnost



4. Složitější model změn deficitu zahraničního obchodu

Nepříliš oslňující schopnosti separátních modelů vývozu a dovozu predikovat vývoj obchodního deficitu jako takového spolu se zjevnou signifikancí řady proměnných v modelech vývozu a dovozu, které nejsou zahrnuty do původního jednoduchého modelu vývoje meziročních změn měsíčních deficitů zahraničního obchodu ČR, vedou k myšlence pokusit se původní jednoduchý model rozšířit. Velmi krátké experimenty s proměnnými, jež se osvědčily v modelech vývozu a dovozu, vedly k modelu popsánému následující rovnicí:

$$DBZO = -1,84^* + 0,01 \text{ USD} - 0,62^{**} DM + 1,90^* DNZ - 0,13 MOB(-1)$$

(1,03) (0,09) (0,14) (1,02) (0,09)

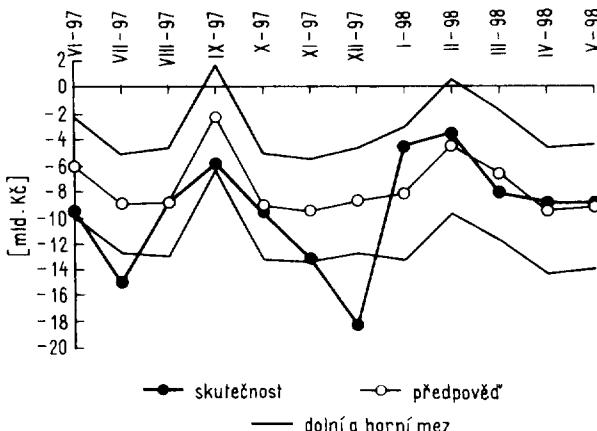
$$\begin{array}{ll} DW = 2,08 & R^2 = 0,78 \\ \text{Chow} = 1,64 & \text{LR Chow} = 4,62^{**} \end{array}$$

Jediná nová proměnná je vysvětlovaná $DBZO$ – meziroční změna bilance zahraničního obchodu; statistiky a hvězdičky mají stejný význam jako výše. Samozřejmě při volbě proměnných, jež jsme přidali k jednoduchému modelu, jsme byli omezeni počtem proměnných a kolinearitou. Statistiky nevýznamný kurz dolara je v modelu především pro ilustraci faktu, že náš zahraniční obchod je stále méně a méně závislý na kurzu koruny k dolaru¹¹. Naopak růst maloobchodního prodeje do modelu intuitivně patří (patří do modelu dovozu), a proto jsme jej v modelu ponechali, i když je signifikantní až na úrovni lehce přesahující 10 %.

Hlavní otázkou je pochopitelně schopnost modelu predikovat budoucí vývoj. K ocenění této schopnosti zde opět nabízíme graf porovnávající dopředu

¹¹ Vypuštění této proměnné samozřejmě nezměnilo ani předpovědi, ani chování modelu.

GRAF 7 Jednoměsíční predikce modelu změn bilance zahraničního obchodu s novými proměnnými, 90% interval a skutečnost



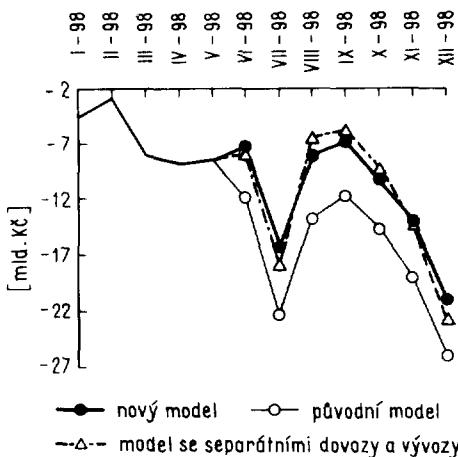
generované předpovědi a jejich 90% interval se skutečností. *Graf 7* zachycuje obojí. Na první pohled není přednost tohoto modelu vůči jednoduchému modelu popsanému na počátku textu příliš zjevná. Odmocnina střední chyby předpovědi je u tohoto modelu vyšší než u jednoduchého – 4,1 mld. Kč vůči původním 3,8 mld. Kč. Podobně jako u jednoduchého modelu i zde leží skutečnost dvakrát za 12 měsíců mimo teoretickou mez danou 90% tunelem¹². Důležité však je, že model od počátku roku 1998 jasné překonává starý model a nevykazuje žádné systematické chyby odhadu. To potvrzuje i výpočet odmocniny průměrné kvadratické chyby předpovědi od ledna 1998, jež u tohoto modelu činí 2,0 mld. Kč (u původního jednoduchého modelu 3,0 mld. Kč, u modelu vycházejícího ze separátních předpovědí dovozu a vývozu 5,2 mld. Kč). Dá se tedy očekávat jeho solidní predikční schopnost i po zbytek roku.

5. Předpovědi vývoje zahraničního obchodu do konce roku 1998

V okamžiku publikace tohoto textu budou už (na rozdíl od doby jeho přípravy) k dispozici minimálně velmi spolehlivé odhady celkové bilance zahraničního obchodu ČR za rok 1998, ne-li přesné výsledky této bilance. Přesto zde uvádíme tuto část, a to především proto, že v okamžiku zveřejnění tohoto materiálu umožní, aby si čtenář sám udělal úsudek o schopnosti modelů predikovat i dlouhodobější vývoj zahraničního obchodu. Předpovědi všech tří modelů od června 1998 do konce roku jsou zobrazeny v *grafu 8*. Naše předpověď přitom vychází z hodnot makroekonomických aggregátů uvedených v *tabulce 1*. Přepokládáme tedy stabilizaci kurzu nad 18 Kč za marku, postupný růst nezaměstnanosti, mírné zrychlení přírůstku aggregátu M2, konvergenci růstu cen průmyslových výrobců k 4,5 % a významné

¹² Jednu z odchylek lze ale opět připsat povodním, druhou vyššímu sezonnímu efektu Vánoc 97 než očekávanému.

GRAF 8 Porovnání předpovědí



poklesy maloobchodních obratů. Pro německé dovozy předpokládáme stabilní meziroční růst o 5 %.

Z grafu 8 je jasné patrné, že původní model předpovídá značně vyšší deficit zahraničního obchodu do konce roku 1998 než oba nové modely. Konkrétně: jednoduchý původní model předpovídá kumulovaný deficit za rok v tabulce na úrovni 152 mld. Kč, zatímco oba nové modely lehce nad úrovni 116 mld. Kč¹³. Jak jsme již uvedli, v době publikace tohoto článku už bude nejspíš známo, jaký bude skutečný výsledek. V každém případě by však byl deficit zahraničního obchodu pod úrovni 110 mld. Kč výsledkem, který by dostał deficit běžného účtu za předpokladu alespoň 0,6% reálného ekonomického růstu na uspokojivou úroveň pod 4 % HDP.

6. Závěr

Tento text vyšel z postupného selhávání predikčního modelu zahraničního obchodu popsaného v (Hlušek – Singer, 1997) a pokusil se pomocí přibližně o rok delších časových řad postihnout existenci nových faktorů ovlivňujících zahraniční obchod a o konstrukci nových, ekonometricky kvalitnějších, predikčních modelů jak vývozu a dovozu, tak jen deficitu zahraničního obchodu. Klíčové faktické závěry této práce jsou následující:

- Změny v tendencích zahraničního obchodu v roce 1998 lze vysvětlit jak restrukturalizací approximovanou nezaměstnaností¹⁴ na straně vývozů, tak i – v menší míře – poklesem agregátní poptávky na straně dovozů

¹³ Vzhledem k tomu, že v době dokončení tohoto článku byl už znám výjimečně dobrý výsledek za červen, přiklánejí se oba autoři k horní hranici celkového schodku obchodní bilance 100 mld. Kč.

¹⁴ Je třeba na tomto místě varovat před zjednodušeným pojímáním vztahu mezi nezaměstnaností a vývozy. Nezaměstnanost v našich modelech approximuje postup restrukturalizace v průmyslovém sektoru ČR, nelze tedy jednoduše tvrdit, že propouštění zlepšuje exportní výkonnost našich podniků.

TABULKA 1

	USD	DM	nezaměstnanost [%]	růst M2 [%]	PPI [%]	růst maloobchodních obratů [%]
VI-98	33,261	18,568	5,6	6,00	5,6	-7,4
VII-98	31,727	17,678	6,1	6,10	5,2	-8
VIII-98	32,399	18,1	6,1	6,50	4,7	-8
IX-98	32,04	18	6,1	6,80	4,6	-6
X-98	31,856	18,1	6,2	6,80	4,6	-7
XI-98	32,208	18,3	6,5	7,00	4,6	-2
XII-98	32,208	18,3	6,7	7,20	4,5	-5

aproximovaným vývojem maloobchodních obratů a růstem peněžní nabídky.

- Na straně vývozů je určujícím měnovým faktorem kurz německé marky. Jeho změny okamžitě ovlivňují účtování vývozu, s čtvrtletním zpožděním však lze pozorovat i skutečné dopady na konkurenceschopnost. Velký vliv německé marky je potvrzován i úlohou vývoje německých dovozů při předpovídání vývoje českých vývozů.
- Na straně dovozů nehrájí kurzy velkou roli. Vyšší je, zdá se, úloha změn (odchylek od rovnovážného trendu) monetární politiky a vývoje cen.
- Kurz dolara ztrácí schopnost ovlivňovat vývoj našeho zahraničního obchodu.
- Modely přihlížející k novým faktorům shodně předpovídají deficit zahraničního obchodu pod úrovní 6 % HDP pro rok 1998. To by mohlo posunout deficit běžného účtu pod 4 % HDP.

Z metodologického hlediska stojí za pozornost role akcelerace růstu M2 a cen výrobců při předpovídání vývoje dovozu, aniž by byla zaznamenána úloha růstu M2 a cen ve stejném modelu. To znamená, že centrální banka může dnes ovlivňovat vývoj této položky ve větší míře a především rychleji než dříve. Autoři intuitivně interpretují tento fakt jako důsledek „zmrazení“, formálního omezení, státního rozpočtu od druhé poloviny roku 1997. Pokud jde o další možnosti vývoje predikčních modelů zahraničního obchodu, autoři se domnívají, že simultánní metody odhadování budou hrát stále větší roli. Navíc vidí, po dalším prodloužení časových řad, značný prostor ve využití instrumentálních metod při práci s proměnnými approximujícími nepozorovatelné proměnné, jako je např. restrukturalizace.

LITERATURA

- HARVEY, A. C. (1981): *The Econometric Analysis of Time Series*. Philip Allan, Oxford, 1981.
- HENDRY, D. F. (1995): *Dynamic Econometrics*. Oxford University Press, 1995.
- HLUŠEK, M. – SINGER, M. (1997): Predikční model vztahu zahraničního obchodu a kurzu koruny. *Finance a úvěr*, 47, 1997, č. 10.
- HOLUB, T. (1997): Analysis of Import Demand in the Czech Republic. *Prague Economic Papers*, 1997, č. 3.
- JANÁČEK, K. – ČIHÁK, M. – FRÝDMANOVÁ, M. – HOLUB, T. (1998): Česká ekonomika v roce 1998: Možnosti a rizika. *Politická ekonomie*, 1998, č. 3.

- JUDGE, G. G. – GRIFFITHS, W. E. – HILL, R. C. – LUTKEPHOL, H. – LEE, T. C. (1985): *The Theory and Practice of Econometrics*. John Wiley & Sons, 1985.
- KMENTA, J. (1971): *Elements of Econometrics*. Macmillan, New York, 1971.
- KREIDL, V. (1995): Analýza české importní a exportní poptávky. *Finance a úvěr*, 45, 1995, č. 12.
- LAZAROVÁ, Š. (1997): Odhad rovnovážného měnového kurzu. *Finance a úvěr*, 47, 1997, č. 10.
- TOMŠÍK, V. (1998): Vývoj zahraničního obchodu a platební bilance České republiky, Maďarska a Polska. *Politická ekonomie*, 1998, č. 2.

SUMMARY

JEL Classification: C22, F17

Keywords: Econometric models – trade balance

Import and Export Modeling in a Transition Economy

Martin HLUŠEK – CERGE-EI, Prague; Expandia Finance, Prague

Miroslav SINGER – CERGE-EI, Prague; Investment company Expandia, Prague

The systemic failures of the previous foreign trade deficit econometric model have raised the question whether we could build a more sensitive model with more explanatory variables. The models presented here of export and import dynamics use monthly data from January 1993 to May 1998. It emerges that export dynamics is affected by (among other factors) restructuring, which is approximated by the growth of unemployment. Imports, on the other hand, seem to be driven by domestic demand and domestic price development. We tested the predictive power of the models using sample tests. Since, as with the original model, the intention was to develop a forecasting tool for practitioners, we used only data that are published before the trade deficit is announced. The export and import dynamics models revealed the factors and extended our previous trade deficit model. Due to the restructuring process and falling domestic demand, the new model predicts a much lower full 1998 trade deficit than did the original.