



**FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A
INFORMATIKY
UNIVERZITA KOMENSKÉHO
BRATISLAVA**

DIPLOMOVÁ PRÁCA

2002

Andrea Borčinová

KATEDRA EKONOMICKEJ A FINANČNEJ MATEMATIKY

FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY
UNIVERZITA KOMENSKÉHO
BRATISLAVA

Analýza citlivosti ekonomiky na špekulačné tlaky

Rok 2002

Školiteľ : Vladimír Zlacký
Autor : Andrea Borčinová

Čestne prehlasujem, že predkladanú prácu som vypracovala samostatne a použila som len literatúru uvedenú v zozname na konci práce.

Touto cestou by som sa chcela poďakovať svojmu
školiťovi Vladimírovi Zlackému sa poskytovanie rád
a podnetov počas vzniku diplomovej práce.

Obsah

<u>Obsah</u>	1
<u>1 Úvod</u>	2
<u>2 Teória finančných kríz</u>	3
<u>2.1 Modely prvej generácie</u>	3
<u>2.2 Modely druhej generácie</u>	4
<u>2.3 Modely tretej generácie</u>	5
<u>3 Empirické modely</u>	6
<u>3.1 Definícia krízy</u>	6
<u>3.2 Rozsah modelu</u>	8
<u>3.3 Mechanizmus predpovedania kríz</u>	10
<u>3.3.1 Grafická analýza</u>	11
<u>3.3.2 Regresné modely</u>	11
<u>3.3.3 Model prepínania režimov - RSA</u>	12
<u>4 Signálny prístup – teoretický model</u>	16
<u>4.1 Teoretický model</u>	16
<u>4.1.1 Pojem kritická úroveň, kritická hodnota</u>	17
<u>4.1.2 Indexy citlivosti</u>	19
<u>4.1.3 Testovanie priliehavosti modelu</u>	20
<u>4.1.4 Kritika signálneho prístupu</u>	22
<u>4.2 Modifikovaný signálny prístup</u>	22
<u>5 Aplikácia signálneho prístupu na krajiny Európy a analýza schopnosti predikcie modelu</u>	24
<u>5.1 Charakteristika modelu</u>	24
<u>5.1.1 Výber krajín</u>	25
<u>5.1.2 Časový horizont</u>	25
<u>5.1.3 Definícia krízy</u>	26
<u>5.1.4 Použité ekonomické ukazovatele</u>	30
<u>5.1.5 Určenie kritických hodnôt</u>	32
<u>5.2 Testovanie signálneho prístupu</u>	34
<u>5.2.1 Analýza rozdielov v dôsledku rozdielnej vzorky krajín</u>	34
<u>5.2.2 Analýza rozdielov vyplývajúcich z rôzneho prístupu k prelínajúcim sa signálnym horizontom</u>	36
<u>5.2.3 Analýza rozdielov v dôsledku rôzneho datovania kríz</u>	36
<u>5.2.4 Porovnanie indexov, ich priliehavosť</u>	45
<u>5.3 Testovanie mimo vzorky – Španielsko</u>	46
<u>6 Vývoj v Európe</u>	49
<u>7 Záver</u>	52
<u>Literatúra</u>	53
<u>Prílohy</u>	54

1 Úvod

Pojem krízy je široký a zahŕňa viaceré typy ekonomických alebo finančných kríz. Okrem bankových kríz, ktoré popisujú problémy bankového sektora, systematických finančných kríz, ktoré sa týkajú problémov na finančných trhov a dlhových kríz, ktoré rozoberajú stav, keď ekonomika nie je schopná splácať svoje dlhy, sa veľká pozornosť venuje menovým krízam. O menovej kríze vo všeobecnosti hovoríme, keď špekulačný útok na menu vyústí do devalvácii meny (respektíve znehodnoteniu), straty rezerv, alebo vysokých úrokových sadzieb. Vo svojej práci sa budem zaoberať týmto druhom kríz a preto používanie slova kríza bude totožné s menovou krízou. Aj nedávne krízy v 90-tych rokoch v Ázii, Mexiku či v krajinách Európskej Únie prispeli k snahe ekonómov nájsť spôsob ako ich predvídať. Predpovedanie presného načasovania krízy ostáva ilúziou a zaujímavou témou pre ďalšie výskumy, cieľom vedcov a ekonómov je vytvoriť systém, ktorá bude schopný v dostatočnom predstihu podávať informácie o možnom výskyte kríz a bude odhaľovať a sledovať príčiny kríz. Vytvorenie fungujúceho varovného systému nie je len vedeckým cieľom, o úspešný systém na predpovedanie kríz sa zaujímajú jednej strane vlády, pretože pre ekonomiku krajiny kríza prináša vysoké finančné aj sociálne náklady, na druhej strane investori, ktorí by pomocou neho mohli eliminovať potencionálne riziká a straty. Podľa doterajších štúdií náhle zmeny vo vývoji ekonomiky krajiny nie sú len výsledkom náhodných špekulačných útokov a nie sú ani také neočakávané, ako sa môže na prvý pohľad zdať. Po bližšej analýze ekonomických premenných sa ukázalo, že ekonomiky krajín zmietajúcich sa v kríze vykazovali určité znaky už pred krízou. Za posledné desaťročie bolo publikovaných viacero spôsobov, teoreticky aj empiricky založených, ktorých cieľom bolo určiť príčiny kríz a stupeň citlivosti ekonomiky na krízu. Vo svojej práci najskôr stručne popíšem typy teoretických modelov, ktoré sa zaoberajú krízou a objasním príčin kríz. V tretej kapitole rozoberiem hlavné typy empirických modelov a ich zistenia. Hlavnú časť práce tvorí analýza signálneho prístupu. Signálny prístup je pomerne nová metóda, ktorá nemohla byť dostatočne overená v praxi a preto ak sa chceme usilovať o jej vylepšenie, najskôr treba analyzovať jej fungovanie. V štvrtej kapitole stručne popíšem teoretický model signálneho prístupu a objasním základné pojmy, s ktorými pracuje. Piata kapitola je vlastná analýza signálneho prístupu, kde skúmam vplyv zmien v parametroch na výstupy modelu. Model testujeme na krajinách Európy a preto sa v poslednej kapitole zaoberáme krízou EMS v rokoch 1992/93.

2 Teória finančných kríz

Jedným z prvých teoretických modelov kríz vypracoval Paul Krugman¹ na konci sedemdesiatych rokov. Početné krízy po celom svete v deväťdesiatych rokoch obnovili záujem o túto tému a vzniklo veľké množstvo nových modelov. Všeobecne za príčiny kríz možno považovať rastúcu globalizáciu a pohyb kapitálu na svetových trhoch, liberalizáciu bežného a kapitálového účtu nenasledovanú potrebnou liberalizáciou a reformami ostatných ekonomických sektorov, vznik nových trhov, transformáciu niektorých na trhové hospodárstvo a taktiež oslabenie medzinárodného menového systému po zrušení fixných režimov naviazaných na USD na začiatku 70-rokov a ich nahradenie nedostatočne definovaným systémom plávajúcich kurzov. Aj napriek tomu však treba venovať pozornosť teoretickým modelom, pretože tieto môžu pomôcť objasniť dianie počas kríz a prispieť tak k vybudovaniu účinného varovného systému. Nové teoretické modely zvyčajne vznikali po novej vlne kríz, pretože sa ukázalo, že tieto krízy len ťažko možno vysvetliť pomocou existujúcich modelov. Preto táto oblasť výskumu ponúka dostatočný priestor pre nové modely.

2.1 Modely prvej generácie

Podľa tohto modelu je príčinou krízy neudržateľný vývoj základných makroekonomických premenných ako neprimerane expanzívna monetárna politika, výrazné reálne znehodnotenie meny, alebo napríklad nadmerné investície do rizikových projektov s nízkym výnosom. Za prvotnú prácu sa pokladá už spomínaný model Paula Krugmana, ktorý predpokladal systém fixného menového kurzu. Pri plávajúcom menovom kurze by kríza teoreticky nastať nemala, pretože každá zmena v premenných sa odrazí v menovom kurze a nevzniknú tlaky na ekonomiku. Za zdroj nerovnováhy v Krugmanovom modeli je považovaný rozpočtový deficit, ktorý je financovaný rastom domáceho zadĺženia, resp. domácej zložky peňažnej zásoby. Aby centrálna banka udržala výmenný kurz na fixnej úrovni, musí redukovať medzinárodné rezervy, často až do ich vyčerpania. V tomto bode je už stanovený výmenný kurz neudržateľný a musí dôjsť k devalvácii. Avšak aj v bode, keď rezervy ešte nie sú úplne vyčerpané, účastníci trhu môžu správne odhadnúť vývoj hlavných makroekonomických ukazovateľov (v tomto prípade mieru rastu ponuky peňazí), predpokladajú vývoj udalostí a začnú predávať domácu menu a kupovať zahraničnú, aby

¹ Krugman, P. (1979): *A Model of Balance-of-Payment Crisis*, Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 11, No. 3, August 1979, pp. 311-325

sa vyhli strate, keď príde devalvácia. Ich činnosť vyvolá špekulačný útok na menu a príde ešte k rapídnejšiemu vyčerpaniu rezerv, čo len povedie k skoršej devalvácii.

Základný Krugmanov model bol rozpracovaný a modifikovaný viacerými autormi. Model bol rozšírený aj pre iné systémy menových kurzov, nielen fixné. Niektoré práce ukázali, že špekulačným útokom vo všeobecnosti prechádza reálne zhodnotenie meny a narušenie rovnováhy obchodnej bilancie. Tieto výsledky boli odvodené z modelov, v ktorých expanzívna fiškálna a úverová politika viedla k vyššiemu dopytu po tovare (čo vedie k narušeniu rovnováhy obchodnej bilancie) a netovarových položkách (čo vedie k rastu relatívnych cien týchto položiek a následne k reálnemu zhodnoteniu meny). Iné modely rozšírili okruh ukazovateľov, ktoré môžu zapríčiniť krízu². Zodpovedné inštitúcie sa totiž môžu rozhodnúť, že už nebudú udržiavať kurz z dôvodu neželateľného vývoja niektorých ukazovateľov.

2.2 Modely druhej generácie

Podľa týchto modelov môžu krízy vzniknúť aj bez výraznejšej zmeny v základných makroekonomických ukazovateľoch. V pozornosti záujmu sú očakávania, príčina kríz sa nehľadá v makroekonomických premenných ale skôr v samotnom trhu. V týchto modeloch sa predpokladá, že ekonomická politika nie je predurčená, ale je tvorená ako odozva na zmeny v ekonomike a účastníci trhu zahŕňajú tento vzťah od svojich očakávaní. Ekonomika sa môže nachádzať vo viacerých rovnovážnych stavoch, pričom pri prechode z jedného do druhého sa nemusia zmeniť hodnoty ukazovateľov. Podľa modelov druhej generácie sú príčinou menových kríz:

- *Súbežné samonapĺňacie očakávania*³

Samonapĺňacie očakávania sa odvíjajú od násobných rovnováhach medzi výmenným kurzom a monetárnou politikou, ich spustenie môžu podnietiť rozdielne príčiny, od politických škandálov až po zverejnenie nepriaznivých štatistických údajov o makroekonomických veličinách. Ak sa na devízovom trhu stretne rovnaký počet optimistických a pesimistických účastníkov, nemusí prísť k špekulačnému útoku. Ak však pesimistickí prevažujú (väčšina účastníkov má rovnaké – súbežné očakávania) a títo očakávajú z akéhokoľvek dôvodu znehodnotenie meny, povedie to pravdepodobne k reálnemu znehodnoteniu meny. Predpokladá sa však, že na trhu sa stretávajú rovnocenní hráči schopní konkurencie a nenachádza sa tam niekoľko veľkých účastníkov ako Soros.

- *Modely stáda*⁴

Vychádzajú z predpokladu, že na trhu je veľký počet malých investorov, ktorí majú vysoké náklady na získavanie informácií a preto radšej sledujú konanie veľkých účastníkov (predpokladá sa, že títo sú lepšie informovaní) alebo všeobecný trend na trhu.

- *Škodlivý vplyv*

Zakladá sa na pozorovaní, že menová kríza, ktorá vznikne v určitej krajine sa rozšíri do ostatných krajín v regióne a to najmä z dôvodu regionálnych obchodných a finančných vzťahov. Menová kríza a zhoršený vývoj ukazovateľov v jednej krajine môže do veľkej miery ovplyvniť vývoj ukazovateľov v okolitých krajinách a výrazne zvýšiť zraniteľnosť susedných ekonomík na krízu.

Hoci modely druhej generácie pomerne správne popisujú vývoj tesne pred krízou, význam očakávaní je často precenený a preto by mali byť len akýmsi doplnkom modelov prvej generácie, respektíve vhodným modelom by bola kombinácia spomenutých. Makroekonomické ukazovatele totiž odrážajú súčasnú ekonomickú politiku vlády, známe sú ciele vlády a metódy na ich dosiahnutie. Známym je aj systém menových kurzov. Šanca vzniku útoku na menu alebo menovej krízy sa zvyšuje, ak sa politiky vlády odkláňa od stanovených cieľov a na trhu začne prevažovať pesimizmus, čo sa týka plnenia týchto cieľov. Kríza je teda často výsledkom „spolupráce“ vlády a účastníkov trhu.

2.3 Modely tretej generácie

Boli vytvorené po Ázijskej kríze v roku 1997. Menové krízy podľa nich vznikajú ako dôsledok viacerých problémov v krajine a často sú prepojené s ostatnými typmi kríz. V poslednej dobe sa skúma najmä prepojenosť menových a bankových kríz.

² Ozkan a Sutherland zahrnuli medzi premenné aj mieru nezamestnanosti

³ Coherent self fulfilling expectations

⁴ Herding models

3 Empirické modely

Cieľom modelov, ktoré sa nazývajú aj systémy skorého varovania - EWS⁵, je zostrojiť nástroj, ktorý by v dostatočnom predstihu umožňoval identifikovať a očakávať situácie, kedy sa krajina a jej ekonomika blíži ku kríze. Ekonomika krajiny nemusí v kríze nevyhnutne skončiť, dôležité je identifikovať skôr etapy, kedy sa situácia zhoršuje a to dostatočne skoro na to, aby mohli byť prijaté vhodné protiopatrenia. Samotný model by nemal nahrádzať štandardnú makroekonomickú analýzu krajiny, mal by skôr slúžiť ako jej doplnok. Hoci žiadny z modelov neprináša stopercentne spoľahlivé výsledky, o ich rastúcej významnosti svedčí fakt, že rôzne obmeny EWS využívajú na monitorovanie ekonomickej situácie nielen medzinárodné finančné inštitúcie (Svetová Banka, Medzinárodný Menový fond), ale aj viaceré centrálné banky krajín a investičné spoločnosti. Literatúra v súčasnosti zahŕňa viacero prístupov na detekciu kríz, pri každom z nich možno identifikovať nasledovné charakteristiky, ktorých podrobnejším popisom sa budeme zaoberať v tejto kapitole.

- *Definícia krízy*
- *Rozsah modelu*
- *Mechanizmus predpovedania kríz*

3.1 Definícia krízy

Ak chceme skúmať, kedy sa ekonomika krajiny môže ocitnúť pod tlakom, musíme definovať, aký stav budeme považovať za kritický. Pri analýze historických dát pre jednotlivé ekonomiky sa zvyčajne dajú určiť obdobia, kedy bola daná ekonomika v kríze. Možno pritom čerpať z vyjadrení ekonómov, politikov, či medzinárodných zoskupení. Takéto posudzovanie je však subjektívne a pri skúmaní väčšieho množstva krajín a dlhšieho časového obdobia je potrebné definovať mechanizmus, pomocou ktorého možno deterministicky, len pomocou štatistických nástrojov a dostupných dát určiť obdobia kríz resp. obdobia zvýšeného tlaku na ekonomiku⁶. Pri definovaní nástroja treba rozhodnúť, či sa budú brať do úvahy len udalosti na devízovom trhu, alebo sa bude uvažovať o širšej množine udalostí.

V prípade krízy majú zodpovedajúce inštitúcie 3 alternatívy reakcie:

⁵ EWS – z anglického Early Warning Systems

⁶ V ďalšom texte budú tieto termíny používané ako synonymá.

- Aktívne intervenovať na devízovom trhu na úkor rezerv, čo je v súlade s modelmi prvej generácie
- Zvýšiť domáce úrokové miery. Hlavným argumentom pre zvýšenie sadzieb je fakt, že v prípade špekulačného útoku zo zahraničia musí mať agresor dostatočné množstvo peňazí v domácej mene a tieto si zvyčajne musí požičať. Úrokové miery sú prepojené a preto ak centrálna banka zvýši úrokovú sadzbu pre komerčné banky, tieto následne zvýšia svoje sadzby. Požičanie peňazí sa stane drahším a mena sa stane menej atraktívnou.
- Nerobiť nič a nechať menu voľne sa pohybovať, alebo devalvovať na úroveň, ktorá je priaznivá pre vývoj ostatných makroekonomických ukazovateľov.

Na základe toho možno určiť dva hlavné spôsoby datovania zvýšeného špekulačného tlaku na devízový trh.

- *Menová kríza definovaná ako nominálne znehodnotenie meny*

Menová kríza môže byť určená jednoducho ako „výrazné“ nominálne znehodnotenie meny. V tomto prípade treba určiť, aké veľké znehodnotenie budeme považovať za „výrazné“ a akým spôsobom budeme znehodnotenie merať. Ako príklad uvedieme definíciu, ktorú vo svojej práci využili Frankl a Rose⁷. Autori sledujú medziročný vývoj prirodzeného logaritmu nominálneho výmenného kurzu domácej meny voči USD vynásobený 100. Kríza je identifikovaná, ak mena znehodnotí medziročne o 25%. Aby sa vysporiadali s krajinami, ktoré v daných obdobiach zaznamenali vysokú infláciu, pridali podmienku, že miera poklesu musí byť o 10% vyššia ako predchádzajúci rok. Nedostatkom definície je, že nezahŕňa obdobia, kedy kríza bola úspešne odvrátená.

- *Alternatívny prístup – širšia definícia krízy*

Uvažujeme etapy, keď mena síce bola pod zvýšeným tlakom, avšak aktívnymi opatreniami sa podarilo znehodnoteniu zabrániť. Kríza je definovaná ako etapa, v ktorej útok resp. tlak na menu vedie k znehodnoteniu meny, výraznému poklesu zahraničných rezerv, rastu úrokových mier alebo ich kombinácii.

⁷ Frankel, Jeff a Rose, Andrew, “Currency crashes in Emerging Markets: An Empirical Treatment,” International Finance discussion Paper No. 534 (Washington: Board of Governors of the Federal Reserve, January 1996)

Špekulačné útoky sú identifikované pomocou indexov tlaku na devízový trh (ďalej EMP⁸ indexy). Index EMP je konštruovaný ako vážený priemer zmeny rezerv, výmenného kurzu a úrokových mier. Uvažujeme o rezervách a úrokových sadzbách centrálnej banky a nominálnom menovom kurze. Ak skúmame dáta s mesačnou frekvenciou, uvažujeme medzimesačné zmeny vyjadrené v percentách. Výber váh závisí od autora, zvyčajne sa volia tak, aby podmienené odchýlky komponentov indexu boli rovnaké. Niektorí autori najskôr zložky indexu štandardizujú, index je potom len súčtom ukazovateľov.

O kríze hovoríme, ak index prekročí kritickú hodnotu, ktorá je zvyčajne stanovená ako

$$\alpha * \sigma_{emp} + \mu_{emp} \quad (3.1)$$

kde α je ľubovoľne zvolená hodnota. Ak index nezahŕňa zmenu úrokových mier, α je prevažne z intervalu $\langle 2, 3 \rangle$

μ_{emp} je aritmetický priemer indexu EMP

σ_{emp} je štandardná odchýlka indexu EMP

Nevýhody širšej definície:

- Krátke alebo neúplné časové série dát najmä úrokových mier, úrokové miery sa preto z indexu EMP vynechávajú
- Datovanie kríz pomocou poklesu rezerv sa kritizuje najmä v prípade ekonomík, kde sa často a nepredvídateľne mení výška povinných minimálnych rezerv. Začlenenie rezerv je menej relevantné aj v ekonomikách, ktoré získavajú balíčky pomoci od MMF alebo iných medzinárodných inštitúcií a v krajinách, ktoré kladú formálne aj neformálne obmedzenia na kapitálové toky. Preto zahrnutie rezerv treba zhodnotiť najmä v prípade rozvíjajúcich sa ekonomík, kde sa úspešné odvrátenie špekulačných útokov preukazuje ťažšie ako v rozvinutých ekonomikách.

3.2 Rozsah modelu

Pri tvorbe modelu je potrebné určiť, aké krajiny budú do modelu zahrnuté, či pôjde o analýzu individuálnej ekonomiky, alebo sa bude sledovať vývoj skupiny krajín. Dôležitým krokom je taktiež výber ukazovateľov a frekvencie dát. Výber do veľkej miery závisí na autorovi modelu, treba však prihliadať na zvolený mechanizmus predikcie. Pri

⁸ z anglického Exchange Market Pressure Index

empirických modeloch treba brať do úvahy dostupnosť časových sérií a vhodne prispôbiť časový rozsah modelu. Autori modelov často nezahŕňajú do modelov ukazovatele, ktoré by mali mať vysokú predikčnú schopnosť podporenú nielen teoretickými modelmi ale aj históriou kríz práve kvôli nedostupnosti časových sérií. Najčastejším príkladom sú premenné týkajúce sa úrokových mier.

Pred odvodením vlastnej metodológie na predikciu kríz vypracovali autori Kamisky, Reinhart a Lizondo štúdiu⁹, v ktorej zhrnuli existujúce empirické modely, popísali ich charakteristiky a zamerali sa na skúmanie použitých ukazovateľov. Časové rozpätie modelov siahalo od päťdesiatych až do deväťdesiatych rokov, rozsah krajín bol od jedinej skúmanej krajiny, cez vzorku rozvinutých alebo len rozvíjajúcich sa ekonomík po širokú skupinu krajín. Približne polovica prác využívala mesačné dáta, zvyšok boli štvrtročné, ročné alebo s inou frekvenciou. Porovnanie je zaujímavé z hľadiska použitých ukazovateľov. Celkovo zhrnuli 105 ukazovateľov, treba však podotknúť, že viaceré vznikli len transformáciou jednej premennej, ktorá bola raz uvedená v percentuálnych zmenách, potom v porovnaní k inému ukazovateľu, alebo sa skúmal vývoj jej hodnoty. Použité indikátory boli zhrnuté do skupín: (1) kapitálový účet, (2) štruktúra dlhu, (3) bežný účet, (4) medzinárodné porovnanie, (5) finančná liberalizácia, (6) ostatné finančné premenné, (7) reálny sektor, (8) fiškálne ukazovatele, (9) inštitucionálne a štrukturálne faktory, (10) politické premenné. Autori skúmali, v koľkých prácach boli ukazovatele použité a ako sa osvedčili pri predikcii kríz. Aby mohli objektívne posúdiť, či bol ukazovateľ štatisticky významný, vylúčili práce založené len na kvalitatívnej analýze kríz. Porovnanie toľkých rôznych prístupov, kde sa úspešnosť jednotlivých ukazovateľov môže výrazne líšiť v závislosti od použitej metódy a vzorky, nemôže viesť k jednoznačnému záveru o tom, ktorý ukazovateľ je najvhodnejší na predpovedanie kríz. Aj napriek tomu možno dospieť k nasledovným záverom:

- Efektívny varovný systém by mal zahŕňať širší rozsah ukazovateľov, pretože krízy majú tendenciu vznikať v krajine s viacerými ekonomickými problémami
- Relevantnými ukazovateľmi menových kríz sa ukázali byť rezervy, reálny menový kurz, rast úverov, úvery verejnému sektoru, inflácia. Výsledky modelov podporujú aj

⁹ Kaminsky, G.L., Lizondo, S., Reinhart, C.M.: *Leading Indicators of Currency crises*, IMF Working Paper, WP/97/79, July 1997, Washington D.C.

použitie obchodnej bilancie, vývozov, rastu peňazí, M2/rezervám, rastu reálneho a fiškálneho deficitu.

- Viaceré ukazovatele boli zahrnuté v malom počte prác, preto o nich nemožno vyvodit' všeobecné závery, len domnienky.

- Premenné týkajúce sa štruktúry vonkajšieho dlhu sa ukázali byť menej účinné pri detekcii krízy. Napriek očakávaniám sa ani bilancia bežného účtu nepotvrdila ako vhodný nástroj na predpovedanie kríz.

Výstupy modelov možno podľa Eichengreena interpretovať v súlade s modelmi naplňajúcich sa očakávaní. Tvrdenie podporuje skutočnosťou, že (1) viaceré krízy nesúviseli s dôvodmi vysvetlenými v modeloch prvej generácie, (2) niektoré krízy neboli predpovedané, ani nasledované oslabením politiky a tak nie je možné argumentovať, že tieto krízy boli podmienené činnosťou účastníkov trhu, ktorí správne odhadli budúce narušenie politiky a (3) krízy, ktoré vznikli bez dôvodu neboli zvyčajne trhom očakávané a neodrazili sa tak v predstihu v diferenciály úrokových mier. Krugman však argumentoval, že tieto dôvody nepotvrdzujú model naplňajúcich sa očakávaní. Prvý argument je síce v rozpore s originálnym modelom prvej generácie, avšak nie s jeho modifikáciami, kde zodpovedajúce inštitúcie pristupujú k devalvácii aj v záujme vývoja iných premenných a nie len v dôsledku poklesu rezerv. Druhý argument je dokonca podľa Krugmana v rozpore s modelmi druhej generácie, pretože v nich sa predpokladá, že ekonomická politika bude reagovať na situáciu v ekonomike.

Ako už bolo spomenuté, porovnávali sa modely s rôznou metódou a preto sa na výsledky práce nemožno s určitosťou spoliehať. Práca však môže poslúžiť ako výborný zdroj informácií pri rozhodovaní, aké ukazovatele v modeli použiť, pretože poskytuje porovnanie typu krajina-metóda-ukazovatele.

3.3 Mechanizmus predpovedania kríz

Opäť je výber na autorovi modelu akú metódu si zvolí a do akej miery využije existujúce ekonometrické a štatistické nástroje. V ďalšom texte sa stručne pokúsím popísať tri hlavné typy modelov, ktoré sa v súčasnosti najčastejšie využívajú, ďalší bude popísaný v 4.kapitole. Väčšina prác zahŕňa dvojkrokové modely, kde sa v prvom kroku určia obdobia špekulačných útokov pomocou indexov EMP, na ich základe sa zostrojí binárna premenná, ktorá vyjadruje, či kríza nastane, alebo nenastane a v druhom kroku sa analyzuje správanie makroekonomických ukazovateľov v závislosti od hodnoty binárnej

premennej. Možno však použiť aj jednoduchšie, alebo naopak viac sofistikovanejšie modely.

3.3.1 Grafická analýza

Najjednoduchším spôsobom analýzy vplyvu ukazovateľov na krízu je grafická analýza. Umožňuje analyzovať každý indikátor samostatne a nevyžaduje prispôsobovanie dát štatistickým metódam. Aj tu existujú viaceré spôsoby realizácie. Jedným je zostrojenie priemeru ukazovateľa a sledovanie, ako súvisí prekročenie stanovenej hodnoty s výskytom krízy. Je však možné zvoliť vhodný časový interval pred krízou, ktorý sa označí za kritický a zostrojiť samostatne priemer pre pokojné obdobia a zvlášť pre každý časový úsek krízového intervalu. Na takomto zobrazení už možno sledovať nielen konkrétne odchýlky od priemeru, ale aj vývoj ukazovateľa v období pred krízou. Jednoduchosť metódy je však na úkor jej vysvetľovacej schopnosti, nie je možné odvodiť všeobecné závery o celkovom vývoji ekonomiky, len o správaní jednotlivých ukazovateľov. Preto by mala byť používaná opatrne a len ako doplnok sofistikovanejším metódam.

3.3.2 Regresné modely

Využívajú dostupné a používané regresné a štatistické metódy. Ich výhodou je, že umožňujú testovať výstupy modelov exaktnými ekonometrickými metódami. Hlavnou nevýhodou je, že výsledky nemožno aplikovať na krajiny nezhrnuté vo vzorke a často sa jedná len o spätné analýzy, ktoré odhaľujú skôr príčiny kríz, ako sa zaoberajú ich predpovedaním. Jedným z najrozsiahlejších čo do počtu ukazovateľov, krajín aj časového hľadiska je model autorov Frankela a Rosa¹⁰, ktorého cieľom bolo odvodiť všeobecne platnú štatistickú charakteristiku krízy. Zaujímavý je z hľadiska použitej metódy, od ostatných, ktoré budeme spomínať sa líši nielen definíciou krízy, ale aj frekvenciou dát a použitými ukazovateľmi. Sleduje vývoj ukazovateľov s ročnou frekvenciou za obdobie od 1971 do 1992 pre viac ako sto rozvinutých aj rozvíjajúcich sa krajín. Krízu na rozdiel od väčšiny autorov definovali len ako nominálne znehodnotenie meny¹¹. Makroekonomické ukazovatele rozdelili do štyroch skupín: Zahraničné, domáce, ukazovatele vonkajšieho sektora a zloženie dlhu. Posledná skupina ukazovateľov upútala pozornosť autorov hlavne po Mexickej kríze. Dáta týkajúce sa dlhu majú zvyčajne ročnú frekvenciu, preto sa do mesačných modelov zahŕňajú zriedka. Pri výbere domácich

¹⁰ Frankel, J. a Rose, A., "Currency crashes in Emerging Markets: An Empirical Treatment," International Finance discussion Paper No. 534 (Washington: Board of Governors of the Federal Reserve, January 1996)

¹¹ Bližší opis použitej definície krízy v odseku 3.

makroekonomických premenných vychádzali najmä z modelov prvej generácie a predpokladu vzniku kríz z dôvodu neudržateľnej monetárnej a fiškálnej politiky. Pri výbere zahraničných premenných vychádzali z predpokladu, že dianie v ekonomike krajiny do veľkej miery ovplyvňuje aj vývoj na okolitých trhoch, či už kapitálových, finančných alebo peňažných. Pri zložení dlhu sa zamerali na priame zahraničné investície a ich vzťah k dlhu. PZI sú podľa autorov bezpečnejšou formou investovania v krajine ako portfóliové investície. Argumentujú tým, že PZI sa priamo viažu k určitej prevádzke, zariadeniu alebo infraštruktúre a zároveň sú stabilnejšie, pretože v prípade krízy a krachu investori skôr zastavia finančné toky, ako sa stiahnu zo svojich prevádzok. Voči tomuto argumentu však v súčasnej dobe, keď viaceré nadnárodné spoločnosti bez problémov presúvajú svoje výrobné podniky, možno namietat'. Významnú úlohu zohráva aj zloženie dlhu a doba splatnosti.

Autori uvažovali o binárnej premennej, ktorá vyjadruje výskyt krízy (1=výskyt, 0 inak) ako o vysvetľovanej premennej a ukazovateľoch ako o vysvetľujúcich premenných. Aby sa zachytila aj predikčná schopnosť, ku krízam boli priradené hodnoty ukazovateľov s ročným posunom. Cieľom bolo odvodiť vzťahy medzi indikátormi a výskytom krízy. Pomocou metódy maximálnej vierohodnosti získali parametre pre jednotlivé premenné, ktorých štatistickú významnosť potom testovali. Výsledky sú zobrazené v prílohe 1. Hoci koeficienty pri jednotlivých ukazovateľoch sa neinterpretujú ľahko, možno sa na ne pozerat' ako na príspevok jednotkovej zmeny v ukazovateli k celkovej pravdepodobnosti krízy. Väčšina premenných týkajúcich sa dlhu nemala štatisticky významné koeficienty. Na druhej strane, podiel PZI/dlh so štatisticky významným koeficientom sa ukázala byť relevantná premenná pri určovaní zvýšenej zraniteľnosti ekonomiky. Bežný účet a štátny rozpočet opäť nedopadli podľa očakávaní a nepotvrdili sa byť vhodným nástrojom na predikciu krízy. Dlh/HDP, rezervy, nadhodnotenie meny, zahraničný obchod, zahraničné úrokové miery a rast domáceho úveru sa znova ukázali byť najvhodnejšími pre zahrnutie do modelov na analýzu citlivosti ekonomiky.

3.3.3 Model prepínania režimov¹² - RSA

Prístup využíva Hamiltonov model prepínania režimov, kde sa vektor parametrov mení v závislosti od toho, ktorý stav je realizovaný. Model RSA bol aplikovaný aj na analyzovanie špekulačných útokov v krajinách Európy¹³ v rokoch 1979-1993. Uvažuje sa o

¹² Regime Switching Approach

¹³ Peria, M.S.M: *A Regime Switching Approach to Studying Speculative Attacks*, World Bank

systéme fixného výmenného kurzu, pričom sa predpokladá, že tieto systémy sú charakterizované striedaním relatívne pokojných období s krátkymi a výraznými obdobiami špekulačných útokov. Keďže pravdepodobnosti prechodu z pokojného do krízového stavu sú neznáme, cieľom modelu je ich vyjadriť pomocou známych makroekonomických ukazovateľov.

Model sa v porovnaní s regresnými modelmi alebo signálnym prístupom zakladá na silnejšom matematickom podklade a oproti klasickým ekonometrickým modelom má dve výhody:

- V ekonometrických modeloch pri zostrojovaní indexov EMP je viacero krokov, kde výber hodnoty závisí na autorovi modelu a preto sú výsledky do veľkej miery ovplyvnené voľbou parametrov. V modely prepínania režimov sa pokojné a krízové stavy určujú každú periódu len pomocou známych dát, parametre sa menia, avšak sú výsledkom exaktných postupov.
- Model je schopný presne určiť, čo spôsobilo prechod z pokojného stavu do krízového. Modelovaním pravdepodobností prechodu ako funkcie premenných a očakávaní je možné študovať príčiny špekulačných útokov.

Epizódy špekulačných útokov boli asociované so znehodnotením menového kurzu, poklesu rezerv alebo rastu úrokových mier. Autorka vypracovala dva typy modelu, v prvom uvažovala o špekulačnom útoku len ako o zmene menového kurzu, v druhom zahrnila aj zmenu rezerv a úrokových mier.

- *Model 1 – špekulačný útok ako zmena menového kurzu*

Predpokladajme, že vývoj menového kurzu je proces popísaný rovnicou:

$$\Delta e_t = \alpha_{s_t^0} + \alpha_{s_t^1} [\Delta e_t] + \alpha_{s_t^2} [\Delta e_{t-2}] + \alpha_{s_t^3} [\Delta e_{t-3}] + \alpha_{s_t^4} [\Delta e_{t-4}] + \sigma(s_t) \varepsilon_t \quad (3.2)$$

kde ε_t je premenná s rozdelením $N(0,1)$

S_t je neznáma premenná, ktorá nadobúda hodnoty 0/1 a charakterizuje, či sa ekonomika nachádza v pokojnom alebo krízovom stave. $S_t=0$, ak je ekonomika v pokojnom stave a menový kurz je stabilný, kým hodnota 1 zodpovedá stavu krízy. Na základe rovnice vyplýva, že hodnota menového kurzu v perióde t závisí od hodnoty S_t . Takisto priemer, odchýlka aj parametre závisia od stavu, v akom sa ekonomika nachádza.

S_t sa správa podľa Markovho procesu, pričom pravdepodobnosti prechodu zo stavov sú :

$$p_t^{00} = P(s_t = 0 / s_{t-1} = 0, x_{t-1}; \beta_0) = \frac{\exp x_{t-1}' \beta_0}{1 + \exp x_{t-1}' \beta_0} \quad (3.3)$$

$$p_t^{11} = P(s_t = 1 / s_{t-1} = 1, x_{t-1}; \beta_1) = \frac{\exp x_{t-1}' \beta_1}{1 + \exp x_{t-1}' \beta_1} \quad (3.4)$$

$$p_t^{01} = P(s_t = 1 / s_{t-1} = 0, x_{t-1}; \beta_0) = 1 - \frac{\exp x_{t-1}' \beta_0}{1 + \exp x_{t-1}' \beta_0} \quad (3.5)$$

$$p_t^{10} = P(s_t = 0 / s_{t-1} = 1, x_{t-1}; \beta_1) = 1 - \frac{\exp x_{t-1}' \beta_1}{1 + \exp x_{t-1}' \beta_1} \quad (3.6)$$

kde napríklad p_t^{10} je pravdepodobnosť prechodu zo stavu 1 do stavu 0. Pravdepodobnosti sa s časom menia, ich hodnota závisí od matice X_{t-1} .

Matica X_{t-1} obsahuje hodnoty zvolených premenných v čase t-1, ktoré by mohli potencionálne ovplyvniť stav ekonomiky v čase t. V modeli boli konkrétne použité: rast domáceho úveru, podiel dovozov a vývozov, miera nezamestnanosti, fiškálny deficit, diferenciál úrokovej miery a index reálneho menového kurzu. Pri výbere ukazovateľov sa autorka riadila efektivitou ukazovateľov v doterajších empirických modeloch. Premenné boli vyjadrené ako rozdiel medzi hodnotou krajiny a príslušnou nemeckou premennou. Pomocou maximalizačného algoritmu¹⁴ boli vypočítané hodnoty koeficientov α , β .

- *Model 2 – špekulačný útok ako zmena kurzu, rezerv a úrokových mier*

Ak uvažujeme, že špekulačný útok sa odrazí nielen na hodnote menového kurzu, ale aj rezerv a úrokových mier, možno model rozšíriť tak, že okrem menového kurzu budeme sledovať aj vývoj zvyšných dvoch premenných:

$$\Delta e_t = c_{s_t}^{\Delta e} + \alpha_{s_t}^{\Delta e} [\Delta e_{t-1}] + \delta_{s_t}^{\Delta e} [\Delta r_{t-1}] + \gamma_{s_t}^{\Delta e} [\Delta id_{t-1}] + \sigma(s_t) u_t^{\Delta e} \quad (3.7)$$

$$\Delta r_t = c_{s_t}^{\Delta r} + \alpha_{s_t}^{\Delta r} [\Delta e_{t-1}] + \delta_{s_t}^{\Delta r} [\Delta r_{t-1}] + \gamma_{s_t}^{\Delta r} [\Delta id_{t-1}] + \sigma(s_t) u_t^{\Delta r} \quad (3.8)$$

$$\Delta id_t = c_{s_t}^{\Delta id} + \alpha_{s_t}^{\Delta id} [\Delta e_{t-1}] + \delta_{s_t}^{\Delta id} [\Delta r_{t-1}] + \gamma_{s_t}^{\Delta id} [\Delta id_{t-1}] + \sigma(s_t) u_t^{\Delta id} \quad (3.9)$$

kde $u_t^{\Delta r}$, $u_t^{\Delta e}$, $u_t^{\Delta id}$ sú premenné s $N(0,1)$ a $\alpha^{\Delta e}$, $\alpha^{\Delta r}$, $\alpha^{\Delta id}$ označujú, ku ktorej rovnici parameter patrí.

Premenná S_t a príslúchajúce pravdepodobnosti sú rovnaké ako v predchádzajúcom modeli.

Parametre boli opäť dopyčované.

¹⁴ popísaný bližšie v hore uvedenej literatúre, nie je cieľom mojej práce ho bližšie špecifikovať

Testovaním výstupov modelu sa potvrdili aj výsledky iných empirických modelov. Testovaním sa na hladine významnosti 0,95 zamietli hypotézy o rovnosti koeficientov α, β v pokojnom a krízovom stave. Potvrdil sa predpoklad, že premenné výmenný kurz, úrokové miery a rezervy sú sprievodným znakom krízy a na druhej strane sa potvrdilo, že ekonomické ukazovatele sa inak vyvíjajú v krízovom období a inak v pokojnej dobe.

Rast deficitu obchodnej bilancie, zhodnotenie reálneho výmenného kurzu a rast úrokového diferenciálu mali pozitívny efekt na pravdepodobnosť prepnutia z pokojného stavu do krízového. Štatisticky významnou bol len úrokový diferenciál, keďže tento bol použitý na odhad očakávaní, potvrdila sa prepojenosť s modelmi druhej generácie. Rast domácich úverov, nezamestnanosť a vládny prebytok mali pozitívny efekt na pravdepodobnosť zotrvania v pokojnom stave. Štatisticky významnou bola bilancia hospodárenia štátu. Súvis rastu rozpočtového deficitu s pravdepodobnosťou krízy je v súlade s modelmi prvej generácie.

4 Signálny prístup – teoretický model

Signálny prístup je jeden z modelov EWS zostrojený autorkami Kaminsky, Lizordo a Reinhart¹⁵. Skúmaný časový horizont je rozdelený na krízové a stabilné (pokojné) etapy. Monitoruje sa vývoj vybraných makroekonomických ukazovateľov, pričom sa predpokladá, že správanie ukazovateľa pred krízou a počas obdobia bez krízy sa výrazne odlišuje. Snahou je určiť normálne správanie sa ukazovateľov a určiť súvis odklonu od normálu s krízou. Na základe historických pozorovaní sa identifikujú hodnoty jednotlivých indikátorov, po prekročení ktorých možno očakávať krízu.

4.1 Teoretický model

Majme n makroekonomických ukazovateľov, ktorých vývoj budeme sledovať pre potreby odvodenia modelu. Pri voľbe ukazovateľov sa vychádza z teoretických modelov a predchádzajúcich empirických výskumov, ktoré popisujú finančné krízy, do úvahy treba zobrať aj charakter skúmaných ekonomík.

Definujem niektoré pojmy využívané v modeli.

Definícia 4.1:

Hovoríme, že indikátor X^j vysielá signál S^j (signalizuje krízu) v perióde t , ak v danej perióde prekročí kritickú hodnotu.

$$\{S_t^j = 1\} = \left\{ S_t^j, |X_t^j| > \left| \bar{X}_t^j \right| \right\} \quad (4.1)$$

Indikátor X^j nevysielá signál S^j v perióde t , ak v danej perióde neprekročí kritickú hodnotu.

$$\{S_t^j = 0\} = \left\{ S_t^j, |X_t^j| < \left| \bar{X}_t^j \right| \right\} \quad (4.2)$$

Absolútne hodnoty vo vzťahu vyjadrujú skutočnosť, že niektoré indikátory vysielajú signál poklesom, iné nárastom hodnoty.

Definícia 4.2:

*Signálnym horizontom*¹⁶ budeme rozumieť časový interval v ktorom očakávame krízu potom ako ju indikátor signalizoval.

¹⁵ ďalej model KLR

¹⁶ Pre menovú krízu sa stanovuje 24 mesiacov. KLR testovali aj horizont 12 a 18 mesiacov, rozdiely neboli významné.

Definícia 4.3:

Signál prehlásime za *dobry*, ak kríza nastane v danom signálnom horizonte .

Ak kríza nenastane v danom signálnom horizonte, signál prehlásime za *falošný*.

4.1.1 Pojem kritická úroveň, kritická hodnota

Ak zoradíme historické dáta pre skúmaný ukazovateľ podľa veľkosti, možno uvažovať o rozdelení daného indikátora. Potom pod kritickou úrovňou budeme rozumieť percentuálne vyjadrenie okrajových hodnôt, ktoré budú signalizovať krízy. Kritickou hodnotou budeme rozumieť číselné vyjadrenie ukazovateľa, prislúchajúce kritickej úrovni. Kým kritická úroveň je rovnaká pre všetky skúmané krajiny, hodnota sa stanovuje pre každú ekonomiku samostatne.

Príklad

Nech indikátor X signalizuje poklesom, nech kritická ukazovateľa X nech je 20%. Potom signalizovať bude 20% hodnôt z dolného konca rozdelenia ukazovateľa. Krajina A nech má pre indikátor X hodnoty 10, 11, 13, 25, 28, 29, 31, 36, 38, 48, krajina B má hodnoty 41, 42, 46, 47, 52, 56, 59, 63, 68, 70.

Potom ak kritická úroveň je 20 %, pre krajinu A je kritická hodnota 11, pokým pre krajinu B signalizujú hodnoty menšie ako 42.

Kritické úrovne určíme pre každý indikátor samostatne. Výber kritickej úrovne nám rozdelí pozorované hodnoty indikátora do dvoch skupín, signalizujúce a nesignalizujúce. Je dôležité si uvedomiť, že výber kritickej hodnoty je empirická záležitosť, pri hodnote blízkej normálnemu stavu indikátora zachytíme veľký počet možných kríz, avšak niektoré indikátory budú signalizovať aj v čase, ktorý nebude nasledovaný krízou. Naopak, pri výbere kritickej hodnoty ďaleko od normálu nám môžu uniknúť dôležité krízy. Cieľom je určiť optimálnu hodnotu, ktorá bude optimalizovať rozdelenie hodnôt ukazovateľa tak, aby signalizoval čo najviac relevantných kríz a zároveň nesignalizoval v prípade, keď kríza nenastane.

Označme:

A počet mesiacov, v ktorých daný indikátor vysielal dobrý signál

B počet mesiacov, kedy daný indikátor vysielal falošný signál.

C počet mesiacov, kde indikátor nesignalizoval krízu, ktorá nastala

D počet mesiacov, kde ukazovateľ nevysielal signál, ale kríza nenastala.

Potom výstup ukazovateľa je zobrazený v matici v tabuľke 4.1.

Tabuľka 4-1: Výstup ukazovateľa

	Kríza	Žiadna kríza
Signál	A	B
Žiadny signál	C	D

Pre dokonalý indikátor by B, C boli nulové, pretože signály by boli vysielané len pred krízou v prislúchajúcom signálnom horizonte. Pri reálnych dátach je takáto situácia nedosiahnuteľná.

Ak uvažujeme o probléme určenia kritickej úrovne z pohľadu štandardného štatistického testovania, jedná sa o testovanie hypotézy, či kríza nastane oproti alternatívnej hypotéze, že kríza nenastane pri danej kritickej úrovni. Cieľom je zistiť veľkosť chýb a vybrať optimálnu kritickú úroveň.

H_0 : kríza nastane

H_1 : kríza nenastane

Z tabuľky pre H_0 zodpovedajú hodnoty A+C, pre H_1 hodnoty B+D.

Chyba I. druhu: $P(H_0 \text{ zamietam} / H_0 \text{ je pravdivá}) = C/(A+C)$

Chyba prvého druhu znamená, že ukazovateľ nebude signalizovať, avšak kríza nastane¹⁷. Pri veľkej chybe I. druhu hrozí, že model nezachytí veľké množstvo kríz.

Chyba II. druhu: $P(H_0 \text{ nezamietam} / H_0 \text{ nie je pravdivá}) = B/(B+D)$

Chyba druhého druhu znamená, že ukazovateľ vysielala falošné signály. Pri veľkej chybe II. druhu model vysielala veľký počet falošných signálov.

Cieľom je zostrojiť taký systém, ktorý by mal obe chyby minimálne, čo však nie je možné, pretože minimalizácia jednej z chýb zvyšuje hodnotu druhej. Pozornosť sa preto skôr venovala zostrojeniu vhodnej charakteristiky pomocou ktorej by sa zvolila optimálna veľkosť oboch chýb. V modeloch sa najčastejšie využíva podiel chyby II. druhu ku chybe I. druhu.

¹⁷ Zjednodušene, ak krajina zaznamenala len jednu krízu a kritický horizont je 24, potom chyba prvého druhu je počet mesiacov signálneho horizontu, kedy ukazovateľ nevysielal signál

Definujme premennú NTS¹⁸

$$NTS = \frac{\frac{B}{A}}{\frac{A+C}{A}} \quad (4.3)$$

Kritickú úroveň zvolíme takú, pre ktorú je hodnota NTS minimálna. Samotný proces minimalizácie prebieha nasledovne: zvolíme si kritické úrovne z intervalu $\langle 0, 20 \rangle$, pre každú celú hodnotu v intervale určíme NTS a to tak, že z napozorovaných dát určíme množinu hodnôt indikátora, ktoré signalizujú a následne A,B,C,D. Za optimálnu kritickú úroveň prehlásim tú, ktorej prislúcha najnižšia hodnota NTS. Indikátory s NTS viac ako 1 produkujú viac falošných signálov ako dobrých, preto sú pre modelovanie a predpovedanie nevhodné.

4.1.2 Indexy citlivosti

Pri analýze citlivosti ekonomiky sa nestačí pozerať len na vývoj jednotlivých ukazovateľov. Tento nevytvorí nič o smere ekonomiky, preto je cieľom zostrojiť agregovanú charakteristiku popisujúcu hlavný trend vývoja v ekonomike. Zostrojenie agregovaného indexu ponúka jednoduchý spôsob merania citlivosti ekonomiky, ktorý je jednoduchšie interpretovateľný ako samostatné ukazovatele. Možností kombinovania indikátorov a signálov je viacero, v literatúre boli doteraz použité nasledovné indexy:

- Index 1

Najjednoduchším spôsobom ako vyjadriť celkovú situáciu je jednoducho sčítať vyslané signály.

$$I_t^1 = \sum_{j=1}^n S_t^j \quad (4.4)$$

Index 1 bude nadobúdať hodnoty 0 až n (v prípade signalizovania všetkých ukazovateľov súčasne). Nevýhodou je, že daný index nerozlišuje, ktorý ukazovateľ signalizuje, ani o koľko prekračuje kritickú hodnotu. Aj v situácii oslabenej ekonomiky nemusia signalizovať všetky ukazovatele súčasne v jednom mesiaci. Podobne indikátor nemusí signalizovať v každom mesiaci signálneho horizontu. Nie každý indikátor má rovnakú

¹⁸ NTS z anglického Noise-to-Signal ratio

vypovedaciu schopnosť a rôzne ukazovatele vplyvajú na celkový stav ekonomiky v rôznej miere. Svoju úlohu zohráva aj fakt, o koľko bola prekročená kritická hranica. Snahou je zostrojiť index zohľadňujúci čo najviac spomenutých problémov, preto vznikli modifikácie indexu zo vzťahu 4.4.

- Index 2

Dodefinujme si signál ako jemný, ak sa nachádza v bližšej polovici kritického intervalu ku kritickej hodnote a ako silný ak je v intervale ku koncu pozorovania. Predpokladáme, ak sa signál nachádza v druhej polovici kritického intervalu, pravdepodobnosť, že bude dobrý je vyššia.

$$I_t^2 = \sum_{j=1}^n (SM_t^j + 2SE_t^j) \quad (4.5)$$

Kde SM je jemný signál a SE je silný signál.

- Index 3

O vyslaní signálu budeme v tomto prípade uvažovať, ak prekročí kritickú hodnotu v ľubovoľnom mesiaci zvoleného časového intervalu pred krízou. Zohľadníme fakt, že ukazovateľ nemusí signalizovať počas celého signálneho horizontu a aj napriek tomu môže byť jeho vývoj kritický

$$I_t^3 = \sum_{j=1}^n S_{t-s,t}^j \quad (4.6)$$

- Index 4

Berieme do úvahy rozdielnu vypovedaciu schopnosť ukazovateľov. Odvodíme ju z vlastnosti vysielat' dobré a zlé signály, teda budeme porovnávať vypočítané NTS.

Index je vážený priemer ukazovateľov, pričom váha ω_j je prevrátená hodnota NTS prislúchajúca ukazovateľu X_j .

$$I_t^4 = \sum_{j=1}^n \frac{S_t^j}{\omega_j} \quad (4.7)$$

4.1.3 Testovanie priliehavosti modelu

Ak v každej časovej jednotke poznáme hodnoty indexu a vieme určiť, či spadá do niektorého krízového horizontu, na základe týchto informácií môžeme zostrojiť vektor

pravdepodobnostných predpovedí, kde každej časovej etape prislúcha hodnota pravdepodobnosti krízy.

$$P(C_{t,t+h} / I_i^k < I_t^k < I_j^k) = \frac{\sum \text{mesiacov s } I_i^k < I_t^k < I_j^k \text{ za predpokladu krízy v } t, t+h}{\text{mesiace s } I_i^k < I_t^k < I_j^k} \quad (4.8)$$

kde P je pravdepodobnosť krízy

$C_{t,t+h}$ je výskyt krízy v časovom intervale t,t+h (1 ak sa kríza v danom intervale vyskytne, inak 0).

Pri konkrétnych dátach možno zhodnotiť priliehavosť a presnosť indexov. Na zhodnotenie presnosti použijem dva testy. Zhodnotí sa pomocou nich priemerná blízkosť predpovedaných pravdepodobností a pozorovaných hodnôt.

Majme T pravdepodobnostných predpovedí $\{P_t^k\}_{t=1}^T$, kde P_t^k je pravdepodobnosť krízy v [t,t+h] podmienená informáciou ukazovateľa I^k v perióde t. Nech $\{R_t^k\}_{t=1}^T$ je prislúchajúci časový rad realizovaných hodnôt. R je 1, ak sa kríza vyskytne v intervale [t,t+h] a 0 ak sa nevyskytne.

Potom definujeme:

- QPS

$$QPS^k = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T 2(P_t^k - R_t^k)^2 \quad (4.9)$$

QPS¹⁹ nadobúda hodnoty 0 a 2, 0 nadobúda v prípade dokonalej presnosti.

- LPS²⁰

$$LPS^k = -\frac{1}{T} \sum [(1 - R_t) \ln(1 - P_t^k) + R_t \ln P_t^k] \quad (4.10)$$

Opäť 0 znamená dokonalú priliehavosť. LPS závisí len na udalostiach, ktoré naozaj nastali. Veľké chyby sú viac penalizované LPS

Kalibrácia pravdepodobnostných predpovedí hodnotí priliehavosť predpovedaných pravdepodobností a pozorovaných relatívnych predpovedí

- GSB

¹⁹ QPS - quadratic probability score

²⁰ LPS - Log probability score

$$GSB^k = 2(\overline{P^k} - \overline{R})^2 \quad (4.11)$$

$\overline{P^k}$ \overline{R} sú priemery P_t^k R^t .

GSB nadobúda hodnoty 0 až 2, GSB=0 znamená, že priemerná pravdepodobnostná predpoveď je zhodná s priemernou realizáciou.

4.1.4 Kritika signálneho prístupu

- Do výberu ukazovateľov sa nezahŕňajú politické a štrukturálne premenné ako otvorenosť ekonomiky, blížiac sa voľby, zmeny vo vláde alebo minulé krízy, ktoré môžu do veľkej miery vplývať na ekonomickú situáciu krajiny a podľa modelov druhej generácie spustiť krízu.
- Keďže ide skôr o voľnejšiu konštrukciu modelu bez presnej štruktúry, model nevysvetľuje, prečo a ako ukazovateľ ovplyvňuje citlivosť ekonomiky.
- Nevieme povedať, ako by model fingoval, keby jeho výsledky boli pred krízou známe, tvorcovia ekonomickej politiky by ich poznali a zahrnuli do svojich očakávaní.

Výhodou je flexibilitnosť modelu, na rozdiel od regresných metód analyzuje každú premennú samostatne, čo umožňuje zostavovať analýzy v prípade chýbajúcich údajov, meniť zoskupenie ukazovateľov a ukázala sa taktiež pomerne dobrá aplikovateľnosť na krajiny mimo vzorky

4.2 Modifikovaný signálny prístup

Cieľom bolo odvodiť model založený na signálnom prístupe, ktorý by bol menej náročný na dostupnosť dát a umožnil tak jednoduchšiu aktualizáciu. Hlavným rozdielom je spôsob určenia kritickej hodnoty a následné identifikovanie signálov. Pokiaľ v klasickom signálnom prístupe sa kritické hodnoty odvádzajú pre každý ukazovateľ zvlášť, pri modifikovanom sa najskôr vytvorí zložený index a potom sa analyzuje správanie tohto indexu. Vychádza sa z predpokladu, že zložky indexu majú v čase krízy tendenciu pohybovať sa súčasne jedným smerom.

Epizódy zvýšeného tlaku na ekonomiku sa opäť určia pomocou zostrojeného indexu EMP, výber závisí na autorovi a charakteristike ekonomík. V literatúre sa napríklad uvádza opäť kombinácia rezerv, úrokových mier a výmenného kurzu, pričom tieto premenné sú štandardizované. Uvažujú sa opäť medzimesačné zmeny., o kríze opäť hovoríme v prípade, ak hodnota indexu prekročí zvolenú hodnotu.

V tomto modeli sa používa menej ukazovateľov ako v prípade klasického signálneho prístupu, ich výber však je do istej miery ovplyvnený úspešnosťou ukazovateľov v klasickom modeli. Výber je opäť na autorovi modelu.

Zložený index má napríklad tvar:.

$$IMV^{21} = REER + DCG + M2/RESERVES + INF \quad (4.12)$$

Kde REER – Reálny efektívny výmenný kurz, DCG – rast domáceho úveru, M2/R – M2/zahraničné rezervy a INF – inflácia.

Kritické hodnoty sa môžu určiť klasickým spôsobom, ale využívajú sa aj nasledovné metódy:

- *Odchýlka od trendu*

Pre každú zložku premennej sa určí dlhodobý trend, IMF využíva 3-ročný kľzavý priemer, iní autori²² uprednostňujú Hodrick – Prescott filter na určenie dlhodobého trendu. Následne na generovanie signálov sa používa odchýlka od dlhodobého trendu. Odchýlky sú štandardizované a agregované do indexu IMV. IMV vysiela signál, ak prekročí hodnotu priemer+1,5*štandardná odchýlka

- *Metóda kľzavých priemerov*

Porovnáva hodnotu IMV s 6-mesačným kľzavým priemerom. Index vysiela signál, ak prekročí tento priemer.

Priliehavosť modelu možno hodnotiť pomocou rovnakých charakteristík ako v klasickom signálnom prístupe.

Výhodou modifikovaného prístupu je, že umožňuje jednoduchšiu technickú realizáciu a nemusí sa opierať o výstupy už zostrojených modelov. Okrem nižšej náročnosti na použité dáta, umožňuje flexibilne meniť nielen rozsah použitých premenných, ale aj krajín, pretože hodnoty sa počítajú pre každú krajinu zvlášť. Nevýhodou je predpoklad o súbežnom vývoji ukazovateľov. Metóda neidentifikuje krízy v prípade, že sa niektorý ukazovateľ pohybuje proti očakávanému smeru. Modifikovaný signálny prístup používa na analýzu ekonomík aj Medzinárodný Menový Fond.

²¹ Index of Macroeconomic Vulnerability

²² napríklad Herrera S. a Garcia C v práci A User's Guide to an Early Warning System of Macroeconomic Vulnerability for LAC Countries

5 Aplikácia signálneho prístupu na krajiny Európy a analýza schopnosti predikcie modelu

Signálny prístup nie je štandardný ekonometrický model a preto nie je možné robiť štandardné ekonometrické testy na overenie funkčnosti modelu a významnosti zistených parametrov a výstupov. Vzhľadom na jeho krátku existenciu nemohla byť schopnosť predikcie dostatočne overená ani praxou. Keďže v súčasnosti neexistuje a zrejme ani v blízkej budúcnosti nebude existovať fungujúci a kompletne rozvinutý model na predikciu krízových období ekonomiky, autori sa zameriavajú na vylepšovanie existujúcich. Aby bolo možné zlepšenia implementovať a najmä hľadať, treba poznať ako model funguje a ako ovplyvnia zmeny v metóde, či parametroch jeho výstup. Cieľom mojej práce výskumu bolo skúmať, do akej miery ovplyvní výber krajín a parametrov výsledky výstupu signálneho prístupu. Ak by prístup na zmeny výrazne nereagoval, umožnilo by to jednoduchšiu aplikáciu.

Stručný popis stanovených cieľov aplikácie:

- Aplikovať signálny prístup na krajiny vybraného regiónu a porovnať výsledky s hodnotami pre širšiu skupinu krajín. Chcem vylúčiť predpoklad, že ak vychádzam z modelu, ktorý je vypracovaný pre široké spektrum krajín, môžu krajiny určitého regiónu alebo s určitým druhom krízy výrazne ovplyvniť výsledky a model bude schopný predpovedať len tento typ kríz. Snahou je ukázať, že aj po aplikácii na skupiny krajín s užšie prepojenými ekonomikami bude metóda schopná krízy zachytiť. Zároveň aplikujem signálny prístup na podskupinu krajín a porovnáme výsledky so závermi pre hlavnú skupinu
- Z pôvodného modelu nie je zrejmé ako sa autorky vysporiadali s problémom prekrývajúcich sa signálnych horizontov t.j. obdobiami, keď medzi dvoma krízami je doba kratšia ako 24 mesiacov. Najskôr som teda testovala ako bude rozhodnutie o zaradení prienikov krízových horizontov vplývať na výstup modelu.
- Porovnať výstupy pre dva rozdielne parametre v indexe EMP, ktorý sa použije na identifikáciu kríz.
- Aplikácia na krajinu nezahrnutú vo vzorke

5.1 Charakteristika modelu

Výpočty boli robené v Exceli, na niektoré pomocné výpočty ako určenie trendu pomocou Hodrick-Presottovho filtra som využila štatistický softvér E-views. Pracovala som

s rozsiahlym súborom dát, v prílohe ho neuvádzam, jeho publikovanie nemá zodpovedajúcu výpovednú hodnotu. Dáta sú však dostupné na požiadanie. Ak budem uvádzať výstup modelu pre jednu krajinu, budem uvažovať o Španielsku, pretože túto krajinu som zvolila aj na analýzu modelu mimo testovanej vzorky.

5.1.1 Výber krajín

Zamerala som sa na krajiny Európy, pri analýze som pracovala s nasledovnými skupinami krajín:

1. Základná skupina – 15 krajín

- Belgicko, Dánsko, Fínsko, Francúzsko, Grécko, Írsko, Taliansko, Holandsko, Nórsko, Portugalsko, Rakúsko, Španielsko, Švédsko, Švajčiarsko, UK

Do výberu nebolo zahrnuté Nemecko, ktoré bolo pri viacerých ukazovateľoch referenčnou krajinou.

2. skupina – 7 krajín

- Dánsko, Fínsko, Grécko, Nórsko, Portugalsko, Španielsko, Švédsko,

Táto skupina zahŕňa krajiny, ktoré boli zahrnuté vo vzorke krajín v pôvodnom modeli KLR. Je dôležitou kontrolnou vzorkou na overenie správnosti postupu. Pre túto skupinu sú dostupné výsledky indexu EMP a taktiež výsledky signálneho prístupu.

3. skupina – 14 krajín

Krajiny základnej skupiny bez Španielska. Cieľom je aplikovať prístup na krajinu, ktorá nie je zahrnutá vo vzorke a porovnať hodnoty s prípadom, že v skúmanom súbore krajina zahrnutá bude. Na tejto skupine možno ukázať použiteľnosť prístupu na krajinách nezahrnutých vo výbere.²³

5.1.2 Časový horizont

Použila som mesačné dáta pre vybrané ukazovatele za obdobie 1970 – 1998. Je to mierna zmena oproti časovému horizontu v modeli KLR a prípadné zistené odlišnosti môžu byť spôsobené aj týmto rozšírením. Sledovaný časový rad sa predĺžil, čo ovplyvnilo stredné hodnoty a odchýlky, ktorých hodnota môže byť navyše ovplyvnená prípadnými nadpriemernými hodnotami v rozšírenom časovom pásme. Hoci pre väčšinu ukazovateľov

²³ tzv. Out – of – sample analýza. Funkčnosť signálneho prístupu na vzorke out-of sample bola úspešne v rozsiahlej miere testovaná na vzorke Ázijských krajín a preto sa ňou nebudem dôkladnejšie zaoberať.

boli dostupné aj údaje pre roky 1999 – 2001, tieto som nezahrnula do analýzy, pretože v roku 1999 prešla väčšina sledovaných krajín na Euro a zmenila sa aj metodika výpočtu viacerých premenných. V prípade, že boli dostupné len dáta so štvrtročnou alebo ročnou frekvenciou, interpolovala som ich na mesačné dáta.

5.1.3 Definícia krízy

Použila som alternatívnu definíciu krízy a okrem úspešných útokov na menu som brala do úvahy aj periódy, kedy bol špekulačný útok na menu úspešne odvrátený. Zmeny sú medzimesačné, do indexu som nezahrnula zmenu úrokových mier, pretože časové série tejto premennej boli nedostatočné.

Potom index tlaku na devízový trh (EMP index) je definovaný ako:

$$emp_t = \% \Delta e_t - \alpha \% \Delta r_t \quad (5.1)$$

e_t – nominálny kurz voči DEM t.j. počet jednotiek domácej meny za 1 DEM v čase t

r_t – zahraničné rezervy – stav v čase t

$\alpha = \frac{\sigma_e}{\sigma_r}$ - podiel štandardnej odchýlky zmeny nominálneho výmenného kurzu a štandardnej odchýlky zmeny rezerv

O kríze hovoríme, ak:

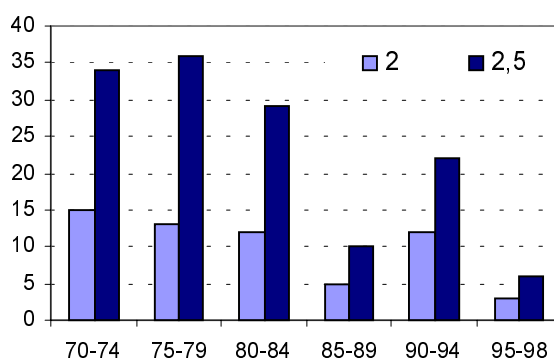
$$emp_t > \alpha * \sigma_e + \mu_{emp} \quad (5.2)$$

kde α je ľubovoľne zvolená hodnota.

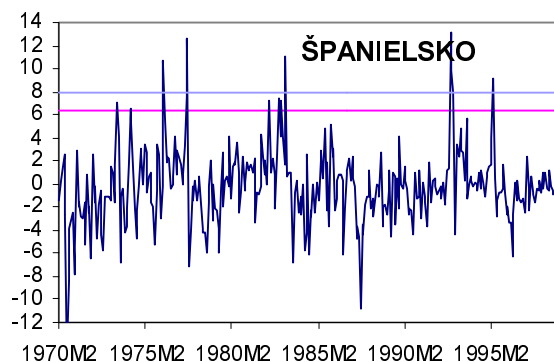
Za α som zvolila postupne hodnoty z množiny $\{2; 2,5\}$. Pre hodnotu $\alpha = 2,5$ som identifikovala 60 kríz, pre hodnotu $\alpha = 2$ počet kríz vzrástol na 137. Na obr.5.1 je rozloženie kríz počas skúmaného časového horizontu. Sedemdesiate roky boli charakterizované vysokým počtom období s oslabenou ekonomikou, ich počet klesol v pokojnejších osemdesiatych rokoch, aby sa na začiatku deväťdesiatych opäť zvýšil. Obr.5.2 zobrazuje index EMP pre Španielsko, vodorovné čiary sú kritické hodnoty indexu, vyššia prislúcha hodnote $\alpha = 2,5$. Ak v určitom mesiaci index prekročí túto hodnotu, identifikuje krízu. Index EMP som zostrojila pre všetkých 15 krajín zvlášť, rozdielne sú aj kritické hodnoty indexu sú pre jednotlivé krajiny. Na obr.5.3 sú indexy EMP a príslušné kritické hodnoty pre každú krajinu samostatne, opäť sú zobrazené kritické úrovne pre obe hodnoty α .. Ekonomiky, ktoré zaznamenali výrazné krízy majú index EMP volatilnejší,

s vyššími hodnotami v čase krízy (v týchto krajinách je maximálna hodnota vyššia ako 10, v Grécku takmer 25). Relatívne stabilné ekonomiky ako napríklad Rakúsko, či Holandsko sa vyznačujú nižšími hodnotami indexu (maximálna hodnota okolo 5) a pod krízou tu treba rozumieť len oslabenie ekonomiky. Pri krajinách, ktoré boli zahrnuté v pôvodnom modeli KLR sa dátumy kríz pomerne presne zhodovali s obdobiami, ktoré som identifikovala pre hodnotu $\alpha = 2,5$, preto v ďalšej analýze, ak budem chcieť porovnávať moje zistenia oproti modelu KLR, budem pracovať s touto hodnotou α . V tabuľke 5.1 sú dátumy krajín, ktoré neboli v modeli KLR, v tabuľke 5.2 je porovnanie s pôvodným datovaním kríz podľa KLR.

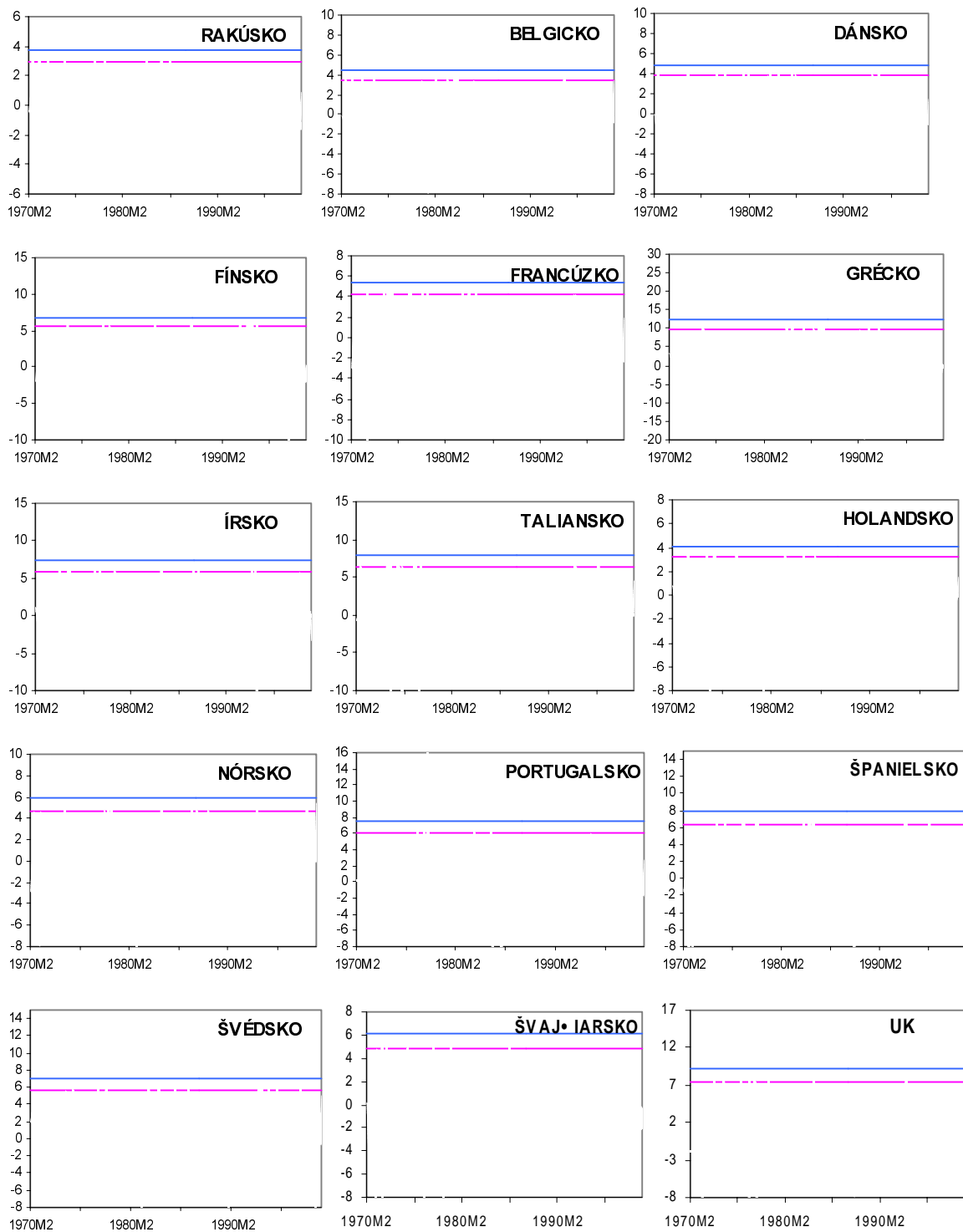
Obr. 5.1: Histogram kríz



Obr. 5.2: Index EMP-Španielsko



Obr. 5.3: Index EMP



Tabuľka 5.1: Dátumy kríz

	2,5	2		2,5	2
RAKÚSKO	71-FEB 72-JAN 84-JAN 85-JAN	70-MAJ 71-FEB 72-JAN 73-NOV 77-JAN 78-JAN 82-JUL 84-JAN 85-JAN	UK	72-JUL 73-JUL 76-MAR 76-APR 76-OCT	72-JUL 73-JUL 75-MAY 76-MAR 76-APR 76-OCT 78-APR 82-DEC 92-OCT
BELGICKO	73-JUL 82-MAR 82-APR 93-AUG	71-FEB 72-MAR 73-JUL 79-DEC 82-JAN 82-MAR 82-APR 93-AUG	HOLANDSKO	73-JUL	71-JUL 73-JUL 74-APR 76-JUN 81-MAJ 83-MAR
FRANCÚZSKO	74-APR 77-JUL 78-FEB 83-MAR	71-SEP 73-JUL 73-NOV 74-JAN 74-APR 76-FEB 76-APR 77-JUL 78-FEB 81-OKT 82-JUN 83-MAR	ŠVAJČIARSKO	71-JUL 72-JAN	71-JUL 72-JAN 74-APR 77-JAN 78-NOV 85-JAN
ÍRSKO	73-JUL 76-OKT 83-MAR 86-AUG 92-SEP 93-FEB	72-JUN 73-JUN 73-JUL 76-APR 76-OKT 78-APR 83-MAR 86-AUG 87-JAN 92-SEP 93-FEB	TALIANSKO	73-JUN 73-JUL 74-APR 76-FEB 92-OKT 95-MAR	73-MAR 73-JUN 73-JUL 74-APR 76-JAN 76-FEB 76-SEP 92-OKT 95-MAR

Tabuľka 5.2: Dátumy kríz a porovnanie s KLR

	FDR	2,5	2		FDR	2,5	2
DÁNSKO	JUN 73	JUL 73	MAY 70	ŠVÉDSKO	AUG 77	81-OKT	76-OKT
	NOV 79	DEC 79	JUL 73		SEP 81	82-OKT	77-JUL
	AUG 93	AUG 93	JUL 76		OCT 82	92-NOV	81-OKT
			JUL 77		NOV 92	92-DEC	82-OKT
			JUN 79				84-JUN
			DEC 79				92-AUG
			MAR 82				92-NOV
			MAR 83				92-DEC
			JUN 84				93-SEP
			DEC 84				94-JUL
			JAN 93				96-NOV
			AUG 93				
	FÍNSKO	JUN 73	JUL 73		JUN 73	GRÉCKO	JAN 83
APR 77		OCT 82	JUL 73	SEP 84	JAN 83		JAN 83
OCT 82		SEP 92	APR 77	OCT 85	OCT 85		MAR 84
SEP 92		FEB 93	OCT 82		MAR 86		OCT 85
			AUG 86		FEB 91		MAR 86
			OCT 91				MAY 86
			SEP 92				FEB 91
			DEC 92				
			FEB 93				
			SEP 93				
NÓRSKO	JUN 73	77-NOV	JUL 73	ŠPANIELSKO	73-JUN	76-FEB	73-JUN
	FEB 78	FEB 78	77-NOV		76-FEB	77-JUL	74-MAR
	MAY 86	MAY 86	FEB 78		77-JUL	83-MAR	76-FEB
	NOV 92		MAR 83		83-MAR	92-SEP	77-JUN
	DEC 97		MAY 86		92-SEP	92-OCT	77-JUL
			OCT 86		95-MAR	95-MAR	82-MAR
			NOV 92			98-DEC	82-OKT
		NOV 97			82-DEC		
		DEC 98			83-MAR		
PORTUGALSKO	76-MAR	77-MAR	76-MAR			92-SEP	
	77-FEB	83-JUL	76-OKT			92-OKT	
	82-JUN		77-MAR			92-NOV	
	83-JUN		83-JUL			95-MAR	
						98-DEC	

5.1.4 Použité ekonomické ukazovatele

Väčšinu premenných som opäť prevzala z pôvodného modelu, niektoré boli doplnené z modifikovaných modelov. Zahrnutie daných ukazovateľov vychádza z teoretických modelov ako aj predchádzajúcich empirických výskumov. Pri praktickej aplikácii empirických modelov treba prihliadať aj na dostupnosť dát. Mesačná hodnota pre väčšinu ukazovateľov je percentuálna medziročná zmena. 12-mesačný filter má zabezpečiť

porovnateľnosť ukazovateľa medzi krajinami a odstrániť prípadnú sezónnosť. Výnimkou je reálny výmenný kurz, ktorý bol vyjadrený ako odchýlka od trendu a premenné týkajúce sa úrokových mier, tieto sú vyjadrené v mesačných úrovniach. Trend REER som určila pomocou Hodrick Prescottovho filtra:

$$\sum_{t=1}^T (y_t - s_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} ((s_{t+1} - s_t) - (s_t - s_{t-1}))^2 \quad (5.3)$$

kde y_t časová séria, ktorej trend hľadáme,

s_t je hľadaný trend taký, ktorý minimalizuje výraz (5.3).

λ je parameter, ktorý kontroluje hladkosť trendu, ak $\lambda \rightarrow \infty$, s je blízke lineárnemu trendu

Použité premenné možno rozdeliť do štyroch hlavných skupín, ktoré sú zobrazené v tabuľke 5.3:

Tabuľka 5.3: Ukazovatele

Bežný účet	odchýlka reálneho výmenného kurzu od trendu - REER	-
	objem dovozov v USD	-
	objem vývozov v USD	+
Kapitálový účet	devízové rezervy	-
	M2/devízové rezervy	+
	diferenciál úrokovej miery	+
Reálny sektor	output	-
	cena akcií	-
Finančné ukazovatele	M2 multiplikátor	+
	domáce úvery/nominálny HDP	-
	reálna úroková miera na depozitá	+
	podiel vkladovej a depozitnej úrokovej miery	+
	vklady v komerčných bankách	-

- *Bežný účet*

Nadhodnotenie reálneho výmenného kurzu a slabý vonkajší sektor sú najčastejšie predzvesti menovej krízy. Následné zníženie konkurencie schopnosti na zahraničných trhoch môže viesť k recesii, krachom podnikov a poklesu kvality pôžičiek. Negatívne šoky na strane exportu, pozitívne na strane importu a nadhodnotený RER sú tradičnými symptómami finančnej krízy.

- *Kapitálový účet*

Vysoké svetové úrokové miery môžu zapríčiniť nečakaný odliv kapitálu, problémy sa ešte prehľbujú, ak je zahraničný dlh krajiny vysoký, zraniteľnosť zvyšuje aj štruktúra dlhu, záväzky s kratšou dobou splatnosti zvyšujú pravdepodobnosť krízy. Strata rezerv je ukazovateľ v súlade s Krugmanovým teoretickým modelom prvej generácie.

- *Reálny sektor*

Recesie a nadsadené ceny akcií predchádzajú krízam

- *Finančné ukazovatele*

Vysoké reálne úrokové miery môžu byť znakom nedostatku likvidity, čo vedie k spomaleniu ekonomiky a zvyšuje citlivosť bánk. Rast úrokových sadzieb na úvery oproti depozitným môže znamenať zníženie kvality úverov.

V poslednom stĺpci tabuľky je definované, kedy je vývoj premennej kritický, t.j., či ukazovateľ signalizuje kritický stav poklesom hodnoty alebo nárastom. Znamienko „+“ znamená, že indikátor signalizuje rastom, znamienko „-“ vyjadruje pokles, t.j. signalizuje dolný koniec rozdelenia daného ukazovateľa.

5.1.5 Určenie kritických hodnôt

V súlade so skupinami krajín a cieľom analýzy som si zvolila modely s označením, ktoré budem používať aj v ďalšej práci:

1- základná skupina krajín s $\alpha = 2,5$

1R- základná skupina krajín s $\alpha = 2,5$

2 – 2.skupina krajín s $\alpha = 2,5$

2KLR – 2.skupina krajín s datovaním kríz podľa pôvodného modelu KLR

3 – 3.skupina krajín s $\alpha = 2,5$

4- základná skupina, model berie do úvahy prelínajúce sa signálne horizonty

Na upravené dáta som aplikovala signálny prístup popísaný v 3. kapitole. Kritické úrovne som určili pre každý indikátor a pre každú skúmanú skupinu samostatne. Zistila som hodnotu NTS pre každú hodnoty kritickej úrovne z intervalu $\langle 10, 20 \rangle$ a zvolila tú, ktorej prislúchala minimálna hodnota NTS. Kritickú úroveň som stanovila ako percento zo všetkých pozorovaní daného indikátora, pričom beriem buď dolný alebo koniec rozdelenia hodnôt ukazovateľa²⁴ v závislosti od toho, či indikátor signalizuje poklesom alebo rastom

²⁴ Pod rozdelením ukazovateľa rozumiem zoradenie hodnôt podľa veľkosti

v hodnote. Ak rezervy vysielajú signál v prípade, že ich množstvo poklesne, potom pod kritickou úrovňou budeme rozumieť určité percento pozorovaní s najnižšou hodnotou.

Kritické hodnoty pre jednotlivé skúmané skupiny sú v tabuľke 5.4. V poslednom stĺpci sú kritické úrovne podľa pôvodného modelu KLR, v ostatných stĺpcoch vypočítané hodnoty. V tabuľke nie sú zobrazené premenné týkajúce sa úrokových mier a import. Import a niektoré ukazovatele s úrokovými mierami mali hodnotu štatistiky NTS väčšiu ako 1 a teda tieto ukazovatele vysielajú viac falošných signálov ako dobrých a z pohľadu predikcie kríz sú irelevantné. Pre ukazovatele s úrokovými mierami chýbala veľká časť časovej série a preto som ich pri testovaní signálneho prístupu nebrala do úvahy. Z hľadiska overovania funkčnosti nie je totiž počet a druh použitých ukazovateľov natoľko dôležitý. Situácia sa mení v prípade, ak chceme analyzovať ekonomiku konkrétnej krajiny, alebo konkrétnu krízu, to je však predmetom iných výskumov a nie tejto práce. Väčšina ukazovateľov vykazuje rovnaké alebo podobné kritické úrovne pre všetky skupiny, výraznejšie rozdiely vykazuje multiplikátor a úvery/HDP. Samotné kritické úrovne nemajú z hľadiska porovnávania väčší význam.

Tabuľka 5.4: Kritická úroveň

	1	1R	2	2KLR	3	4	KLR
REZERVY	10	10	10	10	10	10	10
EXPORT	13	13	10	18	13	10	10
OUTPUT	10	10	10	10	10	10	12
MULTIPLIKÁTOR	11	15	18	18	11	11	15
AKCIE	10	10	10	18	10	10	20
BANKOVÉ VKLADY	17	17	20	16	16	17	10
M2/REZERVY	10	10	11	10	10	10	10
ÚVERY/HDP	16	19	19	17	12	17	20
REER	10	10	10	11	10	10	10

Treba si uvedomiť, že hoci je percentuálna kritická úroveň jednotná pre všetky krajiny, číselné vyjadrenia sa medzi krajinami líšia. Pre porovnanie sme vybrali kritické hodnoty pre 10% kritickú úroveň rezerv. Krízu zapríčiňuje výrazný pokles rezerv, čiže rezervy signalizujú poklesom a kritická úroveň bude dolných 10%. Ak uvažujeme o modeli 1, teda beriem základnú skupinu krajín, potom v tabuľke 5.5 sú kritické hodnoty pre vybrané krajiny. V Portugalsku tak rezervy musia v skúmanom mesiaci medziročne poklesnúť

o viac ako 34,243% aby vysielali signál, kým vo Švajčiarsku je pokles o 7,475% postačujúci. V prílohe 1 sú uvedené kritické hodnoty pre všetky krajiny a všetky kritické úrovne.

Tabuľka 5.5: Kritická hodnota

	REZERVY
FRANCÚZSKO	-23,59
ÍRSKO	-15,34
PORTUGALSKO	-34,243
ŠVAJČIARSKO	-7,475

5.2 Testovanie signálneho prístupu

Efektívnosť signálneho prístupu môže byť skúmaná na základe jednotlivých ukazovateľov alebo skupiny indikátorov. Pri porovnávaní nás nezaujímajú malé odchýlky v hodnotách charakteristík, chceme zistiť, ako si ukazovatele zachovávajú schopnosť predpovedať krízu.

Modely z hľadiska jednotlivých ukazovateľov som porovnávala na základe troch charakteristík:

- **NTS** podľa vzťahu (4.3) – vyjadruje pomer falošných signálov na počte mesiacov, kde nebola identifikovaná kríza ku podielu dobrých signálov na mesiacoch s krízou. NTS vyjadruje schopnosť ukazovateľa správne predpovedať krízu.

Je dôležitou charakteristikou, pretože na základe nej sa určuje nielen kritická hodnota, ale vstupuje aj do indexu 4 podľa vzťahu (4.7) ako váha pre jednotlivé ukazovatele.

- *% zistených kríz* je podiel počtu kríz, pred ktorými ukazovateľ signalizoval aspoň raz ku celkovému počtu kríz.
- $P(\text{kríza/signál})$ je podmienená pravdepodobnosť krízy, teda pravdepodobnosť toho, že kríza naozaj nastane, ak ju ukazovateľ signalizoval. Jej hodnota je určená ako $A/(A+B)$.

Z hľadiska skupiny ukazovateľov som modely hodnotila pomocou indexov citlivosti a prislúchajúcich štatistík uvedených v kapitole 4.

5.2.1 Analýza rozdielov v dôsledku rozdielnej vzorky krajín

Sledovala som rozdiely, ktoré vzniknú ak bude signálny prístup aplikovaný na rôzne skupiny krajín. Kým model KLR zahŕňal krajiny z celého sveta, môj zahŕňa len európske krajiny, kde ekonomiky sú navzájom úzko prepojené a preto možnosť, že kríza v jednej

krajine ovplyvní ostatné aj v prípade, že ich ekonomiky nie sú oslabené, sa zvyšuje. Ak by teda krízy v Európe boli spôsobené do značnej miery len šírením sa krízy z jednej krajiny, zostrojený model by zrejme nepriniesol očakávané výsledky a veľké množstvo kríz by nebolo modelom zachytených. Aby som si overila správnosť postupu, zúžila som vzorku krajín na tie, ktoré boli použité v modeli KLR. Pre tieto krajiny poznám datovanie kríz. Na 2.skupinu krajín som preto najskôr aplikovala model s využitím nášho datovania kríz, potom som aplikovala datovanie podľa KLR, tento je označený ako 2KLR. Výsledky sú zobrazené v tabuľke 5.6, v poslednom stĺpci sú hodnoty NTS z modelu KLR pre porovnanie s výstupom modelu 1. Modely som hodnotila len na základe charakteristiky NTS, pretože ma zaujíma len to, ako sa líši schopnosť ukazovateľov predpovedať krízu.

Tabuľka 5.6: NTS - krajiny

NTS	1	2	2KLR	KLR
REER	0,32	0,25	0,20	0,22
REZERVY	0,41	0,44	0,54	0,57
AKCIE	0,49	0,59	0,63	0,57
M2/REZERVY	0,61	0,85	0,74	0,54
OUTPUT	0,62	0,57	0,46	0,57
EXPORT	0,69	0,59	0,63	0,52
BANKOVÉ VKLADY	0,76	0,88	1,04	1,05
MULTIPLIKÁTOR	0,81	0,96	0,99	0,89
ÚVERY/HDP	0,97	0,97	0,96	0,63

Porovnávala som najskôr modely 2 a 2KLR. Významné rozdiely by znamenali, že moje datovanie kríz je výrazne odlišné od KLR. Táto hypotéza sa však nepotvrdila, modely majú porovnateľné poradie ukazovateľov podľa NTS. Model 1 som porovnávala s KLR na zistenie, aký vplyv odlišná vzorka krajín. Výrazný rozdiel oproti pôvodnému modelu je v modeli 1 pri ukazovateli Úvery/HDP, to však je pravdepodobne zapríčinené tým, že na rozdiel od krajín Ázie a Latinskej Ameriky európske krajiny sú dostatočne rozvinuté a nemajú problémy s úverovaním. Potvrďuje to aj hodnota pre model s datovaním podľa KLR porovnateľná s naším zistením. Ukazovateľ BANKOVÉ VKLADY naopak má podľa môjho modelu menšiu hodnotu NTS a teda lepšiu vypovedaciu schopnosť. Celkovo možno hodnotiť reaplikáciu signálneho prístupu ako úspešnú, poradie ukazovateľov sa až na malé výnimky zachovalo. Treba podotknúť, že aj samotní autori pri reaplikácii dospeli k mierne diferencovaným výsledkom.

5.2.2 Analýza rozdielov vyplývajúcich z rôzneho prístupu k prelínajúcim sa signálnym horizontom

Z literatúry o signálnom prístupe som sa nedozvedela, ako sa autorky vysporiadali s krízami, ktoré nasledovali menej ako 24 mesiacov po sebe, respektíve ktorých signálne horizonty sa prekrývali. Tento problém mali aj iní autori pokúšajúci sa o použitie signálneho prístupu. Existuje viacero spôsobov, ako sa s problémom vysporiadať, pôvodne som uvažovala o troch variantoch.

1. Vynechať krízu, ktorá nasleduje menej ako 24 mesiacov po predchádzajúcej
2. Brať do úvahy všetky krízy, avšak prienik signálnych horizontov priradiť len k jednej z nich
3. Brať do úvahy všetky krízy, prienik signálnych horizontov priradiť k obom, resp. viacerým krízam.

Prvú možnosť som neskôr vylúčila, pretože by tak boli zanedbané niektoré výrazné krízy, ktoré nasledujú po slabších. Na zvyšné možnosti som aplikovala signálny prístup a určila hodnoty NTS. Postup výpočtu sa líšil v tom, že v prípade zahrnutia prekrývajúcich sa signálnych horizontov sa zvýšil počet časových jednotiek v signálnych horizontoch, pretože niektoré mesiace boli započítané dvakrát. Poradie ukazovateľov sa mierne líši len pri ukazovateli output, ktorý si vylepší postavenie medzi indikátormi a hoci REER ostáva najlepším ukazovateľom, jej hodnota NTS sa zlepšila. Rozdiel je však v tomto prípade zanedbateľný, preto v ďalšej analýze nebudem prekrývajúce signálne horizonty brať do úvahy a to aj z dôvodu náročnejších výpočtov.

Tabuľka 5.7: NTS – model 4 -horizonty

	1	4
REER	0,32	0,25
REZERVY	0,41	0,44
AKCIE	0,49	0,42
M2/REZERVY	0,61	0,69
OUTPUT	0,62	0,57
EXPORT	0,69	0,69
BANKOVÉ VKLADY	0,76	0,73
MULTIPLIKÁTOR	0,81	0,77
ÚVERY/HDP	0,97	1,01

5.2.3 Analýza rozdielov v dôsledku rôzneho datovaní kríz

Počet a datovanie kríz zohráva dôležitú úlohu v určovaní hodnoty NTS a tým aj v určení celkového indexu citlivosti a pravdepodobností krízy. Skúmala som, ako budú na výstup

modelu vplývať rozdielne voľby α v indexe EMP, pomocou ktorého sa identifikujú krízy. Ak zvolím menšiu hodnotu α , index EMP určí väčší počet kríz a to následne zvýši počet mesiacov spadajúcich pod signálny horizont t.j. priestor, kedy sa predpokladá signál. Ak má krajina výrazne odlišné priemerné hodnoty indexu pre rôzne časové obdobia, nižšia hodnota zvýši možnosť, že sa nezanedbá kríza v období s nižším priemerom, ktorá je však z ekonomického hľadiska dôležitá. Z klesajúcou hodnotou α však zrejme zároveň rastie aj počet periód, ktoré index identifikuje ako problémové avšak v skutočnosti takými byť nemuseli. Porovnávala som model na vzorke najpočetnejšej skupiny - základnej pomocou charakteristík uvedených na začiatku odseku 5.2 (porovnanie modelov 1 a 1R). Hodnoty týchto charakteristík pre každý ukazovateľ sú uvedené v tabuľkách 5.8 a 5.9 v prvej sú hodnoty za predpokladu $\alpha=2,5$ v druhej pre hodnotu 2. Ukazovatele sú zoradené podľa hodnoty NTS vzostupne. V oboch prípadoch je najlepším ukazovateľom odchýlka od trendu reálneho výmenného kurzu. Prvých 5 najlepších indikátorov je taktiež rovnakých, len ich poradie je mierne modifikované. Z hľadiska druhej charakteristiky si výrazne zlepšil postavenie export. Pre $\alpha=2,5$ jeden ukazovateľ identifikuje menej ako polovicu kríz (M2/rezervy s % zistených kríz 0,46), v prípade $\alpha=2$ všetky ukazovatele identifikujú aspoň polovicu kríz. Treba zdôrazniť, že to môže byť na úkor väčšieho počtu falošných signálov, čo však do určitej miery vylučuje väčšia hodnota tretej charakteristiky, ktorá $\alpha=2$ nadobúda vyššie hodnoty.

Tabuľka 5.8: Charakteristiky modelu 1 s $\alpha=2,5$

2,5				
Ukazovateľ	Krit.úroveň	NTS	%zistených	
			kríz	P(kríza/signál)
REER	10	0,32	0,78	0,44
REZERVY	10	0,41	0,57	0,39
AKCIE	10	0,49	0,63	0,35
M2/REZERVY	10	0,61	0,46	0,28
OUTPUT	10	0,62	0,68	0,30
EXPORT	13	0,69	0,80	0,27
BANKOVÉ VKLADY	17	0,76	0,55	0,26
MULTIPLIKÁTOR	11	0,81	0,51	0,22
ÚVERY/HDP	16	0,97	0,57	0,21

Tabuľka 5.9: Charakteristiky modelu 1 s $\alpha=2$

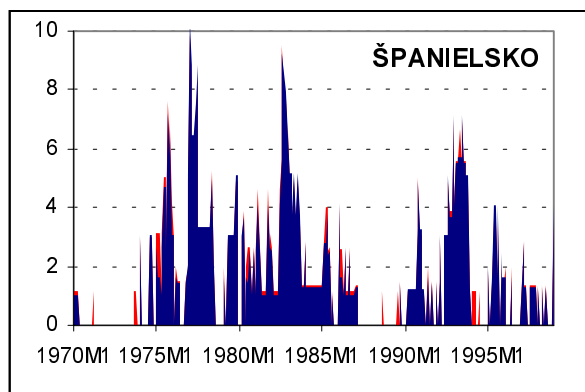
2				
Ukazovateľ	Krit.úroveň	NTS	%zistených	
			kríz	P(kríza/signál)
REER	10	0,34	0,78	0,66
REZERVY	10	0,47	0,52	0,57
OUTPUT	10	0,51	0,63	0,56
AKCIE	10	0,52	0,60	0,56
EXPORT	13	0,67	0,72	0,49

M2/REZERVY	10	0,70	0,58	0,45
BANKOVÉ VKLADY	17	0,75	0,55	0,47
MULTIPLIKÁTOR	15	0,85	0,56	0,40
ÚVERY/HDP	19	0,86	0,57	0,43

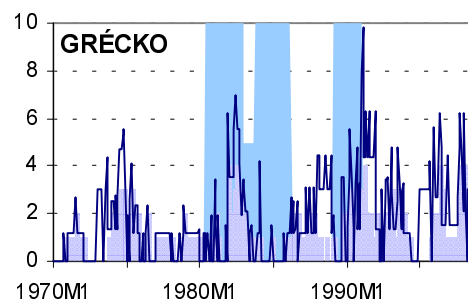
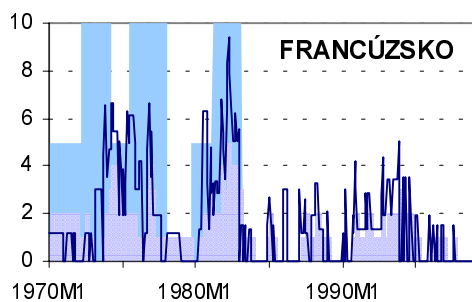
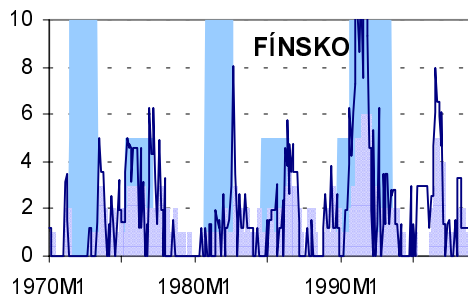
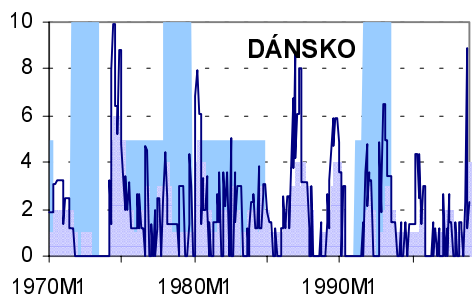
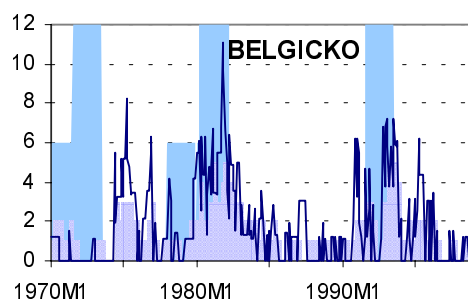
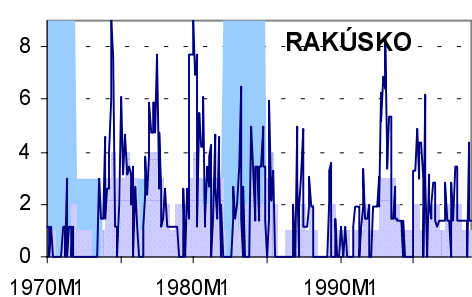
Pre každú krajinu som okrem základného indexu 1 podľa (4.4), ktorého hodnota je rovná počtu mesiacov v danom mesiaci zostrojila aj indexy citlivosti podľa vzťahu (4.7), kde hodnota indexu v čase t (mesiaci) je vážený priemer signálov, ktoré ukazovatele vyslali v danom čase (mesiaci). Váha je prevrátená hodnota NTS pre daný indikátor. Maximálna hodnota indexu v prípade, že všetky ukazovatele signalizujú je pre $\alpha=2,5$ (2) 15,85 (15,59). Rozdielny výber α výrazne neovplyvnil hodnoty indexu, na obr. 5.4 je ukážka výstupu pre Španielsko, modrou je zobrazený index pre hodnotu 2,5, červenou pre hodnotu 2. Vzhľadom na zanedbateľné rozdiely budem v ďalšom texte pre ostatné porovnávaná používať $\alpha=2,5$ a tým budem zároveň sledovať, ako je metóda schopná zachytiť krízy, ktoré sú identifikujú dodatočne len pre $\alpha=2$ a teda nie sú pri zostrojení modelu s 2,5.

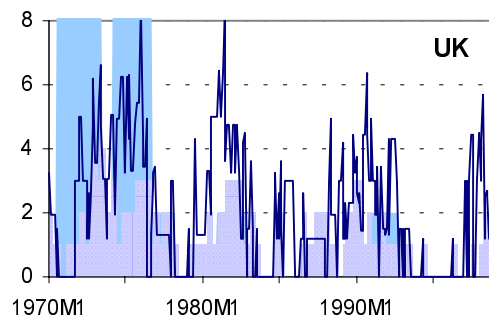
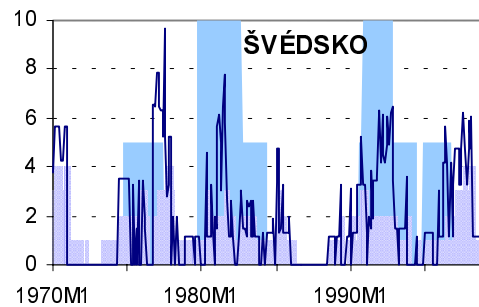
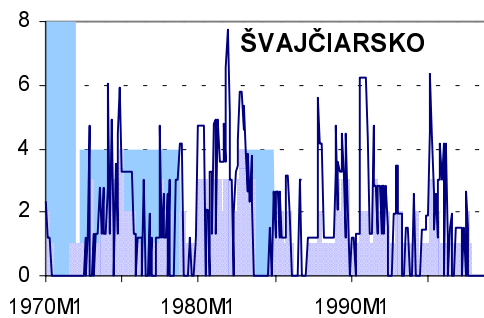
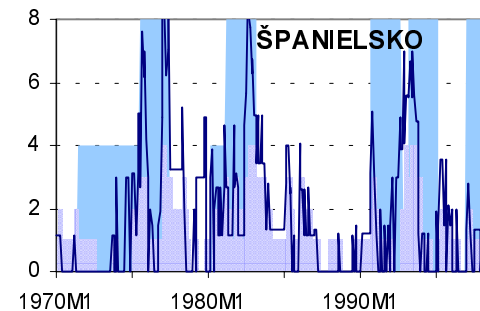
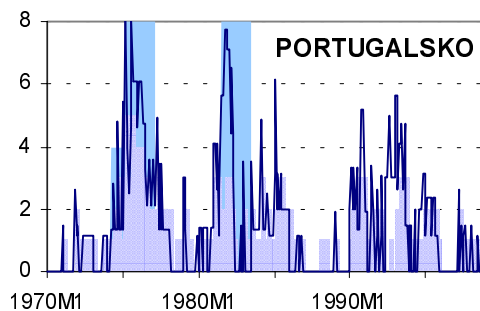
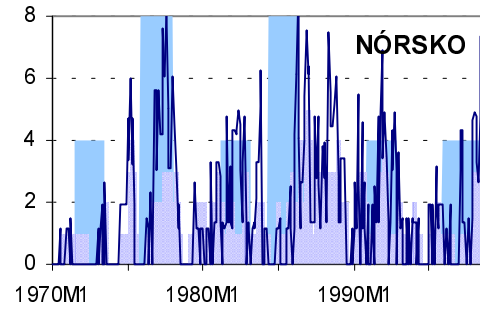
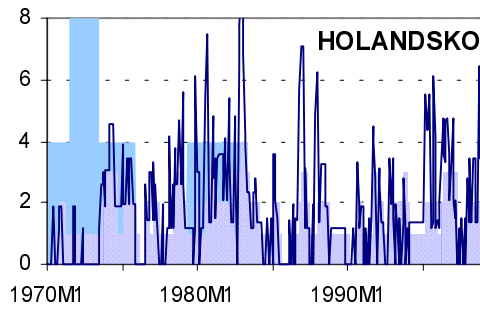
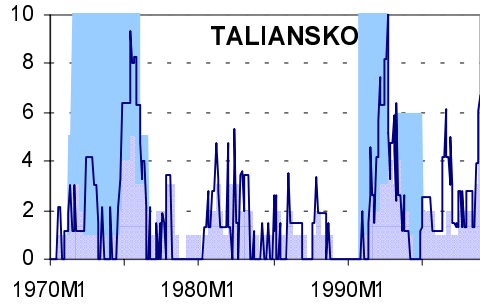
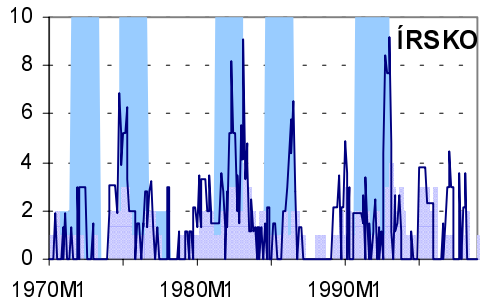
Na obr. 5.5 sú zobrazené indexy pre ostatné krajiny. Index je v grafe modrou čiarou, zvislé pásy zobrazujú signálny horizont pre danú krajinu (vyššie stĺpce zodpovedajú $\alpha=2,5$, nižšie $\alpha=2$), čierna plocha je počet vyslaných signálov v každom mesiaci. Opäť možno pozorovať, že metóda je úspešnejšia pri problematickejších ekonomikách. V stabilnej ekonomike je index schopný identifikovať problémové obdobia, avšak produkuje aj vysoký počet falošných signálov. Treba zdôrazniť, že hoci som na zostrojení indexu použila výsledky pre skupinu s $\alpha=2,5$, index pomerne úspešne zachytil aj obdobia s oslabenou ekonomikou, ktoré boli dodatočne zistené pre $\alpha=2$.

Obr. 5.4: Porovnanie indexov citlivosti - Španielsko



Obr. 5.5: Indexy citlivosti





Ak poznám hodnotu indexu v každom sledovanom časovom úseku a zároveň vieme, koľko indikátorov signalizovalo a či daný časový úsek patrí niektorému krízovému horizontu, viem určiť podmienenú pravdepodobnosť krízy podľa vzťahu (4.5).

Tabuľka 5.10: Podmienená pravdepodobnosť

INDEX	2,5	2
0-1	0,13	0,34
1-2	0,16	0,35
2-3	0,15	0,34
3-4	0,22	0,43
4-5	0,25	0,50
5-6	0,35	0,54
6-7	0,49	0,68
7-8	0,47	0,68
8-	0,55	0,77

V tabuľke 5.10 sú pravdepodobnosti prislúchajúce hodnote indexu z daného intervalu, opäť sú určené pre obe hodnoty α . Pravdepodobnosť krízy s rastúcou hodnotou indexu rastie. Všeobecne vyššie hodnoty pravdepodobnosti pre hodnotu 2 sú spôsobené tým, že s klesajúcim parametrom α sa zvýšil počet kríz a tým aj počet mesiacov krízových horizontov, čím vo vzťahu pre pravdepodobnosť vzrástla hodnota čitateľa. Ak si uvedomíme, že nepodmienená pravdepodobnosť²⁵ pre $\alpha = 2,5$ ($\alpha = 2$) je 0,26 (0,39), potom predikčná schopnosť modelu sa pri vyššej hodnote indexu výrazne zlepšila. Priemerná pravdepodobnosť pre $\alpha = 2,5$ ($\alpha = 2$) je 0,31 (0,51), čo v porovnaní s nepodmienenou pravdepodobnosťou znovu potvrdzuje pomerne vysokú predikčnú schopnosť modelu.

Priliehavosť jednotlivých modelov je možné skúmať pomocou charakteristík 4.9-4.11. v tomto prípade sme neporovnávali odlišné modely, ale rôzne výstupy v závislosti od voľby parametra pre jeden model. Hodnoty štatistík sú v tabuľke 5.11. Podľa očakávaní má model s $\alpha = 2,5$ nižšie hodnoty štatistík a teda lepšiu priliehavosť. Potvrdil sa predpoklad, že model s $\alpha = 2$ síce na prvý pohľad lepšie predpovedá krízu, avšak tento generuje viac falošných signálov, výrazne vzrástla najmä hodnota LPS, ktorá penalizuje falošné signály modelu. Používanie prvého typu modelu pre ďalšie analýzy je preto oprávnené.

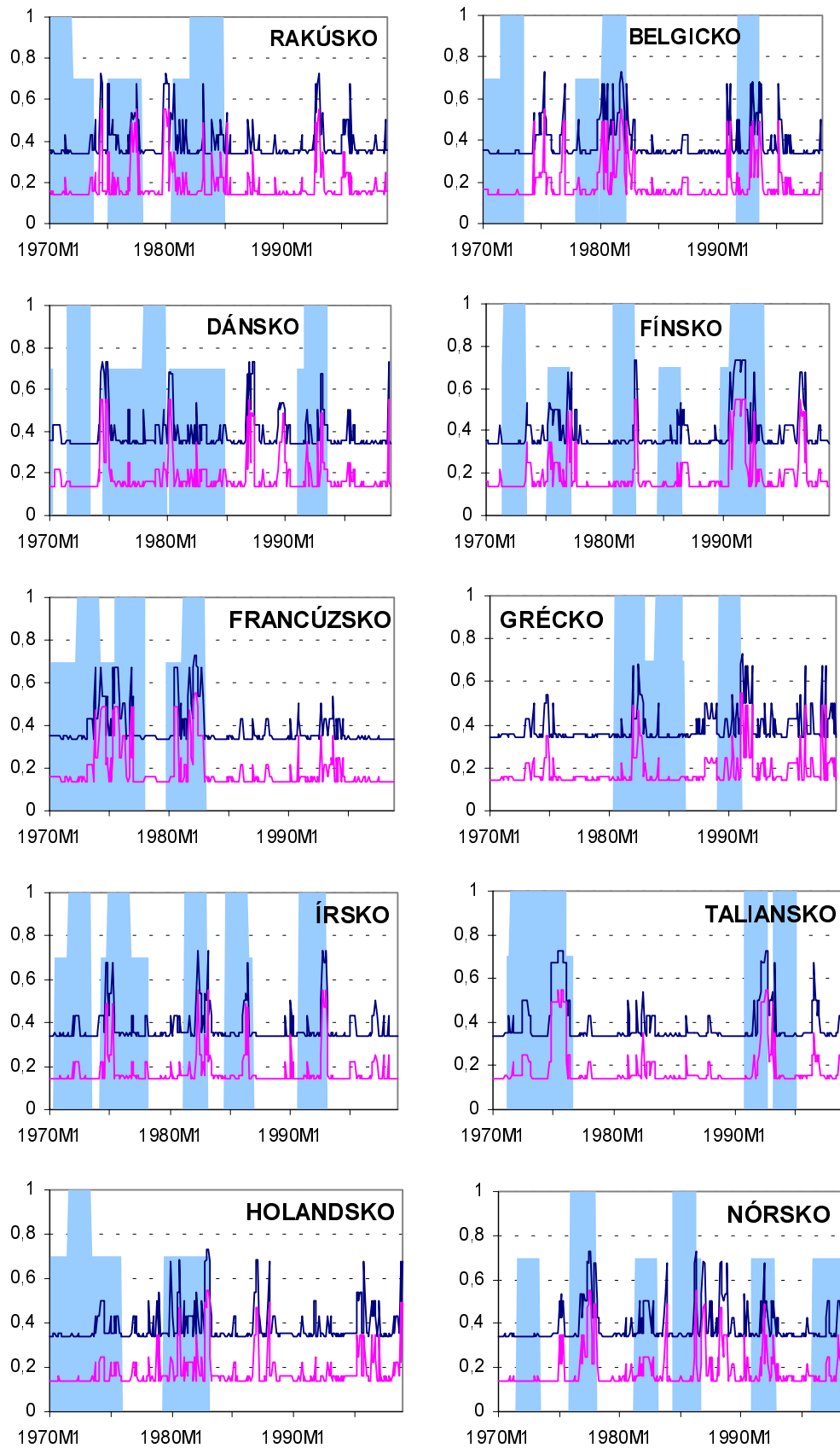
Tabuľka 5.11: Testy priliehavosti

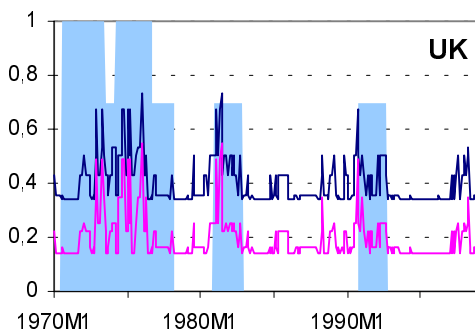
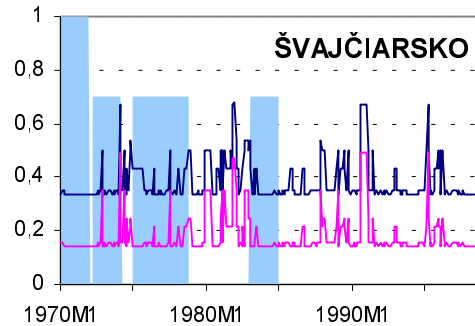
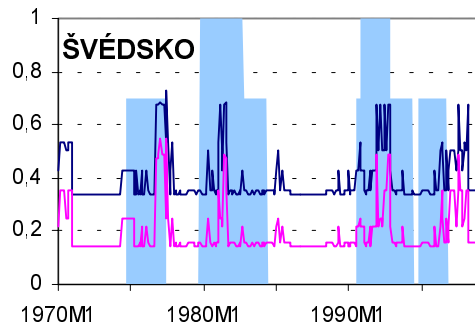
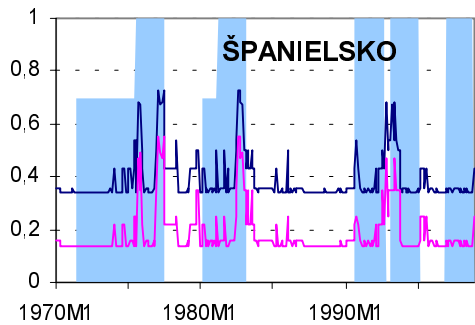
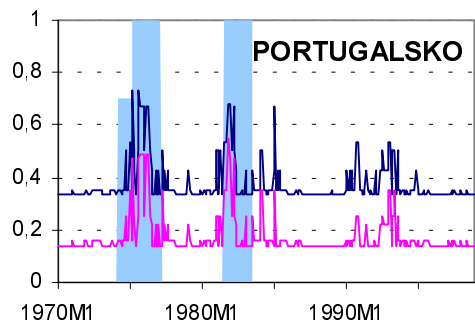
	2,5	2
GBS	0,000725	9,86E-06
QPS	0,317	0,460
LPS	0,497	0,653

²⁵ Nepodmienená pravdepodobnosť vyjadruje podiel súčtu mesiacov signálnych horizontov v súbore ku celkovému počtu mesiacov.

Na obr. 5.6 sú zobrazené podmienené pravdepodobnosti pre všetky krajiny pre obe hodnoty α . Tmavá čiara prislúcha hodnote 2,5, fialová 2. Signálne horizonty sú zobrazené vodorovnými pásmi. Pravdepodobnosť sa pomerne výrazne zvyšuje v signálnych horizontoch, nie je však rovnako zvýšená počas celého signálneho horizontu a preto je interpretácia hodnôt zložitá. Pri praktickej analýze ekonomiky by sa mala venovať pozornosť skôr pohybu pravdepodobnosti a nie jej absolútnej hodnote. Lepšie výsledky vykazujú znova krajiny s volatilnejšou ekonomikou. Opäť pravdepodobnosť vypočítaná pre $\alpha = 2,5$ pomerne presne zachytáva aj krízy určené dodatočne nižšou hodnotou α .

Obr. 5.6: Podmiienená pravdepodobnosť

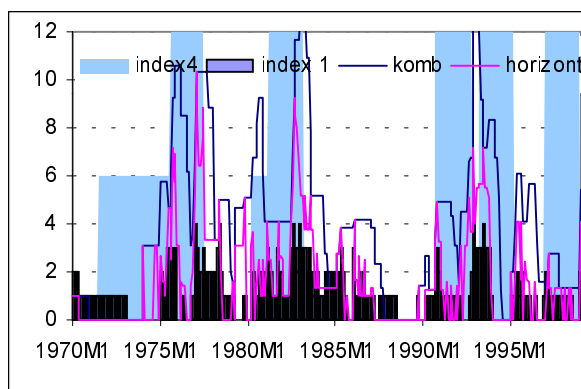




5.2.4 Porovnanie indexov, ich priliehavosť

V odseku 4. sú uvedené ďalšie typy indexov pomocou ktorých možno analyzovať citlivosť ekonomiky na krízu. Indexy 1-4 už boli testované²⁶. zistilo sa, že najlepšiu priliehavosť vykazujú index 3 a 4. Na zvýšenie priliehavosti sa teoreticky uvažovalo o ich kombinácii, takýto index však zostrojený nebol. Zostrojila som indexy typu 1, 3 a 4 pre každú krajinu a zároveň som zostrojila odporúčenú kombináciu, teda index, ktorý bude uvažovať o signále, ak ukazovateľ vyšle signál v ľubovoľný mesiac počas zvoleného časového úseku. Uvažovala som časový úsek 8 mesiacov. Zároveň index berie do úvahy rôznu predikčnú schopnosť ukazovateľov, tieto vstupujú do indexu vážené prevrátenou hodnotou NTS. Na obr. 5.7 sú zobrazené všetky zostrojené typy indexov pre Španielsko. V tabuľke 5.12 sú uvedené testovacie charakteristiky pre všetky indexy, hodnoty QPS a LPS sa výrazne nelíšia, najnižšiu priliehavosť však má podľa predpokladov index, ktorý je len súčtom vyslaných signálov. Výber vhodného indexu závisí od cieľov analýzou ekonomiky. Ak chceme zisťovať celkovú „náladu“ v ekonomike za niekoľko posledných mesiacov, vhodným je kombinovaný index. Tento sa stáva irelevantným, ak nás zaujíma momentálny stav a prudké výkyvy ekonomiky.

Obr. 5.7: Indexy – porovnanie



Tabuľka 5.12: Indexy - charakteristiky

	1	3	4	KOMB
GBS	7,9E-05	0,000725	1,35E-05	3,39E-06
QPS	0,323	0,317	0,318	0,321
LPS	0,503	0,497	0,497	0,499

²⁶ Kaminsky, G.L.: *Currency and Banking Crises: The Early Warning of Distress*

5.3 Testovanie mimo vzorky – Španielsko

Požítím signálneho prístupu na krajiny mimo vzorky sa už zaoberalo viacero prác a preto tejto problematike budeme venovať menej pozornosti. Cieľom tejto časti práce je preto nielen aplikovať signálny prístup na krajinu mimo vzorky, ale zároveň ukázať, ako pristupovať k analýze citlivosti ekonomiky konkrétnej krajiny. Na testovanie mimo vzorky som si zvolila Španielsko. Výber krajiny nemal stanovené kritériá, zohľadnila som:

- Index EMP pre túto krajinu identifikoval vhodný počet kríz, dosahoval pomerne vysokú hodnotu a preto bol predpoklad, že krízy sú dostatočne závažné
- Krajina bola zahrnutá aj vo vzorke KLR a preto som zistené dátumy mohla porovnať. S pôvodnými sa zhodovala pomerne presne.

Opäť som aplikovala signálny prístup na 3. skupinu krajín (krajiny základnej skupiny bez Španielska) a zistila hodnoty NTS pre všetky ukazovatele. Príslušné hodnoty a pre porovnanie aj hodnoty pre model 1 (základný) sú v tabuľke 5.13. Vyňatie krajiny zo vzorky takmer nezmenilo hodnoty koeficientov a možno preto predpokladať, že výstup modelu bude takmer zhodný s modelom 1.

Tabuľka 5.13: NTS – Mimo vzorky

	1	4
REZERVY	0,41	0,40
EXPORT	0,69	0,74
OUTPUT	0,62	0,60
MULTIPLIKÁTOR	0,81	0,80
AKCIE	0,49	0,51
BANKOVÉ VKLADY	0,76	0,73
M2/REZERVY	0,61	0,55
ÚVERY/HDP	0,97	0,94
REER	0,32	0,33

Ak chceme analyzovať citlivosť krajiny na krízu pomocou signálneho prístupu, používame výsledky modelu pre širokú skupinu krajín. Ak uvažujeme o krajine, ktorá vo vzorke nebola, môžeme buď aplikovať známe výsledky, alebo odvodiť nový model, v ktorom bude krajina zahrnutá. Druhá možnosť je náročná na získanie potrebných dát, ale aj samotnú realizáciu. V prvom prípade sa môže výpovedná schopnosť modelu znížiť, najmä ak ide o ekonomiku s charakteristikami, s ktorými sa v pôvodnom modeli neuvažovalo. Jednoduchou alternatívnou metódou je analyzovať každý ukazovateľ pre krajinu samostatne a signál určiť, ak prekročí určitú hodnotu, ktorá bude stanovená len na základe dát danej krajiny. Zvolíme si napríklad priemer plus/mínus násobok štandardnej odchýlky. Metóda má veľký počet nedostatkov, kritické hodnoty závisia len na hodnotách

pre krajinu a ich určenie je príliš voľné. Jej najväčšou výhodou je však spomínaná jednoduchosť a preto uvádzam porovnanie so signálnym prístupom. Na obr. 5.8 sú zobrazené príslušné ukazovatele aj s kritickými hodnotami, zvolili sme ich ako priemer +/- 1,5*štandardná odchýlka. Hoci v princípe sa alternatívna metóda a signálny prístup nedajú porovnávať, pretože už malá zmena v definícii kritickej hodnoty pri alternatívnej ovplyvní jej výsledok, je dobré poznať, do akej miery sa ich výsledky zhodujú.

V tabuľke 5.14 je uvedený počet signálov, ktoré ukazovatele vyslali pred krízou, ak sme použili signálny prístup. V stĺpci KH sú kritické hodnoty indikátorov, po prekročení ktorých vysielajú signál. V poslednom riadku je pre každú krízu uvedený celkový počet signálov vyslaných 24 mesiacov pred krízou. V tabuľke 5.15 sú analogické hodnoty pre alternatívnu metódu.

Tabuľka 5.14: Signálny prístup

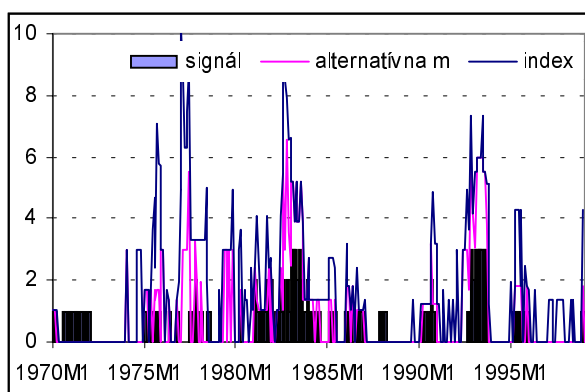
	76-FEB	77-JUL	82-MAR	92-SEP	92-OKT	95-MAR	98-DEC	KH	NTS
REZERVY	0	4	0	0	0	8	0	-19,05	0,50
EXPORT	3	7	10	3	3	5	1	-5,14	0,34
OUTPUT	8	4	5	2	3	6	0	-2,50	0,50
MULTIPLIKÁTOR	0	0	0	6	5	3	0	13,63	0,41
AKCIE	2	9	1	5	5	1	0	-20,54	0,50
BANKOVÉ VKLADY	1	6	0	0	0	0	9	-1,50	1,22
M2/REZERVY	0	0	0	0	0	4	0	37,84	1,87
ÚVERY/HDP	4	4	16	0	0	0	0	6,10	0,36
REER	8	12	1	5	5	0	0	-4,41	0,31
CELKOM	26	46	33	21	21	27	10		

Tabuľka 5.15: Alternatívna metóda 1

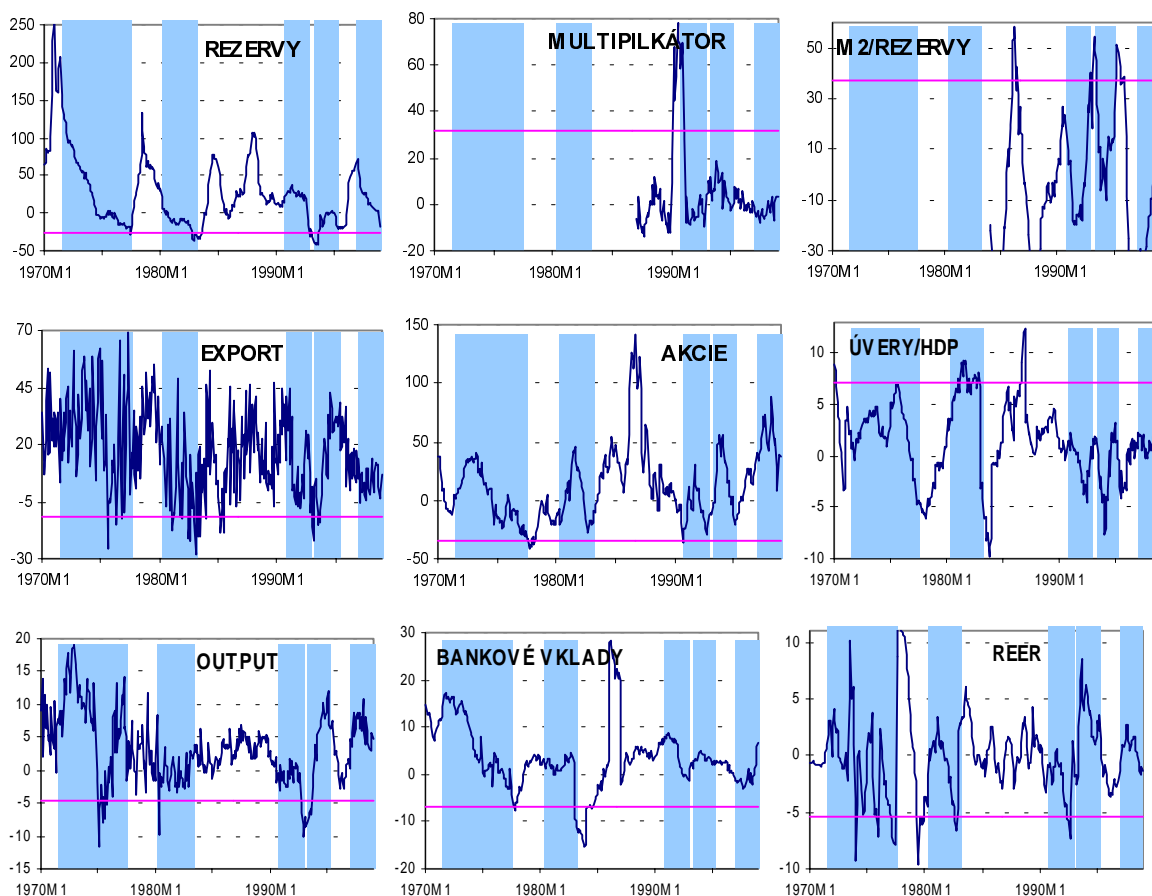
	76-FEB	77-JUL	82-MAR	92-SEP	92-OKT	95-MAR	98-DEC	KH
REZERVY	0	1	5	0	0	7	0	-26,24
EXPORT	1	3	6	0	0	3	0	-11,75
OUTPUT	6	3	0	0	1	6	0	-4,69
MULTIPLIKÁTOR	0	0	0	4	3	0	0	31,39
AKCIE	0	0	0	1	0	0	0	-34,21
BANKOVÉ VKLADY	0	0	2	0	0	0	0	-6,91
M2/REZERVY	0	0	0	0	0	4	1	37,15
ÚVERY/HDP	0	0	17	0	0	0	0	7,16
REER	2	7	3	4	4	0	0	-5,45
CELKOM	9	14	33	9	8	20	1	

Signálny prístup v čase krízy vysiela viac signálov, treba však opäť zdôrazniť, že výsledok alternatívnej metódy závisí od výberu kritickej hodnoty. Zo signálov alternatívnej metódy sme pomocou známych NTS zostrojila index citlivosti 1. Tento, ako aj index 1 signálneho prístupu sú zobrazené na obr. 5.9.

Obr. 5.9: Alternatívna metóda vs. Signálny prístup



Obr. 5.8: Alternatívna metóda



6 Vývoj v Európe

Európske krajiny²⁷ majú rozvinuté, diverzifikované ekonomiky, finančné trhy sú rozvinutejšie, vlády majú dôveru a schopnosť požičiavať si dlhodobo vo vlastnej mene. Zároveň sa tieto krajiny snažia o spoluprácu v ekonomickej a politickej rovine. Avšak ani tieto krajiny sa nevyhli krízam, ktoré boli do veľkej miery podobné tým v menej rozvinutejších a stabilnejších oblastiach sveta. Skúsenosť Európy len zdôraznila ťažkosti systému viazania meny vo svete s vysokým pohybom kapitálu.

Európa sa už od 50-tych rokov snažila o integráciu, v 60-rokoch vznikla Colná Únia a snaha o zjednotenie vyústila až do vytvorenia Jednotného trhu v 1986. Ekonomická integrácia bola nasledovaná politickou, keď sa vytvorili európske orgány ako Európsky parlament, Európsky súd a Európska komisia. S oboma integračnými procesmi úzko súvisel aj monetárny vývoj. S prechodom od colnej únie k spoločnému trhu sa ukázalo, že rozdielne a nestále systémy menových kurzov nie sú z hľadiska vzájomného obchodu efektívne. Po kolapse Bretton-Woodskeho systému začiatkom sedemdesiatych rokov a následnej volatilitate na finančných trhoch vznikla potreba vytvorenia systému, ktorý by zabezpečil menovú stabilitu. V Európe jedným z prvých krokov k menovej integrácii bolo v roku 1978 vytvorenie menového bloku známeho ako Európsky menový systém (EMS). Menové kurzy v rámci bloku sa pohybovali v závislosti od vývoja dolára alebo jenu, zároveň však museli ostať v úzkom pásme vo vzťahu k ostatným menám. Tento systém bol pomerne úspešný aj vďaka politickej podpore a priaznivému globálnemu vývoju, žiadny zo šokov v osemdesiatych rokoch nebol taký výrazný ako prvý ropný šok a spomalenie výroby v sedemdesiatych rokoch. Dôsledky jednotného trhu a odstránenie kontroly nad kapitálovými tokmi však neboli dopredu prehodnotené a naplno sa prejavili práve na začiatku deväťdesiatych rokov.

Kríza Európskeho menového systému v rokoch 1992-1993 bola skôr krízou celkového menového systému ako krízy jednotlivých mien nadväzujúcich na seba. Vývoj v Európe výrazne ovplyvnilo zjednotenie Nemecka a zánik Sovietskeho Zväzu. Rozdiel medzi infláciou v Nemecku a ostatných krajinách Európy bol pozitívny (okrem Talianska, Španielska a Portugalska) a ich konkurencie schopnosť sa oslabila.

²⁷ pod Európou rozumiem rozvinuté krajiny západnej Európy.

Dôsledky sa najskôr prejavili vo Fínsku, ktoré síce nebolo členom EMS, ale malo menu naviazanú na ECU. Zánik Sovietskeho Zväzu mal negatívny dopad na zahraničný obchod, banky a firmy čoraz ťažšie financovali svoju činnosť v dôsledku rastúcich nemeckých a európskych úrokových mier na jednej strane a predchádzajúcemu rastu úverov a finančnej liberalizácii na druhej strane. Na konci roku 1991 fínska centrálna banka devalvovala menu o 12%.

Prejavili sa problémy krajín, ktoré sa snažili vyriešiť vstupom do EMS. Taliansko vstupovalo s vysokou infláciou a hoci miera inflácie po vstupe klesala, tempo bolo pomalšie ako pokles menového kurzu a úrokových sadzieb. Veľká Británia vstupovala so silnou menou, avšak s vysokou nezamestnanosťou a slabým bankovým systémom. Vznikla otázka, či v prípade útokov na meny oslabených ekonomík majú vlády zasiahnuť. Za hovorila aj schválená Maastrichtská dohoda, ktorá devalváciu vylučovala pri vstupe do vznikajúcej menovej únie EMÚ. Dôvera v spoločnú organizáciu sa však oslabil po neúspešnom referende v Dánsku. Líra padla k spodnej hranici pásma, talianska centrálna banka zvýšila úrokové sadzby a jej rezervy začali po intervenciách rapídne klesať. Nasledovala libra, ktorá aj napriek intervencii centrálnej banky poklesla k dolnej hranici pásma. Kým európske krajiny úrokové sadzby dvíhali, Japonsko (3,75% -> 3,25%) a USA (3,5% -> 3%) znižovali. Investori si požičiavali v krajinách s nízkou úrokovou sadzbou (Japonsko, USA) a investovali v Európe. To podporovalo záujem o marku a zvyšovalo tlaky v Európe. Rokovanie o možnej spoločnej devalvácii slabých európskych mien neuspelo aj kvôli protestom Nemecka. Krízy v Škandinávii len prispeli k zhoršeniu situácie. Opäť o 15% devalvovala fínska mena, záujem obchodníkov sa obrátil na susedné Švédsko a Nórsko. Švédska banka zvýšila úrokové sadzby až na 75% a požičiavala si v zahraničí, aby zvýšila rezervy, nórska intervenovala. Špekulanti sa obrátili späť na líru a libru. Talianska banka taktiež dvíhla sadzby na viac na 30% a takmer vyčerpala rezervy, mene to však nepomohlo a líra devalvovala o 7%.

Európske systémy výmenných kurzov boli slabé, odrážali makroekonomické nerovnováhy, zodpovedné inštitúcie mali len limitované nástroje na obranu systému a meny. Británia sa bránila zvýšeniu sadzieb. V tom čase bol aj známy útok Sorosa na libru. Keď nakoniec anglická banka pristúpila k zníženiu meny, touto to nepohlo, zníženie bolo dávno započítané. Británia nakoniec z EMS vystúpila, nasledovaná Talianskom. V tom čase už boli oslabené takmer všetky európske meny okrem nemeckej marky a holandského guldena. Francúzsku sa podarilo odvrátiť útok na menu, avšak na úkor zvýšenia úrokovej

miery a intervencii centrálnej banky, čo zapríčinilo výrazný pokles rezerv. Švédsko a Nórsko zrušilo viazanosť na ECU, úrokové sadzby dvihlo Dánsko, Španielsko a Portugalsko. Írsko devalvovalo. V 1993 sa útok orientoval na Španielsko, ktoré sa trápilo s vysokou nezamestnanosťou. Poklesli rezervy Španielska, kríza sa rozšírila na Portugalsko a to devalvovalo menu. Pri problémoch vo Francúzsku intervenovala aj nemecká centrálna banka, nakoniec však bola prinútená znížiť sadzby. Po týchto pretrvávajúcich útokoch sa európsky ministri rozhodli rozšíriť pásmo na 15%. To umožnilo menám voľnejšie sa pohybovať voči nemeckej marke a znížilo možnosť špekulačných ziskov. Situácia v Európe sa následne stabilizovala.

Výsledky nášho signálneho prístupu pomerne presne zachytávajú tento vývoj, pretože indexy citlivosti a pravdepodobnosti kríz majú vyššiu hodnotu práve v krajinách, ktoré sa považujú za zdroje krízy – Fínsko, Taliansko, Írsko. V prílohe 4 je hodnota indexu 4 pre obdobie 1991-93. Vo Fínsku nadobúdala index vysoké hodnoty počas celého roku 1991, situácia kulminovala v októbri 1991, potom hodnota rapídne poklesla. Vývoj indexu tak pomerne presne zachytáva skutočnosť. Podobne možno hodnotiť aj situáciu v ostatných spomenutých krajinách. V tabuľke 6.1 je počet signálov v časovom horizonte 24 mesiacov pred uvedeným dátumom. V treťom stĺpci je priemerný počet signálov pre časový horizont 24 mesiacov pred krízou. Vo väčšine krajín sa počet signálov pred januárom zvýšil, aj keď nepatrili so spomenutej skupiny krajín. Možno teda usudzovať, že index bol schopný zachytiť aj oslabenie ekonomiky, spôsobené celkovým vývojom v Európe, hoci nevyústilo v daných krajinách do krízy.

Tabuľka 6.1 - signály

	JANUÁR 93	JANUÁR 94	PRÍEMER
RAKÚSKO	31	42	31,0
BELGICKO	33	60	29,6
DÁNSKO	18	33	30,4
FÍNSKO	86	34	31,0
FRANCÚZSKO	37	44	31,1
GRÉCKO	50	39	28,9
ÍRSKO	35	44	26,7
TALIANSKO	49	64	30,0
HOLANDSKO	23	32	30,7
NÓRSKO	36	29	29,7
PORTUGALSKO	26	42	28,0
ŠPANIELSKO	22	49	28,1
ŠVÉDSKO	52	36	28,8
ŠVAJČIARSKO	33	20	29,8
UK	32	22	30,6

7 Záver

Hoci existujúce systémy EWS majú ešte veľký počet nedostatkov, často generujú falošné signály a nevie sa posúdiť, či budú fungovať aj v budúcnosti, keď ich trhy zahrnú do svojich očakávaní, v súčasnosti sú však významným zdrojom informácií o budúcom vývoji. Svedčí o tom aj ich rozširujúce sa používanie medzinárodnými finančnými inštitúciami a centrálnymi bankami. Modely EWS umožňujú systematický a konzistentný spôsob predikcie kríz a prinášajú jednoduchý spôsob na meranie citlivosti ekonomiky, ktorý je zároveň aj pomerne ľahko interpretovateľný.

Signálny prístup ako jeden zo systémov EWS tiež podlieha kritike a produkuje množstvo falošných signálov, ukázalo sa však, že dokáže pomerne presne zachytiť vývoj v ekonomike. V mojej práci sa mi podarilo ukázať, že ide o pomerne stabilný systém, ktorého výstupy sa len nevýznamne menia v dôsledku rozdielneho výberu krajín. To umožňuje jeho širokú aplikáciu na krajinách nezahrnutých v pôvodnej vzorke. Systém bol schopný zachytiť ak oslabenia ekonomiky, o ktorých sa pri jeho tvorbe neuvažovalo, boli však identifikované jemnejšou definíciou indexu EMP. Okrem analýzy jednotlivých ukazovateľov prístup umožňuje efektívnu analýzu celkového stavu ekonomiky pomocou rozličných typov agregovaných indexov. V mojom testovaní vykázali tieto charakteristiky pomerne vysokú priliehavosť.

Hoci sa kríza EMS v rokoch 1991-93 považuje za krízu podľa modelov druhej generácie a teda horšie predpovedateľnú, bola pomerne spoľahlivo prístupom zachytená. Zistenie podporuje názor niektorých autorov, že aj tento typ krízy vzniká len v oslabenej ekonomike s nepriaznivým vývojom ekonomických veličín.

Výskum v tomto smere je len v začiatkoch, v ďalších prácach možno uvažovať o zavedení nových premenných, bližšej analýze premenných týkajúcich sa úrokových sadzieb, najmä krátkodobým sadzbám, ktoré pružne odrážajú situáciu v ekonomike. Úrokové sadzby sa v súčasnosti v systémoch dosť zanedbávajú, hoci majú výraznú podporu teórie aj reality. Modely môžu byť rozšírené o ukazovatele trhu ako ceny akcií a ich očakávania. Cieľom môže byť aj zostrojenie modelov nie len pre menové krízy, ktoré sú považované za najjednoduchšie predpovedateľné, ale aj pre bankové či iné krízy. Hoci práce v tejto oblasti už začala, je len v počiatočnom štádiu a ponúka priestor pre štúdium.

Literatúra

- [1] Babic, A. a Žigman, A.: *Currency crises: Theoretical and Empirical Overview of the 1990s*, Croatian National Bank, October 2001
- [2] Dornbusch, R.: *A Primer on Emerging Market Crises*, NBER Working Paper Series, No. 8326, Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research, June 2001
- [2] Eichengreen, B.: *The EMS Crisis in Retrospect*, NBER Working Paper Series, No. 8035, Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research, December 2000
- [3] Eichengreen, B.; Rose, A. K.; Wyplosz, Ch.: *Speculative Attacks on Pegged Exchange Rates: An Empirical Exploration with Special Reference to the European Monetary System*, NBER Working Paper Series, No. 4898, Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research, October 1994
- [4] Frankel, J. a Rose, A.: *Currency crashes in Emerging Markets: An Empirical Treatment*, International Finance Discussion Paper No. 534 (Washington: Board of Governors of the Federal Reserve, January 1996)
- [5] Goldfajn, I.; Valdes, O.: *Are Currency Crises Predictable?*, IMF Working Paper, WP/97/159, December 1997
- [5] Herrera, S. a Garcia, C.: *A User's Guide to an Early Warning System of Macroeconomic Vulnerability for LAC Countries*, práca prezentovaná na XVII Latin American Meeting of the Econometric Society, Kankún, August 1999
- [6] Kaminsky, G.L.: *Currency and Banking Crises: The Early Warnings of Distress*
- [7] Kaminsky, G.L.; Lizondo, S., Reinhart C.M.: *The Leading Indicators of Currency Crises*, International Monetary Fund Staff Papers, March 1998
- [8] Krugman, P. (1979): *A Model of Balance-of-Payment Crisis*, Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 11, No. 3, August 1979, pp. 311-325
- [9] Obstfeld, M.: *The Logic of Currency Crisis*, NBER Working Paper No. 4640, Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research, February 1994
- [10] Obstfeld, M.: *Models of Currency Crises with Self-fulfilling Features*, European Economic Review, 1996
- [11] Martinez Peria, M.S.: *A Regime Switching Approach to Studying Speculative Attacks: A Focus on European Monetary System Crises*,
- [12] Samuelson, P.A. a Nordhaus, W.D.: *Ekonomía 1, 2*, Bradlo, Bratislava 1992

Prílohy

Príloha 1

		KOEF.	Z
DLH	BÁNK/CELKOVÝ	-0,07	0,57
	KONCESIONÁLNY	-0,1	1,74
	S PREMENNOUS SADZBOU	0,03	0,21
	KRÁTKODOBÝ	0,04	0,34
	PZI/DLH	-0,33	2,88
	VEREJNÉHO SEKTORU/CELKOVÝ	0,11	1,32
VONKAJŠIE	MULTILATERÁLNY/CELKOVÝ	-0,03	0,46
	DLH/HDP	0,3	1,33
	REZERVY/IMPORT	-0,01	1,99
	BEŽNÝ ÚČET	0,1	1,03
	NADHODNOTENIE	0,05	1,51
DOMÁCE	ROZPOČET/HDP	0,27	1,9
	RAST DOMÁCEHO ÚVERU	0,13	4,78
	RAST REÁLNEHO HDP/OSOBA	-0,38	3,13
ZAHRANIČNÉ	OECD OUTPUT	0,55	0,98
	ZAHRANIČNÁ ÚROKOVÁ MIERA	1,27	4,5

Príloha 2– Kritické hodnoty

	REZERVY		EXPORT		OUTPUT		MULTIPLIKÁTOR		AKCIE		BANKOVÉ VKLADY		M2/ REZERVY		ÚVERY/ HDP		REER	
	KH	KÚ	KH	KÚ	KH	KÚ	KH	KÚ	KH	KÚ	KH	KÚ	KH	KÚ	KH	KÚ	KH	KH
RAKÚSKO	-11,187	10	-6,229	10	-2,225	10	9,047	10	-15,007	10	2,411	16	26,8951	10	7,259	12	-1,382	10
			-5,146	13	-1,259	12	8,955	11	-12,296	13	2,499	17	23,156	11	6,826	16	-1,314	11
			-2,639	18			7,757	15	-10,449	18	2,74	20			6,64	17		
							7,146	18							6,313	19		
							6,999	19							6,135	20		
BELGICKO	-14,433	10	-6,692	10	-4,145	10	9,712	10	-14,628	10	0,514	16	32,747	10	6,687	12	-1,9642	10
	-10,885		-5,218	13	-3,266	12	9,299	11	-11,923	13	0,539	17	30,726	11	6,23	16	-1,8852	11
			-3,302	18			7,979	15	-8,975	18	0,912	20			6,07	17		
							7,721	18							5,719	19		
							7,665	19							5,419	20		
DÁNSKO	-25,466	10	-6,475	10	-3,163	10	26,26	10	-20,825	10	-3,113	16	43,992	10	8,608	12	-2,355	10
	-23,06		-4,811	13	-1,325	12	25,552	11	-16,699	13	-2,701	17	41,188	11	7,429	16	-2,221	11
			-2,854	18			19,175	15	-12,974	18	-2,074	20			7,163	17		
							17,595	18							6,494	19		
							16,787	19							5,952	20		
FÍNSKO	-30,992	10	-10,467	10	-2,683	10	23,101	10	-19,667	10	-0,228	16	54,416	10	10,439	12	-4,174	10
	-28,462		-8,72	13	-0,9839	12	18,717	11	-16,711	13	-0,173	17	51,947	11	9,043	16	-3,998	11
			-5,231	18			15,228	15	-13,86	18	0,138	20			8,53	17		
							13,498	18							8,2244	19		
							13,145	19							7,958	20		
FRANC.	-23,594	10	-7,074	10	-3,183	10	15,839	10	-17,435	10	-0,796	16	32,397	10	5,9	12	-2,459	10
	-19,594		-4,741	13	-1,881	12	15,112	11	-13,986	13	-0,65	17	29,727	11	4,992	16	-2,334	11
			-2,028	18			12,521	15	-8,874	18	-0,388	20			4,861	17		
							10,967	18							4,584	19		
								19							4,428	20		

Príloha 2 – Kritické hodnoty (Pokračovanie)

	REZERVY		EXPORT		OUTPUT		MULTIPLIKÁTOR		AKCIE		BANKOVÉ VKLADY		M2/ REZERVY		ÚVERY/ HDP		REER	
	KH	KÚ	KH	KÚ	KH	KÚ	KH	KÚ	KH	KÚ	KH	KÚ	KH	KÚ	KH	KÚ	KH	KH
GRÉCKO	-19,143	10	-28,848	10	-4,456	10	13,569	10		10	-2,885	16	36,72	10	10,071	12	-4,422	10
	-15,743		-24,945	13	-3,007	12	12,968	11		13	-2,471	17	35,219	11	7,9	16	-3,739	11
			-17,889	18			11,36	15		18	-1,478	20			7,494	17		
							10,196	18							7,131	19		
							9,914	19							7,01	20		
ÍRSKO	-15,34	10	-1,23	10	0,314	10	21,172	10	-18,02	10	-2,162	16	40,509	10	11,875	12	-3,086	10
	-12,295		0,712	13	1,554	12	20,427	11	-15,359	13	-2,027	17	40,393	11	17,007	16	-2,991	11
			4,351	18			16,16	15	11,075	18	-1,74	20			16,563	17		
							14,921	18							15,925	19		
							13,191	19							15,087	20		
TALIANSKO	-30,012	10	-6,431	10	-4,38	10	11,052	10	-23,5	10	-4,976	16	6,446	10	7,097	12	-4,574	10
	-27,869		-4,933	13	-3,228	12	9,909	11	-21,601	13	-4,215	17	5,848	11	5,746	16	-3,844	11
			-1,174	18			7,184	15	-18,974	18	-3,369	20			5,218	17		
							5,006	18							4,477	19		
							4,335	19							4,357	20		
HOLAND.	-12,954	10	-6,077	10	-3,6132	10	12,589	10	-13,441	10	1,668	16	23,42	10	10,781	12	-2,092	10
	-11,595		-4,436	13	-2,02	12	12,239	11	-9,599	13	1,711	17	22,571	11	9,101	16	-1,96	11
			-2,347	18			10,169	15	-6,086	18	2,037	20			8,643	17		
							9,218	18							7,905	19		
							8,896	19							7,77	20		
NÓRSKO	-7,321	10	-11,498	10	-1,602	10	11,666	10	-23,285	10	0,229	16	18,914	10	4,998	12	-2,206	10
	-5,931		-9,922	13	0	12	11,023	11	-18,19	13	0,239	17	18,446	11	3,853	16	-2,061	11
			-7,116	18			9,177	15	-13,755	18	0,635	20			3,724	17		
							8,709	18							3,306	19		
							8,497	19							3,246	20		

Príloha 2 – Kritické hodnoty (Pokračovanie)

	REZERVY		EXPORT		OUTPUT		MULTIPLIKÁTOR		AKCIE		BANKOVÉ VKLADY		M2/ REZERVY		ÚVERY/ HDP		REER	
	KH	KÚ	KH	KÚ	KH	KÚ	KH	KÚ	KH	KÚ	KH	KÚ	KH	KÚ	KH	KÚ	KH	KH
PORTUGAL.	-34,243	10	-11,296	10	-9,126	10	21,996	10	-17,338	10	-2,916	16	39,838	10	9,64	12	-2,738	10
	-31,798		-9,221	13	-4,965	12	21,155	11	-11,142	13	-2,362	17	38,994	11	8,814	16	-2,265	11
			-3,423	18			13,523	15	-9,218	18	-0,978	20			8,637	17		
							10,82	18							8,35	19		
							10,646	19							8,264	20		
ŠPANIEL.	-19,051	10	-7,689	10	-2,5	10	17,937	10	-20,536	10	-1,502	16	37,843	10	6,103	12	-4,411	10
	-17,351		-5,141	13	-1,682	12	13,625	11	-18,275	13	-1,284	17	35,817	11	5,168	16	-4,332	11
			-1,163	18			10,067	15	-14,006	18	-0,833	20			4,854	17		
							8,403	18							4,621	19		
							7,41	19							4,441	20		
ŠVÉDSKO	-20,543	10	-10,342	10	-4,679	10	50,0861	10	-13,58	10	-3,126	16	42,681	10	7,211	12	-5,23	10
	-17,535		-6,697	13	-3,54	12	42,144	11	-11,355	13	-2,973	17	41,143	11	6,483	16	-4,858	11
			-4,218	18			24,023	15	-7,286	18	-2,287	20			6,166	17		
							16,697	18							6,051	19		
							14,217	19							5,786	20		
ŠVAJČIAR.	-7,475	10	-9,312	10	-3,445	10	13,884	10	-9,134	10	-2,391	16	17,311	10	6,212	12	-3,34	10
	-5,841		-7,029	13	-2,038	12	13,492	11	-4,488	13	-2,145	17	16,894	11	5,571	16	-3,212	11
			-4,144	18			11,433	15	-1,064	18	-1,47	20			5,288	17		
							10,855	18							4,837	19		
							10,605	19							4,648	20		
UK	-20,801	10	-7,766	10	-3,902	10	12,508	10	-11,996	10	-2,482	16	35,592	10	12,955	12	-5,417	10
	-19,937		-5,55	13	-1,935	12	12,33	11	-10,301	13	-2,109	17	34,193	11	10,862	16	-5,27	11
			-2,644	18			10,965	15	-6,451	18	-0,785	20			10,661	17		
							10,702	18							10,068	19		
							10,187	19							9,616	20		

Príloha 3 -Signály

		REZERVY	EXPORT	OUTPUT	MULTIPLIK	AKCIE	BANKOVÉ VKLADY	M2/REZERVY	ÚVERY/HDP	REER
RAKÚSKO	71-FEB	1	1	1	4	1	1	1	1	1
	72-JAN	0	0	0	5	0	0	0	0	1
	84-JAN	1	8	4	1	0	1	0	0	1
	85-JAN	10	6	3	1	0	13	0	0	1
BELGICKO	73-JUL	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	82-MAR	9	11	9	0	9	14	6	5	7
	82-APR	10	11	9	0	9	13	7	4	6
	93-AUG	0	6	6	12	0	1	9	11	2
FRANCÚZSKO	74-APR	5	0	0	0	0	0	6	7	8
	77-JUL	4	0	5	13	7	0	4	11	11
	78-FEB	4	0	0	6	9	0	4	8	4
	83-MAR	14	18	3	0	6	13	10	0	3
ÍRSKO	73-JUL	0	1	0	0	0	1	0	0	6
	76-OKT	0	6	13	0	6	10	0	0	2
	83-MAR	2	11	8	0	6	11	0	3	4
	86-AUG	3	5	4	0	0	4	2	0	6
	92-SEP	0	6	0	4	7	4	0	0	1
	93-FEB	5	7	0	5	4	4	5	0	6
ŠVAJČIARSKO	71-JUL	0	0	0	0	0	0	0	3	0
	72-JAN	0	0	0	0	0	0	0	3	0
UK	72-JUL	0	1	2	0	0	0	0	0	9
	73-JUL	8	2	2	0	2	0	9	7	9
	76-MAR	5	1	11	0	12	18	0	1	11
	76-APR	6	1	10	0	11	19	0	0	11
	76-OCT	8	2	10	0	5	21	0	0	7
ŠVÉDSKO	81-OKT	0	7	7	1	0	4	0	6	7
	82-OKT	0	9	5	1	0	3	0	7	8
	92-NOV	1	6	7	0	10	7	0	0	11

	92-DEC	1	7	8	0	9	6	0	0	12
		REZERVY	EXPORT	OUTPUT	MULTIPLIK	AKCIE	BANKOVÉ VKLADY	M2/REZERVY	ÚVERY/HDP	REER
TALIANSKO	73-JUN	0	1	0	0	1	0	0	17	9
	73-JUL	0	1	0	0	1	0	0	17	9
	74-APR	2	1	0	0	0	0	0	8	9
	76-FEB	7	0	12	0	12	10	0	15	8
	92-OKT	7	7	3	0	4	0	0	11	10
	95-MAR	2	4	1	11	0	2	0	2	0
HOLANDSKO	73-JUL	0	0	0	1	2	0	0	0	0
DÁNSKO	JUL 73	0	0	0	3	0	0	0	0	0
	DEC 79	0	0	1	0	0	14	0	0	7
	AUG 93	6	8	7	3	2	0	1	0	6
FÍNSKO	JUL 73	0	0	0	0	0	0	2	0	0
	OCT 82	1	5	1	2	0	2	1	1	3
	SEP 92	3	9	15	10	14	10	2	15	13
	FEB 93	6	8	8	4	5	13	2	5	4
NÓRSKO	77-NOV	0	2	4	0	5	0	4	11	11
	FEB 78	0	2	4	0	8	0	4	14	13
	MAY 86	0	3	5	3	0	14	0	1	7
PORTUGALSKO	77-MAR	21	14	3	0	0	14	0	17	0
	83-JUL	4	5	0	0	0	0	9	7	11
GRÉCKO	MAY 82	5	4	3	0	0	0	5	1	0
	JAN 83	11	6	10	0	0	0	10	1	0
	OCT 85	0	1	0	3	0	0	0	0	1
	MAR 86	0	1	0	3	0	0	0	0	0
	FEB 91	7	1	5	0	0	6	9	0	1
ŠPANIELSKO	76-FEB	0	3	8	0	2	1	0	9	8
	77-JUL	4	7	4	0	9	6	0	5	12
	83-MAR	6	12	5	0	2	2	0	22	5
	92-SEP	0	3	2	6	5	0	0	0	5
	92-OCT	0	3	3	5	5	0	0	0	5

	95-MAR	8	5	6	3	1	0	4	0	0
	98-DEC	0	1	0	0	0	12	0	0	0

Príloha 4 – Index 1991-93

	RAK	BELG	DÁNSKO	FÍNSKO	FRANC	GRÉCKO	ÍRSKO	TALIAN	HOLAN	NÓRSKO	PORTUG	ŠPANIEL	ŠVÉD	ŠVAJČ	UK
1991M1	6,45	2,04	0,00	10,33	1,32	8,48	2,04	2,04	2,04	0,00	2,04	1,24	3,36	6,45	5,12
1991M2	4,41	2,04	0,00	10,33	1,32	10,10	2,04	0,00	0,00	0,00	2,04	1,24	1,32	4,41	3,09
1991M3	1,62	2,04	0,00	10,33	1,32	4,41	1,45	0,00	0,00	1,76	0,00	0,00	0,00	1,32	3,09
1991M4	1,24	2,04	0,00	8,30	1,32	4,41	1,45	0,00	0,00	1,29	0,00	0,00	1,62	1,32	1,62
1991M5	0,00	0,00	0,00	11,78	1,32	6,03	0,00	0,00	0,00	0,00	2,04	1,62	1,45	1,32	1,62
1991M6	0,00	1,24	0,00	10,55	1,32	4,41	3,49	1,45	1,45	2,67	3,49	0,00	3,65	4,81	3,07
1991M7	0,00	2,04	0,00	7,25	2,56	6,03	1,45	1,45	0,00	1,38	2,04	0,00	2,04	2,77	0,00
1991M8	4,30	3,49	1,45	10,46	2,77	4,41	0,00	4,10	1,45	4,58	2,04	1,45	3,07	2,77	3,07
1991M9	1,24	1,45	0,00	12,88	1,32	4,41	1,45	2,48	2,94	1,38	0,00	0,00	3,07	1,32	3,07
1991M10	2,69	1,45	3,87	12,49	2,77	4,41	0,00	1,45	4,01	5,11	0,00	0,00	3,07	2,77	1,45
1991M11	3,07	1,45	5,11	8,17	2,77	4,41	1,24	1,45	2,77	6,87	2,48	1,45	3,87	2,77	1,45
1991M12	0,00	1,62	2,42	4,10	1,32	6,03	1,45	3,09	2,56	3,66	0,00	0,00	6,03	1,32	1,32
1992M1	2,77	0,00	4,07	3,07	1,32	1,32	2,56	4,12	0,00	5,11	1,03	1,45	3,09	2,77	1,45
1992M2	1,45	0,00	3,66	1,62	2,56	1,32	2,56	5,57	2,85	5,11	2,04	3,09	3,09	2,77	4,41
1992M3	0,00	2,04	3,66	0,00	1,32	1,32	0,00	6,54	2,69	3,66	0,00	0,00	4,70	1,32	1,32
1992M4	0,00	2,04	0,00	5,10	1,32	0,00	1,32	6,54	1,32	1,38	0,00	0,00	4,54	2,77	4,41
1992M5	0,00	2,04	0,00	0,00	2,56	0,00	0,00	6,54	1,32	0,00	3,09	3,09	3,09	1,45	4,41
1992M6	0,00	2,04	0,00	1,32	2,56	3,09	1,24	6,54	1,24	1,38	3,09	3,09	5,12	0,00	4,41
1992M7	0,00	2,04	0,00	1,32	1,32	0,00	0,00	8,58	0,00	4,46	3,09	3,09	5,12	0,00	4,41
1992M8	1,03	2,04	0,00	6,45	2,56	3,09	4,41	8,58	0,00	3,09	4,70	5,12	5,12	0,00	4,41
1992M9	1,03	2,04	0,00	3,36	2,97	3,27	9,19	10,19	0,00	5,44	3,09	3,65	6,45	0,00	3,09
1992M10	7,00	6,45	5,12	0,00	5,65	3,74	9,19	5,49	3,09	3,09	3,09	3,65	6,45	1,62	0,00
1992M11	3,92	4,98	2,04	1,32	2,85	4,07	7,16	3,45	3,07	0,00	3,09	7,14	6,15	1,62	1,45
1992M12	7,00	6,74	3,09	3,74	2,85	1,32	7,16	4,90	1,62	3,73	3,09	4,04	3,07	3,07	1,45
1993M1	6,98	6,57	6,15	1,32	3,07	4,39	9,84	4,90	3,07	3,21	5,57	5,49	1,45	3,07	0,00
1993M2	5,54	8,19	6,15	3,74	3,07	2,77	5,11	6,14	1,45	0,00	5,57	5,49	1,45	1,62	1,45
1993M3	3,92	3,65	4,70	3,74	3,07	1,32	1,24	4,69	0,00	1,44	2,68	5,69	1,45	1,62	0,00
1993M4	5,54	3,49	4,70	1,32	3,07	1,32	0,00	2,27	1,62	0,00	4,13	5,69	0,00	1,62	1,45
1993M5	5,54	5,10	3,07	1,32	1,62	1,32	2,69	5,27	1,24	0,00	4,13	5,69	1,45	0,00	1,45
1993M6	3,92	5,10	3,07	2,77	3,07	1,32	1,24	2,69	0,00	0,00	5,10	7,14	1,45	0,00	1,45

1993M7	6,98	1,45	3,07	2,56	3,07	4,39	1,45	2,69	1,45	1,44	2,48	5,49	1,45	1,45	1,45
1993M8	6,34	1,45	1,45	2,77	3,07	2,94	2,69	2,69	0,00	0,00	4,90	5,49	1,45	1,45	0,00
1993M9	5,54	2,69	1,45	2,77	4,30	1,32	2,69	1,24	1,32	1,44	1,45	5,11	1,45	1,45	0,00
1993M10	5,95	1,45	1,45	1,32	3,07	2,77	0,00	2,69	2,77	0,00	1,45	5,11	3,87	0,00	0,00
1993M11	1,24	1,45	1,45	1,32	5,52	2,94	0,00	1,24	1,32	1,44	0,00	1,24	0,00	0,00	0,00
1993M12	2,42	1,32	0,00	0,00	0,00	1,03	0,00	1,24	0,00	1,38	1,45	0,00	0,00	0,00	0,00