BANKA SLOVENIJE

POROČILO O FINANČNI STABILNOSTI

STROKOVNI PRISPEVKI S PODROČJA FINANČNE STABILNOSTI

MAJ 2006

Izdajatelj:

BANKA SLOVENIJE
Slovenska 35
1505 Ljubljana
Tel.: (01) 471 90 00
Faks.: (01) 251 55 16

This publication is also available in English on line.

Mnenja in zaključki, objavljeni v prispevkih v tej publikaciji, ne odražajo nujno uradnih stališč Banke Slovenije ali njenih organov.

ISSN 1581-9752 (tiskana izdaja)
ISSN 1581-9760 (spletna izdaja)

GLAVNO KAZALO

INTEGRACIJA SLOVENSKIH BANK V EVROPSKI BANČNI PROSTOR – OCENA GIBANJ V BLIŽNJI PRIHODNOSTI
mag. Božo Jašovič in mag. Tomaž Košak **5**

DEJAVNIKI RAZLIK V UČINKOVITOSTI BANK V NOVIH DRŽAVAH ČLANICAH EVROPSKE UNIJE
dr. Marko Košak in dr. Peter Zajc **27**

RAZVITOST SLOVENSKEGA TRGA DOLŽNIŠKEGA KAPITALA IN OCENITEV KRIVULJE DONOSNOSTI,
Andraž Grum **53**

INTEGRACIJA SLOVENSKIH BANK V EVROPSKI BANČNI PROSTOR – OCENA GIBANJ V BLIŽNJI PRIHODNOSTI

mag. Božo Jašovič in mag. Tomaž Košak*

POVZETEK

Prihodnje strukturne spremembe v slovenskem bančnem sektorju bodo predvsem posledica integracije v evroobmočje. Pred uvedbo evra kot domače valute bo na prihodnji razvoj dogodkov najbolj vplivalo nadaljevanje nominalne konvergence obrestnih mer. Poleg tega bodo na slovensko bančništvo vplivale regulativne spremembe v EU in splošna gibanja na največjih evropskih finančnih trgih. Proces povezovanja slovenskih bank z evropskimi finančnimi trgi se je začel nekaj let pred članstvom Slovenije v EU. Članek ocenjuje stopnjo integracije v bančništvu. Temelji na nizu kazalnikov finančnega povezovanja, ki so razdeljeni v dve skupini. Prva skupina kazalnikov meri stopnjo, do katere je bankam uspela internacionalizacija njihove aktive in pasive. Na drugi strani so kazalniki, ki temeljijo na ceni in so manj zanesljivi zaradi različnih valut v Sloveniji in EU. Podatki o slovenskem bančnem sistemu, s katerimi razpolagamo, kažejo, da je stopnja bančne integracije odvisna od vrste bančnih poslov: najnižja je pri poslovanju s prebivalstvom in najvišja pri kreditiranju gospodarskih družb.

SUMMARY

The future structural changes in the Slovenian banking sector will primarily be the result of integration into the eurozone. Before the introduction of the euro as the domestic currency, the largest influence on future developments will be exerted by the continuing nominal convergence of interest rates. Banking in Slovenia will also be subject to changes in EU regulations and the general movements on Europe's largest financial markets. The process of Slovenian banks integrating with European financial markets began before Slovenia joined the EU. The article assesses the level of integration in banking, based on a series of indicators of financial integration divided into two groups. The first group of indicators measures the degree to which banks have succeeded in internationalising their assets and liabilities. The second group consists of price-based indicators, which are less reliable because of the different currencies in Slovenia and the EU. The available figures for the Slovenian banking system indicate that the level of bank integration depends on the type of banking service: it is lowest in personal banking, and highest in corporate lending.

* Banka Slovenije

1 UVOD

V naslovu navedena tema zahteva obsežno in prepričljivo empirično analizo, da bi članek v nadaljevanju lahko bil kredibilen. V nasprotnem primeru bi bilo pisanje bolj podobno vizionarstvu kot pa resni strokovni presoji. Obstaja pa tudi vmesna, pragmatična pot: glede na to, da čedalje bolj postajamo sestavni del širšega okolja, so za nas relevantne ugotovitve, ki se nanašajo na to okolje. Prav tak pristop bomo uporabili v nadaljevanju, dodali pa bomo še nekaj ugotovitev, ki so značilne za nas, in nato na tej podlagi sklepali, kakšne so strukturne spremembe, ki čakajo naše banke. Relevantne ugotovitve iz širšega okolja izhajajo predvsem iz strokovnih člankov ECB, ki podrobno analizirajo nekatere poslovne težnje v bančništvu in tiste regulativne novosti, ki bodo povzročile strukturne spremembe.

Članek bo v nadaljevanju obravnaval posebnosti našega okolja, v katerem delujejo banke. Prihodnje strukturne spremembe v bančništvu bodo predvsem posledica našega vključevanja v evroobmočje. Poleg nominalne konvergence obrestnih mer bo na obnašanje bank vplivalo tudi unovčevanje akumuliranih tolarskih blagajniških zapisov, ki so posledica presežnega strukturnega položaja na našem denarnem trgu. Poleg naših posebnosti pa bodo na domače banke vplivale še splošne težnje, ki so značilne za širši, evropski prostor. Med temi velja omeniti predvsem naraščajoči pomen sindiciranega kreditiranja, hipotekarnega bančništva in potrošniškega financiranja. Na obnašanje bank v evropskem prostoru pa bosta pomembno vplivala tudi spremenjena regulativa in v zadnjem času pogosto obravnavan proces finančne integracije. Razdelki v nadaljevanju se bodo zvrstili po zgoraj navedenih tematskih področjih.

2 RAZLOGI ZA STRUKTURNE SPREMEMBE ZARADI VKLJUČEVANJA V EVROOBMOČJE

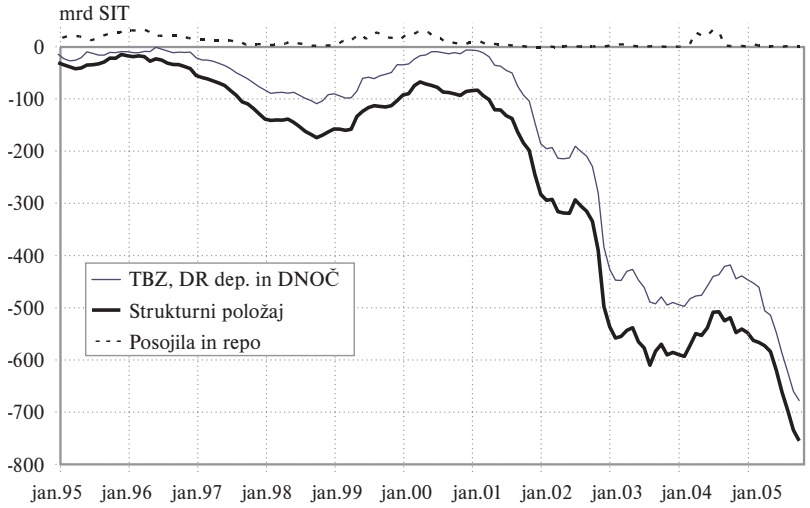
2.1 Strukturni položaj domačega denarnega trga

Sistem uravnavanja likvidnosti (liquidity management framework) sestavlja niz instrumentov in pravil, s katerimi centralna banka uravnava likvidnost bančnega sistema. Neposredni cilj uravnavanja likvidnosti je prek ponudbe instrumentov denarne politike ponuditi bančnemu sistemu toliko likvidnosti, da bo lahko izpolnil zahteve po obveznih rezervah brez sistematičnega zatekanja k uporabi mejnih odprtih ponudb (mejno posojanje ali depozit čez noč). V naboru instrumentov, ki se uporabljajo za uravnavanje likvidnosti, med različnimi denarnimi območji ni velikih razlik. Precej velike pa so lahko razlike v tem, kateri instrumenti se pri vodenju denarne politike uporabljajo najbolj pogosto, kar je odvisno predvsem od likvidnostnih značilnosti denarnega trga. Za Slovenijo je značilno, da je denarni trg v strukturnem presežku, zaradi česar je treba intenzivno uporabljati instrumente umikanja likvidnosti, ki nastaja kot posledica avtonomnih deviznih transakcij med poslovnimi bankami in centralno banko. V ta namen Banka Slovenije izdaja 60-dnevne tolarske blagajniške zapise (TBZ), s katerimi sterilizira likvidnost, ki nastaja na zgoraj opisani način, redno pa jih mora ponujati tudi zaradi tekočih zapadlosti akumuliranih TBZ.

Poudarjena črta na Sliki 1 prikazuje gibanje presežne strukture denarnega trga v Sloveniji. Presežna struktura denarnega trga pomeni, za koliko je dodatna likvidnost, ki je nastala kot

posledica avtonomnih deviznih transakcij (swapov) med poslovnimi bankami in centralno banko, presegala povpraševanje po primarnem denarju iz naslova avtonomnih postavk (gotovina v obtoku, depoziti države ipd.). Če od tega presežka odštejemo obvezne rezerve poslovnih bank pri centralni banki in prištejemo neto ponudbo likvidnosti prek instrumentov denarne politike, dobimo celotno količino presežne likvidnosti, ki jo mora centralna banka umakniti z izdajo TBZ in drugih instrumentov (npr. dolgoročni depozit). Na Sliki 1 je ta kategorija ponazorjena s tanjšo črto. V zadnjem obdobju znaša že skoraj 700 milijard tolarjev, kar predstavlja celotno količino izdanih TBZ in dolgoročnega tolarskega depozita v bilancah poslovnih bank. V strukturi celotnega portfelja poslovnih bank imajo TBZ približno 10-odstotni delež, če pa k temu dodamo še devizne blagajniške zapise, ki so jih morale v preteklosti banke vpisovati v višini predpisanega deleža kratkoročnih deviznih obveznosti, potem ta delež znaša dobrih 15% celotne bilančne vsote bank.

Slika 1: Strukturni položaj denarnega trga



Vir: Banka Slovenije

Slovenske banke po deležu kratkoročnih vrednostnih papirjev odstopajo od povprečja srednje velikih bank v evroobmočju, kjer ta delež dosega le dobra 2% njihovih naložb. Iz tega primerjalnega podatka je mogoče sklepati, da se bodo naše banke ob vključevanju v evroobmočje začele prilagajati preostalim bankam, saj Banka Slovenije ne bo več izdajala vrednostnih papirjev, zaradi česar se bo začela ob njihovi zapadlosti sproščati likvidnost, ki jo bodo banke namenile drugim naložbam. Tu pa se pojavi vprašanje, kakšne posledice bo to imelo za slovenske banke. Z veliko verjetnostjo bi upali tvegati napoved, da banke ne bodo ohranjale sedanjega nadpovprečnega deleža v kratkoročnih vrednostnih papirjih. Del sproščene likvidnosti bodo namenjale naložbam v dolgoročne vrednostne papirje, ki štejejo kot sekundarna likvidnost, drugi del bodo investirale na medbančnem trgu v evroobmočju v obliki depozitov v drugih bankah, preostanek pa bo namenjen bolj tveganim kreditnim in drugim naložbam. Opisano prestrukturiranje portfeljev bank pa ne bo ostalo brez posledic pri zahtevanem kapitalu bank v povezavi z njihovimi naložbami. Sedanje naložbe v kratkoročne vrednostne papirje Banke Slovenije se pri izračunu tveganjem prilagojene aktive z vidika kreditnega tveganja tehtajo s ponderjem 0%, kar pomeni, da kapital za take naložbe sploh ni potreben. To pa ne velja za druge, bolj tvegane naložbe, kjer so ponderji različni od 0% (20%, 50%, 100%) in potemtakem zahtevajo dodaten kapital v primerjavi s sedanjim stanjem. V zvezi s tem je mogoče zaključiti, da bodo slovenske banke, ki bodo ob vstopu v evroobmočje

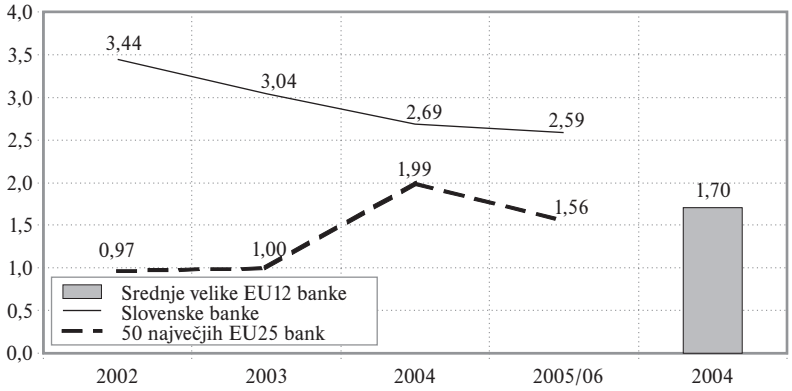
postavljene pred dilemo, kako naložiti presežno likvidnost, ki se bo sproščala zaradi unovčevanja TBZ, DBZ in dolgoročnega tolarskega depozita, hkrati morale odgovoriti tudi na vprašanje, kako zagotoviti dodaten kapital, ki bo potreben zaradi pričakovanega prestrukturiranja bančnih portfeljev.

2.2 Konvergenca obrestnih mer ob vstopu v evroobmočje

Proces nominalne konvergence obrestnih mer se je začel že pred vstopom Slovenije v EU in mehanizem menjalnih tečajev ERM 2 v letu 2004. Po tem trenutku Banka Slovenije ni več spreminjala svojih obrestnih mer, saj jih poskuša ohranjati na najvišji ravni, ki je skladna s stabilnostjo tečaja na deviznem trgu. Transmisija obrestne politike je močnejša na denarnem trgu kot na preostalih segmentih finančnega trga, zato ne preseneča, da so obrestne mere za nekatere finančne produkte (npr. potrošniške kredite) že skoraj na ravneh, primerljivih z obrestnimi merami v evroobmočju. Razvoj obrestnih mer na omenjenem področju je zagotovo tudi posledica konkurenčnih razmer na tem trgu. Časovne serije obrestnih mer na različnih segmentih finančnega trga v državah, ki so že prevzele evro, kažejo, da se je konvergenca nominalnih obrestnih mer neposredno pred prevzemom evra (v drugi polovici leta 1998) zelo izrazito zgodila na najbolj kratkoročnih trgih, za katere je značilna visoka stopnja finančne integracije (trg medbančnih depozitov čez noč in nezavarovanih medbančnih kreditov z zapadlostjo do enega meseca). Nekoliko prej in v daljšem časovnem obdobju pa je konvergenca nominalnih obrestnih mer potekala na trgih daljše ročnosti (nezavarovani medbančni depoziti z zapadlostjo 12 mesecev, trg državnih obveznic). Na finančnih trgih, kjer je stopnja finančne integracije šibka, pa so pri določanju ravni tržnih obrestnih mer (npr. trg potrošniških kreditov) prevladujoči lokalni in drugi dejavniki.

Podoben proces konvergence nominalnih obrestnih mer, kot je potekal v dvanajsterici, je mogoče pričakovati tudi pri nas. Konvergenca obrestnih mer na trgu obveznic se je bolj ali manj že zgodila, saj so donosi naših 10-letnih obveznic le še za približno 20 bazičnih točk večji od donosov primerljivih nemških obveznic. Pričakovana konvergenca nominalnih obrestnih mer na delu instrumentov denarnega trga s krajšo ročnostjo pa se bo zgodila neposredno pred vstopom v evroobmočje, če bo veljal podoben vzorec kot pri državah, ki so prve prevzele evro. Bolj kot ugibanje, kdaj natančno bo potekala konvergenca obrestnih mer, je pomembno dejstvo, da se bo gibanje zbliževanja neustavljivo nadaljevalo in bo povzročilo zniževanje obrestne marže bank.

Slika 2: Gibanje neto obrestne marže bank v Sloveniji in EU v odstotkih



Vira: Banka Slovenije in ECB

Zaradi zniževanja obrestne marže bodo v bankah začeli iskati alternativne neobrestne prihodke, da bi kompenzirali izgubo prihodka. Zagotovo bodo odgovorni v bankah tudi pod večjim pritiskom zagotavljanja bolj ekonomičnega poslovanja in bodo zniževali operativne stroške (tudi oblikovanje rezervacij za kreditna tveganja), da bi deloma kompenzirali izpad prihodka zaradi nižje obrestne marže. Možen odziv je tudi povečevanje obsega poslovanja (npr. kreditne aktivnosti). Zadnji scenarij je še posebno verjeten, če bo šla konvergenca v smeri sedanjih ravni obrestnih mer, ki prevladujejo v evroobmočju. Vsekakor bodo vsi opisani strukturni premiki spremenili tudi zahteve po kapitalu.

3 REGULATIVNE SPREMEMBE V EU

Najpomembnejši regulativni spremembi, ki sta se zgodili v minulem letu in bosta implementirani v času, ki je pred nami, sta uvedba Mednarodnih standardov računovodskega poročanja (MSRP) in sprejem novih pravil kapitalske ustreznosti Basel II, ki so v evropski prostor implementirana z novelirano zbirno bančno direktivo 2000/12/EC.

Glavni razlog za uvedbo MSRP je, poenostavljeno povedano, zagotovitev pravilnih in resničnih ter mednarodno primerljivih računovodskih izkazov. Poleg navedenih očitnih koristi pa MSRP prinašajo tudi nekaj stranske škode v bančnem poslovanju v primerjavi z dosedanjo računovodsko prakso. Vrednotenje večine postavk po tržnih vrednostih in kreditnih terjatev po nadomestljivi vrednosti, kjer je oslabitev na račun kreditnih tveganj možna le, če obstajajo nedvoumni dokazi za upravičenost oslabitve, bo nedvomno spodbudilo večja nihanja poslovnih rezultatov in postavk v bilancah bank. Glede na to, da ex ante rezervacija za kreditna tveganja in s tem varna rezerva za prihodnje izgube po MSRP ni upravičena, bo obnašanje bank še bolj prociklično: v razmerah recesije bodo zaradi povečanja kreditnih tveganj in rezervacij zelo previdne pri odobravanju posojil svojim komitentom in obratno, v razmerah konjunkture bodo nova pravila ob manjšem zaznavanju kreditnih tveganj pripomogla k razmahu posojil.

Novelirana zbirna bančna direktiva uvaja nova pravila glede zahtev po kapitalu v odvisnosti od tveganj, ki jih banka prevzema pri svojem poslovanju. Priznati je treba, da nova pravila natančneje obravnavajo in merijo tveganja, ki se jim banke izpostavljajo pri svojem poslovanju, kot Basel I. Najbolj očitna posledica uveljavitve novih pravil bo sprostitev dela regulatornega kapitala prek povečanih letnih dobičkov celotnega bančnega sektorja v EU v višini od 10 do 12 milijard evrov.[1]

Zbirna bančna direktiva si poleg ustreznejšega obravnavanja tveganj v povezavi z zahtevanim kapitalom prizadeva tudi za konvergenco nadzorniških pristojnosti in praks med nacionalnimi nadzorniki. Še bolj kot omenjena direktiva je k zagotavljanju enotnega trga finančnih storitev pripomogel Financial Services Action Plan (FSAP). Ta je predvidel 39 ukrepov, ki so bili sprejeti do leta 2005 in so obsegali spremembe na področju računovodskih praks, podjetniške zakonodaje, podjetniškega upravljanja, nadzora konglomeratov in podobno. Ker se FSAP z letom 2005 izteka, ga je že nasledila nova pobuda za nadaljnjo konvergenco supervizijskih praks, ki nosi naslov Green Paper on Financial Services Policy (2005–2010). Podroben opis navedenih

[1] EU Banking Structures (2005).

pobud bi presegal namene tega članka. Skupno jim je to, da poudarjajo potrebo po enotnem trgu finančnih storitev in njegovo večjo integracijo ter enake možnosti sodelovanja ponudnikov finančnih storitev z različnih geografskih območij.

4 SPLOŠNE TEŽNJE V BANČNEM SEKTORJU EU

4.1 Rast sindiciranih posojil

Podatki o obsegu sindiciranih posojil kažejo, da je ta segment finančnega trga v zadnjih 10 letih dosegal nadpovprečne stopnje rasti. Na globalnem trgu sindiciranega kreditiranja imajo posojilojemalci iz EU 40-odstotni delež. Celoten obseg sindiciranih posojil v EU znaša približno 500 milijard evrov, povprečna ročnost odobrenih posojil se giblje od pet do šest let, povprečni znesek posojila pa je od 135 milijonov evrov v obdobju pred letom 1995 zrasel na 320 milijonov evrov v zadnjem desetletju. Katere so značilnosti, zaradi katerih je sindicirano kreditiranje lahko zanimivo za banke?

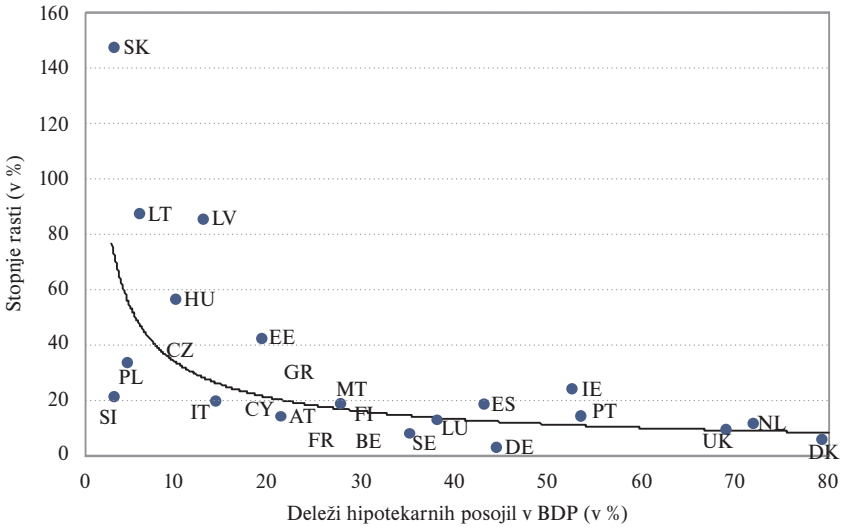
Sindicirano kreditiranje omogoča bankam sektorsko in regionalno diverzifikacijo njihovih portfeljev in s tem zmanjšanje tveganj zaradi pretirane izpostavljenosti posamezni panogi oz. regiji. Sindicirano kreditiranje udeleženim bankam omogoča delitev kreditnega tveganja in sodelovanje pri financiranju velikih posojilojemalcev, ki bi bili sicer za majhne banke nedostopni. Sindikat bank, ki odobri sindicirano posojilo pomembnemu posojilojemalcu, je pri pogajanjih in izterjavi dolgov tudi močnejši partner, kot bi bila posamezna banka, kar zmanjšuje tveganje nevračila glavnice. Trg sindiciranih posojil vzdržuje tudi relativno dobro likviden sekundarni trg udeležb v takih posojilih, kar omogoča bankam večjo fleksibilnost pri uravnavanju njihovih portfeljev. In ne nazadnje, za tako posojanje so značilne ugodne marže predvsem pri bolj tveganih posojilojemalcih, zaradi česar je izrazita težnja povečevanja deleža tveganih posojil v celotnem obsegu tega kreditnega trga.[2] Povečana izpostavljenost najbolj tveganim posojilojemalcem ni presenetljiva zaradi značilnosti tipičnega kreditnega aranžmaja: delitve tveganj med udeležence sindikata bank in njihove relativne moči nasproti dolžniku. Trg sindiciranih posojil je lahko ena izmed možnosti za naše banke, ko se bodo znašle pred vprašanjem, kam investirati likvidnost, ki se bo sproščala ob zapadlosti TBZ in dolgoročnega tolarskega depozita po prevzemu evra.

4.2 Rast hipotekarnega bančništva

Hipotekarno kreditiranje je v državah EU eden pomembnejših segmentov bančnega kreditiranja: obsega 35% posojil nebančnemu sektorju in kar dve tretjini posojil gospodinjstvom. Za trg hipotekarnih posojil je značilno, da je med manj integriranimi, zaradi česar na njem prevladujejo lokalne posebnosti. Tudi disperzija obrestnih marž med lokalnimi trgi je še vedno velika kljub težnji po zmanjševanju razlik.

[2] Tvegan posojilojemalec je tisti, ki je visoko zadolžen, ali s kreditom financira LBO oziroma MBO, ali pa ne dosega "investment grade" bonitetne ocene pri mednarodnih rating agencijah.

Slika 3: Stopnje rasti in deleži hipotekarnih posojil v BDP v državah EU v odstotkih



Vir: ECB

Slika 3 zelo nazorno kaže, da je to kreditiranje v Sloveniji med najmanj razvitimi. Slovenija je ena izmed redkih držav, ki tega področja še nima urejenega, zato naše zaostajanje za večino evropskih držav ni presenetljivo. Cokla v razvoju hipotekarnega bančništva pri nas, še zlasti na urbanih območjih, je tudi neurejena (neažurna) zemljiška knjiga.

Hipotekarno bančništvo pomeni za banke v EU stabilen in varen vir obrestnih prihodkov. Pri odobravanju dolgoročnih posojil, zavarovanih s hipoteko, banke s komitentom vzpostavijo dolgoročen odnos, ki je lahko podlaga za ponudbo drugih bančnih produktov in storitev (cross selling). Hipotekarno kreditiranje sodi med manj tvegane produkte in je zaradi tega tudi ugodno obravnavano z vidika zahtevanega kapitala. Hkrati pa ta značilnost omogoča, da banke terjatve iz hipotekarnih posojil listinijo. Listinjenje (securitization) bankam omogoča dodatno fleksibilnost, saj lahko s tako operacijo pridobijo dodatne, cenejše vire za kreditno ekspanzijo, omogoča jim sprostiti ekonomski kapital za nove aktivnosti in ne nazadnje, omogoča jim uravnavati obrestna tveganja z izdajo obveznic s fiksnim donosom. Hipotekarne obveznice so primeren instrument tudi z vidika razvoja trga vrednostnih papirjev, ker pomenijo zaradi nizke stopnje tveganja alternativno obliko naložbe za najširši spekter finančnih investitorjev. Čimprejšnji sprejem zakonodaje, ki bo uredila to področje finančnega poslovanja pri nas, je ena izmed prednostnih nalog v zvezi z nadaljnjim razvojem finančnega sistema.

4.3 Rast potrošniškega financiranja

Potrošniško financiranje (kreditiranje) je prav tako področje, ki je v zadnjem obdobju dosegalo visoko stopnjo rasti obsega: v obdobju 1998 do 2004 je v državah evroobmočja znašala 36%. Za primerjavo dodajmo, da depoziti kot najpomembnejši vir financiranja te kreditne dejavnosti v istem obdobju niso dosegali tako velike rasti; njihova rast je znašala 29%, kar pomeni, da je zaostajala za rastjo potrošniških posojil.

Kateri so najpomembnejši razlogi za razmah potrošniškega financiranja? Zagotovo se je obseg potrošniškega kreditiranja povečeval zaradi sprememb v potrošniških navadah gospodinjstev v

obdobju zadnjih desetih let, prav tako je k razmahu pripomoglo povečanje dohodkov gospodinjstev in ne nazadnje nizke obrestne mere, ki prevladujejo v zadnjem obdobju. Med pomembnimi, a ne ključnimi razlogi bi lahko omenili še povečanje konkurence med ponudniki potrošniških posojil, tehnološke in finančne inovacije na tem področju (preverjanje bonitete po načelu "credit scoring", načelo CRM pri obravnavi strank, poenostavljeni administrativni postopki pri odobravanju in sklepanju kreditnih pogodb) in razvoj novih distribucijskih kanalov (internet, mobilni telefoni ...). Potrošniško financiranje je v EU v minulem obdobju raslo hitreje kot BDP in ocenjuje se, da bo raslo tudi v prihodnje, saj je delež tega segmenta v nekaterih državah še razmeroma majhen.

Pri potrošniškem financiranju velja omeniti široko paleto produktov, ki jih ponujajo različni ponudniki, kar še dodatno povečuje konkurenčnost in možnost izbire. Finančne inovacije so prinesle vrsto novih produktov, ki obsegajo obročna odplačila, potrošniške najeme, osebna posojila, revolving posojila, princip tekočega računa in kreditne kartice. Podobo segmenta potrošniškega financiranja najbolj spreminjajo kreditne kartice, saj omogočajo potrošnikom večjo fleksibilnost in avtonomijo pri odločitvah o nakupih in zadolževanju. Načinov je več, denimo odobravanje večjih limitov pri nakupih ali poravnava obveznosti v obrokih. Konkurenca in pričakovani razmah potrošniškega kreditiranja pa postavljata vprašanje financiranja tega segmenta finančnega trga. Prevladujoči vir za potrošniška posojila, ki jih odobravajo banke, so depoziti, vendar pa morajo banke zaradi njihove počasnejše rasti iskati alternativne vire na medbančnem (sindicirana posojila) ali kapitalskem trgu. Prav tako se na tem področju uveljavlja listinjenje terjatev, kar bankam ponuja možnost dodatnega vira za financiranje te dejavnosti.

Potrošniško kreditiranje sodi med privlačne in donosne bančne aktivnosti, saj zagotavlja razmeroma stabilne obrestne in druge prihodke. Obrestne mere za to financiranje so celo nekaj višje od obrestnih mer za hipotekarna posojila. Potrošniško financiranje je precej odvisno od splošnih gospodarskih razmer in splošne ravni obrestnih mer. Pričakovani dvig obrestnih mer lahko v prihodnje začasno ustavi dinamično rast te dejavnosti. Za trge potrošniškega financiranja je značilno tudi to, da so slabo medsebojno integrirani, zaradi česar je mednarodnih ponudnikov teh storitev bolj malo. Nadaljnja harmonizacija na tem področju bo omogočila večjo mednarodno aktivnost in s tem večjo geografsko diverzifikacijo, čeprav je celoten proces zelo odvisen tudi od sprememb navad potrošnikov, ki te posle najraje sklepajo z domačimi ponudniki storitev.

5 MERJENJE INTEGRACIJE SLOVENSKIH BANK V BANČNI PROSTOR EU

Proces integracije finančnih sistemov znižuje stroške kapitala in s tem spodbuja večjo gospodarsko rast. Ekonomske študije (London Economics, 2002) ocenjujejo prispevek integracije finančnih sistemov v EU k stopnji gospodarske rasti na en odstotek v obdobju desetih let. Integracija nacionalnih finančnih sistemov pomembno vpliva tako na trasmisijski mehanizem denarne politike kakor tudi na stabilnost finančnega sistema.

O integriranem finančnem sistemu govorimo, kadar ni ovir ali diskriminatornega odnosa do gospodarskih igralcev pri dostopanju do finančnih sredstev oziroma pri možnostih investiranja kapitala ne glede na igralčev izvor (Hartmann, 2003). Tako opredeljen integriran finančni sistem ima za posledico:

1. da se za finančne instrumente z enakimi denarnimi tokovi oblikuje enotna cena,

2. da v strukturi portfelja naložb in strukturi virov sredstev igralcev znotraj integriranega finančnega sistema ne obstajajo sistematične razlike, potem ko izoliramo njihove individualne značilnosti.

Na podlagi obeh zgoraj navedenih posledic se v praksi postopoma oblikujeta dve skupini kazalcev stopnje integriranosti finančnega sistema: kazalci, ki temeljijo na primerjavi cen istovrstnih finančnih produktov, in kvantitativni kazalci. V nadaljevanju bodo prikazani nekateri izmed kvantitativnih in cenovni kazalcev finančne integracije slovenskega bančnega sistem v bančni sistem evroobmočja.

5.1 Nekatere strukturne značilnosti slovenskega bančnega sistema

Zaradi večproduktnega poslovanja bank, tj. trženja različnih finančnih produktov na različnih segmentih finančnega trga, je ugotavljanje integriranosti bančnih sistemov razmeroma kompleksno. Načeloma je njegova popolna integriranost zagotovljena že z odsotnostjo vstopnih ovir za nove ponudnike bančnih storitev in s samo možnostjo pojava novih ponudnikov v bančnem sistemu. Vendar kljub prizadevanju za poenotenje pravne regulative na področju trženja bančnih storitev v EU in uvajanju enotne bančne licence, ki se je začelo s sprejetjem druge bančne direktive, nadaljevalo s sprejetjem Financial Services Action Plan (FSAP) in uvedbo skupne valute evro, še vedno obstajajo "objektivne" ovire, ki preprečujejo doseganje idealne integracije nacionalnih bančnih sistemov. Strokovne analize razvoja finančnega sektorja (1999) opozarjajo na temeljno segmentiranost finančnih trgov EU, ki se na ponudbeni strani zrcalijo v pristranskosti varčevalcev gospodinjstev do domačih bank in na povpraševalni strani v veliki odvisnosti podjetij od bančnega kreditnega financiranja. Poleg omenjenega dejavnika, ki preprečuje idealno integriranost bančnih sistemov kljub odpravi pravnoformalnih ovir, so pomembne še kulturne in jezikovne razlike, razlike v davčnih sistemih itd. FSAP, katerega namen je bil oblikovanje enotnega finančnega trga do leta 2005, je v različnih segmentih poslovanja privedel do različne stopnje integriranosti v bančnem sektorju. Razmeroma visoka stopnja integracije med državami evroobmočja je dosežena pri poslovanju bank na debelo (zlasti medbančni trg), medtem ko je integracija na podjetniškem segmentu ("relationship banking") manjša, najnižja stopnja integracije pa je dosežena na področju detajlističnega poslovanja. Podobne ugotovitve, kot jih analize dajejo za finančni prostor evroobmočja, večinoma veljajo tudi za slovenskih bančni sistem.

5.2 Kvantitativni kazalci integriranosti slovenskega bančnega sistema

Z izpolnjevanjem maastrichtskih konvergenčnih kriterijev za prevzem evra in implementiranjem evropskih direktiv v slovensko zakonodajo se konvergenčni proces kaže tudi v strukturi bančnega sektorja in strukturi bilanc bank. Vendar ti integracijski procesi ne tečejo od vstopa Slovenije v EU in ERM2, ampak trajajo že daljše obdobje in so se v zadnjih dveh letih samo še pospešili.

Konec leta 2004 je v Sloveniji delovalo 18 bank in dve podružnici tujih bank. Po vstopu Slovenije v EU maja 2004 in ob uveljavitvi enotnega potnega lista za delovanje bank iz EU ni prišlo do večjih sprememb. Do konca avgusta 2005 sta bili ustanovljeni samo še dve novi podružnici tujih bank, medtem ko so banke v večinski tuji lasti ostale samostojne pravne osebe. Tuje banke, ki delujejo v Avstriji, Italiji in Franciji, se verjetno niso odločile za preoblikovanje svojih podrejenih družb predvsem zaradi razlik v pravni in institucionalni urejenosti slovenskega bančnega trga.

Na drugi strani se je povečalo zanimanje evropskih bank za relativno pasivno navzočnost na slovenskem finančnem trgu, kar dokazujejo številne notifikacije za začasno opravljanje bančnih poslov v Sloveniji. Do konca marca 2005 je BS o nameri po začasnem neposrednem opravljanju bančnih storitev obvestilo 82 evropskih bank.

Primerjava gibanja kazalca števila bančnih enot in števila zaposlenih v bankah na tisoč prebivalcev za Slovenijo in EU kaže za Slovenijo na sorazmerno večje odstopanje v gostoti bančnih podružnic kot pri številu zaposlenih. Analize gibanj obeh kazalcev za EU pa kažejo nasprotno sliko; ugotavljajo sorazmerno višjo stopnjo konvergiranja v gostoti bančnih podružnic v državah evroobmočja kot v relativnem številu zaposlenih v bančništvu. Vendar velja opozoriti, da je konvergiranje teh nekoliko specifičnih kazalcev bančne integracije odvisno od nekaterih neekonomskih dejavnikov, kot so gostota poseljenosti držav, geografska raznolikost itd., ki bodo preprečevali popolno integracijo. Pomembno je to, da se gostota bančnih podružnic v EU zmanjšuje, medtem ko se v Sloveniji, kljub zmanjševanju števila bank, povečuje, a še vedno ostaja podpovprečna.

Tabela 1: Gostota bančnih enot in število zaposlenih v bančništvu na 1000 prebivalcev v Sloveniji in EU

	Število bančnih enot na 1000 prebivalcev				Število zaposlenih v bankah na 1000 prebivalcev			
	1997	2000	2003	2004	1997	2000	2003	2004
Slovenija	0,29	0,29	0,32	0,37	5,26	5,49	5,71	5,70
Evroobmočje (povp.)	0,51	0,50	0,45		5,78	5,75	5,56	
EU (povp.)	0,48	0,48	0,43		6,51	6,68	6,47	

Viri: Barros et al., 2005 in lastni izračuni

Integracija slovenskega bančnega sistema z bančnim sistemom evroobmočja bo zmanjšala tudi razlike v povprečni velikosti bank. Na segmentiranih nacionalnih finančnih trgih so možnosti izkoriščanja učinkov ekonomij obsega različne, kar povzroča sorazmerno velike razlike v povprečni velikosti bank v evroobmočju. Z oblikovanjem enotnega bančnega trga postajo možnosti nastopanja na trgu za vse udeležence enake, kar naj bi postopoma vodilo v zmanjševanje razlik v povprečni velikosti bank. Ob rasti povprečne velikosti kreditnih institucij v EU12 se je zaradi konsolidacije slovenskega bančnega trga v zadnjih letih povprečna velikost kreditnih institucij v Sloveniji povečevala še hitreje in dosegala 31,9% povprečne velikosti kreditnih institucij v EU12. Od leta 2001 do konca leta 2004 se je v Sloveniji povprečna bilančna vsota kreditne institucije povečala za štirikrat, na 1019 milijonov evrov, v EU12 pa v istem obdobju za 30%, na 3.190 milijonov evrov (Tabela 3).

Združitve in pripojitve v bančnem sistemu

Spreminjanje velikosti bank v EU in Sloveniji je med drugim tudi posledica prevzemov in združitev v bančnem sektorju. S stopnjevanjem finančne integracije se po mnenju Barrosa (2005) spreminjata tudi način in razlog širjenja bančnega poslovanja v druge nacionalne bančne trge znotraj EU. Evolucija procesa je naslednja: na popolnoma segmentiranih trgih s številnimi pravnimi in regulatornimi ovirami za vstop tujih bank je razlog za čezmejna združevanja bank zanemarljiv. S stopnjevanjem integracije je močnejši tudi razlog bank za širjenje poslovnih aktivnosti zlasti na bližnje nacionalne finančne trge prek pripojitev tujih bank in s čezmejnimi združevanjem. V razmerah popolne integracije finančnih trgov pa "*de novo*" vstop bank na druge nacionalne trge izpodriva čezmejne združitve in pripojitve.

Združitve in pripojitve bank so poleg stopnje tržne integracije rezultat številnih drugih dejavnikov. Tako večino bančnih združitev in pripojitev v drugi polovici devetdesetih let, ko so bile v EU izvedene po številu in obsegu največje združitve med bankami, pojasnjujejo z njihovimi presežnimi zmogljivostmi. Med 30 največjimi evropskimi bankami jih je več kot polovica nastala z združitvami in pripojitvami. Po ocenah Morgana Stanleyja in M. Oliverja Wymana (European Banking Consolidation, 2005) bo do leta 2006 presežni kapital v evropskem bančnem sistemu narasel na 74 milijard evrov. Kljub trendnemu zmanjševanju obsega in števila združitev in pripojitev v bančnem sistemu EU pa se postopoma povečuje delež čezmejnih M & A, saj te po številu pomenijo 30% in po vrednosti 24% vseh združitev in pripojitev. Tako se je od uvedbe skupne valute leta 1999 do leta 2004 število kreditnih institucij v evroobmočju zmanjšalo za 19,5% (s 7.955 na 6.403).

V Sloveniji je bil proces konsolidacije bančnega sistema najintenzivnejši v drugi polovici devetdesetih let,[3] ko se je število bank s 33 v letu 1996 zmanjšalo na 20 konec leta 2004 (za 39,4%), pri čemer so prevladovale združitve in pripojitve med domačimi bankami. Po številu in vrednosti večje pripojitve slovenskih bank k bankam iz evroobmočja so bile izvedene šele po prelomu desetletja.

Tabela 2: Delež združitev in pripojitev med bankami v EEA v številu vseh domačih in tujih združitev in pripojitev

	Število domačih in tujih združitev in pripojitev med bankami					Delež združitev in pripojitev med bankami EEA v vseh M&A (v %)				
	2001	2002	2003	2004	2005 p1	2001	2002	2003	2004	2005 p1
Slovenija	4	3	1	0	0	25	100	0	0	0
EU12	82	77	68	52	22	22	26	10	17	27

Vir: ECB, 2005

Integriranosti bančnega sistema ne smemo zamenjevati z njegovo konkurenčnostjo. Eden izmed vidikov integriranosti bank je mednarodna konsolidacija – čezmejno povezovanje in združevanje. Povečevanje koncentracije v evropskem bančnem sistemu, ki je posledica predvsem domače in šele v zadnjih letih tudi bolj intenzivne mednarodne konsolidacije, pa ne zagotavlja večje konkurenčnosti. Koeficient koncentracije, merjen z deležem bilančne vsote petih največjih bank v sistemu, se je v evroobmočju povzpel z 38,8% leta 2001 na 40% leta 2003. V Sloveniji se je vrednost koncentracije na bančnem trgu znižala s 67,6% v letu 2001 na 64,1% v letu 2004, kar je primerljivo z bančnimi trgi Portugalske (66,5%), Grčije (65%), Češke (64%), Slovaške (66,5%) itd.

Zakaj integracija bančnega trga še ne zagotavlja tudi večje konkurenčnosti, Barros (2005) razlaga takole: obrestne mere za istovrstne finančne instrumente so lahko med bankami različnih geografskih območij podobne, kar je posledica visoke stopnje integriranosti trga, vendar so še vedno visoke z vidika zagotavljanja konkurenčnosti. Kot primer takega obnašanja bi lahko navedli vstop tujih bank v slovenski bančni sistem v devetdesetih letih, ki ni bistveno pripomogel k spreminjanju cene denarnega posredništva, ampak so tuje banke pravilom prevzemale obrestno politiko vodilnih domačih bank. V zadnjih letih se je to obnašanje tujih bank izrazito spremenilo, saj praviloma na slovenskem bančnem trgu dosegajo najhitrejšo rast tržnega deleža. Seveda je višja stopnja integriranosti bančnega sistema ob večji odprtosti trga pogoj za zagotavljanje

[3] Pri tem so izvzete konsolidacije hranilno-kreditnih služb in Združene kmetijske banke v novo Deželno banko Slovenije v letu 2003.

večje konkurenčnosti in učinkovitosti bank. Po mnenju avtorjev študije Evropske komisije (Financial Market Integration and Economic Growth, 2002) je ravno finančna integracija glavna spodbuda za hitrejši razvoj domačega finančnega sektorja in povečevanja učinkovitosti finančnih posrednikov na finančno manj razvitih območjih prek zagotavljanja večje konkurenčnosti in izboljšane (poenotene) nacionalne regulative.

Slovenija po razvitosti bančnega sistema v primerjavi s sistemom EU12 še vedno močno zaostaja, merjeno z deležem bilančne vsote kreditnih institucij v BDP. V Sloveniji se je v zadnjih štirih letih omenjeni delež povečal za slabih devet odstotnih točk, na 92%, medtem ko se je v EU 12 v istem obdobju povečal za 13 odstotnih točk, na 266%. Vendar je ob tem treba upoštevati, da je slovenski nebančni sektor letno v tujini neto najel od 1,9% do 2,7% BDP posojil, kar je v štirih letih, od 2001 do 2004, pomenilo 8,7% BDP prirasta posojil nebančnemu sektorju, v posredovanje katerega ni bil vključen slovenski bančni sistem. Z integriranjem bančnega trga in konvergiranjem slovenskih obrestnih mer na primerljivo raven obrestnih mer ervoobmočja, bo od konkurenčne sposobnosti slovenskih bank odvisno, kakšen obseg zdaj v tujini neposredno najetih posojil nebančnega sektorja jim bo uspelo vnovič pridobiti in si s tem zagotoviti hitrejšo rast svoje bilančne vsote.

Tabela 3: Število kreditnih institucij, njihova povprečna bilančna vsota in delež bilančne vsote v BDP

	2001	2002	2003	2004
Slovenija				
Število kreditnih institucij (število bank)	69 (23)	50 (22)	33 (21)	24 (20)
Povprečna velikost KI (v mio EUR)	258	400	653	1019
Bilančna vsota KI v BDP (v %)	83,0	87,0	89,1	91,9
EU12				
Število kreditnih institucij	7213	6899	6590	6403
Povprečna velikost KI (v mio EUR)	2442	2625	2866	3190
Bilančna vsota KI v BDP (v %)	253	252	255	266

Vira: Banka Slovenije in ECB

Struktura posojilnega trga

Struktura rasti posojilnega trga kaže, da je delež v tujini neto najetih posojil razmeroma stabilen in od leta 1999 obsega približno četrtino letne rasti posojil nebančnemu sektorju, kar kaže tudi relativno močno integriranost slovenskega nebančnega sektorja v mednarodne posojilne tokove.

S približevanjem vstopa Slovenije v EU pa se je v zadnjih desetih letih močno spremenila valutna struktura letnega prirasta posojil, najetih pri slovenskih bankah. Kljub cikličnemu gibanju v rasti posojilnega trga se je trendno zmanjševal delež letnega prirasta tolarskih posojil in povečeval letni prirast deviznih posojil, najetih pri slovenskih bankah. Delež prvih se je od leta 1995, ko je znašal 78% povečanja posojil do nebančnega sektorja, do leta 2004 zmanjšal na samo 27%. Na drugi strani se je povečal delež deviznih posojil (neto), najetih pri slovenskih bankah, in sicer je njihov delež v letni rasti posojilnega trga s 4% upadel na 49%. Ti deleži potrjujejo vztrajno krčenje relativnega deleža tolarskega posojilnega trga in naraščanje deleža deviznega kreditiranja nebančnega sektorja prek domačih bank ali deviznega kreditiranja iz tujine.

Tabela 4: Letni prirast posojil nebančnemu sektorju v odstotkih BDP

	1995	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Tuja in domača posojila nebančnemu sektorju	9,8	9,6	9,4	7,8	7,2	8,1	11,3
Posojila slovenskih bank v tolarjih	7,6	5,8	4,2	4,3	1,8	2,7	3,1
Posojila slovenskih bank v devizah	0,4	1,4	1,6	1,5	3,2	3,5	5,5
Posojila iz tujine	1,2	2,3	3,5	1,9	2,2	1,9	2,7

Vir: Banka Slovenije

5.3 Struktura premoženjskih bilanc bank in proces integracije

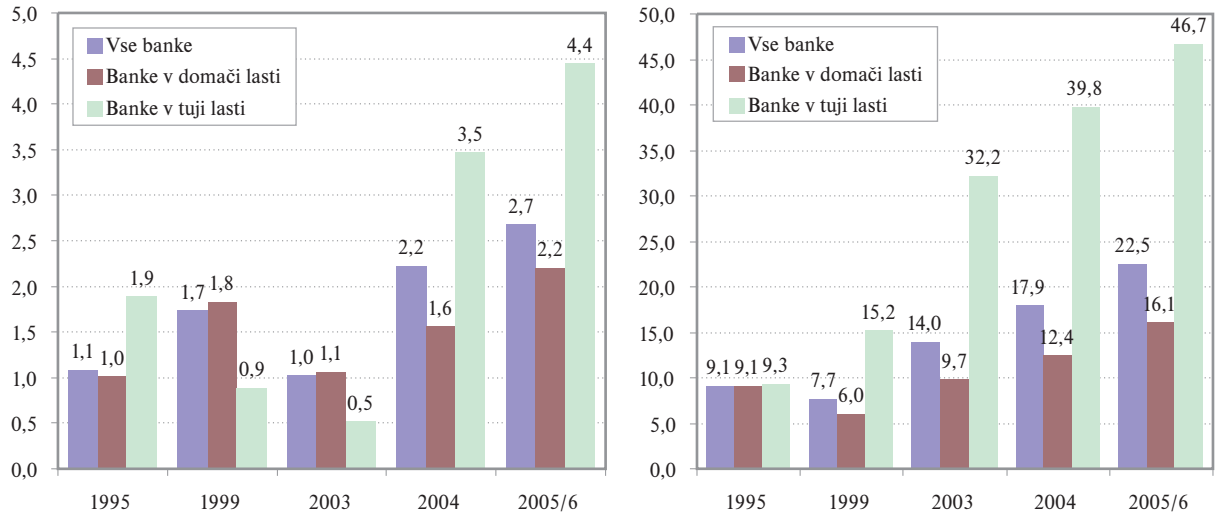
Spremembe na slovenskem posojilnem trgu se odražajo v spremembah strukture premoženjskih bilanc bank. Poleg procesa integracije bančnega sektorja poteka v zadnjih treh leti tudi intenziven proces konvergence obrestnih mer na raven obrestnih mer evroobmočja, ki skupaj s fiksnim tečajem evro/tolar od vstopa Slovenije v ERM 2, krepitvijo gospodarske rasti in povečevanjem domače potrošnje ustvarja ugodne razmere za hitro rast bančnih posojil in s tem spremembe v strukturi premoženjske bilance bank. Oba procesa, integracija bančnega trga in konvergenca ekonomskih spremenljivk, spodbujata večjo vpetost slovenskih bank v evropski finančni trg in zviševanje letnih stopenj rasti obsega posojil nebančnemu sektorju ter posledično spreminjanje strukture bilanc bank, ki so vedno bolj podobne strukturi bilanc bank evroobmočja. Kljub temu se integriranost bank v evropski prostor kaže v različni meri glede na segment poslovanja bank: sorazmerno močna je v poslovanju na debelo (medbančni trg) in šibkejša v detajlističnem poslovanju (retail banking), hkrati pa se razlikuje glede na prevladujoče tuje oz. domače lastništvo v bankah. Deleži obveznosti in terjatev do tujine se namreč pri posamezni skupini bank – v večinski domači in večinski tuji lasti – močno razlikujejo glede na segment poslovanja.

Integriranost slovenskih bank

Stopnja integriranosti, merjena tako s cenovnimi kot kvantitativnimi kazalci, je v evroobmočju med vsemi segmenti poslovanja bank relativno najvišja v segmentu bančništva na debelo. Najmočnejši vzgib je bil uvedba enotne valute evro, ki je spodbudila poenotenje kratkoročne obrestne mere za nezavarovana posojila in povečanje likvidnosti poslovanja na enotnem denarnem trgu.

Kljub ohranjanju lastne valute tudi pri čezmejnem trgovanju slovenskih bank s tujimi v tem segmentu ugotavljamo najmočnejšo vpetost v evropske finančne tokove, še zlasti to velja za banke v večinski tuji lasti. Razlog je v pomembnosti deleža medbančnega financiranja iz tujine pri financiranju naraščajoče kreditne aktivnosti bank v Sloveniji. Tako so pred desetimi leti obveznosti slovenskih bank do bank v tujini – ne glede na prevladujoče domače oz. tuje lastništvo – pomenile manj kot 10% bilančne vsote. V sredini tega leta se je omenjeni delež pri bankah v večinski tuji lasti povzpel na 46,7% in pri bankah v večinski domači lasti na dobrih 16% bilančne vsote.

Slika 4: Delež terjatev (leva slika) in obveznosti (desna slika) do bank v tujini v bilančni vsoti vseh slovenskih bank, bank v večinski domači lasti in bank v večinski tuji lasti v odstotkih



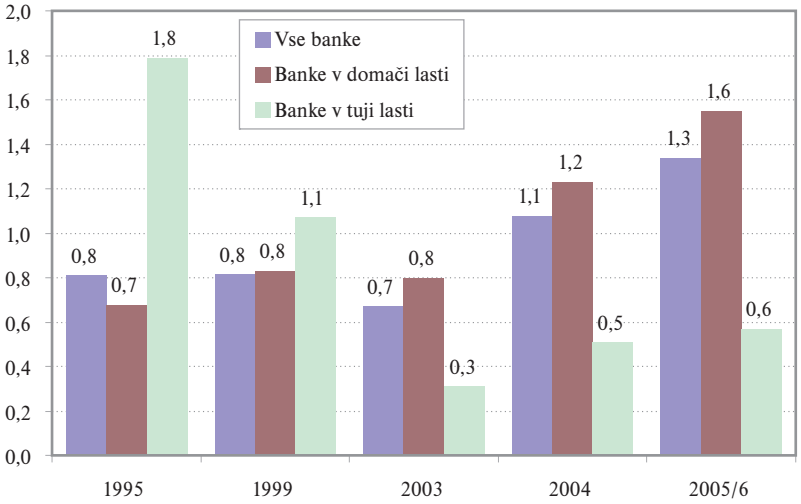
Vir: Banka Slovenije

Podobno kot obveznosti do tujih bank naraščajo tudi terjatve do tujih bank, vendar pri nobeni od skupin slovenskih bank ne presegajo 5% bilančne vsote. Delež terjatev do tujih bank se je pri bankah v večinski tuji lasti v zadnjih desetih letih več kot podvojil, vendar še vedno ostaja na skromni ravni 4,4% bilančne vsote, medtem ko se je opazovani delež pri bankah v večinski domači lasti povzpel na vsega 2,2%. Kljub majhnemu deležu danih medbančnih posojil v bilančni vsoti je stopnja integriranosti slovenskih bank v segmentu poslovanja na debelo relativno najbolj primerljiva z integriranostjo bank evroobmočja, saj na obeh trgih odobrena posojila tujim bankam dosegajo 22% vseh medbančnih posojil.

Integriranost slovenskih bank v segmentu naložb v vrednostne papirje

Bistveno nižjo stopnjo integriranosti dosegajo slovenske banke na področju naložb v vrednostne papirje. Delež naložb v tuje vrednostne papirje, kljub zmernemu naraščanju v zadnjih treh letih, je le 1,3% bilančne vsote ali zgolj 4,5% vseh naložb bank v vrednostne papirje. V bančnem sistemu EU12 je leta 2004 delež naložb v vrednostne papirje drugih držav evroobmočja med vsemi vrednostnimi papirji dosegel neprimerno višjo vrednost, tj. 35%.

Slika 5: Delež naložb v tuje vrednostne papirje v bilančni vsoti bank glede na prevladujoče domače oz. tuje lastništvo v odstotkih



Vir: Banka Slovenije

Nizko stopnjo integriranosti slovenskih bank na področju trgovanja z vrednostnimi papirji lahko pojasnimo z denarno politiko, ki je zlasti v drugi polovici devetdesetih let in v prvih letih tega desetletja temeljila na aktivnem izvajanju sterilizacije deviznih prilivov. To je tudi razlog, da je delež vseh naložb v vrednostne papirje pri slovenskih bankah v letu 2003 dosegel 34% bilančne vsote ob sicer skromnih naložbah v tuje vrednostne papirje. Delež istovrstnih naložb pri bankah evroobmočja je v letu 2004 znašal le 22,3% bilančne vsote, torej dobrih deset odstotnih točk manj. Razlika se še poveča, če odstotke primerjamo z našemu bančnemu sistemu primerljivejšimi srednje velikimi bankami evroobmočja, ki so v prejšnjem letu dosegle polovico manjši delež naložb v vrednostne papirje kot slovenske banke (17,5%). Tako lahko ob uvedbi evra pričakujemo relativno hitro povečanje predvsem naložb v kratkoročne tuje vrednostne papirje pri slovenskih bankah, ki pa jih bodo morale banke postopoma nadomestiti s posojili.

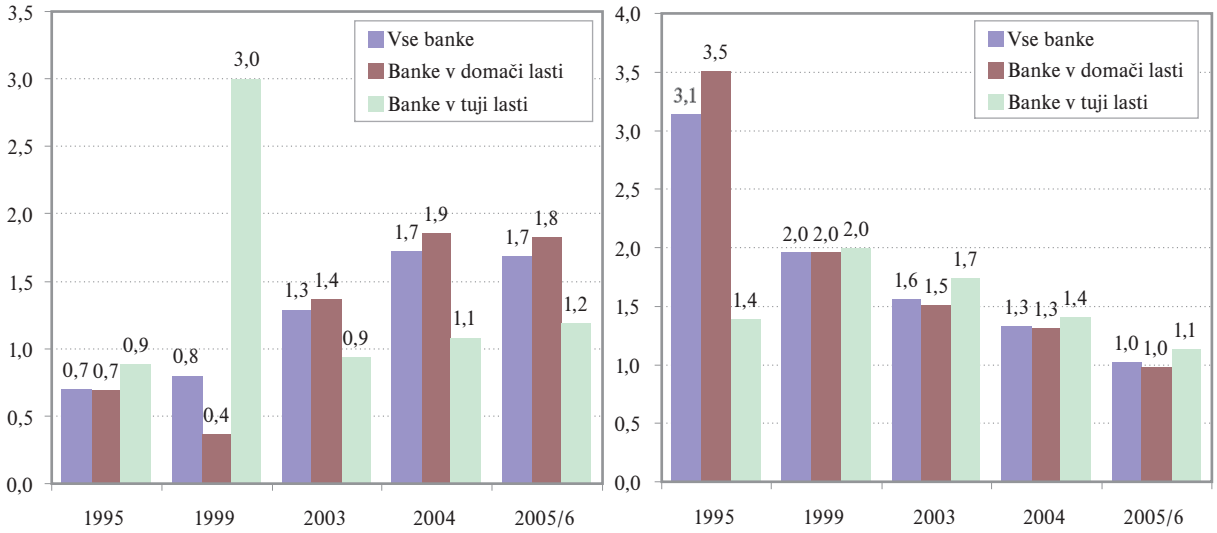
Integriranost slovenskih bank na področju poslovanja s podjetji in prebivalstvom (retail banking)

Stopnja integriranosti evropskega bančnega trga v segmentu poslovanja na drobno (retail banking), merjena z deležem posojil nebančnemu sektorju drugih držav članic evroobmočja, ostaja razmeroma nizka, saj ne presega 3,5%. Kot razloge za sorazmerno nizko stopnjo integriranosti evropskega bančnega trga v tem segmentu avtorji analiz integracije finančnega trga EU (Barros et al., 2005; Giannetti et al., 2002) navajajo: informacijske ovire, pomen neposredne bližine komitenta, pomen dostopa do "mehkih" informacij, ki so težko prevedljive za nelokalne posojilodajalce, in vloga dolgoročnega odnosa s komitenti za banke, ki se ukvarjajo s kreditiranjem še zlasti malih in srednjih podjetij.

V slovenskem bančnem sistemu vrednost omenjenega kvantitativnega kazalca integracije ne zaostaja veliko, saj dosegajo posojila nebančnemu sektorju, odobrena v tujino, 3,1% vseh nebančnih posojil, v zadnjih desetih letih pa se je vrednost tega kazalca podvojila. Hkrati je ta delež primerljiv z vrednostjo kazalca za bančni sistem evroobmočja pred uvedbo skupne valute leta 1999, tako da lahko pričakujemo postopno povečanje integracije slovenskih bank v tem segmentu poslovanja po prevzemu evra. Kljub primerljivosti slovenskih bank s tujimi evropskimi

bankami, pa ugotavljamo, da kreditiranje tujih nebančnih komitentov ostaja sorazmerno skromno, saj pri bankah v večinski domači lasti ne presega 1,8% bilančne vsote, pri bankah v večinski tuji lasti pa je ta delež pričakovano manjši in dosega 1,2% bilančne vsote.

Slika 6: Delež terjatev in obveznosti do nebančnega sektorja v tujini v bilančni vsoti vseh slovenskih bank, bank v večinski domači lasti in bank v večinski tuji lasti v odstotkih



Vir: Banka Slovenije

Nasprotno gibanje kot pri poslovanju s posojilojemalci v tujini (rast) je mogoče zaslediti pri deležu prejetih vlog tujcev v vseh vlogah nebančnega sektorja (upadanje). Tako se je delež vlog tujcev v vseh nebančnih vlogah slovenskih bank v zadnjih desetih letih zmanjšal s 4,7% na 1,7%. Omenjeni padec je še izrazitejši pri bankah v večinski domači lasti, saj se je od leta 1995 do leta 2005 zmanjšal za skoraj štiri odstotne točke, na 1,6%. V strukturi virov financiranja bank ostajajo nebančne vloge nerezidentov zanemarljivega pomena, saj ne presegajo 1% bilančne vsote in se njihov delež še zmanjšuje.

Slovenske banke v doseganju integracije v skupni bančni trg EU v segmentu poslovanja na drobno v primerjavi z bankami evroobmočja niso izjema. Kljub uvedbi skupne valute in odpravljanju regulatornih omejitev ostaja v evroobmočju poslovanje bank na drobno relativno močno fragmentirano, medtem ko to ne velja za poslovanje bank na debelo.

5.4 Spreminjanje strukture premoženjske bilance bank

Proces integracije slovenskih bank v bančni prostor EU pa ni pomembnejše gonilo pri spreminjanju strukture premoženjske bilance bank, z izjemo bank v večinski tuji lasti, pri katerih zadolževanje pri tujih bankah že dosega 47% bilančne vsote. Čeprav je stopnja integracije slovenskih bank na področju medbančnega poslovanja in poslovanja na drobno primerljiva s stopnjo integriranosti bank evroobmočja, še zlasti, če upoštevamo, da v Sloveniji še nimamo skupne valute evro, je delež terjatev do tujih komitentov in delež obveznosti do tujih deponentov v bilančni vsoti sorazmerno majhen v primerjavi z obveznostmi in terjatvami, nominiranimi v tuji valuti. Slednje kaže na visoko stopnjo integriranosti slovenskega gospodarstva v evropski prostor, čemur so se banke prisiljene prilagajati.

Tabela 5: Kvantitativni kazalec integriranosti premoženjske bilance bank in deleža devizne aktive in pasive v bilančni vsoti slovenskih bank glede na prevladujoče domače ali tuje lastništvo v odstotkih

	1995	1999	2003	2004	2005/6
			Vse banke		
Naložbe v tujini	3,0	3,7	3,1	5,2	5,8
Aktiva v tuji valuti	36,0	30,8	33,4	35,9	38,4
Obveznosti do tujine	12,3	9,7	15,5	19,2	23,5
Pasiva v tuji valuti	40,4	31,9	34,6	38,3	40,7
			Banke v domači lasti		
Naložbe v tujini	2,9	3,4	3,4	4,8	5,8
Aktiva v tuji valuti	35,4	29,1	33,3	35,3	38,4
Obveznosti do tujine	12,6	8,0	11,3	13,7	17,0
Pasiva v tuji valuti	40,0	30,1	33,2	36,7	39,4
			Banke v tuji lasti		
Naložbe v tujini	4,6	5,0	1,8	5,1	6,2
Aktiva v tuji valuti	37,6	38,2	35,2	36,9	38,5
Obveznosti do tujine	10,7	17,2	33,9	41,2	47,8
Pasiva v tuji valuti	42,6	39,9	40,3	44,6	45,6

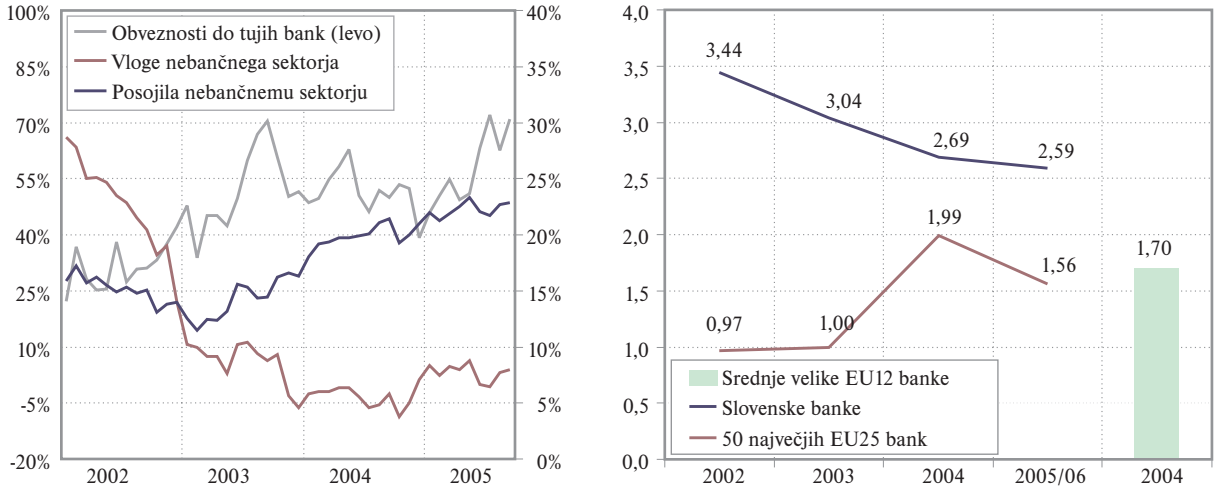
Viri: Banka Slovenije, lastni preračuni

Visoka stopnja rasti posojil nebančnemu sektorju, ki je septembra 2005 dosegla 22,9%, je predvsem posledica hitrega naraščanja deviznega kreditiranja tako podjetij kot prebivalstva, kjer medletne stopnje rasti presegajo 51% oz. 476%. Konvergenca nominalnih obrestnih mer na raven obrestnih mer evroobmočja, ohranjanje razmeroma visoke stopnje rasti BDP, naraščanje domače potrošnje, stabilnost deviznega tečaja tolarja do evra po vstopu v ERM 2 ter naraščanje konkurence v bančnem sektorju so po našem prepričanju močnejši dejavniki za spreminjanje strukture bilanc bank kot sam proces finančne integracije z izjemo sprememb med viri financiranja bank (odpravljanje regulatornih omejitev, povečevanje finančnih tokov s tujino).

Čeprav je proces finančne integracije prvi pogoj za hitrejši razvoj zlasti relativno manj razvitih področij nacionalnih finančnih sektorjev (Giannetti et al., 2002), pa se v Sloveniji slednji kaže predvsem v povečevanju tujih virov financiranja bank. Ob hitri kreditni rasti se vloge nebančnega sektorja povečujejo zgolj z osemodstotno medletno stopnjo rasti, kar spodbuja povečevanje deleža posojil nebančnemu sektorju v bilančni vsoti (junija 2005: 54,7%) in na drugi strani zmanjševanje deleža vlog nebančnega sektorja v bilančni vsoti (58,2%). Banke pridobivajo potrebne dodatne vire za zadovoljevanje kreditnega povpraševanja z zadolževanjem pri tujih bankah in le v manjši meri z zmanjševanjem naložb v vrednostne papirje. Delež takega tujega financiranja slovenskih bank se je v zadnjih desetih letih povečal z 9,1% bilančne vsote leta 1995 na 22,5% bilančne vsote sredi tega leta in se hitro povečuje. Opisano spreminjanje strukture premoženjskih bilanc je še posebno izrazito pri bankah v večinski tuji lasti, kjer delež posojil nebančnemu sektorju dosega nadpovprečnih 64% bilančne vsote ob zgolj 42% bilančne vsote zbranih vlog nebančnega sektorja ter visoko nad povprečnimi, 47-odstotnimi vlogami tujih bank v bilančni vsoti.

V opisano obnašanje sili slovenske banke predvsem relativno hitra konvergenca domačih obrestnih mer oz. vztrajno približevanje vrednostim obrestne marže bank evroobmočja, ki je znižala neto obrestne marže. Takšno stanje, ki izvira iz konvergence obrestnih mer in neto obrestne marže, pa še dodatno poglabljajo zgodovinsko nizke ravni obrestnih mer na ključnih svetovnih finančnih trgih in skoraj izravnana krivulja časovne strukture obrestnih mer oz. krivulje donosnosti dolžniških vrednostnih papirjev, ki zmanjšujejo dohodke bank iz časovne transformacije zbranih vlog.

Slika 7: Stopnje rasti posojil nebančnemu sektorju in vlog nebančnega sektorja ter primerjava gibanja neto obrestne marže, računane na celotno aktivo, za slovenske banke in banke EU25



Vira: Banka Slovenije, ECB

Primerjava strukture bilanc slovenskih bank in srednje velikih bank evroobmočja

S primerjavo strukture premoženjskih bilanc slovenskih bank in srednje velikih bank evroobmočja[4] lahko ugotovimo ključne spremembe v strukturi bilanc v nadaljnjem procesu finančne integracije.

Delež posojil nebančnemu sektorju slovenskih bank se bo ob pričakovanem naraščanju izenačil z istovrstnim deležem srednje velikih bank evroobmočja že v letu 2007, čeprav trenutno zaostaja za štiri odstotne točke. Medtem ko je delež vrednostnih papirjev v bilančni vsoti slovenskih bank še skoraj enkrat večji od deleža enakih naložb primerljivih evropskih bank, lahko pričakujemo največji dohodkovni izpad obresti prav v tem delu poslovanja slovenskih bank, saj bo učinek integracije bank v skupni finančni trg v tem segmentu sorazmerno najmočnejši (tj. izenačenje višine obrestnih mer).

[4] Srednje velike banke evroobmočja so relativno bolj primerljive z velikostjo slovenskih bank, saj njihova bilančna vsote dosega od 0,005 do 0,5% konsolidirane bilančne vsote celotnega bančnega sistema EU, tj. od 1,19 do 119,0 milijarde evrov.

Tabela 6: Primerjava strukture aktive premoženjskih bilanc slovenskih bank in srednje velikih bank evroobmočja v odstotkih

	Slovenija vse banke					Evroobmočje	
						vse b.	srednje v. b.
	1995	1999	2003	2004	2005/6	2004	2004
Aktiva	100	100	100	100	100	100	100
Denar	4,0	3,4	2,8	2,5	1,7	1,3	1,4
Posojila bankam	17,4	9,6	6,8	8,9	9,2	16,5	14,0
Posojila neban. sektorju	40,3	52,8	50,2	54,1	54,7	48,4	58,7
Posojila podjetjem	26,5	30,8	33,6	36,3	36,8		
Posojila gospodinjstvom	10,7	16,5	12,5	13,5	13,8		
Posojila državi	2,4	4,7	2,8	2,5	2,4		
Posojila tujini	0,7	0,8	1,3	1,7	1,7		
Vrednostni papirji	28,9	27,0	34,0	28,9	28,9	22,3	15,8
Kratkoročni VP	7,6	12,5	20,9	14,1	15,0	1,8	2,2
Dolgoročni VP	21,3	14,4	13,2	14,8	14,0	20,5	13,6
Kapitalske naložbe	1,8	2,3	1,6	1,5	1,6	3,4	4,1
Ostala aktiva	7,7	5,0	4,6	4,1	3,9	8,1	6,0

Viri: Banka Slovenije, ECB, lastni preračuni

Na drugi strani je med viri sredstev v premoženjski bilanci slovenskih bank mogoče opaziti razmeroma hitro zmanjševanje deleža vlog nebančnega sektorja, ki trenutno znaša 58,2% bilančne vsote. Ta delež se bo po naših ocenah do konca leta 2007 približal na odstotno točko preseganja trenutne vrednosti deleža istovrstnih virov sredstev pri evropskih bankah, medtem ko uporaba medbančnega zadolževanja, zlasti pri tujih bankah, kot vira financiranja že zdaj za 6,8 odstotne točke presega delež uporabe tovrstnih virov pri srednje velikih evropskih bankah in bo po ocenah v prihodnjih dveh letih še naraščala. Hkrati slovenske banke v zanemarljivem deležu uporabljajo vrednostne papirje kot način zbiranja virov sredstev v primerjavi z evropskimi bankami.

Prav na podlagi primerjave kvantitativnih kazalcev stopnje integracije slovenskih bank v skupni bančni prostor lahko sklepamo, da bodo morale slovenske banke v prihodnje posvečati več pozornosti načinu zbiranja virov sredstev, če bodo želele na skupnem trgu konkurirati primerljivo velikim bankam evroobmočja.

Tabela 7: Primerjava strukture pasive premoženjskih bilanc slovenskih bank in srednje velikih bank evroobmočja v odstotkih

	Slovenija vse banke					Evroobmočje	
						vse b.	srednje v. b.
	1995	1999	2003	2004	2005/6	2004	2004
Pasiva	100	100	100	100	100	100,0	100,0
Vloge domačih bank	4,3	3,2	2,6	1,8	1,8	22,2	17,5
Vloge tujih bank	9,1	7,7	14,0	17,9	22,5		
Vloge neban. setktorja	65,3	71,5	65,1	62,1	58,2	48,5	50,9
Vloge podjetij	17,5	20,5	17,4	16,4	15,7		
Vloge gospodinjstev	35,2	40,3	43,1	42,0	39,4		
Vloge države	6,6	7,9	3,1	2,4	2,1		
Obveznsoti do BS	3,0	0,8	0,0	0,0	0,0		
Vloge tujcev (neban.)	3,1	2,0	1,6	1,3	1,0		
Vrednostni papirji	2,7	1,7	4,3	4,0	3,8	21,4	22,0
Rezervacije	2,3	2,0	2,0	2,1	2,1	1,5	2,0
Podrejene obveznosti	0,0	1,0	1,9	2,5	2,2	1,9	2,0
Kapital	11,5	10,6	8,3	8,1	7,2	3,7	4,7
Ostala pasiva	4,7	2,2	1,8	1,5	2,2	0,9	1,0

Viri: Banka Slovenije, ECB, lastni preračuni

5.5 Cenovni kazalci integriranosti slovenskega bančnega sistema v skupni evropski bančni trg

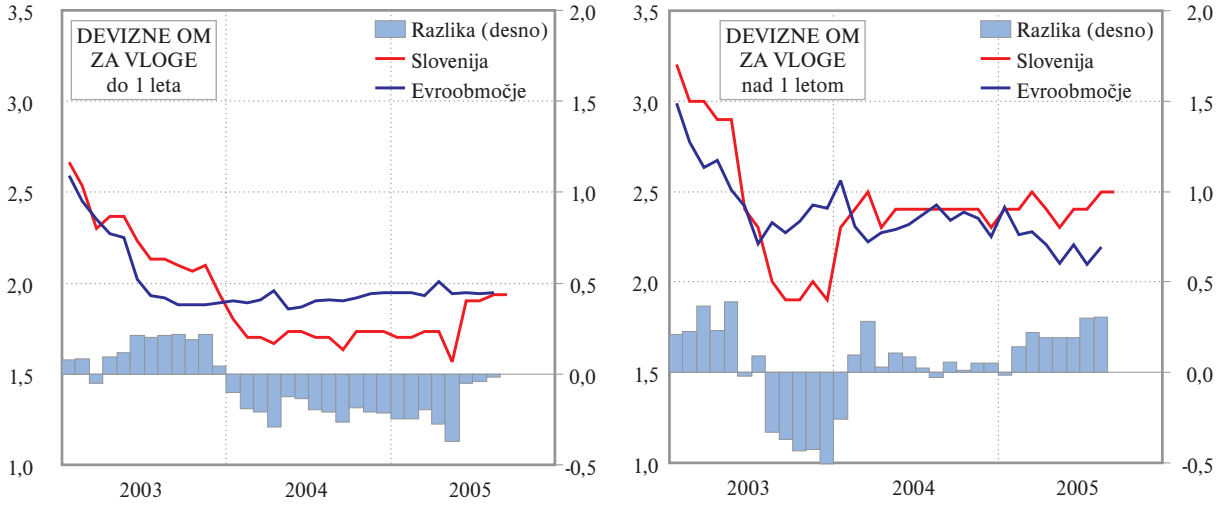
Čeprav imajo lahko nacionalni finančni sistemi razmeroma homogeno pravno ureditev s podobno pravno regulativo in podoben okvir izvajanja denarne politike, pa se za finančne aktive lahko oblikujejo različne cene. Številni mikroekonomski dejavniki, kot so razvitost finančnih trgov, konkurenčnost v bančnem sistemu in med raznovrstnimi finančnimi posredniki, omejitve pri gibanju kapitala itd., so razlogi za oblikovanje različnih višin premij za tveganja za istovrstne finančne oblike posameznih finančnih sistemov. Tržni igralci zato nosijo neposredne stroške neintegriranih finančnih trgov (Barros et al., 2005).

V praksi ne obstajajo široko sprejete mere stopnje integracije bančnih sistemov, ki bi temeljile na oblikovanju cen posameznih finančnih instrumentov. Analize, ki se ubadajo s tem problemom, se zatekajo k načelom zakona enotne cene, kar pomeni, da se ob popolni finančni integraciji za podobne finančne produkte med različnimi nacionalnimi trgi oblikuje enotna cena. Omenjeno načelo zahteva primerjavo podobnih produktov na istovrstnih segmentih integriranega finančnega trga, čemur je v praksi težko ali celo nemogoče popolnoma zadostiti, še posebno če merimo stopnjo integriranosti bančnega sistema, kot je slovenski, ki uporablja svojo denarno valuto.

Primerjava obrestnih mer v detajlističnem segmentu poslovanja bank

Da bi zadostili pogoju istovrstnosti finančnih instrumentov, smo izvedli primerjavo obrestnih mer za relativno podobne finančne produkte, ki jih svojim komitentom ponujajo tako slovenske banke kot banke evroobmočja: obrestne mere za stanovanjska posojila, obrestne mere za posojila podjetjem z vrednostjo do milijona evrov ter obrestne mere za devizne vloge z ročnostjo vezave do enega leta in vloge z ročnostjo vezave nad enim letom. Pri naboru finančnih instrumentov slovenskih bank smo upoštevali obrestne mere za instrumente, nominirane v tuji valuti.

Slika 8: Primerjava slovenskih obrestnih mer za devizne vloge z ročnostjo do enega in nad enim letom s primerljivimi obrestnimi merami bank evroobmočja



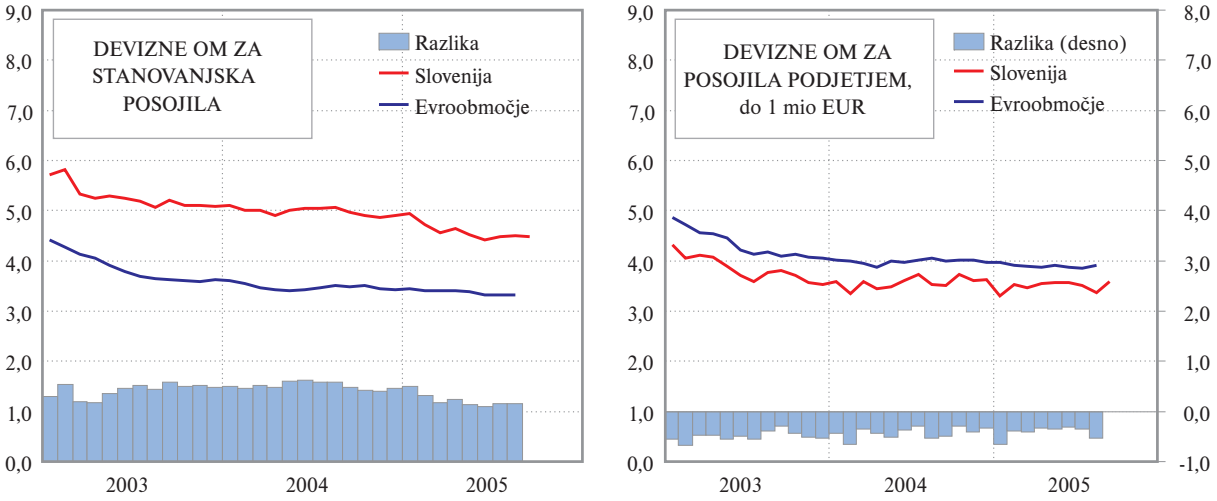
Vir: Banka Slovenije

Na nobenem segmentu posojilnega ali depozitnega trga v zadnjem triletnem obdobju ni mogoče prepoznati izrazitejše težnje zmanjševanja ali povečevanja razlik med obrestnimi merami, ki jih svojim komitentom ponujajo slovenske banke, in tistimi, ki jih ponujajo banke evroobmočja. Razlike med depozitnimi obrestnimi merami na slovenskem in evropskem bančnem trgu celo nikoli niso presegle 0,5 odstotne točke, kar deloma pojasnjuje razmeroma skromen delež nebančnih vlog tujcev v celotnih nebančnih vlogah. Poleg tega bančne vezane vloge veljajo za razmeroma standardiziran bančni produkt, kar še dodatno pripomore k višji stopnji integracije tega segmenta poslovanja bank. Razmeroma majhna razlika med obrestnimi merami za vezane vloge do enega leta in nad enim letom tako potrjuje relativno visoko stopnjo integriranosti pri obrestovanju deviznih prihrankov.

Nekoliko večja je razlika med domačimi in tujimi obrestnimi merami za stanovanjska posojila, nominirana v tuji valuti (evrih), pri čemer so obrestne mere slovenskih bank višje za eno do 1,5 odstotne točke. V primerjavi z bančnimi depoziti so stanovanjska posojila prebivalstvu lokalnemu trgu prilagojen produkt, saj je občutljiv tudi za nacionalno premoženjsko zakonodajo in s tem za učinkovitost uveljavljanja zavarovanja pri stanovanjskih posojilih. Razlike med obrestnimi merami tujih in domačih deviznih posojil so tako tudi izraz institucionalnih razlik in s tem manjše integriranosti tega segmenta poslovanja bank.

Podobno kot pri drugih bančnih produktih je tudi razlika pri (variabilnih) deviznih obrestnih merah za posojila podjetjem do milijona evrov razmeroma stabilna in od leta 2003 ni presegla 0,75 odstotne točke. Vendar je v tem primeru obrestna mera slovenskih bank nižja kot obrestna mera za istovrstna posojila bank evroobmočja. Vsaj deloma lahko razliko pripišemo relativno konkurenčnemu okolju, ki ga morajo slovenske banke upoštevati pri odobravanju posojil podjetjem. Slovenska podjetja so pri najemanju posojil razmeroma fleksibilna in z iskanjem ugodnejših ponudb silijo slovenske banke v konkurenčno določanje višine obrestnih mer za devizna posojila. Glede na majhno razliko med domačimi in tujimi obrestnimi merami za devizna posojila podjetjem lahko tudi ta cenovni kazalec razložimo kot izraz razmeroma visoke stopnje integriranosti slovenskih bank v skupni evropski bančni prostor na tem segmentu detajlističnega poslovanja.

Slika 9: Primerjava slovenskih obrestnih mer za devizna stanovanjska posojila in devizna posojila podjetjem do milijona evrov z obrestnimi merami bank evroobmočja



Vir: Banka Slovenije

Ob uvedbi skupne valute evro bodo slovenske banke prisiljene v večjo izenačitev obrestnih mer tudi na preostalih področjih poslovanja, kjer zaradi sedanje uporabe nacionalne valute izkoriščajo "ovire" za konkurenčno ponudbo istovrstnih posojil s strani tujih bank. Realnejšo sliko stopnje integriranosti slovenskih bank v skupni evropski bančni prostor bi dobili tudi z neposredno primerjavo cen preostalih bančnih storitev: npr. stroškov plačilnega prometa, cene storitev investicijskega bančništva itd.

6 POSLEDICE ZA PRIHODNOST POSLOVANJA SLOVENSKIH BANK

Slovenske banke pri doseganju integracije na segmentu poslovanja na drobno v primerjavi z bankami evroobmočja niso izjema. Namreč kljub uvedbi skupne valute in odpravljanju regulatornih omejitev ostaja v evroobmočju poslovanje bank na drobno sorazmerno močno segmentirano, medtem ko to ne velja za poslovanje bank na debelo. Prav zaradi tega dejstva bi morale slovenske banke posvečati več pozornosti gibanju domačega varčevanja in ne zgolj kreditiranju nebančnega sektorja. S povečevanjem deleža tujih virov na segmentu poslovanja na debelo in ob ohranjanju velikega deleža naložb v (domače) vrednostne papirje bo po prevzemu evra mogoče pričakovati relativno hitro in doslednejše izenačenje naših obrestnih mer z obrestnimi merami evroobmočja na obeh omenjenih segmentih, s tem pa tudi poslabšanje dohodkovnega rezultata bank.

7 VIRI IN LITERATURA

1. Hartmann, Maddaloni, Manganelli: The Euro Area Financial System: Structure, Integragion and Policy initiatives; Working paper No. 230, ECB, maj 2003.
2. Košak, M., Košak, T.: Poslovanje bank v režimu ERM 2; Bančni vestnik 6, junij 2005.
3. Barros, P. P., et al.: Integration of European Banking: The Way Forward; Center for Economic Policy Research, London, 2005.
4. ECB: Indicators of Financial Integration in the Euro Area, september 2005.
5. Giannetti, M., Guiso, L. et al.: Financial Market Integration, Corporate Financing and Economic Growth; Econimic paper No. 179, European Commission, november 2002.
6. Triche, J.-C.: European financial integration; Speech by Jean-Claude Triche, president of ECB at Danmarks Nationalbank, Copenhagen, 3. oktober 2005.
7. ECB: EU Banking Structures, oktober 2005.
8. ECB: EU Banking Sector Stability Report, oktober 2005.

DEJAVNIKI RAZLIK V UČINKOVITOSTI BANK V NOVIH DRŽAVAH ČLANICAH EVROPSKE UNIJE

dr. Marko Košak in dr. Peter Zajc*

POVZETEK

Članek se osredotoča na stroškovno učinkovitost bank kot pokazatelja napredka v bančnem sektorju novih držav članic Evropske unije. Analiza stroškovne učinkovitosti bank temelji na na vzorcu 100 bank iz petih srednje- in vzhodnoevropskih novih držav članic EU (Češka, Madžarska, Poljska, Slovaška, Slovenija) ter treh baltskih držav (Estonija, Latvija, Litva), ki so se EU pridružile leta 2004. Za ocenjevanje povprečne stroškovne učinkovitosti v izbranih državah in geografskih regijah sta avtorja uporabila standardno metodologijo za merjenje učinkovitosti: metodo stohastične mejne funkcije učinkovitosti ter Battese-Coellijev (1992) model specifikacije tehnične učinkovitosti s prisekano normalno porazdelitvijo faktorjev učinkovitosti in model pojemanja s časom.

Ocene povprečne stroškovne učinkovitosti bank so pokazale na nekatere pomembne razlike v povprečni stroškovni učinkovitosti. Najvišjo povprečno oceno učinkovitosti so dosegle banke na Slovaškem (91%), nato pa sledijo banke na Poljskem (87%), v Sloveniji (84%) in Latviji (83,6%). Najnižjo povprečno oceno učinkovitosti so dosegle banke na Češkem (71%), v Estoniji (78%) in Litvi (79%). Pokazalo se je, da so v nacionalnih bančnih sektorjih z nižjo stroškovno učinkovitostjo navadno večje razlike v ocenah stroškovne učinkovitost posameznih bank. Analiza je v zvezi s korelacijo med značilnostmi bančnega sektorja in stroškovno učinkovitostjo pokazala mešane rezultate: stopnji posredništva in gostote povpraševanja sta negativno povezani s stroškovno učinkovitostjo; parameter depoziti na prebivalca se je izkazal za pozitivno povezanega s stroškovno učinkovitostjo, to pa velja tudi za število prebivalcev na banko, medtem ko je imel parameter tržne koncentracije po pričakovanjih negativen predznak. Analiza odnosa med tujim lastništvom in stroškovno učinkovitostjo je pokazala, da so v povprečju banke v večinski tuji lasti manj učinkovite od bank z drugačno lastniško strukturo.

SUMMARY

The article focuses on the cost efficiency of banks as an indicator of progress within the banking sectors of the new EU member-states. Analysis of bank cost efficiency is based on a sample of 100 banks from the five new EU member-states in central and eastern Europe (Czech Republic, Hungary, Poland, Slovakia and Slovenia), and the three Baltic states of Estonia, Latvia and Lithuania, which joined the EU in 2004. The authors used standard methodology for measuring efficiency to estimate average cost efficiency in the selected countries and regions, viz. a stochastic boundary approach, and the Battese and Coelli (1992) specification of the technical efficiency model with truncated normal distribution of efficiency effects and a time-variant decay model.

The estimates of bank cost efficiency revealed some noticeable differences in average cost efficiency. The highest average efficiency score was achieved by banks in Slovakia (91%), followed by banks in Poland (87%), Slovenia (84%), Hungary (84%) and Latvia (83.6%). The lowest average efficiency scores were recorded by banks in the Czech Republic (71%), Estonia (78%) and Lithuania (79%). It was found that national banking sectors with lower cost efficiency usually have greater variation in the cost efficiency scores of individual banks. The analysis showed mixed results in connection with the correlation between the specifics of the banking sector with cost efficiency: the depth of intermediation and the density of demand are negatively correlated with cost efficiency, while deposits per inhabitant and the number of inhabitants per banks are positively correlated with cost efficiency. As expected, market concentration was negatively correlated. Analysis of the relationship between foreign ownership and cost efficiency showed that the majority of banks under foreign ownership were on average less efficient than banks with different ownership structures.

* Ekonomska fakulteta, Univerza v Ljubljani

1 UVOD

Prvo desetletje tranzicije je bilo zaznamovano z zelo dramatičnim procesom, ki je v bančništvu povzročil občutne spremembe. Države srednje in vzhodne Evrope so spoznale, da je eden ključnih prvih pogojev za gospodarsko okrevanje in blaginjo dobro zasnovan in delujoč finančni sistem, v katerem imajo banke še posebno pomembno vlogo. Pred začetkom tranzicije banke v večini srednje in vzhodnoevropskih držav niso opravljale standardnih bančnih funkcij. Banke so bile v veliki meri podaljšana roka države, tako da je tudi kreditina aktivnost bank bila podrejena centralnemu planu in politiki, ki ga je izvajala. Države srednje in vzhodne Evrope, razen nekdanje Jugoslavije, so uvedle dvostopenjski (*two-tier*) bančni sistem šele ob koncu osemdesetih let, ko so se iz nekdanjih monopolnih državnih bank izoblikovale poslovne banke. Čeprav so se v začetku devetdesetih let pojavile številne nove zasebne banke, so si srednje- in vzhodnoevropske države prizadevale vzpostaviti trdne temelje za svoje nove bančne sisteme, preoblikovanje bančnega sektorja v srednji in vzhodni Evropi pa ni bilo povsem uspešno. Zaradi neuspešne dokapitalizacije bank in nerešenega podedovanega problema slabih posojil je v nekaterih državah prišlo do vrste situacij, ko je bilo treba reševati banke v težavah. Nekatere države so svoje vodilne banke predolgo ohranjale v državni lasti, kar je še podaljšalo pretesne vezi in nezdrave odnose z opešanimi industrijskimi konglomerati.

Kljub temu so bančni sektorji novih držav članic Evropske unije iz srednje in vzhodne Evrope doživeli izjemno preobrazbo, zlasti med procesom pristopanja k Evropski uniji. Te države so sprejele skupno zakonodajo in pravno ureditev Evropske unije, izvedle obsežne strukturne in institucionalne reforme ter svoje bančne sisteme vsaj nekoliko integrirale v bančni sektor Evropske unije. Poleg tega so banke iz srednje in vzhodne Evrope pridobile tudi z obsežno privatizacijo, pri kateri so ključno vlogo odigrale tuje banke. Vstop tujih bank v bančne sisteme srednje in vzhodne Evrope je bil zelo pomemben in je močno prispeval k razvoju učinkovitih bančnih sektorjev, uvedbi previdnostnega nadzora in vzpostavitvi zaupanja. V splošnem velja, da so koristi vstopa tujih bank presegle stroške. Čeprav je pomembno priznati prispevek tujih bank, pa je prav tako pomembno priznati, da tuje banke niso mogle odpraviti vseh obstoječih težav in niso vedno ponudile pravega odgovora na probleme.

Eden čedalje pomembnejših vidikov ali segmentov preučevanja bančnega sektorja je preučevanje učinkovitost bank, kateremu se v zadnjih letih posveča večja pozornost. Študije na tem področju zajemajo več držav in regij, vključno s srednjo in vzhodno Evropo. Raziskovalci so razvili obsežno paleto izpopolnjenih metod in orodij za ocenjevanje učinkovitosti. Študije o učinkovitosti bank, ki ne zanimajo samo akademskih krogov, temveč tudi oblikovalce politike, upnike bank, lastnike in menedžerje, na splošno obravnavajo dve glavni vprašanji. Ocenjujejo stroškovno (in dobičkovno) učinkovitost poslovanja bank ter poskušajo določiti spremenljivke (imenovane tudi korelati), s katerimi je mogoče pojasniti nekatere razlike v učinkovitosti med bankami.

Glavni namen naše študije je preučiti vprašanje učinkovitosti bank v petih novih državah članicah Evropske unije iz srednje in vzhodne Evrope (Češka, Madžarska, Poljska, Slovaška in Slovenija) ter v treh baltskih državah (Estonija, Latvija in Litva) v obdobju 1996–2003. Pri svoji analizi izhajamo iz dejstva, da je treba kljub obsežnim reformam in napredku v bančnih sektorjih kot izhodišče upoštevati pozna osemdeseta leta, zato še vedno ni jasno, kako uspešno so se banke iz novih držav članic Evropske unije po učinkovitosti približale starim državam članicam. Pri

obravnavanju tega vprašanja se osredotočamo na primerjavo ocen učinkovitosti med državami in določanje pojasnjevalnih spremenljivk za razlike v učinkovitosti.

Zgradba študije je naslednja: najprej je podan kratek pregled literature, ki osvetljuje razvoj preučevanja učinkovitosti in obravnava osnovno literaturo o učinkovitosti bank. Naslednji dve poglavji opisujeta metodologijo in tehnike ocenjevanja. Temu sledita predstavitev in obravnava modela stroškovne učinkovitosti, ki ga uporabljamo v svoji analizi. V šestem poglavju so predstavljeni podatki. Nazadnje so predstavljeni še rezultati ocenjevanja stroškovne učinkovitosti ter rezultati ugotavljanja obsežnega nabora korelatov učinkovitosti. Študija se konča s komentarji rezultatov.

2 PREGLED LITERATURE

Zgodnejše študije o uspešnosti poslovanja bank so osredotočene na predstavitev finančnih razmerij in analizo ekonomij obsega (angl. *economies of scale*) in ekonomij povezanosti (angl. *economies of scope*). Molyneux, Altunbas in Gardener (1996) navajata tudi druge vidike učinkovitosti, kot sta na primer tehnična in alokativna učinkovitost. Ti dve sestavini učinkovitosti je prvi odkril Farrell (1957). Koncept X-učinkovitosti, ki ga je uvedel Leibenstein (1966), zajema alokativno in tehnično učinkovitost[1] ter v osnovi odraža razlike v sposobnosti menedžmenta za obvladovanje stroškov ali maksimiziranje dobička (Molyneux, Altunbas in Gardener, 1996).

Čeprav je že kar nekaj časa priznano, da je v bančništvu preučevanje X-neučinkovitosti prevladalo nad preučevanjem neučinkovitosti, ki izhaja iz ekonomij obsega in ekonomij povezanosti, so raziskovalci šele pred kratkim svojo pozornost usmerili v preučevanje X-neučinkovitosti. To novo področje ali usmeritev raziskovanja je privedlo oziroma privedla do oblikovanja več pristopov in metod analiziranja. Molyneux, Altunbas in Gardener (1996) navajajo, da ni dogovora o načinu merjenja in modeliranja X-neučinkovitosti. Ključno vprašanje pri tem je, kako izmeriti ali določiti mejno funkcijo učinkovitosti (*efficiency frontier*). Farrell (1957) je predlagal, da se mejna funkcija učinkovitosti oceni na podlagi vzorčnih podatkov z uporabo neparametričnega ali parametričnega pristopa. Najbolj razširjena neparametrična metoda ocenjevanja je t. i. analiza s pomočjo podatkovnih ovojnic (angl. *data envelopment analysis, DEA*), medtem ko sta metoda stohastične mejne funkcije učinkovitosti (angl. *stochastic frontier approach, SFA*) in metoda brez porazdelitve (angl. *distribution-free approach, DFA*) najpogosteje uporabljeni parametrični metodi.

Berger in Mesterjeva (1997) v svojem članku *Inside the black box: What explains differences in the efficiencies of financial institutions?* ("V črni skrinjici: s čim je mogoče pojasniti razlike v učinkovitosti finančnih institucij?") podajata zelo informativen povzetek elementov merjenja učinkovitosti (koncept učinkovitosti, tehnika merjenja in funkcijska oblika) in analizirata vire razlik v učinkovitosti med bankami. Ugotavljata, da izbor tehnike merjenja in funkcijske oblike praviloma ne povzroči bistvene spremembe pri določanju povprečne učinkovitosti za bančni sektor ali razvrstitvi posameznih bank.

Čeprav je osnovna literatura iz preučevanja učinkovitosti bank precej obsežna, je močno omejena na preučevanje bank v ZDA, ki jim daleč zadaj sledijo evropske banke. Obstaja sicer nekaj študij o

[1] Izraza *X-učinkovitost in učinkovitost* v literaturi nista uporabljena dosledno. Oba se nanašata na mejno učinkovitost.

učinkovitosti bank v manj razvitih državah, vendar je njihovo število razmeroma majhno. Berger in Humphrey (1997) v svojem pregledu navajata le osem študij o učinkovitosti bank v državah v razvoju, od katerih pa nobena ne obravnava tranzicijskih držav srednje in vzhodne Evrope. Zato je trenutno raziskovanje učinkovitosti bank v srednje- in vzhodnoevropskih državah razmeroma omejeno, zlasti če ga primerjamo z raziskovanjem zrelih trgov ali drugih razvijajočih se trgov.

Drugo področje raziskovanja učinkovitosti bank, ki doslej še ni bilo temeljito obravnavano, je primerjava učinkovitosti bank med posameznimi državami. Berger in Humphrey (1997) v svojem pregledu navajata le pet meddržavnih primerjav, opravljenih do priprave navedenega pregleda. Ugotavljata, da je študije o učinkovitosti s primerjavami med državami težko izvesti in interpretirati, ker (i) so regulativna in gospodarska okolja med državami različna in (ii) med državami obstajajo razlike v kakovosti bančnih storitev, ki jih je težko upoštevati. Prva meddržavna raziskava je primerjalna analiza učinkovitosti bank na Finskem, Norveškem in Švedskem, ki so jo leta 1993 izvedli Berg, Forsund, Hjalmarsson in Suominen (1993). Pri tem so ugotovili, da so v združenem vzorcu najučinkovitejše švedske banke.

Večina meddržavnih študij analizira razvite države in le nekaj se jih osredotoča na bančno učinkovitost srednje- in vzhodnoevropskih gospodarstev. Delovni dokument iz leta 2002 z naslovom *Determinants of Commercial Bank Performance in Transition: An Application of Data Envelopment Analysis* ("Dejavniki uspešnosti poslovanja poslovnih bank v tranzicijskih gospodarstvih: uporaba analize ovojnice podatkov"), ki sta ga pripravila Grigorian in Manole (2002), ocenjuje učinkovitost bank z metodo podatkovnih ovojnic (*DEA*) in pri tem vključuje tudi nepravo spremenljivko za tuje lastništvo. Države, zajete v študiji, avtorja razdelita v tri skupine: srednja Evropa, jugovzhodna Evropa in Skupnost neodvisnih držav. Na splošno se je izkazalo, da so najučinkovitejše banke iz srednje Evrope. S tranzicijskimi gospodarstvi se ukvarja tudi delovni dokument *Efficiency of banks: Recent evidence from the transition economies of Europe 1993–2000* ("Učinkovitost bank: najnovejša opažanja iz tranzicijskih gospodarstev v Evropi v obdobju 1993–2000") avtorjev Yildirima in Philippatosa (2002). Za ocenjevanje bančne učinkovitosti za 12 srednje- in vzhodnoevropskih držav uporabljata metodo stohastične mejne funkcije učinkovitosti in metodo brez porazdelitve. Ugotavljata, da je v srednje- in vzhodnoevropskih državah stroškovna učinkovitost v povprečju višja od dobičkovne učinkovitosti.

Zadnja leta se vlogi tujega lastništva v bančni industriji namenja čedalje več pozornosti. Hasan in Hunter (1996) tako preučujeta stroškovno in dobičkovno učinkovitost japonskih in domačih bank v ZDA. Za obdobje 1984–1989 ugotavljata, da so japonske banke, ki poslujejo v ZDA, manj stroškovno in dobičkovno učinkovite kakor ameriške banke v domači lasti. Chang, Hasan in Hunter (1998) so izvedli primerjalno študijo o učinkovitosti poslovnih bank v tuji in domači lasti, ki delujejo v ZDA. Rezultati študije so pokazali, da so v ZDA tuje banke manj stroškovno učinkovite od domačih. Berger, DeYoung, Genay in Udell (2000) se v svoji obsežni študiji lotevajo analize učinkovitosti tujih in domačih bank v 13 državah. Iz rezultatov analize je razvidno, da je povprečna stroškovna in dobičkovna učinkovitost domačih bank večja kakor pri tujih bankah. Slednje so se torej izkazale za manj učinkovite. To je ena od maloštevilnih študij, ki analizirajo vlogo tujega lastništva v okviru meddržavne primerjave.

Osnovna literatura o učinkih lastništva bank na učinkovitost poslovanja bank v srednje- in vzhodnooevropskih državah je prav tako dokaj omejena. Nikiel in Opiela (2002) analizirata uspešnost poslovanja domačih in tujih bank na Poljskem. Domače zasebne in državne banke so

v povprečju bolj dobičkovno učinkovite in manj stroškovno učinkovite kakor tuje banke. Na prvi pogled se to morda zdi nenavadno, vendar avtorja to razlagata z dejstvom, da mnoge domače banke delujejo na nišnih trgih, na katerih imajo lahko določeno tržno moč. Hasan in Marton (2000) preučujeta bančno učinkovitost na Madžarskem in uspešnost poslovanja tujih bank na podlagi deleža tujega lastništva. Banke z večjim deležem tujega lastništva so videti učinkovitejše kakor banke z manjšim tujim deležem.

Študija, ki jo je opravil Weill (2003), je poskus neposredne primerjave bančne učinkovitosti v zahodno- in vzhodnoevropskih državah. Weillova raziskava dokazuje obstoj razlike v učinkovitosti med zahodno- in vzhodnoevropskimi bankami, ki je predvsem posledica razlik v uspešnosti menedžmenta, medtem ko se vplivi okolja in naklonjenosti tveganju niso izkazali za pomembne. Kot ugotavlja avtor, so na tem področju potrebne nadaljnje raziskave, in sicer ne samo o obstoju razlike v učinkovitosti, temveč tudi o razvoju učinkovitosti in njegovih razlagah.

Bonin et al. (2005) se v svojem članku osredotočajo na ocenjevanje učinkovitosti bank in ugotavljanje ustreznih korelatov učinkovitosti v tranzicijskih državah s poudarkom na razmerju med učinkovitostjo in lastništvom. Avtorji so pri preučevanju bank iz 11 tranzicijskih držav uporabili metodo stohastične mejne funkcije učinkovitosti. Dobljeni rezultati kažejo, da zasebno lastništvo samo po sebi ni dovolj za zagotavljanje bančne učinkovitosti v tranzicijskih državah, ker ni statistično pomembnih dokazov o negativnem učinku državnega lastništva glede na zasebno domače lastništvo. Kaže, da so banke v tuji lasti stroškovno učinkovitejše kakor druge banke in poleg tega zagotavljajo boljše storitve, še zlasti če imajo strateškega tujega lastnika.

Nedavna študija o učinkovitosti bank, ki sta jo objavila Fries in Tacijeva (2005), je bila opravljena na vzorcu 289 bank iz 15 vzhodnoevropskih držav za obdobje 1994–2001. Avtorja sta se osredotočila na stroškovno učinkovitost bank in preučevala obsežen nabor korelacijskih faktorjev, ki bi bili lahko povezani s stroški bančnega poslovanja. Potrdila sta, da večja makroekonomska stabilnost in konkurenca, ki izhaja iz vstopa tujih bank na trg, ter razvoj podpornih institucij spodbujajo stroškovno učinkovitost. Vendar pri tem poudarjata, da bodo za večino vzhodnoevropskih držav po pristopu k Evropski uniji in skupnemu trgu finančnih storitev glavni izziv povečani konkurenčni pritiski. Glede na to, da podatki, ki sta jih uporabila avtorja, zajemajo le obdobje do leta 2001, tega učinka ni bilo mogoče empirično preučiti.

3 METODOLOGIJA

Koncept merjenja učinkovitosti predpostavlja, da je produkcijska funkcija popolnoma učinkovitega podjetja ali podjetij znana. Ker v praksi ni tako, je treba produkcijsko funkcijo oceniti. Za ocenjevanje učinkovitosti se uporabljajo različne metode. Farrell (1957) je predlagal, da se lahko produkcijska funkcija oceni na podlagi vzorčnih podatkov z uporabo neparametričnega (matematično programiranje) ali parametričnega (ekonometričnega) pristopa.[2]

Dve najbolj razširjeni neparametrični metodi ocenjevanja učinkovitosti sta analiza ovojnice podatkov (angl. *data envelopment analysis, DEA*) in metoda FDH ("free disposable hull"), ki je poseben primer metode DEA. DEA je tehnika linearnega programiranja, kjer je meja DEA

[2] Parametrične in neparametrične metode ocenjevanja so obravnavane v Bauer et al. (1998).

določena kot odsekoma linearne kombinacije, ki povezujejo vrsto opazovanj najboljše prakse (Berger in Humphrey, 1997). Neparametrične metode imajo nekaj pomanjkljivosti. Osredotočene so namreč na tehnološko optimizacijo in ne na ekonomsko optimizacijo. Ker ne upoštevajo cen, dajejo samo informacije o tehnični učinkovitosti in zanemarjajo alokativno učinkovitost. Neparametrične metode večinoma ne upoštevajo slučajnih odklonov v podatkih, tj. ne upoštevajo napak pri merjenju in naključja kot dejavnikov, ki vplivajo na ocene učinkovitosti (Berger in Mester, 1997). Zato se predpostavlja, da vsako odstopanje od mejne učinkovitosti odraža neučinkovitost. Morebitne napake pri merjenju bi se odrazile v spremembi izmerjene učinkovitosti. Poleg tega lahko, kakor poudarjata Berger in Humphrey (1997), katera koli od teh napak pri eni od bank na meji učinkovitosti spremeni izmerjeno učinkovitost vseh bank. Po drugi strani metoda DEA ne zahteva eksplicitne specifikacije funkcijske oblike osnovne produkcijske funkcije, zato je mejna funkcija manj strukturirana.

Tri glavne parametrične metode so metoda stohastične mejne funkcije učinkovitosti (angl. *stochastic frontier approach, SFA*), metoda brez porazdelitve (angl. *distribution-free approach, DFA*) in metoda odebeljene mejne funkcije ("thick frontier approach" TFA). Te metode se osredotočajo na razliko ali oddaljenost od banke, ki izvaja najboljšo prakso (meja učinkovitosti), se pravi, da ta oddaljenost odraža faktor neučinkovitosti u_i. Na primer, banka, katere stroški so višji kakor stroški banke, ki izvaja najboljšo prakso, je stroškovno neučinkovita. Glavna značilnost parametričnih metod je, da *a priori* določajo pravilo (predpostavko) o tem, kako ločiti slučajne odklone od neučinkovitosti. S tem torej arbitrarno ločujejo med slučajnostjo in neučinkovitostjo, kar je glavna slaba stran in predmet kritike parametričnih metod (Schure in Wagenvoort, 1999). Metode ocenjevanja se razlikujejo po načinu obravnavanja sestavljenega člena napake $v_i + u_i$, tj. po načinu ločitve člena neučinkovitosti u_i od člena slučajnega odklona v_i. V naši analizi uporabljamo metodo stohastične mejne funkcije učinkovitosti (SFA), ki temelji na predpostavki, da so slučajni odkloni v_i simetrično porazdeljeni (normalna porazdelitev) in da je člen neučinkovitosti u_i nesimetrično (enostransko) porazdeljen (prisekana normalna porazdelitev).

4 METODA STOHASTIČNE MEJNE FUNKCIJE UČINKOVITOSTI

Na splošno razlikujemo med determinističnimi in stohastičnimi mejnimi produkcijskimi funkcijami (Kaparakis, Miller in Noulas, 1994). Glavna pomanjkljivost deterministične mejne produkcijske funkcije je, da ne upošteva napak pri merjenju in problemov v zvezi s t. i. statističnim šumom, zato velja, da vsa odstopanja od mejne učinkovitosti odražajo neučinkovitost (Coelli, Rao in Battese, 1998). To lahko močno izkrivi rezultate merjenja učinkovitosti. S stohastično mejno produkcijsko funkcijo se izognemo nekaterim problemom, ki se pojavijo pri uporabi deterministične mejne funkcije. Aigner, Lovell in Schmidt (1977) ter Meeusen in van den Broeck (1977) so neodvisno predlagali stohastično mejno funkcijo s sestavljenim členom napake, ki omogoča stohastično spreminjanje produkcijske funkcije:

$$y_i = x_i \beta + e_i \qquad i = 1..N$$

kjer je: y_i – logaritem največje izhodne vrednosti, dobljene iz x_i,
x_i – vektor logaritmov produkcijskih faktorjev, ki jih uporablja *i*-to podjetje,
β – vektor ocenjevanih neznanih parametrov,
e_i – člen napake.

Člen e_i je sestavljen iz dveh delov:

$$e_i = v_i - u_i \qquad i = 1..N,$$

kjer je: v_i – napake pri merjenju in drugi slučajni dejavniki,
u_i – komponenta neučinkovitosti.

Komponenta v_i zajema t. i. statistični šum, tj. napake pri merjenju in druge slučajne ali neobvladljive dejavnike. Aigner, Lovell in Schmidt (1977) predpostavljajo, da so komponente v_i neodvisno in identično porazdeljene normalne slučajne spremenljivke s srednjo vrednostjo 0 in konstantno varianco, tj. $v_i \sim \text{iid } N(0, \sigma_v^2)$. Komponenta u_i je nenegativna slučajna spremenljivka, ki predstavlja tehnično neučinkovitost v proizvodnji podjetij. Meri tehnično neučinkovitost, in sicer tako, da meri nezadostnost produktne spremenljivke glede na njeno največjo mogočo vrednost, dobljeno iz stohastične mejne funkcije $x_i\beta + v_i$ (Jondrow et al., 1982). Ta nazadostnost ali, splošneje, odstopanja od mejne učinkovitosti je oziroma so posledica dejavnikov, ki jih poslovodstvo obvladuje, v primerjavi s komponentami v_i, ki jih poslovodstvo ne obvladuje (Chang, Hasan in Hunter, 1998). Parametri u_i so porazdeljeni bodisi neodvisno in identično (iid) z eksponentno ali deloma normalno porazdelitvijo.

Glavna pomanjkljivost metode SFA je, da *a priori* določa porazdelitveno predpostavko za parametre u_i. Ta predpostavka je potrebna, da bi se lahko za ocenjevanje parametrov uporabila metoda največjega verjetja (angl. *maximum likelihood method*). Na splošno se lahko model stohastične mejne funkcije učinkovitosti oceni s popravljeno metodo najmanjših kvadratov (angl. *corrected ordinary least squares, OLS*), vendar je metoda največjega verjetja asimptotično učinkovitejša. Pri našem ocenjevanju uporabljamo metodo največjega verjetja.

Sredino porazdelitve člena u_i (povprečno tehnično neučinkovitost) je preprosto izračunati. Izračunati je treba le povprečje ocen e_i, pri čemer se komponenta statističnega šuma v_i enakomerno porazdeli. Izračun tehnične neučinkovitosti posameznih podjetij je zahtevnejši. Problem razčlenitve člena napake v njegovi dve komponenti, v_i in u_i, je ostal nerešen vse dotlej, dokler niso Jondrow et al. (1982) predlagali, kako v odvisnosti od ocene člena napake e_i izračunati ocene neučinkovitosti, specifične za posamezno opazovanje (banko). Najboljša napoved za u_i je pogojna pričakovana vrednost u_i, če predpostavljamo, da velja $e_i = v_i - u_i$. Napoved učinkovitosti dobimo tako, da neučinkovitost odštejemo od ena.

Battese in Coelli (1988) sta pokazala, da se najboljša napoved tehnične učinkovitosti ($exp(-u_i)$) dobi takole:

$$E\left[\exp(-u_i) \mid \varepsilon_i\right] = \frac{1-\Phi(\sigma_A + \frac{\gamma\varepsilon_i}{\sigma_A})}{1-\Phi(\frac{\gamma\varepsilon_i}{\sigma_A})} \exp(\gamma\varepsilon_i + \frac{\sigma_A^2}{2}),$$

kjer je:

$\Phi(.)$ – kumulativna porazdelitvena funkcija standardne normalne slučajne spremenljivke

$\sigma_A = \sqrt{\gamma(1-\gamma)\sigma_S^2}$

$\gamma \equiv \frac{\sigma^2}{\sigma_S^2}$, $\sigma_S^2 \equiv \sigma^2 + \sigma_V^2$

σ^2 – varianca parametrov u_i,

σ_V^2 – varianca parametrov v_i.

5 MODEL STROŠKOVNE UČINKOVITOSTI

Koncept tehnične učinkovitosti, ki temelji na produkcijski funkciji, je mogoče zlahka spremeniti in razširiti tako, da lahko z njim merimo stroškovno učinkovitost bank. Stroškovna učinkovitost izhaja iz stroškovne funkcije in ponazarja, koliko so stroški banke različni od stroškovno najučinkovitejše banke, pri čemer se v enakih pogojih proizvede enak produkt. Se pravi, da stroškovna učinkovitost odraža položaj določene banke glede na mejno stroškovno učinkovitost. Stohastična mejna stroškovna učinkovitost je predstavljena spodaj, pri čemer je C(.) ustrezna funkcijska oblika.

$$\ln c_i = C(y_i, w_i; \beta) + v_i + u_i \qquad i=1,2,...,N$$

kjer je: c_i – opazovani proizvodni stroški *i*-tega podjetja,
y_i – logaritem produktne spremenljivke,
w_i – vektor logaritmov vhodnih cen,
β – vektor ocenjevanih neznanih parametrov,
v_i – slučajni odklon,
u_i – nenegativni faktor stroškovne neučinkovitosti.

Pri tem je treba upoštevati, da je faktor neučinkovitosti u_i dodan zato, ker stroškovna meja predstavlja minimalne stroške (Coelli, Rao in Battese, 1998).[3] Slučajni odklon v_i zajema napake pri merjenju in druge slučajne dejavnike. Faktor neučinkovitosti vključuje tehnično neučinkovitost (tj. uporaba prevelikega števila produkcijskih faktorjev) in alokativno neučinkovitost (tj. nezmožnost optimalnega odzivanja na spremembe relativnih cen produkcijskih faktorjev) (Berger in Mester, 1997). Predpostavlja se, da je mogoče slučajni odklon in člen neučinkovitosti multiplikativno ločiti od stroškovne meje. Metode merjenja učinkovitosti se razlikujejo po načinu razčlenitve sestavljenega člena napake $v_i + u_i$ na člen neučinkovitosti in slučajni odklon.

Battese in Coelli (1992) sta predlagala model stohastične mejne funkcije s časovno spremenljivimi faktorji neučinkovitosti. Zapišemo ga lahko kot:

$$\ln(y_{it}) = x_{it}\beta + v_{it} + u_{it} \qquad i=1,2,...,N \qquad t=1,2,...,T$$

[3] Produkcijska meja predstavlja maksimalno vrednost produktne spremenljivke, pri čemer se u_i odšteje od nje.

kjer je: y_{it} – produkt *i*-tega podjetja v času *t*,
x_{it} – K-vektor vrednosti logaritmov vhodnih spremenljivk in drugih primernih spremenljivk, povezanih z ustrezno funkcijsko obliko,
β – K-vektor ocenjevanih neznanih parametrov,
v_{it} – slučajni odkloni, za katere se predpostavlja neodvisna in identična porazdelitev $N(0, \sigma_V^2)$, neodvisna od parametrov u_{it},
u_{it} – faktorji tehnične neučinkovitosti.

Za ta model panelnih podatkov so predpostavljene različne porazdelitve parametrov u_{it} (kratek pregled razvoja tega modela je v Coelli, Rao in Battese, 1998). Model dopušča neuravnotežene panelne podatke, za faktorje u_{it} pa se predpostavlja, da so eksponentna funkcija časa, ki vključuje samo en neznan parameter,

$$u_{it} = \{\exp[-\eta(t-T)]\}u_i \qquad i=1,2,\ldots,N \qquad t=1,2,\ldots,T$$

pri čemer se predpodstavlja, da so parametri u_i neodvisno in identično porazdeljene posplošene prisekane normalne slučajne spremenljivke, η pa je neznan skalarni parameter, ki se ocenjuje.

V obdobju T (tj. t = T) ima eksponentna funkcija $\exp[-\eta(t-T)]$ vrednost ena, tako da je u_i tehnična neučinkovitost *i*-tega podjetja v zadnjem obdobju panela. Faktorji neučinkovitosti v vseh prejšnjih obdobjih panela so produkt tehnične neučinkovitosti *i*-tega podjetja v zadnjem obdobju panela in vrednosti eksponentne funkcije $\exp[-\eta(t-T)]$. Vrednost eksponentne funkcije določajo parameter η in število obdobij v panelu. Faktorji neučinkovitosti se lahko povečujejo, ostajajo nespremenjeni ali naraščajo s časom, tj. $\eta > 0$, $\eta = 0$ oziroma $\eta < 0$. Ta specifikacija faktorjev neučinkovitosti pomeni, da je razvrstitev podjetij glede na velikost njihovih faktorjev tehnične neučinkovitosti enaka v vseh časovnih obdobjih. Ta model tako ne more upoštevati primerov, ko podjetje, ki je sprva relativno neučinkovito, v poznejših obdobjih postane relativno bolj učinkovito (sprememba v relativni razvrstitvi) (Coelli, Rao in Battese, 1998).

S tem modelom dobimo ocene učinkovitosti, vendar z njim ne moremo preučiti potencialnih korelatov, tj. faktorjev ali spremenljivk, s katerimi je mogoče pojasniti nekatere razlike v predvideni učinkovitosti med bankami.[4] Da bi lahko v analizo vključili korelate učinkovitosti, lahko izvedemo postopek ocenjevanja v dveh stopnjah, pri katerem ocene učinkovitosti iz prve stopnje regresiramo na vektorju potencialnih korelatov (druga stopnja). Dvostopenjski pristop, ki v analizo uvaja korelate, je bil uporabljen v več študijah o učinkovitosti bank, na primer v Allen in Rai (1996), Berger in Hannan (1998), Berger in Mester (1997), Chang, Hasan in Hunter (1998) ter Mester (1993 in 1994). Hasan in Marton (2000) sta opravila dvostopenjsko analizo učinkovitosti za Madžarsko, Nikiel in Opiela (2002) pa za Poljsko. Kar zadeva najnovejše raziskave, so dvostopenjski pristop uporabili Bonin et al. (2005).

6 PODATKI

Analiza zajema osem novih držav članic Evropske unije, in sicer pet srednje- in vzhodnoevropskih (Češka, Madžarska, Poljska, Slovaška in Slovenija) ter tri baltske države (Latvija, Litva in

[4] Ni teoretičnega modela, po katerem bi lahko v analizo vključili korelate. Maudos et al. (2002, str. 53) navajajo, da "...bomo v odsotnosti teoretičnega modela raje kot o pojasnjevalnih spremenljivkah govorili o potencialnih korelatih učinkovitosti."

Estonija). Čeprav med bančnimi sektorji navedenih držav obstajajo razlike, te države tvorijo relativno homogeno skupino. Priprave na članstvo v Evropski uniji in članstvo so namreč privedli do uvedbe skupnega pravnega okvira Evropske unije in skupnih regulativnih standardov. To nam omogoča, da lahko ocenjeno učinkovitost bank primerjamo med državami.

Pri izdelavi vzorca smo uporabili podatke iz računovodskih izkazov posameznih bank, zbrane v podatkovni zbirki BankScope agencije Fitch IBCA. Fitch IBCA zbira podatke iz bilanc stanja, izkazov poslovnega izida in drugih relevantnih zapisov v revidiranih letnih poročilih. Da bi zagotovili doslednost, smo uporabili samo podatke za poslovne banke v nekonsolidirani obliki. Podatki, izraženi v evrih, so bili zbrani za obdobje 1996–2003 in popravljeni glede na inflacijo, da bi se zagotovila njihova primerljivost (v Tabeli 2 je predstavljena opisna statistika podatkov).

Mathieson in Roldos (2001) navajata tri pomembne značilnosti podatkovne zbirke BankScope. Prvič, zbirka zajema širok krog bank, saj vključuje podatke o bankah, ki predstavljajo okrog 90% bilančne vsote bank v vsaki državi. Drugič, zbirka omogoča primerljivost podatkov, saj zbiranje podatkov temelji na ločenih obrazcih za zbiranje podatkov za vsako državo, s čimer se upoštevajo različni standardi poročanja in računovodstva. Fitch IBCA prilagodi zbrane podatke glede na specifične značilnosti posameznih držav ter jih predstavi v tako imenovanem globalnem formatu, tj. globalno standardiziranem obrazcu za predstavljanje bančnih podatkov. Tako so podatki iz zbirke BankScope primerljivi med bankami in med državami, se pravi, da omogočajo meddržavne primerjave (Claessens, Demirguc-Kunt in Huizinga, 2001). Tretjič, podatkovna zbirka BankScope vsebuje podatke iz bilanc stanja posameznih bank, ki jih navadno ni mogoče dobiti iz drugih virov.

Pri opredelitvi cenovnih in produktnih spremenljivk, vključenih v stroškovno funkcijo, uporabljamo t. i. posredniški pristop (angl. *intermediation approach*), kakor sta ga predlagala Sealey in Lindley (1977). Po tem pristopu banke pri poslovanju uporabljajo tri produkcijske faktorje (delo, sredstva in fizični kapital), da bi proizvedle tri produkte (posojila, druga sredstva, ki prinašajo dobiček, in depozite) (Tabela 1). Navedeni trije produkcijski faktorji odražajo tri glavne skupine produkcijskih faktorjev v produkcijskem procesu banke: bančne delavce, strokovno znanje in izkušnje poslovodstva, ki so potrebni za izvajanje bančnih storitev (*delo*), sredstva, zbrana iz obveznosti (*sredstva*), pisarne, podružnice in računalniško strojno opremo (*fizični kapital*).

Tabela 1: Vhodne in izhodne spremenljivke

	Spremenljivka	Ime	Opis
Odvisne spremenljivke	C	Skupni stroški	Vsota stroškov dela, stroškov fizičnega kapitala in drugih stroškov
Cenovne spremenljivke	w_1	Stroški dela	Delež stroškov zaposlenih v bilančni vsoti
	w_2	Stroški sredstev	Delež stroškov obresti v vsoti depozitov, drugih sredstvih
	w_3	Stroški fizičnega kapitala	Delež amortizacije v osnovnih sredstvih
Produktne spremenljivke	y_1	Skupna posojila	Vsota kratkoročnih in dolgoročnih posojil, hipotekarnih posojil in drugih posojil
	y_2	Druga sredstva, ki prinašajo dobiček	Vsota vseh vrednostnih papirjev, depozitov pri bankah in naložb v kapital
	y_3	Skupni depoziti	Vsota vpoglednih in hranilnih vlog, ki jih imajo bančni in nebančni vlagatelji
Druge spremenljivke	z	Lastniški kapital	Skupni znesek lastniškega kapitala

Vir: avtorja

Podatkovna zbirka BankScope ne zagotavlja podatkov o *stroških dela* (w_1) neposredno, tj. ne vsebuje podatkov o številu zaposlenih, na podlagi katerih je mogoče določiti razmerje med stroški zaposlenih in številom zaposlenih kot stroške na enoto dela. Namesto tega uporabljamo delež stroškov zaposlenih v bilančni vsoti, kar je običajen pristop v študijah o bančni učinkovitosti, ki temeljijo na podatkovni zbirki BankScope (Yildirim in Philippatos, 2002). Spremenljivka *stroški sredstev* (w_2) je opredeljena kot delež stroškov obresti v sredstvih. Podatkov o *stroških fizičnega kapitala* (w_3) prav tako ni mogoče neposredno dobiti iz podatkovne zbirke BankScope, zato je ta spremenljivka določena kot delež amortizacije v osnovnih sredstvih. Tri produktne spremenljivke – posojila, druga sredstva, ki prinašajo dobiček, in depoziti – so nadomestne ("proxy") spremenljivke za opravljene bančne storitve. Spremenljivka *skupna posojila* (y_1) ustreza postavki "skupna posojila komitentom" iz podatkovne zbirke BankScope. Spremenljivka *druga sredstva, ki prinašajo dobiček* (y_2), je vsota vseh vrednostnih papirjev, depozitov pri bankah in naložb v kapital. Spremenljivka *skupni depoziti* (y_3) je vsota vpoglednih in hranilnih vlog, ki jih imajo bančni in nebančni vlagatelji. Odvisna spremenljivka *skupni stroški* (C) je vsota skupnih operativnih stroškov in stroškov obresti, spremenljivka *lastniški kapital* (z) pa je višina lastniškega kapitala banke, ki odraža obseg in tveganost bančnega poslovanja.

Da bi zagotovili homogenost, smo stroške in cenovne spremenljivke skladno z Bergerjem in Mesterjevo (1997) normalizirali s stroški fizičnega kapitala. Da bi omejili morebitno heteroskedastičnost, smo cenovne in produktne spremenljivke normalizirali z lastniškim kapitalom. Večje banke imajo namreč precej večje stroške (in dobičke) kakor manjše banke, zato bi njihovi slučajni odkloni imeli bistveno večje variance, če normalizacija ne bi bila opravljena. Vendar se razmerja med stroški in lastniškim kapitalom med bankami različnih velikosti spreminjajo precej manj. Glede na to, da členi neučinkovitosti izhajajo iz (sestavljenega) slučajnega odklona, bi lahko, če ne bi opravili normalizacije z lastniškim kapitalom, na varianco člena neučinkovitosti močno vplivala velikost banke. Poleg tega normalizacija omogoča bolj ekonomično interpretacijo modela.

Tabela 2: Opisna statistika odvisnih spremenljivk, cenovnih spremenljivk in produktnih spremenljivk

Spremenljivka	Enote	Povprečna vrednost	Standardni odklon	Koeficient variacije
Skupna sredstva	mio evrov	3.063	4.129	1,35
Skupna posojila	mio evrov	1.377	1.732	1,26
Skupna druga sredstva, ki prinašajo dobiček	mio evrov	1.304	2.051	1,57
Skupni depoziti	mio evrov	2.499	3.421	1,37
Stroški dela	%	1,78%	0,93%	0,52
Stroški sredstev	%	9,84%	83,85%	8,51
Stroški fizičnega kapitala	%	110,02%	243,92%	2,22
Skupni stroški	mio evrov	307	434	1,42
Skupni lastniški kapital	mio evrov	239	301	1,26

Vir: lastni izračuni

Vzorec bank ni stalen, se pravi, da kot pogoj za vključitev banke v vzorec nismo zahtevali, da je morala banka obstajati v celotnem opazovanem obdobju. Zato je v neuravnoteženem panelu pri vseh državah število bank v posameznih letih različno. V Tabeli 3 navajamo število bank, zajetih v vzorcu v posameznem letu in za posamezno državo. Tako kot Bonin et al. (2005) smo se odločili, da bomo uporabili samo podatke za bančna podjetja s konsolidiranimi računovodskimi

izkazi, pred ocenjevanjem stroškovne funkcije pa smo izključili vsa opazovanja, ki vsebujejo spremenljivke z nepozitivnimi vrednostmi (to je potrebno zaradi logaritemske oblike stroškovne funkcije). Zato v svoj vzorec nismo vključili vseh delujočih bank v posameznih državah.

Tabela 3: Število bank, zajetih v študiji, po državi in letu

Država	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Češka	11	12	12	12	10	11	12	11
Estonija	9	9	9	9	8	9	8	9
Madžarska	22	22	22	21	22	21	21	21
Litva	8	8	8	8	8	8	8	8
Latvija	10	10	10	10	9	10	10	10
Poljska	18	18	18	18	18	18	18	18
Slovenija	14	13	14	14	14	14	14	14
Slovaška	9	8	7	9	9	9	9	9
Skupaj	101	100	100	101	98	100	100	100

Vir: lastni izračuni

7 OCENJEVANJE STROŠKOVNE FUNKCIJE

Za potrebe primerjave stroškovne učinkovitosti med državami smo pripravili združen nabor podatkov za obdobje 1996–2003 in uporabili skupno mejno funkcijo v obliki translog funkcije.

Translog funkcijska oblika je naslednja:

$$\ln(C/w_3 z) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{2} \alpha_i \ln(w_i/w_3) + \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{2} \alpha_{ij} \ln(w_i/w_3)\ln(w_j/w_3) +$$

$$+ \sum_{k=1}^{3} \beta_k \ln(y_k z) + \frac{1}{2}\sum_{k=1}^{3}\sum_{m=1}^{3} \beta_{km} \ln(y_k/z)\ln(y_m/z) +$$

$$+ \sum_{k=1}^{3}\sum_{i=1}^{2} \delta_{ki} \ln(y_k/z)\ln(w_i/w_3) + \kappa_1 \ln z + \frac{1}{2}\kappa_2 (\ln z^2) +$$

$$+ \sum_{i=1}^{2} \rho_i \ln(w_i/w_3)\ln z + \sum_{k=1}^{3} \tau_k \ln(y_k/z)\ln z + \ln v + \ln u$$

kjer je:
- C – skupni stroški,
- y_k – k-ti produkt,
- w_i – i-ta vhodna cena,
- z – lastniški kapital,
- v – člen napake pri merjenju,
- u – člen neučinkovitosti.

Skladno z izrekom o dualnosti mora biti stroškovna funkcija pri vhodnih cenah linearno homogena, pri parametrih drugega reda pa simetrična (Altunbas et al., 2001).[5] Zato za parametre stroškovne funkcije veljajo naslednje omejitve:

$$\sum_i \alpha_i = 1 \qquad \sum_i \alpha_{ij} = 0\text{, za vse } i \qquad \sum_k \delta_{ki} = 0\text{, za vse } k$$

$$\alpha_{ij} = \alpha_{ji}\text{, za vse } i, j \qquad \beta_{km} = \beta_{mk}\text{, za vse } k, m$$

Za ocenjevanje je bila uporabljena metoda največjega verjetja. Faktorji neučinkovitosti so vključeni v člen napake. V modelu stohastične mejne stroškovne učinkovitosti velja, da je člen napake sestavljen iz dveh delov. Za prvi del se predpostavlja, da je simetrično porazdeljen (napaka pri merjenju, v_{it}), medtem ko naj bi bil drugi porazdeljen strogo nenegativno (člen neučinkovitosti, u_{it}). Uporabljena ocenjevalna tehnika temelji na Battese-Coellijevi (1992) parametrizaciji časovnih faktorjev v členu neučinkovitosti. Skladno s tem se člen neučinkovitosti modelira kot prisekana normalna slučajna spremenljivka, pomnožena s specifično funkcijo časa. Za idiosinkratični člen napake velja, da ima normalno porazdelitev. Pri izvajanju mejnih ocenjevalnih tehnik vedno velja, da ocena učinkovitosti, pridobljena iz mejne funkcije, meri učinkovitost posamezne banke glede na najboljšo prakso najučinkovitejše banke.[6]

Pri pripravi stroškovne funkcije smo skušali na različne načine normalizirati stroške in vhodne cene (normalizacija s stroški zaposlenih proti normalizaciji s stroški fizičnega kapitala) ter opredeliti funkcijo (tri produktne spremenljivke proti štirim). Na koncu smo kot prednostno stroškovno funkcijo določili funkcijo mejne stroškovne učinkovitosti s tremi produkti (posojila, druga sredstva, ki prinašajo dobiček, depoziti), normalizirano s stroški fizičnega kapitala. Z vključitvijo zunajbilančnih postavk kot četrte produktne spremenljivke bi se skupno število opazovanj namreč občutno zmanjšalo, normalizacija s stroški zaposlenih pa bi privedla do zmanjšanja števila statistično pomembnih koeficientov. Na podlagi nekaterih drugih študij (npr. Berger in Mester, 1997) smo uporabili tudi normalizacijo stroškovnih in produktnih spremenljivk, da bi tako omejili heteroskedastičnost in se izognili nesimetričnosti spremenljivk pri velikih bankah.

Rezultati ocenjevanja prednostne specifikacije translog modela so navedeni v dodatku, izbrane zbirne statistične podatke pa navajamo v Tabeli 4. Parametra μ in σ_u^2 sta porazdelitvena parametra faktorjev neučinkovitosti, parameter η pa pri modeliranju faktorjev neučinkovitosti $u_{it} = \exp\{-\eta[t - T_i]\}u_i$ tako kot pri Batteseju in Coelliju (1992) predstavlja parameter pojemanja in označuje časovno dinamiko merjene neučinkovitosti. Parameter γ označuje delež variance v motnjah, ki nastanejo zaradi neučinkovitosti, $\gamma = \sigma_u^2/(\sigma_v^2 + \sigma_u^2)$, kar pomeni, da vrednost γ prikazuje vpliv člena učinkovitosti u na dihotomni člen $v + u$. Vrednost γ je vedno med 0 in 1. Ker v našem primeru ocenjena vrednost γ znaša 0,59, sklepamo, da je spreminjanje neučinkovitosti pomembnejše od katerih koli drugih stohastičnih sprememb meje.

---

5 Izrek o dualnost navaja, da ima vsak koncept, opredeljen glede lastnosti produkcijske funkcije, dvojno opredelitev glede lastnosti stroškovne funkcije in obratno.
Več podrobnosti je v Varian (1992).

6 Stroškovna učinkovitost ima lahko vrednosti med 0 in 1. Banka s stroškovno učinkovitostjo 0,80 je 80-odstotno učinkovita. To pomeni, da bi banka lahko izboljšala svojo stroškovno učinkovitost, tj. znižala stroške, za 25%. Stroškovna neučinkovitost banke je 1 – 0,80 = 0,20.

Tabela 4: Izbrani rezultati ocenjevanja za specifikacijo translog stroškovne funkcije

	Koeficient	Standardna napaka
$\mathrm{Ln}(\sigma^2)$	-2,6098	0,1947
η	0,1000	0,0260
Log verjetja	80,7607	
σ_u^2	0,0434	0,0149
σ_v^2	0,0301	0,0024
$\gamma = \sigma_u^2/(\sigma_v^2+\sigma_u^2)$	0,5903	0,0905

Vir: lastni izračuni

Ker študija ni namenjena preučevanju razlogov za stroškovno (ne)učinkovitost posameznih bank, se rezultati v Tabeli 5 in na Sliki 1 nanašajo na povprečne ravni stroškovne učinkovitosti v posameznih državah. Opazimo lahko, da se učinkovitosti bank po državah spreminja in s tem lahko pojasnimo razlike v stroškovni učinkovitosti v novih državah članicah Evropske unije.

Povprečne ocene učinkovitosti, izračunane za celoten vzorec držav/bank in za posamezne države, so navedene v Tabeli 5. Povprečna ocena učinkovitosti za vsako državo je izračunana kot tehtano povprečje ocen učinkovitosti posameznih bank, kakor jo prikazuje ocenjena translog stroškovna funkcija. Pri izračunu povprečne ocene učinkovitosti bank je kot utež uporabljen relativen pomen celotnega kapitala posameznih bank. Menimo, da je uporaba uteži bistvena za pravilno interpretacijo rezultatov povprečne učinkovitosti za specifične podregije.

Tabela 5: Tehtano povprečje ocen učinkovitosti za vzorec in po posameznih državah (povprečna vrednost, standardni odklon, koeficient variacije, 25., 50. in 75. centil)

	Povp. vrednost	Stand. odklon	Koeficient variacije	c25	c50	c75
Češka	0,7078	0,0946	0,1336	0,6347	0,7046	0,7706
Estonija	0,7830	0,0907	0,1159	0,7121	0,8206	0,8508
Madžarska	0,8420	0,0608	0,0722	0,8185	0,8513	0,8739
Litva	0,7910	0,0753	0,0951	0,7513	0,8105	0,8422
Latvija	0,8366	0,0916	0,1095	0,7683	0,8460	0,9265
Poljska	0,8730	0,0397	0,0454	0,8499	0,8793	0,9014
Slovenija	0,8429	0,0655	0,0777	0,8063	0,8595	0,8876
Slovaška	0,9125	0,1160	0,1271	0,9020	0,9515	0,9842
Vzorec	0,8202	0,0977	0,1191	0,7706	0,8499	0,8885

Vir: lastni izračuni

Kot je navedeno v Tabeli 5, je povprečna stroškovna učinkovitost bank, vključenih v vzorec, znašala 82%, kar pomeni, da bi banke v povprečju lahko znižale stroške za 22%, če njihove rezultate primerjamo z najučinkovitejšo banko v vzorcu. Srednja ocena stroškovne učinkovitosti za celoten vzorec je znašala 85%, stroškovna učinkovitost za 75. centil pa 89%. To kaže, da je porazdelitev ocen učinkovitosti od sredine asimetrična v desno. Standardni odklon in koeficient variacije ocene stroškovne učinkovitosti kažeta, da je ocena učinkovitosti med bankami v vzorcu zmerno spremenljiva.

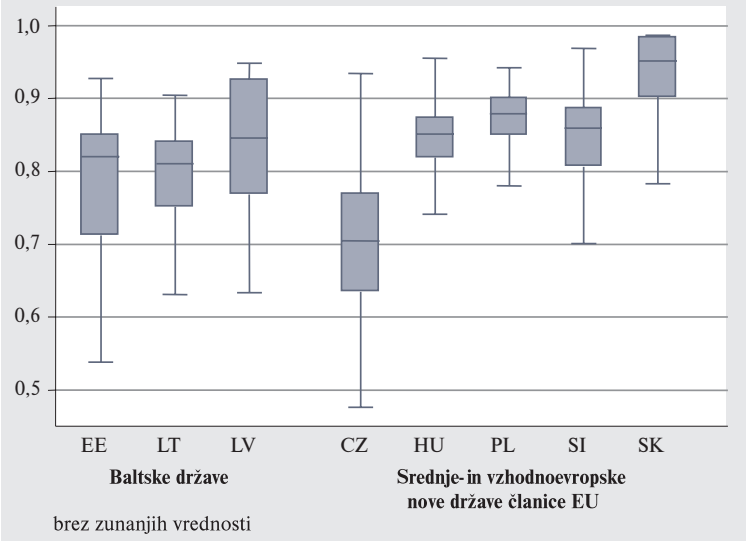
Predstavitev podatkov po posameznih državah razkriva nekatere pomembne razlike v povprečni stroškovni učinkovitosti. Najvišjo povprečno oceno učinkovitosti so dosegle banke na Slovaškem (91%), sledijo banke na Poljskem (87%), v Sloveniji (84%) in Latviji (83,6%). Najnižjo povprečno oceno učinkovitosti so dosegle banke na Češkem (71%), v Estoniji (78%) in Litvi (79%). Če primerjamo povprečne in srednje vrednosti povprečnih ocen učinkovitosti, lahko opazimo, da so

ocene učinkovitosti v večini držav asimetrično porazdeljene. Večinoma so asimetrične v desno, le na Češkem sta povprečna in srednja vrednost ocene učinkovitosti skoraj enaki.

Variabilnost izmerjene povprečne ocene učinkovitosti po državah se prav tako precej razlikuje. Najnižja variabilnost je bila izmerjena pri poljskih (koeficient variacije = 4,5) in madžarskih bankah (koeficient variacije = 7,2), medtem ko je v štirih od osmih držav koeficient variacije presegel vrednost 10.

Slikovna predstavitev ocen učinkovitosti po državah jasno razkriva odstopanja v povprečni učinkovitosti med državami, še pomembneje pa kaže tudi variabilnost ocen učinkovitosti po državah. Zlasti za najbolj učinkovite bančne sektorje (na Slovaškem, Poljskem, v Sloveniji in na Madžarskem) je značilno, da so njihovi medkvartilni razponi[7] razmeroma ozki, kar kaže višina škatel, njihovi daljici do robnih vrednosti[8] pa sta razmeroma kratki. Obe značilnosti sta znak nižje variabilnosti ocene stroškovne učinkovitosti posameznih bank.

Slika 1: Škatlasti diagram ocen učinkovitosti posameznih bank po državah (srednja vrednost, 25. centil, 75. centil ter spodnja in zgornja robna vrednost)



Vir: lastni izračuni

Obravnavati je treba še enega od pomembnih vidikov študij o učinkovitosti bank. To je časovna dinamika učinkovitosti bank. Model pojemanja s časom, ki sta ga razvila Battese in Coelli (1992), modelira faktorje neučinkovitosti kot: $u_{it} = exp\{-\eta(t - T_i)\}u_i$. Ocenjeni koeficient η zagotavlja podatke o časovni dinamiki faktorjev neučinkovitosti. Če je $\eta > 0$, stopnja neučinkovitosti s časom upada, če je $\eta < 0$, pa se stopnja neučinkovitosti s časom povečuje. Pokazalo se je, da je koeficient η za celoten vzorec statistično pomemben pri p > 1% in pri vrednosti 0,10. Pozitivna vrednost koeficienta pomeni, da se je v obravnavanem obdobju povprečna učinkovitost bank povečala.

7 Medkvartilni razpon je omejen na sredinskih 50% vzorca v vsaki državi, skrajni meji pa sta 25. in 75. centil.

8 Navpične črte, ki označujejo spodnjo in zgornjo robno vrednost.

8 S ČIM JE MOGOČE POJASNITI RAZLIKE V UČINKOVITOSTI BANK MED DRŽAVAMI?

Lastniki bank, bančni regulatorji ali celo stranke s samim merjenjem stroškovne učinkovitosti bank običajno ne pridobijo podatkov, na podlagi katerih bi lahko ugotovili, zakaj prihaja do razlik v učinkovitosti med bankami. Študije o učinkovitosti bank zato preučujejo tudi dejavnike (korelate), s katerimi bi lahko vsaj delno pojasnili nekatere razlike v napovedani učinkovitosti med bankami in po državah. Potencialne korelate so preizkušali avtorji številnih študij, npr. Allen in Rai (1996), Berger in Mester (1997), Casu in Molyneux (2000), Dietsch in Lozano-Vivas (2000), pred kratkim pa tudi Fries in Taci (2005) ter Bonin et al. (2005).

Pri izbiri korelatov učinkovitosti smo se oprli predvsem na tri novejše študije: Fries in Taci (2005), Bonin et al. (2005) ter Dietsch in Lozano-Vivas (2000). Študija Dietscha in Lozano-Vivasove (2000) je eno od prvih del, ki podrobno preučujejo dejavnike, s katerimi bi lahko pojasnili razlike v izmerjenih ocenah učinkovitosti med državami. Avtorja sta izpostavila tri skupine okoljskih spremenljivk: glavne pogoje, bančno strukturo in pravno ureditev ter dostopnost bančnih storitev. Fries in Tacijeva (2005) sta uporabila dve kategoriji spremenljivk: dejavnike na ravni države in korelate z bančno neučinkovitostjo. Bonin et al. (2005) so se osredotočili na lastniške značilnosti, ki vplivajo na variabilnost ocene učinkovitosti in omejujejo nekatere okoljske spremenljivke.

Tabela 6: Opis korelatov učinkovitosti, vključenih v model

Oznaka	Ime spremenljivke	Opis spremenljivke
Spremenljivke na ravni držav		
POPULKM	Gostota prebivalstva	Število prebivalcev na kvadratni kilometer
TAGDP	Stopnja finančnega poglabljanja	Delež bilančne vsote v BDP, ki kaže raven finančnega posredništva prek bančnega sektorja
Struktura bančnega sektorja		
INTERMED	Stopnja posredništva	Delež skupnih posojil bančnega sektorja v skupnih depozitih bančnega sektorja
DENSITY	Gostota povpraševanja	Gostota povpraševanja, merjena kot skupni depoziti na kvadratni kilometer (v milijonih evrov)
HHI	Hirschman-Herfindahlov indeks tržne koncentracije	HHI-indeks, merjen po bilančni vsoti bančnih podjetij na vsakem nacionalnem trgu posebej
EBRD	EBRD-indeks razvitosti bančnega sektorja	Indeks razvitosti bančnega sektorja, kakor ga opredeljuje EBRD; indeks ima vrednosti od 1 do 4
STATE	Tržni delež bank v lasti države na vsakem nacionalnem bančnem trgu	Tržni delež, izmerjen kot delež bilančne vsote državne banke v bilančni vsoti bančnega sektorja
FOREIGN	Delež bank v tuji lasti	Delež bank v tuji lasti v celotnem številu bank na vsakem nacionalnem bančnem trgu
POPULBANK	Število prebivalcev na banko (v tisočih)	Število prebivalcev na banko
DEPOSITPC	Skupni bančni depoziti na prebivalca	Skupni bančni depoziti na prebivalca (v milijonih evrov na 1000 prebivalcev)
Značilnosti posameznih bank		
OWNERSHIP	Lastniški status posamezne banke	Neprava spremenljivka, ki opredeljuje lastništvo posamezne banke (vrednost 1 pomeni, da je banka v tuji lasti, vrednost 0 pomeni, da ni v tuji lasti)
ROAE	Donos na povprečni kapital	
ROAA	Donos na povprečna sredstva	
NIM	Neto obrestna marža	Delež prihodka iz neto obresti v bilančni vsoti

Vir: avtorja

Na podlagi navedenih študij smo oblikovali tri skupine spremenljivk, za katere se predpostavlja, da so povezane s spremembami učinkovitosti med bankami. V prvi skupini so spremenljivke na ravni držav, ki se nanašajo na makroekonomske pogoje (gostota prebivalstva, stopnja finančnega poglabljanja). V drugo skupino so uvrščene spremenljivke, ki opisujejo strukturo bančnega sektorja v posameznih državah (stopnja posredništva, gostota povpraševanja, HHI-indeks tržne koncentracije, EBRD-indeks razvitosti bančnega sektorja, tržni delež bank v lasti države, delež bank v tuji lasti, število prebivalcev na banko, bančni depoziti na prebivalca). Spremenljivke v tretji skupini opisujejo značilnosti posameznih bank, na podlagi katerih bi lahko določili razlike glede dosežene stopnje učinkovitosti (lastniški status, donos na povprečni kapital, donos na povprečna sredstva, neto obrestna marža).

Kot potencialne korelate za testiranje smo skupaj uporabili 14 spremenljivk. V Tabeli 6 sta podana pregled in opis teh korelatov, v Tabeli 7 je navedena njihova opisna statistika, v Tabeli 8 pa so predstavljeni rezultati ocenjevanja. Spremenljivke smo pridobili iz različnih virov, med drugim iz publikacij centralnih bank, mednarodne finančne statistike IMF ter različnih izdaj prehodnih poročili EBRD (Transition Report).

Posebno pozornost smo namenili pripravi spremenljivke OWNERSHIP, ki zajema podatke o lastniški strukturi vsakega posameznega bančnega podjetja, vključenega v vzorec. Podatke o lastništvu bank sicer vsebuje podatkovna zbirka BankScope, vendar so ti podatki povezani z dvema težavama. Prvič, podatki o lastništvu za nekatere banke niso na voljo. To velja zlasti za tiste banke, ki so prenehale poslovati, so se združile z drugimi bankami ali so jih druge banke prevzele. Drugič, razvrstitev bank na tuje ali domače ustreza času zadnje posodobitve podatkovne zbirke BankScope. Za razlikovanje med tujimi in domačimi bankami številni avtorji uporabljajo vgrajeni filter, vendar menimo, da tak postopek ni optimalen. Za vsako banko je treba podatke o lastništvu zbrati za vsako leto, čeprav je ta postopek zelo zamuden in težaven. Za pripravo točnih in ažurnih podatkov o lastništvu posameznih bank smo uporabili številni vire, npr. letna poročila, spletne strani bank, dnevne in tedenske finančne publikacije, z bankami pa smo navezali tudi neposreden stik (pri pripravi svoje podatkovne zbirke so podobno ravnali tudi Bol, de Haan, de Haas in Scholtens, 2002).

Tabela 7: Opisna statistika korelacijskih spremenljivk

Spremenljivka	Povprečna vrednost	Standardni odklon	Koeficient variacije	Najmanjša vrednost	Največja vrednost
OWNERSHIP				0,00	1,00
ROAE	0,089	0,314	3,542	-1,75	4,14
ROAA	0,008	0,025	3,182	-0,33	0,05
NIM	0,043	0,018	0,430	-0,01	0,13
POPULKM	0,094	0,034	0,358	0,03	0,13
INTERMED	0,558	0,124	0,222	0,24	0,96
DENSITY	0,508	0,429	0,843	0,01	1,91
HHI	0,270	0,153	0,565	0,00	0,81
EBRD	3,356	0,395	0,118	2,67	4,00
STATE	0,209	0,186	0,888	0,00	0,70
FOREIGN	0,532	0,254	0,478	0,09	1,25
POPULBANK	251,505	153,498	0,610	55,19	660,34
TAGDP	10,447	8,633	0,826	0,26	29,64
DEPOSITPC	5,057	3,996	0,790	0,12	19,33

Vir: lastni izračuni

Med makroekonomskimi spremenljivkami avtorji običajno izberejo spremenljivke, ki odražajo razlike v prihodku in splošne značilnosti trga. Najpogosteje uporabljeni makroekonomski kazalnik je *BDP na prebivalca*, za katerega se pričakuje, da bo imel negativen predznak (Dietsch in Lozano-Vivas, 2000). V skladu s tem bi večja razvitost gospodarstva pomenila, da imajo banke pri zagotavljanju dane ravni storitev višje operativne in finančne stroške, zato je stroškovna učinkovitost nižja. Vendar dejanski empirični rezultati v zvezi s to spremenljivko tega vedno ne pokažejo. Grigorian in Manole (2002) sta ugotovila močno pozitivno povezanost med BDP na prebivalca in stroški, medtem ko Fries in Tacijeva (2005) nista ugotovila takega statistično pomembnega odnosa. Ker se je spremenljivka BDP na prebivalca tudi v naši analizi vedno izkazala za statistično zelo nepomembno (Tabela 8), smo se odločili, da je v končno različico modela ne vključimo.

Delež bilančne vsote banke v BDP se je izkazal za statistično zelo pomembnega z negativnim predznakom, kar pomeni, da banke v finančno bolj razvitih državah (tj. državah z višjimi stopnjami finančnega posredništva prek bančnega sektorja) v povprečju nekoliko manj učinkovito poslujejo. Ta rezultat je skladen z izsledki Dietscha in Lozano-Vivasove (2000). Zato menimo, da je delež bilančne vsote v BDP ustreznejši kazalnik kot BDP na prebivalca, saj neposredno kaže, koliko podjetja in posamezniki v določeni državi dejansko uporabljajo bančne storitve, medtem ko stopnja BDP na prebivalca ta potencial meri le posredno.

Da bi ugotovili potencial za storitve bančnega poslovanja s prebivalstvom in njegovo korelacijo s stroškovno učinkovitostjo bank, smo po vzoru Dietscha in Lozano-Vivasove (2000) v analizo vključili *spremenljivko gostote prebivalstva*. Kot pojasnjujeta Dietsch in Lozano-Vivasova, večja gostota zaradi značilnosti bančne konkurence prispeva k povečanju stroškov bank (tj. zmanjšanju stroškovne učinkovitosti). To zlasti velja, če banke tekmujejo tako, da iz strateških razlogov odpirajo nove izpostave in s tem ustvarjajo čezmerne operativne stroške. Naša analiza je pokazala, da je spremenljivka gostote kljub pozitivnemu predznaku statistično nepomembna.

Tabela 8: Ocenjeni koeficienti regresije korelatov učinkovitosti

	Koeficient	Standardna napaka	z	P>z	[95% interval zaupanja]	
OWNERSHIP	-0,0240	0,0112	-2,14	0,03	-0,0459	-0,0021
ROAE	0,0004	0,0002	1,93	0,05	0,0000	0,0008
ROAA	0,0066	0,0025	2,65	0,01	0,0017	0,0115
NIM	-0,0047	0,0028	-1,69	0,09	-0,0102	0,0007
POPULKM	0,0007	0,0005	1,55	0,12	-0,0002	0,0017
INTERMED	-0,1020	0,0550	-1,85	0,06	-0,2098	0,0058
DENSITY	-0,2790	0,0911	-3,06	0,00	-0,4574	-0,1005
HHI	-0,2750	0,0619	-4,45	0,00	-0,3962	-0,1538
EBRD	0,0184	0,0201	0,91	0,36	-0,0211	0,0579
STATE	-0,0005	0,0004	-1,42	0,16	-0,0013	0,0002
FOREIGN	-0,0551	0,0260	-2,12	0,03	-0,1060	-0,0042
POPULBANK	0,0003	0,0000	4,69	0,00	0,0000	0,0000
TAGDP	-0,0047	0,0014	-3,24	0,00	-0,0075	-0,0018
DEPOSITPC	0,0301	8,6100	3,50	0,00	13,2340	46,9844
Konstanta	0,8247	0,0797	10,34	0,00	0,6684	0,9809

Odvisna spremenljivka: ocene učinkovitosti, pridobljene z oceno stroškovne funkcije. Ocenjevalna metoda: metoda mogočih posplošenih najmanjših kvadratov (FGLS).
Vir: lastni izračuni

Drugi sklop spremenljivk smo uporabili za ugotavljanje strukture bančnega sektorja v določenih državah. Ker so po našem mnenju ti parametri ključni za opredelitev razlik v učinkovitosti med državami, je ta sklop spremenljivk najobsežnejši.

Stopnja posredništva, opredeljena kot *delež posojil v depozitih*, prikazuje posredniško dejavnost bank. Zato se tudi pričakuje, da bo povezana s stroškovno učinkovitostjo bančnih podjetij. Po mnenju avtorjev nekaterih predhodnih študij (npr. Dietsch in Lozano-Vivas, 2000; Fries in Taci, 2005) bi morali biti stopnja posredništva in učinkovitost bank pozitivno povezani. To bi lahko bila posledica sprememb pravnega in regulativnega okvira, ki omogočajo proces finančnega posredništva in tudi nižje stroške bank (Fries in Taci, 2005). V vzorcu, ki sta ga uporabila Fries in Tacijeva (2005), je bilo zajetih 15 vzhodnoevropskih držav. Ker so se nekatere med njimi šele začele razvijati, bi lahko pozitivne učinke sprememb pravnega in regulativnega okvira lažje opazili, saj je vsaka sprememba pomenila razmeroma velik napredek. V našo študijo smo vključili le pet držav iz srednje in vzhodne Evrope in tri baltske države, ki so se leta 2004 pridružile Evropski uniji. Njihov pravni in regulativni okvir je bil zato precej bolj usklajen s pravnim in regulativnim okvirom Evropske unije, kar pomeni, da so spremembe na tem področju manjše. Po drugi strani pa so morale banke v teh državah sprejeti dosti višje standarde v zvezi z merjenjem kreditnega tveganja ter nadzorom varnega in skrbnega poslovanja, kar je privedlo do dodatnih stroškov. Naši rezultati kažejo, da ima ta koeficient negativen predznak, čeprav je bil statistično pomemben le pri 6-odstotni stopnji zaupanja.

Gostota povpraševanja lahko vpliva na stroškovno učinkovitost bančnih podjetij. Banke, ki poslujejo v gospodarskem okolju z nižjo stopnjo depozitov na kvadratni kilometer, imajo lahko pri pridobivanju depozitov in dajanju posojil prek svojih izpostav višje stroške (Fries in Taci, 2005). Rezultati, ki smo jih s to spremenljivko pridobili v naši analizi, ne ustrezajo rezultatom, ki sta jih predvidela Fries in Tacijeva. Izkazalo se je namreč, da ima ocenjevani parameter (DENSITY) negativen predznak, kar ni skladno z nekaterimi predhodnimi pričakovanji. Menimo, da je do tega prišlo, ker ta spremenljivka v resnici ne odraža dejanske gostote povpraševanja. Države namreč običajno niso enakomerno poseljene, tj. prebivalci se po navadi gosteje naseljujejo na nekaterih območjih, na katera se bančna podjetja zato tudi bolj osredotočajo. Posledično je verjetneje, da bo gostota povpraševanja natančneje izmerjena s spremenljivko, ki odraža obseg depozitov na prebivalca. Zato smo se odločili, da uporabimo spremenljivko *depoziti na prebivalca*, pri čemer smo pričakovali pozitiven odnos med omenjeno spremenljivko in stroškovno učinkovitostjo bančnih podjetij. Z rezultati ocenjevanja smo ta pričakovanja dejansko potrdili, saj se je pokazalo, da ima parameter depoziti na prebivalca (DEPOSITPC) pozitiven predznak in je statistično pomemben. Ocenjevani parameter kaže, da povečanje DEPOSITPC za en milijon na tisoč prebivalcev v povprečju pomeni, da se stroškovna učinkovitost bank poveča za tri odstotne točke.

Poleg podatkov, pridobljenih s spremenljivko gostota povpraševanja, smo ustvarili še spremenljivko, ki odraža *povprečno število prebivalcev na banko*. Višje število prebivalcev na banko pomeni, da se lahko banke učinkoviteje približajo strankam in tako znižajo stroške. Pričakovali smo, da bo predznak tega parametra (POPULBANK) pozitiven, z rezultati ocenjevanja pa smo to tudi potrdili. Zdi se, da banke v državah z večjim številom prebivalcev na banko v povprečju dosegajo višjo stroškovno učinkovitost kakor banke v državah, kjer je to število manjše. Kljub temu pa kaže, da je intenzivnost tega učinka razmeroma majhna, saj povečanje števila prebivalcev na banko za tisoč v povprečju pomeni, da se stroškovna učinkovitost poveča samo za 0,035 odstotne točke.

Razmerje med tržno koncentracijo in učinkovitostjo je bilo na razvitih bančnih trgih v preteklosti že obširno obdelano. Običajno sta se preizkušali dve glavni hipotezi. Prva je hipoteza "struktura-obnašanje-rezultati" (angl. *structure-conduct-performance*, *SCP*) (npr. Heffernan, 1996 ali Molyneux et al., 1996), po kateri se struktura bančnega trga spreminja predvsem zaradi spreminjajoče se tržne moči posameznih bank. Banke si zato prizadevajo povečati tržno moč in znižati raven konkurenčnosti na trgu. Po tem scenariju trg obvladuje peščica bank, ki glede učinkovitosti običajno ne prednjačijo pred drugimi. Pričakovati je, da bo imelo razmerje med učinkovitostjo in koncentracijo negativen predznak. Druga hipoteza se imenuje "hipoteza učinkovite strukture" (npr. Berger, 1995; Goldberg in Rai, 1996) in zagovarja drugačno razmerje med tržno strukturo in učinkovitostjo posameznih bank. Po tej hipotezi namreč banke z večjo stroškovno učinkovitostjo take prihranke usmerijo v krepitev tržnega položaja, kar privede do tržne prevlade učinkovitejših bank. Zato pričakujemo, da bo imelo razmerje med učinkovitostjo in koncentracijo pozitiven predznak. Čeprav študija ni namenjena temeljitejšemu preučevanju razmerja med učinkovitostjo in tržno strukturo, smo v pojasnjevalni model vključili tudi spremenljivko tržne strukture, ki odraža tržno koncentracijo na posameznih bančnih trgih. Tako kot Fries in Tacijeva (2005) smo uporabili *Hirschman-Herfindahlov indeks tržne koncentracije* (spremenljivka HHI), ki temelji na bilančni vsoti. Kot smo pričakovali, se je parameter HHI izkazal za statistično pomembnega z negativnim predznakom, kar pomeni, da je višjo tržno koncentracijo v povprečju mogoče povezovati s poslabšanjem stroškovne učinkovitosti v bančnem sektorju.

Vključili smo tudi *EBRD-indeks razvitosti bančnega sektorja*, ki zajema podatke o skupnem napredku bančnih sektorjev v posameznih tranzicijskih državah srednje in vzhodne Evrope[9]. Poslovanje bank v državah z višjo vrednostjo indeksa EBRD bi moralo biti v povprečju učinkovitejše in obratno. Čeprav je imel ocenjevani parameter (EBRD) v naši analizi pričakovan pozitiven predznak, pa sam parameter ni bil statistično pomemben.

Razmerje med lastniškimi značilnostmi bančnih podjetij in njihovo učinkovitostjo so avtorji preučevali v različnih študijah o učinkovitosti bank. Podrobno analizo lastniških značilnosti in učinkovitosti so pred kratkim objavili Bonin, Hasan in Wachtel (2005). Avtorji so razmerje med lastništvom in učinkovitostjo preučili na vzorcu 225 bank iz tranzicijskih držav v obdobju 1996–2000. Lastniške značilnosti bank v tranzicijskih državah sta preučevala tudi Fries in Tacijeva (2005), vendar njuna študija ni bila osredotočena zgolj na lastniške značilnosti, temveč tudi na širši nabor spremenljivk, povezanih z različnimi vidiki poslovanja bank.

V naši študiji želimo *lastniško razsežnost* poslovanja bank zajeti s sklopom treh spremenljivk: OWNERSHIP, STATE in FOREIGN.

Prva spremenljivka (OWNERSHIP) je neprava spremenljivka, ki ima vrednost 1, če je banka v tuji lasti, in 0, če je banka v domači lasti. Banko vodimo kot tujo, če imajo nerezidenti v lasti več kakor 50% njenega kapitala. Če tujci pridobijo večinski delež med letom, se banka vodi kot domača do konca tega leta, na začetku naslednjega leta pa se uvrsti med tuje banke. Tako omogočimo spremembo lastništva banke v vzorčnem obdobju.

[9] Indeks meri napredek reform v intervalu od 1 (skromen napredek pri preoblikovanju socialističnih bančnih sistemov) do 4,0 (reforme ustrezajo dobro delujočemu tržnemu gospodarstvu). Preoblikovanje bančnega sektorja razdeli na tri splošne faze. Prva faza zajema ločitev komercialne bančne dejavnosti od centralne banke ter delno liberalizacijo obrestnih mer in dodeljevanja kreditov. Druga faza predvideva vzpostavitev okvira za skrbno in varno poslovanje ter nadzor, popolno liberalizacijo obrestnih mer in dodeljevanja kreditov, medtem ko naj bi bil v tretji fazi dosežen občuten napredek pri izvajanju temeljnih načel Baselskega odbora za bančni nadzor. Indeks dopušča tudi možnost, da se stanje glede na prejšnjo ureditev ni spremenilo, kar je označeno z vrednostjo 1 (Fries in Taci, 2005, str. 63).

Druga spremenljivka (STATE) predstavlja *tržni delež bank v državni lasti* v nekaterih državah. Ker so bile v državah, vključenih v naš vzorec, številne banke v državni lasti ali pa v državni lasti ostajajo še naprej, se zdi ta faktor smiselno omejiti, saj se državno lastništvo običajno povezuje z nižjo učinkovitostjo ne le v bančnem, ampak tudi v drugih sektorjih. Tretja spremenljivka (FOREIGN) dopolnjuje spremenljivko OWNERSHIP. Medtem ko spremenljivka OWNERSHIP opredeljuje tuje lastništvo na ravni banke, pa spremenljivka FOREIGN opredeljuje *delež bank v tuji lasti v celotnem številu bank v vsaki državi*, tj. omejuje vpliv tujega lastništva na skupni ravni.

Rezultati ocenjevanja kažejo, da sta bila statistično pomembna samo dva od treh ocenjevanih parametrov, ki opisujejo lastniške značilnosti. Parameter STATE ni bil statistično pomemben, čeprav je imel pričakovan negativen predznak, ki pomeni, da bi lahko državno lastništvo povezovali s slabšo stroškovno učinkovitostjo bančnih podjetij.

Podobne rezultate smo nekoliko presenetljivo dobili tudi pri ocenjevanju vpliva tujega lastništva. Parameter neprave spremenljivke OWNERSHIP je imel prav tako negativen predznak, kar pomeni, da so banke v tuji lasti v povprečju dosegle nekoliko nižje ocene učinkovitosti kakor banke z drugačno lastniško strukturo. Neskladje z rezultati nekaterih drugih študij (Bonin et al., 2005; Fries in Taci, 2005) bi lahko pojasnili s kompleksnejšo strukturo spremenljivke OWNERSHIP v naši študiji, z drugačnim in precej bolj homogenim vzorcem držav, vključenih v našo študijo, in morebiti tudi z nekaterimi metodološkimi razlikami. Pri spremenljivki OWNERSHIP se podatki o lastništvu vsake posamezne banke v vzorcu namreč spreminjajo v celotnem opazovanem obdobju, medtem ko Bonin et al. (2005) niso upoštevali časovne spremenljivosti teh podatkov in lastniškega statusa bank v preučevanem obdobju niso spreminjali. Prav tako menimo, da je struktura našega vzorca (čeprav je manjši) zanesljivejša, saj smo se osredotočili na skupino novih držav članic Evropske unije, ki so med pripravami na članstvo postale precej bolj homogene glede institucionalnega okolja, regulativnih ukrepov in strokovnih standardov.

Podobne ugotovitve, s katerimi smo potrdili negativen odnos med tujim lastništvom in stroškovno učinkovitostjo, v literaturi že obstajajo. Berger et al. (2000) so ugotovili, da imajo tuje banke v razvitih državah nižjo stroškovno in alternativno dobičkovno učinkovitost kakor domače banke. Hasan in Hunter (1996) sta analizirala japonske banke, ki poslujejo v ZDA, in ugotovila, da so stroškovno in dobičkovno manj učinkovite od domačih bank. Chang, Hasan in Hunter (1998) so prav tako potrdili, da so tuje banke v ZDA manj stroškovno učinkovite kakor ameriške.

Tudi spremenljivka FOREIGN se je podobno kot spremenljivka OWNERSHIP izkazala kot negativna, kar pomeni, da med tujim lastništvom in učinkovitostjo obstaja negativen odnos.

Za nižjo stroškovno učinkovitost tujih bank na srednje- in vzhodnoevropskih bančnih trgih lahko odkrijemo številne verjetne razlage. Tuje banke, ki so vstopile na trg v okviru povsem novih naložb, so morale svoje poslovanje začeti iz nič. Vzpostavitev poslovne mreže, zaposlovanje in usposabljanje uslužbencev ter oblikovanje ugleda in prepoznavnosti so zelo dragi podvigi, katerih stroški se porazdelijo na več let. V prvih letih lahko prizadevanja, usmerjena v pridobivanje tržnega deleža, tudi pomenijo, da se obvladovanju stroškov ne posveča toliko pozornosti. Banke, ki so na trg vstopile prek prevzemov, pa niso pridobile samo boljših domačih bank, ampak pogosto tudi banke v težavah, ki so bile naprodaj s privlačnimi diskonti. Tak pristop bi na prvi pogled lahko povezovali z nižjimi stroški, vendar so morale tuje matične banke znatna sredstva nameniti reorganizaciji. V nekaterih primerih so se morale ukvarjati tudi s slabimi posojili. Vsa

ta prizadevanja lahko privedejo do razmeroma visokih stroškov, ti pa se odražajo v stroškovni učinkovitosti, ki je nizka v primerjavi z domačimi bankami. Domače banke so se bodisi še naprej ravnale po starih praksah in sčasoma bankrotirale, lahko so jih prevzele druge banke ali pa so svojo dejavnost preusmerile in se osredotočile na svoje primerjalne prednosti, kakor je npr. izvajanje storitev za mala in srednja podjetja. To so v nekaterih primerih dosegle s pomočjo tujcev z manjšinskim deležem ali tujih svetovalcev in v okviru tesnega medinstitucionalnega sodelovanja s tujimi bankami. Nižjo stroškovno učinkovitost tujih bank bi lahko pojasnili tudi z dejstvom, da so nekatere tuje banke svoj pristop k poslovanju ponekod prilagodile razmeram na lokalnem trgu. Na bančnih trgih z nizko stopnjo konkurence so banke namreč nagnjene k temu, da stroškom ne posvečajo velike pozornosti.

Spremenljivka OWNERSHIP je bila pravzaprav vključena v tretji sklop spremenljivk, ki predstavljajo značilnosti posameznih bank. V tej skupini so še tri spremenljivke: *donos na povprečni kapital* (ROAE), *donos na povprečna sredstva* (ROAA) in *neto obrestna marža* (NIM). Prvi dve spremenljivki sta bili statistično zelo pomembni, pri obeh pa sta imela ocenjevana parametra tudi predviden pozitiven predznak. To pomeni, da sta obe vrsti donosa posamezne banke v povprečju pozitivno povezani z oceno učinkovitosti banke.

Pričakovane rezultate smo dobili tudi pri preizkusu spremenljivke NIM. Za neto obrestno maržo (NIM) običajno velja, da le približno meri učinkovitost bank. Nižja vrednost NIM pomeni boljše poslovanje banke in obratno. Pokazalo se je, da naš ocenenjevani parameter NIM ustreza tej interpretaciji, vendar je bil statistično pomemben le pri 10-odstotni stopnji zaupanja.

9 SKLEPI

Bančni sektorji novih držav članic Evropske unije iz srednje in vzhodne Evrope so v zadnjih 15 letih doživeli izjemno preobrazbo. Te države so sprejele skupno zakonodajo in pravno ureditev Evropske unije, izvedle obsežne strukturne in institucionalne reforme ter svoje bančne sisteme vsaj nekoliko integrirale v bančni sektor Evropske unije. Banke v srednji in vzhodni Evropi so pridobile z obsežno privatizacijo in procesom prestrukturiranja. Vendar glede na izhodišče v poznih osemdesetih letih ostaja nejasno, kako uspešno so se banke iz novih držav članic po učinkovitosti približale starim državam članicam in kateri dejavniki so poganjali učinkovitost v bančnem sektorju.

V naši študiji smo se osredotočili na stroškovno učinkovitost bank kot pokazatelja napredka v bančnem sektorju. Študijo o stroškovni učinkovitosti smo pripravili na vzorcu 100 bank iz petih srednje- in vzhodnoevropskih novih držav članic Evropske unije (Češka, Madžarska, Poljska, Slovaška, Slovenija) in treh baltskih držav (Estonija, Latvija, Litva), ki so se Evropski uniji pridružile leta 2004.

Za ocenjevanje povprečne stroškovne učinkovitosti v izbranih državah in geografskih regijah smo uporabili standardno metodologijo za merjenje učinkovitosti: metodo stohastične mejne funkcije učinkovitosti ter Battese-Coellijev (1992) model specifikacije tehnične učinkovitosti s prisekano normalno porazdelitvijo faktorjev učinkovitosti in model pojemanja s časom. Vpliv izbranih korelatov na učinkovitost bank smo preizkusili z dvostopenjskim procesom, v katerem smo ocene stroškovne učinkovitosti, pridobljene na prvi stopnji ocenjevanja, uporabili kot vhodne vrednosti

na drugi stopnji (korelati). Večino podatkov za ocenjevanje stroškovne funkcije smo pridobili iz podatkovne zbirke BankScope, medtem ko smo za vire korelatov uporabili publikacije centralnih bank, mednarodno finančno statistiko IMF ter prehodna poročila EBRD (Transition Report). Neuravnoteženi panelni podatki se nanašajo na obdobje 1996–2003.

Ocene povprečne stroškovne učinkovitosti bank kažejo na nekatere pomembne razlike v povprečni stroškovni učinkovitosti. Najvišjo povprečno oceno učinkovitosti so dosegle banke na Slovaškem (91%), nato pa sledijo banke na Poljskem (87%), v Sloveniji (84%) in Latviji (83,6%). Najnižjo povprečno oceno učinkovitosti so dosegle banke na Češkem (71%), v Estoniji (78%) in Litvi (79%). Pokazalo se je, da so v nacionalnih bančnih sektorjih z nižjo stroškovno učinkovitostjo navadno večje razlike v ocenah stroškovne učinkovitost posameznih bank.

Z rezultati ocenjevanja na drugi stopnji smo pojasnili povezanost stroškovne učinkovitosti z makroekonomskimi spremenljivkami na ravni države, strukturo bančnega sektorja in nekaterimi značilnostmi posameznih bank. S prvim sklopom spremenljivk smo opredelili povezavo med stopnjo razvitosti finančnega sistema in stroškovno učinkovitostjo. Analiza je v zvezi s korelacijo med značilnostmi bančnega sektorja in stroškovno učinkovitostjo pokazala mešane rezultate. Ugotovili smo, da sta stopnji posredništva in gostote povpraševanja negativno povezani s stroškovno učinkovitostjo. Parameter depoziti na prebivalca se je izkazal za pozitivno povezanega s stroškovno učinkovitostjo, to pa velja tudi za število prebivalcev na banko. Parameter tržne koncentracije je imel po pričakovanjih negativen predznak. EBRD-indeks razvitosti bančnega sektorja ni bil statistično pomemben.

Pri analizi odnosa med tujim lastništvom in stroškovno učinkovitostjo se je pokazalo, da je večina bank v tuji lasti v povprečju manj učinkovita od bank z drugačno lastniško strukturo. Za kazalnika ROA (donos na sredstva) in ROE (donos na kapital), ki označujeta dobičkonosnost bank, smo ugotovili, da sta pozitivno povezana z učinkovitostjo bank. Po pričakovanjih pa za neto obrestno maržo velja ravno obratno.

Rezultati študije omogočajo zanimiv vpogled v učinkovitost poslovanja bank iz osmih novih držav članic Evropske unije. Kljub temu pa ostaja še veliko prostora za nadaljnje raziskave. Zanesljivost rezultatov bi lahko preverili z uporabo nadomestne metodologije. Sklop korelacijskih spremenljivk bi lahko razširili in tako zajeli več značilnosti, povezanih z bančnih sektorjem, dodatno pa bi lahko analizirali še različne vidike učinkovitosti bank (npr. dobičkovna učinkovitost). Zanimivo bi bilo tudi preučiti, kakšen bo vpliv integracije bančnih sektorjev iz vzhodnoevropskih držav v enoten trg finančnih storitev Evropske unije. Vendar pa podatki, ki bi zadostovali za empirično analizo tega vpliva, še nekaj časa ne bodo na voljo.

10 VIRI IN LITERATURA

1. Aigner, D., Lovell, C. A. K. in Schmidt, P.: *Formulation and estimation of stochastic frontier production function models*. Journal of Econometrics, 6 (1977), str. 21–37.
2. Allen, L. in Rai, A.: *Operational Efficiency in banking: An international comparison*. Journal of Banking and Finance, 20 (1996), str. 655–672.
3. Altunbas, Y., Gardener, E. P., Molyneux, P. in Moore, B.: *Efficiency in European banking*. European Economic Review, 45 (2001), str. 1931–1955.

4. Battese, G. E. in Coelli, T. J.: *Prediction of Firm-Level Technical Efficiencies With a Generalised Frontier Production Function and Panel Data*. Journal of Econometrics, 38 (1988), str. 387–399.
5. Battese, G. E. in Coelli, T. J.: *Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data With Application to Paddy Farmers in India*. Journal of Productivity Analysis, 3 (1992), str. 153–169.
6. Bauer, P. W., Berger, A. N., Ferrier, G. D. in Humphrey, D. B.: *Consistency Conditions for Regulatory Analysis of Financial Institutions: A Comparison of Frontier Efficiency Methods*. Journal of Economics and Business, 50 (1998), 2, str. 85–114.
7. Berg, S. A., Forsund, F. R., Hjalmarsson, L. in Suominen, M.: *Banking efficiency in the Nordic countries.* Journal of Banking and Finance, 17 (1993), str. 371–388.
8. Berger A. N.: *The profit-structure relationship in banking-tests of market-power and efficient-structure hypotheses*. Journal of Money, Credit and Banking, 27 (1995), str. 404–431.
9. Berger, A. N. in Hannan, T. H.: *The Efficiency Cost of Market Power in the Banking Industry: A Test of the "Quiet Life" and Related Hypotheses*. The Review of Economics and Statistics, 80 (1998), 3, str. 454–465.
10. Berger, A. N. in Humphrey, D. B.: *Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research*. European Journal of Operational Research, 98 (1997), str. 175–212.
11. Berger, A. N. in Mester, L. J.: *Inside the black box: What explains differences in the efficiencies of financial institutions?* Journal of Banking and Finance, 21 (1997), str. 895–947.
12. Berger, A. N., DeYoung, R., Genay, H. in Udell, G. F.: *Globalization of Financial Institutions: Evidence from Cross-Border Banking Performance*. Brookings-Wharton Paper on Financial Services, 3 (2000), str. 23–158.
13. Bol, H., de Haan, J., de Haas, R. in Scholtens, B.: *How Important Are Foreign Banks in European Transition Countries? A Comparative Analysis*. V: Kowalski, T., Lensink, R. in Vensel, V. (ur.): Papers of the 5th Conference on Financial Sector Reform in Central and Eastern Europe: The Impact of Foreign Banks' Entry. Tallinn: Faculty of Economics and Business Administration, Tallinn Technical University, 2002, str. 21–40.
14. Bonin J. P., Hasan I. in Wachtel P.: *Bank performance, efficiency and ownership in transition countries*. Journal of Banking and Finance, 29 (2005), str. 31–53.
15. Casu, B. in Molyneux, P.: *A Comparative Study of Efficiency in European Banking*. Wharton Financial Institutions Center Working Paper No. 17, 2000.
16. Chang, E. C., Hasan, I. in Hunter, W. C.: *Efficiency of multinational banks: an empirical investigation*. Journal Applied Financial Economics, 8 (1998), str. 689–696.
17. Claessens, S., Demirguc-Kunt, A. in Huizinga, H.: *How does foreign entry affect domestic banking markets?* Journal of Banking and Finance, 25 (2001), str. 891–911.
18. Coelli, T. J., Rao, D. S. P. in Battese, G. E.: *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998
19. Dietsch, M. in Lozano-Vivas, A.: *How the environment determines banking efficiency: A comparison between French and Spanish industries*. Journal of Banking and Finance, 24 (2000), str. 985–1004.
20. Farrell, M. J.: *The Measurement of Productive Efficiency*. Journal of the Royal Statistical Society, 120 (1957), str. 253–281.
21. Fries, S. in Taci, A.: *Cost efficiency of banks in transition: Evidence from 289 banks in 15 post-communist countries*. Journal of Banking and Finance, 29 (2005), str. 55–81.
22. Goldberg L. G. in Rai A.: *The structure performance relationship for European banking*. Journal of Banking and Finance, 20 (1996), str. 745–771.

23. Grigorian, D. A. in Manole, V.: *Determinants of Commercial Bank Performance in Transition: An Application of Data Envelopment Analysis*. IMF Working Paper No. 146. World Bank, 2002.
24. Hasan, I. in Hunter, W. C.: *Efficiency of Japanese Multinational Banks in the United States*. V: Chen, A. H. (ur.): Research in Finance. Greenwich: JAI Press, 1996, str. 157–173.
25. Hasan, I. in Marton, K.: *Development and Efficiency of the Banking Sector in a Transitional Economy: Hungarian Experience*. Bank of Finland's Institute for Economies in Transition (BOFIT) Discussion Paper No. 7, 2000.
26. Heffernan S.: *Modern Banking in Theory and Practice*. Chichester: John Wiley & Sons, 1996.
27. Heffernan S.: *Modern Banking in Theory and Practice*. Chichester: John Wiley & Sons, 1996. str. 455.
28. Jondrow, J., Knox Lovell, C. A., Materov, I. S. in Schmidt, P.: *On the estimation of the technical inefficiency in the stochastic frontier production function model*. Journal of Econometrics, 19 (1982), str. 233–238.
29. Kaparakis, E. I., Miller, S. M. in Noulas, A. G.: *Short-Run Cost Inefficiency of Commercial Banks: A Flexible Stochastic Frontier Approach*. Journal of Money, Credit, and Banking, 26 (1994), 4, str. 875–893.
30. Leibenstein H.: *Allocative Efficiency vs. 'X-Efficiency'*. American Economic Review, 56 (1966), 2, str. 392–415.
31. Lovell, C. A. K.: *Production Frontier and Productive Efficiency*. V: Fried, H. O., Lovell, C. A. K. in Schmidt, S. S. (ur.): The Measurement of Productive Efficiency. Oxford: Oxford University Press, 1993, str. 3–67.
32. Mathieson, D. J. in Roldos, J.: *Foreign Banks in Emerging Markets*. V: Litan, R. E., Masson, P. and Pomerleano, M. (ur.): Open Doors – Foreign Participation in Financial Systems in Developing Countries. Washington DC: Brookings Institution Press, 2001, str. 15–55.
33. Maudos, J., Pastor, J. M., Perez, F. in Quesada, J.: *Cost and profit efficiency in European banks*. Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 12 (2002), str. 33–58.
34. Meeusen, W. in van den Broeck, J.: *Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error*. International Economic Review, 18 (1977), 2, str. 435–444.
35. Mester, L. J.: *Efficiency in the savings and loan industry*. Journal of Banking and Finance, 17 (1993), str. 267–86.
36. Mester, L. J.: *How Efficient Are Third District Banks?* Federal Reserve Bank of Philadelphia Business Review, January-February, 1994, str. 3–18.
37. Molyneux, P., Altunbas, Y. in Gardener, E.: *Efficiency in European banking*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1996.
38. Nikiel, E. M. in Opiela, T. P.: *Customer type and bank efficiency in Poland: Implications for emerging market banking.* Contemporary Economic Policy, 20 (2002), 3, str. 255–271.
39. Schure, P. in Wagenvoort, R.: *Economies of Scale and Efficiency in European Banking: New Evidence*. Economic and Financial Reports 99/01. Luxembourg: EIB, 1999.
40. Sealey Jr., C. W. in Lindley, J. T.: *Inputs, Outputs, and a Theory of Production and Cost at Depository Financial Institutions*. Journal of Finance, 32 (1977), 4, str. 1251–1266.
41. Varian, H. R.: *Microeconomic Analysis*. 3rd edition. New York: W. W. Northon & Co., 1992.
42. Weill L.: *Is There a Lasting Gap in Bank Efficiency between Eastern and Western European Countries?* Working paper, LARGE, Université Robert Schuman, Institut d'Etudes Politiques, 2003.
43. Yildirim, H. S. in Philippatos, G. C.: *Efficiency of banks: Recent evidence from the transition economies of Europe 1993–2000*. University of Tennessee, 2002.

DODATEK

Tabela 9: Rezultati ocenjevanja ocenjene translog stroškovne funkcije

	Koeficient	Standardna napaka	Z	P>z	[95% interval zaupanja]	
alfa01	1,1663	0,0609	19,14	0,00	1,0468	1,2857
alfa02	-0,1663	0,0609	-2,73	0,01	-0,2857	-0,0468
alfa11	0,0252	0,0147	1,71	0,09	-0,0036	0,0540
alfa22	-0,1374	0,0152	-9,03	0,00	-0,1672	-0,1076
alfa1221	0,1122	0,0131	8,54	0,00	0,0865	0,1379
beta01	-0,4504	0,1571	-2,87	0,00	-0,7583	-0,1425
beta02	-0,5598	0,0705	-7,94	0,00	-0,6980	-0,4216
beta03	1,8949	0,1129	16,78	0,00	1,6737	2,1162
beta11	0,0479	0,0553	0,87	0,39	-0,0604	0,1562
beta22	-0,0403	0,0151	-2,67	0,01	-0,0699	-0,0107
beta33	-0,2195	0,0765	-2,87	0,00	-0,3694	-0,0697
beta1221	0,0101	0,0231	0,44	0,66	-0,0351	0,0554
beta1331	0,1334	0,0536	2,49	0,01	0,0283	0,2384
beta2332	0,1244	0,0272	4,57	0,00	0,0711	0,1778
gama01	0,0944	0,0348	2,71	0,01	0,0262	0,1626
gama02	0,0404	0,0158	2,56	0,01	0,0095	0,0714
gama03	-0,1113	0,0321	-3,47	0,00	-0,1741	-0,0485
gama04	-0,1212	0,0387	-3,13	0,00	-0,1971	-0,0453
gama05	-0,1160	0,0169	-6,86	0,00	-0,1491	-0,0828
gama06	0,2136	0,0388	5,50	0,00	0,1375	0,2897
delta01	0,0222	0,0091	2,43	0,02	0,0043	0,0401
delta02	-0,0220	0,0135	-1,64	0,10	-0,0484	0,0043
delta03	0,0051	0,0150	0,34	0,73	-0,0242	0,0345
delta04	-0,0434	0,0248	-1,75	0,08	-0,0921	0,0052
delta05	-0,0083	0,0091	-0,90	0,37	-0,0262	0,0097
delta06	-0,0348	0,0253	-1,38	0,17	-0,0845	0,0148
/eta	0,1000	0,0260	3,85	0,00	0,0491	0,1508
/lnsigma2	-2,6098	0,1947	-13,41	0,00	-2,9914	-2,2283
/ilgtgamma	0,3651	0,3743	0,98	0,33	-0,3684	1,0987
sigma2	0,0735	0,0143			0,0502	0,1077
gamma	0,5903	0,0905			0,4089	0,7500
sigma_u2	0,0434	0,0149			0,0143	0,0725
sigma_v2	0,0301	0,0024			0,0254	0,0349
Število opazovanj:		429				
Log verjetja:		80,7607				
P > χ^2:		0,0000				

Opomba: Odvisna spremenljivka so skupni stroški (TC).
Vir: lastni izračuni

RAZVITOST SLOVENSKEGA TRGA DOLŽNIŠKEGA KAPITALA IN OCENITEV KRIVULJE DONOSNOSTI

Andraž Grum*

POVZETEK

Informacije, implicitno vključene v ročno strukturo obrestnih mer, spadajo med najpomembnejše informacije, ki se oblikujejo na finančnem trgu. Ocenjene brezkuponske donosnosti, diskontni faktorji in implicitne terminske obrestne mere so pomembni za potrebe odločanja nosilcev ekonomske politike in z vidika finančne analize. Informacije, implicitno vključene v ročno strukturo, so tudi nepogrešljivo orodje monetarne analize, zato jih v glavnini svetovnih centralnih bank upoštevajo kot vhodni podatek v procese sprejemanja ukrepov monetarne politike in spremljanja njihovih učinkov. Kljub pomembnosti ročne strukture obrestnih mer ta na slovenskem finančnem trgu do zdaj še ni bila ocenjena. K temu so gotovo veliko prispevale razmere na slovenskem denarnem trgu in trgu dolžniškega kapitala. Predvsem na slednjem so bili z uvedbo obrestnega nominalizma in uvedbo vzporednega trga OTC-DVP šele v zadnjem obdobju izpolnjeni pogoji za njeno ocenitev.

V tem prispevku bodo predstavljene teoretične in metodološke značilnosti najpomembnejših statičnih metod ocenitve ročne strukture obrestnih mer, in sicer modela Nelson-Siegel, modela Svensson, tehnike B-zlepkov, tehnike glajenih B-zlepkov in modela eksponentnega zlepka Merrill Lynch. Predstavljene metode bodo aplicirane na slovenski finančni trg za identifikacijo najprimernejše. V večini dnevnih ocen slovenske ročne strukture se je po različnih kriterijih prileganja (koren povprečne kvadratne napake (RMSE), povprečna absolutna napaka (MAE), povprečna odstotna napaka (MPE) in razmerje zadetkov) kot najboljši izkazal model Nelson-Siegel, zato je bil uporabljen kot podatkovna osnova za analizo nestanovitnosti slovenskih tekočih in terminskih obrestnih mer.

Ugotovljeno je bilo, da je uvedba vzporednega trga OTC-DVP zmanjšala nestanovitnost tekočih in terminskih obrestnih mer na srednjeročnem in dolgoročnem segmentu. Znižanje nestanovitnosti dolgoročnih obrestnih mer je pomembno v povezavi z maastrichtskim kriterijem, vezanim na obrestno mero, ki se nanaša na donosnost 10-letne obveznice. Hkrati je nizka nestanovitnost zaželena, saj omogoča lažje vodenje monetarne politike.

SUMMARY

Despite of the importance of term structure estimation for business and monetary purposes, Slovenian term structure has not yet been estimated. Partly the blame goes to underdeveloped bond market, characterized by high portion of foreign currency issues in Slovenian government bond outstanding, the lack of long term instruments and low liquidity on the secondary market. The liquidity improved with parallel OTC-DVP market introduction in September 2005 and consequently the information value of fixed income asset prices for term structure estimation purposes has improved significantly.

In this paper we will present theoretical methods of static term structure estimation. The goals are to obtain initial estimates of Slovenian term structure, to identify the most suitable estimation method and to analyze the volatility movements of zero coupon yields and forward interest rates for different maturities in analyzed time period.

Among applied models of term structure estimation, namely Nelson-Siegel model, Svensson model, B-splines model, smoothing B-splines model and Merrill Lynch exponential splines model, Nelson-Siegel model proved to be superior in terms of goodness of fit measured as root mean square error (RMSE), mean absolute error (MAE), mean percentage error (MPE) and hit ratio. The resulted estimates are to the knowledge of the author initial estimates of Slovenian term structure.

With OTC-DVP bond market introduction (as parallel bond market) the volatility of spot and forward rates for mid and long remind maturities has fallen. Volatility reduction is important, as 10 year benchmark bond yield is closely observed as one of Maastricht's criteria which have to be fullfield before joining the EMU.

* Triglav DZU, d.o.o.

1 UVOD

Ročna struktura obrestnih mer prikazuje povezavo med donosnostjo do dospetja brezkuponskih obveznic in njihovo preostalo ročnostjo, krivulja donosnosti pa predstavlja grafični prikaz te povezave. Iz funkcije brezkuponske donosnosti do dospetja je mogoče algebraično izpeljati diskontno funkcijo in/ali funkcijo terminskih obrestnih mer. Omenjeni trije mogoči prikazi ročne strukture se zato imenujejo tudi osnovni elementi ročne strukture obrestnih mer.

Informacije, implicitno vključene v krivulji donosnosti, spadajo med pomembnejše informacije, ki jih je mogoče pridobiti na finančnem trgu. Informacijska vrednost ročne strukture obrestnih mer je odvisna od namena njene uporabe, in sicer je pomembna za potrebe odločanja nosilcev ekonomske politike in z vidika finančne analize. Opredelitev terminskih obrestnih mer kot funkcije preostale ročnosti vključuje informacije o prihodnjem gibanju obrestnih mer, ki neposredno vplivajo na realno ekonomsko aktivnost. Poleg tega krivulja brezkuponskih donosnosti do dospetja predstavlja tržno oblikovano merilo za ceno dolgoročnega dolžniškega kapitala, ki vpliva na podjetniške odločitve. Razumevanje ročne strukture je pomembno za vodenje monetarne politike in za upravljanje javnega dolga ter za oblikovanje pričakovanj prihodnje gospodarske aktivnosti in inflacije. Na podlagi primerjave nominalne in realne ročne strukture je mogoče oceniti inflacijsko ročno strukturo, na podlagi primerjave terminskih obrestnih mer med državama pa tudi pričakovano gibanje deviznega tečaja.

V poslovnem svetu se ročna struktura obrestnih mer uporablja kot orodje finančne analize pri vrednotenju teoretičnih cen kuponskih obveznic, pri diskontiranju prihodnjih denarnih tokov in vrednotenju podjetij, pri upravljanju tveganj finančnih instrumentov, katerih cena je vezana na obrestno mero, pri vrednotenju izvedenih finančnih instrumentov, pri formiranju terminskih obrestnih mer in pri opredelitvi premije za tveganje obveznic z različno preostalo ročnostjo. Ročna struktura torej igra pomembno vlogo pri upravljanju premoženja, upravljanju tveganj, finančnemu inženiringu, podjetniških financah ter pri sprejemanju investicijskih odločitev in odločitev o načinih njihovega financiranja.

Zaradi pomena ročne strukture obrestnih mer v poslovnem svetu in njene uporabne vrednosti z vidika ekonomske politike bodo v tem prispevku predstavljene metode njene ocenitve. Ročna struktura bo ocenjena ob upoštevanju zvezno naobrestovanih donosnosti oziroma obrestnih mer. Sledila bo njihova aplikacija za ocenitev ročne strukture obrestnih mer na slovenskem trgu dolžniškega kapitala. Namen prispevka je izbrati najboljše metode ocenjevanja in analizirati gibanja obrestnih mer s poudarkom na njihovi nestanovitnosti.

2 PREGLED METOD ZA OCENITEV STATIČNE ROČNE STRUKTURE OBRESTNIH MER

Statične metode ocenjevanja ročne strukture se glede na uporabljeno metodologijo delijo na tehnike zlepkov in na parametrične metode. V okviru tehnike zlepkov se zaradi dobrih numeričnih značilnosti najpogosteje uporabljajo B-zlepki, matematično najbolj zahtevna pa je uporaba metode glajenega zlepka.

Med parametričnimi metodami imata osrednjo vlogo model Nelson-Siegel (1987) in model Svensson (1994). Zaradi robustnosti omenjenih modelov jih centralne banke držav z razvitimi finančnimi trgi najpogosteje uporabljajo pri ocenitvi ročne strukture za potrebe monetarne analize.

Izbor najboljše tehnike je predvsem odvisen od namena uporabe ocenjene ročne strukture. Bistvena prednost tehnike zlepkov je velika fleksibilnost, zato je tehnika primerna predvsem, če se ocenjena ročna struktura uporabi za potrebe vrednotenja obveznic. Po drugi strani je bistvena prednost parametričnih modelov ta, da zagotavljajo smiselno obliko funkcije terminskih obrestnih mer in možnost ekstrapolacije ocenjene ročne strukture. Zaradi svojih značilnosti se parametrični modeli uporabljajo predvsem za potrebe monetarne analize (glej Tabelo 1). Z vidika monetarne analize je pomembna tudi ocenitev realne in posledično inflacijske ročne strukture, predpogoj za to pa je obstoj likvidnega trga indeksiranih obveznic.

Tabela 1: Uporabljene tehnike modeliranja ročne strukture, ki jih uporabljajo centralne banke izbranih držav[1]

Centralna banka	Metoda ocenjevanja	Ciljna funkcija minimizira napake	Prilagoditve za davčne vplive	Ocenjeni interval ročnosti
Belgija	Svensson ali Nelson-Siegel	Tehtanih cen	Ne	Od nekaj dni do 16 let
Finska	Nelson-Siegel	Tehtanih cen	Ne	Od 1 leta do 10 let
Francija	Svensson ali Nelson-Siegel	Tehtanih cen	Ne	Do 10 let
Italija	Nelson-Siegel	Tehtanih cen	Ne	Do 10 let
Japonska	Glajeni zlepek	Cen	S prilagajanjem cen zakladnih menic	Od 1 leta do 10 let
Kanada	Svensson	Tehtanih cen	Z izločitvijo obveznic iz analize	Od 1 leta do 30 let
Nemčija	Svensson	Donosnosti	Ne	Od 1 leta do 10 let
Norveška	Svensson	Donosnosti	Ne	Do 10 let
Španija	Svensson	Tehtanih cen	Da	Do 10 let
	Nelson-Siegel pred letom 1995	Cen	Ne	Do 10 let
Švedska	Svensson	Donosnosti	Ne	Do 10 let
Švica	Svensson ali Nelson-Siegel	Donosnosti	Ne	Do 10 let
Velika Britanija	Svensson	Donosnosti	Od leta 1996 davkom prilagojena tehnika ocenjevanja	Od 2- do 10 let
ZDA	Glajeni zlepek	Tehtanih cen	Ne	Od 1 leta do 10 let

Vira: BIS (1999, str. v), Meier (1999, str. 16–20).

2.1 Uporaba zlepkov pri ocenitvi ročne strukture

Zlepek (spline) je segmentirana polinomska funkcija, sestavljena iz posameznih polinomov k-te stopnje, definiranih na zaporedju vozlišč (De Boor, 2003, str. 2–15). Bistvena značilnost modelov zlepkov je v tem, da celotno krivuljo ročne strukture obrestnih mer po ročnosti razdelijo na podintervale in ocenijo parametre izbrane oblike segmentiranih funkcij (zlepkov) na posameznem podintervalu zato, da bi dosegli čim boljše prileganje funkcije dejanskim opazovanjem. McCulloch (1971 in 1975) je predlagal uporabo kvadratnih oziroma kubičnih zlepkov. McCulloch (1975), Litzenberg in Rolfo (1984) ter Jordan (1984) so eksplicitno analizirali vpliv davka na obliko krivulje donosnosti. Schaefer (1973 in 1981) je namesto običajnih polinomskih zlepkov predlagal uporabo polinomskih zlepkov Bernstein, Shea (1984) pa uporabo B-zlepkov, katerih uporaba je v sodobni praksi najbolj razširjena.

[1] Meier (1999, str. 2) navaja, da švicarska in avstrijska centralna banka pri ocenitvi ročne strukture prav tako uporabljata model Nelson-Siegel oziroma model Svensson. Več o ocenitvi avstrijske ročne strukture je mogoče najti v Brandner in Jaeger (1992).

Vasicek in Fong (1982) sta pri ocenitvi diskontne funkcije uporabila eksponentne zlepke. Fisher, Nychka in Zervos (1994) so uporabili kubične B-zlepke, njihov prispevek pa je v tem, da so v ciljno funkcijo vključili kazensko funkcijo za gladkost, ki zagotavlja gladkost ocenjene ročne strukture. Waggoner (1997) je njihov model dopolnil tako, da je predvidel spreminjanje vrednosti kazenske funkcije za gladkost pri različnih ročnosti. Anderson in Sleath (2001) sta model aplicirala na britanski trg dolžniškega kapitala, ki ima razvit segment indeksiranih obveznic, in sicer tako, da je z njim mogoče oceniti nominalno in realno ročno strukturo.

Pri ocenitvi ročne strukture se večinoma uporabljajo kubični zlepki (k = 4). Kubični zlepek je opredeljen kot segmentirani kubični polinom, pri čemer so posamezni kubični polinomi združeni v vozliščih. Ocenitev parametrov take kompozitne funkcije temelji na naslednjih pogojih (Bolder in Gusba, 2002, str. 8)[2]:

- sosednji segmentirani polinomski funkciji morata imeti v vozlišču enako funkcijsko vrednost in enako vrednost prvega in drugega odvoda;
- vse opazovane vrednosti morajo ležati na eni izmed segmentiranih polinomskih funkcij;
- vrednost drugega odvoda v prvem in zadnjem vozlišču se fiksira na nič.

Zaradi numerične stabilnosti in drugih pozitivnih numeričnih lastnosti se v praksi pri ocenitvi ročne strukture večinoma uporabljajo B-zlepki v prostoru kubičnih zlepkov (Ioannides, 2003, str. 6). Uporabo B-zlepkov pri ocenitvi ročne strukture je prvi predlagal Shea (1984), pristop pa je generaliziral Steeley (1991).

2.1.1 Tehnika regresijskega zlepka

Tehniko regresijskega zlepka je mogoče uporabiti za ocenitev ročne strukture obrestnih mer, prikazane s poljubno funkcijo. Kot pove že samo ime tehnike, ta temelji na domnevi linearnosti enačbe teoretične cene obveznice. Pri uporabi funkcije brezkuponske donosnosti do dospetja in funkcije takojšnjih[3] terminskih obrestnih mer, enačba cene obveznic ni linearna v neznanih parametrih, zato si je treba pomagati z linearno aproksimacijo in iterativno proceduro. Če je ročna struktura ocenjena kot diskontna funkcija, je enačba cene obveznic linearna v neznanih parametrih, zato je parametre mogoče oceniti z metodo navadnih najmanjših kvadratov.

Naj bo $\mathbf{P} = (p_1, p_2, ..., p_N)$ vektor dejanskih cen N-tih vrednostnih papirjev, vključenih v analizo in $\hat{P}(a)$ vektor njihovih ocenjenih teoretičnih vrednosti. Ocenjene teoretične vrednosti so dobljene na podlagi ročne strukture, ocenjene z B-zlepkom:

$$\hat{p}_i(a) \equiv c_i^T \tilde{d}_s(t_i, a) = c_i^T \tilde{g}(h_s(\cdot, a), t_i) = c_i^T \tilde{g}(\varphi(\cdot)a, t_i) \qquad (1)$$

Teoretična cena obveznice je enaka sedanji vrednosti denarnih tokov obveznice, pri čemer so diskontni faktorji dobljeni na podlagi ocenjene funkcije ročne strukture. Ker je funkcija ročne strukture lahko predstavljena tudi s terminsko funkcijo in/ali funkcijo brezkuponske donosnosti,

[2] Več o načinu ocenitve parametrov zlepkov je mogoče najti v Houweling et al. (2001, str. 301).

[3] V nadaljevanju se bomo pogosto srečali s pojmom takojšnje (tekoče ali terminske) obrestne mere. Gre za obrestno mero, ki se nanaša na infinitizimalno kratko preostalo ročnost. Izvirni angleški izraz za tako obrestno mero je "instantaneous (maturity) spot/forward rate", kjer se pojem "maturity" običajno izpušča. Gre torej za obrestno mero s takojšnjo zapadlostjo, zato jo bomo v nadaljevanju poimenovali kot takojšnjo (tekočo ali terminsko) obrestno mero.

predstavlja funkcija g transformacijsko funkcijo, ki slednji transformira v diskontno. Funkcija ročne strukture je ocenjena z B-zlepkom in je zato zapisana kot skalarni produkt osnove B-zlepka $\varphi(\cdot)$ in vektorja parametrov **a**.

Optimalno vrednost elementov vektorja parametrov (**a***) regresijskega zlepka $h_s(t, \mathbf{a}^*)$ je v tem primeru mogoče dobiti kot rešitev naslednjega optimizacijskega problema:

$$\min_{a}\left(\left(P-\hat{P}(a)\right)^{T}\left(P-\hat{P}(a)\right)\right) \qquad (2)$$

Na splošno zgornjega optimizacijskega problema z uporabo linearnih najmanjših kvadratov ni mogoče rešiti. Če se kot osnovna funkcija ročne strukture uporabi funkcija brezkuponske donosnosti do dospetja ali funkcija takojšnje terminske obrestne mere, transformacijska funkcija g ni linearna v parametrih **a**. V tem primeru gre za nelinearni problem najmanjših kvadratov, ki ga je mogoče rešiti z uporabo nelinearnega optimizacijskega algoritma. Več o iterativni metodi je mogoče najti v Fisher, Nychka in Zervos (1994, str. 5) ter Chow (1983).

Ocenjena funkcija ročne strukture je pri metodi regresijskega zlepka odvisna od izbire števila in postavitve vozlišč zlepkov. Več o metodah določitve števila in postavitve vozlišč je mogoče najti v McCulloch (1971, str. 31, in 1975, str. 828), Bekdache in Baum (1997, str. 13), Bolder in Gusba (2002, str. 42) ter Litzenberger in Rolfo (1984, str. 11).

2.1.2 Tehnika glajenega zlepka

Uporabo tehnike glajenega zlepka pri ocenitvi funkcije ročne strukture so v teoriji predstavili Fisher, Nycka in Zervos (1994), dopolnili pa so jo Waggoner (1997), Tanggaard (1997) ter Anderson in Sleath (2001). Njihov glavni cilj je bilo oblikovanje modela ročne strukture, ki bi bil sposoben natančno vrednotiti obveznice, hkrati pa bi zagotavljal relativno stabilne terminske obrestne mere. Ključna pomanjkljivost tehnike regresijskega zlepka je v tem, da vodi do prevelike oscilacije vrednosti funkcije takojšnjih terminskih obrestnih mer. Oscilacija je toliko večja, kolikor je večje število vozlišč, uporabljenih pri ocenitvi funkcije ročne strukture. Waggoner (1997, str. 1) poudarja, da ni nobenih teoretičnih osnov, ki bi implicirale na to, da krivulja terminskih obrestnih mer ne sme oscilirati, vendar je iz praktičnega vidika oscilacija manj zaželena. To še posebno velja za dolgoročni segment krivulje donosnosti. Oscilacija na dolgoročnem segmentu ni smiselna tudi z vidika ekonomske interpretacije. Ker je oblika krivulje brezkuponske donosnosti odvisna od pričakovanj prihodnjega gibanja obrestnih mer (ob domnevi, da ni tveganja in da je premija za ročnost enaka nič), potem oscilacija krivulje na dolgoročnem segmentu pomeni, da pričakovanja višine kratkoročnih obrestnih mer v daljni prihodnosti močno oscilirajo, za kar pa ni nobene osnove.

Bekdache in Baum (1997, str. 8) navajata, da tehnika glajenega zlepka v ocenitev ročne strukture v primerjavi s McCullochovo tehniko regresijskega zlepka prinaša dve bistveni novosti, in sicer:

- aproksimacija funkcijske oblike ročne strukture temelji na uporabi tehnike glajenega zlepka in ne na tehniki regresijskega zlepka ter
- zlepek je uporabljen neposredno za ocenitev funkcije takojšnjih terminskih obrestnih mer, medtem ko je McCulloch ročno strukturo ocenil na osnovi diskontne funkcije.

Vnaprejšnja določitev števila vozlišč pri tehniki regresijskega zlepka močno vpliva na rezultate oziroma ocenjeno funkcijo ročne strukture. Upoštevanje prevelikega števila vozlišč vodi do pretirane fleksibilnosti funkcije in s tem do velikega nihanja v obrestnih merah. Pri tehniki glajenega zlepka se pri ocenitvi parametrov ročne strukture upošteva kompromis med kvaliteto prileganja ročne strukture dejansko opazovanim vrednostim podatkov (vsota kvadratov odklonov) ter gladkostjo funkcije ročne strukture (kazenska funkcija za gladkost). Uporabljeno število vozlišč je pri tehniki glajenega zlepka tako lahko bistveno višje, saj uporaba funkcije glajenja bistveno zmanjša njihovo efektivno število. Vnaprej določeno število uporabljenih vozlišč tako postane sekundarnega pomena. Tanggaard (1997, str. 254) poudarja, da je pri tem ključnega pomena določitev vrednosti parametra glajenja λ.

Fisher, Nychka in Zervos (1994) ter Fisher in Zervos (1996) so predlagali dva alternativna načina določitve števila vozlišč:
Prvi temelji na vnaprejšnjem fiksiranju števila vozlišč, pri čemer je to enako tretjini dolžniških finančnih instrumentov, vključenih v ocenjevanje ročne strukture. V tem primeru je gladkost funkcije ročne strukture še vedno v celoti določena s pribitkom za gladkost. Podobno tudi Anderson in Sleath (2001, str. 17) ugotavljata, da vključitev večjega števila vozlišč ne bi bistveno prispevala k izboljšanju kvalitete prileganja, le izračun parametrov bi postal bolj zapleten.

Drugi temelji na endogeno prilagodljivi specifikaciji efektivnega števila in postavitve vozlišč, pri čemer se ti določijo endogeno v modelu z uporabo metode GCV (Generalized cross validation). V tem primeru je efektivno število vozlišč odvisno od podatkov oziroma se določi endogeno v postopku ocenjevanja, skladno z določitvijo kazenskega parametra za gladkost. Fisher, Nychka in Zervos (1994, str. 9) kot glavno prednost tehnike poudarjajo dejstvo, da je celotna parametrizacija funkcije zlepka odvisna od vrednosti tega parametra, ki hkrati predstavlja "trade off" med kvaliteto prileganja funkcije in njeno gladkostjo. Z vključitvijo kazenskega parametra funkcija postane bolj toga, vendar se s tem zmanjša tudi kvaliteta prileganja.

Ob domnevi, da je aproksimacijska funkcija ročne strukture ocenjena s kubičnimi B-zlepki, je parametre ročne strukture mogoče oceniti na podlagi minimiziranja naslednje ciljne funkcije (Fisher, Nychka in Zervos, 1994, str. 5–8):

$$
\begin{aligned}
&\min_{\mathrm{a}}\left(\sum_{i=1}^{N}\left(P_i-\hat{P}_i(\mathrm{a})\right)^2+\lambda\int_0^T h''(t,\mathrm{a})^2\,dt\right)=\\
&=\min_{\mathrm{a}}\left(\left(\mathrm{P}-\hat{\mathrm{P}}(\mathrm{a})\right)^T\left(\mathrm{P}-\hat{\mathrm{P}}(\mathrm{a})\right)\right)+\lambda\int_0^T\left(\frac{\partial^2}{\partial \mathrm{t}^2}\mathrm{h}(\mathrm{t},\mathrm{a})\right)^2\mathrm{dt}=\\
&=\min_{\mathrm{a}}\left(\left(\mathrm{P}-\hat{\mathrm{P}}(\mathrm{a})\right)^T\left(\mathrm{P}-\hat{\mathrm{P}}(\mathrm{a})\right)\right)+\lambda\,\mathrm{a}^T\left(\int_0^T\varphi''(t)\varphi''(t)^T\,\mathrm{dt}\right)\mathrm{a}=\\
&=\min_{\mathrm{a}}\left(\left(\mathrm{P}-\hat{\mathrm{P}}(\mathrm{a})\right)^T\left(\mathrm{P}-\hat{\mathrm{P}}(\mathrm{a})\right)\right)+\lambda\,\mathrm{a}^T\mathrm{Ha}
\end{aligned}
\tag{3}
$$

h(t, **a**) – funkcija ročne strukture, ki lahko zavzame poljubno obliko (diskontna funkcija, funkcija takojšnjih terminskih obrestnih mer ali funkcija brezkuponske donosnosti do dospetja), ki jo je mogoče pretvoriti v diskontno funkcijo, ki se uporabi pri izračunu teoretičnih cen obveznic $\hat{P}$,
N – število dolžniških vrednostnih papirjev v vzorcu,

T – največji t_{ji} za vse i in j – največja preostala ročnost do izplačila denarnega toka (kupona ali glavnice) za vse vrednostne papirje vključene v analizo,
λ – parameter, ki določa pomen oziroma težo kazenske funkcije za negladkost v celotnem problemu minimizacije.

V okviru kazenske funkcije ima pomembno vlogo parameter λ, ki določa relativen pomen kazenske funkcije v celotni ciljni funkciji. Če je λ = 0, potem se tehnika glajenega zlepka spremeni v tehniko regresijskega zlepka, z naraščanjem vrednosti parametra λ pa se funkcija ročne strukture, aproksimirana z uporabo kubičnega zlepka, približuje linearni funkciji. Bank of Japan (1999, str. 19) poudarja, da s povečevanjem vrednosti λ, ocenjena funkcija takojšnjih terminskih obrestnih mer postaja bolj gladka.

2.2 Parametrični modeli ocenitve funkcije ročne strukture

V drugo skupino modelov spadajo funkcijsko utemeljeni parametrični modeli oziroma tako imenovani poenostavljeni modeli ročne strukture obrestnih mer, ki temeljijo na poenostavljeni parametrizaciji poljubne oblike funkcije ročne strukture. Značilnost parametričnih modelov je, da poskušajo ročno strukturo obrestnih mer modelirati kot linearno kombinacijo izbranih osnovnih funkcij, ki niso segmentirane in so tako definirane na celotnem intervalu ročnosti ocenjevanja. Parametri modela ročne strukture so običajno ocenjeni na podlagi minimizacije kvadratov odklonov teoretičnih cen obveznic ali njihovih donosnosti od dejansko opazovanih vrednosti teh spremenljivk. Med avtorje, ki se štejejo za nosilce razvoja teh metod, spadajo Nelson in Siegel (1987), Svensson (1994) ter Li et al. (2001). Tudi v tem primeru različni modeli kot osnovo upoštevajo različne oblike funkcije ročne strukture, in sicer diskontno funkcijo in funkcijo takojšnje terminske obrestne mere.

2.2.1 Eksponentni model Merrill Lynch

Eksponentni model Merrill Lynch (MLES[4]), opredeljen v Li et al. (2001), kot osnovno funkcijo ročne strukture upošteva diskontno funkcijo, in sicer je ta modelirana kot linearna kombinacija osnovnih eksponentnih funkcij, ki pa so v primerjavi s tehniko zlepkov definirane na celotnem intervalu ročnosti:

$$d(m) = \sum_{k=1}^{D} \zeta_k e^{-k\alpha m} \qquad (4)$$

d(m) – diskontna funkcija kot funkcija preostale ročnosti m,
ξ_k – neznani parametri za k = 1, ..., D,
α – dolgoročna takojšnja terminska obrestna mera.

Kot poudarjata Bolder in Gusba (2002, str. 45), je mogoče metodologijo MLES uporabiti za modeliranje diskontne funkcije kot linearne kombinacije poljubnih funkcij, ima pa izbira

[4] MLES predstavlja kratico za *Merrill Lynch Exponential Spline* model. Kljub temu, da model v imenu vključuje zlepke, sama tehnika ocenjevanja ne temelji na tehniki zlepkov, kot je predstavljena drugje v tem tekstu.

eksponentnih funkcij nekatere teoretične prednosti. Gre za to, da lahko ekonomsko intuitivno in v skladu s prispevkom Vasicek in Fonga (1982) pričakujemo, da ima diskontna funkcija obliko eksponentne funkcije. S povečanjem števila osnovnih eksponentnih funkcij (D) se doseže boljše prileganje ocenjene funkcije ročne strukture, vendar lahko to vodi do težav pri matričnih izračunih in s tem do nezanesljivih rezultatov. Bolder, Grahame in Metzler (2004, str. 3) ugotavljajo, da povečanje števila osnovnih funkcij nad 9 ne prispeva več k zmanjšanju napak ocenjevanja.

2.2.2 Model Nelson-Siegel in Svensson

Med parametričnimi modeli se v praksi najpogosteje uporablja model, ki sta ga predlagala Nelson in Siegel (1987)[5], razširil pa ga je Svensson (1994), zato je slednji v teoriji znan tudi kot razširjeni model Nelson-Siegel.

Osnovna ideja modela je v poenostavljeni ocenitvi ročne strukture obrestnih mer na osnovi relativno enostavne funkcijske oblike za takojšno terminsko obrestno mero. Algebraična oblika modela je izpeljana kot rešitev diferencialne enačbe druge stopnje z enakima realnima rešitvama. Sama funkcijska oblika je taka, da iz nje izvirajo številne prednosti:

- na njeni osnovi je mogoče generirati raznovrstne oblike ročne strukture, in sicer grbasto, monotono in v obliki črke S;
- model je preprost[6], saj je za njegovo ocenitev treba oceniti le štiri parametre;
- ocenjena funkcija ročne strukture je gladka in se z naraščanjem ročnosti približuje asimptoti[7];
- na osnovi funkcije je model ročne strukture mogoče ekstrapolirati, torej oceniti za ročnosti, ki so daljše od najdaljše ročnosti, vključene v oceno funkcije ročne strukture.

Nelson in Siegel (1985, str. 8) sta predlagala, da se v praksi ocenjevanje ročne strukture izvaja na osnovi naslednjega modela:

$$f(m,\beta) = \beta_0 + \beta_1 e^{\left(\frac{-m}{\tau_1}\right)} + \beta_2 \frac{m}{\tau_1} e^{\left(\frac{-m}{\tau_1}\right)} \qquad (5)$$

Bistvena prednost modela je njegova preprostost in zanimiva ekonomska interpretacija parametrov ter intuitivne asimptotične značilnosti (Seppälä in Viertiö, 1996, str. 17). Velja $\lim_{m\to\infty} f(m,\beta) = \beta_0$ in $\lim_{m\to 0} f(m,\beta) = \beta_0 + \beta_1$. Vrednost parametra β_0 predstavlja asimptoto funkcije brezkuponske donosnosti do dospetja in funkcije takojšnje terminske obrestne mere, ko se m

[5] Nelson in Siegel sta model uporabila že leta 1985, in sicer za modeliranje krivulje donosnosti na denarnem trgu na podlagi podatkov o ameriških zakladnih menicah. Ugotovila sta, da je model sposoben dobro oceniti ročno strukturo obrestnih mer in to ne glede na različne oblike krivulje, ki se pojavljajo v praksi. Kot mero kvalitete prileganja ocenjene funkcije ročne strukture dejanskim podatkom sta upoštevala determinacijski koeficient. Njegova mediana je na ocenjenem vzorcu 37 krivulj donosnosti znašala kar 0,96. Mediana standardnega odklona ocenjenih donosnosti od dejanskih donosnosti je znašala le 7 bazičnih točk.

[6] Dahlquist in Svensson (1994) sta funkcijsko obliko modela Nelson-Siegel, uporabljeno na švedskih podatkih, primerjala z bistveno bolj kompleksno obliko, ki sta jo predlagala Longstaff in Schwartz (1992), in ugotovila, da je slednja bistveno težja za uporabo, medtem ko dodatna fleksibilnost, ki jo ta zagotavlja, v glavnem ni bila potrebna. Pri redkih vzorcih, kjer model Nelson-Siegel ni bil dovolj fleksibilen, je zahtevi po dodatni fleksibilnosti v celoti zadostil Svenssonov model oziroma razširjeni model Nelson-Siegel, ki pa ga je prav tako bistveno lažje oceniti kot funkcijsko obliko Longstaffa in Schwartza.

[7] Kot ugotavljajo Fisher, Nychka in Zervos (1994, str. 1) samo dejstvo, da se funkcija terminskih obrestnih mer z naraščanjem ročnosti približuje asimptoti, še ne zagotavlja pozitivne vrednosti terminskih obrestnih mer.

povečuje in jo lahko interpretiramo kot dolgoročno obrestno mero. Vsota parametrov $\beta_0 + \beta_1$ predstavlja začetno vrednost funkcije ($f(0) = \beta_0 + \beta_1$), ki jo je mogoče interpretirati kot takojšnjo tekočo obrestno mero[8]. Vrednost parametra β_1 predstavlja odklon od asimptote oziroma razliko med dolgoročnimi in kratkoročnimi terminskimi obrestnimi merami, kar predstavlja naklon terminske krivulje. Parametri β_0 in $(\beta_0 + \beta_1)$ morajo biti pozitivni.

Vrednost parametra β_2 določa velikost in smer grbe. Velikost je določena z absolutno vrednostjo parametra, smer pa s predznakom. Če parameter β_2 zavzame negativno vrednost, zavzame ročna struktura obliko črke U, če ima parameter pozitivni predznak, pa ima ročna struktura obliko grbe. Vrednost parametra τ_1 mora biti pozitivna in predstavlja pozicijo grbe oziroma oblike U na ročni strukturi.

Parametri funkcije takojšnje terminske obrestne mere, ki jih je treba oceniti, so $\boldsymbol{\beta} = (\beta_0, \beta_1, \beta_2, \tau_1)$. Njihova ocenitev je preprosta, saj je model linearen v β_0, β_1 in β_2 za poljubno vrednost parametra τ_1. Parametri imajo enake vrednosti za vse ročnosti, kar je bistvena poenostavitev v primerjavi z modelom zlepkov. Uporabljena funkcijska oblika zagotavlja, da je ocenjena krivulja donosnosti gladka, a hkrati tudi dovolj fleksibilna.

Svensson (1994, str. 6) je funkcijo takojšnje terminske obrestne mere razširil z vključitvijo dodatnih parametrov, ki dovoljujejo, da ima krivulja dodatno grbo (oziroma dodatno obliko U pri negativnem predznaku). Schich (1997, str. 15) ter Ricart in Sicsic (1995, str. 52) poudarjajo, da je uporaba Svenssonovega modela smiselna predvsem v razmerah velike negotovosti na finančnem trgu. Razlika med modelom Nelson-Siegel in modelom Svensson je v tem, da slednji upošteva možnost, da ima krivulja donosnosti več vrhov, vendar je zato njegova specifikacija bolj zapletena. V glavnem je bilo v praksi ugotovljeno, da uporaba Svenssonovega modela ni izboljšala rezultatov v primerjavi z modelom Nelson-Siegel. Funkcijo takojšnjih terminskih obrestnih mer lahko v tem primeru zapišemo z naslednjo enačbo:

$$f(m,\beta) = \beta_0 + \beta_1 e^{\left(\frac{-m}{\tau_1}\right)} + \beta_2 \frac{m}{\tau_1} e^{\left(\frac{-m}{\tau_1}\right)} + \beta_3 \frac{m}{\tau_2} e^{\left(\frac{-m}{\tau_2}\right)} \qquad (6)$$

Interpretacija parametrov je pri modelu Svensson identična interpretaciji parametrov modela Nelson-Siegel, pri čemer imata dodatna parametra τ_2 in β_3 enake značilnosti kot τ_1 in β_2.

2.2.2.1 Ocenitev parametrov modela

Model Nelson-Siegel temelji na funkciji takojšnje terminske obrestne mere. Če želimo oceniti parametre funkcije, je treba iz nje izpeljati diskontno funkcijo, ki ima naslednjo obliko:

$$d(m,\beta) = e^{\left(-\frac{z(m,\beta)}{100} m\right)} \qquad (7)$$

Parametre diskontne funkcije ocenimo na podlagi minimizacije vsote kvadratov odklonov teoretičnih cen obveznic od dejanskih opazovanih vrednosti, hkrati pa je treba ocenjeno diskontno

[8] Dillen (1999, str. 30) iz tega razloga pri ocenitvi parametrov modela upošteva domnevo, da je vsota parametrov $\beta_0 + \beta_1$ enaka uradni obrestni meri REPO. S tem lahko implicitne terminske obrestne mere interpretira kot pričakovane prihodnje obrestne mere REPO.

funkcijo (pri poljubnih vrednostih parametrov τ_1, β_0, β_1 in β_2) upoštevati v enačbi določitve teoretičnih cen obveznic:

$$\hat{P}_j\left(m_j,\beta\right)=\sum_{k=1}^{K_j}C_{jk}*\hat{d}\left(\tau_{jk},\beta\right)+V_j*\hat{d}\left(\tau_{jK_j}\beta\right);\ j=1,\ldots,N \qquad (8)$$

Z zgornjo enačbo zapisana cena obveznice je nelinearna v neznanih parametrih (τ_1, β_0, β_1, β_2), zato teh ni mogoče oceniti z navadno regresijo. Svensson (1994, str. 7) ugotavlja, da je parametre ročne strukture mogoče oceniti z metodo največjega verjetja, z uporabo nelinearnih najmanjših kvadratov ali pa z uporabo generalizirane metode momentov.

V postopku optimizacije je dejanska vrednost parametrov τ_1, τ_2, β_0, β_1 in β_2 določena tako, da je vrednost ciljne funkcije, običajno vsote kvadratov napak modela, opredeljenih kot razlika med ocenjenimi in dejanskimi cenami obveznic, minimalna:

$$\min_{\beta_0,\beta_1,\beta_2,\tau_1,\tau_2}\sum_{j=1}^{N}\left(P_j\left(m_j\right)-\hat{P}_j\left(m_j,\beta\right)\right)^2 \qquad (9)$$

Metoda, pri kateri kot ciljna funkcija nastopa vsota kvadratov napak cen, je numerično preprostejša, zato se v praksi pogosto uporablja. Kljub splošni uporabi v praksi ima metoda pomanjkljivost, in sicer minimizacija napak cene pri kratkoročnih dolžniških instrumentih lahko vodi do velikih napak pri ocenjenih donosnostih[9] (Schich, 1997, str. 18). Svensson (1994, str. 24) ugotavlja, da je pri ocenitvi parametrov na osnovi napak cene prileganje funkcije na segmentu zakladnih menic neustrezno. Problem je mogoče rešiti na dva načina, in sicer z upoštevanjem tehtanih napak cene ali z upoštevanjem napak donosnosti. Pri metodi tehtanja napak cene se kot uteži uporabijo inverzne vrednosti povprečnega časa vezave posamezne obveznice. V tem primeru ima ciljna funkcija naslednjo obliko (Bolder in Gusba, 2002, str. 47; Dombrecht in Wouters, 1999, str. 1):

$$\min_{\beta}\sum_{j=1}^{N}\left(\frac{\left(P_j\left(m_j\right)-\hat{P}_j\left(m_j,\beta\right)_i\right)}{\Phi_j}\right)^2 \qquad (10)$$

pri čemer velja[10] $\Phi_j=D_j*\dfrac{P_j}{1+y_j}=MD_j*P_j$ (11)

P_j – dejanska cena j-tega dolžniškega instrumenta,
$\hat{P}$ – teoretična cena j-tega dolžniškega instrumenta ob upoštevanju ocenjene ročne strukture,
D_j – povprečni čas vezave j-tega dolžniškega instrumenta,
MD_j – prilagojeni povprečni čas vezave j-tega dolžniškega instrumenta,
y_j – donosnost do dospetja j-tega dolžniškega instrumenta.

[9] Iz opredelitve prilagojenega povprečnega časa vezave izhaja $\frac{dP}{P}=-D*\Delta y$ kar pomeni, da je relativna sprememba cene obveznice enaka produktu prilagojenega povprečnega časa vezave in spremembe donosnosti do dospetja. Pri kratkoročnih obveznicah je prilagojeni povprečni čas vezave majhen (za zakladne menice in brezkuponske obveznice je enak preostali ročnosti). Velika sprememba cen je zato nujno povezana s še večjimi spremembami v donosnosti, napake cene pa se več kot proporcionalno odrazijo v napakah donosnosti.

[10] Modigliani in Fabozzi (1996, str. 217) povezavo med spremembo cene in donosnosti opredelita kot $\Delta P\approx-\frac{D}{(1+y)}*P*\Delta y$. Parameter Φ v tem primeru predstavlja občutljivost spremembe cene obveznice glede na spremembo donosnosti do dospetja $\Phi=\frac{\Delta P}{\Delta y}$.

3 VHODNI PODATKI IN OCENITEV SLOVENSKE ROČNE STRUKTURE

Slovenske državne obveznice so na Ljubljanski borzi slabo likvidne. Poskus rešitve problema skromne likvidnosti sekundarnega trga obveznic predstavlja vzpostavitev zunajborznega organiziranega trga s sočasno poravnavo oziroma trga OTC – DVP ("over the counter – delivery versus payment"), ki je leta 2001 začel uspešno delovati za zakladne menice. Zunajborzni trg je septembra 2005 začel delovati vzporedno z borznim oziroma organiziranim trgom državnih obveznic. Kakor je pokazala raziskava Mohantyja (2001), lahko konkurenca med različnimi sistemi trgovanja pripelje do večje likvidnosti. Izkušnje uvedbe OTC – DVP trga z zakladnimi menicami so pozitivne, saj je omenjeni trg bistveno prispeval k povečanju obsega trgovanja med udeleženci. Uvedba uradnih vzdrževalcev naj bi tudi za dolgoročne državne vrednostne papirje zagotovila večji obseg trgovanja in izboljšanje likvidnosti državnih obveznic, s tem pa smiselne dnevne tržne cene, ki vstopajo v ocenitev ročne strukture obrestnih mer.

3.1 Opredelitev vhodnih instrumentov in njihovih cen

Ocenitev ročne strukture na slovenskem finančnem trgu bo temeljila na državnih dolžniških vrednostnih papirjih, in sicer zakladnih menicah in državnih obveznicah. Izmed celotne množice državnih obveznic bodo izločene indeksirane državne obveznice, državne obveznice z možnostjo predčasnega odpoklica in državne obveznice, nominirane v tuji valuti. Na voljo ostanejo "navadne" tolarske državne obveznice s fiksno nominalno obrestno mero. Med obveznicami s fiksno nominalno obrestno mero so bile upoštevane obveznice RS51, RS54, RS55, RS56, RS57, RS58, RS59 in RS60, od 24.1.2006 (datum kotacije dan po izdaji) naprej pa tudi obveznici RS61 in RS62. To so tudi obveznice, s katerimi se trguje na trgu TUVL, zato lahko pričakujemo, da njihove cene ustrezno odražajo tržne razmere in predstavljajo kakovosten vhodni podatek v ocenitev krivulje donosnosti. Poleg cen predstavljajo vhodni podatek v ocenitev ročne strukture tudi amortizacijski načrti posameznih dolžniških instrumentov, vključenih v analizo. Prospekti z amortizacijskimi načrti so na voljo na internet strani Ministrstva za finance (www.gov.si/mf). V zadnjem obdobju je bila iz ocenjevanja zaradi nesmiselnih donosnosti izločena obveznica RS51. Razlog je v tem, da je obveznica zapadla v plačilo 24.2.2006. Zaradi kratkega roka do zapadlosti enaka relativna sprememba cene obveznice zahteva veliko absolutno spremembo donosnosti do dospetja. Ugotovljeno je bilo, da obveznica v obdobju tik pred zapadlostjo po donosnosti do dospetja sistematično zaostaja za donosnostjo drugih instrumentov s podobno preostalo ročnostjo, zato je bila iz ocenjevanja izločena.

Zaradi značilnosti časovnega razporeda izdaje slovenskih zakladnih menic je bilo do konca leta 2005 v vsakem trenutku v obtoku 16 različnih nezapadlih zakladnih menic različnih ročnosti, ki so bile vključene v analizo. Ob koncu novembra 2005 je MF prenehal izdajati enomesečne zakladne menice, tako da se je število aktivnih zakladnih menic znižalo na 12.

V analizi bodo upoštevane kotacije zakladnih menic in obveznic na trgu OTC-DVP, ki jih vzdrževalci trga kotirajo ob 11. uri na dan ocenjevanja. Omenjena ura je najprimernejša, saj je bilo v praksi ugotovljeno, da banke, ki delujejo kot vzdrževalci trga, do te ure običajno kotirajo vse instrumente, ki jih imajo v portfelju, po tej uri pa se kotacije običajno ne spreminjajo ali pa se umikajo. Poleg tega se v skladu z Dogovorom o oblikovanju slovenskih medbančnih obrestnih mer (ZBS-GIZ, 2003, str. 2) kot osnova za izračun SITIBOR-ja upoštevajo zavezujoče kotacije medbančnih obrestnih mer osmih največjih slovenskih bank, ki jih te kotirajo ob 11. uri.

Vzdrževalci trga kotirajo ceno ponudbe in ceno povpraševanja za vsak posamezni instrument. Kot reprezentativno ceno, ki jo za posamezen instrument kotira posamezen vzdrževalec trga, bo upoštevano povprečje med njegovo ceno ponudbe in ceno povpraševanja. Ker različni vzdrževalci trga kotirajo instrumente istih serij po različnih cenah, bo končna cena posameznega instrumenta na določen dan, ki bo vstopala v ocenitev ročne strukture na ta dan, enaka povprečju zgoraj opredeljenih reprezentativnih cen pri posameznih vzdrževalcih.

Za obveznice se je trg OTC-DVP vzpostavil 1.9.2005. Pred tem se je z obveznicami trgovalo le na Ljubljanski borzi, zato bodo za datume pred septembrom kot vhodni podatek upoštevani zaključni enotni tečaji borze na dan ocenjevanja ročne strukture. V Prilogi 1 so predstavljeni vhodni podatki za ocenitev ročne strukture na izbrana dneva pred uvedbo trga obveznic TUVL (1.4.2005 in 26.8.2005) in na izbrane dneve po uvedbi trga obveznic TUVL (14.12.2005, 24.1.2006 in 31.1.2006). Predstavitev baze vhodnih podatkov in rezultatov za vse preostale dneve bi bila preobsežna, saj ta za celotno obdobje ocenjevanja vključuje približno 8.000 kotacij in jo je mogoče dobiti na vpogled pri avtorju.

3.2 Izbor najboljše metode ocenjevanja ročne strukture

V skladu z metodologijo, prikazano v točki 2, in ob upoštevanju vhodnih podatkov, opredeljenih v točki 3.1, so bile ocenjene funkcije ročne strukture v obdobju od 1. januarja 2005 do 31. januarja 2006. Za izbor najboljšega modela so bile uporabljene naslednje mere kvalitete prileganja: koren povprečne kvadratne napake (RMSE), povprečne absolutne napake (MAE), povprečne odstotne napake (MPE) in razmerja zadetkov (Hit Ratio). Slednji je opredeljen kot delež pravilno ovrednotenih obveznic med vsemi obveznicami. Obveznica je pravilno ovrednotena, če je ocena njene teoretične vrednosti, izračunana na podlagi ocenjene ročne strukture, v razponu med dejansko ceno ponudbe in dejansko ceno povpraševanja na dan ocenjevanja. Poleg kvalitete prileganja so bili pri izboru modela upoštevani tudi drugi kriteriji, in sicer stabilnost z modelom ocenjenih terminskih obrestnih mer za različne ročnosti.

Celotno obdobje ocenjevanja zajema obdobje od 1. januarja 2005 do 31. januarja 2006, a je bilo za potrebe vsebinske analize razdeljeno na dve podobdobji. Prvo podobdobje se nanaša na obdobje od 1. januarja 2005 do začetka delovanja trga TUVL, to je do 1. septembra 2005.

3.2.1 Obdobje pred začetkom delovanja trga obveznic TUVL

Pred začetkom delovanja trga obveznic TUVL so kot vhodni podatki za obveznice uporabljeni enotni tečaji Ljubljanske borze, za zakladne menice pa tečaji s trga TUVL. V tem podobdobju je bila kakovost tečajev obveznic na Ljubljanski borzi zaradi skromne likvidnosti tako slaba, da se je le metoda Nelson-Siegel izkazala za dovolj robustno. Z njeno uporabo je bilo mogoče sistematično dobiti smiselne ocene ročne strukture, vendar je bila nestanovitnost ocenjenih obrestnih mer visoka. Poleg tega je bilo na trgu na voljo premajhno število vrednostnih papirjev, da bi bile ocene, dobljene z drugimi, bolj fleksibilnimi metodami, dovolj robustne. Uporaba Svenssonovega modela je malenkost izboljšala kvaliteto prileganja, a je izračun parametrov zahteval bistveno več računalniškega časa kot pri modelu Nelson-Siegel, algoritem iskanja rešitve pa pogosto ni dosegel konvergence. Razmere na trgu so bile v tem obdobju take, da se uporaba dvogrbe ročne strukture ni izkazala za smiselno.

Metode (regresijskega in glajenega) zlepka so se izkazale za bistveno preveč fleksibilne, med slednjimi se je sicer bolje izkazala metoda glajenega zlepka, saj je bilo z uporabo dovolj visoke vrednosti kazenske funkcije za gladkost mogoče dobiti ekonomsko smiselne ocene ročne strukture, vendar le na škodo slabšega prileganja na kratkoročnem segmentu. McCullochova postavitev vozlišč zaradi velike gostote opazovanj na kratkoročnem segmentu ni dala dobrih rezultatov. Gostitev vozlišč na segmentu do enoletne ročnosti je imela za posledico veliko nestanovitnost kratkoročnih obrestnih mer. Smiselne rezultate je bilo mogoče dobiti s postavitvijo drugega vozlišča na ročnost okrog enega leta oziroma z upoštevanjem McCullochove postavitve vozlišč in visoke vrednosti kazenske funkcije za gladkost.

Za preveč fleksibilno se je izkazala tudi parametrična metoda MLES. Če je bilo uporabljeno število osnovnih eksponentnih funkcij večje od 5, so bile dobljene brezkuponske donosnosti in terminske obrestne mere preveč nestanovitne. Pri tako majhnem številu uporabljenih osnovnih eksponentnih funkcij je bila ocenjena ročna struktura toga in prileganje na vseh segmentih preostale ročnosti nezadovoljivo. Primerjava ocen, dobljenih z uporabo različnih metod na izbrana dneva ocenjevanja pred uvedbo trga obveznic TUVL (1.4.2005 in 26.8.2005), je prikazana v Prilogi 2 in 3.

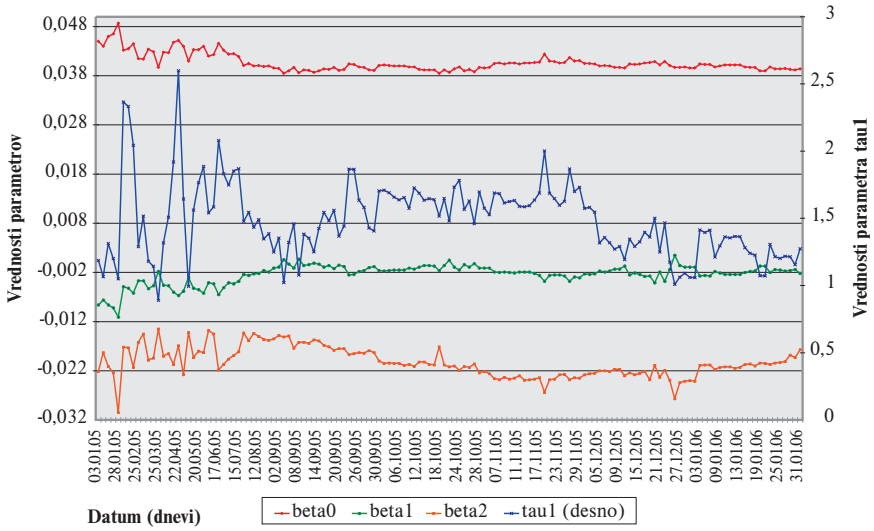
3.2.2 Obdobje po začetku delovanja trga obveznic TUVL

Drugo podobdobje se nanaša na obdobje od začetka delovanja trga TUVL do konca obdobja ocenjevanja. Kot bomo videli v nadaljevanju, se je informacijska vrednost cen obveznic za potrebe ocenjevanja ročne strukture po uvedbi trga TUVL močno povečala, posledično se je zmanjšala nestanovitnost ocenjenih obrestnih mer. Kljub temu se je tudi v drugem podobdobju izkazalo, da so metode, ki temeljijo na B-zlepku, in model MLES preveč kompleksni, da bi z njihovo uporabo lahko sistematično dobivali ekonomsko smiselne ocene ročne strukture obrestnih mer. Pogosto se je izkazalo, da z njihovo uporabo ocenjene vrednosti funkcije terminskih obrestnih mer za različne ročnosti preveč nihajo. Primerjava ocen, dobljenih z uporabo različnih metod na izbrane dneve ocenjevanja po uvedbi trga obveznic TUVL (14.12.2005, 24.1. in 31.1.2006), je prikazana v Prilogi 4, 5 in 6.

Pri ocenjevanju v praksi je bilo ugotovljeno, da sta se na določen dan ocenjevanja MLES metoda in metoda glajenega zlepka po vrednosti uporabljenih mer prileganja lahko izkazali kot marginalno boljši od modela Nelson-Siegel, a se je uporaba teh istih metod izkazala za manj primerno za kakšen drug dan ocenjevanja. Poleg sistematičnosti je v prid uporabe modela Nelson-Siegel govorila tudi stabilnost terminskih obrestnih mer za različne ročnosti, ki je bila pri drugih dveh modelih slabša.

Med vsemi tehnikami se je tudi v drugem podobdobju za najbolj robustno izkazal model Nelson-Siegel. Med različnimi možnostmi, ki jih tehnika ponuja je bila uporabljena procedura, ki parametre oceni na podlagi minimizacije tehtanih napak cene instrumentov vključenih v analizo, kot metoda optimizacije pa so bili uporabljeni nelinearni najmanjši kvadrati. Uporaba Svenssonovega modela v glavnem ni izboljšala rezultatov ocenjevanja, se je pa bistveno podaljšal potrebni računalniški čas za dosego konvergence. Dvogrba ročna struktura, ki jo predpostavlja model Svensson, ponuja glede na razmere na slovenskem trgu dolžniškega kapitala preveč fleksibilnosti, zato algoritem pri ocenjevanju parametrov pogosto ni dosegel konvergence.

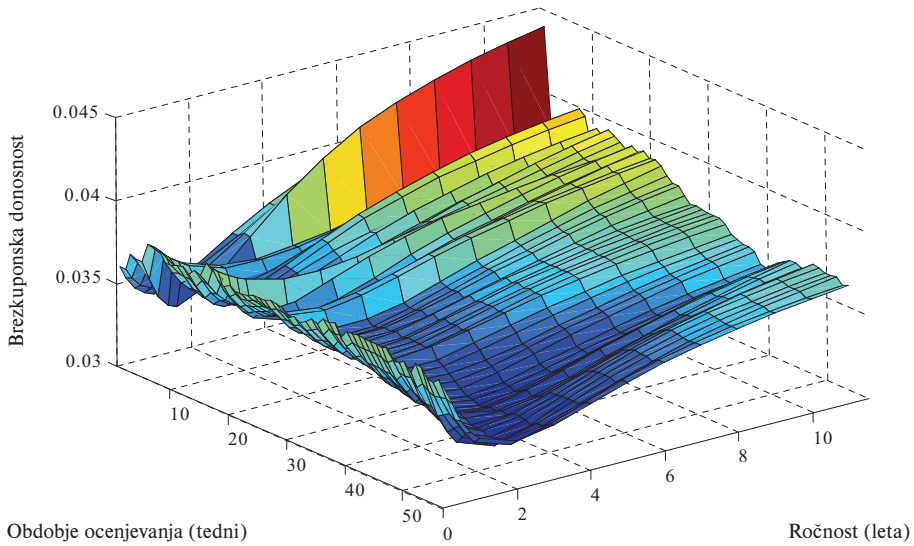
Slika 1: Gibanje vrednosti parametrov modela Nelson-Siegel v obdobju ocenjevanja



Vir: lastni izračuni

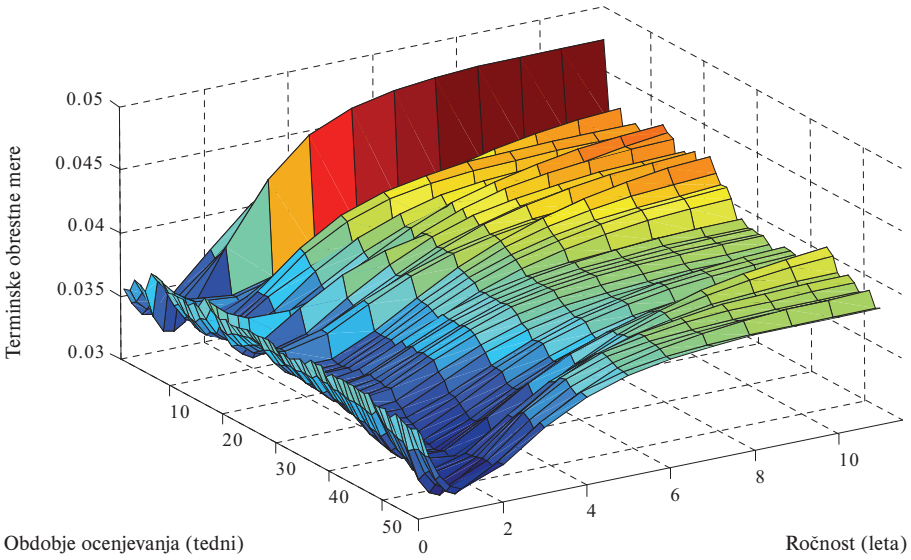
Tehnike B-zlepkov in MLES tehnika se niso izkazale za dovolj robustne, saj so močno občutljive na število instrumentov vključenih v ocenitev ročne strukture. To še posebej velja za instrumente na srednjeročnem in dolgoročnem segmentu preostale ročnosti, ki jih v Sloveniji primanjkuje. Od 24. januarja 2006 dalje, ko so bile v ocenitev vključeni dve novi obveznici (RS61 in RS62) se je kakovost ocen, dobljenih z modelom MLES in modelom B-zlepkov, izboljšala (Priloga 5), hkrati se je povečalo število osnovnih eksponentnih funkcij, ki jih je bilo smiselno uporabiti pri ocenitvi MLES modela. Kljub temu je glede na nestanovitnost dolgoročnih terminskih obrestnih mer mogoče sklepati, da bi se kakovost ocen, dobljenih z omenjenimi modeli, dodatno izboljšala, če bi na slovenskem trgu obstajala tudi izrazito dolgoročna obveznica. Bistvena prednost modela Nelson-Siegel je v tem, da ga je mogoče ekstrapolirati in dobiti smiselne dolgoročne obrestne mere tudi za ročnosti, ki so daljše od najdaljše preostale ročnosti obveznice, ki je vključena v analizo. Pričakujemo lahko, da bodo fleksibilnejše metode z razvojem dolžniškega trga v Sloveniji in z njim povezano izdajo novih instrumentov še pridobivale na pomenu.

Slika 2: Trodimenzionalni prikaz tedenskih ocen funkcije brezkuponskih donosnosti v obdobju od 1.1.2005 do 31.1.2006



Vira: lastni izračuni, program Matlab 7.0

Slika 3: Trodimenzionalni prikaz tedenskih ocen funkcije terminskih obrestnih mer v obdobju od 1.1.2005 do 31.1.2006



Vira: lastni izračuni, program Matlab 7.0

Na Slikah 2 in 3 so prikazane ocene funkcij brezkuponske donosnosti in funkcij terminskih obrestnih mer za celotno obdobje ocenjevanja. Funkcije so ocenjene z modelom Nelson-Siegel. Z vidika ekonomske analize je zanimiva predvsem oblika funkcije terminskih obrestnih mer, saj je na njeni osnovi mogoče lažje interpretirati pričakovanja gibanja obrestnih mer kratko-, srednje- in dolgoročno, kot bi to bilo mogoče z uporabo funkcije brezkuponske donosnosti. Iz oblike funkcije slovenskih terminskih obrestnih mer na dan 31.1.2006 izhaja, da trg kratkoročno pričakuje dodatno znižanje kratkoročnih obrestnih mer. Funkcija terminskih obrestnih mer doseže minimum pri ročnosti 1,2 leti. Od takrat naprej se pričakovane kratkoročne obrestne mere povečujejo in naraščajo do ročnosti 7 let, kjer se pričakovanja stabilizirajo pri bistveno višji kratkoročni obrestni meri od zdajšnje, to je pri 4%. Na podlagi terminske obrestne mere je tako mogoče bolje analizirati pričakovanja. Seveda pa je treba biti pri interpretaciji previden, saj terminska obrestna mera vključuje tudi v času spremenljivo premijo za tveganje.

V Tabeli 2 so prikazani rezultati ocen ročne strukture obrestnih mer z modelom Nelson-Siegel za obe podobdobji. Navedene so ocene parametrov modela, mere prileganja in višina tekočih (**z**) in terminskih (**f**) obrestnih mer za standardizirane ročnost, in sicer od 1 meseca do 11 let. Izračunane so povprečne vrednosti parametrov in mer prileganja, njihovi standardni odkloni ter minimalne in maksimalne vrednosti.

Uvedba trga TUVL je bistveno izboljšala prileganje ročne strukture obrestnih mer dejanskim podatkom. Napaka ocenjevanja se je zmanjšala za približno 50%. Hkrati se je močno zmanjšala nestanovitnost obrestnih mer.

Tabela 2: Rezultati ocen parametrov modela Nelson-Siegel ter ocenjene vrednosti brezkuponskih donosnosti in terminskih obrestnih mer s pripadajočimi opisnimi statistikami

	Pred uvedbo trga TUVL (1.1.2005–1.9.2005)					Po uvedbi trga TUVL (1.9.2005–31.1.2006)				
	Povprečje	Standardni odklon[11]	Min	Max	KV	Povprečje	Standardni odklon	Min	Max	KV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
beta 0	0,04288	0,00208	0,0397	0,0487	4,86%	0,03989	0,00069	0,0385	0,0424	1,73%
beta 1	-0,00496	0,00223	-0,0111	-0,0016	-44,89%	-0,00157	0,00097	-0,0041	0,0015	-61,51%
beta 2	-0,01828	0,00346	-0,0305	-0,0135	-18,93%	-0,02093	0,00258	-0,0277	-0,0148	-12,35%
tau 1	1,57019	0,40442	0,8898	2,5991	25,76%	1,45589	0,21775	1,0090	2,0014	14,96%
RMSE	51,65485	34,53156	14,5428	152,9435	66,85%	25,69371	20,24347	5,4172	107,1674	78,79%
MAE	27,39231	16,57603	9,7586	71,6042	60,51%	13,22113	7,89695	3,5949	47,0397	59,73%
MPE	-0,00004	0,00700	-0,0002	0,0001	-183,91%	0,00001	0,00400	-0,0001	0,0002	401,40%
HR	67,39%	5,80300	42,11%	76,19%	8,61%	97,56%	6,18900	43,48%	100,00%	6,34%
z										
1M	3,76%	0,052	3,60%	3,85%	1,39%	3,78%	0,049	3,64%	4,01%	1,29%
3M	3,69%	0,061	3,52%	3,80%	1,64%	3,68%	0,048	3,56%	3,81%	1,31%
6M	3,62%	0,069	3,44%	3,77%	1,90%	3,57%	0,054	3,46%	3,66%	1,51%
9M	3,57%	0,071	3,39%	3,74%	1,98%	3,48%	0,059	3,36%	3,60%	1,71%
1L	3,54%	0,068	3,36%	3,71%	1,93%	3,41%	0,062	3,28%	3,55%	1,82%
2L	3,50%	0,052	3,42%	3,66%	1,47%	3,30%	0,058	3,20%	3,47%	1,76%
3L	3,54%	0,069	3,45%	3,67%	1,95%	3,31%	0,054	3,25%	3,48%	1,64%
4L	3,61%	0,096	3,50%	3,87%	2,67%	3,36%	0,055	3,28%	3,53%	1,64%
5L	3,68%	0,117	3,55%	4,03%	3,18%	3,43%	0,056	3,33%	3,58%	1,62%
6L	3,75%	0,131	3,61%	4,15%	3,49%	3,49%	0,054	3,38%	3,63%	1,55%
7L	3,80%	0,140	3,66%	4,25%	3,67%	3,54%	0,051	3,44%	3,67%	1,44%
8L	3,85%	0,146	3,70%	4,33%	3,78%	3,59%	0,048	3,49%	3,70%	1,33%
9L	3,90%	0,150	3,73%	4,39%	3,85%	3,63%	0,045	3,53%	3,73%	1,24%
10L	3,93%	0,154	3,76%	4,43%	3,91%	3,66%	0,043	3,57%	3,75%	1,17%
11L	3,96%	0,156	3,78%	4,47%	3,95%	3,69%	0,041	3,59%	3,77%	1,12%
f										
1M	3,72%	0,057	3,55%	3,82%	1,54%	3,72%	0,048	3,59%	3,90%	1,28%
3M	3,61%	0,074	3,42%	3,76%	2,04%	3,55%	0,057	3,44%	3,65%	1,61%
6M	3,50%	0,081	3,28%	3,70%	2,32%	3,36%	0,073	3,19%	3,51%	2,16%
9M	3,44%	0,074	3,26%	3,65%	2,15%	3,25%	0,077	3,06%	3,43%	2,36%
1L	3,42%	0,064	3,32%	3,62%	1,88%	3,19%	0,074	3,01%	3,38%	2,31%
2L	3,53%	0,120	3,39%	3,84%	3,41%	3,23%	0,073	3,12%	3,44%	2,26%
3L	3,73%	0,186	3,53%	4,31%	4,99%	3,43%	0,090	3,27%	3,62%	2,64%
4L	3,90%	0,210	3,69%	4,59%	5,39%	3,61%	0,088	3,44%	3,76%	2,43%
5L	4,03%	0,212	3,82%	4,74%	5,26%	3,75%	0,074	3,60%	3,87%	1,97%
6L	4,12%	0,207	3,90%	4,81%	5,02%	3,84%	0,061	3,71%	3,94%	1,60%
7L	4,18%	0,202	3,94%	4,84%	4,84%	3,90%	0,056	3,77%	4,00%	1,43%
8L	4,21%	0,200	3,97%	4,86%	4,75%	3,93%	0,056	3,80%	4,04%	1,42%
9L	4,24%	0,200	3,97%	4,86%	4,72%	3,96%	0,058	3,82%	4,10%	1,48%
10L	4,26%	0,201	3,97%	4,87%	4,72%	3,97%	0,061	3,83%	4,15%	1,55%
11L	4,27%	0,202	3,97%	4,87%	4,74%	3,98%	0,064	3,84%	4,18%	1,61%

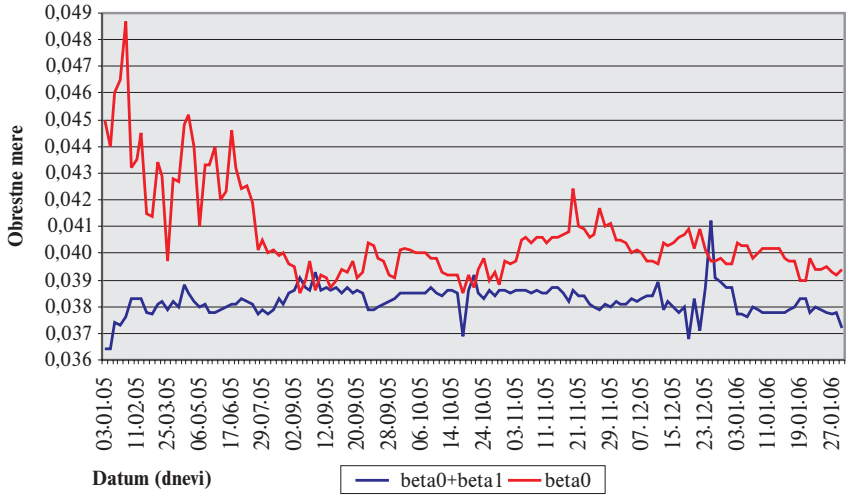
Vir: lastni izračuni

[11] Standardni odkloni za MPE, HR, brezkuponske donosnosti in terminske obrestne mere za različne ročnosti so izraženi v odstotnih točkah, drugi standardni odkloni so brez enot.

S Slike 2 je razvidno, da je bil v letu 2005 opazen trend zniževanja predvsem dolgoročnih brezkuponskih donosnosti, zato je krivulja donosnosti postajala vse bolj položna. V celotnem obdobju ocenjevanja ima krivulja donosnosti "normalno" obliko. Podobno velja za terminske obrestne mere. Obrestne mere so dosegle minimum ob koncu oktobra in v začetku novembra, od takrat pa je spet mogoče opaziti tendenco naraščanja dolgoročnih obrestnih mer. Zadnji dvig lahko pojasnimo s pričakovanji spremembe načina vodenja monetarne politike evropske centralne banke v smeri restriktivnosti, kar se je tudi dejansko zgodilo.

Na podlagi evolucije vrednosti parametrov modela Nelson-Siegel v obdobju ocenjevanja (Slika 1) lahko ugotovimo, da se dolgoročna obrestna mera, ki jo predstavlja vrednost parametra β_0, v obdobju ocenjevanja ni bistveno spremenila. Enajstletna obrestna mera se je v analiziranem obdobju gibala v razponu med 3,59% in 4,47%, dolgoročna obrestna mera, izračunana kot limita, ko se preostala ročnost približuje neskončnosti, pa med 3,85% in 4,87%. Kratkoročne obrestne mere, izračunane kot vsota parametrov β_0 in β_1, so se v analiziranem obdobju nekoliko povišale, večino časa pa so nihale v ozkem pasu (Slika 4). Če zanemarimo ekstremno vrednost (4,12%, dosežena 26.12.2005), so kratkoročne obrestne mere nihale v razponu med 3,64% in 3,93%.

Slika 4: Gibanje kratkoročnih in dolgoročnih obrestnih mer v obdobju ocenjevanja



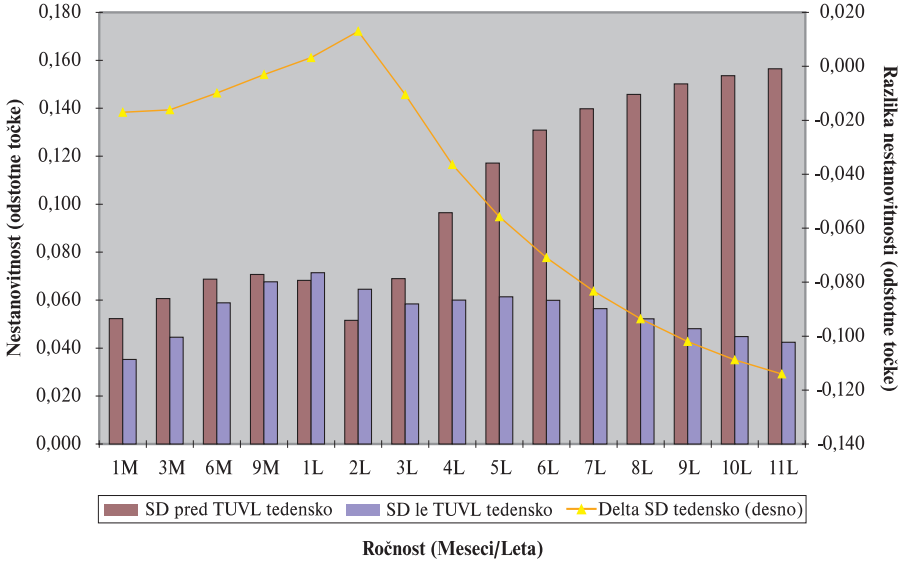
Vir: lastni izračuni

Parameter β_1 predstavlja naklon ročne strukture obrestnih mer oziroma pribitek za ročnost. V analiziranem obdobju je večino časa zavzemal nekoliko negativno vrednost, kar pomeni, da je bila krivulja donosnosti nekoliko naraščajoča. Krivulja donosnosti je imela največji naklon v prvi polovici leta 2005, potem pa je s približevanjem začetka delovanja trga TUVL postajala vedno bolj položna. Ocenjene vrednosti parametra β_1 so postale tako nizke, da lahko rečemo tudi, da je ročna struktura postala ravna. Skozi celotno obdobje ocenjevanja je bila absolutna vrednost parametra β_1 manjša od absolutne vrednosti parametra β_2, pri čemer je bila vrednost parametra β_2 vseskozi negativna. To pomeni, da je imela krivulja donosnosti vedno obliko kotanje. Vrednost parametra β_1 je nihala med nekoliko pozitivno in nekoliko negativno vrednostjo, kar pomeni, da je bila kotanja pod dolgoročno obrestno mero oziroma je potekalo skozi dolgoročno obrestno mero. Vse druge mogoče oblike ročne strukture obrestnih mer, ki jih ponuja fleksibilnost modela Nelson-Siegel, v obdobju ocenjevanja niso bile opažene. Vrednost parametra τ_1 prikazuje položaj ukrivljenosti (v našem primeru kotanje) na intervalu ročnosti. Večja vrednost parametra pomeni, da je največja ukrivljenost dosežena pri višji ročnosti.

3.3 Uporaba ocen ročne strukture za analizo nestanovitnosti obrestnih mer

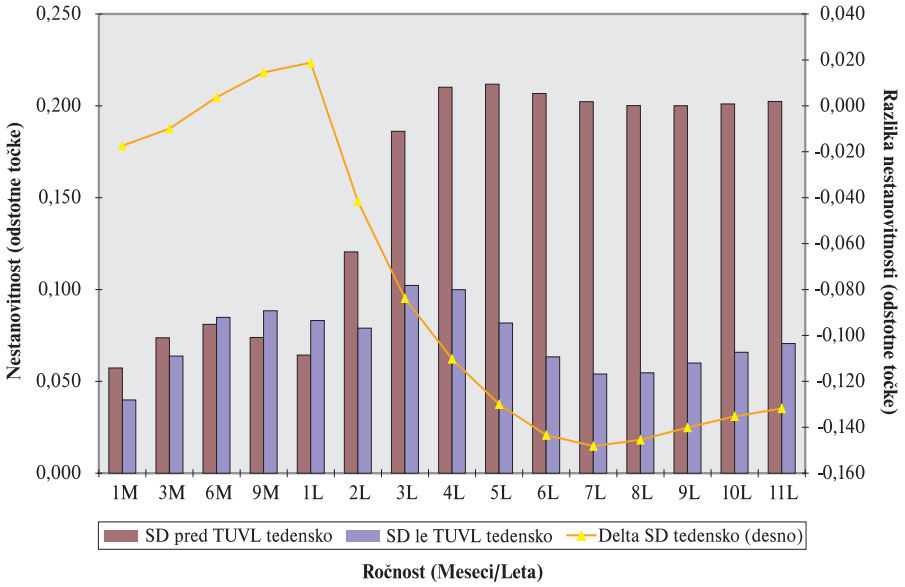
Uvedba trga TUVL je bistveno prispevala k zmanjšanju nestanovitnost tekočih in terminskih obrestnih mer. Sliki 5 in 6 prikazujeta tedensko nestanovitnost brezkuponskih donosnosti in terminskih obrestnih mer pred začetkom delovanja trga obveznic OTC-DVP in po njem. Nestanovitnost je prikazana kot standardni odklon (SD) tedenskih ocen. Ugotovimo lahko, da se je zaradi uvedbe vzporednega trga obveznic nestanovitnost obrestnih mer močno znižala na srednjeročnem in dolgoročnem intervalu preostale ročnosti. Za 10-letno preostalo ročnost se je nestanovitnost brezkuponskih donosnosti znižala z 0,154 odstotne točke na 0,043 odstotne točke.

Slika 5: Nestanovitnost tedenskih ocen brezkuponskih donosnosti za standardizirane ročnosti pred uvedbo TUVL in po njej



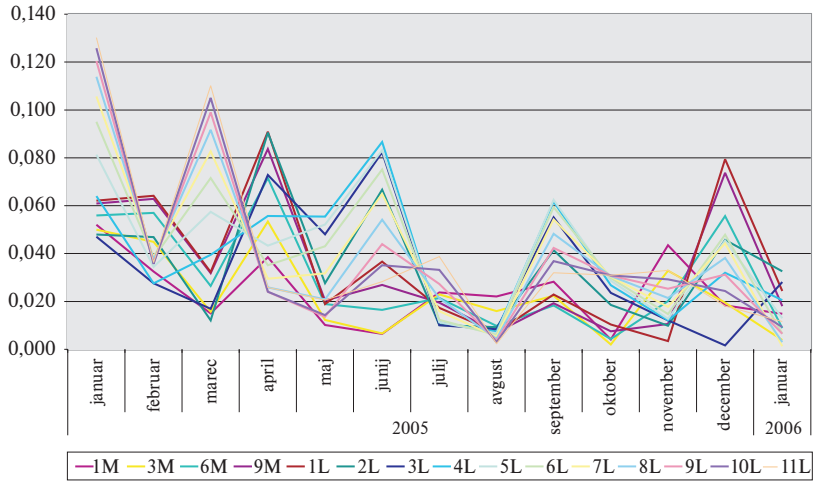
Vir: lastni izračuni

Slika 6: Nestanovitnost tedenskih ocen terminskih obrestnih mer za standardizirane ročnosti pred uvedbo TUVL in po njej



Vir: lastni izračuni

Slika 7: Gibanje nestanovitnosti brezkuponskih donosnosti (tedenski podatki) za standardizirane ročnosti po mesecih v obdobju ocenjevanja



Vir: lastni izračuni

Slika 7 prikazuje gibanje nestanovitnost tekočih obrestnih mer po mesecih v celotnem obdobju ocenjevanja. Mesečne vrednosti nestanovitnosti so izračunane na podlagi tedenskih ocen krivulj brezkuponskih donosnosti. S slike je razviden trend zniževanja nestanovitnosti. Po izrazito nizki nestanovitnosti v avgustu se je ta septembra povečala, čeprav so septembrske obrestne mere ocenjene na podlagi podatkov, dobljenih s trga TUVL. Ne glede na višino nestanovitnosti pa s slik izhaja pomembna ugotovitev, in sicer, da je relativna sprememba nestanovitnosti med meseci po uvedbi trga TUVL bistveno manjša kot pred tem, kar velja zlasti za dolgoročne obrestne mere. Zaradi večje likvidnosti na tem trgu in s tem večje informacijske vrednosti kotiranih cen za potrebe ocenjevanja ročne strukture je bilo to tudi pričakovano. Znižanje nestanovitnosti dolgoročnih obrestnih mer je pomembno v povezavi z izpolnjevanjem Maastrichtskega kriterija, vezanega na obrestno mero, ki se nanaša na donosnost 10-letne obveznice.

4 LITERATURA

1. Anderson Nicola, Sleath John: New estimates of the UK real and nominal yield curves. Bank of England, Working Paper No. 126, 2001, 44 str.
2. Bank for International Settlements: Zero-coupon yield curves: Technical documentation. Basel: BIS, marec 1999, 38 str.
3. Bank of Japan: A technical note on the estimation of the zero-coupon yield and forward rate curves of Japanese government securities, v Bank for International Settlements: Zero-coupon yield curves: Technical documentation. Basel: BIS, marec 1999, str. 17–22.
4. Bekdache Basma, Baum Christopher F.: The ex ante predictive accuracy of alternative models of the term structure of interest rates. Boston College Working Paper 372, 1997, 48 str.
5. Bolder David J., Johnson Grahame, Metzler Adam: An empirical analysis of the Canadian term structure of zero-coupon interest rates. Bank of Canada, Working Paper 2004–48, 2004, 39 str.
6. Bolder David J., Gusba Scott: Exponentials, polynomials, and Fourier series: More yield curve modelling at the Bank of Canada. Bank of Canada, Working Paper 2002–29, 2002, 81 str.

7. Brandner Peter, Jaeger Alfred: Zinsniveau und Zinsstruktur in Österreich. Wien: WIFO, mimeo, September 1992, 56 str.
8. Campbell John Y., Lo Andrew W., MacKinlay Craig A.: The econometrics of financial markets. Princeton: Princeton University Press, 1997, 611 str.
9. Chow Gregory C.: Econometrics. New York: McGraw-Hill, 1983, 432 str.
10. Dahlquist Magnus, Svensson Lars E.O.: Estimation of the term structure of interest rates for monetary policy analysis. Scandinavian Journal of Economics, Vol. 98, 2 (1996), str. 163–183.
11. DeBoor Carl: User's guide: Spline toolbox for use with MATLAB. Natick: The MathWorks Inc., 2003, 220 str.
12. Dillen Hans: The estimation of forward interest rates at the Riksbank, v Bank for International Settlements: Zero-coupon yield curves: Technical documentation. Basel: BIS, marec 1999, str. 30–31.
13. Dombrecht Michel, Wouters Raf: Technical note on the estimation procedure for the Belgian yield curve, v Bank for International Settlements: Zero-coupon yield curves: Technical documentation. Basel: BIS, marec 1999, str. 1–2.
14. Fisher Mark, Nychka Douglas, Zervos David: Fitting the term structure of interest rates with smoothing splines. U.S. Federal reserve board working paper, September 1994, 30 str.
15. Fisher Mark, Zervos David: Yield curve, v ed. Varian Hal: Computational economics and finance: Modelling and analysis with MATHEMATICA. New Yourk: Springer-Verlag, 1996, 486 str.
16. Grum Andraž: Dolžniški trg in regulativa do upravljavcev pokojninskih skladov. Bančni vestnik, Vol. 54, 10 (2005), str. 28–31.
17. Hamilton James Douglas: Time series analysis. Princeton: Princeton University Press, 1992, 820 str.
18. Ioannides Michalis: A comparison of yield curve estimation techniques using UK data. Journal of Banking & Finance, Vol. 27, 1 (2003), str. 1–26.
19. Jordan James V.: Tax effects in term structure estimation. The Journal of Finance, Vol. 39, 2 (1984), str. 393–406.
20. Li B.E., DeWetering E., Lucas G., Brenner R., Shapiro A.: Merrill Lynch exponential spline model. Merrill Lynch Working paper, 2001.
21. Litzenberger Robert H., Rolfo Jacques: An international study of tax effects on government bonds. The Journal of Finance, Vol. 39, 1 (1984), str. 1–22.
22. Longstaff Francis A., Schwartz Eduardo S.: Interest rate volatility and the term structure: A two factor model. Journal of Finance, Vol. 47, 4 (1992), str. 1259–1282.
23. McCulloch Huston J.: Measuring the term structure of interest rates. Journal of Business, Vol. 44, 1 (1971), str. 19–31.
24. McCulloch Huston J.: The tax-adjusted yield curve. Journal of Finance, Vol. 30, 3 (1975), str. 811–830.
25. Meier Iwan: Estimating the term structure of interest rates: The Swiss case. Swiss Institute of Banking and Finance, Working Paper No. 9906, 1999, 28 str.
26. Modigliani Franco, Fabozzi Frank J.: Capital markets, institutions and instruments. London: Prentice Hall, 1996, 768 str.
27. Mohanty M. S.: Improving liquidity in government bond markets: What can be done? BIS Papers No. 11. Basel: Bank for International Settlements, 2001, 31 str.
28. Nelson Charles R., Siegel Andrew F.: Parsimonious modelling of yield curves for U.S. treasury bills. Cambridge: National Bureau of Economic Research, Working paper No. 1594, 1985, 24 str.

29. Nelson Charles R., Siegel Andrew F.: Parsimonious modelling of yield curves. Journal of business, Vol. 60, 3 (1987), str. 473–489.
30. Ricart Roland in Sicsic Pierre: Estimating the term structure of interest rates from French dara. Banque de France, Bulletin Digest, No. 22, Oktober 1995, str. 47–58.
31. Schaefer Stephen M.: On measuring the term structure of interest rates. London Business School Institute of Finance and Accounting, Discussion Paper No. IFA-2–74, 1973.
32. Schaefer Stephen M.: Measuring a tax-specific term structure of interest rates in the market for British government securities. Economic Journal, Vol. 91, Junij 1981, str. 415–438.
33. Schich Sebastian T.: Estimating German term structure. Frankfurt am Main: Deutsche Bundesbank, Economic research group of the Deutsche Bundesbank, Discussion paper 4/97, Oktober 1997, 44 str.
34. Seppälä Juha, Viertiö Petri: The term structure of interest rates: Estimation and interpretation. Bank of Finland, Bank of Finland Discussion Papers 19/96, 1996, 55 str.
35. Shea Gary S.: Pitfalls in smoothing interest rate term structure data. Journal of Financial and Quantitative Analysis. Vol. 19, 3 (1984), str. 253–269.
36. Steeley James M.: Estimating the gilt-edged term structure: Basis splines and confidence intervals. Journal of Business Finance & Accounting, Vol. 18, 4 (1991), str. 513–529.
37. Svensson Lars E. O.: Estimating and interpreting forward interest rates: Sweden 1992–1994. Cambridge: National Bureau of Economic Research, Working paper No. 4871, 1994, 26 str.
38. Svensson Lars E. O.: Estimating forward interest rates with the extended Nelson & Siegel method. Stockholm: Sveriges Riksbank, Quarterly Review, 3 (1995), str. 13–26.
39. Tanggaard Carsten: Nonparametric smoothing of yield curves. Review of Quantitative Finance and Accounting, Vol. 9, 3 (1997), str. 251–267.
40. Vasicek Oldrich A., Fong Gifford H.: Term structure modelling using exponential splines. The Journal of Finance, Vol. 37, 2 (1982), str. 339–348.
41. Waggoner Daniel F.: Spline methods for extracting interest rate curves from coupon bond prices. Federal Reserve Bank of Atlanta, Working paper 97–10, 14 str.

5 VIRI

1. Ministrstvo za finance: Poročilo o upravljanju z javnim dolgom Republike Slovenije za leto 2003. Ljubljana: MF, maj 2004, 74 str. URL: (http://www.gov.si/mf/slov/tekgib/porocilo_o_dolgu_03.pdf), 2.2.2005.
2. Ministrstvo za finance: Program financiranja proračuna Republike Slovenije za leto 2005. Ljubljana, MF, 2004a, 19 str. URL: (http://www.gov.si/mf/slov/obvezn/prog-fin-internet.pdf), 2.2.2005.

PRILOGE

Priloga 1: Vhodni podatki za izbrane dneve ocenjevanja pred uvedbo trga TUVL (01.04.2005 in 26.08.2005) in po njej (14.12.2005, 24.01.2006 in 31.01.2006)

Oznaka vrednostnega papirja	Vzdrževalec trga	Datum kotacije	Dnevi do zapadlosti	Cena povpraševanja	Donosnost povpraševanja	Cena ponudbe	Donosnost ponudbe	Enotna cena
EZ202	BA CA d.d.	01.04.05	13	99,862	3,84	99,867	3,7	99,8645
TZ81	BA CA d.d.	01.04.05	27	99,714	3,83	99,726	3,67	99,72
SZ32	BA CA d.d.	01.04.05	90	99,064	3,78	99,113	3,58	99,0885
DZ26	BA CA d.d.	01.04.05	118	98,779	3,77	98,834	3,6	98,8065
EZ201	Abanka Vipa	01.04.05	6	99,936	3,82	99,94	3,63	99,938
DZ28	BA CA d.d.	01.04.05	237	97,603	3,73	97,748	3,5	97,6755
DZ29	BA CA d.d.	01.04.05	300	97,017	3,69	97,182	3,48	97,0995
EZ204	Abanka Vipa	01.04.05	27	99,714	3,83	99,727	3,65	99,7205
DZ30	BA CA d.d.	01.04.05	363	96,403	3,7	96,61	3,48	96,5065
TZ81	Abanka Vipa	01.04.05	27	99,715	3,81	99,727	3,65	99,721
TZ82	Abanka Vipa	01.04.05	55	99,423	3,8	99,447	3,64	99,435
TZ83	Abanka Vipa	01.04.05	90	99,059	3,8	99,11	3,59	99,0845
SZ31	Abanka Vipa	01.04.05	27	99,715	3,81	99,727	3,65	99,721
SZ32	Abanka Vipa	01.04.05	90	99,059	3,8	99,11	3,59	99,0845
SZ33	Abanka Vipa	01.04.05	146	98,498	3,76	98,569	3,58	98,5335
DZ25	Abanka Vipa	01.04.05	55	99,423	3,8	99,447	3,64	99,435
DZ26	Abanka Vipa	01.04.05	118	98,773	3,79	98,837	3,59	98,805
DZ27	Abanka Vipa	01.04.05	181	98,145	3,76	98,261	3,52	98,203
DZ28	Abanka Vipa	01.04.05	237	97,597	3,74	97,748	3,5	97,6725
DZ29	Abanka Vipa	01.04.05	300	97,001	3,71	97,19	3,47	97,0955
DZ30	Abanka Vipa	01.04.05	363	96,394	3,71	96,648	3,44	96,521
TZ81	SKB banka	01.04.05	27	99,712	3,85	99,731	3,6	99,7215
TZ82	SKB banka	01.04.05	55	99,423	3,8	99,453	3,6	99,438
SZ32	SKB banka	01.04.05	90	99,071	3,75	99,13	3,51	99,1005
DZ26	SKB banka	01.04.05	118	98,786	3,75	98,834	3,6	98,81
SZ33	SKB banka	01.04.05	146	98,502	3,75	98,561	3,6	98,5315
DZ29	SKB banka	01.04.05	300	97,009	3,7	97,19	3,47	97,0995
DZ30	SKB banka	01.04.05	363	96,403	3,7	96,619	3,47	96,511
EZ201	NLB d.d.	01.04.05	6	99,936	3,82	99,939	3,69	99,9375
EZ202	NLB d.d.	01.04.05	13	99,861	3,85	99,867	3,7	99,864
EZ204	NLB d.d.	01.04.05	27	99,712	3,85	99,726	3,66	99,719
SZ31	NLB d.d.	01.04.05	27	99,712	3,85	99,726	3,66	99,719
TZ81	NLB d.d.	01.04.05	27	99,713	3,84	99,727	3,65	99,72
TZ82	NLB d.d.	01.04.05	55	99,42	3,82	99,45	3,62	99,435
TZ83	NLB d.d.	01.04.05	90	99,059	3,8	99,108	3,6	99,0835
DZ26	NLB d.d.	01.04.05	118	98,77	3,8	98,834	3,6	98,802
SZ33	NLB d.d.	01.04.05	146	98,482	3,8	98,561	3,6	98,5215
DZ29	NLB d.d.	01.04.05	300	97,009	3,7	97,19	3,47	97,0995
EZ201	Probanka	01.04.05	6	99,936	3,83	99,94	3,63	99,938
EZ202	Probanka	01.04.05	13	99,86	3,87	99,867	3,69	99,8635
EZ203	Probanka	01.04.05	20	99,787	3,85	99,798	3,64	99,7925
EZ204	Probanka	01.04.05	27	99,714	3,83	99,728	3,63	99,721
TZ81	Probanka	01.04.05	27	99,712	3,85	99,726	3,66	99,719
TZ83	Probanka	01.04.05	90	99,059	3,8	99,108	3,6	99,0835
SZ32	Probanka	01.04.05	90	99,071	3,75	99,13	3,51	99,1005
SZ33	Probanka	01.04.05	146	98,486	3,79	98,565	3,59	98,5255
DZ30	Probanka	01.04.05	363	96,403	3,7	96,619	3,47	96,511
SZ32	BA CA d.d.	01.04.05	90	99,069	3,76	99,123	3,54	99,096
RS52	LJSE	01.04.05						107
RS54	LJSE	01.04.05						110,7
RS55	LJSE	01.04.05						102,44
RS56	LJSE	01.04.05						104,55
RS57	LJSE	01.04.05						107,6
RS58	LJSE	01.04.05						99,28
RS59	LJSE	01.04.05						100,2

Vira: Trg TUVL, Ljubljanska borza

Oznaka vrednostnega papirja	Vzdrževalec trga	Datum kotacije	Dnevi do zapadlosti	Cena povpraševanja	Donosnost povpraševanja	Cena ponudbe	Donosnost ponudbe	Srednja cena
EZ224	SKB banka	26.08.05	20	99,789	3,8	99,799	3,63	99,794
DZ27	SKB banka	26.08.05	34	99,642	3,8	99,658	3,63	99,65
SZ34	SKB banka	26.08.05	62	99,353	3,78	99,384	3,6	99,3685
TZ88	SKB banka	26.08.05	90	99,064	3,78	99,108	3,6	99,086
SZ35	SKB banka	26.08.05	125	98,705	3,78	98,779	3,56	98,742
DZ29	SKB banka	26.08.05	153	98,431	3,75	98,563	3,43	98,497
SZ36	SKB banka	26.08.05	188	98,079	3,75	98,23	3,45	98,1545
DZ30	SKB banka	26.08.05	216	97,828	3,7	97,972	3,45	97,9
DZ31	SKB banka	26.08.05	272	97,28	3,7	97,46	3,45	97,37
EZ223	Abanka Vipa	26.08.05	13	99,863	3,79	99,87	3,61	99,8665
TZ87	Abanka Vipa	26.08.05	62	99,346	3,82	99,38	3,62	99,363
TZ88	Abanka Vipa	26.08.05	90	99,069	3,76	99,11	3,59	99,0895
SZ34	Abanka Vipa	26.08.05	62	99,346	3,82	99,38	3,62	99,363
SZ35	Abanka Vipa	26.08.05	125	98,705	3,78	98,776	3,57	98,7405
SZ36	Abanka Vipa	26.08.05	188	98,079	3,75	98,175	3,56	98,127
DZ27	Abanka Vipa	26.08.05	34	99,644	3,78	99,656	3,65	99,65
DZ28	Abanka Vipa	26.08.05	90	99,069	3,76	99,128	3,52	99,0985
DZ30	Abanka Vipa	26.08.05	216	97,828	3,7	97,937	3,51	97,8825
DZ31	Abanka Vipa	26.08.05	272	97,28	3,7	97,417	3,51	97,3485
DZ32	Abanka Vipa	26.08.05	335	96,689	3,68	96,837	3,51	96,763
EZ225	BA CA d.d.	26.08.05	27	99,712	3,85	99,727	3,65	99,7195
TZ87	BA CA d.d.	26.08.05	62	99,352	3,79	99,384	3,6	99,368
TZ88	BA CA d.d.	26.08.05	90	99,064	3,78	99,093	3,66	99,0785
SZ34	BA CA d.d.	26.08.05	62	99,353	3,78	99,384	3,6	99,3685
SZ36	BA CA d.d.	26.08.05	188	98,104	3,7	98,195	3,52	98,1495
DZ28	BA CA d.d.	26.08.05	90	99,064	3,78	99,093	3,66	99,0785
DZ29	BA CA d.d.	26.08.05	153	98,46	3,68	98,534	3,5	98,497
DZ30	BA CA d.d.	26.08.05	216	97,84	3,68	97,966	3,46	97,903
DZ32	BA CA d.d.	26.08.05	335	96,698	3,67	96,889	3,45	96,7935
EZ222	Probanka	26.08.05	6	99,936	3,86	99,939	3,64	99,9375
EZ223	Probanka	26.08.05	13	99,862	3,84	99,868	3,66	99,865
EZ224	Probanka	26.08.05	20	99,787	3,84	99,797	3,66	99,792
EZ225	Probanka	26.08.05	27	99,713	3,84	99,726	3,66	99,7195
TZ86	Probanka	26.08.05	34	99,641	3,81	99,654	3,68	99,6475
TZ87	Probanka	26.08.05	62	99,346	3,82	99,379	3,63	99,3625
TZ88	Probanka	26.08.05	90	99,054	3,82	99,108	3,6	99,081
SZ35	Probanka	26.08.05	125	98,705	3,78	98,772	3,58	98,7385
SZ36	Probanka	26.08.05	188	98,064	3,78	98,175	3,56	98,1195
DZ28	Probanka	26.08.05	90	99,064	3,78	99,113	3,58	99,0885
DZ29	Probanka	26.08.05	153	98,444	3,72	98,514	3,55	98,479
DZ31	Probanka	26.08.05	272	97,28	3,7	97,388	3,55	97,334
EZ222	NLB d.d.	26.08.05	6	99,936	3,86	99,94	3,63	99,938
EZ223	NLB d.d.	26.08.05	13	99,861	3,85	99,868	3,65	99,8645
EZ224	NLB d.d.	26.08.05	20	99,787	3,85	99,798	3,65	99,7925
TZ86	NLB d.d.	26.08.05	34	99,64	3,83	99,656	3,65	99,648
SZ34	NLB d.d.	26.08.05	62	99,346	3,82	99,38	3,62	99,363
TZ87	NLB d.d.	26.08.05	62	99,346	3,82	99,38	3,62	99,363
TZ88	NLB d.d.	26.08.05	90	99,056	3,81	99,108	3,6	99,082
SZ35	NLB d.d.	26.08.05	125	98,698	3,8	98,782	3,55	98,74
DZ29	NLB d.d.	26.08.05	153	98,411	3,8	98,563	3,43	98,487
SZ36	NLB d.d.	26.08.05	188	98,054	3,8	98,205	3,5	98,1295
DZ31	NLB d.d.	26.08.05	272	97,28	3,7	97,424	3,5	97,352
DZ32	NLB d.d.	26.08.05	335	96,689	3,68	96,846	3,5	96,7675
RS52	LJSE	26.08.05						107
RS54	LJSE	26.08.05						113,7
RS55	LJSE	26.08.05						101,8
RS56	LJSE	26.08.05						104
RS57	LJSE	26.08.05						108,1
RS58	LJSE	26.08.05						99,47
RS59	LJSE	26.08.05						101,68
RS60	LJSE	26.08.05						99,25

Vira: Trg TUVL, Ljubljanska borza

Oznaka vrednostnega papirja	Vzdrževalec trga	Datum kotacije	Dnevi do zapadlosti	Cena povpraševanja	Donosnost povpraševanja	Cena ponudbe	Donosnost ponudbe	Enotna cena
DZ30	BA CA d.d.	14.12.05	106	98,9223	3,7	98,98	3,5	98,95115
DZ32	BA CA d.d.	14.12.05	225	97,7804	3,632	97,9313	3,3798	97,85585
RS51	BA CA d.d.	14.12.05	72	100,73	3,8443	100,81	3,4514	100,77
RS58	BA CA d.d.	14.12.05	855	99,35	3,5314	99,67	3,3867	99,51
RS59	BA CA d.d.	14.12.05	3717	101,6	3,806	102	3,7584	101,8
RS60	BA CA d.d.	14.12.05	1568	99,88	3,5273	100,52	3,3648	100,2
SZ36	BA CA d.d.	14.12.05	78	99,1727	3,85	99,226	3,6	99,19935
DZ29	Probanka	14.12.05	43	99,5422	3,85	99,5801	3,53	99,56115
EZ238	Probanka	14.12.05	8	99,9134	3,9	99,9201	3,6	99,91675
EZ239	Probanka	14.12.05	15	99,8378	3,9	99,8502	3,6	99,844
RS56	Probanka	14.12.05	1155	104	3,5123	104,5	3,3477	104,25
RS57	Probanka	14.12.05	3227	108,2	3,7651	109,49	3,6004	108,845
RS58	Probanka	14.12.05	855	99,35	3,5314	99,9	3,2831	99,625
RS59	Probanka	14.12.05	3717	101	3,8777	102,2	3,7348	101,6
RS60	Probanka	14.12.05	1568	99,5	3,6245	100,4	3,3952	99,95
SZ35	Probanka	14.12.05	15	99,8378	3,9	99,8502	3,6	99,844
SZ36	Probanka	14.12.05	78	99,1727	3,85	99,2367	3,55	99,2047
TZ91	Probanka	14.12.05	78	99,1727	3,85	99,2367	3,55	99,2047
DZ29	SKB banka	14.12.05	43	99,5422	3,85	99,6074	3,3	99,5748
DZ30	SKB banka	14.12.05	106	98,9079	3,75	98,9944	3,45	98,95115
EZ238	SKB banka	14.12.05	8	99,9134	3,9	99,9194	3,63	99,9164
EZ239	SKB banka	14.12.05	15	99,8378	3,9	99,8498	3,61	99,8438
RS52	SKB banka	14.12.05	846	106,1	3,4498	107,21	2,9697	106,655
RS55	SKB banka	14.12.05	424	101,4	3,7349	102,71	2,5939	102,055
RS56	SKB banka	14.12.05	1155	104,01	3,509	104,9	3,2167	104,455
RS57	SKB banka	14.12.05	3227	108,3	3,7523	109,7	3,5738	109
RS58	SKB banka	14.12.05	855	99,38	3,5178	99,9	3,2831	99,64
RS59	SKB banka	14.12.05	3717	101,3	3,8418	102,3	3,7229	101,8
RS60	SKB banka	14.12.05	1568	99,6	3,5989	100,5	3,3698	100,05
SZ35	SKB banka	14.12.05	15	99,8378	3,8991	99,8544	3,4995	99,8461
SZ36	SKB banka	14.12.05	78	99,1727	3,85	99,258	3,45	99,21535
TZ89	SKB banka	14.12.05	15	99,8398	3,85	99,8565	3,45	99,84815
DZ30	NLB d.d.	14.12.05	106	98,9108	3,74	98,9742	3,52	98,9425
DZ31	NLB d.d.	14.12.05	162	98,371	3,68	98,4843	3,42	98,42765
DZ32	NLB d.d.	14.12.05	225	97,7696	3,65	97,9192	3,4	97,8444
DZ33	NLB d.d.	14.12.05	288	97,2006	3,6	97,3672	3,38	97,2839
DZ34	NLB d.d.	14.12.05	351	96,6545	3,55	96,8371	3,35	96,7458
EZ238	NLB d.d.	14.12.05	8	99,9134	3,9	99,9196	3,62	99,9165
RS51	NLB d.d.	14.12.05	72	100,7	3,9921	100,87	3,1579	100,785
RS52	NLB d.d.	14.12.05	846	106	3,4934	106,8	3,1462	106,4
RS54	NLB d.d.	14.12.05	2862	113	3,7985	114,2	3,633	113,6
RS55	NLB d.d.	14.12.05	424	101,55	3,6029	101,95	3,2526	101,75
RS56	NLB d.d.	14.12.05	1155	104	3,5123	104,49	3,351	104,245
RS57	NLB d.d.	14.12.05	3227	108,41	3,7381	109,48	3,6017	108,945
RS58	NLB d.d.	14.12.05	855	99,35	3,5314	99,78	3,3371	99,565
RS59	NLB d.d.	14.12.05	3717	101,55	3,8119	102,9	3,6523	102,225
RS60	NLB d.d.	14.12.05	1568	99,95	3,5095	100,65	3,3319	100,3
SZ35	NLB d.d.	14.12.05	15	99,8407	3,83	99,8502	3,6	99,84545
SZ36	NLB d.d.	14.12.05	78	99,1877	3,78	99,2367	3,55	99,2122
SZ37	NLB d.d.	14.12.05	135	98,6315	3,7	98,7155	3,47	98,6735
DZ31	Abanka Vipa	14.12.05	162	98,3318	3,77	98,4712	3,45	98,4015
DZ32	Abanka Vipa	14.12.05	225	97,7278	3,72	97,9492	3,35	97,8385
DZ33	Abanka Vipa	14.12.05	288	97,1251	3,7	97,3899	3,35	97,2575
DZ34	Abanka Vipa	14.12.05	351	96,5181	3,7	96,8371	3,35	96,6776
EZ238	Abanka Vipa	14.12.05	8	99,9154	3,81	99,9205	3,58	99,91795
RS52	Abanka Vipa	14.12.05	846	106,17	3,4193	106,82	3,1376	106,495
RS56	Abanka Vipa	14.12.05	1155	104,1	3,4793	104,7	3,2821	104,4
RS57	Abanka Vipa	14.12.05	3227	108,3	3,7523	109,55	3,5928	108,925
RS58	Abanka Vipa	14.12.05	855	99,4	3,5088	99,75	3,3506	99,575
RS59	Abanka Vipa	14.12.05	3717	101,7	3,7941	102,35	3,717	102,025
RS60	Abanka Vipa	14.12.05	1568	99,95	3,5095	100,52	3,3648	100,235
SZ35	Abanka Vipa	14.12.05	15	99,8415	3,81	99,8506	3,59	99,84605
SZ36	Abanka Vipa	14.12.05	78	99,1855	3,79	99,2388	3,54	99,21215

TZ89	Abanka Vipa	14.12.05	15	99,8419	3,8	99,8506	3,59	99,84625
TZ91	Abanka Vipa	14.12.05	78	99,1855	3,79	99,2388	3,54	99,21215
DZ33	Perspektiva	14.12.05	288	97,19	3,6141	97,37	3,3763	97,28
DZ34	Perspektiva	14.12.05	351	96,64	3,566	96,84	3,3468	96,74
EZ239	Perspektiva	14.12.05	15	99,83	4,0869	99,86	3,3647	99,845
RS52	Perspektiva	14.12.05	846	106,1	3,4498	107,2	2,974	106,65
RS55	Perspektiva	14.12.05	424	101,4	3,7349	102,7	2,6025	102,05
RS57	Perspektiva	14.12.05	3227	108,4	3,7394	109,8	3,5612	109,1
RS58	Perspektiva	14.12.05	855	99,39	3,5133	99,95	3,2607	99,67
RS59	Perspektiva	14.12.05	3717	101	3,8777	102,9	3,6523	101,95
RS60	Perspektiva	14.12.05	1568	100	3,4968	100,54	3,3597	100,27
SZ36	Perspektiva	14.12.05	78	99,18	3,8159	99,23	3,5814	99,205
TZ89	Perspektiva	14.12.05	15	99,83	4,0869	99,86	3,3647	99,845
TZ91	Perspektiva	14.12.05	78	99,18	3,8159	99,24	3,5346	99,21

Vir: Trg TUVL

Oznaka vrednostnega papirja	Vzdrževalec trga	Datum kotacije	Dnevi do zapadlosti	Cena povpraševanja	Donosnost povpraševanja	Cena ponudbe	Donosnost ponudbe	Srednja cena
DZ30	BA CA d.d.	24.01.06	65	99,3275	3,75	99,3899	3,4	99,3587
DZ32	BA CA d.d.	24.01.06	184	98,208	3,57	98,3166	3,35	98,2623
DZ33	BA CA d.d.	24.01.06	247	97,6091	3,57	97,7532	3,35	97,68115
RS55	BA CA d.d.	24.01.06	383	101,5	3,515	101,66	3,3597	101,58
RS58	BA CA d.d.	24.01.06	814	99,45	3,5003	99,9	3,2873	99,675
RS59	BA CA d.d.	24.01.06	3676	101,9	3,7692	102,5	3,6975	102,2
RS60	BA CA d.d.	24.01.06	1527	99,9	3,5237	100,25	3,4324	100,075
SZ36	BA CA d.d.	24.01.06	37	99,6161	3,75	99,6416	3,5	99,62885
TZ91	BA CA d.d.	24.01.06	37	99,611	3,8	99,6416	3,5	99,6263
DZ30	Probanka	24.01.06	65	99,3328	3,72	99,3792	3,46	99,356
RS56	Probanka	24.01.06	1114	103,95	3,4858	104,42	3,3255	104,185
RS57	Probanka	24.01.06	3186	108,1	3,7659	109,27	3,6147	108,685
RS58	Probanka	24.01.06	814	99,47	3,4908	99,94	3,2684	99,705
RS59	Probanka	24.01.06	3676	101,9	3,7691	102,59	3,6868	102,245
RS60	Probanka	24.01.06	1527	99,65	3,5892	100,3	3,4194	99,975
RS61	Probanka	24.01.06	1825	98,6	3,5607	98,89	3,4959	98,745
RS62	Probanka	24.01.06	4076	97,71	3,7536	97,97	3,7243	97,84
SZ36	Probanka	24.01.06	37	99,6161	3,75	99,6416	3,5	99,62885
SZ38	Probanka	24.01.06	156	98,4304	3,68	98,5144	3,48	98,4724
TZ92	Probanka	24.01.06	65	99,3328	3,72	99,3792	3,46	99,356
DZ30	SKB banka	24.01.06	65	99,3328	3,72	99,3738	3,49	99,3533
DZ31	SKB banka	24.01.06	121	98,7786	3,679	98,8701	3,4	98,82435
DZ33	SKB banka	24.01.06	247	97,6105	3,568	97,786	3,3	97,69825
DZ34	SKB banka	24.01.06	310	96,9932	3,6	97,2043	3,34	97,09875
RS54	SKB banka	24.01.06	2821	113,17	3,751	114,5	3,566	113,835
RS57	SKB banka	24.01.06	3186	108,21	3,7516	109,25	3,6173	108,73
RS58	SKB banka	24.01.06	814	99,45	3,5003	99,95	3,2637	99,7
RS59	SKB banka	24.01.06	3676	102,06	3,75	102,65	3,6797	102,355
RS60	SKB banka	24.01.06	1527	99,6	3,6023	100,34	3,409	99,97
RS61	SKB banka	24.01.06	1825	98,6	3,5607	99	3,4714	98,8
RS62	SKB banka	24.01.06	4076	97,69	3,7558	98,15	3,704	97,92
SZ37	SKB banka	24.01.06	94	99,0431	3,7	99,0995	3,48	99,0713
SZ38	SKB banka	24.01.06	156	98,4346	3,67	98,514	3,481	98,4743
TZ91	SKB banka	24.01.06	37	99,613	3,78	99,6405	3,51	99,62675
TZ92	SKB banka	24.01.06	65	99,3328	3,72	99,3774	3,47	99,3551
DZ30	NLB d.d.	24.01.06	65	99,331	3,73	99,3756	3,48	99,3533
DZ31	NLB d.d.	24.01.06	121	98,7717	3,7	98,8701	3,4	98,8209
DZ32	NLB d.d.	24.01.06	184	98,1686	3,65	98,3166	3,35	98,2426
DZ33	NLB d.d.	24.01.06	247	97,5895	3,6	97,7532	3,35	97,67135
DZ34	NLB d.d.	24.01.06	310	97,0337	3,55	97,2369	3,3	97,1353
RS51	NLB d.d.	24.01.06	31	100,3	3,9986	100,4	2,8651	100,35
RS52	NLB d.d.	24.01.06	805	105,75	3,4815	106,45	3,1621	106,1
RS54	NLB d.d.	24.01.06	2821	113,15	3,7539	114,3	3,5937	113,725
RS55	NLB d.d.	24.01.06	383	101,45	3,5636	101,68	3,3404	101,565
RS56	NLB d.d.	24.01.06	1114	103,9	3,5029	104,45	3,3153	104,175
RS57	NLB d.d.	24.01.06	3186	108,15	3,7594	109,19	3,625	108,67

RS58	NLB d.d.	24.01.06	814	99,4	3,5241	99,83	3,3204	99,615
RS60	NLB d.d.	24.01.06	1527	99,6	3,6023	102,9	2,7543	101,25
RS61	NLB d.d.	24.01.06	1825	98,61	3,5585	98,92	3,4892	98,765
RS62	NLB d.d.	24.01.06	4076	97,7	3,7547	98,1	3,7097	97,9
SZ36	NLB d.d.	24.01.06	37	99,6161	3,75	99,6416	3,5	99,62885
SZ37	NLB d.d.	24.01.06	94	99,038	3,72	99,1021	3,47	99,07005
SZ38	NLB d.d.	24.01.06	156	98,4388	3,66	98,5481	3,4	98,49345
TZ91	NLB d.d.	24.01.06	37	99,6161	3,75	99,6416	3,5	99,62885
DZ30	Abanka Vipa	24.01.06	65	99,3346	3,71	99,3845	3,43	99,35955
DZ31	Abanka Vipa	24.01.06	121	98,7749	3,69	98,8668	3,41	98,82085
DZ32	Abanka Vipa	24.01.06	184	98,1588	3,67	98,3265	3,33	98,24265
DZ33	Abanka Vipa	24.01.06	247	97,5438	3,67	97,7663	3,33	97,65505
DZ34	Abanka Vipa	24.01.06	310	96,9365	3,67	97,2124	3,33	97,07445
RS52	Abanka Vipa	24.01.06	805	105,76	3,4769	106,72	3,0398	106,24
RS56	Abanka Vipa	24.01.06	1114	103,88	3,5097	104,3	3,3663	104,09
RS57	Abanka Vipa	24.01.06	3186	108,2	3,7529	109,2	3,6237	108,7
RS58	Abanka Vipa	24.01.06	814	99,48	3,4861	99,84	3,3156	99,66
RS59	Abanka Vipa	24.01.06	3676	101,95	3,7632	102,55	3,6916	102,25
RS60	Abanka Vipa	24.01.06	1527	99,93	3,5159	100,24	3,4351	100,085
SZ37	Abanka Vipa	24.01.06	94	99,0431	3,7	99,1149	3,42	99,079
SZ38	Abanka Vipa	24.01.06	156	98,4304	3,68	98,5481	3,4	98,48925
TZ92	Abanka Vipa	24.01.06	65	99,3346	3,71	99,3845	3,43	99,35955
DZ30	Perspektiva	24.01.06	65	99,328	3,747	99,39	3,3992	99,359
DZ34	Perspektiva	24.01.06	310	96,937	3,6694	97,237	3,2998	97,087
RS51	Perspektiva	24.01.06	31	100,3	3,9986	100,42	2,64	100,36
RS55	Perspektiva	24.01.06	383	101,4	3,6123	101,75	3,2726	101,575
RS57	Perspektiva	24.01.06	3186	108	3,7789	109,3	3,6108	108,65
RS58	Perspektiva	24.01.06	814	99,4	3,5241	99,95	3,2637	99,675
RS59	Perspektiva	24.01.06	3676	101,75	3,7871	102,25	3,7273	102
RS60	Perspektiva	24.01.06	1527	99,65	3,5892	100,4	3,3935	100,025
RS61	Perspektiva	24.01.06	1825	98,5	3,5831	98,9	3,4937	98,7
RS62	Perspektiva	24.01.06	4076	97,55	3,7716	97,98	3,7231	97,765
SZ36	Perspektiva	24.01.06	37	99,616	3,7506	99,642	3,4958	99,629
SZ37	Perspektiva	24.01.06	94	99,038	3,72	99,115	3,4196	99,0765
TZ91	Perspektiva	24.01.06	37	99,611	3,7996	99,642	3,4958	99,6265
TZ92	Perspektiva	24.01.06	65	99,333	3,719	99,385	3,4272	99,359

Vir: Trg TUVL

Oznaka vrednostnega papirja	Vzdrževalec trga	Datum kotacije	Dnevi do zapadlosti	Cena povpraševanja	Donosnost povpraševanja	Cena ponudbe	Donosnost ponudbe	Enotna cena
DZ30	BA CA d.d.	31.01.06	58	99,3995	3,75	99,4552	3,4	99,42735
DZ32	BA CA d.d.	31.01.06	177	98,2608	3,6	98,3796	3,35	98,3202
DZ33	BA CA d.d.	31.01.06	240	97,6563	3,6	97,8155	3,35	97,7359
DZ35	BA CA d.d.	31.01.06	359	96,5344	3,6	96,814	3,3	96,6742
RS55	BA CA d.d.	31.01.06	376	101,5	3,4898	101,65	3,3415	101,575
RS58	BA CA d.d.	31.01.06	807	99,45	3,5029	99,9	3,2881	99,675
RS59	BA CA d.d.	31.01.06	3669	101,65	3,799	102,15	3,739	101,9
RS60	BA CA d.d.	31.01.06	1520	99,9	3,524	100,25	3,4324	100,075
SZ36	BA CA d.d.	31.01.06	30	99,6885	3,75	99,7175	3,4	99,703
TZ91	BA CA d.d.	31.01.06	30	99,6843	3,8	99,7175	3,4	99,7009
TZ93	BA CA d.d.	31.01.06	87	99,1019	3,75	99,1898	3,38	99,14585
DZ30	Probanka	31.01.06	58	99,3995	3,75	99,4488	3,44	99,42415
DZ35	Probanka	31.01.06	359	96,5809	3,55	96,8047	3,31	96,6928
RS56	Probanka	31.01.06	1107	103,88	3,5023	104,29	3,3614	104,085
RS57	Probanka	31.01.06	3179	108,1	3,7638	109,18	3,6239	108,64
RS58	Probanka	31.01.06	807	99,49	3,4838	99,9	3,2881	99,695
RS59	Probanka	31.01.06	3669	101,7	3,793	102,23	3,7294	101,965
RS60	Probanka	31.01.06	1520	99,8	3,5503	100,3	3,4193	100,05
RS61	Probanka	31.01.06	1818	98,5	3,5841	98,78	3,5212	98,64
RS62	Probanka	31.01.06	4069	97,65	3,7606	97,93	3,729	97,79
SZ36	Probanka	31.01.06	30	99,6926	3,7	99,7175	3,4	99,70505
SZ37	Probanka	31.01.06	87	99,1256	3,65	99,1827	3,41	99,15415
SZ38	Probanka	31.01.06	149	98,5198	3,63	98,6002	3,43	98,56
TZ92	Probanka	31.01.06	58	99,3995	3,75	99,4488	3,44	99,42415
TZ93	Probanka	31.01.06	87	99,1256	3,65	99,1827	3,41	99,15415

DZ30	SKB banka	31.01.06	58	99,4061	3,708	99,4552	3,4	99,43065
DZ31	SKB banka	31.01.06	114	98,858	3,648	98,9348	3,4	98,8964
DZ33	SKB banka	31.01.06	240	97,6575	3,598	97,8474	3,3	97,75245
DZ34	SKB banka	31.01.06	303	97,0591	3,6	97,2649	3,341	97,162
RS54	SKB banka	31.01.06	2814	113,05	3,7638	114,5	3,5616	113,775
RS57	SKB banka	31.01.06	3179	108,15	3,7573	109,25	3,6149	108,7
RS58	SKB banka	31.01.06	807	99,4	3,5269	99,91	3,2833	99,655
RS59	SKB banka	31.01.06	3669	101,7	3,793	102,09	3,7462	101,895
RS60	SKB banka	31.01.06	1520	99,8	3,5503	100,33	3,4115	100,065
RS61	SKB banka	31.01.06	1818	98,54	3,5751	98,79	3,519	98,665
RS62	SKB banka	31.01.06	4069	97,65	3,7606	97,92	3,7301	97,785
SZ37	SKB banka	31.01.06	87	99,1261	3,648	99,185	3,4	99,15555
SZ38	SKB banka	31.01.06	149	98,5206	3,628	98,5962	3,44	98,5584
TZ92	SKB banka	31.01.06	58	99,3998	3,748	99,4504	3,43	99,4251
RS51	NLB d.d.	31.01.06	24	100,22	4,178	100,3	3,0056	100,26
RS52	NLB d.d.	31.01.06	798	105,65	3,506	106	3,3444	105,825
RS54	NLB d.d.	31.01.06	2814	113,1	3,7568	114,3	3,5893	113,7
RS55	NLB d.d.	31.01.06	376	101,3	3,6881	101,65	3,3415	101,475
RS56	NLB d.d.	31.01.06	1107	103,8	3,5298	104,25	3,3751	104,025
RS57	NLB d.d.	31.01.06	3179	108,21	3,7495	109,14	3,6291	108,675
RS58	NLB d.d.	31.01.06	807	99,4	3,5269	99,77	3,35	99,585
RS59	NLB d.d.	31.01.06	3669	101,6	3,805	102,5	3,6972	102,05
RS60	NLB d.d.	31.01.06	1520	99,8	3,5503	100,4	3,3932	100,1
RS61	NLB d.d.	31.01.06	1818	98,59	3,5639	98,79	3,519	98,69
RS62	NLB d.d.	31.01.06	4069	97,7	3,7549	97,92	3,7301	97,81
DZ30	Abanka Vipa	31.01.06	58	99,4058	3,71	99,4504	3,43	99,4281
DZ31	Abanka Vipa	31.01.06	114	98,845	3,69	98,9317	3,41	98,88835
DZ32	Abanka Vipa	31.01.06	177	98,2276	3,67	98,3891	3,33	98,30835
DZ33	Abanka Vipa	31.01.06	240	97,6118	3,67	97,8282	3,33	97,72
DZ34	Abanka Vipa	31.01.06	303	97,0036	3,67	97,2737	3,33	97,13865
RS52	Abanka Vipa	31.01.06	798	105,68	3,4921	106,05	3,3214	105,865
RS56	Abanka Vipa	31.01.06	1107	103,89	3,4988	104,27	3,3683	104,08
RS57	Abanka Vipa	31.01.06	3179	108,2	3,7508	109,15	3,6278	108,675
RS58	Abanka Vipa	31.01.06	807	99,5	3,479	99,78	3,3452	99,64
RS59	Abanka Vipa	31.01.06	3669	101,85	3,775	102,1	3,745	101,975
RS60	Abanka Vipa	31.01.06	1520	99,93	3,5162	100,2	3,4454	100,065
RS61	Abanka Vipa	31.01.06	1818	98,58	3,5661	98,84	3,5078	98,71
RS62	Abanka Vipa	31.01.06	4069	97,68	3,7572	97,95	3,7267	97,815
SZ38	Abanka Vipa	31.01.06	149	98,4997	3,68	98,6123	3,4	98,556
TZ92	Abanka Vipa	31.01.06	58	99,3995	3,75	99,4488	3,44	99,42415
TZ93	Abanka Vipa	31.01.06	87	99,1138	3,7	99,1779	3,43	99,14585
DZ33	Perspektiva	31.01.06	240	97,55	3,7673	97,9	3,2176	97,725
DZ34	Perspektiva	31.01.06	303	97	3,6746	97,35	3,2342	97,175
DZ35	Perspektiva	31.01.06	359	96,5	3,637	96,87	3,2401	96,685
RS55	Perspektiva	31.01.06	376	101,2	3,7876	102,7	2,3157	101,95
RS58	Perspektiva	31.01.06	807	99,4	3,5269	99,9	3,2881	99,65
RS59	Perspektiva	31.01.06	3669	101,6	3,805	102,15	3,739	101,875
RS60	Perspektiva	31.01.06	1520	99,87	3,5319	100,35	3,4062	100,11
RS61	Perspektiva	31.01.06	1818	98,55	3,5728	98,87	3,501	98,71
RS62	Perspektiva	31.01.06	4069	97,65	3,7606	97,97	3,7245	97,81
SZ37	Perspektiva	31.01.06	87	99,05	3,9687	99,25	3,1269	99,15

Vir: Trg TUVL

Priloga 2: Primerjava ocen, dobljenih z uporabo različnih metod ocenitve ročne strukture, pred uvedbo trga obveznic TUVL na izbrani dan ocenjevanja (01.04.2005)

Model Nelson-Siegel		Model Svensson			MLES (m = 4)	Glajeni zlepek na terminski funkciji	
beta 0	0,0428	beta 0	0,0423	Alfa	0,0401	Lambda	1.900.000.000
beta 1	-0,0046	beta 1	-0,0042	zeta 1	-2,67	Eta	2
beta 2	-0,019	beta 2	-0,4986	zeta 2	12,65	GCV	258,2000
tau 1	1,3166	beta 3	0,4804	zeta 3	-14,25	RMSE	56,8437
RMSE	51,1989	tau 1	0,7556	zeta 4	5,27	MAE	33,4357
MAE	27,4089	tau 2	0,7376	RMSE	78,45	MPE	-0,0011
MPE	-0,0001	RMSE	50,9964	MAE	36,1232	HR	56,52%
HR	73,91%	MAE	27,191	MPE	0,0003	Vozli po McCulloch	Leta
		MPE	-0,0001	HR	73,91%	1	0
		HR	73,91%			2	0,07
						3	0,35
						4	1,97
						5	10,89
Ročnost (leta)	Obrestne mere	Ročnost (leta)	Obrestne mere	Ročnost (leta)	Obrestne mere	Ročnost (leta)	Obrestne mere
0,1	3,77%	0,1	3,79%	0,1	3,78%	0,1	3,78%
0,2	3,73%	0,2	3,76%	0,2	3,76%	0,2	3,77%
0,3	3,69%	0,3	3,73%	0,3	3,74%	0,3	3,76%
0,4	3,65%	0,4	3,70%	0,4	3,72%	0,4	3,75%
0,5	3,62%	0,5	3,67%	0,5	3,70%	0,5	3,74%
0,6	3,59%	0,6	3,64%	0,6	3,68%	0,6	3,73%
0,7	3,57%	0,7	3,61%	0,7	3,66%	0,7	3,73%
0,8	3,55%	0,8	3,59%	0,8	3,64%	0,8	3,72%
0,9	3,53%	0,9	3,56%	0,9	3,62%	0,9	3,71%
1	3,52%	1	3,54%	1	3,61%	1	3,71%
1,5	3,48%	1,5	3,47%	1,5	3,53%	1,5	3,71%
2	3,49%	2	3,46%	2	3,48%	2	3,72%
2,5	3,51%	2,5	3,48%	2,5	3,44%	2,5	3,74%
3	3,55%	3	3,53%	3	3,42%	3	3,77%
3,5	3,59%	3,5	3,58%	3,5	3,41%	3,5	3,81%
4	3,63%	4	3,64%	4	3,41%	4	3,85%
4,5	3,68%	4,5	3,69%	4,5	3,42%	4,5	3,90%
5	3,72%	5	3,73%	5	3,45%	5	3,95%
5,5	3,76%	5,5	3,77%	5,5	3,48%	5,5	3,99%
6	3,79%	6	3,81%	6	3,52%	6	4,04%
6,5	3,82%	6,5	3,84%	6,5	3,56%	6,5	4,08%
7	3,85%	7	3,86%	7	3,62%	7	4,11%
7,5	3,88%	7,5	3,89%	7,5	3,68%	7,5	4,14%
8	3,90%	8	3,91%	8	3,74%	8	4,15%
8,5	3,92%	8,5	3,93%	8,5	3,81%	8,5	4,16%
9	3,94%	9	3,94%	9	3,89%	9	4,15%
9,5	3,96%	9,5	3,96%	9,5	3,97%	9,5	4,12%
10	3,97%	10	3,97%	10	4,05%	10	4,08%
10,5	3,99%	10,5	3,98%	10,5	4,14%	10,5	4,02%

Vir: Trg TUVL

Priloga 3: Primerjava ocen, dobljenih z uporabo različnih metod ocenitve ročne strukture, pred uvedbo trga TUVL obveznic na izbrani dan ocenjevanja (26.08.2005)

Model Nelson-Siegel		Model Svensson			MLES (m = 5)	Glajeni zlepek na terminski funkciji	
beta 0	0,0400	beta 0	0,0392	Alfa	0,0379	Lambda	2.473.200
beta 1	-0,0019	beta 1	-0,0014	zeta 1	-0,46	Eta	2
beta 2	-0,0158	beta 2	-0,4964	zeta 2	4,62	GCV	1,6199
tau 1	1,3850	beta 3	0,4836	zeta 3	-4,18	RMSE	20,1565
RMSE	14,5428	tau 1	0,6724	zeta 4	0,34	MAE	12,5311
MAE	9,7586	tau 2	0,6564	zeta 5	0,68	MPE	0,0000
MPE	0,0000	RMSE	10,475	RMSE	23,744	HR	65,22%
HR	65,22%	MAE	6,6704	MAE	14,2616	Vozli po McCulloch	Leta
		MPE	0,0000	MPE	-0,0006	1	0
		HR	65,22%	HR	52,17%	2	0,15
						3	0,45
						4	2,4
						5	10,48
Ročnost (leta)	Obrestne mere	Ročnost (leta)	Obrestne mere	Ročnost (leta)	Obrestne mere	Ročnost (leta)	Obrestne mere
0,1	3,76%	0,1	3,78%	0,1	3,78%	0,1	3,78%
0,2	3,72%	0,2	3,76%	0,2	3,76%	0,2	3,77%
0,3	3,68%	0,3	3,74%	0,3	3,75%	0,3	3,74%
0,4	3,64%	0,4	3,71%	0,4	3,74%	0,4	3,71%
0,5	3,61%	0,5	3,67%	0,5	3,73%	0,5	3,67%
0,6	3,59%	0,6	3,64%	0,6	3,72%	0,6	3,63%
0,7	3,56%	0,7	3,61%	0,7	3,71%	0,7	3,59%
0,8	3,54%	0,8	3,58%	0,8	3,70%	0,8	3,56%
0,9	3,52%	0,9	3,55%	0,9	3,69%	0,9	3,52%
1	3,50%	1	3,52%	1	3,68%	1	3,49%
1,5	3,45%	1,5	3,43%	1,5	3,64%	1,5	3,40%
2	3,43%	2	3,40%	2	3,60%	2	3,37%
2,5	3,44%	2,5	3,41%	2,5	3,58%	2,5	3,39%
3	3,46%	3	3,44%	3	3,56%	3	3,44%
3,5	3,48%	3,5	3,48%	3,5	3,55%	3,5	3,48%
4	3,51%	4	3,52%	4	3,54%	4	3,53%
4,5	3,54%	4,5	3,55%	4,5	3,54%	4,5	3,58%
5	3,57%	5	3,58%	5	3,54%	5	3,61%
5,5	3,59%	5,5	3,61%	5,5	3,55%	5,5	3,65%
6	3,62%	6	3,64%	6	3,57%	6	3,67%
6,5	3,64%	6,5	3,66%	6,5	3,58%	6,5	3,69%
7	3,66%	7	3,68%	7	3,60%	7	3,71%
7,5	3,68%	7,5	3,69%	7,5	3,62%	7,5	3,72%
8	3,70%	8	3,71%	8	3,65%	8	3,72%
8,5	3,72%	8,5	3,72%	8,5	3,67%	8,5	3,73%
9	3,73%	9	3,73%	9	3,70%	9	3,73%
9,5	3,74%	9,5	3,74%	9,5	3,73%	9,5	3,73%
10	3,76%	10	3,75%	10	3,77%	10	3,73%
10,5	3,77%	10,5	3,76%	10,5	3,80%	10,5	-

Vir: lastni izračuni

Priloga 4: Primerjava ocen, dobljenih z uporabo različnih metod ocenitve ročne strukture, po uvedbi trga TUVL obveznic na izbrani dan ocenjevanja (14.12.2005)

Model Nelson-Siegel		Model Svensson			MLES (m = 5)	Glajeni zlepek na terminski funkciji	
beta 0	0,0403	beta 0	0,0396	Alfa	0,0376	Lambda	1.866.500
beta 1	-0,0021	beta 1	-0,0015	zeta 1	5,00	Eta	1
beta 2	-0,0228	beta 2	-0,5028	zeta 2	-22,29	GCV	1,5700
tau 1	1,2914	beta 3	0,4819	zeta 3	44,98	RMSE	19,6109
RMSE	15,1684	tau 1	0,8097	zeta 4	-39,11	MAE	12,0598
MAE	10,331	tau 2	0,7934	zeta 5	12,42	MPE	0,0000
MPE	0,0000	RMSE	14,487	RMSE	23,0188	HR	95,24%
HR	100,00%	MAE	9,8399	MAE	13,8884	Vozli po McCulloch	Leta
		MPE	0,0000	MPE	-0,0007	1	0
		HR	95,24%	HR	85,71%	2	0,14
						3	0,51
						4	2,15
						5	10,18
Ročnost (leta)	Obrestne mere	Ročnost (leta)	Obrestne mere	Ročnost (leta)	Obrestne mere	Ročnost (leta)	Obrestne mere
0,1	3,74%	0,1	3,75%	0,1	3,77%	0,1	3,77%
0,2	3,68%	0,2	3,70%	0,2	3,74%	0,2	3,72%
0,3	3,62%	0,3	3,64%	0,3	3,72%	0,3	3,67%
0,4	3,56%	0,4	3,59%	0,4	3,69%	0,4	3,62%
0,5	3,51%	0,5	3,54%	0,5	3,67%	0,5	3,56%
0,6	3,47%	0,6	3,50%	0,6	3,64%	0,6	3,51%
0,7	3,43%	0,7	3,46%	0,7	3,62%	0,7	3,46%
0,8	3,40%	0,8	3,42%	0,8	3,60%	0,8	3,42%
0,9	3,37%	0,9	3,39%	0,9	3,58%	0,9	3,38%
1	3,35%	1	3,36%	1	3,56%	1	3,35%
1,5	3,27%	1,5	3,26%	1,5	3,48%	1,5	3,24%
2	3,25%	2	3,23%	2	3,42%	2	3,22%
2,5	3,26%	2,5	3,24%	2,5	3,38%	2,5	3,24%
3	3,29%	3	3,28%	3	3,36%	3	3,29%
3,5	3,32%	3,5	3,32%	3,5	3,35%	3,5	3,34%
4	3,37%	4	3,37%	4	3,36%	4	3,39%
4,5	3,41%	4,5	3,42%	4,5	3,37%	4,5	3,44%
5	3,45%	5	3,46%	5	3,39%	5	3,48%
5,5	3,49%	5,5	3,50%	5,5	3,42%	5,5	3,51%
6	3,52%	6	3,54%	6	3,45%	6	3,55%
6,5	3,55%	6,5	3,57%	6,5	3,48%	6,5	3,57%
7	3,58%	7	3,59%	7	3,52%	7	3,59%
7,5	3,61%	7,5	3,62%	7,5	3,55%	7,5	3,61%
8	3,63%	8	3,64%	8	3,59%	8	3,63%
8,5	3,66%	8,5	3,66%	8,5	3,63%	8,5	3,65%
9	3,67%	9	3,67%	9	3,67%	9	3,66%
9,5	3,69%	9,5	3,69%	9,5	3,70%	9,5	3,68%
10	3,71%	10	3,70%	10	3,74%	10	3,70%
10,5	3,72%	10,5	3,72%	10,5	3,77%	10,5	3,72%
11	3,74%	11	3,73%	11	3,80%	11	3,73%

Vir: lastni izračun

Priloga 5: Primerjava ocen, dobljenih z uporabo različnih metod ocenitve ročne strukture, po uvedbi trga TUVL obveznic na izbrani dan ocenjevanja (24.01.2006)

Model Nelson-Siegel			Model Svensson		MLES (m = 7)	Glajeni zlepek na terminski funkciji	
beta 0	0,0394	beta 0	0,039	Alfa	0,0373	Lambda	215.260
beta 1	-0,0014	beta 1	-0,0019	zeta 1	117,62	Eta	1,00
beta 2	-0,0204	beta 2	-0,5008	zeta 2	-875,39	GCV	2,7208
tau 1	1,2147	beta 3	0,4833	zeta 3	2733,52	RMSE	5,5313
RMSE	6,6891	tau 1	0,7942	zeta 4	-4544,6	MAE	3,7305
MAE	4,7685	tau 2	0,7783	zeta 5	4241,85	MPE	0,0000
MPE	0,0000	RMSE	6,2388	zeta 6	-2106,72	HR	100,00%
HR	100,00%	MAE	4,2891	zeta 7	434,73		
		MPE	0,0000	RMSE	5,5597	Vozli po McCulloch	Leta
		HR	100,00%	MAE	3,6878	1	0
				MPE	0,0000	2	0,38
				HR	100,00%	3	2,28
						4	11,17
Ročnost (leta)	Obrestne mere	Ročnost (leta)	Obrestne mere	Ročnost (leta)	Obrestne mere	Ročnost (leta)	Obrestne mere
0,1	3,73%	0,1	3,67%	0,1	3,70%	0,1	3,67%
0,2	3,66%	0,2	3,64%	0,2	3,64%	0,2	3,63%
0,3	3,60%	0,3	3,60%	0,3	3,59%	0,3	3,59%
0,4	3,55%	0,4	3,56%	0,4	3,55%	0,4	3,55%
0,5	3,50%	0,5	3,52%	0,5	3,51%	0,5	3,51%
0,6	3,46%	0,6	3,48%	0,6	3,47%	0,6	3,47%
0,7	3,43%	0,7	3,45%	0,7	3,44%	0,7	3,44%
0,8	3,40%	0,8	3,42%	0,8	3,41%	0,8	3,41%
0,9	3,37%	0,9	3,39%	0,9	3,38%	0,9	3,38%
1	3,35%	1	3,37%	1	3,36%	1	3,36%
1,5	3,28%	1,5	3,28%	1,5	3,29%	1,5	3,28%
2	3,26%	2	3,25%	2	3,26%	2	3,26%
2,5	3,28%	2,5	3,26%	2,5	3,27%	2,5	3,27%
3	3,30%	3	3,29%	3	3,29%	3	3,30%
3,5	3,34%	3,5	3,34%	3,5	3,33%	3,5	3,33%
4	3,38%	4	3,38%	4	3,37%	4	3,37%
4,5	3,42%	4,5	3,42%	4,5	3,41%	4,5	3,41%
5	3,45%	5	3,46%	5	3,45%	5	3,45%
5,5	3,48%	5,5	3,49%	5,5	3,49%	5,5	3,49%
6	3,52%	6	3,52%	6	3,52%	6	3,52%
6,5	3,54%	6,5	3,55%	6,5	3,55%	6,5	3,55%
7	3,57%	7	3,58%	7	3,58%	7	3,58%
7,5	3,59%	7,5	3,60%	7,5	3,60%	7,5	3,60%
8	3,61%	8	3,62%	8	3,62%	8	3,62%
8,5	3,63%	8,5	3,63%	8,5	3,64%	8,5	3,64%
9	3,65%	9	3,65%	9	3,66%	9	3,66%
9,5	3,66%	9,5	3,66%	9,5	3,67%	9,5	3,67%
10	3,67%	10	3,67%	10	3,68%	10	3,68%
10,5	3,69%	10,5	3,68%	10,5	3,68%	10,5	3,68%
11	3,70%	11	3,69%	11	3,69%	11	3,69%

Vir: lastni izračun

Priloga 6: Primerjava ocen, dobljenih z uporabo različnih metod ocenitve ročne strukture, po uvedbi trga TUVL obveznic na izbrani dan ocenjevanja (31.01.2006)

Model Nelson-Siegel		Model Svensson			MLES (m = 6)	Glajeni zlepek na terminski funkciji	
beta 0	0,0394	beta 0	0,0393	Alfa	0,0378	Lambda	702.540
beta 1	-0,0022	beta 1	-0,0021	zeta 1	-25,76	Eta	1
beta 2	-0,0177	beta 2	-0,5014	zeta 2	169,5	GCV	3,9782
tau 1	1,2742	beta 3	0,4836	zeta 3	-426,89	RMSE	8,144
RMSE	7,8047	tau 1	1,1709	zeta 4	534,18	MAE	4,7491
MAE	4,5820	tau 2	1,1673	zeta 5	-331,85	MPE	0,0001
MPE	0,0000	RMSE	7,8016	zeta 6	81,82	HR	100,00%
HR	100,00%	MAE	4,5829	RMSE	8,3301	Vozli po McCulloch	Leta
		MPE	0,0000	MAE	4,7807	1	0
		HR	100,00%	MPE	0,0000	2	0,23
				HR	100,00%	3	0,8
						4	3,19
						5	11,15
Ročnost (leta)	Obrestne mere	Ročnost (leta)	Obrestne mere	Ročnost (leta)	Obrestne mere	Ročnost (leta)	Obrestne mere
0,1	3,66%	0,1	3,66%	0,1	3,61%	0,1	3,55%
0,2	3,61%	0,2	3,61%	0,2	3,58%	0,2	3,52%
0,3	3,56%	0,3	3,56%	0,3	3,55%	0,3	3,49%
0,4	3,52%	0,4	3,52%	0,4	3,52%	0,4	3,46%
0,5	3,49%	0,5	3,49%	0,5	3,49%	0,5	3,44%
0,6	3,46%	0,6	3,46%	0,6	3,46%	0,6	3,42%
0,7	3,43%	0,7	3,43%	0,7	3,44%	0,7	3,41%
0,8	3,41%	0,8	3,41%	0,8	3,42%	0,8	3,39%
0,9	3,39%	0,9	3,39%	0,9	3,40%	0,9	3,38%
1	3,37%	1	3,37%	1	3,39%	1	3,37%
1,5	3,31%	1,5	3,31%	1,5	3,33%	1,5	3,34%
2	3,30%	2	3,30%	2	3,31%	2	3,33%
2,5	3,31%	2,5	3,31%	2,5	3,31%	2,5	3,33%
3	3,34%	3	3,34%	3	3,33%	3	3,35%
3,5	3,37%	3,5	3,37%	3,5	3,36%	3,5	3,37%
4	3,41%	4	3,41%	4	3,39%	4	3,40%
4,5	3,44%	4,5	3,44%	4,5	3,43%	4,5	3,43%
5	3,47%	5	3,47%	5	3,47%	5	3,46%
5,5	3,51%	5,5	3,51%	5,5	3,51%	5,5	3,49%
6	3,53%	6	3,53%	6	3,54%	6	3,52%
6,5	3,56%	6,5	3,56%	6,5	3,57%	6,5	3,55%
7	3,58%	7	3,58%	7	3,59%	7	3,58%
7,5	3,60%	7,5	3,60%	7,5	3,62%	7,5	3,61%
8	3,62%	8	3,62%	8	3,63%	8	3,63%
8,5	3,64%	8,5	3,64%	8,5	3,65%	8,5	3,65%
9	3,66%	9	3,66%	9	3,66%	9	3,67%
9,5	3,67%	9,5	3,67%	9,5	3,67%	9,5	3,68%
10	3,68%	10	3,68%	10	3,68%	10	3,69%
10,5	3,70%	10,5	3,69%	10,5	3,69%	10,5	3,70%
11	3,71%	11	3,71%	11	3,70%	11	3,70%

Vir: lastni izračun