

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**VPLIV POLITIKE KVANTITATIVNEGA SPROŠČANJA NA
FINANČNE TRGE**

Ljubljana, junij 2016

TINE OGOREVC

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani Tine Ogorevc, študent Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtor predloženega dela z naslovom Vpliv politike kvantitativnega sproščanja na finančne trge, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem prof. dr. Igorjem Mastenom.

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravil samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označil;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnal v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

KAZALO VSEBINE

UVOD	1
1 PREGLED EKONOMSKEGA DOGAJANJA PRED UVEDBO	
 KVANTITATIVNEGA SPROŠČANJA	2
1.1 Gospodarstvo pred krizo	2
1.1.1 Makroekonomsko okolje	2
1.1.2 Nepremičninski trg	4
1.1.3 Finančni sektor	4
1.1.3.1 Drugorazredna hipotekarna posojila	5
1.2 Finančna kriza in njene posledice	6
2 KVANTITATIVNO SPROŠČANJE	9
2.1 Monetarna politika v normalnih razmerah	10
2.1.1 Cilji in instrumenti monetarne politike	10
2.1.1.1 Instrumenti monetarne politike	11
2.1.1.2 Vodila monetarne politike	12
2.1.2 Transmisijski mehanizem monetarne politike	14
2.2 Monetarna politika v razmerah ničelnih obrestnih mer	16
2.3 Teorija kvantitativnega sproščanja	18
2.3.1 Transmisijski mehanizmi politike kvantitativnega sproščanja	18
2.3.1.1 Kanal bančnega posojanja	18
2.3.1.2 Kanal cen premoženja in deviznega tečaja	19
2.3.1.3 Kanal obrestne mere	20
2.3.2 Struktura obrestnih mer	20
2.3.2.1 Termimska struktura obrestnih mer	21
2.3.2.2 Premije za tveganja	23
2.3.3 Učinki kvantitativnega sproščanja na obrestne mere	25
2.3.4 Kanal uravnoteženja portfelja	26
2.3.5 Kritike	29
2.3.5.1 Potencialne negativne posledice	29
2.3.5.2 Kritika teorije uravnoteženja portfelja	31
2.4 Izvedba in učinki kvantitativnega sproščanja	32

2.4.1	Implementacija politike kvantitativnega sproščanja.....	32
2.4.2	Učinki na finančne trge in realno gospodarstvo	33
3	EMPIRIČNA ANALIZA UČINKOV KVANTITATIVNEGA SPROŠČANJA.....	35
3.1	VAR model	35
3.1.1	Stacionarnost	36
3.1.2	Ocena VAR modela.....	37
3.2	Podatki	38
3.3	Specifikacija modela.....	43
3.4	Ocena modela	44
3.5	Testiranje	45
3.6	Rezultati	46
3.7	Preverjanje robustnosti modela.....	47
	SKLEP	49
	Literatura in viri.....	51

KAZALO TABEL

Tabela 1:	Deleži in donosnosti uporabljenih serij: osnovne statistične lastnosti	41
Tabela 2:	Koeficienti korelacije uporabljenih razredov finančnih instrumentov	41
Tabela 3:	Rezultati Jarque-Berra testa ter ARCH-LM testa.....	42
Tabela 4:	Rezultati ADF testa	42
Tabela 5:	Predlagano število odlogov po različnih informacijskih kriterijih	43

KAZALO SLIK

Slika 1:	Gibanje pribitka TED v odstotnih točkah	8
Slika 2:	FED - bilančna vsota v milijardah USD.....	10
Slika 3:	Celotna odobrena posojila v milijardah USD, komercialne banke	30
Slika 4:	Deleži naložb v tržnem portfelju.....	40
Slika 5:	Ocene regresijskih koeficientov VAR modela.....	44
Slika 6:	Grafična analiza avtokoreliranosti residualov.....	45
Slika 7:	Impulzni odziv presežnih donosnosti na šok v tržnem deležu državnih obveznic	47
Slika 8:	Impulzni odzivi tržnih deležev na šok v tržnem deležu državnih obveznic.....	48

UVOD

Ko je leta 2008 v Združenih državah izbruhnila finančna kriza in je ta hitro zajela ves svet, so se centralne banke v razvitih gospodarstvih nanjo odzvale s hitrim zniževanjem temeljnih obrestnih mer. S tem so želele finančnemu sistemu zagotoviti potrebno likvidnost ter spodbuditi gospodarsko rast, močno prizadeto zaradi stresa v finančnem sektorju. Zaradi razsežnosti krize so obrestne mere kmalu padle na ničelno raven, s čimer je monetarna politika izgubila svoj glavni instrument delovanja.

S tem se je pojavila potreba po nekonvencionalnih ukrepih monetarne politike, zato so se centralne banke poslužile kontroverzne politike kvantitativnega sproščanja. Zaradi pomanjkanja zgodovinskih izkušenj njeni učinki in tveganja niti teoretično niso jasni, niti niso empirično dobro raziskani. Zagovorniki teorije njen vpliv na gospodarsko rast razlagajo preko vpliva na finančne trge, zato se analiza njenih učinkov začne z analizo vplivov na vrednotenje finančnih instrumentov.

Cilj tega magistrskega dela je empirično preučiti učinke politike kvantitativnega sproščanja na finančne trge na primeru Združenih držav z ekonometričnim modelom vektorske avtoregresije. Pri tem me bo zanimalo, če je mogoče dokazati učinke uravnoteženja portfelja, saj zagovorniki tega pristopa njegov vpliv na razlagajo preko delovanja omenjenega mehanizma.

Namen magistrskega dela je preučiti teoretično ozadje politike kvantitativnega sproščanja ter argumente za njeno implementacijo in analizirati njen vpliv na finančne trge. Kvantitativno sproščanje predstavlja eno izmed temeljnih ekonomskih politik zadnjih let, zato gre za aktualno in relevantno problematiko, ki je v slovenski literaturi slabo predstavljena.

Magistrsko delo je sestavljeno iz treh glavnih delov. V prvem delu sem analiziral gospodarsko situacijo pred izbruhom krize in preučil razloge, ki so finančno krizo povzročili. Posebno pozornost sem namenil dogajanju na nepremičninskih in finančnih trgih, na katerih se je kriza začela, saj je to potrebno za razumevanje ukrepanja centralnih bank po nastopu krize.

V drugem delu sem preučil politiko kvantitativnega sproščanja. Zanimalo me je njeno teoretično ozadje ter umeščenost v splošno monetarno teorijo. Preučil sem teoretične argumente, ki govorijo v njen prid, ter protiargumente njenih kritikov. Predvsem se posvetim vprašanju, kako bi kvantitativno sproščanje lahko vplivalo na finančne trge ter kako je mogoče opraviti empirično analizo teh vplivov. Nato sem preučil še implementacijo politike v Združenih državah po izbruhu finančne krize ter odzive finančnih trgov na objave centralne banke v zvezi z njeno uvedbo. Ob tem sem pregledal tudi ugotovitve raziskav nekaterih ekonomistov o tej tematiki.

V tretjem delu sem opravil empirično analizo. Najprej sem natančno opredelil predmet analize ter predstavil teoretično ogrodje ekonometričnega modela. Pred predstavitvijo analize sem predstavil splošno teorijo uporabljenega modela, njegove lastnosti, posebnosti in potencialne težave v zvezi z njegovo uporabo. Temu sledi osnovna analiza uporabljenih časovnih serij, nato pa ekonometrična analiza učinkov kvantitativnega sproščanja na finančne trge.

Magistrsko delo se zaključuje s povzetkom, v katerem povzamem bistvene ugotovitve in rezultate empirične analize.

1 PREGLED EKONOMSKEGA DOGAJANJA PRED UVEDBO KVANTITATIVNEGA SPROŠČANJA

Kvantitativno sproščanje spada med ukrepe nekonvencionalne monetarne politike. Ti so bili implementirani po septembru 2008 s strani več centralnih bank kot ukrep proti veliki finančni in gospodarski krizi. Ta se je leta 2007 začela v Združenih državah, septembra 2008 pa je po bankrotu velike investicijske banke Lehman Brothers prizadela vsa večja svetovna gospodarstva. Izvedba nekonvencionalnih ukrepov je bila pogojena z dogajanjem na finančnih trgih in transmisijskih kanalih, preko katerih so ti vplivali na širše gospodarstvo. Tako je za razumevanje ukrepov monetarne politike potrebno poznavanje vzrokov finančne krize in razvoja dogodkov ob njenem izbruhu, zato v nadaljevanju povzemam bistvena dogajanja po izbruhu krize in razlage vzrokov za njen nastanek.

1.1 Gospodarstvo pred krizo

1.1.1 Makroekonomske okolje

Gospodarstvo Združenih držav je od druge polovice osemdesetih let uživalo zelo ugodne makroekonomske razmere. Gospodarska rast in inflacija sta bili stabilni, poslovni cikli blagi, recesije pa redke. Med letoma 1991 in 2001 gospodarstvo ni doživelo recesije 120 mesecev zapored, kar je najdaljše obdobje neprekinjene gospodarske rasti v zgodovini države (Bernanke, 2004), zato je obdobje med ekonomisti postalo znano kot Velika moderacija (angl. *Great moderation*). Kljub temu so se v tem obdobju pojavile težave, in sicer na borzi, v segmentu novo nastajajoče informacijske tehnologije. Glavni indeks borze Nasdaq, kjer kotira večina tehnoloških podjetij, je leta 2000 dosegel rekordno vrednost 5132,52 točke, tri leta kasneje pa je znašal manj kot 1500 točk.

Poku borznega balona tehnoloških delnic je sledilo ohlajanje gospodarstva, v letu 2001 pa je gospodarstvo Združenih držav po desetih letih neprekinjene rasti zdrsnilo v recesijo. Tamkajšnja centralna banka, Federal Reserve system (v nadaljevanju FED) se je odzvala s hitrim in močnim znižanjem temeljne obrestne mere, Federal funds rate. Čeprav je bila recesija blaga in kratkotrajna, je bilo znižanje temeljne obrestne mere razmeroma dolgotrajno, v čemer nekateri ekonomisti vidijo glavni vzrok za nastanek novega balona v

gospodarstvu, in sicer na nepremičninskem trgu, katerega pok je leta 2008 vodil v finančno krizo.

Centralna banka je po pretresu na finančnem trgu hitro znižala obrestno mero na raven enega odstotka in je v strahu pred morebitno deflacijo ni zviševala vse do leta 2004. Obrestna politika centralne banke je tako močno odstopala od Taylorjevega pravila, ki ga je v devetdesetih oblikoval ekonomist John Taylor. Pravilo je dobro napovedovalo gibanje temeljne obrestne mere skozi obdobje Velike moderacije, obdobja stabilnosti in rasti. Pravilo temelji na inflacijski ter proizvodni vrzeli, na katere se centralna banka odziva v skladu s parametroma, ki sta specifična za posamezne centralne banke in nista natančno določena (Cecchetti, 2007).

Pristaši te teorije, po kateri je za finančno krizo primarno kriv FED, trdijo, da so cene nepremičnin začele naraščati zaradi preveč ohlapne monetarne politike in prenizkih obrestnih mer, ki so spodbudile povpraševanje po tveganih naložbah. Te je finančni sektor našel v hipotekarnih posojilih, o čemer bom več napisal v nadaljevanju. FED se je tako oddaljil od preverjene in dobro delujoče politike. Ta razlaga ne drži le za primer Združenih držav, temveč tudi za druge države, kot sta Španija in Irska, ki so v istem obdobju doživele previsoko rast cen nepremičnin in nato finančno krizo. Taylor tako za obdobje od 2001 do 2006 ugotavlja močno korelacijo med odstopanjem dejanskih temeljnih obrestnih mer od tistih, ki jih napoveduje Taylorjevo pravilo, ter investicijami v nepremičnine (Taylor, 2009).

Kljub zelo ugodnim domačim makroekonomskim razmeram so bila za Združene države manj ugodna gibanja prisotna na mednarodnih trgih. V devetdesetih se je začel povečevati deficit na tekočem računu, čigar rast se je v prejšnjem desetletju še pospešila, česar ni preprečila niti močna deprecijacija dolarja. Poleg tega so se v letih od 2003 do 2008 močno podražile surovine, kar je poslabšalo pogoje menjave za države, ki so neto uvoznice surovin.

Deficit na tekočem računu se po definiciji izravna s pritoki tujega kapitala, saj saldo tekočega računa določa razlika med domačim varčevanjem in domačimi investicijami. Poleg tega po mora veljati tudi enakost med celotnimi prihranki in investicijami, zato so Združene države v obdobju velikih deficitov na tekočem računu morale uvažati tuj kapital, da so financirale razliko med domačimi investicijami in domačimi prihranki. Pri financiranju deficita je prednjačila Kitajska, ki je v letih od 2001 do 2008 svoje finančne naložbe v ZDA povečala za 1000 milijard dolarjev (Morrison & Labonte, 2013).

Nekateri ekonomisti v globalnih neravnovesjih vidijo pomemben vzrok za finančno krizo. Presežki na tekočem računu, ki so jih kopičila predvsem nekatera jugovzhodna azijska gospodarstva in države izvoznice surovin, so po njihovi razlagi zniževali obrestne mere v razvitih gospodarstvih, predvsem v ZDA. To je povečevalo investicije in višalo apetit po tveganju, saj so bile naložbe v dolžniške finančne instrumente zaradi nizkih donosnosti manj privlačne. Tako so investitorji iskali alternativne naložbe, ki so jih med drugim našli na hipotekarnem trgu in z njim povezanimi instrumenti, kot npr. instrument, ki je v angleški

literaturi znan pod imenom collateralized debt obligations (v nadaljevanju CDO), ki so bili kasneje v središču nastanka finančne krize (Borio & Disyatat, 2011).

1.1.2 Nepremičninski trg

V začetku prejšnjega desetletja so cene nepremičnin začele hitro naraščati. S&P/Case-Shiller home price index je od začetka leta 2000, ko je bil ustvarjen, do avgusta 2006, ko je dosegel najvišjo vrednost, pridobil 106,52 odstotkov Nato je v treh letih upadel za 67,26 točk na 139,26, kar znaša tretjino vrednosti. Kljub drugačnemu takratnemu mnenju tržnih udeležencev, bonitetnih hiš ter centralne banke, je na nepremičninskem trgu prvič v zgodovini Združenih držav na državni ravni nastal premoženjski balon, katerega pok je imel uničujoč učinek na finančni sektor (Greenspan, 2005).

V prejšnjem poglavju sem opisal dva različna pogleda na vzroke za finančno krizo, ki razloge vidita v višini obrestnih mer, a se razlikujeta v razlagi bistvenih faktorjev, ki so jih zniževali. Zgolj s takšno makroekonomsko razlago ni moč razložiti dejstva, da so investitorji izrazito neracionalno vrednotili le nepremičnine. Slednje je moč pojasniti s spremembami v finančnem sektorju, delno pa je morda odgovorno tudi vladno spodbujanje lastništva nepremičnin. To je vlada počela pretežno preko dveh vladno sponzoriranih podjetij, Fannie Mae in Freddie Mac, ki sta od devetdesetih do finančne krize izjemno povečali svoj portfelj hipotekarnih posojil in pri tem poslovali z izjemno visokim finančnim vzvodom, zaradi česar sta lahko utrpeli zgolj majhno stopnjo odpisov dolgov (Cecchetti, 2007).

1.1.3 Finančni sektor

Finančni sektor je bil v preteklih desetletjih deležen obsežne deregulacije, kar je omogočalo ustvarjanje novih finančnih instrumentov in novih trgov zanje. Tržni udeleženci so nove instrumente pogosto slabo razumeli, kar je v kombinaciji s pomanjkanjem nadzora zmanjševalo njihovo transparentnost in povečevalo tveganja v finančnem sistemu. Najpomembnejšo vlogo pri nastanku finančne krize sta imela dva nova izvedena finančna instrumenta, CDO in finančni instrument, ki je v angleški literaturi znan pod imenom credit default swap (v nadaljevanju CDS).

CDO je derivativ, ki je imel bistveno vlogo pri nastanku nepremičninskega balona. Oblikovan je kot finančni instrument, ki je v angleški literaturi znan pod imenom asset-backed security (v nadaljevanju ABS), ki temelji na portfelju izdanih dolžniških instrumentov, med katerimi so v času rasti cen nepremičnin prevladovala hipotekarna posojila. Banke in druge entitete, ki so izdajale posojila, so tako oblikovale portfelj različnih dolžniških instrumentov in jih preko posebnih entitet, ki so v angleški literaturi znane kot structured investment vehicle (v nadaljevanju SIV), načeloma lociranih v davčnih oazah, prodale investicijskim bankam, ki so na njihovi osnovi izdali CDO instrumente. Ti so bili razdeljeni v tranše, ki so se razlikovale po tveganosti in senioriteti. Banke, ki so izdajale posojila, so z oblikovanjem CDO instrumentov hitro ustvarile denarni tok, s katerim so lahko ustvarjale nova posojila. Zaradi velikega števila udeležencev v procesu izdaje CDO

instrumentov ter finančne konstrukcije teh instrumentov, ki so bili sestavljeni iz posojil mnogim posojilojemalcem, je proces posojanja postajal čedalje bolj netransparenten, njihovi kupci pa so se zanašali na bonitetne ocene bonitetnih agencij (Eiteman, Stonehill & Moffett, 2010).

Poleg tega se je po mnenju kritikov v procesu izdaje CDO, to je sekuritizaciji (angl. *securitization*), izgubil interes (angl. *incentive*) po nadzoru posojilojemalcev. Te tradicionalno nadzirajo posojilodajalci, ki so hkrati lastniki posojila, zato je nadzor (angl. *monitoring*) v njihovem interesu. V procesu sekuritizacije pa se posamezno posojilo razdeli na mnogo majhnih delov, ki se jih za nameček združi v en finančni instrument skupaj z mnogimi, podobno majhnimi deli drugih posojil. Kupci CDO instrumentov, ki so z nakupom dejansko postali lastniki teh posojil, za drag nadzor niso imeli interesa, saj je vsak kupec imel le majhen delež v posameznih posojilih (Eiteman et al., 2010).

Drugi izvedeni finančni instrument, ki je pomembno prispeval k nastanku finančne krize, je CDS. Gre za finančni instrument, ki je namenjen zavarovanju pred tveganjem plačilne nesposobnosti izbranega izdajatelja oz. izdaje. Vendar je instrument zaradi svoje prikladnosti kmalu presegel svoje prvotne okvire in postal instrument za špekulacije. Povpraševanju so sledili prodajalci, saj zaradi odsotnosti regulacije za izdajo CDS instrumenta, s katero se prodajalec zaveže kupcu povrniti škodo v primeru nezmožnosti izpolnitve obveznosti, niso obstajali nikakršni pogoji za izdajo CDS, s katerimi so služili premije. Z izdajanjem CDS instrumentov se prodajalec izpostavi finančnemu tveganju, zaradi česar preveč izpostavljeni subjekti v primeru ekstremnih dogodkov lahko utrpijo visoke izgube in sami postanejo plačilno nesposobni, kar predstavlja sistemsko tveganje v finančnem sistemu. Septembra 2008 se je to zgodilo podjetju AIG, največji zavarovalnici na svetu, zaradi česar je bila prisiljena zaprositi za pomoč zvezno vlado ZDA (Eiteman et al., 2010).

1.1.3.1 Drugorazredna hipotekarna posojila

Drugorazredna hipotekarna posojila (angl. *subprime mortgages*) so hipotekarna posojila, odobrena bolj tveganim posojilojemalcem. Banke posojilojemalce klasificirajo po tveganosti, upoštevajoč različne dejavnike, kot so višina prihodkov, premoženje, razpoložljivo zavarovanje (angl. *collateral*) in kreditna zgodovina (angl. *credit history*). Na podlagi teh kriterijev drugorazredni posojilojemalci dosegajo nižjo oceno kreditne sposobnosti. Večje tveganje posojila banke kompenzirajo z višjim zaračunanim obrestnim pribitkom.

Odobranje drugorazrednih posojil je bilo dolgo omejeno z regulacijo, saj je zakonodaja omejevala najvišjo obrestno mero, ki so jo banke lahko zaračunale na posojilo. Z odpravo omejevanja višine obrestne mere ter ostalih učinkov deregulacije, je po letu 1986, ko je bil sprejet Tax Reform Act, ki je spremenil davčno obravnavo posojil, trg drugorazrednih posojil hitro zaživel (Eiteman et al., 2010).

Njihova rast je bila še posebej izjemna v letih od 2001 do 2006. Leta 2006 je bila vsota odobrenih drugorazrednih hipotekarnih posojil v primerjavi z letom 2001 večja za faktor 7,3 (Demyaynk & Van Hemert, 2011). Kljub takšni rasti ob začetku finančne krize leta 2007 skupno niso predstavljala več kot 8-odstotni delež vseh hipotekarnih posojil, a so vseeno nato bila v osrčju krize. Do konca leta 2008 so predstavljala 65-odstotni delež vseh hipotekarnih posojil, ki jih posojilojemalci niso mogli več odplačevati (Eiteman et al., 2010).

1.2 Finančna kriza in njene posledice

Težave v finančnem sektorju so se začele nakazovati v letu 2007, leto dni po tem, ko se je ustavila rast cen nepremičnin. Več finančnih družb je poročalo o težavah na segmentu hipotekarnih posojil, bonitetne agencije pa so v velikem obsegu začele zniževati bonitetne ocene finančnih instrumentov, vezanih na nepremičninski trg. To je sprožilo zniževanje vrednosti tovrstnih produktov in kmalu je več finančnih družb, aktivnih na tem področju, zašlo v težave. Za posebej težavne so se izkazale SIV entitete, ki so bile v neposredni lasti večjih finančnih družb, zaradi česar so bile slednje odgovorne za poslovanje SIV entitet. Sredstva le-teh so predstavljali produkti s hipotekarnega trga, financirale pa so se predvsem preko izdajanja kratkoročnih komercialnih zapisov, ki so v angleški literaturi znani pod imenom asset-backed commercial papers (v nadaljevanju ABCP), ki so jih nato refinancirali na trgu. Očitno je, da je tak poslovni model izpostavljen velikemu tveganju financiranja, saj obstaja velik razkorak v povprečni dobi naložbe na aktivni in pasivi, kar je v angleški literaturi znano pod izrazom maturity mismatch (Brunnermeier, 2009).

S poslabševanjem aktive zaradi težav na nepremičninskem trgu se je nižalo povpraševanje po njihovih komercialnih zapisih, s čimer so se SIV entitete začele soočati s problemom refinanciranja svojih obveznosti (Anderson & Gascon, 2009). Ker so zanje jamčile matične družbe, med katerimi so bile tudi banke, so slednje začele iz previdnostnih razlogov kopičiti likvidnost, hkrati pa so zaradi povečane negotovosti zmanjševale posojilno aktivnost na medbančnem trgu, saj izpostavljenost nepremičninskemu trgu posameznih bank ni bila jasna (Mizen, 2008). Avgusta 2007 je po nizu zaskrbljujočih novic na medbančnem trgu prišlo do velikih težav, kar predstavlja začetek finančne krize.

Težave so se odrazile na razlikah med obrestnimi merami, kot sta LIBOR-OIS in TED. Ti meri odražata obrestne pribitke (angl. *spread*) na LIBOR, obrestno mero na medbančnem trgu, glede na netvegani obrestni meri OIS oz. T-bill. Rast pribitkov pomeni prisotnost stresa na bančnem trgu, saj so si banke zaradi višje percipirane tveganosti pripravljene posojati le po višjih obrestnih merah.

Sočasno je v hude težave zašel trg ABCP instrumentov, ki je bil glavni vir financiranja SIV entitet. Vrednost novih izdaj se je v zelo kratkem času močno zmanjšala, saj trgi niso bili pripravljene posojati družbam, vpletenim v trg nepremičnin, kar je dodatno otežilo njihovo poslovanje. Postalo je jasno, da so tovrstne družbe v velikih težavah in da bodo negativno vplivale na bilance pomembnejših finančnih institucij, svojih matičnih družb, kar je poglobljalo težave na medbančnem trgu. Pomembno je poudariti, da je v tej fazi krize trpel

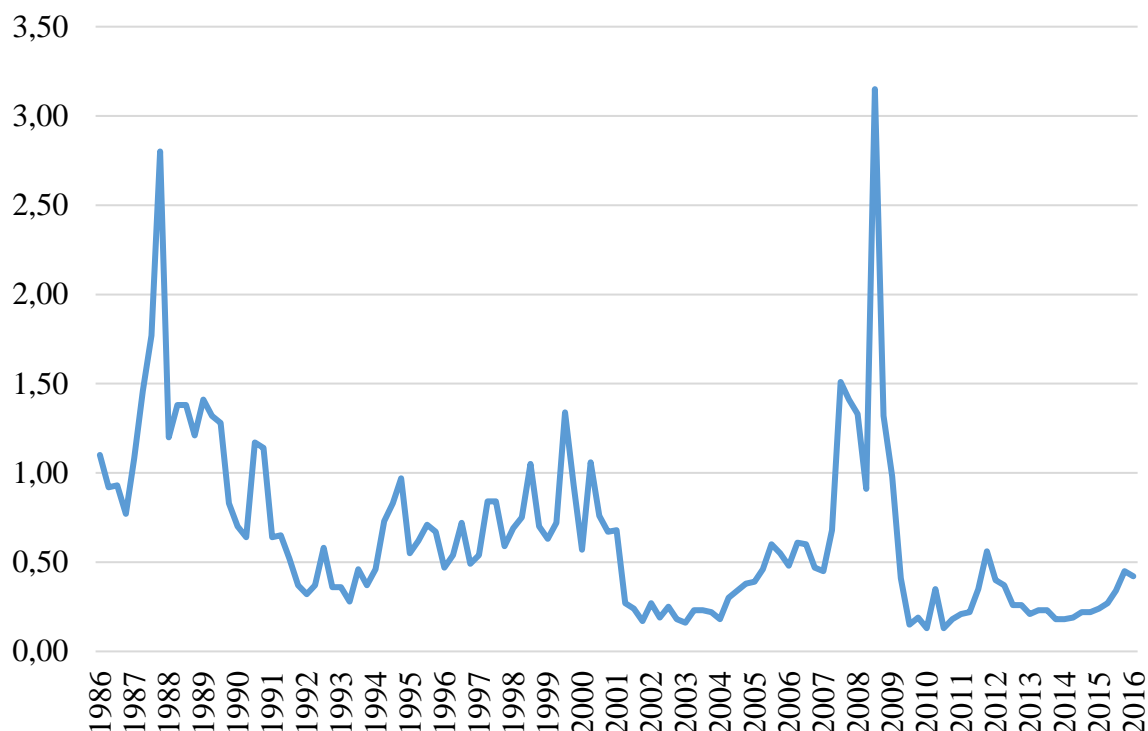
predvsem trg ABCP instrumentov, ki je bil odvisen od stanja na hipotekarnem trgu, ne pa tudi na trg ostalih komercialnih zapisov – ta je doživel le manjši in kratkoročen upad in si opomogel še pred koncem leta (Brunnermeier, 2009).

Zaradi zaostrenih razmer na finančnih trgih so bile centralne banke prisiljene ukrepati že v tej fazi krize. Čeprav so imele komercialne banke dostop do izrednih posojil pri centralni banki, se jih povečini niso posluževale, saj bi s tem trgu signalizirali svojo šibkost in tvegali izgubo dostopa do medbančnega trga. Kljub zadostni likvidnosti trga medbančnih posojil čez noč (angl. *interbank overnight loans*) ter dejstvu, da so bili pribitki v mejah normale, je FED hitro in odločno posegel v temeljno obrestno mero. Ker pa je težava nastajala predvsem pri posojilih z ročnostjo od enega do treh mesecev, se je FED moral poslužiti drugačnih ukrepov. Tako je decembra 2007 ustanovil program Term auction facility, s katerim je bankam omogočil anonimno posojilo z ročnostjo enega meseca. Tri mesece kasneje je ustanovil še programa, Primary dealer credit facility ter Weekly term securities lending facility (Mizen, 2008).

Kljub temu se razmere na finančnih trgih niso stabilizirale. Marca 2008 je morala Federal reserve bank of New York posredovati v primeru investicijske banke Bear Stearns, ki jo je prevzela večja investicijska banka JPMorgan Chase. Nekaj mesecev kasneje je morala zvezna vlada posredovati še v primeru dveh že omenjenih družb, Fannie Mae in Freddie Mac, in jih dokapitalizirati in s tem prevzeti, kar je sprožilo unovčenje CDS instrumentov za primer njunega bankrota (Brunnermeier, 2009).

Septembra pa je kriza izbruhnila v popolnosti. Kar je bila pred tem resna finančna kriza, je z bankrotom investicijske banke Lehman Brothers postala finančna katastrofa, ki je ustavila delovanje finančnih trgov in svet pahnila v globoko recesijo. V istem tednu se je pred propadom rešila še ena velika investicijska banka, Merrill Lynch, vlada pa je s kapitalsko injekcijo pred bankrotom rešila AIG, takrat največjo zavarovalnico na svetu. Delniški indeksi so močno upadli, pribitki za tveganja pa je nekaj tednov kasneje dosegel maksimalno vrednost okoli 3,5 odstotne točke, kar je kazalo na izjemno stresno situacijo v finančnem sistemu (Taylor, 2009). Gibanje pribitka TED prikazuje slika 1.

Slika 1: Gibanje pribitka TED v odstotnih točkah



Vir: TED spread.

Izjemno je bil prizadet tudi trg komercialnih zapisov. Tokrat je bil prizadet celoten trg, ne le segment, ki je bil izpostavljen nepremičninskemu trgu (Brunnermeier, 2009).

Zvezna vlada in FED sta hitro ukrepala. Vlada je prek programa Troubled assets relief program dokapitalizirala banke, ne glede na njihovo stanje, s čimer je želela preprečiti morebiten naval na banke, ki bi prejele sredstva, saj bi s tem signalizirala, da je določena banka v težavah. Poleg tega je uvedla tudi garancijsko shemo za sredstva v skladih denarnega trga, saj so se ti zaradi težav na trgu komercialnih zapisov znašli pod hudim pritiskom (US Department of the Treasury, 2008).

FED je uvedel tri programe. S prvim je 18. septembra povečal razpoložljivost dolarskih sredstev tujim centralnim bankam, da bi zagotovil razpoložljivost dolarske valute, ki je še vedno prva svetovna valuta, Združene države pa t.i. varno pribežališče (angl. *safe haven*) (Fawley & Neely, 2013). Drugi program, Asset-backed commercial paper money market mutual fund liquidity facility (v nadaljevanju AMFL), je bankam in skladom denarnega trga omogočil izposojanje pri FED-u, z namenom nakupa ABCP instrumentov z visoko boniteto. Čeprav skladi denarnega trga tradicionalno nimajo dostopa do posojil FED-a, je AMFL to zaradi izrednih razmer omogočal (Anderson & Gascon, 2009). Tudi tretji program je bil namenjen oživitvi trga komercialnih zapisov. Preko programa Commercial paper funding facility (v nadaljevanju CPFF) je FED odkupoval komercialne zapise z visoko boniteto, s čimer je povečeval likvidnost trga.

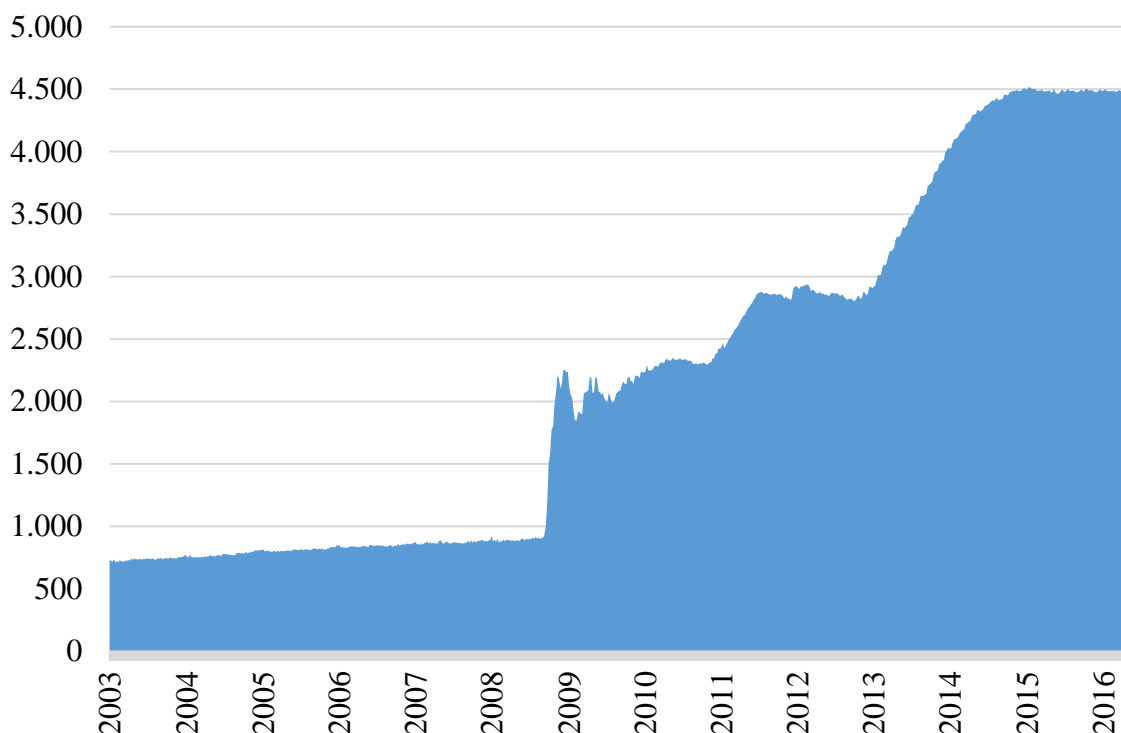
Našteti trije programi so pomembni zaradi dejstva, da je šlo prvič od začetka te krize za nesterilizirane akcije. Z njimi je FED neobičajno povečal svojo bilanco, zaradi česar se štejejo med nekonvencionalne ukrepe in v širšem smislu za programe kvantitativnega sproščanja, čeprav je šlo za ciljno usmerjene ukrepe s primernim namenom poživitve trga (Fawley & Neely, 2013).

2 KVANTITATIVNO SPROŠČANJE

Točna, enotna definicija kvantitativnega sproščanja ne obstaja. Bernanke je kot njegove glavne značilnosti podal povečevanje bančnih rezerv, ki tvorijo pasivno stran bilance centralne banke. Kvantitativno sproščanje opredeljuje kot povečevanje bilančne vsote centralne banke, pri čemer struktura nakupov finančnih instrumentov, preko katerih centralna banka bilanco povečuje, ni pomembna. S tem se kvantitativno sproščanje razlikuje od kreditnega sproščanja, ki prav tako povečuje bilanco centralne banke, a so njeni nakupi omejeni na posamezne trge, ki jih s posredovanjem želi oživiti (Bernanke, 2009). Primera takšnih programov sta zgoraj omenjena AMLF in CPFF. Fawley in Neely kvantitativno sproščanje opredeljujeta kot program, ki povečuje monetarno bazo, ki je enakovredna bančnim rezervam, kar vključuje tako posojilne programe kot nakupe finančnih instrumentov (Fawley & Neely, 2013). Ito in Mishkin kvantitativno sproščanje opredeljujeta kot povečanje monetarne baze, pri čemer le-to lahko poteka prek odkupa kratkoročnega državnega dolga, dolgoročnih obveznic, nesteriliziranih posegov na deviznih trgih ali odkupov premoženja, kot so delnice, podjetniške obveznice ali celo nepremičnine (Mishkin & Ito, 2004).

Slika 1 prikazuje gibanje bilančne vsote ameriške centralne banke FED in jasno prikazuje spremembo ameriške monetarne politike po zlomu investicijske banke Lehman Brothers v septembru 2008. Pred tem je rast sledila linearnemu trendu z relativno nizko stopnjo rasti in z zmernimi oscilacijami. Nato se je bilančna vsota v obdobju od 10. septembra do 12. novembra 2008 povečala za 139 odstotkov oz. 1.287 milijard USD, kar je posledica izvajanja zgoraj omenjenih treh izrednih programov. Konec decembra 2015 je bilančna vsota znašala približno 4.500 milijard USD, kar je na ravni iz oktobra 2014, ko se je zaključil zadnji, tretji krog kvantitativnega sproščanja. Gibanje bilančne vsote prikazuje Slika 2.

Slika 2: FED - bilančna vsota v milijardah USD



Vir: All Federal Reserve Banks: Total Assets.

Za razumevanje politike kvantitativnega sproščanja je potrebno razumeti delovanje monetarne politike, čemur posvečam naslednji podpoglavji. Obširno tretje podpoglavje sem nato namenil teoretičnim razlagam kvantitativnega sproščanja in pričakovanim učinkom tovrstne politike.

2.1 Monetarna politika v normalnih razmerah

2.1.1 Cilji in instrumenti monetarne politike

Tržna gospodarstva so izrazito ciklična, kar ustvarja visoke ekonomske stroške, saj cikličnost gospodarstvo oddaljuje od optimalnega stanja in v ekonomske odločitve vnaša dodatno tveganje, za katero ekonomski agenti pri investiranju zahtevajo kompenzacijo. Cilj makroekonomske politike je zato glajenje cikličnosti glavnih makroekonomskih spremenljivk, med katere spadajo rast outputa, inflacija, brezposelnost, obrestne mere in devizni tečaj. Poleg zniževanja njihove variance zasleduje tudi ostale cilje, med katerimi se tradicionalno za najpomembnejše smatrajo visoka rast outputa, nizka inflacija in nizka brezposelnost.

Moderna makroekonomska politika stabilizacije poslovnih ciklov sloni na monetarni politiki, katere izvajanje je prepuščeno od izvršne oblasti pretežno neodvisnim centralnim bankam, saj se je fiskalna politika v tej vlogi izkazala za premalo učinkovito. Čeprav učinkovita v običajnih gospodarskih razmerah, postane konvencionalna monetarna politika

v razmerah, ko nominalne obrestne mere dosežejo ničelno stopnjo, neučinkovita, saj centralne banke na gospodarstvo vplivajo prek določanja nominalne obrestne mere, ki je omejena navzdol. Razlog za uvedbo politike kvantitativnega sproščanja leži v omejenosti nominalne obrestne mere na ničelni stopnji, zato je za njeno razumevanje bistveno dobro razumevanje delovanja centralnih bank ter monetarne teorije.

Dinamiko makroekonomskih spremenljivk določajo različni dejavniki, ki jih delimo na faktorje agregatnega povpraševanja in agregatne ponudbe. Agregatno povpraševanje je opredeljeno kot vsota vseh izdatkov v gospodarstvu, ki jih za potrebe analize običajno razdelimo na izdatke za končno potrošnjo (C), investicij (I), neto izvoza (NX), ki je razlika med izvozom in uvozom, ter državnih izdatkov (G), kar je prikazano v enačbi 1.

$$Y_t = C_t + I_t + NX_t + G_t \quad (1)$$

Agregatno povpraševanje se vedno izenači z agregatno ponudbo, ravnotežje pa predstavlja proizvodnjo celotnega gospodarstva v danem obdobju, ki hkrati predstavlja vsoto vseh dohodkov v gospodarstvu.

Agregatno povpraševanje in agregatna ponudba sta funkciji različnih dejavnikov. Agregatno ponudbo na dolgi rok določajo količina proizvodnih dejavnikov, kot sta kapital in delo, ter njihova produktivnost. Na krajši rok pa se po mnenju večine ekonomistov agregatna ponudba prilagaja glede na raven stroškov proizvodnje in glede na pričakovanja o ravni stroškov v prihodnosti.

Vendar je za razumevanje monetarne politike pomembnejše agregatno povpraševanje, je le-to funkcija realne obrestne mere. Slednja je prikazana v enačbi 2.

$$r_t = i_t - E\pi_{t+1} \quad (2)$$

Realna obrestna mera ima dve komponenti, trenutno nominalno obrestno mero, i_t , ter pričakovano inflacijo, $E\pi_{t+1}$. Centralna banka ima vpliv na obe, kar ji omogoča uravnavanje realne obrestne mere in s tem agregatnega povpraševanja. Mehanizme, preko katerih se to dogaja, bom opisal v poglavju o transmisijskem mehanizmu, na tem mestu pa bom podrobneje opisal vodenje monetarne politike.

2.1.1.1 Instrumenti monetarne politike

Centralne banke monetarno politiko vodijo prek zasledovanja operativnega cilja, to je višine nominalne obrestne mere na medbančnem trgu posojil čez noč. Gre za t.i. temeljno obrestno mero, ki je v Združenih državah znana pod imenom Federal funds rate. Le-te centralne banke sicer ne morejo neposredno določati, ker se oblikuje na medbančnem trgu, vendar jo navzgor omejujejo z nudenjem posojil pod določenimi pogoji in po točno določeni obrestni meri, zato dejanska obrestna mera od ciljne pomembneje ne odstopa. Nekatere centralne banke, med drugim ECB, obrestno mero omejujejo tudi navzdol s plačevanjem obresti na rezerve,

deponirane pri centralni banki (Cecchetti, 2007). FED je tovrstno prakso uvedel šele pred nekaj leti, saj pred tem na deponirane obvezne rezerve ni plačeval obresti.

Temeljna obrestna mera neposredno vpliva le na banke, ki imajo dostop do posojil centralne banke, vendar imajo medbančne obrestne mere hiter in močan vpliv na obrestne mere v gospodarstvu. Tako centralna banka s prilagajanjem temeljne obrestne mere hitro doseže spremembo tako kratkoročnih kot tudi dolgoročnih tržnih obrestnih mer.

Dodaten učinek prilagajanja temeljne obrestne mere je, da s tem oblikuje tržna pričakovanja o prihodnjem gibanju ekonomskih agregatov. Trenutna monetarna politika nakazuje smer gibanja gospodarske rasti, inflacije in deviznega tečaja, kot tudi prihodnjih obrestnih mer. Ker na slednje centralna banka vpliva neposredno, je vpliv pričakovanj pri teh še posebej izrazit. Zato je na zasedanjih, na katerih guverner obrazloži odločitev o višini temeljne obrestne mere, poseben poudarek na pričakovanjih o njeni ravni v prihodnosti. Zelo pomembna so tudi pričakovanja o bodoči inflaciji, saj neposredno vplivajo na realno obrestno mero, kot je prikazano v enačbi 2. V kolikor centralni banki uspe vplivati na pričakovanja o inflaciji, s tem vpliva tudi na realno obrestno mero, zato uravnavanju teh pričakovanj namenjajo veliko pozornosti.

2.1.1.2 Vodila monetarne politike

Moderne centralne banke pri vodenju monetarne politike zasledujejo glavne makroekonomske cilje: nizko inflacijo, nizko brezposelnost ter visoko gospodarsko rast. Za razumevanje vodenja monetarne politike je potrebno razumeti povezanost in dinamiko teh spremenljivk, saj so neločljivo povezane.

Kot sem že predhodno razložil, je agregatno povpraševanje odvisno od višine realne obrestne mere. To funkcijo ponazarja novo keynesianska dinamična IS krivulja v enačbi 3, ki je izpeljana iz optimizacije medčasovne funkcije koristnosti potrošnikov.

$$y_t = -\gamma r_t + E y_{t+1} \quad (3)$$

Output, y_t , je odvisen od ravni realne obrestne mere v enakem obdobju, r_t , in pričakovane ravni prihodnjega outputa, $E y_{t+1}$. Odzivnost outputa na spremembe realne obrestne mere je določen s koeficientom γ , ki določa, kako potrošniki medčasovno optimizirajo svojo porabo. Ti potrošnje razdelijo med različna časovna obdobja, razdelitev pa je odvisna od njihovih preferenc ter višine realne obrestne mere, ki določa, koliko bo na račun prihrankov v obdobju višji dohodek v prihodnjih obdobjih. Ob višji realni obrestni meri bo ob enaki stopnji varčevanja prihodek v prihodnosti višji, zato ima potrošnik večji interes po varčevanju. Višja stopnja varčevanja pa znižuje agregatno povpraševanje v trenutnem obdobju, zato je output ustrezno nižji. V IS enačbi se to pokaže v negativnem predznaku γ , kar pomeni, da sta raven outputa in obrestna mera inverzno povezana.

Ravnotežna raven cen oz. inflacije se oblikuje ob uskladitvi agregatnega povpraševanja z agregatno ponudbo. Slednjo določajo podjetja, ki maksimirajo profit, pri čemer se soočajo z omejitvami v funkciji povpraševanja in s stroškovno funkcijo. V novo keynesianskem teoretičnem okvirju optimizacija profita poteka preko določanja cen in je necenovna konkurenca zanemarjena. Raven inflacije v gospodarstvu tako določata funkcija povpraševanja, kjer podjetje določa prodajno ceno, ter funkcija mejnih stroškov, na katero podjetje nima vpliva. Funkcijo mejnih stroškov določajo produktivnost proizvodnih dejavnikov, to sta delo in kapital, ter njuna stroška, raven realnih plač in realna obrestna mera. Ob razrešitvi optimizacijskega problema opazimo, da podjetja prodajne cene določajo na podlagi trenutnih mejnih stroškov in pričakovanjih o bodočih ravneh inflacije. Nadalje se izkaže, da je raven mejnih stroškov funkcija proizvodne vrzeli (angl. *output gap*), ki je opredeljena kot razlika med potencialnim in dejanskim outputom. Tako pridemo do ene izmed temeljnih makroekonomskih enačb, Philipsove krivulje, ki je zapisana v enačbi 4 in opredeljuje dinamiko inflacije.

$$\pi_t = \kappa x_t + \beta E\pi_{t+1} + u_t \quad (4)$$

Novo keynesianska Philipsova krivulja inflacijo v nekem obdobju, π_t , opredeljuje kot pozitivno funkcijo proizvodne vrzeli v istem obdobju, x_t , in pričakovano inflacijo, $E\pi_{t+1}$.

V Philipsovi krivulji se pokaže temeljni problem monetarne politike, saj njena cilja o nizki stopnji inflacije in visoki gospodarski rasti izključujeta. Če gospodarstvo dosega visoko gospodarsko rast, ki presega svojo naravno stopnjo, se odpre pozitivna proizvodna vrzel, x_t , to pa zviša stopnjo inflacije. Enaka težava se pojavi, če centralna banka želi znižati stopnjo inflacije, saj mora, vsaj na kratki rok, za znižanje ustvariti negativno proizvodno vrzel oz. znižati gospodarsko rast. Centralna banka mora zato uravnati gospodarsko rast na takšni ravni, da ne pride do proizvodne vrzeli.

Centralna banka mora tako iskati ravnotežje med temi cilji, zato se o vodenju lastne monetarne politike odločajo glede na družbene preference. Medtem ko npr. Evropska centralna banka (ECB) zasleduje zgolj inflacijski cilj, se FED poleg višine inflacije v svojih odločitvah ozira tudi na stopnjo brezposelnosti v gospodarstvu. Odločanje centralnih bank ponazarja funkcija družbene izgube, ki je zapisana v enačbi 5.

$$L = [(\pi - \pi^*)^2 + a(x - x^*)^2] \quad (5)$$

Funkcija prikazuje povezavo med družbeno izgubo in povezanostjo svojih ciljev, inflacijske in proizvodne vrzeli. Tu x predstavlja dejanski output, x^* pa potencialnega, njuna razlika pa je proizvodna vrzel. Podobno π predstavlja dejansko inflacijo, π^* pa ciljno inflacijo, katere vrednost določi centralna banka. Od višine parametra a je odvisno, v kolikšni meri se pri vodenju monetarne politike ozira na proizvodno vrzel. V primeru, da je a enak nič, centralna banka cilja zgolj inflacijo.

Čeprav odločanje o višini obrestne mere poteka diskrecijsko na odborih centralne banke, gibanje temeljne obrestne dobro opisuje znano Taylorjevo pravilo, ki je predstavljeno v enačbi 6. Pravilo gibanje temeljne obrestne mere opisuje kot funkcijo proizvodne in inflacijske vrzeli ter parametrov ϕ_x in ϕ_π , katerih vrednosti so specifične za vsako centralno banko.

$$i_t = i^* + \phi_\pi(\pi - \pi^*) + \phi_x(x - x^*) \quad (6)$$

Tu i^* predstavlja dolgoročno nominalno obrestno mero. Po Taylorjevem pravilu se centralna banka na dvig dejanske inflacije oz. inflacijske vrzeli odzove z zvišanjem nominalne obrestne mere. Vrednost parametra ϕ_π mora vedno presežati ena, saj mora centralna banka za znižanje inflacije povečati realno obrestno mero. Slednjo namreč povečanje stopnje inflacije neposredno znižuje, kar prikazuje enačba 2. Zato se mora nominalna obrestna mera, i , povečati za več vrednost, ki več kot nadomesti dvig inflacije, sicer je realna obrestna mera nižja, kot je bila pred dvigom inflacije. Centralna banka se z dvigom obrestne mere odzove tudi na povečanje proizvodne vrzeli, saj le-to povečuje stopnjo inflacije.

V naslednjem poglavju bom opisal način, kako se sprememba temeljne obrestne mere prenese v gospodarstvo na način, da vpliva realno obrestno mero in gospodarsko rast ter inflacijo. Ta učinek ni samoumeven in je pomemben za razumevanje zmožnosti monetarne politike za uravnavanje poslovnih ciklov.

2.1.2 Transmisijski mehanizem monetarne politike

Analiza transmisijskega mehanizma centralne banke je bistvena tako za razumevanje delovanja monetarne politike v običajnih gospodarskih razmerah kakor tudi za razumevanje delovanja nekonvencionalnih ukrepov. Kanali transmisijskega mehanizma so naslednji (Cecchetti, 2007):

- kanal obrestne mere,
- kanal deviznega tečaja,
- kanal bančnega posojanja (angl. *bank-lending channel*),
- kanal cen premoženja (angl. *asset-price channel*) in
- kanal neto premoženja (angl. *balance-sheet channel*).

Kanal obrestne mere je glavni kanal transmisijskega mehanizma. Neposredno vpliva na investicije in potrošnjo, ki skupaj tvorita večino agregatnega povpraševanja, posredno pa še na neto izvoz z učinkom na devizni tečaj.

Potrošniki realno obrestno mero upoštevajo ob medčasovnem optimiziranju svoje potrošnje, t.j. svojem odločanju o potrošnji in varčevanju v vsakem obdobju. Višja realna obrestna mera pomeni višjo bodočo potrošnjo na vsako enoto prihranka in s tem višjo koristnost varčevanja, zato potrošniki povečajo delež svojega dohodka, namenjenega varčevanju, s čimer znižajo končno potrošnjo.

Na spremembe realne obrestne mere so najbolj občutljiv del agregatnega povpraševanja investicije in nanje vplivajo prek več kanalov. Realna obrestna mera predstavlja strošek financiranja investicij, podjetja pa se za investicijo odločijo, če njihova interna stopnja donosa presega strošek financiranja. Poleg tega dvig realne obrestne mere z znižanjem prihodnje gospodarske rasti zniža bodoče dobičke na račun manjše prodaje, hkrati pa poveča stroške financiranja podjetij. Nižji pričakovani dobički iz naslova novih investicij in dvig stroška njihovega financiranja znižajo število donosnih investicij v gospodarstvu, zato se njihovo število zmanjša.

Poleg podjetij investirajo tudi gospodinjstva, in sicer v trajne dobrine in nepremičnine. Dvig realne obrestne mere bo znižal tudi njihovo raven, in sicer iz podobnih vzrokov. Višji stroški financiranja znižujejo dostopnost do posojil in s tem del potrošnikov zaradi podražitev odvrnejo od investicij.

Sprememba realne obrestne mere neposredno vpliva tudi na devizni tečaj, saj finančni investitorji maksimizirajo donosnost na svoje premoženje. Ko centralna banka poviša realno obrestno mero, bodo dolžniški finančni instrumenti bolj privlačni tudi za tuje investitorje, ki pa za njihov nakup potrebujejo valuto, v kateri so denominirani. To na devizni tečaj ustvari nakupni pritisk in poviša njegovo ceno, čemur rečemo apreciacija. Ta pomeni višje cene izvoza in nižje cene uvoza, zato se zniža neto izvoz. Devizni tečaj, na katerega vpliva centralna banka prek obrestne mere, s tem vpliva na agregatno povpraševanje, to pa predstavlja drugi tradicionalni kanal transmisijskega mehanizma.

Vidimo torej, da realna obrestna mera vpliva kar na tri od štirih komponent agregatnega povpraševanja, ki skupaj po obsegu predstavljajo večino le-tega. Kar je še pomembneje, na vse komponente vpliva z enakim predznakom. Višja realna obrestna mera bo tako znižala vse tri omenjene komponente in obratno, zaradi česar je glavno orodje uravnavanja agregatnega povpraševanja.

K ostalim kanalom transmisijskega mehanizma spada kanal bančnega posojanja. Finančni sistem in banke so pomemben člen transmisijskega mehanizma, saj povezujejo realno gospodarstvo s potezami centralne banke, ki sicer neposredno vpliva le na finančne spremenljivke. Ko centralna banka spreminja temeljno obrestno mero, to doseže s spremembami ponudbe rezerv v svoji bilanci in s tem v finančnem sistemu (Cecchetti, 2007). Čeprav s tem spreminja svojo bilančno vsoto, je v finančnem sistemu takšna transakcija zgolj transformacija sredstev in ne povečanje bilančne vsote poslovnih bank, zato centralna banka nima neposrednega nadzora nad količino denarja v gospodarstvu. Vendar povečanje rezerv vpliva na aktivo finančnega sistema, na kateri se zaradi prodaje dolžniških vrednostnih papirjev, ki imajo pozitivno donosnost, poveča delež sredstev, ki imajo ničelno donosnost. Udeleženci finančnega sistema bodo nove rezerve posodili oz. investirali naprej, ker bo to povečalo njihov dobiček, s čimer se bo med drugim tudi povečala posojilna aktivnost bank. Višja ponudba posojil ima na gospodarstvo ekspanzivne učinke, saj se tako znižajo obrestne mere, po katerih se zadolžuje gospodarstvo, (Mills & McCarthy, 2015).

Naslednji je kanal cen premoženja. Finančni trgi in borze ekspanzivno monetarno politiko običajno pospremijo z rastjo cen delnic in ostalega. To lahko pojasnimo z osnovnim modelom vrednotenja premoženja v enačbi 7.

$$P_t = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{E(CF_{t+i})}{(1+r)^{t+i}} \quad (7)$$

Tu P_t pomeni ceno premoženja v času t , $E(CF_{t+i})$ predstavlja pričakovane denarne tokove v času $t+i$, r pa ne predstavlja realne obrestne mere, temveč diskontni faktor, ki je stopnja donosnosti, kakršno investitor zahteva za neko naložbo. Diskontni faktor je neposredno povezan z obrestnimi merami, saj je ena izmed njegovih komponent netvegana obrestna mera. Znižanje obrestne mere tako zniža diskontni faktor, kar povečuje sedanjo vrednost premoženja. V primeru delnic in ostalih finančnih instrumentov, ki nimajo fiksnih denarnih tokov, temveč so ti odvisni od prihodnjih dobičkov podjetij, obrestne mere vplivajo tudi na višino pričakovanih denarnih tokov. Vpliv spremembe obrestne mere na sedanjo vrednost premoženja ima največkrat enak predznak kot vpliv spremembe diskontnega faktorja.

Povečanje premoženja na realno gospodarstvo vpliva na več načinov. Gospodinjstva bodo ob dvigu vrednosti svojega premoženja, ki ga predstavljajo nepremičnine in naložbe na finančnih trgih, povečala svojo potrošnjo. Dvig cen delnic na borzi vpliva tudi na investicije podjetij, saj ta lahko izdajo nove delnice po ugodnejših cenah, s čimer si znižajo stroške kapitala, zaradi česar bo donosnost več investicij presegla stroške financiranja (Cecchetti, 2007).

Zadnji je kanal neto premoženja. Povečanje vrednosti premoženja poveča tudi kreditno sposobnost podjetij in gospodinjstev. V podjetniških bilancah se poveča vrednost premoženja, kar poveča razpoložljiva sredstva za zavarovanje posojil (angl. *collateral*). Podjetja lažje pridobijo nova posojila, zaradi česar v gospodarstvu pride do povečanja investicij.

Podobno se poveča premoženje gospodinjstev, ki si lastijo nepremičnine in naložbe v finančne instrumente. Enako kot v primeru podjetij se poveča njihova kreditna sposobnost. Gospodinjstva predstavljajo velik delež investicij v nepremičnine, zato se s povečanjem ponudbe hipotekarnih posojil zaradi povečanega povpraševanja zvišajo cene nepremičnin, kar potencira dvig vrednosti premoženja v gospodarstvu.

2.2 Monetarna politika v razmerah ničelnih obrestnih mer

Kot sem razložil, centralna banka minimizira svojo funkcijo družbene izgube (angl. *loss function*), ki je prikazana v enačbi 5, glede na omejitve, ki jo predstavlja izmenjava med nizko inflacijo in rastjo, prikazano v Philipsovi krivulji (enačba 4). To izvaja prek svojega operativnega cilja, to je določanja nominalne obrestne mere, s katero vplivajo na realno obrestno mero. Ta vpliva na agregatno povpraševanje in s tem na proizvodno in inflacijsko vrzel.

Takšna monetarna politika pa ima pomembno omejitev. Nominalna obrestna mera je navzdol omejena z ničelno stopnjo, t.j. ničelno donosnostjo. Če bi centralna banka skušala uvesti negativne nominalne obrestne mere, bi se povečalo povpraševanje po gotovini, ki vedno prinaša ničelne obresti, s čimer bi bila ta donosnejša od finančnih instrumentov z negativnimi donosnostmi. Ker se nominalno obrestno mero lahko zniža le do ničelne stopnje, čeprav bi bilo z vidika gospodarske aktivnosti morda potrebno dodatno znižanje, konvencionalna monetarna politika na tej točki postane nemočna, saj izgubi svoje sredstvo delovanja.

Ničelna obrestna mera postane še posebej nevarna v razmerah deflacije, če je ta posledica ohlajanja gospodarske rasti zaradi znižanja agregatnega povpraševanja. V tem primeru ničelna nominalna obrestna mera predstavlja veliko nevarnost, saj zniževanje inflacije ali zviševanje stopnje deflacije povečuje realno obrestno mero, kar prikazuje Fisherjeva enačba (enačba 2). Ker ima rastoča realna obrestna mera kontrakcijske učinke na agregatno povpraševanje, to nadalje znižuje stopnjo inflacije, zaradi česar se gospodarstvo znajde v spirali, ki pogloblja negativno proizvodno vrzel, konvencionalna monetarna politika pa se ji ne more upreti.

Tako tudi postane jasno, zakaj mora parameter ϕ_π v Taylorjevem pravilu znašati več kot ena. Če se inflacija in s tem inflacijska vrzel poveča za eno odstotno točko, se realna obrestna mera zniža za celotno vrednost spremembe inflacije, kar ima ekspanzivne učinke na agregatno povpraševanje. Da bi dosegla kontrakcijske učinke, mora centralna banka nominalno obrestno mero povečati za več kot odstotno točko. Dvig zgolj za odstotno točko bi zgolj izničil ekspanzijske učinke povečane inflacije, ne bi pa zvišal realne obrestne mere, s čimer bi prek znižanja agregatnega povpraševanja dosegel dezinflacijo.

V razmerah ničelnih obrestnih mer se zato pojavi potreba po neobičajnih ukrepih monetarne politike, ker gospodarstvo potrebuje ekspanzivne makroekonomske ukrepe, ki jih konvencionalna monetarna politika ni več sposobna nuditi. Tudi nekonvencionalna politika pa se mora posluževati transmisijskih mehanizmov, kot sem jih opisal v predhodnem poglavju.

Med nekonvencionalne ukrepe štejemo politiko kvantitativnega sproščanja in ukrepe, namenjene oživitvi določenih finančnih trgov, ki sem jih opisal in naštel v drugem poglavju. Pomembno vlogo pri vzpostavljanju normalnega delovanja finančnega sistema pa je v zadnji finančni krizi imela tudi izvedba stresnih testov pomembnih finančnih institucij, v okviru katerih je centralna banka kot regulator testirala odpornost finančnih institucij na morebitne nove negativne šoke, ki bi prizadeli poslovanje in bilance finančnega sistema (Engen, Laubach & Reifschneider, 2015).

Najpomembnejši izmed naštetih ukrepov je program kvantitativnega sproščanja, v okviru katerega centralne banke na trgu odkupujejo različne finančne instrumente, s ciljem povečanja svoje bilančne vsote. Temeljne obrestne mere se ne more dodatno znižati, a v gospodarstvu obstaja veliko različnih obrestnih mer, ki vsebujejo pribitke na ročnost,

tveganost, likvidnost in ostale dejavnike. Medtem ko znižanje temeljne obrestne mere načeloma sorazmerno zniža ostale obrestne mere, pa to običajno ne vpliva na raven pribitkov (Fabozzi, 2007). Zato mnoge obrestne mere v gospodarstvu znatno presegajo ničelno raven tudi v razmerah ničelne temeljne obrestne mere, kar centralni banki odpira možnost zniževanja ostalih obrestnih mer, kar ima ekspanzivne učinke na gospodarstvo. To lahko doseže na dva načina; z neposrednimi nakupi na finančnih trgih in preko zaveze k vzdrževanju obrestnih mer na nizki oz. ničelni ravni skozi daljše obdobje (angl. *signaling*). O tem bom obširno pisal v nadaljevanju.

2.3 Teorija kvantitativnega sproščanja

Kvantitativno sproščanje ima teoretično več kanalov delovanja, ki so podobni predhodno opisanim kanalom transmisijskega mehanizma konvencionalne monetarne politike. Različni avtorji jih sicer opredeljujejo drugače, a zgodba mehanizma delovanja v ozadju je enaka. V nadaljevanju bom opisal različne kanale delovanja kvantitativnega sproščanja.

2.3.1 Transmisijski mehanizmi politike kvantitativnega sproščanja

2.3.1.1 Kanal bančnega posojanja

Kanal bančnega posojanja zaradi ničelne temeljne obrestne mere ni neposredno prizadet, saj je v gospodarstvu še veliko možnosti posojanja po pozitivnih obrestnih merah. Banke imajo nove rezerve z ničelno donosnostjo še vedno interes posojati naprej, z namenom povečanja donosnosti na aktivo. Vendar pa so razmere po finančni krizi zmanjšale število posojilnih priložnosti, saj je gospodarska kriza bistveno poslabšala tako poslovanje oz. denarni tok kot finančno stanje mnogih podjetij, pa tudi gospodinjstev. Zaradi nižje kreditne sposobnosti se je zato zmanjšal delež potencialnih posojilojemalcev, ki so jim banke pripravljene nuditi posojila. Poleg nižje kreditne sposobnosti, ki je interes banke za posojilno aktivnost, se je znižalo tudi povpraševanje po novem financiranju, saj so podjetja v recesiji zaradi slabih obetov zmanjšala investicije.

Kanal bančnega posojanja zato v razmerah po finančni krizi izgubi del svoje moči delovanja. Banke so po finančni krizi zmanjšale posojilno aktivnost tudi zaradi posledic finančne krize, v kateri je mnogo bank utrpelo izgube, zaradi česar se jim je posledično znižala kapitalaska ustreznost. Te banke so bile ob odsotnosti zadostnih dokapitalizacij s strani lastnikov ali države primorane v zniževanje bilančne vsote, z namenom izboljšanja kapitalske ustreznosti, kar so dosegle z zmanjševanjem obsega posojil. Zato povečanja obsega posojil kljub kvantitativnemu sproščanju ni pričakovati. To so v svoji raziskavi potrdili tudi raziskovalci Bank of England (Joyce, Tong & Woods, 2011a).

S kanalom bančnega posojanja je povezan tudi vpliv na splošno likvidnost v gospodarstvu. Kvantitativno sproščanje lahko pomembno vpliva na stopnjo kreditnega tveganja v gospodarstvu, tako prek vpliva na likvidnost kot na solventnost. Na likvidnostno tveganje lahko vpliva s povečevanjem splošne likvidnosti v gospodarstvu kot s posegi na posameznih

trgih, kar sicer ustreza definiciji kreditnega sproščanja. FED je po izbruhu krize povečeval tako splošno likvidnost s programi kvantitativnega sproščanja, že pred njimi pa je povečeval likvidnost na posameznih trgih prek programov za neposredne odkupe ABCP instrumentov ter nudenjem posojil bankam za potrebe nakupov teh instrumentov (Fawley & Neely, 2013).

S kvantitativnim sproščanjem centralna banka tudi neposredno povečuje likvidnost v gospodarstvu, saj z odkupovanjem finančnih instrumentov ne povečuje le rezerv v bančnem sistemu, temveč tudi v širšem finančnem sistemu in gospodarstvu, saj jih odkupuje tudi od investitorjev, ki niso banke. Ker bodo investitorji z denarjem, ki ga bodo dobili od prodaje obveznic centralni banki, iskali nove investicijske priložnosti ob manjši ponudbi državnih obveznic, ki jih kupuje centralna banka. To bo del povpraševanja prelilo na trg podjetniških obveznic in znižalo njihove donose, kar bo pocenilo financiranje za podjetja in povečalo dostopnost do likvidnostnih sredstev. Tako se bo povečala likvidnost v gospodarstvu, saj se, kot sem razložil v prejšnjem delu, likvidnost prenaša po oskrbovalni verigi. To je pomembno zato, ker je dostop do financiranja na obvezniških trgih omejen le na večja podjetja, medtem ko so manjša odvisna od bančnega financiranja. Slednja so zato v krizi močnejše prizadeta (Mills & McCarthy, 2015) in se težje financirajo, zato prenos likvidnosti po oskrbovalni verigi tudi zanje predstavlja korist.

2.3.1.2 Kanal cen premoženja in deviznega tečaja

Kanalu cen premoženja in deviznega tečaja je skupna odvisnost od obrestnih mer. Njun učinek je odvisen od uspešnosti centralne banke pri zniževanju obrestnih mer v gospodarstvu.

Kanal cen premoženja je odvisen od diskontnega faktorja, ki je tesno povezan z obrestnimi merami, ter pričakovanimi dobički. Če centralni banki s programom kvantitativnega sproščanja uspe izboljšati gospodarsko rast in znižati obrestne mere v gospodarstvu, se bodo povečale tudi cene premoženja. Namen tega magistrskega dela je ravno analiza učinkov politike kvantitativnega sproščanja na finančne trge oz. cene premoženja. Analiza bo slonela na teoriji učinka uravnoteženja portfelja, ki bo razložena v nadaljevanju.

Povečanje cen premoženja bo imelo pozitiven učinek na gospodarsko rast preko učinka na kreditno sposobnost podjetij in gospodinjstev ter njihovo potrošnjo. Povečanje premoženja pozitivno vpliva na potrošnjo gospodinjstev, saj lahko gospodinjstva s prodajo premoženja financirajo del potrošnje. Višje premoženje tudi poveča kreditno sposobnost gospodinjstev, zato bodo s strani bank lažje pridobila posojila za financiranje investicij v trajne dobrine in nepremičnine. Ta učinek je pomemben tudi za podjetja, saj vpliva na njihov finančni položaj. Višja vrednost sredstev v bilancah povečuje njihovo kreditno sposobnost in višino sredstev za zavarovanje posojil (angl. *collateral*), zato podjetja lažje in ceneje financirajo nove investicije.

Kvantitativno sproščanje pa naj bi imelo tudi učinek na devizni tečaj in s tem na neto izvoz in rast outputa. Na devizni tečaj vpliva preko učinka na obrestne mere in pričakovano

inflacijo. Če uspešno, bo kvantitativno sproščanje preko znižanja negativne proizvodne vrzeli vplivalo tudi na inflacijska pričakovanja. Naraščajoča inflacijska pričakovanja bodo znižala devizni tečaj, kar bo spodbudilo gospodarsko rast prek povečanja neto izvoza.

2.3.1.3 Kanal obrestne mere

Centralna banka s konvencionalno monetarno politiko vpliva zgolj na obrestno mero na medbančnem posojilnem trgu z ročnostjo čez noč (angl. *overnight*). Ta obrestna mera je zelo pomembna, saj vpliva na vse ostale obrestne mere v gospodarstvu. Vendar v finančnem sistemu obstaja veliko različnih obrestnih mer, ki se razlikujejo glede na različne faktorje, kot so ročnost posojila do dospelja, tveganost posojilojemalca, likvidnost izdaje v primeru obveznic ipd. Na te obrestne mere centralna banka z določanjem temeljne obrestne mere vpliva le v delu, ki se ne nanaša na različne pribitke.

Zato se v razmerah, ko temeljna obrestna mera doseže ničelno stopnjo, pojavi vprašanje, ali centralna banka lahko zniža ostale obrestne mere prek zniževanja različnih pribitkov. Z zniževanjem ostalih obrestnih mer bi namreč nadalje spodbudili gospodarsko rast, s čimer bi bila monetarna politika učinkovita tudi v razmerah, ko se jo tradicionalno ocenjuje za impotentno. Na tem mestu je tako potrebno razložiti splošno strukturo obrestnih mer in njihove komponente.

2.3.2 Struktura obrestnih mer

Višino posamezne obrestne mere določa raven netvegane obrestne mere, kateri se prištevajo različni pribitki oz. premije, kar je prikazano v enačbi 8.

$$i_{t,i} = r_{f,t} + E\pi_{t+1} + \text{premije}_{t,i} \quad (8)$$

Osnovna komponenta vsake obrestne mere je netvegana (angl. *risk free*) realna obrestna mera, r_f , ki ne vključuje nikakršnega tveganja in negotovosti, temveč izraža zgolj ceno denarja v času. Vsaki realni obrestni meri se prišteje stopnja pričakovane inflacije, $E\pi_{t+1}$. Vsota netvegane realne obrestne mere in pričakovane stopnje inflacije predstavlja netvegano nominalno obrestno mero. Obrestne mere nato vključujejo še različne premije za tveganost, ker investitorji ne želijo tveganja oz. so ga pripravljene sprejeti le ob zadostni kompenzaciji. V nadaljevanju se bom posvetil razlagi različnih premij za tveganost, pred tem pa bom razložil odvisnost obrestnih mer od ročnosti finančnega instrumenta. Čeprav gre tudi v tem primeru za premije za tveganje, so dovolj pomembne, da si zaslužijo ločeno in obsežno razlago.

2.3.2.1 Terminalska struktura obrestnih mer

Odvisnost višine obrestnih mer od ročnosti razlagajo teorije terminalske strukture obrestne mere, med katere spadajo naslednje (Fabozzi, 2007):

- teorija pričakovanj,
- likvidnostna teorija,
- teorija preferenčnih habitatov in
- teorija segmentacije trgov.

Teorija pričakovanj višino obrestnih mer z daljšo ročnostjo pojasnjuje z višino pričakovanih prihodnjih obrestnih mer. Dvoletna obrestna mera bo v obdobju t po tej razlagi približno enaka povprečju vsote enoletnih obrestnih mer za prvo leto, i_t , ter za drugo leto i_{t+1} (Cecchetti, 2007). Če ta pogoj ni izpolnjen, bo na trgu obstajala arbitražna priložnost, kjer si investitor obveznico z nižjo donosnostjo proda na kratko, istočasno pa kupi obveznico z višjo donosnostjo.

To ima za monetarno politiko pomembne posledice. Ker na višino dolgoročnih obrestnih mer vplivajo pričakovanja o višini obrestnih mer v prihodnosti, bi centralna banka z vplivanjem na pričakovanja lahko vplivala tudi na trenutne dolgoročne obrestne mere. Le-te so še posebej pomembne za zagon investicij, saj se te običajno financirajo z dolgoročnimi viri financiranja. Centralna banka zato z znižanjem dolgoročnih obrestnih mer upa na zagon investicij, ki so najbolj volatilen del agregatnega povpraševanja.

Centralna banka skladno s teorijo pričakovanj lahko vpliva na višino dolgoročnih obrestnih mer, in sicer z zavezo o višini temeljne obrestne mere v prihodnosti (ang. signaling). Če se zaveže k ohranjanju temeljne obrestne mere na nizki oz. ničelni ravni skozi daljše obdobje, bo s tem načeloma znižala dolgoročne obrestne mere, ker se zniža povprečje pričakovanih prihodnjih obrestnih mer. Pri tem je treba omeniti, da teoretično obstaja tudi možnost, da bi takšna zaveza povzročila dvig dolgoročnih obrestnih mer, če bi jo tržni udeleženci ocenili kot dovolj močan stimulativen ukrep, da bi gospodarstvo hitro okrevalo, s čimer bi obrestne mere po obdobju, za katero je dana zaveza, hitro narastle.

Čeprav v praksi malo verjetna, ta problem nakazuje problematičnost takšne zaveze centralne banke. Če bodo tržni udeleženci to zavezo sprejeli kot kredibilno, se bodo obrestne mere znižale, kar bo spodbudilo gospodarsko rast. Okrevanje gospodarstva pa bo zniževalo brezposelnost in povečevalo inflacijske pritiske, zato bo imela skladno s svojim ciljem centralna banka interes zvišati obrestne mere pred iztekom svoje zaveze. Takšna zaveza torej trpi za problemom časovne nekonsistentnosti (angl. *time inconsistency*), ki znižuje njeno kredibilnost v očeh tržnih udeležencev. Če ti ne verjamejo v sposobnost ali pripravljenost centralne banke, da dano zavezo izpolni, le-ta ne bo imela učinkov. Obrestne mere bodo ostale nespremenjene, gospodarsko pa bo ostalo brez ekspanzivnih učinkov (Fawley & Neely, 2013; Mishkin & Ito, 2004). Eden izmed načinov za zagotovitev kredibilnosti

tovrstne zaveze je implementacija programa kvantitativnega sproščanja, kar bom razložil v nadaljevanju (Krishnamurthy & Vissing-Jorgensen, 2011).

S teorijo pričakovanj pa ne moremo pojasniti empiričnega dejstva, da ima krivulja donosnosti (angl. *yield curve*) običajno pozitiven naklon, kar pomeni, da se višina obrestnih mer z ročnostjo povečuje. Ta pojav razlaga likvidnostna teorija. Tržni udeleženci za tveganje finančnega instrumenta zahtevajo pribitek na netvegano donosnost. Poleg ostalih tveganj, ki jih bom opisal v nadaljevanju, sta v investicijskih odločitvah prisotni tudi tveganje negotovosti gibanja nominalnih mer ter inflacije v prihodnosti. Spremembe obrestnih mer vplivajo na ceno finančnega instrumenta, zaradi česar investitor lahko ob prodaji pred dospetjem obveznice utрпи izgubo. Spremembe inflacije pa so pomembne, ker vplivajo na realno donosnost finančnih instrumentov. Ker negotovost glede teh spremenljivk s časom do dospetja narašča, se povečuje tudi premija za ta tveganja. To se na obrestnih merah odraža s pribitki na donosnosti na račun daljše ročnosti (Cecchetti, 2007).

Na likvidnostno premijo vpliva še tretji dejavnik, to je elastičnost cen finančnih instrumentov, predvsem obveznic, glede na spremembo obrestnih mer, kar je znano kot trajanje (angl. *duration*). Spremembe cen finančnih instrumentov za investitorja predstavlja tveganje, saj zaradi nje ob prodaji pred dospetjem lahko realizira donosnost, drugačno od pričakovane. Za finančne družbe, ki vrednost finančnih instrumentov vežejo na trenutno tržno vrednost (angl. *marking to market*), pa spremembe cen predstavljajo tveganje tudi ob držanju do dospetja. Cenovna občutljivost obveznic na spremembe obrestne mere, t.j. trajanje, narašča skupaj s trajanjem do dospetja. Dolgoročne obveznice so torej bolj tvegane zgolj zaradi daljše ročnosti, za kar investitorji zanje zahtevajo premijo (Fabozzi, 2007).

Drugačno razlago oblike krivulje donosnosti nudi teorija preferenčnih habitatov. Ta zavrača tezo, da obrestne mere naraščajo uniformno z ročnostjo do dospetja, kar pomeni, da premija na trajanje ne narašča linearno, temveč so premije relativno nižje pri obveznicah z daljšo ročnostjo do dospetja. Teorija preferenčnih habitatov vzroke pripisuje različnim preferencam investitorjev glede ročnosti investicij. Nekateri investitorji, kot npr. pokojninski skladi, preferirajo naložbe z daljšo ročnostjo in so dolgoročne obveznice pripravljene nadomestiti s kratkoročnimi le pod pogojem, da pri tem realizirajo dodatno premijo.

Zadnja izmed teorij je teorija segmentacije trgov. Podobno kot teorija preferenčnih habitatov tudi ta investitorjem pripisuje heterogenost preferenc glede ročnosti, a jim ne pripisuje pripravljenosti ali sposobnosti prehajanja med investicijami z bistveno različno ročnostjo. Investitorji naj bi bili na določene segmente ročnosti omejeni zaradi regulacije ali strukture in narave sredstev in financiranja, ki pomembno določa strukturo finančnih virov. Tako se npr. pri uravnavanju likvidnosti pojavlja potreba po investiranju v kratkoročne finančne instrumente, pri financiranju dolgoročnih sredstev se pojavlja potreba po dolgoročnem financiranju, nekatera podjetja pa so zaradi tveganosti brez dostopa do dolgoročnih posojil. Regulacija pa mnoge finančne družbe omejuje pri njihovi investicijski politiki, z namenom zagotavljanja zadostne stopnje varnosti majhnih in nepoučenih vlagateljev. Če so torej investitorji omejeni na posamezne sektorje glede ročnosti, bo obrestne mere in obliko

krivulje donosnosti določalo razmerje med povpraševanjem in ponudbo na posameznih sektorjih.

2.3.2.2 Premije za tveganja

Premija je pribitek k netvegani obrestni meri, ki ga investitor prejme kot nadomestilo za sprejeto tveganje. Obstaja več različnih virov tveganj, ki zahtevajo premije. Najpomembnejša tveganja so naslednja (Madura, 2010):

- kreditno tveganje,
- likvidnostno tveganje in
- tveganje, povezano z ročnostjo.

Poleg tega obstajajo še druga tveganja, kot so tveganje spremembe stopnje inflacije, spremembe deviznega tečaja, spremembe obrestnih mer ter nekatera tveganja, specifična za posamezne finančne instrumente.

Tveganja, povezana z ročnostjo, so povezana s terminsko strukturo obrestnih mer. To velja predvsem za tveganje trajanja (angl. *duration risk*), t. j. tveganje spremembe cene obveznice v odziv na spremembe obrestne mere. Eden izmed dejavnikov, ki povečujejo to tveganje, je ročnost do dospelja. Posledično imajo dolgoročne obrestne mere višje pribitke, kar je eden izmed razlogov za naraščajočo krivuljo donosnosti.

S terminsko strukturo sta povezana tudi tveganje spremembe inflacije in obrestnih mer pa tudi deviznih tečajev. Ker naša zmožnost napovedovanja vrednosti teh spremenljivk upada z daljšanjem časovnega horizonta, se tveganje nepredvidenih sprememb povečuje. Poleg tega se z daljšanjem obdobja investiranja povečuje možnost, da v času trajanja investicije pride do večjih nepredvidenih dogodkov oz. šokov, ki pomembno vplivajo na omenjene spremenljivke.

Kreditno tveganje je prvo izmed pomembnih tveganj. V primeru dolžniških instrumentov, tako za bančna posojila kot izdane obveznice, kreditno tveganje predstavlja verjetnost, da posojilojemalec oz. izdajatelj ne bo zmožel ob predvidenem času v celoti poravnati svojih obveznosti. Nezmožnost poplčila je lahko posledica likvidnostnih težav ali insolventnosti, vzrok pa pomembno vpliva na obseg kreditnega tveganja. Medtem ko je v primeru likvidnostnih težav ob reprogramu posojila poplačilo možno v celoti, je v primeru insolventnosti posledica največkrat izguba investicije, delno ali v celoti. Vendar težave z likvidnostjo lahko podjetje spravijo tudi v težave s solventnostjo. Nizka likvidnost na daljši rok v nefinančnem sektorju vodi kopičenje obveznosti in podaljševanje plačilnih rokov, kar rezultira v stroških zamudnih obresti, zaostrovanju plačilnih pogojev in celo težave z dobavitelji. Ti lahko partnerju, ki ne plačuje obveznosti, ustavijo dobavo, kar lahko podjetju prepreči opravljanje dejavnosti. Dodatna razsežnost likvidnostnih težav je, da se le-ta širi navzgor po oskrbovalni verigi. Ker dobavitelj povečuje stanje terjatev, se povečuje strošek financiranja kupca, ob tem da se zmanjšuje denarni tok, kar dobavitelju povzroči

likvidnostne težave. V finančnem sektorju pa nelikvidnost podjetja sili v prodajo manj likvidnih sredstev, zaradi česar morajo prodajno ceno spustiti za vrednost likvidnostne premije, s čimer si ustvarjajo izgubo. Ta pojav je še posebej izrazit v primeru bančnih panik, ko banke zaradi izjemne situacije velik del sredstev prodajo z likvidnostno premijo, kar jih lahko spravi v insolventnost.

Drugo pomembnejše tveganje je likvidnostno tveganje. O njem sem nekaj že napisal pod opisom kreditnega tveganja. Pri tej vrsti tveganja gre za možnost, da investicije ne bo možno hitro prodati, ampak bo potrebno na primerno ponudbo čakati nekaj časa. Različne investicije se razlikujejo po likvidnosti, ki je opredeljena kot težavnost pretvorbe sredstva v denar brez izgube vrednosti (Cecchetti, 2007). Ker vedno obstaja možnost, da bo moral svoja sredstva prodati nepričakovano in v kratkem času, investitor pozitivno vrednoti likvidnost naložb. Če v portfelju nima zadosti likvidnih sredstev, bo moral prodajati manj likvidne naložbe in pri tem sprejeti ceno, nižjo od realne vrednosti, s čimer bo realiziral izgubo. Zato bo za nelikvidna sredstva zahteval premijo, ki bo kompenzirala likvidnostno tveganje.

Potrebno je ločiti likvidnostno tveganje in z njim povezano premijo od tveganj, ki so zajeta v likvidnostni teoriji terminske strukture obrestnih mer, saj gre za ločena tveganja. Likvidnostno tveganje predstavlja možnost izgube vrednosti zaradi potrebe po hitri likvidaciji naložb in ni vključeno v likvidnostni teoriji strukture obrestnih mer. Slednja predstavlja tveganja, ki so povezana z ročnostjo naložb, likvidnost pa ni odvisna od ročnosti investicije. Določajo jo različni faktorji, kot je splošna likvidnost trga, velikost izdaje v primeru finančnih instrumentov oz. število naložb z enakimi lastnostmi, transparentnost naložbe in izdajatelj itd.

Tretje pomembnejše tveganje je povezano z ročnostjo oz. časom do dospelja. Nekateri avtorji kot dejavnik tveganja, povezan z ročnostjo, vidijo trajanje. To predstavlja tveganje spremembe vrednosti naložbe zaradi spremembe obrestnih mer oz. točneje zahtevane donosnosti (Cecchetti, 2007). Nekateri pa premijo za ročnost razlagajo s tveganjem spremembe obrestnih mer, stopnje inflacije in ostalih pomembnih, a na daljši rok nenapovedljivih spremenljivk (Cecchetti, 2007). O teh sem pisal že v delu o terminski strukturi obrestnih mer, na tem mestu pa bom opredelil pojem trajanje.

Trajanje predstavlja elastičnost cen obveznic glede na spremembo zahtevano donosnost. Trajanje je, kot namiguje že ime samo, močno odvisno od ročnosti do dospelja, vendar so zanj pomembne tudi druge lastnosti obveznic. Ovrednotimo ga s prvim odvodom cene obveznice glede na zahtevano donosnost. Z drugim odvodom izračunamo mero konveksnosti obveznice, v vrednotenju obveznic zelo pomembnem elementu, ki pa za to magistrsko nalogo ni pomemben, ker kvantitativno sproščanje nanj ne vpliva.

Če enačbo 7 priredimo za obveznice in razširimo, dobimo izraz v enačbi 9, ki je lažje obvladljiv za odvajanje. Tu C_i predstavlja izplačilo kuponov v obdobju i , F pa vrnitev glavnice, ki si izplača ob dospelju.

$$P_t = \sum_i^{\infty} \frac{CF_{t+i}}{1+y} = \frac{C_1}{(1+y)} + \frac{C_2}{(1+y)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+y)^n} + \frac{F}{(1+y)^n} \quad (9)$$

Če ceno odvajamo po zahtevani donosnosti, y , dobimo izraz v enačbi 10.

$$\frac{\partial P}{\partial y} = - \frac{C_1}{(1+y)^2} - \frac{2C_2}{(1+y)^3} - \dots - \frac{nC_n}{(1+y)^{n+1}} - \frac{nF}{(1+y)^{n+1}} \quad (10)$$

Če izraz preuredimo in zapišemo v skrajšani obliki, dobimo izraz v enačbi 11, ki predstavlja t.i. prilagojeno trajanje.

$$\frac{\partial P}{\partial y} \frac{1}{P} = - \text{prilagojeno trajanje} \quad (11)$$

To meri približno odstotno spremembo cene obveznice za dano spremembo zahtevane donosnosti, y . Ta približek je natančen za nizke vrednosti sprememb zahtevane donosnosti. Vidimo, da dvig y pomeni znižanje cene obveznice in obratno. Iz zgornjih enačb je razvidna druga pomembna lastnost, in sicer, da se trajanje povečuje z ročnostjo (Fabozzi, 2007).

2.3.3 Učinki kvantitativnega sproščanja na obrestne mere

Obrestne mere v gospodarstvu so torej sestavljene iz netvegane obrestne mere ter premijami za tveganje. V nadaljevanju sledijo razlage možnih učinkov kvantitativnega sproščanja na posamezne komponente.

O sposobnosti centralne banke, da zniža dolgoročne obrestne mere z zavezo o ohranjanju temeljne obrestne mere na ničelni ravni skozi daljše obdobje, sem že pisal. Takšna zaveza je časovno nekonsistentna, vendar centralna banka z implementacijo kvantitativnega sproščanja lahko poveča svojo kredibilnost. Ker se cene obveznic ob zvišanju obrestnih mer znižajo, se centralna banka z nakupi obveznic v okviru kvantitativnega sproščanja izpostavi tveganju znižanja cen obveznic. To tveganje se še poveča, če centralna banka nakupuje dolgoročne obveznice, saj imajo te večje trajanje. Ker se želi izogniti izgubam, bo imela centralna banka motiv, da sledi svoji zavezi o dolgem obdobju nizkih obrestnih mer (Krippner & Thornton, 2012), kar zmanjšuje težave časovne nekonsistentnosti.

Kvantitativno sproščanje pa ima lahko tudi učinek, ki zvišuje obrestne mere. Gre za učinek pričakovane inflacije. Če bo nekonvencionalna monetarna politika, podprta s kvantitativnim sproščanjem, uspešna v svojem namenu pospeševanja gospodarske rasti in stopnje inflacije, se bodo dvignila inflacijska pričakovanja. Ker so ta vedno vključena v strukturo obrestnih mer, bo njihov dvig zvišal obrestne mere (Krishnamurthy & Vissing-Jorgensen, 2011), s čimer bi se okrevanje gospodarstva zavrlo.

Kvantitativno sproščanje lahko ob primerni strukturi nakupov obveznic pomembno vpliva tudi na tveganje tveganja. Ker je tovrstno tveganje povezano z ročnostjo obveznic, lahko centralna banka to tveganje zmanjša, če relativno večji del nakupov obveznic opravi na

segmentu dolgoročnih obveznic. Če se delež le-teh v tržnem portfelju, to je portfolio vseh obstoječih obveznic, zmanjša, se zniža tudi trajanje tržnega portfelja. Ker bo na trgu ostalo relativno več delnic z nižjim tveganjem trajanja, bo v povprečju premija za tovrstno tveganje nižja, kar pomeni nižje povprečne obrestne mere. Te bodo nižje predvsem na račun nižjih dolgoročnih obrestnih mer, saj bo to znižalo spread-e med kratkoročnimi in dolgoročnimi obrestnimi merami, torej bo krivulja donosnosti bolj sploščena (Krishnamurthy & Vissing-Jorgensen, 2011).

Kvantitativno sproščanje torej v teoriji lahko vpliva na premije za tveganje. Ta ideja je tudi bistvena pri implementaciji te politike, saj se sklicuje na teorijo o uravnoteženju portfelja, ki jo bom predstavil v nadaljevanju.

2.3.4 Kanal uravnoteženja portfelja

Kanal uravnoteženja portfelja (angl. *portfolio rebalancing channel*) je kanal, preko katerega lahko centralna banka domnevno vpliva na cene finančnih instrumentov. Razlaga tega kanala sloni na teoriji modela ravnotežnega portfelja (angl. *portfolio balance model*), izoblikovanega na idejah znanih ekonomistov, kot so Tobin, Modigliani in Friedman (Bernanke, 2012). Empirična analiza tega magistrskega dela sloni na tem kanalu, zato mu bom namenil več pozornosti. Dodaten razlog za njegovo obširno razlago je v tem, da ga centralne banke navajajo kot glavni kanal delovanja kvantitativnega sproščanja (Bernanke, 2010).

Takratni guverner ameriške centralne banke Ben Bernanke je leta 2010 izrazil mnenje, da raziskave nakazujejo, da glavni učinek kvantitativnega sproščanja, ki je v primeru FED-a znan kot Large-scale asset purchases (v nadaljevanju LSAP), poteka skozi kanal uravnoteženja portfelja (Bernanke, 2010). Tezo o obstoju tega kanala je ponovil tudi v govoru dve leti kasneje, tri leta od prve implementacije programa.

Teorija ravnotežnega portfelja sloni na hipotezi, da finančni instrumenti niso popolni substituti, ampak se investitorji o svojih naložbah odločajo tudi na podlagi izpostavljenosti določenim vrstam tveganja (Bernanke, 2012). Vsak finančni instrument ima namreč svojo lastno strukturo tveganj. Čeprav mnogi dejavniki tveganja vplivajo na vse vrste finančnih instrumentov, se relativna pomembnost posameznih dejavnikov med različnimi finančnimi instrumenti razlikuje. To jasno kažejo različne stopnje korelacije med njimi.

Ko centralna banka kupi večjo količino določene vrste finančnih instrumentov, jih s tem umakne s trga, s čimer v svojo bilanco s trga vzame tudi tveganja, lastna kupljenim finančnim instrumentom. Če pri tem zanemarimo teoretični učinek rikardijanske ekvivalence, po kateri investitorji racionalno ovrednotijo učinek prenosa tveganj v bilanco centralne banke na državni proračun in prek tega na svoje pričakovane razpoložljive dohodke, so zaradi nakupov centralne banke vlagatelji agregatno tem tveganjem manj izpostavljeni. Tako je trg pripravljen sprejeti tveganje, ki je ostalo na trgu, za manjšo ceno, t.j. premijo za tveganje. To še posebej drži, če v razlago uvedemo hipotezo o heterogenosti preferenc glede tveganja,

po kateri nekateri vlagatelji za določena tveganja zahtevajo nižjo premijo, kot jo zahteva trg v povprečju, saj tveganje lažje sprejmejo v svoje portfelje (Woodford, 2012).

Po teoriji ravnotežnega portfelja je torej eden izmed dejavnikov cen finančnih instrumentov struktura tržnega portfelja. Posamezni tržni udeleženec v Markowitz-ovem modelu s prilagajanjem deležev posameznih naložb, w_i , optimizira svoj portfelj glede na svoje preference in eksogeno določene lastnosti finančnih instrumentov, t.j. pričakovana donosnost, $E(r_t)$ in varianca donosnosti, σ_r^2 (enačba 12)

$$\min \sigma_p^2 = w' \Sigma w,$$

po w ,

(22)

$$\text{pri pogojih } w'1 = 1 \text{ in } w'\mu = \mu_p$$

Pri tem pa se na agregatni ravni pojavi omejitev števila razpoložljivih naložb, saj mora biti vsota vseh individualnih portfeljev enaka tržnemu. Gledano z vidika števila finančnih instrumentov, mora biti vsota števil finančnih instrumentov v individualnih portfeljih enaka številu izdanih finančnih instrumentov, ki so na trgu. Če posameznik ne more pridobiti želenega portfelja, bo pripravljen sestaviti drugačen portfelj, vendar bo v primeru nepopolne zamenljivosti (angl. *imperfect substitutability*) finančnih instrumentov za držanje presežnega deleža neke naložbe zanj zahteval dodatno premijo. To centralni banki omogoča, da s spreminjanjem količin finančnih instrumentov, ki so na trgu, prek učinka na premije za tveganje vpliva na njihove zahtevane donosnosti (Joyce, Lasaosa, Stevens & Tong, 2011b).

To ima pomembne posledice za monetarno politiko, ko so kratkoročne obrestne mere na ničelni ravni. Premija za tveganje je namreč sestavni del pričakovane donosnosti, zato se v primeru znižanja tveganosti finančnega instrumenta zniža tudi njegova donosnost. Pričakovane donosnosti dolgoročnih dolžniških instrumentov, kot so v program LSAP vključene državne obveznice in hipotekarni dolžniški instrumenti (angl. *mortgage backed securities*, v nadaljevanju MBS), pa predstavljajo dolgoročne obrestne mere, ki bistveno vplivajo na realno gospodarsko aktivnost, saj so investicije gospodarstva zaradi dolgoročne narave najbolj odvisne od dolgoročnih obrestnih mer.

Učinek uravnoteženja portfelja torej pride skozi transmisijski kanal obrestne mere. Ko centralna banka s trga umakne večjo količino državnih obveznic in nase prevzame pripadajoča tveganja, se za preostalo tveganje, ki ostaja na trgu, zniža zahtevana donosnost, ki je hkrati obrestna mera. Ker so državne obveznice močno korelirane s korporativnimi, saj vsebujejo podobna tveganja, se znižajo tudi zahtevane donosnosti na slednje. Tako nakup državnih obveznic znižuje širok spekter obrestnih mer, saj se morajo ob pocenitvi korporativnega zadolževanja preko izdaje obveznic znižati tudi obrestne mere bančnih in podobnih posojil, sicer bi podjetja bančna posojila refinancirala preko cenejših obveznic.

Kot sem že predhodno nakazal, je pomembna posledica kanala uravnoteženja portfelja tudi to, da centralna banka z nakupi vpliva tudi na donosnosti finančnih instrumentov, ki jih sama ne kupuje. To je pomembno, ker ima centralna banka v bilanci tradicionalno le finančne instrumente najvišje kreditne kakovosti, to so državne obveznice ali instrumenti z državnim jamstvom, kot so nekateri MBS instrumenti. Vendar če lahko z njihovimi odkupi znižuje nekatere premije za tveganja, ki so lastna tako državnim obveznicam kot ostalim naložbenim razredom, to pomeni, da znižuje zahtevane donosnosti tudi tistim finančnim instrumentom, katerih sama ne odkupuje. Učinek znižanja donosnosti bo večji za tiste naložbe, ki so bližji substituti državnim obveznicam in MBS instrumentom in so s slednjimi bolj korelirane.

To pomeni, da kanal uravnoteženje portfelja ne vpliva zgolj preko transmisijskega kanala obrestne mere, temveč tudi preko kanala premoženja. Sicer je očitno, da z znižanjem obrestnih mer povečajo ceno obveznic, vendar je ta učinek potencialno širši in obsega tudi trge delnic in drugih finančnih instrumentov, na katere bi odkup državnih obveznic lahko vplival. Ker imajo tudi delnice nekatera tveganja, ki si jih delijo z državnimi obveznicami, se zniža premija za tveganja tudi za delnice. S padcem zahtevane donosnosti se poveča njihova vrednost.

Pomemben vidik tega kanala je tudi v tem, da centralna banka na ta način lahko zniža stroške financiranja za gospodarstvo ter poveča vrednost finančnega premoženja, ne da bi se sama izpostavila kreditnemu tveganju, ki ga za razliko od državnih vključujejo korporativne obveznice in delnice (Gagnon, Raskin, Remache & Sack, 2011a). Poleg tega je nakup finančnih instrumentov zasebnih izdajateljev ekonomsko in politično sporen, saj pomeni, da mora centralna banka presoditi, od katerih izdajateljev bo instrumente kupovala. Pri tem se ustvari tveganje, da bi z nakupi posameznim podjetjem nudila tržno prednost pred konkurenco, kar bi ustvarilo tržne distorzije.

Teorija ravnotežnega portfelja implicira, da deluje na princip stanja (angl. *stock*), kar ima pomembne učinke na učinkovitost kvantitativnega sproščanja in je bistvena za empirično analizo, ki jo bom opravil v nadaljevanju naloge. Omenjeni kanal deluje na podlagi spreminjanja deležev ponudbe posameznih vrst finančnih instrumentov, saj centralna banka kupljene finančne instrumente umakne s trga. Pri tem jih na trgu več ne prodaja, ampak drži do dospetja, zato je pričakovano trajanje učinkov nakupov na finančne trge daljše od trajanja programa samega (Joyce et al., 2011b). Jakost učinka kvantitativnega sproščanja pa je odvisna od količine ter strukture kupljenih finančnih instrumentov in ne od obsega dnevnih nakupov na finančnih trgih. Za model, s katerim bom analiziral vplive nakupov na finančne trge, pa je pomemben zato, ker bodo vplivi kvantitativnega sproščanja v modelu zajeti z deleži posameznih vrst finančnih instrumentov na trgu, a več o tem bom pisal v nadaljevanju naloge.

Medtem ko kanal uravnoteženja portfelja učinkuje na princip stanja, pa ima kvantitativno oz. v tem primeru tudi kreditno sproščanje dodaten kanal, ki deluje na princip tokov (angl. *flow*). To je kanal zniževanja likvidnostnega tveganja, ki se na trgu pojavi, ko v danem obdobju ni dovolj sklenjenih poslov, da bi bilo izključeno tveganje nezmožnosti prodaje po

tržni ceni. Za zniževanje likvidnostnega tveganja mora zato centralna banka zagotavljati promet, kontinuirane nakupe oz. prodajo na ciljnih trgih. Pričakovano trajanje učinkov kvantitativnega oz. kreditnega sproščanja zato sovпада s trajanjem izvajanja teh programov (Joyce et al., 2011b).

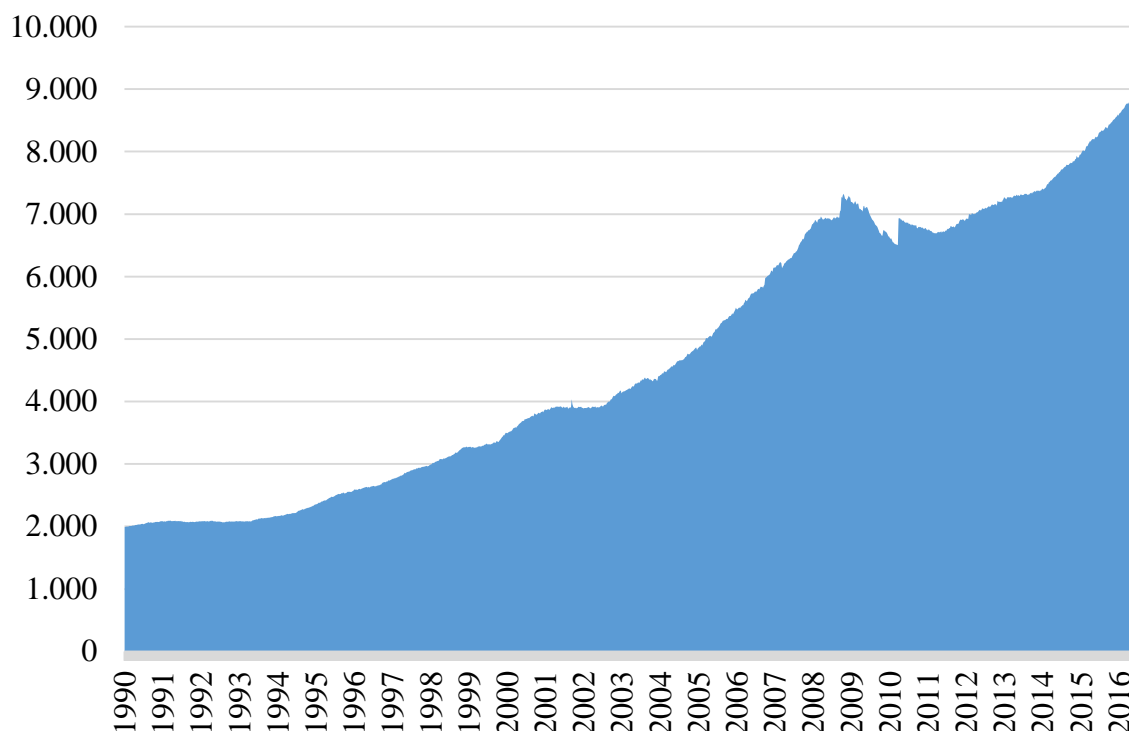
2.3.5 Kritike

2.3.5.1 Potencialne negativne posledice

Nekonvencionalna monetarna politika je v precejšnji meri neraziskano področje. Čeprav je v zgodovini znanih nekaj primerov hitrega povečanja bilance centralne banke kot instrumenta monetarne politike, je politiko kvantitativnega sproščanja pred letom 2008 izvedla zgolj Japonska v prejšnjem desetletju. Ta je v okviru boja proti dolgoletni gospodarski stagnaciji in deflaciji z odkupi različnih finančnih instrumentov na trgu skušala spodbuditi gospodarstvo, pri čemer ni dosegla pomembnih uspehov (Mishkin & Ito, 2004; Anderson & Gascon, 2010).

Tako ne preseneča, da so bili programi kvantitativnega sproščanja po svetu tarča mnogih kritik. Najglasnejše so bile kritike glede inflacijskih tveganj. Mnogi ekonomisti, investitorji in politiki so svarili pred izbruhom inflacije, ki bi ga povzročilo kvantitativno sproščanje (Open Letter to Ben Bernanke, 2010). Svoje poglede so utemeljevali s povečanjem bilance centralne banke, prikazano na sliki 1. Njihovi strahovi se, vsaj zaenkrat, niso izkazali za utemeljene, kar ne preseneča. Izbruha inflacije v gospodarskih razmerah v letih po finančni krizi ni bilo pričakovati, saj je ta funkcija sedanjega in pričakovanih prihodnjih proizvodnih vrzeli, kot prikazuje Philipsova krivulja v enačbi 4. Poleg tega ob kvantitativnem sproščanju ni prišlo do velikega povečanja količine denarja v obtoku, saj povečanje bilance centralne banke preko nakupov obveznic ne predstavlja povečanja količine denarja v obtoku, pač pa gre zgolj za transformacijo sredstev na aktivi bilanc privatnega sektorja. Za povečanje količine denarja bi moral slednji presežno likvidnost reinvestirati, kar velja predvsem za poslovne banke, ki bi morale močno povečati posojilno dejavnost. Slika 2 prikazuje gibanje celotnega obsega izdanih posojil v ZDA v obdobju zadnjih 25 let. Z nje je jasno razvidno, da po začetku kvantitativnega sproščanja ni prišlo do povečanja posojilne aktivnosti glede na dolgoletni trend.

Slika 3: Celotna odobrena posojila v milijardah USD, komercialne banke



Vir: Loans and Leases in Bank Credit, All Commercial Banks.

Vendar ne moremo trditi, da tveganje povečanja inflacije ni več prisotno. Kot prikazuje slika 1, je velikost bilance FED-a leta 2015 na izjemno visokem nivoju glede na predkrizno raven. Ob obstoječi politiki reinvestiranja zapadlih glavnih bo znatno povečana še vsaj nekaj let (Carpenter, Ihrig, Klee, Quinn & Boote, 2013). Zato so centralne banke ob uvedbi programov kvantitativnega sproščanja pripravile in poročale o t. i. izhodnih strategijah (angl. *exit strategies*), v skladu s katerimi so pripravljene po potrebi odprodajati sredstva (Blinder, 2010).

Poleg inflacije nekatere ekonomiste in investitorje skrbi tudi vpliv kvantitativnega sproščanja na vrednotenje finančnih instrumentov. Zaradi povečevanja likvidnosti, nizkih obrestnih mer in pomanjkanja investicijskih priložnosti naj bi bili investitorji preveč naklonjeni prevzemanju tveganj, kar ustvarja balone na finančnih trgih, predvsem na trgu obveznic in delnic, pogosto pa je slišati tudi opozorila pred previsokimi cenami nepremičnin v nekaterih državah, kot npr. Avstralija, Kanada in Kitajska. Napihovanje cen premoženja naj bi po mnenju nekaterih vplivalo tudi na povečevanje neenakosti, saj imajo od rastočih cen relativno večje koristi premožnejši. To, kot svari George Soros, ima lahko negativne ekonomske in politične posledice (Soros, 2015).

Kvantitativno sproščanje in nekonvencionalna monetarna politika v širšem pomenu je po mnenju Mednarodnega denarnega sklada (v nadaljevanju MDS) ustvarilo dodatno tveganje v mednarodnem finančnem sistemu. Ker so obrestne mere v razvitih gospodarstvih nizke, investicijske priložnosti pa maloštevilne, se je kapital v zadnjih letih množično selil v

gospodarstva v razvoju, ki jih zadnja finančna kriza ni močno prizadela. Višanje obrestnih mer s strani FED-a naj bi obrnil mednarodne finančne tokove, kar bi utegnilo destabilizirati države, ki so bile v zadnjih letih prejemnice kapitala. Zato je MDS junija 2015, ko se je FED pripravljala na opuščanje politike ničelnih obrestnih mer, javno pozval slednjega, naj dvig obrestnih mer v izogib večjim pretresom odloži vsaj do naslednjega leta (Donnan, 2015).

2.3.5.2 Kritika teorije uravnoteženja portfelja

Če so zgoraj omenjene kritike svarile pred negativnimi posledicami nekonvencionalnih politik, pa je slednja kritika usmerjena v sposobnost doseganja pričakovanih pozitivnih učinkov. Gre za kritiko teorije o uravnoteženju portfelja, o kateri med ekonomisti ni konsenza.

Kritika teorija o kanalu uravnoteženja portfelja je pomembna, ker gre za glavni kanal pričakovanih učinkov kvantitativnega sproščanja na gospodarstvo (Bernanke, 2010). Cilj empirične analize tega magistrskega dela je preučitev obstoja omenjenega kanala, ki v veliki meri določa upravičenost kvantitativnega sproščanja, zato gre za vprašanje, ki je bistveno tudi za to magistrsko nalogo.

Mnogi ekonomisti dvomijo v obstoj tega kanala. Empirično ga je težko preučevati, ker je bilo pred letom 2003 le malo primerov, ko bi ga bilo možno preučevati, zato so bili izsledki empiričnih raziskav nejasni (Mishkin & Ito, 2004). Ena izmed epizod, ko je bilo možno opazovati učinek uravnoteženja portfelja, je operacija Twist, ki je je v šestdesetih izvedel FED. V tej operaciji je FED skupaj s finančnim ministrstvom z namenom znižanja dolgoročnih obrestnih mer zmanjšal relativni delež dolgoročnih obveznic glede na kratkoročne. Različne analize te operacije dajejo različne rezultate. Medtem ko starejše analize niso potrdile učinka operacije Twist na dolgoročne obrestne mere, je novejša raziskava Erica Swansona iz leta 2011 z novejšimi ekonometričnimi metodami potrdilo statistično značilen, a šibak učinek (Swanson, 2011).

Ker je kanal uravnoteženja portfelja osrednji argument za implementacijo kvantitativnega sproščanja, je posledično v zadnjih letih nastalo veliko akademske literature, ki se ukvarja z njegovim obstojem. Težava empirične analize tega kanala je v tem, da medtem, ko so imele najave programov kvantitativnega sproščanja brez dvoma velike učinke na obrestne mere, je te spremembe težko ločiti od vplivov istočasnih drugih objav, kot je pogled centralne banke na stanje gospodarstva in napoved bodoče politike obrestnih mer. Dolgoročne obrestne mere bi namreč lahko padle tudi zaradi slabših gospodarskih obetov ali podaljšanja obdobja politike ničelnih obrestnih mer (Woodford, 2012).

Eno najodmevnejših analiz, ki kritizirajo politiko kvantitativnega sproščanja, je podal Michael Woodford. V članku najprej analizira potencialne učinke t. i. čistega kvantitativnega sproščanja, ki ga opredeli kot povečanje bilančne vsote centralne banke, torej operacijo na strani obveznosti. S tem bi centralna banka povečala količino monetarne baze oz. bančnih rezerv. V povečanju monetarne baze pozitivne učinke vidijo pristaši monetarne ekonomske

šole, med drugim pokojni ekonomist Milton Friedman, kar utemeljujejo z obstojem mnogih obrestnih mer na finančnih trgih. Woodford to teorijo zavrne na podlagi analize trga bančnih rezerv. Po teh povprašujejo le poslovne banke, katerih povpraševanje pa ni odvisno od količine ponudbe rezerv, ko obrestna mera na tem trgu doseže ničelno raven. Povečanje ponudbe rezerv zato nima vpliva na trg, saj je na njem že vzpostavljeno ravnotežje pri ničelni obrestni meri (Woodford, 2012).

Na tej podlagi nadaljuje z analizo kvantitativnega sproščanja, v okviru katerega se nakupi centralne banke vršijo na trgu dolgoročnih državnih obveznic. Ker naj sprememba ponudbe rezerv pri ničelni obrestni meri ne bi vplivala na kratkoročne obrestne mere, je tovrstno kvantitativno sproščanje enakovredno operaciji Twist, v okviru katere je FED nakupe dolgoročnih obveznic financiral s prodajo kratkoročnih obveznic namesto s povečevanjem svoje bilance. Potemtakem je razlaga potencialnih učinkov nakupa dolgoročnih obveznic drugačna od monetaristične, to pa ponudi učinek uravnoteženja portfelja. Vendar Woodford te teorije ne sprejme, saj je v nasprotju z moderno teorijo vrednotenja naložb. Ta predpostavlja, da je cena finančnih instrumentov odvisna od sedanje vrednosti pričakovanih bodočih denarnih tokov in diskontnim faktorjem. Slednji je določen z medčasovno optimizacijo potrošnje in odvisen od mejne koristnosti dohodka v vsakem obdobju. Zgolj menjava lastništva dolgoročnih obveznic med privatnim sektorjem in centralno banko nima učinkov na višino bodočih ali sedanjih dohodkov, kot tudi ne na mejno koristnost dohodkov v različnih obdobjih, zato ne vpliva na diskontni faktor. Teorija uravnoteženja portfelja je tudi v nasprotju s Fama-Samuelson definicijo učinkovitosti finančnih trgov, saj nujno zahteva, da na cene finančnih instrumentov vpliva njihova količina (Woodford, 2012). Woodford analizira tudi učinke kvantitativnega sproščanja na finančne trge, vendar bom ta del povzel v naslednjem poglavju.

2.4 Izvedba in učinki kvantitativnega sproščanja

2.4.1 Implementacija politike kvantitativnega sproščanja

FED se je nekonvencionalnih ukrepov začel posluževati po septembru 2008, ko je bankrotirala investicijska banka Lehman Brothers. V odgovor na porajajoče se težave na nepremičninskem in finančnem sektorju je temeljno obrestno mero močno znižal že v obdobju od avgusta 2007, s 5,25 na dva odstotka. V odziv na zaostritev krize jo je do decembra 2008 znižal na območje med 0 in 0,25 odstotkov (Open Letter to Ben Bernanke, 2010). Ker se je na posameznih pomembnih trgih močno znižala likvidnost, je FED uvedel programe z namenom povečanja likvidnosti, omejene na posamezne trge. O tem sem sicer že podrobneje pisal v prvem poglavju. Pri teh programih je šlo sicer za kreditno sproščanje, če sledimo definiciji Bernankeja, a ti nakupi niso bili sterilizirani, zaradi česar se je povečala bilanca centralne banke (Fawley & Neely, 2013).

Poleg kreditnega je FED že novembra 2008 začel s prvim programom kvantitativnega sproščanja. Novembra 2008 je bil najavljen nakup MBS instrumentov in dolgov vladnih agencij (angl. *agency debt*), med drugim že omenjenih Freddie Mac in Fannie Mae. Obseg

nakupov je bil 500 milijard USD za MBS instrumente in 100 milijard USD za dolgove vladnih agencij. Po mesecih namigovanj je FED v marcu 2009 povečal odkupe omenjenih instrumentov, in sicer na 1.200 milijard USD za MBS instrumente in 200 milijard USD za dolgove vladnih agencij. Ob tem je napovedal še odkupe vladnih obveznic v višini 300 milijard USD (Zakrajšek, 2013).

Ker gospodarstvo kljub spodbudam ni okrevalo, je FED leta 2010 nadaljeval z nekonvencionalnimi ekspanzivnimi ukrepi. Avgusta je povedal, da bo centralna banka vzdrževala velikost svoje bilance prek reinvestiranja prejemkov iz kupljenih finančnih instrumentov. Novembra 2010 je bil napovedan nov program, ki je obsegal odkupe dolgoročnih vladnih obveznic v višini 600 milijard USD (Zakrajšek, 2013).

Septembra 2011 je bil najavljen nov program, t.i. Operacija Twist, v okviru katerega je FED odkupoval dolgoročne državne obveznice v obsegu 400 milijard USD, pri čemer pa teh nakupov ni financiral s povečanjem svoje bilance, temveč s prodajo kratkoročnih državnih obveznic, ki si jih je že lastil (Zakrajšek, 2013). Implementacijo tega programa lahko razumemo kot sledenje FED-a teoriji uravnoveženja portfelja, saj bi imeli sterilizirani nakupi dolgoročnih obveznic vpliv na dolgoročne obrestne mere lahko zgolj v primeru, ko obstaja segmentacija trga in del investitorjev kljub spremenjenim donosnostim ne bo menjal segmenta ročnosti.

Operacija Twist je bila podaljšana do decembra 2012, ko je centralna banka prodala vse razpoložljive kratkoročne obveznice, s katerimi je program financirala. V vmesnem času, septembra 2012, je bil napovedan tretji program kvantitativnega sproščanja, ki se je od prejšnjih razlikoval predvsem po nedoločenosti trajanja. Njegovo trajanje je bilo vezano na okrevanje trga dela in stopnjo inflacije. V prvi fazi je program obsegal mesečne nakupe MBS instrumentov v obsegu 40 milijard USD, po zaključku operacije Twist pa se je program povečal za 45 milijard USD mesečno, z namenom odkupovanja dolgoročnih državnih obveznic (Rosengren, 2015). Program je bil zaključen oktobra 2014, potem ko je FED postopoma zniževal velikost mesečnih nakupov obveznic. V času pisanja te magistrske naloge je FED temeljno obrestno mero zaradi ugodnih makroekonomskih gibanj zvišal za 25 bazičnih točk, pri tem pa ohranja politiko reinvestiranja prejetih glavnih. Bilančna vsota zato ostaja na visoki ravni.

2.4.2 Učinki na finančne trge in realno gospodarstvo

V svoji raziskavi sta Hancock in Passmore raziskovala učinek FED-ovega programa odkupov MBS instrumentov. Ocenjujeta, da je FED zgolj z naznanitvijo programa 25. novembra 2008 do konca leta znižal obrestne mere MBS instrumentov za 85 bazičnih točk. V tem obdobju ni opravil še nobenega odkupa. V času, ko je FED opravljal nakupe, so obrestne mere na račun znižanja premije za tveganje upadle še za 50 bazičnih točk. FED-u je s tem uspelo obuditi trg MBS instrumentov in znatno znižati pribitke za tveganje, ki so narasli po izbruhu finančne krize (Hancock & Passmore, 2011).

FED je s svojimi napovedmi odkupov finančnih instrumentov v letih od 2008 do 2010 znatno znižal donosnosti na finančnih trgih. Te so se znižale tako za finančne instrumente, katerih nakupe je FED napovedal, kot za ostale, sorodne instrumente. Donosnost desetletnih državnih obveznic se je kumulativno znižala za 91 bazičnih točk, donosnost MBS instrumentov pa za 156 bazičnih točk. Pri tem avtorji omenjene raziskave raziščejo vprašanje, ali so morda dolgoročne obrestne mere padle, ker bi FED z implementacijo kvantitativnega sproščanja signaliziral daljše obdobje ničelnih obrestnih mer, kar bi jih znižalo samo po sebi. Njihova analiza to tezo zanika in potrjuje pozitivne učinke odkupov v višini od 50 do 100 bazičnih točk. Kritiki tovrstnih ugotovitev opozarjajo na dejstvo, da se dolgoročne obrestne mere tekom programa niso znižale. Avtorji to razlagajo z zaostrenimi razmerami na finančnih trgih, zaradi katerih so vlagatelji iskali t.i. varna zatočišča (angl. *safe haven*), katerega tradicionalno nudijo ameriške državne obveznice. Z umirjanjem krize, na kar je vplivalo tudi kvantitativno oz. kreditno sproščanje, so bili vlagatelji zopet pripravljeni investirati v bolj tvegane naložbe in so zato prodajali državne obveznice, kar je zviševalo njihove donosnosti (Gagnon et al., 2011b).

V svojem govoru v letu 2011 je Janet Yellen, sedanja guvernerka FED-a, v svojem govoru predstavila analizo učinkov nekonvencionalne monetarne politike. Pri tem loči učinke zaveze o dolgotrajni politiki ničelne obrestne mere (angl. *forward guidance*) in učinke kvantitativnega sproščanja. FED je podal izjavo o daljšem obdobju ničelne obrestne mere decembra 2008 in jo v naslednjih mesecih večkrat potrdil, kar je imelo znaten učinek na pričakovanja o bodočih obrestnih merah in s tem na dolgoročne obrestne mere. Pričakovanja so bila do marca 2009, ko je FED trge presenetil z velikim povečanjem programa odkupov MBS instrumentov in ga razširil na dolgoročne državne obveznice, že v veliki meri izoblikovana. Kljub temu je napoved povečanja odkupov znatno znižala donosnosti na tiste, vključene v program, kakor tudi na ostale sorodne finančne instrumente. Yellen to znižanje interpretira kot dokaz za delovanje kanala uravnoveženja portfelja. V govoru komentira tudi vpliv nekonvencionalne monetarne politike na dve realni spremenljivki, stopnjo inflacije in stopnjo brezposelnosti. Na obe naj bi ukrepi imeli pozitivne učinke, gre pa za rezultat FED-ovega modela FRB/US. V govoru Yellen ne opredeli, kako ukrepi v modelu povzročijo spremembe realnih spremenljivk, ampak zgolj opiše različne scenarije in izide simulacij (Yellen, 2011).

Do tovrstnih izsledkov je kritičen Woodford. Osredotoči se na analizo zaključkov iz raziskave avtorjev (Gagnon et al., 2011b). Najprej kritizira sam pristop k analizi, ta naj bi nujno slonela na hipotezi učinkovitih trgov, medtem ko ta ni skladna s teorijo ravnotežnega portfelja. Nato analizira še dobljene rezultate in zanje ponudi drugačno interpretacijo. Padce donosnosti na dolgoročne državne obveznice pojasnjuje s spremembami temeljne obrestne mere, napovedjo daljšega obdobja ničelne temeljne obrestne mere in slabših predvidevanj o stanju gospodarstva. Vse te informacije so bile podane v izjavah guvernerja na isti dan kot napovedi oziroma namigi o programih kvantitativnega sproščanja, zato je nemogoče natančno določiti, kaj je vplivalo na znižanje dolgoročnih obrestnih mer. Woodford pa izpostavlja ugotovitev, da več kot polovico znižanja obrestnih mer odpade na dva govora

guvernerja, na katerih so bili oznanjene tudi velike spremembe temeljne obrestne mere oziroma napoved dolgotrajne politike ničelne obrestne mere (Woodford, 2012).

3 EMPIRIČNA ANALIZA UČINKOV KVANTITATIVNEGA SPROŠČANJA

V prejšnjih poglavjih sem podal in analiziral različne teoretične razlage kvantitativnega sproščanja. Pri tem sem ugotovil, da med ekonomisti obstaja veliko različnih mnenj o učinkih in načinu delovanja tovrstne politike. Eden izmed razlogov za tovrstna nestrinjanja je težavnost empirične analize njenih učinkov, saj neposredne ekonometrične analize učinkov kvantitativnega sproščanja ni mogoče opraviti, ker gre za izjemno redke dogodke. V vsej zgodovini so le štiri centralne banke izvedle nekaj krogov tovrstne politike, zato ni mogoče zbrati primerne vzorca za statistično analizo. Z analizo gibanja dolgoročnih obrestnih mer skozi večletno obdobje v gospodarstvih, kjer se ta politika izvaja, si tudi ne moremo pomagati, saj nanje vplivajo tudi spremembe pričakovanj o stanju ekonomije in prihodnjih obrestnih merah ter zunanji šoki, kot je npr. evropska dolžniška kriza.

Učinke kvantitativnega sproščanja je sicer mogoče analizirati z event-study analizo, v okviru katere analiziramo učinke posameznih objav centralne banke na obrestne mere, čeprav je tudi tovrstna analiza težavna zaradi zgoščenosti pomembnih objav o stanju gospodarstva, bodoči politiki obrestnih mer in širših ukrepov monetarne politike. Te so podane v kratkem časovnem obdobju, zaradi česar je težko določiti resnični razlog za morebitne spremembe na finančnih trgih, ki se zgodijo ob zasedanjih odborov centralnih bank (Woodford, 2012).

Vendar v okviru magistrskega dela želim uporabiti znanje ekonometrije, pridobljeno tekom študija. Zaradi naštetih razlogov se bom poslužil drugačnega pristopa, kjer bom preučil hipotezo o obstoju kanala uravnoteženja portfelja. Pri tem se bom zgledoval po avtorjih Joyce, Lasaosa, Stevens in Tong, ki so v raziskavi iz leta 2010 na primeru Združenega kraljestva njegov obstoj potrdili, čeravno mu pripisujejo le kratek rok trajanja (Joyce et al., 2011b). Ta pristop je smiseln, ker se centralne banke pri implementaciji kvantitativnega sproščanja sklicujejo na obstoj tega kanala, ki pa je empirično le slabo raziskan.

3.1 VAR model

Empirično analizo bom opravil z modelom vektorske avtoregresije (angl. *vector autoregression model*, v nadaljevanju VAR). To je dinamični multivariatni model za analizo časovnih serij, katerega glavna značilnost je, da so neodvisne oz. pojasnjevalne spremenljivke odlogi odvisne spremenljivke. Tovrstni modeli so namenjeni preučevanju spremenljivk, katerih vrednosti v času t so odvisne od lastnih vrednosti v predhodnih obdobjih (Wooldridge, 2013).

Splošna oblika VAR modela je prikazana v enačbi 13.

$$y_t = \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_p y_{t-p} + \gamma_1 x_t + \dots + \gamma_q x_{t-q} + ad + \varepsilon_t \quad (13)$$

Tu je y_t ($k \times 1$) vektor odvisnih spremenljivk, y_{t-i} pa so ($k \times 1$) vektorji njihovih odlogov, ki nastopajo kot neodvisne spremenljivke. Število vseh odlogov je p in je enako številu vektorjev neodvisnih spremenljivk ter matrik njihovih koeficientov, β_i . Matrike regresijskih koeficientov β_i so matrike reda ($k \times p$), kjer k predstavlja število v model vključenih spremenljivk. V model se lahko dodatno vključi tudi eksogene spremenljivke, ki so združene v vektorju x_{t-i} , število njihovih odlogov je q , matrike pripadajočih koeficientov pa so reda ($k \times q$). Vektor a vsebuje deterministične člene, to so konstanta, trend in sezonske nepravilnosti spremenljivke (angl. *dummy variables*). Naključne napake, ε_t , nastopajo v vektorju reda ($k \times 1$).

Iz tega vidimo, da število parametrov, katerih vrednosti morajo biti ocenjene, hitro narašča z vključevanjem dodatnih spremenljivk in njihovih dodatnih odlogov. Višje število parametrov v modelu zahteva večji vzorec, zato je potrebno število spremenljivk in njihovih odlogov smiselno omejiti.

Tako se pojavi potreba po formalnem kriteriju za določanje števila odlogov. Obstaja več takšnih t. i. informacijskih kriterijev, med katerimi so najbolj znani Akaikejev (AIC), Bayesianski (BIC) in Hannan-Quinn (HQ). Ti kriteriji določajo optimalno število odlogov na podlagi logaritma determinante kovariančne matrike, števila v model vključenih spremenljivk, k , ter velikosti vzorca, N . Razlikujejo se v stopnji penalizacije za velikost vzorca in število spremenljivk (Tsay, 2005).

3.1.1 Stacionarnost

Pogosta lastnost časovnih serij je nestacionarnost, kar pomeni, da se njihovi statistični momenti spreminjajo skozi čas. Stacionarnost časovnih serij je ena izmed temeljnih pogojev za njihovo analizo. Nestacionarne časovne serije namreč niso stabilne, saj vsebujejo enotski koren (angl. *unit root*), zaradi katerega njena vrednost ter varianca s časom naraščata v neskončnost. V tem primeru se šoki, ki so tranzitivne narave, v modelu pokažejo kot trajne spremembe vrednosti serije, ocene regresijskih koeficientov pa se lahko napačno pokažejo kot statistično značilne.

Za preverjanje prisotnosti enotskega korena poznamo več testov, najpogosteje uporabljeni pa je ADF test (angl. *augmented Dickey-Fuller*), s katerim se preverja ničelno hipotezo o prisotnosti enotskega korena. Če ničelno hipotezo zavrnilo, sprejmemo domnevo, da testirana serija ne vsebuje enotskega korena.

Če preučevane serije niso stacionarne, moramo uporabiti primerne transformacije, s katerimi zagotovimo njihovo stacionarnost. Občasno pomaga že vključitev trenda v model, pravimo, da je serija trendno stacionarna (angl. *trend stationary*). Če serija tudi po vključitvi trenda ni stacionarna, je največkrat potrebna transformacija prvih diferenc, pri kateri od vrednosti v vsakem časovnem obdobju odštejemo njeno predhodno vrednost, je prikazana v enačbi 14.

$$\Delta y_t = y_t - y_{t-1} \quad (14)$$

V kolikor je serija po aplikaciji prvih diferenc stacionarna, pravimo, da je integrirana reda ena, I(1).

3.1.2 Ocena VAR modela

Kljub vsem omenjenim posebnostim pri analizi časovnih serij se avtoregresijske modele lahko oceni z metodo najmanjših kvadratov (angl. *ordinary least squares*, v nadaljevanju OLS). Cenilka OLS je ob izpolnjevanju vseh predpostavk klasičnega regresijskega modela učinkovita in nepristranska oz. asimptotično konsistentna, testne statistike pa so asimptotično veljavne. Predpostavke so naslednje (Wooldridge, 2013):

- model je linearen v parametrih,
- vzorčenje je naključno, kjer so posamezna opazovanja neodvisna med seboj,
- odsotnost popolne kolinearnosti,
- (pogojna) pričakovana vrednost naključnih napak je enaka nič, $E(\varepsilon_t | \mathbf{x}_t) = 0$,
- homoskedastičnost, $\text{Var}(\varepsilon_t | \mathbf{x}_t) = \delta_u^2$.

Ob veljavnosti prvih štirih predpostavk je cenilka OLS nepristranska oz. asimptotično konsistentna, pri čemer je za slednjo zadostna šibkejša predpostavka ničelne pričakovane vrednosti naključnih napak. Ob izpolnjevanju predpostavke homoskedastičnosti je cenilka OLS tudi učinkovita.

Pri analizi časovnih serij je pomembno upoštevati dodatno predpostavko, ki v analizi presečnih podatkov običajno ni relevantna. Poleg tega so nekatere predpostavke dopolnjene. Prve tri predpostavke z zgornjega seznama ostanejo nespremenjene, ostale pa so navedene spodaj (Wooldridge, 2013):

- (pogojna) pričakovana vrednost naključnih napak glede na neodvisne spremenljivke v istem obdobju je enaka nič, $E(\varepsilon_t | \mathbf{x}_t) = 0$,
- homoskedastičnost naključnih napak glede na neodvisne spremenljivke v istem obdobju je enaka nič, $\text{Var}(\varepsilon_t | \mathbf{x}_t) = \delta_u^2$.
- V modelu ni prisotna serijska korelacija oz. avtokorelacija, $E(\varepsilon_t \varepsilon_s | \mathbf{x}_t \mathbf{x}_s) = 0$.

Pri časovnih serijah je pogosto kršena predvsem predpostavka o odsotnosti avtokorelacije. Ta je v časovnih serijah pogosto prisotna, ker je vrednost spremenljivke v obdobju t odvisna od svojih predhodnih vrednosti. Avtokorelacija je v takih primerih v bistvu posledica napačne specifikacije zaradi izpuščene pomembne spremenljivke (angl. *omitted variable*), ki povzroči korelacijo naključnih napak z lastnimi vrednostmi v predhodnih obdobjih. V takšnih primerih avtokorelacijo v avtoregresijskih modelih odpravimo z vključitvijo dodatnih odlogov, s čimer vključimo izpuščeno pomembno neodvisno spremenljivko.

Prisotnost avtokorelacije v modelu krši predpostavke OLS, kar pomeni, da ocene parametrov, dobljene s cenilko OLS, niso več veljavne. Avtokorelacija sicer ne vpliva na vrednosti ocen regresijskih parametrov, te so še vedno nepristranske in konsistentne. Pristranske in nekonsistentne pa so ocene njihove variance, t.j. standardne napake, saj avtokorelacija vpliva na kovariančno matriko, ki ni več diagonalna. Cenilka OLS posledično ni več učinkovita, testne statistike, ki temeljijo na oceni standardnih napak, pa niso več veljavne (Greene, 2000).

Enake posledice na lastnosti cenilke OLS, kot jih ima prisotnost avtokorelacije, ima tudi kršitev predpostavke o homoskedastičnosti. Homoskedastičnost pomeni, da je varianca naključnih napak neodvisna od vrednosti neodvisnih spremenljivk, zaradi česar je kovariančna matrika skalarna, t.j. diagonalna z enakimi diagonalnimi elementi. Ker je predpostavljena ničelna pričakovana vrednost naključnih napak, je varianca naključnih napak enaka vrednosti njihovih kvadratov.

$$Var(\varepsilon_i|x_i) = E(\varepsilon_i^2 - (E(\varepsilon_i))^2|x_i) = E(\varepsilon_i^2 - 0|x_i) = E(\varepsilon_i^2|x_i) = 0 \quad (15)$$

V analizi časovnih vrst je predpostavka homoskedastičnosti omejena na odsotnost koreliranosti kvadratov naključnih napak z neodvisnimi spremenljivkami v istem časovnem obdobju, kar je prikazano v enačbi 15.

3.2 Podatki

V model je vključenih šest endogenih spremenljivk, ki obsegajo podatke o realiziranih presežnih donosnostih ter tržnih deležih za glavne razrede finančnih naložb. Te se delijo na delnice ter korporativne in državne obveznice. Uporabljene so tudi eksogene spremenljivke, katerih namen je zajeti vpliv makroekonomskih dejavnikov na finančne trge. Uporabljeni so indeks cen življenjskih potrebščin, indeks industrijske proizvodnje ter razlika med 10-letnimi ter 3-mesečnimi državnimi obveznicami.

Vzorec, ki sem ga zbral za analizo, zajema podatke od januarja 1990 do junija 2015. Velikost vzorca je $N = 306$, ker pa sem na nekaterih serijah uporabil transformacijo prvih diferenc, se dejanska velikost vzorca v analizi zmanjša na $N = 305$. Vsi podatki so na mesečni ravni, ker je to frekvenca objavljanja uporabljenih makroekonomskih podatkov.

Endogene spremenljivke tvorijo serije finančnih podatkov za različne naložbene razrede, ki predstavljajo pomemben delež tržnega portfelja. Idealno bi bilo vključiti vse vrste finančnih instrumentov, vendar za mnoge podatki niso dostopni ali celo ne obstajajo. Pomanjkljivost je predvsem odsotnost podatkov za MBS instrumente, ki predstavljajo pomemben del dolžniških trgov, vendar zaradi njihove relativno kratke zgodovine obstoja primerni podatki zanje niso na voljo. Težavno je pridobiti predvsem podatke o njihovi tržni kapitalizaciji, ker so za večino časovnih serij na voljo le podatki o njihovih donosnostih.

V analizi so uporabljeni podatki o presežnih donosnostih, izražene v odstotnih spremembah. Presežna donosnost je definirana kot razlika med donosnostjo izbranega finančnega instrumenta in netvegano obrestno mero (angl. *risk-free rate*). Netvegano obrestno mero v tej analizi predstavlja donosnost na denarni agregat M2, saj nas zanima donosnost, ki je na razpolago tržnim udeležencem. M2 je poleg tega pomemben naložbeni razred, saj vključuje vezane vloge in vloge na vpogled, ki predstavljajo pomemben del finančnega premoženja gospodinjstev. Podatki o donosnosti so pridobljeni na FED-ovi podatkovni bazi FRED.

Presežne donosnosti so v tem modelu zelo pomembne, ker predstavljajo vsoto vseh premij za tveganja, ki jih investitorji zahtevajo za posamezne finančne instrumente. Bistvo teorije uravnoteženja portfelja je ravno v nižanju zahtevanih donosnosti preko zniževanja premij za tveganje, zato je v model smiselno vključiti presežne namesto celotne donosnosti.

Podatki o donosnostih na ostale finančne instrumente so v obliki širokih indeksov, ki sledijo velikemu številu različnih izdajah, denominiranih v ameriških dolarjih. Vsi indeksi merijo celotno donosnost (angl. *total return*) izbranih instrumentov, kar pomeni, da so poleg gibanja njihovih cen na borzah vključeni tudi donosi v obliki izplačanih kuponov oz. dividend. Instrumenti, ki so vključeni v model, so državne obveznice, korporativne obveznice in delnice. Kriterija za vključitev sta dva. Prvi pogoj je, da gre za finančni instrument z dovolj dolgo zgodovino, da zanje obstajajo dolge časovne serije v obliki širokih indeksov. Drugi kriterij je relativna pomembnost v kapitalizaciji finančnih trgov, saj želim kar najbolje simulirati tržni portfelj.

Za državne obveznice sem uporabil BofA US Treasury Total Return indeks, ki vključuje širok spekter ročnosti ameriških državnih obveznic. Za korporativne obveznice sem uporabil BofA Merrill Lynch US Corp Master Total Return Indeks, ki vključuje večje izdaje obveznic visoke kakovosti (angl. *investment grade*). Komercialni zapisi z ročnostjo, nižjo od enega leta, vanj niso vključeni. Delnice so vključene z indeksom S&P 500 Total Return, ki zajema 500 največjih ameriških korporacij. Za delnice žal nisem uspel najti širšega indeksa, ki bi imel dovolj dolgo serijo podatkov o tržni kapitalizaciji. Vse serije sem pridobil na Bloomberg terminalu.

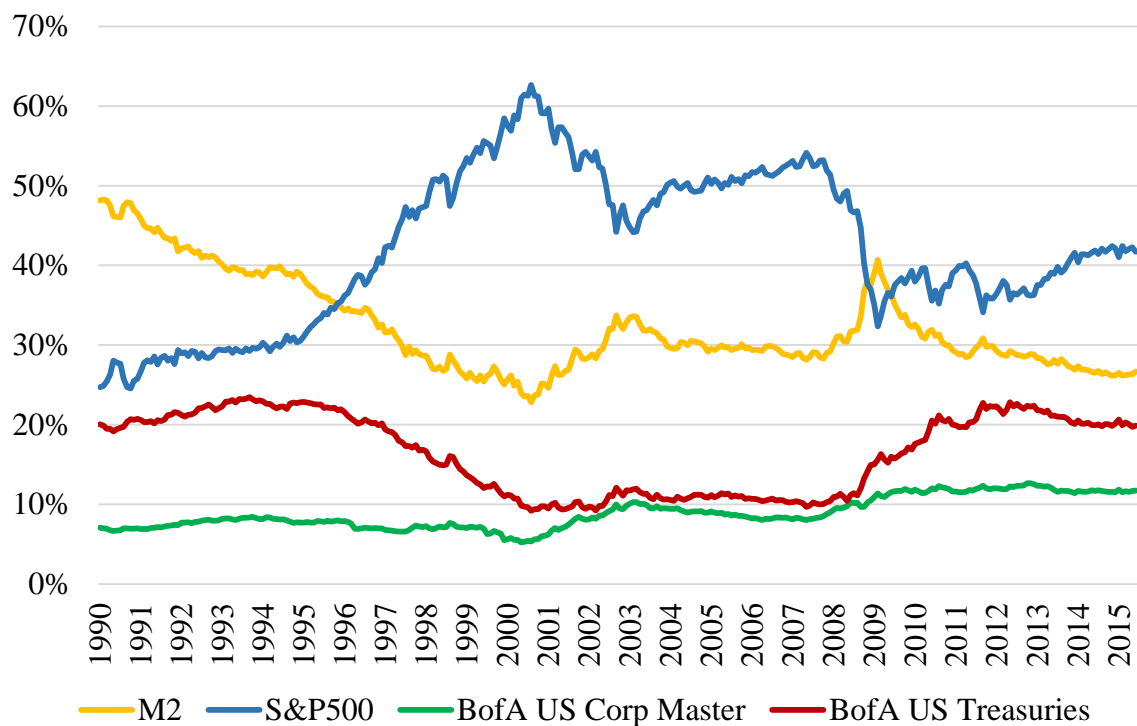
Poleg serij o donosnosti so med endogene spremenljivke vključene še serije deležev, ki ga imajo posamezni naložbeni razredi v celotni tržni kapitalizaciji. Tržna kapitalizacija je vsota denarnega agregata M2 ter tržne kapitalizacije vseh indeksov, ki so vključeni v model. Vsota vseh deležev je enaka ena (enačba 16), zato vseh ne smemo vključiti v model, saj bi s tem kršili osnovno predpostavko cenilke OLS, t.j. odsotnost popolne multikolinearnosti. Problem nastane, ker je eden izmed deležev vedno popolna linearna kombinacija ostalih (enačba 17), zaradi česar matrika vrednosti neodvisnih spremenljivk nima polnega ranga, je izrojena. V tem primeru je izračun cenilke OLS matematično nemogoč, saj je determinanta takšne matrike enaka nič, zaradi česar njen inverz ne obstaja.

$$\sum_{i=1}^3 delež_i = 1 \quad (16)$$

$$delež_1 = 1 - \sum_{i=0}^2 delež_i \quad (173)$$

V model bodo zato eksplicitno vključeni le deleži indeksov izbranih finančnih instrumentov. Delež M2 bo, tako kot tudi njegova donosnost, vključen implicitno, preko ostalih serij. Gibanje deležev skozi čas prikazuje slika 3.

Slika 4: Deleži naložb v tržnem portfelju



Osnovni statistični parametri uporabljenih serij so prikazani v Tabeli 1.

Tabela 1: Deleži in donosnosti uporabljenih serij: osnovne statistične lastnosti

	Povprečje	Standardni odklon	Min.	Max.
Delež M2	0,3228	0,0618	0,2281	0,4824
Delež delnic	0,4226	0,0992	0,2455	0,6266
Delež korporativnih obveznic	0,0899	0,0255	0,0522	0,1267
Delež državnih obveznic	0,0899	0,0561	0,0921	0,2345
Donosnost M2	0,0016	0,0012	0,0001	0,0048
Presežna donosnost na delnice	0,0071	0,0419	- 0,1689	0,1116
Presežna donosnosti na korporativne obveznice	0,0044	0,0150	- 0,0748	0,0549
Presežna donosnosti na državne obveznice	0,0035	0,0128	- 0,0429	0,0529

Z vidika analize tega magistrskega dela je pomemben tudi podatek o korelaciji presežnih donosnosti med različnimi naložbenimi razredi. Korelacijski koeficienti so podani v tabeli 2. Vidimo, da so vse korelacije v skladu s pričakovanji. Korporativne in državne obveznice so močno korelirane, saj gre v osnovi za enako vrsto naložbe, t.j. naložbo s fiksnimi donosi, glavna razlika med njimi pa je v odsotnosti kreditnega tveganja pri državnih. Na drugi strani so obveznice z delnicami slabše korelirane, državne celo negativno, saj višje obrestne mere vodijo v višje cene obveznic na eni in običajno v padec cen delnic na drugi strani. Korporativne obveznice so z delnicami bolje korelirane zato, ker gospodarski cikel na kreditno sposobnost in dobičkonosnost podjetij deluje v enaki smeri.

Različne stopnje koreliranosti naložb nakazujejo na drugačne stopnje zamenljivosti naložb, kar po teoriji določa magnitudo učinka uravnoteženja portfelja.

Tabela 2: Koeficienti korelacije uporabljenih razredov finančnih instrumentov

Korelacijski koeficienti	Delnice	Korporativne obveznice	Državne obveznice
Delnice	1,00		
Korporativne obveznice	0,28	1,00	
Državne obveznice	-0,10	0,70	1,00

V okviru analize sem preveril hipotezi o normalni porazdelitvi in odsotnosti heteroskedastičnosti. V tabeli 3 so predstavljeni rezultati Jarque-Berra testa, ki testira ničelno hipotezo normalne porazdelitve ter ARCH-LM testa, znanega tudi kot Breusch-Pagan test, ki testira ničelno hipotezo o odsotnosti heteroskedastičnosti. Vidimo, da je ničelna hipoteza v vseh primerih zavrnjena, razen v primeru domneve o homoskedastičnosti donosnosti na državne obveznice. Dobljeni rezultati so v skladu s pričakovanji, saj finančne serije empirično izkazujejo nenormalno porazdelitev ter kopičenje volatilitosti.

Tabela 3: Rezultati Jarque-Berra testa ter ARCH-LM testa

	Jarque-Berra			ARCH-LM
	Simetričnost	Sploščenost	hi-kvadrat (stopnja tveganja)	hi-kvadrat (stopnja tveganja)
Presežna donosnost na delnice	-1,0136	5,4607	129,1777 (0,0000)	30,5802 (0,0000)
Presežna donosnost na korporativne obveznice	-1,1305	9,0166	525,0038 (0,0000)	62,6070 (0,0000)
Presežna donosnost na državne obveznice	-0,2121	3,9407	13,5335 (0,0012)	5,3793 0,2505
Delež delnic	-0,0582	1,9069	15,3556 (0,0005)	287,1323 (0,0000)
Delež korporativnih obveznic	0,4300	1,9863	22,4591 (0,0000)	289,0719 (0,0000)
Delež državnih obveznic	-0,1700	1,3965	34,1443 (0,0000)	286,6070 (0,0000)

Pred specifikacijo modela je potrebno preveriti, če so uporabljene podatkovne serije stacionarne. Pri tem sem uporabil ADF test, s katerim se preverja ničelno hipotezo o prisotnosti enotskega korena. Rezultati opravljenih testov so prikazani v tabeli 4. Število odlogov je določeno v skladu z AIC informacijskim kriterijem.

Tabela 4: Rezultati ADF testa

Spremenljivka	Število odlogov	Kritična vrednost ($p=0,05$)	Vrednost t-statistike
Presežna donosnost na delnice	0	-2,86	-16,23
Presežna donosnost na korporativne obveznice	1	-2,86	-12,76
Presežna donosnost na državne obveznice	2	-2,86	-9,88
Delež delnic	1	-2,86	-1,82
Delež korporativnih obveznic	0	-1,94	-1,32
Delež državnih obveznic	3	-1,94	-0,45

Serije presežnih donosnosti so se pričakovano izkazale za stacionarne, $I(0)$. Ničelne hipoteze pa ni bilo mogoče zavrniti za nobeno izmed serij, ki predstavljajo deleže naložb na trgu. Kljub temu so v modelu uporabljene serije brez transformacij, ker so za analizo bolj primerne, saj imajo večjo pojasnjevalno moč od transformiranih serij, cenilka OLS pa kljub prisotnosti enotskega korena ostaja konsistentna.

3.3 Specifikacija modela

Namen empirične analize je, kot sem že predhodno omenil, preveriti hipotezo o obstoju kanala uravnoteženja portfelja. V skladu s to hipotezo bodo na presežne donosnosti finančnih instrumentov vplivali njihovi tržni deleži. V ekonometričnem modelu to hipotezo lahko preverimo na način, da apliciramo šok v obliki spremembe tržnih deležev. Ker večina programa kvantitativnega sproščanja poteka preko nakupov državnih obveznic, bo delovna hipoteza, ki jo bom v okviru analize preveril, ali sprememba tržnega deleža državnih obveznic vpliva na presežne donosnosti v model vključenih finančnih instrumentov.

Specifikacija empiričnega modela VAR, ki ga bom uporabil v svoji analizi, je podan v enačbi 18. Gre za model, ki so ga v svoji analizi uporabili Joyce in ostali (Joyce et al., 2011).

$$\mathbf{y}_t = \beta_1 \mathbf{y}_{t-1} + \dots + \beta_p \mathbf{y}_{t-p} + \gamma \mathbf{x}_t + \mathbf{ad} + \boldsymbol{\varepsilon}_t, \quad (18)$$

kjer je

$$\mathbf{y}_t = [r_t^{eq} \ r_t^{co} \ r_t^{tr} \ sh_t^{eq} \ sh_t^{co} \ sh_t^{tr}]'$$

$$\mathbf{x}_t = [CPI_t \ IP_t \ Spread_t]'$$

$$\mathbf{d} = [konstanta]'. \quad (19)$$

V vektorju endogenih spremenljivk, \mathbf{y}_t , predstavljajo r_t^{eq} , r_t^{co} , r_t^{tr} presežne donosnosti na delnice, korporativne in državne obveznice, sh_t^{eq} , sh_t^{co} , sh_t^{tr} pa deleže teh naložb v tržnem portfelju. V vektorju eksogenih spremenljivk, \mathbf{x}_t , so podatki o industrijski proizvodnji, cenah potrošnih dobrin in razliki med dolgoročnimi in kratkoročnimi obrestnimi merami. V model je preko vektorja \mathbf{d} vključena tudi konstanta. Vzorec sega od februarja 1990 do junija 2015, $N=305$.

V VAR modelu je najprej potrebno določiti število odlogov endogenih spremenljivk. Rezultati informacijskih kriterijev so prikazani v tabeli 5. Število odlogov sem določil na podlagi akaikejevega informacijskega kriterija, ki je predlagal štiri odloge, $p = 4$.

Tabela 5: Predlagano število odlogov po različnih informacijskih kriterijih

Informacijski kriterij	Predlagano število odlogov
AIC kriterij	4
FPE kriterij	4
HQ kriterij	1
BIC kriterij	1

3.4 Ocena modela

Ocene regresijskih koeficientov in pripadajoče stopnje tveganja so prikazane na sliki 4.

Slika 5: Ocene regresijskih koeficientov VAR modela

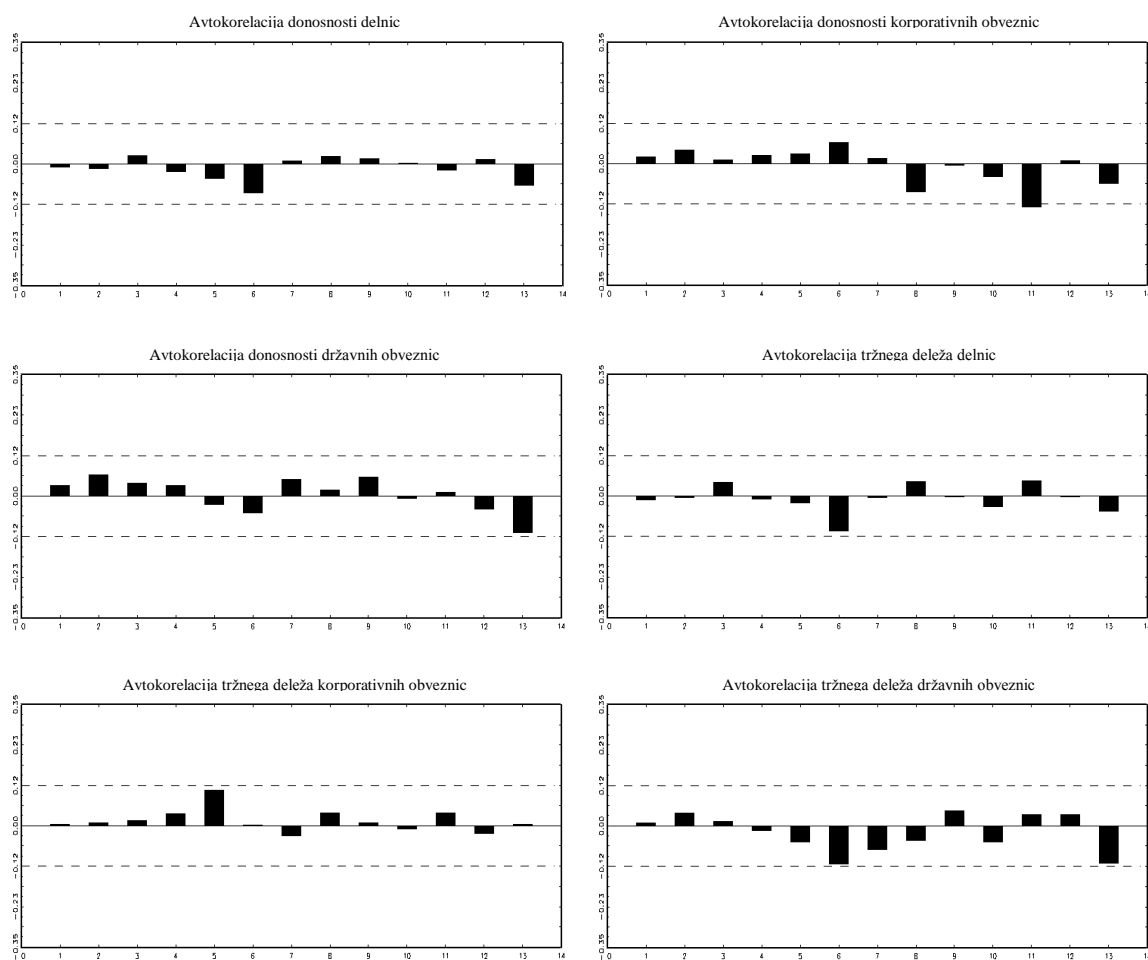
$$\begin{aligned}
 & \begin{bmatrix} r_t^{eq} \\ r_t^{co} \\ r_t^{tr} \\ sh_t^{eq} \\ sh_t^{co} \\ sh_t^{tr} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{0,370} & \mathbf{-0,196} & \mathbf{-0,339} & \mathbf{1,178} & \mathbf{0,997} & \mathbf{0,844} \\ (0,003) & (0,024) & (0,010) & (0,239) & (0,034) & (0,112) \\ \mathbf{0,799} & \mathbf{-0,337} & \mathbf{-0,686} & \mathbf{1,545} & \mathbf{1,256} & \mathbf{1,178} \\ (0,022) & (0,164) & (0,063) & (0,580) & (0,339) & (0,427) \\ \mathbf{0,030} & \mathbf{-0,106} & \mathbf{0,080} & \mathbf{-0,217} & \mathbf{0,070} & \mathbf{-0,423} \\ (0,776) & (0,144) & (0,472) & (0,796) & (0,860) & (0,343) \\ \mathbf{0,019} & \mathbf{0,016} & \mathbf{-0,018} & \mathbf{0,950} & \mathbf{-0,064} & \mathbf{-0,017} \\ (0,273) & (0,186) & (0,319) & (0,000) & (0,320) & (0,810) \\ \mathbf{0,150} & \mathbf{-0,065} & \mathbf{-0,190} & \mathbf{0,398} & \mathbf{1,308} & \mathbf{0,477} \\ (0,079) & (0,270) & (0,035) & (0,560) & (0,000) & (0,188) \\ \mathbf{-0,043} & \mathbf{-0,011} & \mathbf{0,088} & \mathbf{-0,146} & \mathbf{-0,031} & \mathbf{0,715} \\ (0,156) & (0,586) & (0,006) & (0,543) & (0,784) & (0,000) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} r_{t-1}^{eq} \\ r_{t-1}^{co} \\ r_{t-1}^{tr} \\ sh_{t-1}^{eq} \\ sh_{t-1}^{co} \\ sh_{t-1}^{tr} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mathbf{-0,204} & \mathbf{-0,006} & \mathbf{0,082} & \mathbf{-1,463} & \mathbf{-1,140} & \mathbf{-0,966} \\ (0,112) & (0,943) & (0,553) & (0,282) & (0,074) & (0,180) \\ \mathbf{-0,298} & \mathbf{-0,113} & \mathbf{0,336} & \mathbf{0,480} & \mathbf{-1,598} & \mathbf{-2,672} \\ (0,406) & (0,620) & (0,383) & (0,899) & (0,370) & (0,184) \\ \mathbf{-0,107} & \mathbf{-0,028} & \mathbf{-0,025} & \mathbf{-0,186} & \mathbf{0,000} & \mathbf{0,543} \\ (0,323) & (0,685) & (0,830) & (0,871) & (1,000) & (0,369) \\ \mathbf{0,011} & \mathbf{0,003} & \mathbf{0,000} & \mathbf{-0,217} & \mathbf{0,030} & \mathbf{0,020} \\ (0,524) & (0,767) & (0,986) & (0,242) & (0,732) & (0,836) \\ \mathbf{-0,074} & \mathbf{-0,025} & \mathbf{0,059} & \mathbf{0,572} & \mathbf{-0,264} & \mathbf{-0,689} \\ (0,398) & (0,653) & (0,529) & (0,538) & (0,544) & (0,161) \\ \mathbf{0,024} & \mathbf{0,004} & \mathbf{-0,036} & \mathbf{-0,120} & \mathbf{0,008} & \mathbf{0,352} \\ (0,429) & (0,819) & (0,278) & (0,711) & (0,960) & (0,041) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} r_{t-2}^{eq} \\ r_{t-2}^{co} \\ r_{t-2}^{tr} \\ sh_{t-2}^{eq} \\ sh_{t-2}^{co} \\ sh_{t-2}^{tr} \end{bmatrix} \\
 & + \begin{bmatrix} \mathbf{0,150} & \mathbf{-0,145} & \mathbf{-0,032} & \mathbf{-0,075} & \mathbf{0,611} & \mathbf{-0,112} \\ (0,236) & (0,077) & (0,818) & (0,956) & (0,315) & (0,874) \\ \mathbf{1,033} & \mathbf{-0,385} & \mathbf{-0,797} & \mathbf{-5,142} & \mathbf{0,883} & \mathbf{2,001} \\ (0,004) & (0,092) & (0,037) & (0,173) & (0,603) & (0,308) \\ \mathbf{0,009} & \mathbf{-0,106} & \mathbf{0,058} & \mathbf{1,064} & \mathbf{0,564} & \mathbf{0,130} \\ (0,929) & (0,125) & (0,613) & (0,348) & (0,269) & (0,825) \\ \mathbf{-0,023} & \mathbf{0,001} & \mathbf{0,035} & \mathbf{0,307} & \mathbf{0,046} & \mathbf{-0,107} \\ (0,191) & (0,960) & (0,063) & (0,096) & (0,579) & (0,266) \\ \mathbf{0,224} & \mathbf{-0,075} & \mathbf{-0,172} & \mathbf{-1,817} & \mathbf{-0,061} & \mathbf{0,153} \\ (0,010) & (0,181) & (0,065) & (0,049) & (0,884) & (0,749) \\ \mathbf{-0,042} & \mathbf{0,018} & \mathbf{-0,008} & \mathbf{0,477} & \mathbf{0,121} & \mathbf{0,387} \\ (0,168) & (0,360) & (0,816) & (0,140) & (0,407) & (0,021) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} r_{t-3}^{eq} \\ r_{t-3}^{co} \\ r_{t-3}^{tr} \\ sh_{t-3}^{eq} \\ sh_{t-3}^{co} \\ sh_{t-3}^{tr} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mathbf{0,161} & \mathbf{-0,029} & \mathbf{-0,160} & \mathbf{0,814} & \mathbf{-0,393} & \mathbf{0,195} \\ (0,117) & (0,218) & (0,144) & (0,400) & (0,373) & (0,705) \\ \mathbf{0,759} & \mathbf{-0,095} & \mathbf{-0,531} & \mathbf{2,352} & \mathbf{-1,114} & \mathbf{-0,424} \\ (0,008) & (0,154) & (0,083) & (0,384) & (0,365) & (0,768) \\ \mathbf{0,138} & \mathbf{-0,015} & \mathbf{-0,140} & \mathbf{-0,332} & \mathbf{-0,552} & \mathbf{-0,281} \\ (0,110) & (0,442) & (0,128) & (0,683) & (0,136) & (0,514) \\ \mathbf{-0,015} & \mathbf{0,001} & \mathbf{0,012} & \mathbf{-0,033} & \mathbf{0,010} & \mathbf{0,099} \\ (0,290) & (0,767) & (0,428) & (0,805) & (0,864) & (0,158) \\ \mathbf{0,161} & \mathbf{-0,022} & \mathbf{-0,114} & \mathbf{0,557} & \mathbf{-0,130} & \mathbf{0,107} \\ (0,021) & (0,174) & (0,129) & (0,399) & (0,665) & (0,761) \\ \mathbf{-0,012} & \mathbf{0,004} & \mathbf{-0,005} & \mathbf{-0,110} & \mathbf{-0,066} & \mathbf{-0,490} \\ (0,621) & (0,433) & (0,843) & (0,634) & (0,529) & (0,000) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} r_{t-4}^{eq} \\ r_{t-4}^{co} \\ r_{t-4}^{tr} \\ sh_{t-4}^{eq} \\ sh_{t-4}^{co} \\ sh_{t-4}^{tr} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mathbf{0,031} & \mathbf{-0,112} & \mathbf{-0,005} & & & \mathbf{0,284} \\ (0,286) & (0,040) & (0,003) & & & (0,043) \\ \mathbf{-0,296} & \mathbf{0,612} & \mathbf{0,003} & & & \mathbf{-0,889} \\ (0,000) & (0,000) & (0,510) & & & (0,024) \\ \mathbf{0,041} & \mathbf{-0,114} & \mathbf{-0,004} & & & \mathbf{0,242} \\ (0,093) & (0,013) & (0,003) & & & (0,040) \\ \mathbf{0,020} & \mathbf{-0,032} & \mathbf{0,000} & & & \mathbf{0,028} \\ (0,000) & (0,000) & (0,250) & & & (0,142) \\ \mathbf{-0,086} & \mathbf{0,177} & \mathbf{0,001} & & & \mathbf{-0,262} \\ (0,000) & (0,000) & (0,168) & & & (0,006) \\ \mathbf{0,027} & \mathbf{-0,055} & \mathbf{-0,001} & & & \mathbf{0,088} \\ (0,000) & (0,000) & (0,041) & & & (0,009) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} CPI_log_t \\ IP_log_t \\ Spread_t \end{bmatrix} + [cons] + \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \\ u_{3t} \\ u_{4t} \\ u_{5t} \\ u_{6t} \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

3.5 Testiranje

V naslednjem koraku je potrebno preveriti, ali model izpolnjuje predpostavke cenilke najmanjših kvadratov. Za veljavnost modela je bistvena predpostavka o odsotnosti avtokorelacije. Zaradi vključitve eksogenih spremenljivk Portmaneu testa za prisotnost avtokorelacije ni mogoče opraviti, zato v paketu JMulTi na voljo ostaneta še Breusch-Godfrey LM-test za prisotnost avtokorelacije ter grafična analiza.

LM-test pri ničelni stopnji tveganja zavrne ničelno hipotezo o odsotnosti avtokorelacije, vendar ima uporabljeni test v primeru vključitve eksogenih spremenljivk težnjo k pretiranemu zavračanju ničelne hipoteze. Zato sem za analizo prisotnosti avtokorelacije uporabil še grafično analizo, katere rezultati so prikazani na sliki 5.

Slika 6: Grafična analiza avtokoreliranosti residualov



Iz grafične analize je razvidno, da avtokorelacija v modelu ni problematična. Razen izjeme na enajstem odlogu je so vsi odlogi znotraj kritičnih meja. Predvsem na prvih štirih odlogih je avtokoreliranost zanemarljiva, zato lahko sprejemem domnevo, da avtokorelacija v modelu ni prisotna.

3.6 Rezultati

Na podlagi ocenjenega modela se lahko izvede analiza učinka implementacije nakupa državnih obveznic v okviru programa kvantitativnega sproščanja. Ta je v modelu definiran kot sprememba deleža državnih obveznic, ki so na razpolago tržnim udeležencem. Šok v model uvedemo preko spremembe vrednosti spremenljivke deleža državnih obveznic v tržnem portfelju, sh_t^{tr} .

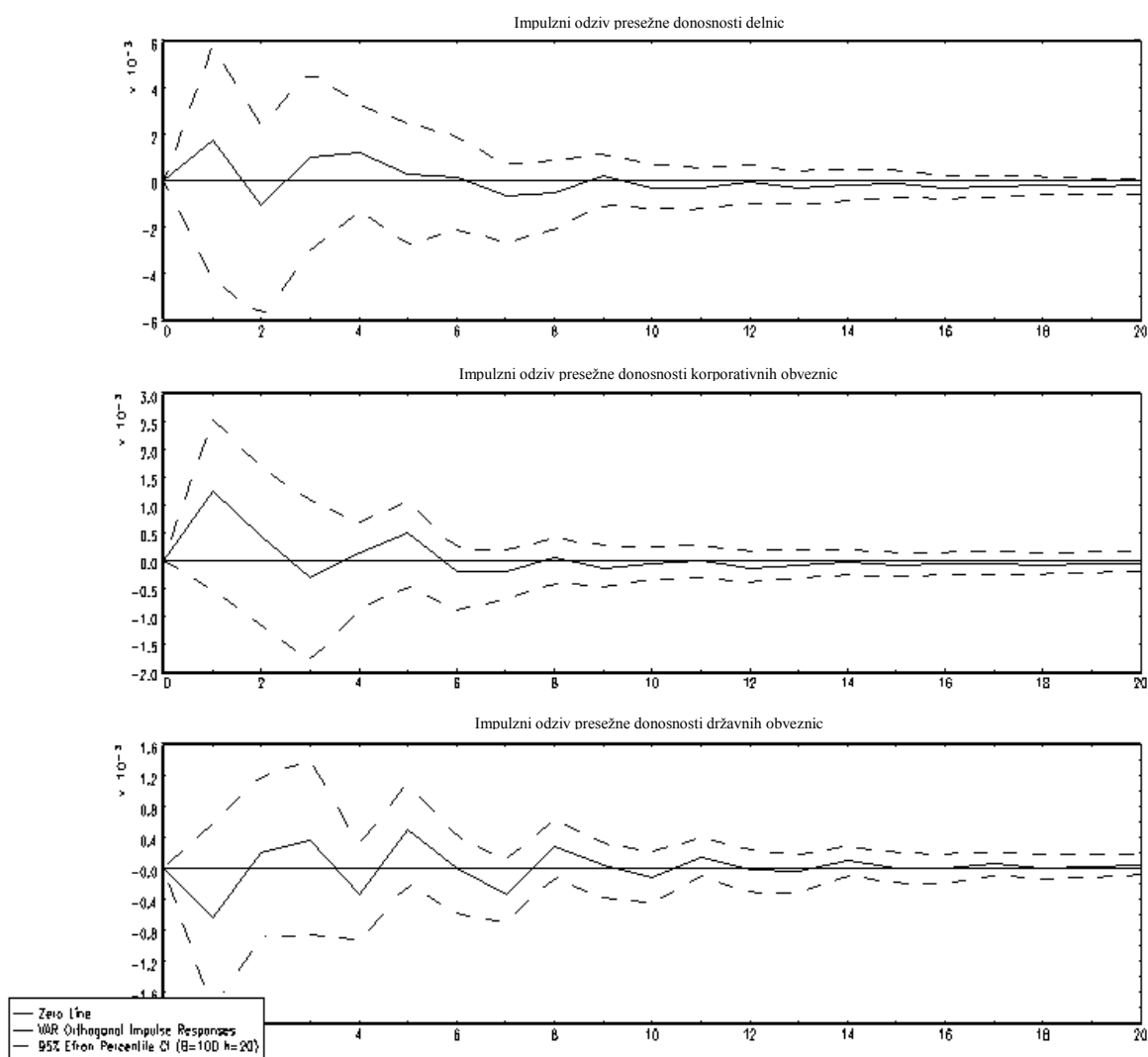
Pri tem moram opozoriti, da je zaradi osnovnih nastavitvev uporabljenega programa za analizo, JMulti, šok opredeljen kot povečanje deleža državnih obveznic v tržnem portfelju, kar bi vsebinsko opredelili kot obratno kvantitativno sproščanje, v katerem bi centralna banka obveznice prodajala namesto kupovala. Vendar to razen na predznake odzivov ne vpliva na rezultate analize, to nevšečnost pa bi lahko odpravil zgolj z uporabo plačljive programske opreme, zato sem se odločil, da kljub temu analizo opravim v brezplačnem programu JMulti.

V analizi nas zanimajo impulzni odzivi, ki prikazujejo odziv modeliranih spremenljivk na šok. Uporabljena je Choleski dekompozicija, ki omogoča implementacijo ortogonalnega šoka, zaradi česar je pomemben vrstni red spremenljivk. Ta je prikazan v enačbi 19, skladno s teorijo pa je na zadnjem mestu delež državnih obveznic, sh_t^{tr} . Impulzni odzivi so prikazani v slikah 6 in 7. Vrstni red odzivov je enak vrstnemu redu spremenljivk v modelu. Velikost šoka, ki je prikazan na ordinatni osi, znaša en standardni odklon, prikazano število obdobji po šoku pa je 20, kar ustreza 20 mesecem.

Slika 6 prikazuje odziv donosnosti finančnih instrumentov na šok. Vidimo, da izrazitih enosmernih odzivov, ki bi bili statistično značilni, ni. Rezultat ostaja robusten na različne modifikacije modela, ki so opisane v naslednjem poglavju.

Na sliki 7 so prikazani odzivi tržnih deležev delnic, korporativnih in državnih obveznic. Šok statistično značilno vpliva zgolj na spremenljivko, na katero je bil apliciran, t.j. delež državnih obveznic. Ta se poveča in ostane povišan skozi daljše obdobje in počasi konvergira k začetni vrednosti. Odziva na deleža delnic in korporativnih obveznic nista statistično značilna, čeprav srednja ocena nakazuje spremembo.

Slika 7: Impulzni odziv presežnih donosnosti na šok v tržnem deležu državnih obveznic

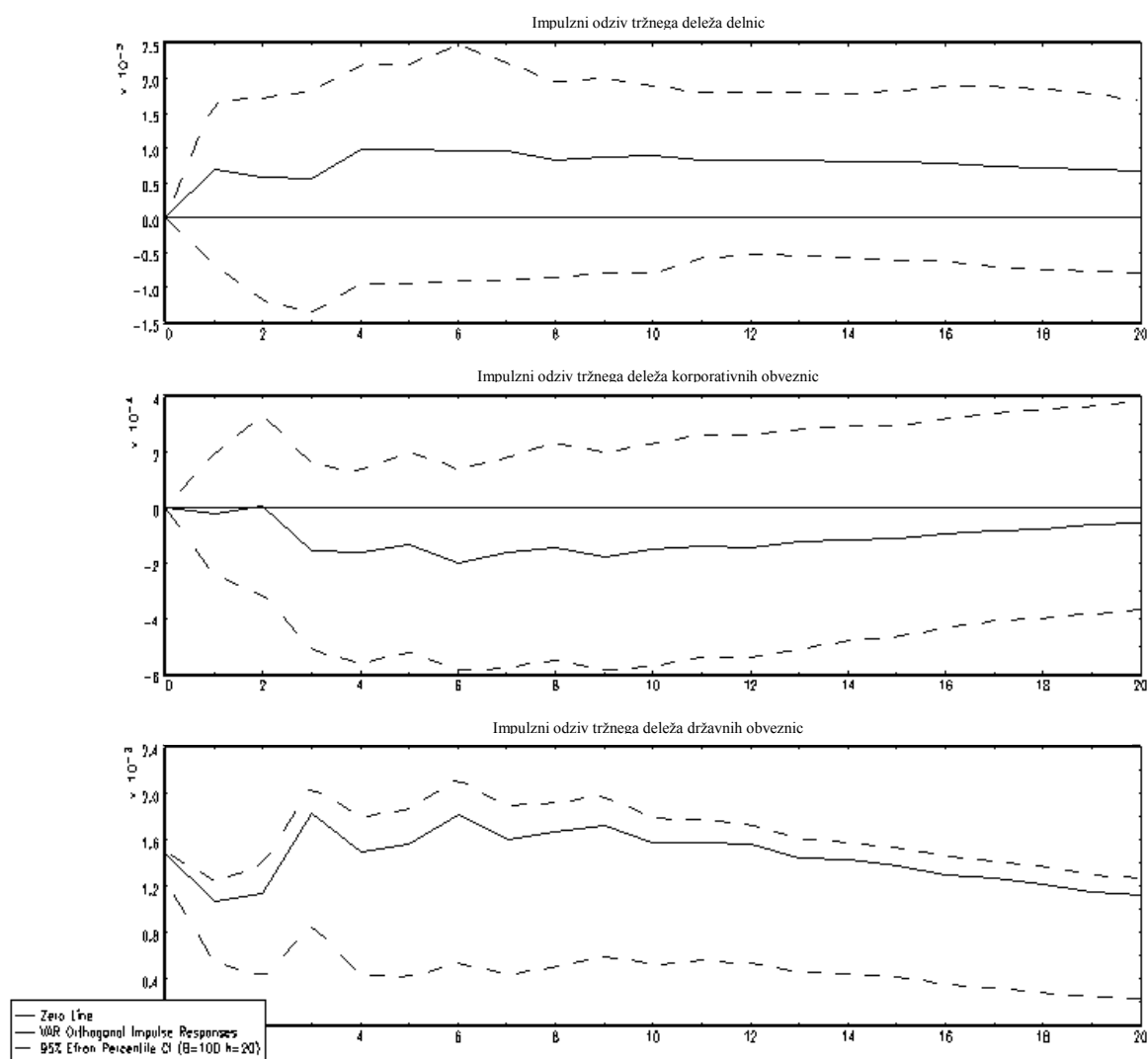


3.7 Preverjanje robustnosti modela

V model sem z namenom preverjanje robustnosti rezultatov vnesel več modifikacij. V skladu s predlogom HQ in BIC informacijskih kriterijev sem znižal število odlogov endogenih spremenljivk, kar pa ni vplivalo na rezultate. Preizkusil sem tudi drugačno število odlogov, ki niso v skladu s predlogi informacijskih kriterijev, a se je izkazalo, da je osnovni model robusten na tovrstne modifikacije.

Nato sem poskusil z uporabo transformiranih serij o tržnih deležih. Serije sem logaritmiral, s čimer se zniža njihova variabilnost. Poskusil sem tudi z uporabo prvih diferenc, ki preverjeno odstranijo enotski koren. Vendar te transformacije niso vplivale na rezultate.

Slika 8: Impulzni odzivi tržnih deležev na šok v tržnem deležu državnih obveznic



Poleg tega sem model apliciral zgolj na obdobje pred krizo, saj bi teoretično vključitev tega obdobja lahko popačila rezultate, ker tovrstni dogodki vplivajo na korelacije med spremenljivkami. Vendar so rezultati robustni tudi na spremembo vzorca.

Dodatna vrsta modifikacije je vključitev dodatnih eksogenih spremenljivk. V model sem kot eksogeni spremenljivki dodal še seriji o javnem dolgu Združenih držav ter skupni višini korporativnega dolga, ki sem ju pridobil na podatkovni bazi ameriške centralne banke. Dostopni so sicer le kvartalni podatki, zato sem z linearno ekstrapolacijo ocenil manjkajoče mesečne vrednosti. Ob uvedbi teh spremenljivk postane statistično značilen tudi trend, zato sem v model dodal tudi slednjega.

Impulzni odzivi deležev se z modifikacijami modela nekoliko spreminjajo, vendar ne v bistvenih elementih. Predznaki odzivov vseh treh spremenljivk ostajajo enaki, vendar je pri vseh konvergenca k začetnim vrednostim hitrejša. To predvsem drži za državne obveznice, ki se že po desetih mesečnih obdobjih popolnoma konvergirajo. Bolj izrazite kot v izvornem modelu pa so spremembe za korporativne obveznice in delnice. Za slednje je sprememba tudi statistično značilna. Delež korporativnih obveznic se pričakovano zniža, delež delnic pa se ob šoku poveča, kar je v nasprotju s pričakovanjem. Vendar je pri razlagi sprememb deležev potrebno upoštevati dejstvo, da je v serije deležev implicitno zajet tudi tržni delež denarnega agregata M2, ki predstavlja netvegano naložbo. Možna razlaga je, da ob povečanju deleža državnih obveznic upade predvsem delež M2, kar se v modelu pokaže kot rast deleža delniških naložb, saj sta ti seriji močno negativno korelirani. Korelacijski koeficient namreč znaša -0,86.

Vendar v modificiranem modelu odzivi donosnosti, ki so bistveni del analize, niso drugačni od tistih v izvornem modelu. Spremenljivke le rahlo nihajo okoli ničelne ravni brez statistično značilnih odmikov. Rezultat ostaja robusten na spremembo obdobja vzorca, število odlogov endogenih spremenljivk in izključitev trenda.

SKLEP

Po izbruhu velike finančne in gospodarske krize v septembru 2008, ki je posledica spleta makroekonomskih dejavnikov in dogajanj v finančnem sektorju, je temeljna obrestna mera v Združenih državah padla na ničelno raven. Ker je centralna banka s tem izgubila standarden instrument monetarne politike, je morala vpričo poglobljanja krize ukrepati z nekonvencionalnimi ukrepi. Tako je poleg začasnih programov, v okviru katerih je na izbranih trgih odkupovala presežno ponudbo, začela z izvajanjem politike kvantitativnega sproščanja. Ta je v najširšem pomenu opredeljena kot veliko povečanje bilančne vsote centralne banke preko nakupov finančnih instrumentov, s čimer se zmanjša ponudba teh instrumentov na finančnih trgih.

Učinek kvantitativnega sproščanja po razlagi centralne banke pride skozi kanal uravnoteženja portfelja. Ker je vsak instrument, tudi državna obveznica, izpostavljen nekaterim tveganjem, vsebuje premijo za tveganja. S tem, ko centralna banka finančni instrument kupi, s trga umakne del tveganj, zato so preostalo tveganje tržni udeleženci v svojih portfeljih pripravljene držati ob manjši premiji. Z znižanjem premij se zniža zahtevana donosnost, ki v primeru dolžniških instrumentov predstavlja obrestno mero. Z uporabo tega mehanizma centralne banke želijo z nakupi dolgoročnih obveznic znižati dolgoročne obrestne mere in s tem spodbuditi gospodarsko rast.

V ekonometrični analizi sem skušal preveriti hipotezo o obstoju omenjenega kanala. V modelu sem analiziral vpliv spremembe deleža državnih obveznic v celotni kapitalizaciji finančnih trgov na pričakovane presežne donosnosti teh in sorodnih instrumentov. S tem je simuliran odkup državnih obveznic s trga, ki jih opravi centralna banka in umakne s trga. V analizo so bile poleg državnih obveznic vključene še korporativne obveznice ter delnice, saj

te tri skupine finančnih instrumentov skupaj tvorijo najpomembnejši del tržnega portfelja finančnih naložb.

V analizi se je pokazalo, da tovrstni šok nima vpliva na donosnosti finančnih instrumentov. Impulzni odzivi teh spremenljivk se gibljejo okoli ničelne vrednosti in niso značilni. Rezultat ostaja robusten na različne modifikacije modela, kot so omejitve vzorca na čas pred krizo, sprememba števila odlogov endogenih spremenljivk ter uvedba dodatnih eksogenih spremenljivk.

Impulzni odzivi druge skupine spremenljivk, ki obsega tržne deleže vključenih finančnih instrumentov, se na šok odzivajo pretežno v skladu s pričakovanji. V osnovnem modelu odzivi niso statistično značilni in konvergirajo relativno počasi, kar se v modificiranih modelih spremeni. V teh so odzivi statistično značilni ter hitreje konvergirajo k začetni vrednosti, vendar to ne vpliva na donosnosti, ki so temelj zanimanja.

Na podlagi rezultatov analize ugotavljam, da hipoteze o prisotnosti kanala uravnoteženja ni mogoče potrditi. Presežne finančne donosnosti, ki jih tvorijo premije za tveganja, se ne odzivajo na spremembe deleža, ki ga v kapitalizaciji tržnega portfelja zavzemajo državne obveznice. Rezultat je skladen z moderno finančno teorijo, po kateri donosnosti finančnih instrumentov niso odvisne od njihove razpoložljive količine, temveč zgolj od pričakovane donosnosti in diskontnega faktorja.

LITERATURA IN VIRI

1. All Federal Reserve Banks: Total Assets. (b.l.) V *Board of Governors of the Federal Reserve System (US)*. Najdeno 18. maja 2015 na spletnem naslovu <https://research.stlouisfed.org/fred2/series/walcl>
2. Allen, K., & Nicolaou, A. (2015, 16. april). Global property bubble fears mount as prices and yields spike. Najdeno 17. junija 2015 na spletnem naslovu <http://www.ft.com/intl/cms/s/2/7ba6556e-e28d-11e4-ba33-00144feab7de.html#axzz3d3zxiIge>
3. Anderson, R., & Gascon, C. (2009). The Commercial Paper Market, the Fed, and the 2007-2009 Financial Crisis. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 91(6), 589-612.
4. Anderson, R. G., Gascon, C. S., & Liu, Y. (2010, november). Doubling Your Monetary Base and Surviving: Some International Experience. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 92(6), 481-506.
5. Asness et al. (2010, 15. november). Open Letter to Ben Bernanke. Najdeno 16. junij 2015 na spletnem naslovu <http://blogs.wsj.com/economics/2010/11/15/open-letter-to-ben-bernanke/>
6. Bernanke, B. (2004, 20. februar). The great moderation. Najdeno 18. novembra 2015 na spletnem naslovu <http://www.federalreserve.gov/boarddocs/speeches/2004/20040220/>
7. Bernanke, B. (2009, 13. januar). The Crisis and the Policy Response. Najdeno 25. novembra 2015 na spletnem naslovu <https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/bernanke20090113a.htm>
8. Bernanke, B. (2010, 27. avgust). The Economic Outlook and Monetary Policy. Najdeno 13. decembra 2015 na spletnem naslovu <https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/bernanke20100827a.htm>
9. Bernanke, B. (2012, 31. avgust). Monetary Policy since the Onset of the Crisis. Najdeno 15. decembra 2015 na spletnem naslovu <http://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/bernanke20120831a.htm>
10. Blinder, A. (2010). Quantitative Easing: Entrance and Exit Strategies. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 92(6), 465-79.
11. Borio, C., & Disyatat, P. (2011). Global imbalances and the financial crisis: Link or no link. *BIS Working Papers No 346*. Najdeno 8. oktobra 2015 na spletnem naslovu <http://www.bis.org/publ/work346.htm>
12. Brunnermeier, M. (2009). Deciphering the Liquidity and Credit Crunch 2007–2008. *Journal of Economic Perspectives*, 23(1), 77–100.

13. Carpenter, S., Ihrig, J., Klee, E., Quinn, D., & Boote, A. (2013, januar). The Federal Reserve's Balance Sheet and Earnings: A primer and projections. Najdeno 17. junija 2015 na spletnem naslovu <http://www.federalreserve.gov/pubs/feds/2013/201301/>
14. Cecchetti, S. (2007). *Money, banking and financial markets*. New York: McGraw-Hill.
15. Demyanyk, Y., & Van Hemert, O. (2011). Understanding the Subprime Mortgage Crisis. *The Review of Financial Studies*, 24(6), 1848-1880.
16. Donnan, S. (2015, 4. junij). IMF warns Fed to hold fire on rate rise. Najdeno 20. junija 2015 na spletnem naslovu <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/c563d7b0-0ab7-11e5-a8e8-00144feabdc0.html?siteedition=intl#axzz3d3zxiIge>
17. Eiteman, D., Stonehill, A., & Moffett, M. (2010). *Multinational business finance (12th ed.)*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
18. Engel, C., A. Frankel, J., A. Froot, K., & P. Rodrigues, A. (1995). Test of the conditional mean-variance efficiency of the US stock market. *Journal of Empirical Finance* 2 (1995), 3-18.
19. Engen, E., Laubach, T., & Reifschneider, D. (2015, 1. junij). The Macroeconomic Effects of the Federal Reserve's Unconventional Monetary Policies. Najdeno 17. oktobra 2015 na spletnem naslovu <http://www.federalreserve.gov/econresdata/feds/2015/files/2015005pap.pdf>
20. Fabozzi, F. (2007). *Bond markets, analysis and strategies*. New Jersey: Pearson Education Inc.
21. Fawley, B. W., & Neely, C. J. (2013). Four Stories of Quantitative Easing. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 95(1), 51-88.
22. Gagnon, J., Raskin, M., Remache, J., & Sack, B. (2011a, marec). The Financial Market Effects of the Federal Reserve's Large-Scale Asset Purchases. *International Journal of Central Banking*, 7(1), 3-43.
23. Gagnon, J., Raskin, M., Remache, J., & Sack, B. (2011b, maj). Large-Scale Asset Purchases by the Federal Reserve: Did They Work? *FRBNY Economic Policy Review*, 5(2011), 41-59. <https://www.ft.com/content/7ba6556e-e28d-11e4-ba33-00144feab7de>
24. Greene, W. H. (2000). *Econometric analysis*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
25. Greenspan, A. (2005, 9. junij). Testimony of Chairman Alan Greenspan. Najdeno 27. oktobra 2015 na spletnem naslovu <http://www.federalreserve.gov/boarddocs/Testimony/2005/200506092/default.htm>
26. Hancock, D., & Passmore, W. (2011). Did the Federal Reserve's MBS Purchase Program Lower Mortgage Rates? *Journal of Monetary Economics*. 58(5), 498-514.

27. Joyce, M., Tong, M., & Woods, R. (2011a). The United Kingdom's quantitative easing policy: design, operation and impact. *Quarterly Bulletin*, 2011(Q3), 200-212.
28. Joyce, M., Lasaoa, A., Stevens, I., & Tong, M. (2011b). The financial market impact of quantitative easing. *Working Paper No. 393*. Najdeno 17. maja 2015 na spletnem naslovu <http://www.ijcb.org/journal/ijcb11q3a5.pdf>.
29. Krippner, L., & Thornton, D. (2012, 28. september). A Proposal for Improving Forward Guidance. Najdeno 13. junija 2015 na spletnem naslovu https://research.stlouisfed.org/publications/es/12/ES_27_2012-09-28.pdf
30. Krishnamurthy, A., & Vissing-Jorgensen, A. (2011). The Effects of Quantitative Easing on Interest Rates: Channels and Implications for Policy. *NBER Working Paper series 17555*. Najdeno 29. junija na spletnem naslovu <http://www.nber.org/papers/w17555.pdf>
31. Loans and Leases in Bank Credit, All Commercial Banks. (b.l.). V *Board of Governors of the Federal Reserve System (US)*. Najdeno 20. junija 2015 na spletnem naslovu <https://research.stlouisfed.org/fred2/series/TOTLL>
32. Lütkepohl, H., & Krätzig, M. (2004). *Applied Time Series Econometrics*. Cambridge: Cambridge University Press.
33. Madura, J. (2010). *Financial markets and institutions*. Mason: South-Western Cengage Learning.
34. Mednarodni denarni sklad. (2009). *World economic outlook: Crisis and Recovery*. Najdeno 17. maja 2015 na spletnem naslovu <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2009/01/pdf/text.pdf>
35. Mills, K. G., & McCarthy, B. (2015, 23. maj). The State of Small Business Lending: Credit Access during the Recovery and How Technology May Change the Game. Najdeno 15. junija 2015 na spletnem naslovu http://www.hbs.edu/faculty/Publication%20Files/15-004_09b1bf8b-eb2a-4e63-9c4e-0374f770856f.pdf
36. Mishkin, F., & Ito, T. (2004). Two Decades of Japanese Monetary Policy and the Deflation Problem. *Monetary Policy under Very Low Inflation in the Pacific Rim, NBER-EASE*, 15(1), 131-201.
37. Mizen, P. (2008). The Credit Crunch of 2007-2008: A Discussion of the Background, Market Reactions, and Policy Responses. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 90(5), 531-67.
38. Morrison, W. M., & Labonte, M. (2013, 19. avgust). China's Holdings of U.S. Securities: Implications for the U.S. Economy. *Congressional Research Service*. Najdeno 20. junija 2015 na spletnem naslovu <https://www.fas.org/sgp/crs/row/RL34314.pdf>.

39. Rosengren, E. S. (2015, 5. februarja). Lessons from the U.S. Experience with Quantitative Easing. Najdeno 5. julija 2015 na spletnem naslovu <http://www.bostonfed.org/news/speeches/rosengren/2015/020515/020515text.pdf>
40. S&P/case-shiller 20-city composite home price index. (b.l.). Najdeno 20. aprila 2015 na spletnem naslovu <http://us.spindices.com/indices/real-estate/sp-case-shiller-20-city-composite-home-price-index>
41. Soros, G. (2015, 23. januar). ECB QE means inequality and asset bubbles. Najdeno 19. junija 2015 na spletnem naslovu <http://finance.yahoo.com/news/soros-ecb-qe-means-inequality-115545866.html>
42. Swanson, E. (2011). Let's Twist Again: A High-Frequency Event-Study Analysis of Operation Twist and Its Implications for QE2 . *Brookings Papers on Economic Activity*, Spring 2011, 151-207.
43. Taylor, J. B. (2009). The Financial Crisis and the Policy Responses: An Empirical Analysis of What Went Wrong. *NBER Working Paper Series w14631*. Najdeno 25. aprila 2015 na spletnem naslovu <http://www.nber.org/papers/w14631.pdf>.
44. TED Spread. (b.l.) V *Federal Reserve Bank of St. Louis*. Najdeno 17. septembra 2015 na spletnem naslovu <https://fred.stlouisfed.org/series/TEDRATE>
45. Tsay, R. S. (2005). *Analysis of financial time series*. Chicago: Wiley.
46. US Department of the Treasury. (2008, 29. maj). *Treasury Announces Temporary Guarantee Program for Money Market Funds*. Najdeno 7. maja 2015 na spletnem naslovu <http://www.treasury.gov/press-center/press-releases/Pages/hp1161.aspx>
47. Woodford, M. (2012). Methods of policy accommodation at the interest-rate lower bound. *Federal Reserve Bank of Kansas City Symposium*. Najdeno 20. septembra 2015 na spletnem naslovu <https://www.kansascityfed.org/publicat/sympos/2012/mw.pdf>
48. Wooldridge, J. M. (2013). *Introductory econometrics: A modern approach*. Mason, OH: Thomson/South-Western.
49. Yellen, J. (2011, 25. februar). Unconventional Monetary Policy and Central Bank Communications. Najdeno 30. julija 2015 na spletnem naslovu <http://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/yellen20110225a.htm>
50. Zakrajšek, E. (Avgust 2013). The Impact of the Federal Reserve's Large-Scale Asset Purchase Programs on Corporate Credit. *NBER Working Paper Series w19337*. Pridobljeno 25. maja 2015 na spletnem naslovu www.nber.org/papers/w19337.pdf