

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

ZAKLJUČNA NALOGA

ZAKLJUČNA NALOGA
UPRAVLJANJE Z LIKVIDNOSTJO IN
LIKVIDNOSTNIM TVEGANJEM V BANKAH

MIHA VIDIC

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

Upravljanje z likvidnostjo in likvidnostnim tveganjem v bankah
(Liquidity risk management in banks)

Ime in priimek: Miha Vidic

Študijski program: Matematika v ekonomiji in financah

Mentor: izr. prof. dr. Primož Dolenc

Somentor: dr. Matija Lozej

Koper, september 2013

Ključna dokumentacijska informacija

Ime in PRIIMEK: Miha VIDIC

Naslov zaključne naloge: Upravljanje z likvidnostjo in likvidnostnim tveganjem v bankah

Kraj: Koper

Leto: 2013

Število listov: 35

Število slik: 3

Število tabel: 6

Število prilog: 2

Število strani prilog: 4

Število referenc: 13

Mentor: izr. prof. dr. Primož Dolenc

Somentor: dr. Matija Lozej

UDK:

Ključne besede: likvidnost, likvidnostno tveganje, VaR, banka, vrednostni papir, Basel

Izvleček:

Upravljanje z likvidnostjo in likvidnostnim tveganjem je ključno za poslovanje finančnih institucij, s tem pa tudi za zdrav in delujoč finančni sistem. Osrednja naloga banke je dajanje posojil in deponiranje sredstev svojih komitentov. Za normalno opravljanje teh dveh funkcij, mora banka imeti dovolj likvidnih sredstev, da lahko poravnava vse obveznosti ob zapadlosti in da lahko posoja denar komitentom.

Banka lahko likvidna sredstva pridobi s prodajo svojih naložb ali pa z izposojjo sredstev. Banke imajo vedno nekaj likvidnostnih rezerv, ker pa slednje praviloma ne prinašajo visokih obresti, banke za vzdrževanje likvidnosti pogosto naložijo del denarja v tržne vrednostne papirje. Slednji so bolj donosni, vendar pa lahko banka ob prodaji le-teh utрпи izgube. Pri prodaji nekega vrednostnega papirja je banka izpostavljena tako tržnemu kot likvidnostnemu tveganju. Izgubo, ki jo banka lahko pričakuje zaradi likvidnostnega tveganja, ob določeni stopnji tveganja in na dnevni ravni, lahko izračunamo s pomočjo likvidnostnega VaR-a. Za ponazoritev postopka izračuna sem izračunal likvidnostni VaR za delnico petih slovenskih podjetij. Ugotovil sem, da banka lahko pričakuje, da bo na dnevni ravni, pri stopnji tveganja 1% ali 5%, največ izgubila ob prodaji delnice Luke Koper. Ta izguba znaša 1,9% pri stopnji tveganja 1% in 1,3% pri stopnji tveganja 5%. Najmanj izgube banka lahko pričakuje pri prodaji delnice Krke. Tam izguba znaša 0,5% pri stopnji tveganja 1%, in 0,3% pri stopnji tveganja 5%.

Zadnji del obsega povzetek in analizo sprememb nekaterih Baselskih načel za upravljanje z likvidnostnim tveganjem po letu 2008.

Key word documentation

Name and SURNAME: Miha VIDIC

Title of the final project paper: Liquidity risk management in banks

Place: Koper

Year: 2013

Number of pages: 35 Number of figures: 3 Number of tables: 6

Number of appendix: 2 Number of appendix pages: 4

Number of references: 13

Mentor: izr. prof. dr. Primož Dolenc

Co-Mentor: dr. Matija Lozej

UDC:

Key words: liquidity, liquidity risk, VaR, bank, securities, Basel

Abstract:

Liquidity management and liquidity risk management are of great importance for the financial institutions' performance and consequently for a healthy and operating financial system. The main function of the bank is granting loans to its clients and accepting deposits from them. To conduct those two functions regularly the bank should have sufficient liquid assets to settle the liabilities at maturity and to lend the money to the clients.

The bank may obtain the liquid assets by selling or borrowing funds. Banks should have some liquidity reserves, which usually are not highly remunerated. For this reason banks usually invest some of the money in securities. Securities usually have higher yields, even though the bank may suffer some losses when selling them. When selling the securities the bank is exposed to market and liquidity risks. The expected loss at a certain risk level and on the daily basis may be calculated according to the liquidity VaR. For the purposes of the thesis the procedure of the liquidity VaR calculation is presented on the example of five Slovenian companies' shares. The results showed that the bank may expect to suffer the major loss when selling Luka Koper shares, based on the 1% or 5% risk level. This loss amounts to 1.9% at the risk level of 1% and 1.3% at the risk level 5%. The minimum loss may be expected when selling the Krka's shares. In this case the loss amounts to 0.5% at the risk level 1%, and 0.3% at the risk level 5%.

The final part of the thesis comprises the summary and the analysis of some Basel liquidity risk management principles' amendments after 2008.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
1.1	Problem in predmet zaključne naloge	1
1.2	Namen zaključne naloge	1
1.3	Cilji.....	1
1.4	Metode raziskovanja	2
1.5	Omejitve.....	2
2	TEORETIČNA IZHODIŠČA	2
2.1	Likvidnost banke.....	2
2.2	Vrste likvidnosti	3
2.3	Likvidnostno tveganje.....	4
3	UPRAVLJANJE Z LIKVIDNOSTNIM TVEGANJEM	5
3.1	Vzroki za likvidnostno tveganje.....	5
3.2	Likvidnostno tveganje na strani obveznosti	5
3.3	Likvidnostno tveganje na strani sredstev	7
3.4	Splošna načela upravljanja z likvidnostjo	7
4	MERJENJE LIKVIDNOSTNEGA TVEGANJA	8
4.1	Količnik likvidnosti.....	9
4.2	Likvidnostni indeks	9
4.3	Likvidnostna vrzel.....	10
4.4	Likvidnostni VaR	11
	4.6.1 Metoda izračuna - VaR	13
	4.6.2 Vključitev eksogenega likvidnostnega tveganja v VaR model	15
	4.6.3. Tržni VaR, izračunan iz prodajnih cen VP.....	20
5	BASELSKA NAČELA	21
5.1	Načela za upravljanje in nadzor nad likvidnostnim tveganjem.....	21
5.2	Pomembnejša načela iz leta 2008.....	21
5.3	Razlike med načeli iz let 2000 in 2008	22
6	ZAKLJUČEK.....	23
7	VIRI IN LITERATURA	25

KAZALO TABEL

Tabela 1: Primer časovnega profila zapadlosti sredstev in obveznosti ter likvidnostna vrzel	11
Tabela 2: Tržni VaR, izračunan po parametrični in historični metodi	14
Tabela 3: Likvidnostni VaR pri danih stopnjah zaupanja ter korekcijski faktor θ	17
Tabela 4: Korelacija med spremembami cen in $S/2$	18
Tabela 5: Celoten VaR	19
Tabela 6: Primerjava tržnega VaR-a s celotnim VaR-om.....	20

KAZALO SLIK

Slika 1: Vpliv velikosti pozicije na likvidacijsko vrednost [2]	12
Slika 2: Histogram porazdelitve dnevnih sprememb cene za delnico Krke	15
Slika 3: Kombinacija tržnega in likvidnostnega tveganja [2]	18

KAZALO PRILOG

Priloga A: histogrami donosov (sprememb cen) vrednostnih papirjev	27
Priloga B: histogrami $S/2$ vrednostnih papirjev	29

1 UVOD

1.1 Problem in predmet zaključne naloge

Problem, ki je predmet raziskovanja, spada na področje financ in še ožje, bančništva. Raziskoval bom področje likvidnosti, likvidnostnega tveganja in upravljanja z likvidnostnim tveganjem v bankah. Likvidnost banke je eden temeljev finančnega sistema in ima velik vpliv tudi na druge institucije v sistemu, zato je uspešno upravljanje z likvidnostjo in likvidnostnim tveganjem še kako pomembno za zdrav in delujoč finančni sistem. Nelikvidnost posamezne banke je namreč lahko povod za likvidnostne težave drugih bank, kar lahko povzroči nezaupanje v bančni sistem in posledično t.i. naval na banke [5].

Banka je likvidna takrat, ko je sposobna poravnati vse svoje obveznosti, ko le-te zapadejo v plačilo. V kolikor banka ne more poravnati zapadlih obveznosti do svojih komitentov, onemogoča njihovo poslovanje in nelikvidnost prenaša tudi na njih.

Pomen obvladovanja likvidnostnega tveganja postaja za banke vse večji. Zahteve nadzornih institucij glede upravljanja z likvidnostnim tveganjem v bankah so vse strožje. Veliko vlogo pri tem je imela finančna kriza, saj je likvidnost še posebej v času krize zelo aktualen problem. Pred krizo je bil namreč medbančni trg zelo živahen, financiranje bank je bilo na voljo po nizkih obrestnih merah. Po nastopu krize je na medbančnem trgu zavladala negotovost, banke niso več zaupale druga drugi in posledično je medbančni trg praktično zamrl, s tem pa tudi pomemben vir likvidnosti za veliko število bank. Banke se s problemom likvidnosti srečujejo vsakodnevno, saj vsaka transakcija vpliva na likvidnost [5].

1.2 Namen zaključne naloge

Namen zaključne naloge je izdelati podroben pregled metod upravljanja in merjenja likvidnostnega tveganja. Opisal bom kako banke upravljajo z likvidnostjo in likvidnostnim tveganjem in podal nekaj primerov merjenja likvidnostnega tveganja. Povzeti nameravam tudi nekaj baselskih načel za upravljanje z likvidnostjo in povedati, kakšen je njihov namen.

1.3 Cilji

Cilji zaključne naloge so:

- definirati in razložiti pojma likvidnosti in likvidnostnega tveganja banke,
- proučiti upravljanje z likvidnostjo banke in likvidnostnim tveganjem,
- podati podroben primer merjenja likvidnostnega tveganja, in sicer eno od sodobnejših metod merjenja likvidnostnega tveganja prek pribitka v VaR (Value-at-Risk) modelu,
- analizirati nekaj Baselskih načel iz let 2000 in 2008 in ugotoviti, kako je kriza vplivala na ta določila in kaj so od leta 2000 spremenili ter zakaj.

1.4 Metode raziskovanja

Osnovna metoda je opisna metoda. Opisal bom pojem likvidnost banke ter kako banke upravljajo z likvidnostjo in likvidnostnim tveganjem. Ena od uporabljenih metod bo analiza sprememb baselskih načel.

Predstavil bom nekaj različnih metod za merjenje likvidnostnega tveganja. V analitičnem delu bom natančneje podal tudi izračun ene izmed metod merjenja na podlagi izbranih slovenskih vrednostnih papirjev (v nadaljevanju VP).

1.5 Omejitve

Likvidnostni VaR je le ena od metod merjenja likvidnostnega tveganja. Primerna je za dokaj specifičen del bančnega portfelja (tržne vrednostne papirje) in je zato ne moremo neposredno uporabiti za netržne naložbe bank. Za te naložbe so druge metode bolj primerne.

2 TEORETIČNA IZHODIŠČA

2.1 Likvidnost banke

Likvidnost je sposobnost banke, da si lahko sama ali na trgu zagotovi potrebna likvidna sredstva, s katerimi poravnava zapadle obveznosti v roku, brez da bi pri tem nastale nesprejemljive izgube. Likvidnost banke je ustrezna, če pričakovani denarni pritoki, hitro unovčljive naložbe in sposobnost izposojanja banke, zadoščajo za pokritje denarnih odtokov, ki izvirajo iz izpolnjevanja obveznosti. Zaradi nerednega poravnavanja posojilnih obveznosti nekaterih komitentov, nepričakovanih črpanj posojil in izplačil vlog, je napovedovanje časovnega razporeda točnih zneskov denarnih tokov oteženo. Učinkovito upravljanje z likvidnostjo zahteva natančno spremljanje dospelosti sredstev in zagotavljanje zadostnega obsega hitro unovčljivih naložb ter virov izposojanja [5].

Likvidnost je tesno povezana s solventnostjo banke, vendar moramo pojma razlikovati. Likvidnost pomeni plačilno sposobnost banke na kratek rok, torej poravnava tekočih obveznosti ko le-te zapadejo v plačilo. Solventnost opredelimo kot plačilno sposobnost banke na dolgi rok. Ribnikar (1989) definira likvidnost kot značilnost neke premoženjske oblike – realne ali finančne, in sicer »obseg«, v katerem aktiva ali portfelj aktiv združujeta dve lastnosti: tržnost in kapitalsko gotovost. Najbolj likvidno sredstvo je denar. Vse druge premoženjske oblike se sicer lahko prodajo, vendar je med njimi bistvena razlika, koliko vrednosti je mogoče iztržiti s prodajo. V čim krajšem času je mogoče torej s prodajo doseči vrednost neke premoženjske oblike, tem bolj je likvidna. Ribnikar (1989) solventnost definira kot sposobnost banke, da poravnava svoje dolgove. Deli jo na dejansko (sposobnost plačila obveznosti v primeru likvidacije) in tehnično solventnost (sposobnost plačila obveznosti ob njihovi dospelosti). Banka je lahko tehnično solventna, vendar ni sposobna odplačati vseh dolgoročnih dolgov ob likvidaciji. Po drugi strani je lahko banka dejansko solventna, vendar ima svoje vire sredstev vezane v drugih premoženjskih oblikah, in ne v denarju, zato je nesposobna poravnati tekoče obveznosti [10].

2.2 Vrste likvidnosti

Likvidna sredstva glede na stopnjo likvidnosti ločimo v tri skupine [7]:

1. *Primarna likvidna sredstva* obsegajo gotovino v blagajni banke, gotovino na računih korespondenčnih bank in vloge, ki jih hrani centralna banka (v nadaljevanju CB). Ta sredstva so banki takoj in brez stroškov dosegljiva za poravnavanje tekočih obveznosti. Banka jih želi hraniti v čim manjšem obsegu, saj ne prinašajo nobenih obresti ali pa so obresti zelo nizke.
2. *Sekundarna likvidna sredstva* so kratkoročna sredstva, ki jih banka lahko hitro pretvori v denar po ceni, ki je zelo blizu pošteni tržni ceni. Njihov osnovni namen je, da banki zagotavljajo likvidna sredstva in ob tem banki prinesejo še nekaj obresti. Največji delež sekundarnih rezerv predstavljajo zakladne menice in kratkoročne državne obveznice.
3. Ko banka izpolni svoje potencialne likvidnostne potrebe, se lahko osredotoči na svoje primarne naloge, dajanje posojil podjetjem in posameznikom. Poslovna posojila so na splošno manj likvidna in bolj tvegana kot ostala bančna sredstva ter imajo običajno najvišji donos med bančnimi sredstvi. Takim sredstvom lahko rečemo tudi *terciarna likvidna sredstva*.

Za pokrivanje obveznosti banke uporabljajo predvsem primarna in sekundarna likvidna sredstva.

2.3 Likvidnostno tveganje

Likvidnostno tveganje je tveganje, ki ga lahko opredelimo kot nevarnost neuskrajene likvidnosti oziroma dospelosti sredstev in obveznosti do virov sredstev v banki, kar lahko povzroči težave v zvezi s plačilno (ne)sposobnostjo in tudi propad banke [9]. Likvidnostno tveganje je opredeljeno kot tveganje, da banka ne bi mogla izpolniti svojih finančnih obveznosti ob njihovi zapadlosti.

Likvidnostno tveganje pri bankah izhaja iz preoblikovanja kratkoročnih depozitov v dolgoročna posojila [6]. Banke to počnejo za doseganje višjih razmikov med obrestnimi prihodki za naložbe, ki jih prejema, in obrestnimi odhodki za vire, ki jih plačujejo [5]. Pojavlja se torej problem neuskrajene ročnosti, ki pa ga je težko rešiti.

Učinkovito upravljanje z likvidnostnim tveganjem zvišuje stopnjo plačilne sposobnosti ob nepričakovanih denarnih odlivih, ki so posledica zunanjih dogodkov in šokov. To pomeni manjšo verjetnost za nastanek resnih problemov ob morebitnem velikem in nepričakovanem odlivu.

Ločimo lahko med dvema vrstama likvidnostnega tveganja. To sta likvidnostno tveganje z vidika financiranja in tržno likvidnostno tveganje. *Likvidnostno tveganje z vidika financiranja* je tveganje, da banka ne bo mogla učinkovito izvršiti tako pričakovanih kot nepričakovanih trenutnih in bodočih denarnih tokov ter izpolniti zahteve po velikosti primernega finančnega premoženja za zavarovanje, ne da bi to vplivalo na poslovanje banke.

Kot primer navajam operacije Evrosistema. Vse operacije Evrosistema za povečevanje likvidnosti morajo biti v celoti zavarovane s primernim finančnim premoženjem. Primerno finančno premoženje se uporablja za zavarovanje terjatev Banke Slovenije (v nadaljevanju BS) pri posojilnih operacijah Evrosistema. Primerno finančno premoženje za zavarovanje terjatev BS sestavljata dve vrsti premoženja: tržno in netržno finančno premoženje. Primerno tržno finančno premoženje obsegajo vrednostni papirji, ki jih banka uvrsti v sklad BS, tako da na teh VP zagotovi vpis maksimalne zastavne pravice v korist BS. Banka te VP zastavi pri BS (Evrosistem) in na podlagi tega dobi posojilo.

Primerno netržno finančno premoženje obsega bančna posojila, vodena v registru finančnega premoženja pri BS. Banka (posojilodajalec) lahko to posojilo zastavi pri BS kot varščino za dobljeno posojilo s strani BS (Evrosistema). BS za zavarovanje terjatev uporablja *sklad finančnega premoženja pri Banki Slovenije*. Sklad finančnega premoženja je skupna vrednost finančnega premoženja, ki ga je nasprotna stranka (v tem primeru

banka) namenila za zavarovanje terjatev iz naslova izvajanja denarne politike in zavarovanja posojila čez dan [13].

Tržno likvidnostno tveganje je tveganje, da banka ne bi mogla brez težav razpolagati s tržnimi naložbami po njihovi pošteni vrednosti zaradi nezadostnega povpraševanja ali motenj na tržišču. To pomeni da banka ne bo zmogla prodati želene količine likvidnih naložb po tržni ceni. To tveganje se nanaša predvsem na sekundarna likvidna sredstva. Likvidnostni VaR, katerega izračun bom podrobneje prikazal v drugem delu, je ena od metod merjenja tržnega likvidnostnega tveganja.

3 UPRAVLJANJE Z LIKVIDNOSTNIM TVEGANJEM

3.1 Vzroki za likvidnostno tveganje

Likvidnostno tveganje nastane iz dveh razlogov. Eden izmed njih je na strani obveznosti, drugi pa na strani sredstev bančne bilance stanja. Na strani obveznosti tveganje nastane, ko hočejo imetniki depozitov nemudoma dvigniti svoj denar. Ko imetniki depozitov želijo dvigniti svoje depozite, mora banka imeti dovolj rezerv (gotovine), da lahko te depozite izplača. V kolikor jih nima, si mora denar nekje izposoditi, da pokrije ta umik depozita. Tveganje nastane tudi takrat, ko lastniki dolžniških VP, ki jih je izdala banka, želijo poplačilo, in takrat ko tisti, od katerih si je banka kaj izposodila, hočejo vračilo denarja.

Drugi vir likvidnostnega tveganja nastane na strani sredstev (aktiva), kjer banka posoja denar komitentom. To posojilo mora imeti kritje, ki ga predstavljajo različni viri financiranja banke. To so predvsem depoziti komitentov in drugih bank. Ko je torej posojilo komitentu dano, takoj nastanejo potrebe po likvidnih sredstvih. Ta lahko banke pridobijo tako, da zmanjšajo zaloge svojih denarnih sredstev, s prodajo likvidnih sredstev/naložb ali pa si izposodijo denar [11]. Primer posojila komitentom so t.i. *kreditne linije*, kjer podjetje črpa denar iz te kreditne linije. Banka mora imeti dovolj likvidnih sredstev, da podjetju omogoči črpanje denarja.

3.2 Likvidnostno tveganje na strani obveznosti

Likvidnostna sposobnost banke je pogosto odvisna od možnosti zadolževanja. V normalnih pogojih poslovanja in ob primernem obvladovanju likvidnosti lahko torej banka pokriva likvidnostne potrebe z novimi viri, kot so depoziti ali najeti krediti [5]. Banka ima na bilanci stanja običajno veliko kratkoročnih obveznosti, kot so vloge na vpogled in stanja na transakcijskih računih, in s temi do neke mere financira tudi bolj dolgoročne naložbe.

Transakcijski računi in vloge na vpogled dajejo lastniku le-teh možnost, da kadarkoli dvigne svoj denar. Če predpostavljamo, da imamo banko, ki ima 20% svojih obveznosti vlog na vpogled in drugih transakcijskih računov, potem bi lahko banka imela teh 20% sredstev vseskozi na razpolago. Ta sredstva lahko komitenti dvignejo katerikoli dan in v teoriji to lahko storijo vsi na isti dan. V resnici pa banke vedo, da bo v normalnih časih in na naključen dan le majhen delež komitentov umaknil svoja sredstva iz računa, zato lahko del teh vlog uporabi tudi za financiranje dolgoročnejših naložb. Umik teh sredstev banka običajno nadomešča z novimi depoziti svojih komitentov [11]. Problemi z likvidnostjo nastanejo, kadar so denarni odlivi nepričakovano visoki. Večji odlivi vpoglednih vlog lahko povzročijo banki precej likvidnostnih težav, če na to ni ustrezno pripravljena. Informacija, da ima banka težave pri zagotavljanju likvidnosti, lahko povzroči še dodaten odliv sredstev in ji povzroči še večje težave [5].

Izpad enega vira financiranja lahko banka nadomešča tudi z drugimi viri, kot so denimo najeti krediti na grosističnem (medbančnem) trgu prek različnih instrumentov, kot so potrdila o vlogah, repo pogodbe, izdani komercialni zapisi itd. [7].

Upravljanje z obveznostmi temelji na predpostavki, da so določene vrste bančnih obveznosti zelo občutljive na spremembe obrestnih mer. Z zviševanjem obrestne mere nad tržno obrestno mero banka lahko hitro pridobi nove depozite, zlasti na medbančnem trgu. Na drugi strani z znižanjem obrestnih mer daje možnost in na nek način celo spodbuja komitente, da dvignejo svoja sredstva, ko jim poteče zapadlost. V času pomanjkanja likvidnosti na trgu ali oteženih dostopov do virov pa lahko kljub temu zaide v velike likvidnostne težave, saj se lahko zgodi, da kljub dvigu obrestnih mer, banka ne bo uspela pridobiti potrebnih likvidnih sredstev za financiranje svojih likvidnostnih potreb. Zato je zelo pomembna za banko razpršenost virov financiranja in imeti več različnih deponentov iz različnih držav. Tako se zmanjša tveganje, da bi banka v morebitnem kriznem obdobju v določeni državi ali na določenem območju imela težave pri pridobivanju novih virov financiranja [7].

Likvidnost, ki jo banka pridobi z ustreznim upravljanjem svojih obveznosti, je za banke uporabna za več namenov. Prvič, nenaden depozitni odliv je mogoče takoj nadomestiti s pridobitvijo novih sredstev. Drugič, z novimi pridobljenimi sredstvi se banka lahko sooči s povečanim povpraševanjem komitentov po posojilih. Tako dolgo kot pričakovan mejni donos novih posojil presega pričakovane mejne stroške financiranja, lahko banka povišuje svoj dobiček s pridobivanjem dodatnih sredstev na strani obveznosti. Tretjič, možnost takojšnje pridobitve dodatnih sredstev omogoča bankam opravljati več zunaj-bilančnih storitev (garancije, akreditivi,...).

3.3 Likvidnostno tveganje na strani sredstev

Banka lahko financira likvidnostne potrebe s prodajo likvidnih naložb, zato je pomembno da ima zadosten obseg le-teh. Določen del sredstev ima banka na računih pri drugih bankah, del naložb pa imajo usmerjen v visoko-likvidne vrednostne papirje ki služijo kot likvidnostna rezerva. Likvidnost posamezne naložbe je odvisna od značilnosti finančnih trgov. Na dobro delujočih finančnih trgih banka ne bo imela težav s prodajo vrednostnih papirjev in drugih tržnih naložb. V tem primeru je možno naložbe prodati v zelo kratkem času in brez dodatnih stroškov. V kolikor pride do likvidnostne krize, pa bo banka težje prodala naložbe ali pa jih ne bo mogla prodati po normalnih tržnih cenah. V tem primeru je lahko ogrožena njena likvidnost, če nima na razpolago drugih virov likvidnosti [5]. Če banka želi takoj prodati te naložbe, bo s tem imela visoke stroške, saj jih ne more prodati po normalnih tržnih cenah. Cena, ki jo lastnik sredstev sprejme ob prodaji, je pogosto veliko nižja, kot če bi počakal do zapadlosti teh sredstev. Nekatera sredstva lahko banka torej takoj proda le po nizkih cenah, pri katerih utrpi izgubo, kar posledično ogroža solventnost banke. Kolikšne so lahko te izgube, bom poizkusil prikazati v podpoglavju 4.2. z likvidnostnim indeksom in v podpoglavju 4.4. z izračunom likvidnostnega VaR-a. Kot alternativa prodaji sredstev ob velikih stroških se banka, v kolikor je to možno, raje odloča za izposojilo dodatnih sredstev[11].

3.4 Splošna načela upravljanja z likvidnostjo

Vsaka banka ima svoj interni akt o upravljanju likvidnostne politike, kjer so opisane razne smernice, metodologije in merila, ki jih mora upoštevati. V to interno likvidnostno politiko je potrebno vključiti tudi zahteve, ki jih postavljajo regulatorni organi (centralna banka, Baselski odbor za bančni nadzor).

Banka mora za učinkovito upravljanje z likvidnostjo upoštevati nabor določenih načel oz. predpise. Pomembno je prizadevanje banke za razpršitev instrumentov financiranja in nasprotnih strank, da bi banka tako ohranila različne vire likvidnosti in obvladovala njihovo spreminjanje skozi čas. Razpršitev instrumentov financiranja je pomembna za zmanjšanje tveganja. Morebitna kriza v neki državi ali območju lahko pomeni delni upad vira financiranja, nima pa tako velikega vpliva, če ima banka svoje vire financiranja dobro razpršene. Pomembno je tudi ohranjati primerno raven neobremenjenih, visoko-likvidnih sredstev, da bi na eni strani omogočala izvajanje redne dejavnosti in po drugi strani preživetje začetne faze likvidnostnega šoka, če do njega pride. Neobremenjena visoko-likvidna sredstva obsegajo denar in sredstva, ki se jih lahko hitro in enostavno (ob zelo nizkih stroških ali brez stroškov) pretvori v denar.

Banka se je torej dolžna držati določenih smernic, ki jih predpisuje interni akt upravljanja z likvidnostnim tveganjem.

- Izredno pomembno je učinkovito in dosledno upravljanje z likvidnostjo na **kratek rok**. Kratkoročno obdobje namreč velja za najbolj kritično obdobje, saj je v primeru povečanega pritiska na likvidnost, sposobnost izvršiti vsa plačila v prvih nekaj dneh odločilen dejavnik nadaljnega razvoja krize. Upravljanje z likvidnostjo na kratek rok lahko razumemo kot dnevno upravljanje z likvidnostjo. Sem spada dnevno izpolnjevanje vseh obveznosti banke do komitentov, zahtev po obveznih rezervah, obveznosti na medbančnem trgu,...
- Pomembno je tudi nadzorovanje in upravljanje s tveganji, ki izhajajo iz **neskladij** srednje-/dolgoročne zapadlosti sredstev in virov, kritičnih za strateško načrtovanje upravljanja z likvidnostjo ter za preprečevanje prihodnjega razvoja kratkoročnih izpadov likvidnosti. Tako tveganje je na primer tveganje refinanciranja, ki sicer spada pod obrestna tveganja, je pa povezano z likvidnostjo. Tveganje refinanciranja je tveganje, kateremu je banka izpostavljena v primeru, ko je dospelost obveznosti krajša od dospelosti naložb. Banka se recimo financira s kratkoročnimi depoziti z dospelostjo enega leta in z njimi financira naložbo v vrednostne papirje z dospelostjo dveh let. V kolikor je strošek obveznosti npr. 4% letno, za naložbe pa velja 5% obrestna mera, bo banka v prvem letu zaslužila pozitivno neto obrestno maržo v višini 1%. V primeru, da se raven obrestnih mer naslednje leto ne spremeni, bo banka ponovno realizirala dobiček. V primeru dviga obrestnih mer in pridobitvi novih depozitov po 6% obrestni meri, pa bi banka realizirala 1% izgubo [11]. Če banka ne bi dvignila obrestnih mer za depozite na 6%, bi jih deponenti prenesli na druge banke (ki so dvignile obrestne mere) in banka bi se zaradi odtoka depozitov soočila z likvidnostnim tveganjem.
- Poleg smernic za upravljanje z likvidnostnim tveganjem imajo banke pripravljen tudi **likvidnostni načrt za ukrepanje v izrednih razmerah**. Ta vključuje sistem kazalnikov za zgodnje opozarjanje in zagotavlja nabor pooblastil in postopkov, ki se jih uveljavlja v primeru izrednih razmer.

4 MERJENJE LIKVIDNOSTNEGA TVEGANJA

Bančni menedžer mora dnevno meriti likvidnostno pozicijo banke [11]. Obstaja več mer likvidnostnega tveganja. Nekatere pomembnejše bom predstavil v nadaljevanju.

4.1 Količnik likvidnosti

Količnik likvidnosti je razmerje med vsoto finančnih sredstev in vsoto virov sredstev, glede na preostalo zapadlost. Podrobnosti izračuna določi banka sama ali pa je to določeno s predpisi v posamezni državi. Svet BS je izdal *Sklep o minimalnih zahtevah za zagotavljanje ustrezne likvidnostne pozicije bank in hranilnic*, ki se uporablja za banke, hranilnice, podružnice bank držav članic in podružnice bank tretjih držav. *Likvidnostna pozicija* je predvidena potreba banke po likvidnih sredstvih, izražena kot razmerje med dejanskimi in potencialnimi viri likvidnosti in dejansko ter potencialno porabo likvidnostnih sredstev v istem obdobju [1]. V skladu s tem sklepom mora banka redno izračunavati likvidnostno pozicijo. To likvidnostno pozicijo izračunava s količnikom likvidnosti.

Banka mora razvrstiti finančna sredstva in vire sredstev po preostali zapadlosti v dva razreda, in sicer:

- a) prvi razred: finančna sredstva in viri sredstev s preostalo zapadlostjo do 30 dni in
- b) drugi razred: finančna sredstva in viri sredstev s preostalo zapadlostjo do 180 dni.

Banka mora dnevno izračunavati količnik likvidnosti za posamezni razred za pretekli delovni dan. Količnik likvidnosti prvega razreda mora biti najmanj 1, medtem ko je količnik likvidnosti drugega razreda informativnega značaja [1].

Količnik likvidnosti je merilo pri izvajanju nadzora slovenske centralne banke za potrebe omejevanja likvidnostnega tveganja v slovenskih bankah.

4.2 Likvidnostni indeks

Eden načinov merjenja likvidnostnega tveganja je s pomočjo likvidnostnega indeksa. Ta indeks meri potencialno izgubo, ki jo banka utрпи ob takojšnji prodaji sredstev, v primerjavi z normalno tržno ceno pod normalnimi tržnimi pogoji.

To se pravi, da je banka prisiljena takoj prodati sredstva, ki jih v normalnih okoliščinah ne bi bilo potrebno. Večja kot je razlika med ceno takojšnje prodaje sredstva (P_i) in normalno tržno ceno (P_i^*), manjša je likvidnost portfelja bančnih sredstev. Indeks je definiran kot [11]:

$$I = \sum_{i=1}^N [(w_i) \left(\frac{P_i}{P_i^*}\right)],$$

kjer je w_i delež posamezne naložbe bančnega portfelja. Veljati mora tudi:

$$\sum_{i=1}^N w_i = 1.$$

Likvidnostni indeks vedno zavzame vrednost med 0 in 1. Višja kot je vrednost indeksa, večje likvidno premoženje ima banka in s tem je višja njena likvidna sposobnost. Višji kot je likvidnostni indeks, manjša je potencialna izguba banke ob takojšnji prodaji sredstev.

Primer: Banka razpolaga s portfeljem sredstev, ki vsebuje: 50% delež mesečnih zakladnih menic in 50% stanovanjskih kreditov. V kolikor mora banka takoj prodati svoj delež zakladnih menic, bi za njih na primer prejela 99\$ ob nominalni vrednosti 100\$. Če bi počakala do zapadlosti teh menic, bi za njih prejela 100\$. V kolikor mora banka takoj likvidirati portfelj stanovanjskih kreditov, bi za njih prejela na primer 85\$ ob nominalni vrednosti 100\$, medtem ko bi likvidacija na koncu meseca prinesla 92\$ ob enaki nominalni vrednosti kreditov. Enomesečni likvidnostni indeks za ta portfelj bi tako znašal [11]:

$$I = \left(\frac{1}{2}\right) \left[\frac{0.99}{1.00}\right] + \left(\frac{1}{2}\right) \left[\frac{0.85}{0.92}\right] = 0.945 + 0.462 = 0.957.$$

4.3 Likvidnostna vrzel

Likvidnostne vrzeli so razlike v količini med sredstvi in obveznostmi banke v vseh prihodnjih časovnih obdobjih. Razlike nastanejo na podlagi presežkov oz. primanjkljajev sredstev nasproti obveznostim. Likvidnostno tveganje nastane, ko količina obveznosti presega količino sredstev ob določenemu datumu zapadlosti. Vrzeli, ki pri tem nastanejo, generirajo likvidnostno tveganje, da banke ne bodo sposobne zagotoviti dodatnih sredstev brez dodatnih stroškov. Standardizirana tehnika za določanje izpostavljenosti likvidnostnemu tveganju temelji na časovnih profilih vrzeli, razporejenih od začetka trajanja pa do zapadlosti sredstev in obveznosti [4].

Poznamo dve vrsti likvidnostnih vrzeli. To so statične in dinamične vrzeli. Likvidnostne vrzeli, osnovane samo na že obstoječih sredstvih in obveznostih, so *statične vrzeli*. Ko se nova sredstva in obveznosti, ki izhajajo iz načrtovanih poslov, prištejejo že obstoječim, se lahko vrzelni profil popolnoma spremeni. Novonastala vrzel se imenuje *dinamična vrzel*. Potrebno je načrtovati vse vrzeli presežkov ali primanjkljajev sredstev, tako pri že obstoječih, kot pri novih sredstvih in obveznostih. Po splošni praksi se torej najprej osredotočimo na izračun vrzeli že obstoječih sredstev in obveznosti. Eden od razlogov je,

da ni potrebno vnaprej pridobivati sredstev za nove transakcije ali investirati presežnih rezerv, ki še niso zbrane. Drugi razlog je, da so dinamične vrzeli vnaprej neznane in jih smatramo kot tržno negotove.

Da bi izračunali likvidnostno vrzel, moramo vsa sredstva in obveznosti sortirati po datumu zapadlosti. Kot primer likvidnostne vrzeli, bom sredstva in obveznosti sortiral po tedenski zapadlosti.

Tabela 1: Primer časovnega profila zapadlosti sredstev in obveznosti ter likvidnostna vrzel

	Sredstva	Obveznosti	Razlika/Vrzel
1. teden	900	1200	-300
2. teden	1000	500	500

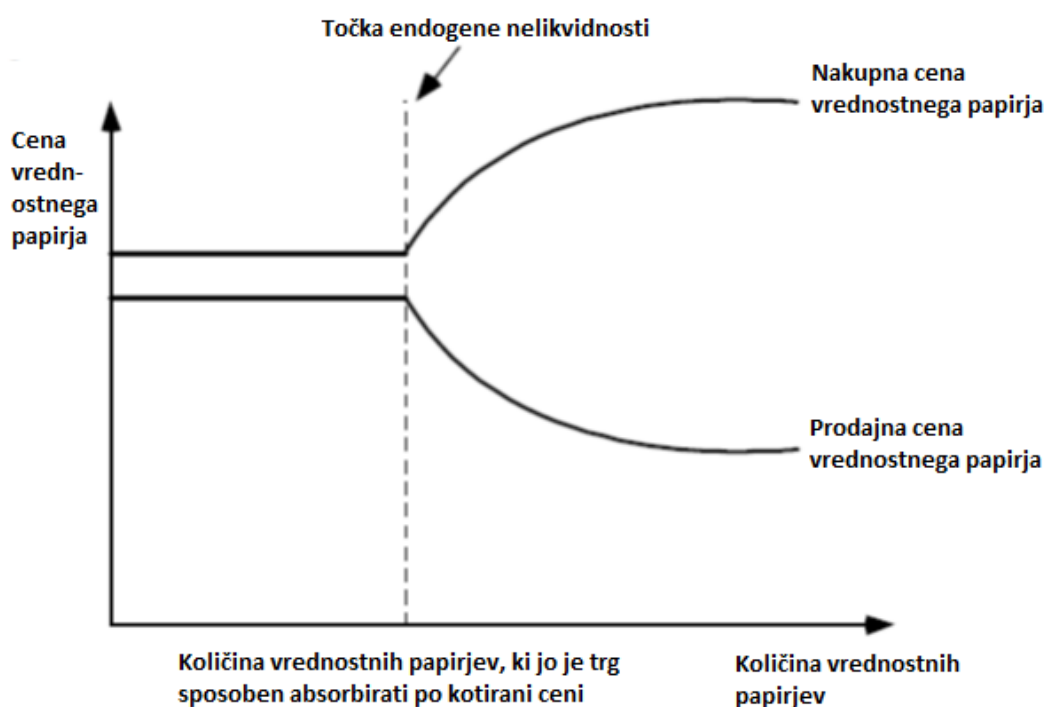
Recimo, da banki v prvem tednu zapade 900 enot sredstev vrnjenih posojil. Istočasno ji zapade 1200 enot obveznosti iz naslova zapadlih depozitov komitentov. Statična likvidnostna vrzel bo v prvem tednu znašala -300 enot, kar pomeni, da si bo banka morala izposoditi denar, da pokrije primanjkljaj. Banka planira, da bo v drugem tednu izdala obveznice v višini 1000 enot in hkrati plasirala za 500 enot novih posojil. Statična vrzel z zapadlostjo enega tedna (do konca drugega tedna) bo tako znašala 500 enot.

Dinamična vrzel obsega sredstva in obveznosti iz preteklega obdobja in načrtovane spremembe sredstev in obveznosti. Ker je po prvem tednu zapadlosti likvidnostna vrzel negativna, si bo banka morala že v tem tednu izposoditi nekaj denarja za pokritje primanjkljaja. To lahko stori tako, da na primer načrtuje izdajo obveznic v višini 1200 enot. Poleg tega predpostavimo, da načrtuje tudi za 700 enot novih posojil. Dinamična vrzel bo tako znašala 200 enot $((900-1200) + (1200-700) = 200)$.

4.4 Likvidnostni VaR

Kot sem že omenil likvidnostno tveganje razdelimo na dva dela: tržno likvidnostno tveganje in likvidnostno tveganje z vidika financiranja. Računanje likvidnostnega pribitka v VaR (Value-at-Risk) modelu je povezano s tržnim likvidnostnim tveganjem. Slednje nastane, ko se dejanska transakcijska cena nekega VP razlikuje od pričakovane tržne cene [8]. Negotovost tržne vrednosti nekega vrednostnega papirja konceptualno razdelimo na dva dela. Prvič, negotovost cene nekega vrednostnega papirja na trgu in drugič, negotovost glede na likvidnostno tveganje. Običajni tržni VaR model obravnava tveganje negotovosti cene nekega VP in ob tem ne upošteva likvidnostnega tveganja, ki pri tem lahko nastane. Komponenta likvidnostnega tveganja pa se ukvarja z negotovostjo pri stroških prodaje VP [2].

Poznamo številne študije, ki se nanašajo na vpeljavo likvidnostnega tveganja v VaR model. Te študije uvrščamo v dva razreda – ene raziskujejo endogeno likvidnostno tveganje, druge pa eksogeno likvidnostno tveganje. Pri eksogenem likvidnostnem tveganju gre za opazovanje ask-bid (razlika med nakupno in prodajno ceno VP) porazdelitve, endogeno likvidnostno tveganje pa je povezano z vplivom prodanih količin vrednostnih papirjev na njihovo ceno [8]. Eksogeno likvidnostno tveganje je enako za vse udeležence na trgu, ne glede na akcijo posameznega udeleženca, endogeno pa je specifično za vsakega igralca posebej, glede na količino VP, ki jo želi prodati, in globino trga za ta VP. Eksogeno likvidnostno tveganje je torej izven nadzora posameznega trgovca, medtem ko je endogeno pod nadzorom trgovca in običajno posledica likvidacije velikih pozicij, ki jih trg težko absorbira [2]. Endogeno likvidnostno tveganje je velikokrat odvisno od količine vrednostnih papirjev. Večja kot je količina, večja je endogena nelikvidnost (glej sliko 1).



Slika 1: Vpliv velikosti pozicije na likvidacijsko vrednost [2]

Sam sem se osredotočil na eksogeno likvidnostno tveganje. Zbral sem podatke o cenah trgovanja (prodajna cena, nakupna cena, srednja cena) petih različnih VP-jev slovenskih podjetij, za obdobje petih let, od 3.1.2008 do 28.12.2012. Ti VP-ji so delnice Gorenja, Krke, Luke Koper, Petrola in Telekom Slovenije. Iz teh podatkov sem najprej izračunal klasični tržni VaR, nato pa sem temu dodal še 'pribitek' (likvidnostni VaR), oboje pri stopnji tveganja 1% in 5%. Za računanje tržnega VaR-a se ponavadi uporablja srednja (angl. mid) cena. Srednja cena predstavlja vmesno vrednost med nakupno (angl. ask) in

prodajno (angl. bid) ceno. Če VP prodajamo, bomo zanj dobili prodajno ceno, če ga kupujemo, bomo zanj plačali nakupno ceno. Ob slabši likvidnosti bo torej tisti, ki prodaja VP, poleg tržnemu, izpostavljen tudi likvidnostnemu tveganju.

VaR je mera tveganja, ki meri največjo izgubo (glede na tržno ceno), ki jo lahko utрпи imetnik določenega portfelja VP, ob določenem intervalu zaupanja v določenem investicijskem obdobju [12]. Če predpostavljamo da tržni VaR nekega VP v lasti neke banke, pri 95% intervalu zaupanja (ali pri 5% stopnji tveganja) znaša -3,5%, to pomeni da obstaja 5% verjetnost, da bo banka ob prodaji tega VP, na dnevni ravni izgubila 3,5% ali več.

4.6.1 Metoda izračuna - VaR

Dnevni donos sredstev (R_t) računamo po naslednji formuli:

$$R_t = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1}) = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right),$$

kjer je P_t srednja cena vrednostnega papirja v času t , P_{t-1} pa srednja cena vrednostnega papirja v času $t-1$.

Predpostavljamo, da nas zanimajo donosi na dnevni ravni. Predpostavljamo tudi, da je porazdelitev dnevnih donosov normalna. S parametrično metodo izračunamo 1% in 5% najslabših donosov po naslednji formuli [2]:

$$P_{95\%} = P_t e^{(E(r_t) - 1,645\sigma_t)},$$

$$P_{99\%} = P_t e^{(E(r_t) - 2,326\sigma_t)},$$

kjer sta $E(r_t)$ in σ_t^2 prva dva momenta porazdelitve donosov, multiplikatorja 1,645 in 2,326 pa izhajata iz predpostavke normalne porazdelitve. Multiplikator 1,645 uporabljamo za izračun tržnega VaR-a pri stopnji tveganja 5%, multiplikator 2,326 pa za izračun tržnega VaR-a pri stopnji tveganja 1%. Brez škode za splošnost lahko predpostavimo da je pričakovani dnevni donos ($E(r_t)$) enak 0. Obrestne mere oz. donosi znašajo nekaj odstotkov letno, na dan je to približno enako 0. Tedaj lahko ceno, prilagojeno za pričakovano izgubo ($P - VaR$) ob danem intervalu zaupanja (dani stopnji tveganja), zapišemo kot [2]:

$$P - VaR = P_t(1 - e^{-1,645\sigma_t}),$$

$$P - VaR = P_t(1 - e^{-2,326\sigma_t}).$$

Poleg parametrične metode, lahko uporabimo tudi historično metodo za določitev neugodnih vrednosti. Pri historični metodi uporabimo podatke za določeno časovno obdobje v preteklosti, in s tem skušamo napovedati kaj se lahko zgodi v prihodnosti. Ko imamo podatke izbrane, jih razvrstimo po velikosti in nato izračunamo VaR za določen interval zaupanja pri določeni stopnji tveganja. Če imamo na primer zbranih 100 podatkov dnevnih donosov nekega VP, potem 95% VaR predstavlja peti najslabši donos tega VP.

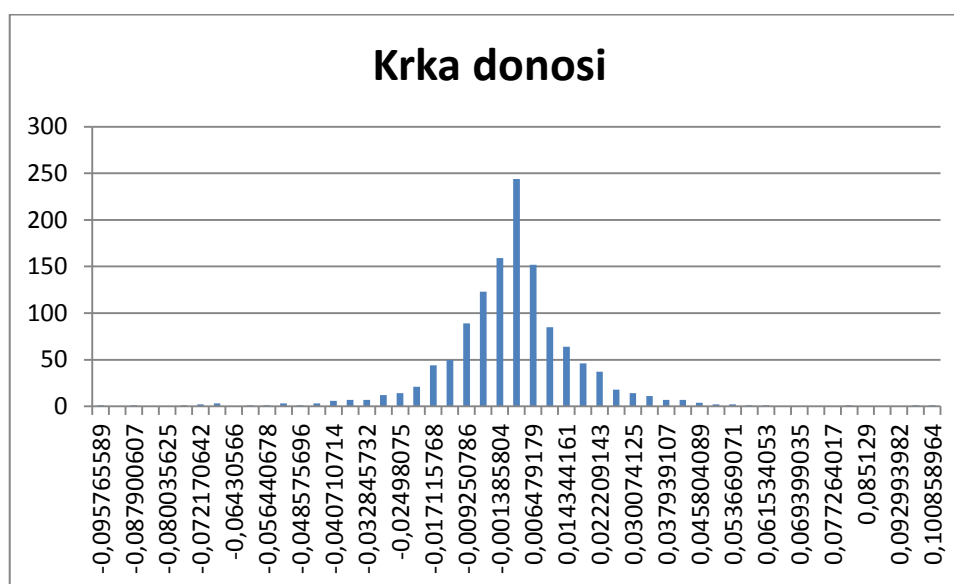
Tabela 2: Tržni VaR, izračunan po parametrični in historični metodi

VP	Historična metoda		Parametrična metoda	
	99% VaR	95% VaR	99% VaR	95% VaR
Gorenje	-0,067	-0,041	-0,051	-0,036
Krka	-0,056	-0,026	-0,038	-0,027
Luka Koper	-0,075	-0,041	-0,056	-0,039
Petrol	-0,072	-0,030	-0,047	-0,033
Tel. Slo.	-0,051	-0,031	-0,040	-0,029

V Tabeli 2 so prikazani 99% in 95% VaR-i, ki sem jih izračunal na podlagi zbranih podatkov nekaterih slovenskih VP za zadnjih 5 let. Pri računanju sem uporabil historično in parametrično metodo. Pri historični metodi sem izračunal vrednosti sprememb cene ob 5% in 1% stopnji tveganja. Iskal sem torej 5% in 1% najslabših cen. Parametrična metoda temelji na računanju standardnih odklonov porazdelitve vrednosti, pri tem pa je potrebno upoštevati predpostavko o normalni porazdelitvi. Porazdelitev vrednosti na primeru delnice Krke vidimo iz histograma (slika 2), ki grafično prikazuje porazdelitev podatkov glede na izbrane intervalne vrednosti. Višina histograma predstavlja gostoto porazdeljenih vrednosti. Histogrami za dnevne donose ostalih vrednostnih papirjev so v prilogi A.

Opazimo, da razlike med parametrično in historično metodo niso velike, razen pri 99% VaR-u. Tam je VaR po historični metodi sistematično višji. Razlog za to je, da debeli repi dejanskih porazdelitev pridejo do izraza šele pri bolj ekstremnih dogodkih. Ker uporabljena parametrična metoda temelji na predpostavki normalne porazdelitve s tanjšimi repi kot pa jih kaže dejanska porazdelitev donosov delnice Krke, VaR po parametrični metodi podcenjuje možno izgubo ob ekstremnih dogodkih.

Kot primer razlage rezultatov vzemimo delnico Krke. 95% VaR, izračunan po historični metodi pri delnici Krke, nam pove, da obstaja 5% verjetnost, da bo banka v primeru prodaje VP, na dnevni ravni izgubila več kot 2,6% zaradi spremembe cene tega VP. Večja izguba bo v 5% primerih ali petkrat v 100 dnevih.



Slika 2: Histogram porazdelitve dnevni sprememb cene za delnico Krke

4.6.2 Vključitev eksogenega likvidnostnega tveganja v VaR model

Glavna ideja vključitve eksogenega likvidnostnega tveganja v VaR model je, da v primeru nepopolno likvidnega trga, prodaja nekega VP ni izvršena po srednji ceni, ampak je prilagojena za vrednost obstoječega razmika med nakupno in prodajno ceno. Ta razmik je večji, če je nelikvidnost večja. V primeru transakcije bo prodajalec VP moral plačati polovico razlike med nakupno in prodajno ceno. Banka lahko pričakuje, da bo ob prodaji tega VP izgubila del vrednosti zaradi upada cene VP, del pa zaradi slabše likvidnost ob upadu cene, ob določeni stopnji tveganja. Vključitev likvidnostnega pribitka v VaR model nam pove, koliko odstotkov vrednosti nekega VP bi banka izgubila zaradi nelikvidnosti ob takojšnji prodaji tega VP, pri določeni stopnji tveganja.

Prodaja nekega VP je izvršena po prodajni ceni, kar je ob predpostavki da je srednja cena na sredini koridorja med nakupno in prodajno ceno, za $\frac{S}{2}$ nižje od srednje cene.

S je definiran kot:

$$S = \frac{Ask - Bid}{Mid}.$$

Če računamo likvidnostni pribitek k tržnemu VaR-u po historični metodi, najprej izračunamo S po zgornji formuli. Dobljene vrednosti razvrstimo po velikosti od največje do najmanjše vrednosti. Za razliko od tržnega VaR-a, kjer smo iskali najnižje vrednosti, bomo pri likvidnostnem VaR-u iskali najvišje vrednosti. Večji kot je razmik med nakupno in prodajno ceno, večji je tudi strošek likvidnosti, ki ga banka plača ob prodaji. Kritične

vrednosti predstavljata 99% in 95% VaR. Če bi želeli kritične vrednosti oceniti tudi s parametrično metodo, tako kot pri računanju tržnega VaR-a, bi opazili, da se vrednosti po historični in parametrični metodi precej razlikujejo. To se zgodi zaradi tega, ker porazdelitev $\frac{S}{2}$ zelo močno odstopa od normalne porazdelitve. Če bi hoteli kljub temu po parametrični metodi izračunati likvidnostni VaR oz. eksogeni likvidnostni strošek, kot ga imenujejo Bangia idr. (1999), bi morali s korekcijskim faktorjem θ popraviti ocenjen standardni odklon. Korekcijski faktor lahko izračunamo na več načinov. Eden je, da ocenimo celotno porazdelitveno funkcijo, kar so storili Bangia idr. (1999). Tu bom uporabil preprostejši način, in sicer bom poiskal tisti faktor θ , ki izenači historični in parametrični VaR. Večja kot je razlika med dejansko (historično) in normalno porazdelitvijo, večji bo θ . Če predpostavljamo, da je porazdelitev normalna, potem je $\theta = 1$ in $a = 1,645$ (pri 95% VaR-u) oz. $a = 2,326$ (pri 99% VaR-u). Eksogeni strošek likvidnosti (COL – exogenous cost of liquidity) izračunamo po naslednji formuli [2]:

$$COL = \frac{1}{2} [P_t (S + \theta a \delta)].$$

P_t je trenutna srednja cena vrednostnega papirja. S predstavlja razmik med nakupno in prodajno ceno VP, a je faktor, ki mora zagotoviti stopnjo zaupanja 99% oz. 95%. Za 95% VaR je $a = 1,645$, za 99% VaR pa znaša 2,326. δ predstavlja nihanje relativnega razmika med nakupno in prodajno ceno. Faktor $\frac{1}{2}$ je pred izrazom, ker predpostavljamo da je srednja cena na sredi med nakupno in prodajno ceno.

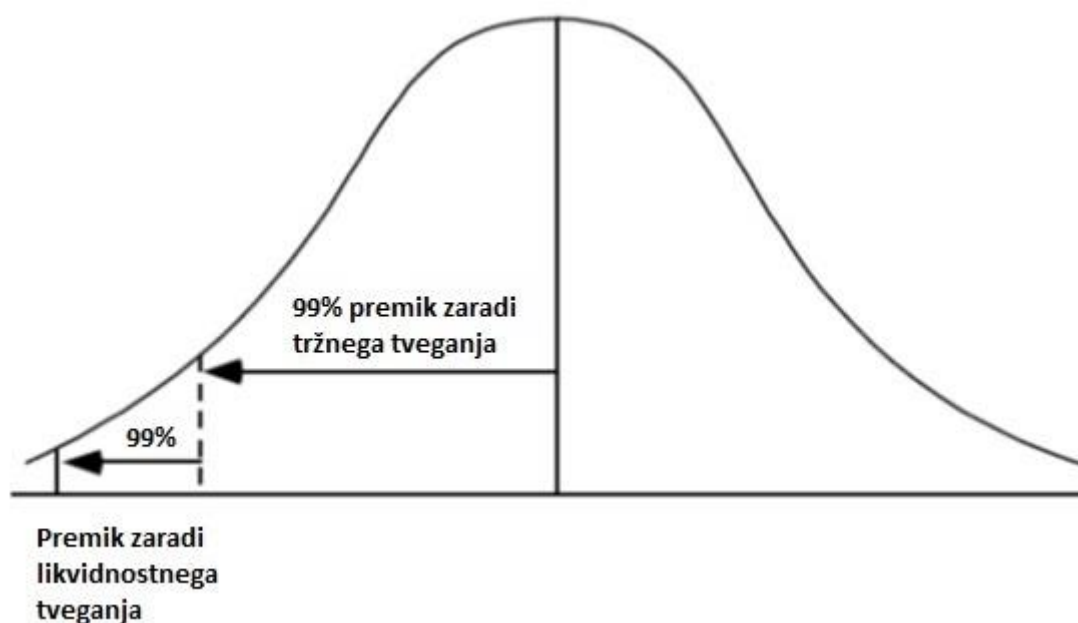
Vrednosti parametra θ za proučevanih pet vrednostnih papirjev se gibljejo od približno 1,8 do približno 4. Empirična analiza, ki so jo naredili Bangia idr. (1999), je pokazala da je vrednost parametra θ med 2.0 in 4.5, kar se le malenkostno razlikuje od mojih dobljenih vrednosti. Parameter θ uporabimo zato, ker porazdelitev $\frac{S}{2}$ ni normalna. To je očitno iz histogramov za $\frac{S}{2}$, ki so prikazani v prilogi B. Parameter θ popravi standardni odklon in posledično izenači vrednosti historične in parametrične metode.

Tabela 3: Likvidnostni VaR pri danih stopnjah zaupanja ter korekcijski faktor θ

VP	Historična metoda		Parametrična metoda		θ	
	99% VaR	95% VaR	99% VaR	95% VaR	99% VaR	95% VaR
Gorenje	0,0370	0,025	0,019	0,013	3,550	2,047
Krka	0,011	0,006	0,005	0,003	3,990	1,830
Luka Koper	0,040	0,026	0,019	0,013	3,673	1,899
Petrol	0,024	0,016	0,012	0,008	3,470	1,737
Tel. Slo.	0,024	0,015	0,012	0,008	3,630	1,827

Rezultate v tabeli razložimo na naslednji način: 95% VaR pri delnici Krke nam pove, da bi banka ob takojšnji prodaji VP, pri stopnji tveganja 5% in na dnevni ravni, izgubila najmanj 0,6% vrednosti VP zaradi slabše likvidnosti (poleg izgube 2,6% zaradi tržnega tveganja). Če bi želeli ta VaR izračunati po parametrični metodi, bi zaradi bistveno debelejšega repa porazdelitve $\frac{S}{2}$ pri delnici Krke, morali popraviti standardni odklon tako, da bi ga povečali za 1,830-krat.

Kot smo videli, tržno in likvidnostno tveganje nastopata skupaj, in sicer ob prodaji nekega VP. Vprašanje je, kako upoštevati obe vrsti tveganja skupaj. Najbolj ekstremna predpostavka je, da upoštevamo likvidnostno in tržno tveganje hkrati, s čimer predpostavljamo, da se lahko v neugodnih tržnih razmerah ekstremni negativni donosi in ekstremne razlike med nakupno in prodajno ceno VP zgodijo sočasno. V tem primeru lahko vrednost tržnega VaR-a in likvidnostnega VaR-a preprosto seštejemo pri enaki stopnji tveganja. To prikazuje slika 3.



Slika 3: Kombinacija tržnega in likvidnostnega tveganja [2]

Ker pa v praksi korelacija med tržnim in likvidnostnim VaR-om ni popolna, moramo za »seštevek« obeh VaR-ov pri enaki stopnji tveganja uporabiti drugo formulo. Ta poleg vsote obeh varianc, ki merita razpršenost določenih spremenljivk, vsebuje še kovarianco, ki meri povezanost dveh spremenljivk. Standardni odklon bo v tem primeru (če je korelacija manjša od 1) manjši, kot bi bil v primeru popolne korelacije med spremenljivkama. Razlika je korist, ki jo ima banka od tega, da razprši tveganje med različne dejavnike tveganja, ki med seboj niso popolnoma povezani (se ne zgodijo vsi hkrati). To pomeni, da se velik padec cene ne zgodi vedno istočasno kot veliko povečanje razmika med nakupno in prodajno ceno. Celotni VaR bo zaradi tega nižji, kot bi bil ob vsoti dveh VaR-ov v primeru popolne korelacije. V tabeli 3 so korelacije med spremembami cen izbranih petih vrednostnih papirjev in njihovimi razmiki med nakupno in prodajno ceno.

Tabela 4: Korelacija med spremembami cen in S/2

	Korelacija
Gorenje	-0,0010
Krka	0,0003
Luka Koper	0,0485
Petrol	-0,1057
Tel. Slo.	0,0014

Celotni VaR, ki predstavlja vsoto med tržnim in likvidnostnim VaR-om, izračunamo s pomočjo formule za standardni odklon vsote spremenljivk x in y , pomnožene s faktorjem

1,645 za 95% VaR in 2,326 za 99% VaR. Formula za standardni odklon (STD) vsote spremenljivk x in y je:

$$STD(x + y) = \sqrt{var(x + y)} = \sqrt{var(x) + var(y) + 2cov(x, y)}.$$

Spremenljivka x označuje dnevne donose VP, spremenljivka y pa dnevne razmike med nakupno in prodajno ceno.

Tabela 5: Celoten VaR

	99% VaR	95% VaR
Gorenje	-0,054	-0,038
Krka	-0,039	-0,027
Luka Koper	-0,060	-0,042
Petrol	-0,047	-0,033
Tel. Slo.	-0,042	-0,030

Tako kot pri izračunu tržnega in likvidnostnega VaR-a, smo tudi tukaj uporabili 99% in 95% interval zaupanja. 99% VaR pri Gorenju nam na primer pove, da bi banka ob takojšnji prodaji VP, pri stopnji tveganja 1% in na dnevni ravni, izgubila najmanj 5,4% zaradi tržnega in likvidnostnega tveganja.

Najvišji celotni VaR je pri delnici Luke Koper, sledijo delnice Gorenja, Petrola, Telekoma Slovenije in Krke. Vzrok zato je izračunan standardni odklon, ki meri razpršenost podatkov in je najvišji ravno pri Luki Koper. Posledično banka lahko pričakuje, da bi na dnevni ravni ob danima stopnjama tveganja (5% in 1%), torej z verjetnostjo 5% in/ali 1%, največ izgubila pri prodaji delnic Luke Koper. Pričakuje lahko tudi, da bo na dnevni ravni najmanj izgubila pri prodaji delnice Krke.

Vrednosti celotnega VaR-a so zelo podobne vrednostim tržnega VaR-a (po parametrični metodi). Celoten VaR je v povprečju le za 0,0016 (0,16%) višji od tržnega VaR-a. To se zgodi zaradi tega, ker je korelacija med spremembami cene in $\frac{S}{2}$ zelo nizka. Posledično je manjši tudi standardni odklon vsote varianc sprememb cene in $\frac{S}{2}$, ter posledično tudi celotni VaR. V kolikor bi bila korelacija popolna, bi bil celotni VaR povsem enak vsoti tržnega in likvidnostnega VaR-a, pri enakem intervalu zaupanja.

4.6.3. Tržni VaR, izračunan iz prodajnih cen VP

Sledi še primerjava tržnega VaR-a, ki sem ga izračunal iz prodajnih cen, s celotnim VaR-om. V prejšnjem primeru smo računali tržni VaR iz srednjih cen. Tam smo dodali še likvidnostni pribitek, saj prodaja VP ni bila izvršena po srednji ceni (po tej smo računali tržni VaR), ampak po prodajni ceni. V tem podpoglavju je tržni VaR izračunan iz prodajnih cen, zato ni potrebno dodati še likvidnostnega pribitka. Pri izračunu VaR-a sem namreč predpostavil, da bo VP prodan po prodajni ceni, zaradi česar bodo izgube večje (dnevna izguba je enaka odstotni razliki med včerajšnjo srednjo ceno in današnjo prodajno ceno).

Tabela 6: Primerjava tržnega VaR-a s celotnim VaR-om

		Tržni VaR (bid cene)	Celoten VaR	Razlika
Gorenje	99% VaR	-0,0547	-0,0542	0,0005
	95% VaR	-0,0387	-0,0383	0,0004
Krka	99% VaR	-0,0437	-0,0387	0,0049
	95% VaR	-0,0309	-0,0273	0,0035
Luka Koper	99% VaR	-0,0568	-0,0595	-0,0028
	95% VaR	-0,0402	-0,0421	-0,0020
Petrol	99% VaR	-0,0502	-0,0469	0,0033
	95% VaR	-0,0355	-0,0332	0,0023
Tel. Slo.	99% VaR	-0,0430	-0,0420	0,0009
	95% VaR	-0,0304	-0,0297	0,0007

Tako tržni kot celotni VaR sta izračunana po parametrični metodi, pri 95% in 99% intervalu zaupanja. Celotni VaR je, z upoštevanjem korelacije, izračunan iz formule za standardni odklon, pomnožene s faktorjem 1,645 (za 95% VaR) in 2,326 (za 99% VaR). Iz tabele 5 lahko vidimo, da so razlike med celotnim in tržnim VaR-om iz prodajnih cen, zelo nizke. Povprečje vseh razlik, pri enaki stopnji tveganja, znaša 0,0012 (0,12%) v korist tržnega VaR-a. Zaradi zelo nizkih razlik lahko sklepamo, da tržni VaR, izračunan iz prodajnih cen, zelo dobro sovпада s celotnim VaR-om.

Pri 99% VaR-u so razlike konstantno višje kot pri 95% VaR-u. Razlog je enak kot v prejšnjem primeru. Debeli repi dejanskih porazdelitev pridejo do izraza šele pri bolj ekstremnih dogodkih.

5 BASELSKA NAČELA

5.1 Načela za upravljanje in nadzor nad likvidnostnim tveganjem

Načela za upravljanje in nadzor nad likvidnostnim tveganjem, ki jih vsakih nekaj let izdaja Baselski odbor za bančni nadzor, so mednarodno sprejete smernice za upravljanje in nadzor nad likvidnostnim tveganjem.

Leta 2000 je Baselski odbor za bančni nadzor izdal nabor načel za upravljanje z likvidnostjo. Največji poudarek je na razvoju strukture, tako kadrovske kot tudi tehnično-informacijske, saj so kar prva štiri načela namenjena temu. Izpostavljena je vloga uprave banke, ki je odgovorna za upravljanje z likvidnostnim tveganjem in mora tudi odobriti strategijo in politiko upravljanja z likvidnostnim tveganjem. Odgovorna je tudi za nadzor drugih kadrov (angl. Senior management), ki upravljajo z likvidnostnim tveganjem in poročajo o njem. Banka mora razviti ustrezen informacijski sistem za merjenje, spremljanje, nadzor in poročanje o likvidnostnem tveganju. Poročila je potrebno pravočasno posredovati upravi banke in ostalemu ustreznemu osebju.

Leta 2008 je Baselski odbor za bančni nadzor izdal posodobljen in razširjen nabor načel. Je precej obsežnejši od tistega iz leta 2000. Za razliko od prejšnjih načel vsebuje tudi temeljni princip, ki pravi, da mora banka za učinkovito upravljanje z likvidnostjo vzpostaviti robusten likvidnostni okvir, ki vsebuje neobremenjena, visokokakovostna likvidna sredstva. Le tako lahko namreč kljubuje stresnim dogodkom. Temeljni princip opozarja tudi na vlogo nadzornikov, ki morajo v kakršnihkoli negativnih okoliščinah nemudoma ukrepati, da zaščitijo imetnike depozitov in zmanjšajo potencialno škodo [6].

5.2 Pomembnejša načela iz leta 2008

Za uspešno izvrševanje plačilnih obveznosti je zelo pomembno aktivno dnevno upravljanje z likvidnostnim tveganjem in likvidnostno pozicijo. Dnevno upravljanje z likvidnostnim tveganjem predstavlja ključni element celotnega bančnega okvirja upravljanja z likvidnostnim tveganjem. Princip pravi, da mora banka meriti pričakovane dnevne grosistične likvidnostne prilive in odlive ter predvidevati dnevni časovni potek teh tokov, kolikor je le to mogoče. Banka mora biti pozorna na upade neto financiranja, poskrbeti mora za pridobitev zadostnih finančnih sredstev čez dan za nemoteno opravljanje svojih obveznosti. Potrebno je aktivno spremljanje in nadzorovanje dnevne likvidnostne pozicije v okviru pričakovane dejavnosti in dostopnih virov informacij. Ob vsem tem banka mora biti pripravljena na reševanje nepričakovanih motenj dnevnih denarnih tokov [3].

Eno od načel govori o kriznem načrtu financiranja. Slednji vsebuje strategije v primeru kriznega scenarija oz. likvidnostnega primanjkljaja. Med drugim vsebuje tudi strategijo potencialnih virov financiranja v kriznem obdobju in ob sprejemljivih stroških. Banke morajo biti pripravljene na upravljanje z likvidnostnim tveganjem ne le v normalnih, ampak tudi v kriznih pogojih. Banka mora opravljati stresne teste, da identificira in kvantificira svojo izpostavljenost morebitnim kriznim situacijam v prihodnosti, z analizo morebitnih vplivov na denarni tok, likvidnostno pozicijo, dobičkonosnost in solventnost. Rezultati stresnih testov morajo biti temeljito analizirani s ciljem najti razloge za sanacijske in olajševalne ukrepe za omejitev izpostavljenosti banke. Rezultat stresnih testov igra ključno vlogo pri oblikovanju bančnega kriznega načrta financiranja (v nadaljevanju CFP – contingency funding plan) in izbire strategije. CFP vsebuje strategije in postopke za financiranje svojih obveznosti v času krizne situacije, v doglednem času in po razumnih stroških. CFP plan vsebuje potencialne vire financiranja in ocenjeno količino sredstev, ki jih banka lahko dobi iz tega vira. CFP mora biti zasnovan tako, da vsebuje tudi visoko stopnjo prilagodljivosti, tako da lahko banka zelo hitro reagira v različnih situacijah, ki vključujejo tako specifično bančne težave kot tudi bolj splošne krizne situacije na trgu ter tudi interakcijo med njima. Bistvo je, da banke predvidijo reakcije v kriznih trenutkih in da imajo na voljo dovolj likvidnih sredstev v kolikor pride do izredne situacije oz. nujne potrebe po likvidnih sredstvih [6].

Eno pomembnejših načel je vloga nadzornikov, ki predstavlja kar 3 izmed celotnih 17-ih načel. Nadzorniki bi morali redno opravljati celovito oceno bančnega likvidnostnega tveganja in stanja likvidnosti, da bi določili, ali ima banka ustrezno stopnjo odpornosti ob morebitnih kriznih situacijah v finančnem sistemu. Spremljati bi morali kombinacijo internih poročil, bonitetnih poročil in tržnih informacij ter tako krepiti svoj nadzor nad likvidnostnim položajem banke. Nadzorniki bi morali posredovati, da bi zagotovili učinkovite in pravočasne sanacijske ukrepe za odpravo pomanjkljivosti v likvidnostnih procesih. Zadnji princip govori o tem, da naj nadzorniki komunicirajo z drugimi nadzorniki in javnimi organi, kot so centralne banke (če CB ni hkrati tudi nadzornik), tako znotraj kot s tistimi zunaj nacionalnih meja, za zagotovitev učinkovitega sodelovanja glede nadzora nad upravljanjem z likvidnostnim tveganjem. Vsa načela ki sem jih opisal, so bila omenjena že tudi leta 2000, a so jih leta 2008 bistveno razširili in poglobljeno proučili.

5.3 Razlike med načeli iz let 2000 in 2008

Razlike med načeli iz let 2000 in 2008 so kar velike. Opazimo, da so načela iz leta 2008 bistveno razširjena in izpopolnjena. Na to je vplival tudi začetek finančne krize leta 2007. Prav ta kriza je imela ključno vlogo pri nastanku novega seznama načel, saj je pokazala, da je v bančnem sistemu kar nekaj lukenj, ki jih je potrebno zakrpati. Po reviziji načel iz leta

2000 je Baselski odbor ugotovil, da veliko bank ni upoštevalo nekaj osnovnih načel. Veliko najbolj izpostavljenih bank ni imelo ustreznega nadzora nad likvidnostnim tveganjem, ki so ga povzročali individualni produkti in poslovna področja. Veliko bank ni opravljalo stresnih testov in ni imelo dovolj likvidnih sredstev v primeru, da bi prišlo do izrednih razmer (CFP). CFP ni bil in ni mogel biti ustrezno povezan z rezultati stresnih testov.

Še posebej je bil denimo razširjen in poudarjen koncept o vlogi nadzornikov. Slednji bi morali redno opravljati celovito oceno bančnega likvidnostnega tveganja in stanja likvidnosti, da bi določili, ali ima banka ustrezno stopnjo odpornosti ob morebitnih kriznih situacijah v finančnem sistemu. Poudarek je na krepitvi nadzora nad likvidnostnim položajem banke in na zagotavljanju učinkovitih in pravočasnih sanacijskih ukrepov za odpravo pomanjkljivosti v likvidnostnih procesih. Novost je med drugim tudi vzpostavitev komunikacije nadzornikov z drugimi nadzorniki in javnimi organi, kot so centralne banke (če CB ni nadzornik), zlasti v časih krize. Sodelovanje z njimi lahko bistveno prispeva k učinkovitosti teh organov pri opravljanju svojih nalog. S tem pomaga centralni banki pri ocenjevanju tveganja za širši finančni sistem. Nadzorniki lahko obvestijo centralne banke o svoji presoji glede obsega likvidnostnega tveganja podjetij s katerimi sodelujejo, med tem ko njim centralne banke lahko pomagajo pri poglobljenem razumevanju trenutnih razmer na finančnem trgu in tveganju, ki ga predstavljajo za širši finančni sistem [6].

Bistveno razširjeno je področje dnevnega upravljanja z likvidnostnim tveganjem. V načelih iz leta 2008 je opisana natančna strategija dnevnega upravljanja z likvidnostnim tveganjem, medtem ko je pri načelih iz leta 2000 poudarjeno zgolj dnevno izračunavanje likvidnostne pozicije. Princip pravi, da naj banka aktivno dnevno upravlja svojo likvidnostno pozicijo in likvidnostno tveganje ter pravočasno izvršuje plačevanje svojih obveznosti [3].

Na novo je v načelih 2008 opazna uvedba že omenjenega temeljnega principa, ki nekako povzema vse principe in še enkrat poudarja pomembnost upoštevanja le-teh.

6 ZAKLJUČEK

Upravljanje z likvidnostjo in likvidnostnim tveganjem predstavlja temelj bančnega poslovanja. Neučinkovito upravljanje z likvidnostjo lahko vodi v nelikvidnost bank, kar lahko povzroči bankrot banke. Banka je likvidna takrat, ko je sposobna poravnati vse svoje obveznosti, ko le-te zapadejo v plačilo. Likvidnost je torej sposobnost banke, da si lahko

sama ali na trgu zagotovi potrebna likvidna sredstva, s katerimi poravna zapadle obveznosti v roku, brez da bi pri tem nastale nesprejemljive izgube.

Banka je izpostavljena likvidnostnemu tveganju, ki lahko nastane na strani sredstev ali obveznosti. Na strani obveznosti tveganje nastane, ko imetniki depozitov nemudoma željo dvigniti svoje depozite ali ko so ti dvigi nepričakovano visoki. Odlive depozitov banka običajno nadomešča z novimi depoziti komitentov ali pa z najetimi krediti. Za banko je pomembna razpršenost virov financiranja in imeti več različnih deponentov iz različnih držav. Tako se zmanjša tveganje, da bi ob morebitnem kriznem obdobju na določenem območju ali državi, imela težave pri pridobivanju novih posojil. Banka je izpostavljena likvidnostnemu tveganju tudi pri posojanju denarja svojim komitentom. Takrat nastanejo potrebe po likvidnih sredstvih, ki jih banka lahko pridobi s prodajo likvidnih naložb ali pa si izposodi denar. Na dobro delujočih finančnih trgih banka ne bo imela težav s prodajo vrednostnih papirjev. Ob nastanku likvidnostne krize bo banka težje prodala svoje naložbe ali pa jih ne bo mogla prodati po normalnih tržnih cenah. Kakšne so lahko izgube pri prodaji vrednostnih papirjev, sem izračunal s pomočjo likvidnostnega VaR-a.

Namen zaključne naloge je bil izdelati podroben pregled metod upravljanja in merjenja likvidnostnega tveganja. V nalogi so opisane štiri različne metode merjenja likvidnostnega tveganja. Računanje likvidnostnega indeksa, likvidnostne vrzeli in likvidnostnega VaR-a je osnovano na splošni ravni, medtem ko je količnik likvidnosti omejen na slovenski bančni prostor. Količnik likvidnosti se izračunava na zahtevo slovenske centralne banke za potrebe omejevanja likvidnostnega tveganja v slovenskih bankah.

Podrobno je predstavljen izračun likvidnostnega VaR-a, ki meri izpostavljenost tveganju pri prodaji tržnih vrednostnih papirjev. Tveganje izhaja iz negotovosti glede likvidnosti pri prodaji nekega vrednostnega papirja. Na podlagi petih delnic slovenskih podjetij, sem računal 99% in 95% VaR oz. pričakovano izgubo banke pri prodaji neke delnice, ob stopnji tveganja 1% in 5%.

Najvišji likvidnostni VaR je, ob stopnji tveganja 1%, znašal 4% pri delnici Luke Koper. To pomeni, da bi banka pri prodaji te delnice, z verjetnostjo 1%, izgubila najmanj 4% na dnevni ravni. Najnižji VaR ima delnica Krke in znaša 1,1%. Banka lahko pričakuje, da bo na dnevni ravni najmanj izgubila pri prodaji delnice Krke.

Poleg likvidnostnega VaR-a sem računal tudi tržni VaR, ki meri tveganje pri prodaji vrednostnih papirjev in izhaja iz negotovosti cene delnice na trgu. S pomočjo formule za standardni odklon vsote dveh slučajnih spremenljivk sem izračunal celotno tveganje (poimenovano 'celotni VaR') pri prodaji vrednostnih papirjev. Ugotovil sem, da so

vrednosti celotnega VaR-a zelo podobne vrednostnim tržnega VaR-a, saj razlika med njima znaša le 0,16%. Razlog za to je nizka korelacija med spremembami cene in razmikom med nakupno ter prodajno ceno in majhen znesek likvidnostnega pribitka v primerjavi z nihanji tržne cene VP. Zaradi nizke korelacije je standardni odklon, na podlagi katerega dobimo celotni VaR, nižji kot bi bil v primeru popolne korelacije med spremenljivkama. Posledica nizke korelacije je korist, ki jo ima banka od tega, da razprši tveganje med različne dejavnike tveganja, ki med seboj niso popolnoma povezani.

V zadnjem poglavju je kratka analiza določenih baselskih načel upravljanja z likvidnostjo, izdanih leta 2008 s strani Baselskega odbora za bančni nadzor. Analiza vsebuje pomembnejša načela iz leta 2008 in primerjavo načel iz let 2000 in 2008. Načela iz leta 2008 so bistveno izpopolnjena proti načelom iz leta 2000, pri čemer igra pomembno vlogo začetek finančne krize. Velik napredek je opazen še posebej na področju nadzora, dnevnega upravljanja z likvidnostnim tveganjem ter ukrepanja v kriznih razmerah.

7 VIRI IN LITERATURA

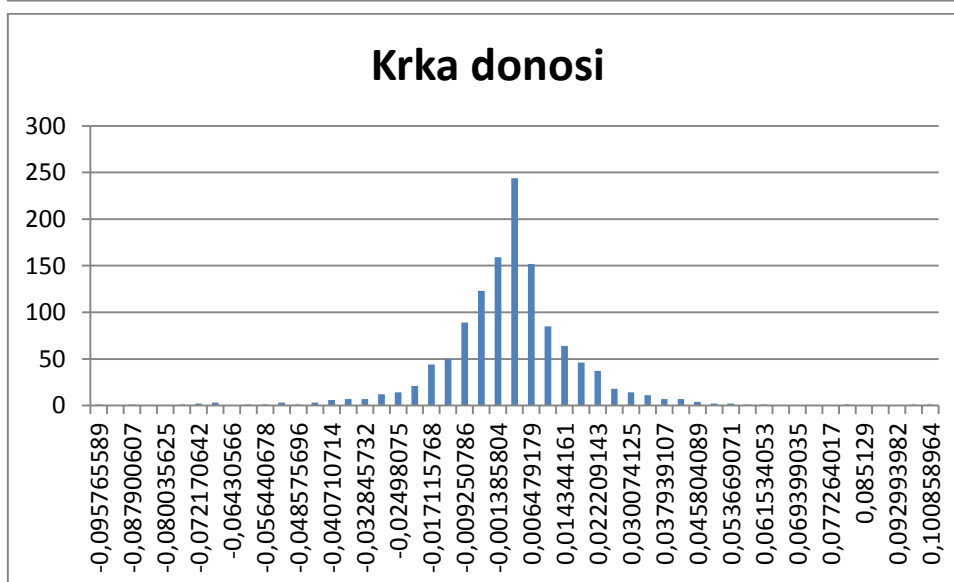
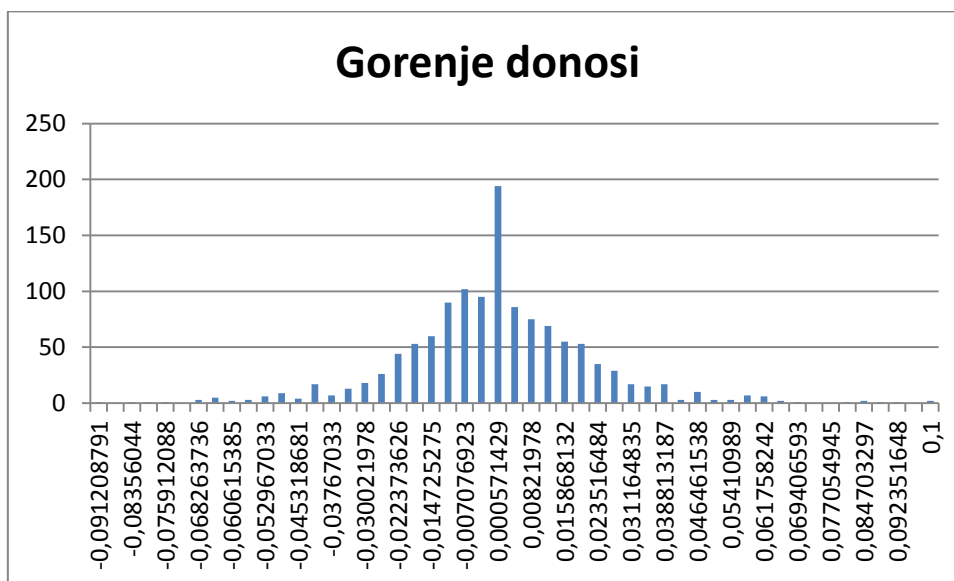
- [1] Banka Slovenije. Sklep o minimalnih zahtevah za zagotavljanje ustrezne likvidnostne pozicije bank in hranilnic. *Uradni list RS*, št. 26/12 (2012), 12.4.
- [2] A. Bangia, F.X. Diebold, T. Schuermann and J.D. Stroughair, Modeling liquidity risk with implications for traditional market risk measurement and management, (1999), 2-9.
- [3] Basel Committee on Banking Supervision: *Monitoring indicators for intraday liquidity management*, Bank for International Settlements (2012), 1-2. Dostopno dne 25.8.2013 na naslovu: <http://www.bis.org/publ/bcbs225.pdf>.
- [4] J. Bessis, *Risk Management in Banking*. West Sussex: John Wiley & Sons, 2002, 136 – 150.
- [5] M. Godec, *Obvladovanje likvidnostnega tveganja v banki*. magistrsko delo, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, Ljubljana, 2006.
- [6] N. Jenkinson, et al. Principles for Sound Liquidity risk Management and Supervision, Bank for International Settlements (2008). Dostopno dne 15.8.2013 na naslovu: <http://www.bis.org/publ/bcbs144.pdf>.
- [7] David S., Kidwell, *Financial institutions, markets and money*, Hoboken (NJ) : J. Wiley, 2006, 417-419.
- [8] E. Orlova, *Estimation of liquidity-adjusted VaR from historical*, Master Thesis, Institute for Statistics and Econometrics, 2008, 5-17.
- [9] J. Peterlin, Finančna tveganja, tudi v evropskem okolju (2001), 200. Dostopno dne 10.9.2013 na naslovu: <http://www.fm-kp.si/zalozba/ISBN/961-6268-64-3/199-214.pdf>.
- [10] I. Ribnikar, Likvidnost in solventnost, *Bančni vestnik*, št. 3, Ljubljana, 1989, 93-94.

[11] A. Saunders, *Financial Institutions Management a modern perspective (third edition)*, New York, McGraw-Hill, 2000, 123-364.

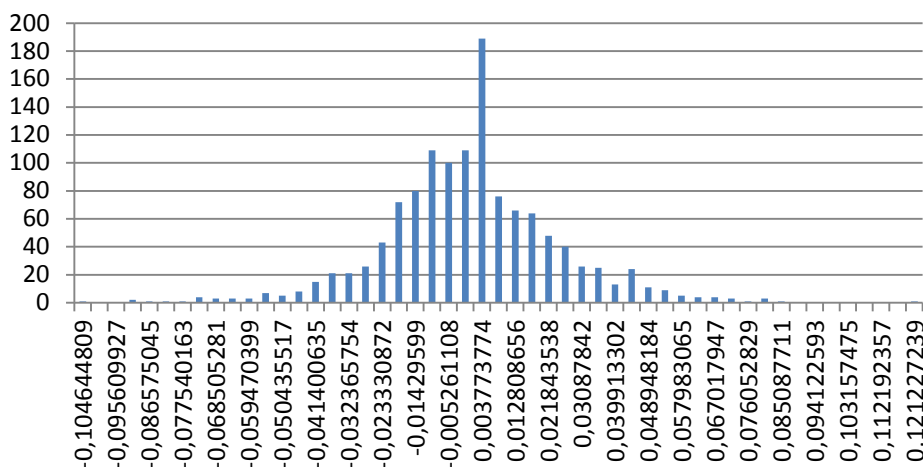
[12] G. Torkar, *Tveganje in mera tveganja*. Dostopno dne 18.8.2013 na naslovu: <http://www.bsi.si/library/includes/datoteka.asp?DatotekaId=515>.

[13] Zavarovanje terjatev. Banka Slovenije. Dostopno na naslovu: <http://www.bsi.si/ekonomska-in-monetarna-unija.asp?MapaId=936>.

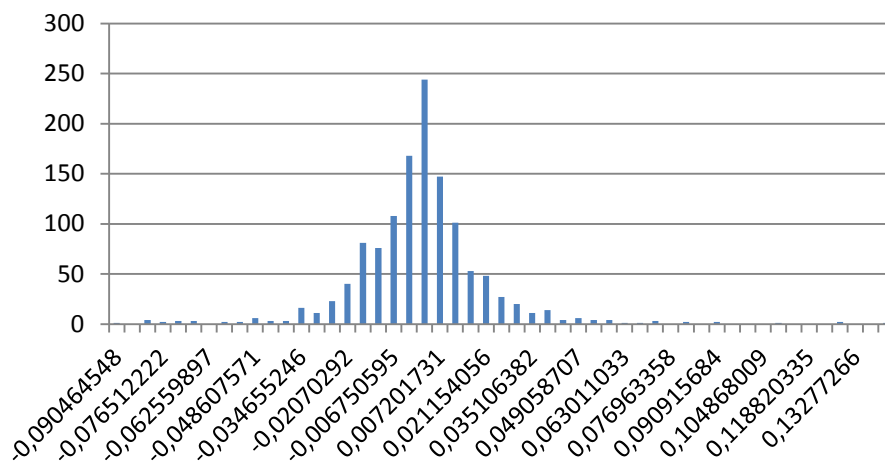
Priloga A: histogrami donosov (sprememb cen) vrednostnih papirjev



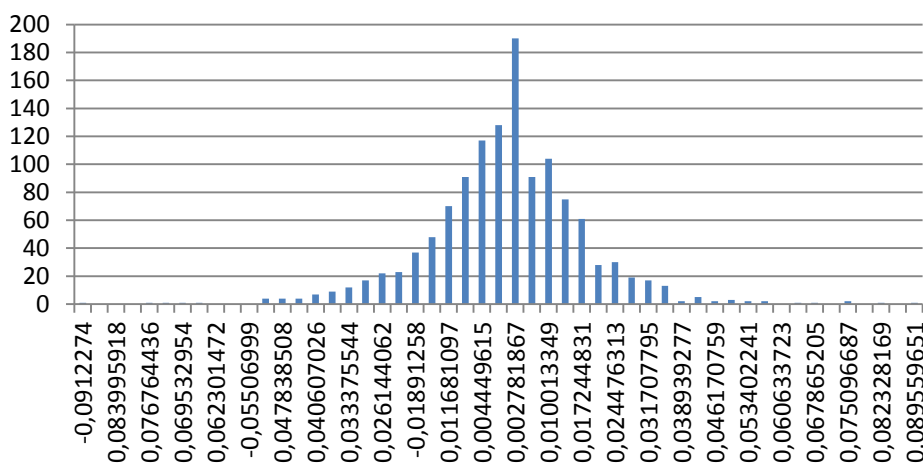
Luka Koper donosi



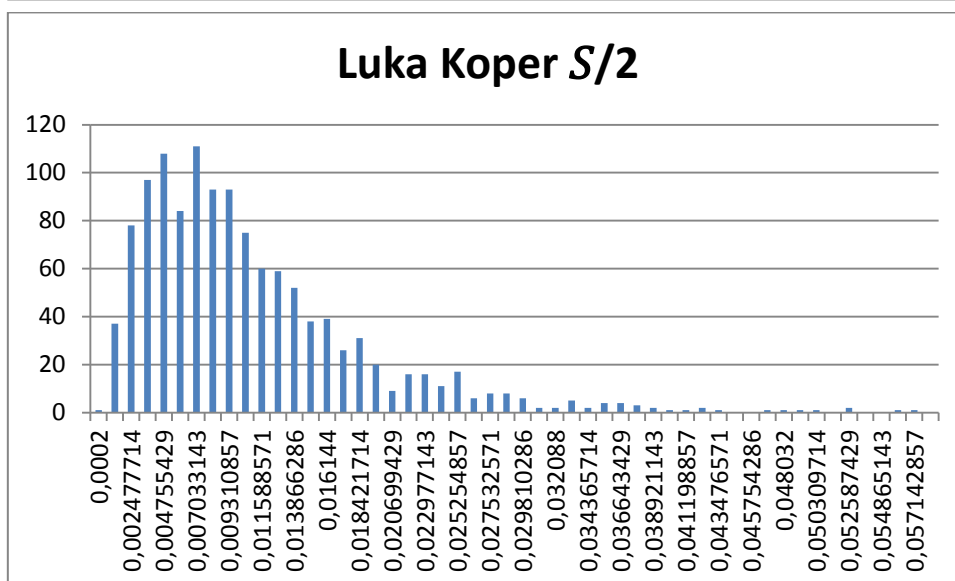
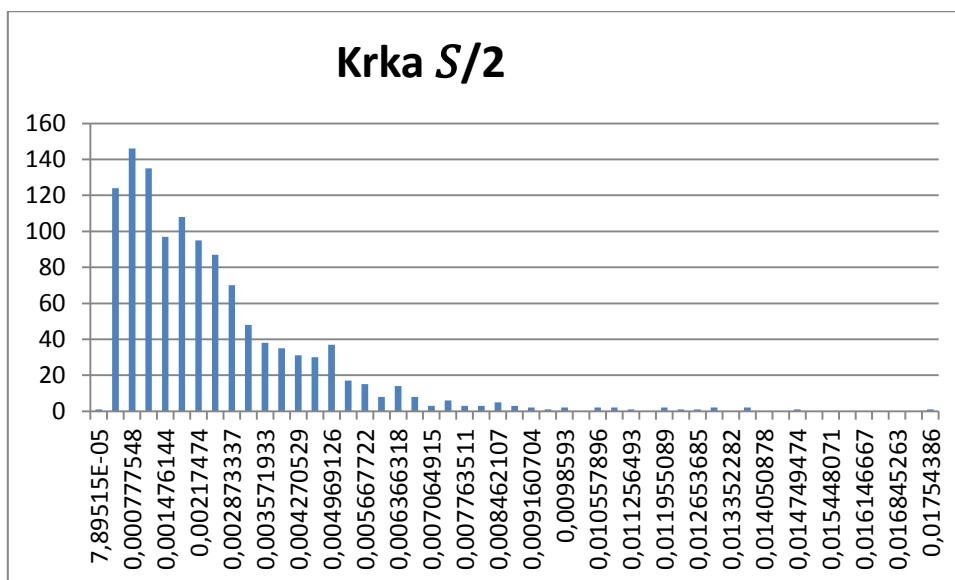
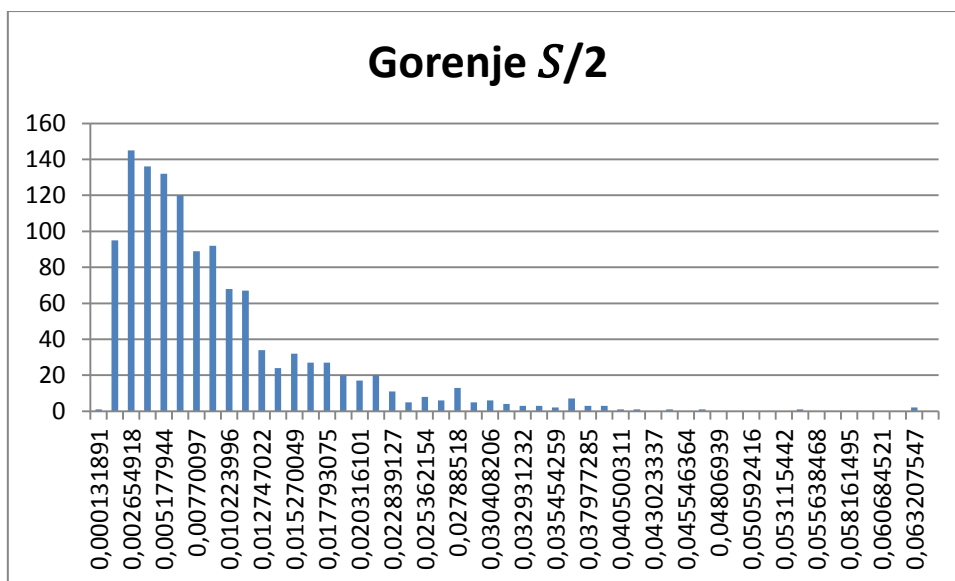
Petrol donosi



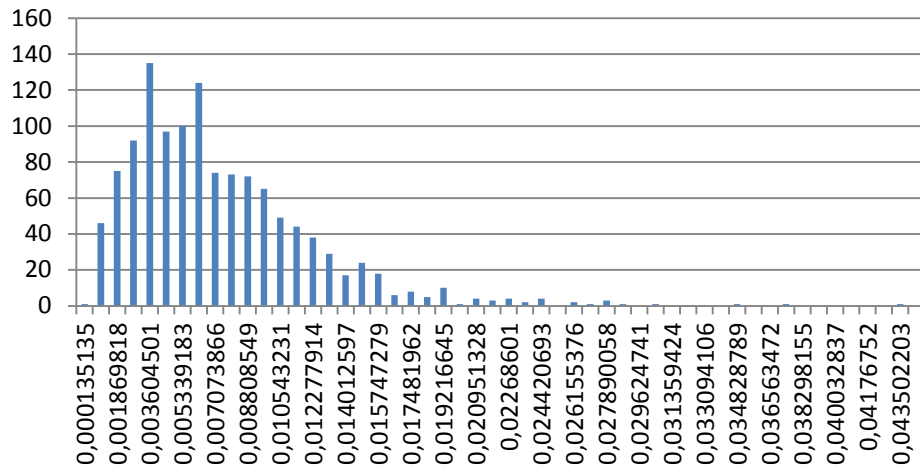
Tel. Slovenije donosi



Priloga B: histogrami S/2 vrednostnih papirjev



Petrol S/2



Tel. Slovenije S/2

