

Tallinna Tehnikaülikool
Majandusteaduskond
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Elen Tark

**Kesk- ja Ida-Euroopa noteeritud pankade kaugus maksevõimetest
ja seda mõjutavad tegurid**

Bakalaureusetöö

Õppekava Rakenduslik majandusteadus, peeriala majandusanalüüs

Juhendaja: lektor Kalle Ahi

Tallinn 2018

Deklareerin, et olen koostanud töö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele töö koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks. Töö pikkuseks on 5055 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Elen Tark

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 155510TAAB

Üliõpilase e-posti aadress: elentark@gmail.com

Juhendaja: Kalle Ahi

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	3
SISSEJUHATUS	4
1. PANGANDUSSEKTORI HAAVATAVUSE TEOREETILINE TAUST.....	6
1.1. Pangandust mõjutavad riskid	6
1.1.1. Krediidirisk	8
1.1.2. Likviidsusrisk.....	9
1.1.3. Tururisk.....	10
1.2. Panga haavatavus.....	12
1.2.1 Kaugus maksevõimetusest.....	13
1.2.2. Alternatiivsed mudelid ning mõõdikud	14
1.3. Varasemad uuringud	15
2. MAKSEVÕIMETUSE KAUGUST MÕJUTAVAD TEGURID	18
2.1. Andmed ja meetoodika	18
2.2. Mudel ja andmete analüüs	22
2.3. Järeldused.....	23
KOKKUVÕTE	25
SUMMARY	26
VIIDATUD ALLIKATE LOETELU	28
LISAD.....	31
Lisa 1. Esialgne mudel.....	31
Lisa 2. Alternatiivne juhusliku efektiga mudel.....	32
Lisa 3. Heteroskedastiivsuse testimine	33

LÜHIKOKKUVÕTE

Pangandussektorit mõjutavad mitmed riskid ning tihe konkurents, üleilmastumine ning tehnoloogia kiire areng. Oluline on juhtida teadlikult riske. Pangad erinevad mittefinantssektori ettevõtetest oma teenuste poolest, mis on seotud hoiuste haldamise ja laenude välja andmisega. Hästi toimiv finantssüsteem lihtsustab ning aitab kaasa kodumajapidamiste tarbimisele ning ärisektori kasvule, mis omakorda mõjutab üldist majandusedu. Ülemaailmne majandus on taastunud viimasest finantskriisist ja spekulereetakse uue saabuva kriisi üle. Sellel põhjusel on panganduses olulisel kohal riskijuhtimine ja kindlad regulatsioonid.

Töös püstitatud hüpoteeside testimiseks viiakse läbi regressioonanalüüs ning luuakse ökonomeetriline mudel, et tuvastada, millised pangaspetsiifilised ja makroökonomilised näitajad mõjutavad panga kaugust maksevõimetest. Töös kasutatakse paneelandmeid 23 Kesk- ja Ida-Euroopa riikide turgudel noteeritud panga kohta aastatel 2003-2015. Empiirilises osas kasutatakse andmed pärinevad andmebaasidest Eurostat, Thomson Reuters Eikon ning The Credit Research Initiative (CRI). Mudeli modelleerimisel kasutatakse andmetöötlusprogrammi Gretl.

Mudeli analüüsi tulemusena said kaks hüpoteesi kuuest kinnitust. Pankade kaugust maksevõimetest mõjutavad panga suurus ehk koguvarade maht ning omakapitali tase. Kulu-tulu suhte ja laenude osakaalu ning makromajanduslike muutujate SKP ning kinnisvara hinnaindeksi kasvu ja sõltuva muutuja vahel statistiliselt olulist seost ei leitud.

Võtmesõnad: kaugus maksevõimetest, Kesk- ja Ida-Euroopa riigid, pangandusriskid, panga haavatavus

SISSEJUHATUS

Pangandussektor sarnaselt teistele majandussektoritele on pidevas muutumises. Põhjuseid selleks on mitmeid nagu globaliseerumine, tehnoloogiline areng, regulatsioonid ja konkurents. Ülemaailmne majandus on taastunud viimasest finantskriisist ja spekulieritakse uue saabuva kriisi üle. Sellel põhjusel on panganduses olulisel kohal riskijuhtimine ja kindlad regulatsioonid. Pööratakse tähelepanu jätkusuutlikkusele ja pankroti ennetamisele ja ennustamisele. Andmete modelleerimisvõimaluste kasv aitab määratleda pankrotistumise riski mõjutavaid tegureid.

Pangad ning mittefinantsettevõtted kasutavad erinevaid pankrotimudeleid, nii turupõhiseid kui ka raamatupidamislikke, et prognoosida ettevõtte edukust ning riske. Antud töö keskendub turupõhisele moodsikule, milleks on kaugus maksevõimetest ehk *distance-to-default*. Antud näitaja kirjeldab, kui kaugel on ettevõtte maksevõimetest ning põhineb varade turuväärtusel ning kohustuste bilansilisel väärtusel. Empiirilised uuringud on tõestanud, et *distance-to-default* näitaja prognoosib pankrotti suhteliselt hästi ja on hea finantsraskustesse sattumise ennetav indikaator ning antud uurimistöö uurib, mis antud näitajat mõjutab.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on uurida *distance-to-default* näitaja alusel pankade riskisust mõjutavaid tegureid. Sarnast uurimust ei ole varasemalt Kesk- ja Ida-Euroopa näitel läbi viidud ning uurimisteema on seetõttu ka uudne. Töös on vaatluse all Kesk- ja Ida-Euroopa börsil noteeritud pangaspetsiifilised ning lisaks ka makromajanduslikud näitajad. Andmed on kogutud 23 panga kohta. Mudelis on sõltuvaks muutujaks *distance-to-default* ehk kaugus maksevõimetest ning regressoriteks on panga suurus, mis on defineeritud kui panga koguvarade maht, omakapitali tase, laenude suhe koguvarasse, panga kulu-tulu suhe, SKP kasv ning kinnisvara hinnaindeksi kasv. Vaadeldavaks perioodiks on 2003-2015 ja andmed on aastabaasil. Periood on valitud vastavalt andmete kättesaadavusele ning andmed pärinevad Thomson Reuters Eikon ja Eurostati andmebaasidest ning *The Credit Research Initiative* (CRI) lehelt.

Varasemate uuringute tuginedes on käesoleva töö eesmärgi saavutamiseks püstitatud järgmised hüpoteesid:

- H1: Koguvarede ja maksevõimetuse kauguse vahel on negatiivne seos
- H2: Omakapitali suhe mõjutab kaugust maksevõimetusest positiivselt
- H3: Panga kulu-tulu suhte suurenedes väheneb kaugus maksevõimetusest
- H4: Laenude suhe koguvarasse mõjutab kaugust maksevõimetusest negatiivselt
- H5: SKP kasvu suurenedes kasvab ka panga kaugus maksevõimetusest
- H6: Kinnisvara hinnaindeksi kasv mõjutab *distance-to-default*'i positiivselt

Hüpoteeside kontrollimiseks kasutatakse bakalaureusetöös regressioonanalüüsi, mille abil luuakse ökonomeetiline mudel kirjeldamaks tunnuste vahelisi võimalikke seoseid.

Bakalaureusetöö on jaotatud kaheks peatükiks. Esimeses peatükis antakse ülevaade pangandusest üldiselt, pankade eripärast ning neid mõjutavatest riskidest. Samuti kirjeldatakse turupõhist maksevõimetuse mudelit, milleks on kaugus maksevõimetusest ehk *distance-to-default* ja selle arvutusmeetodit. Lisaks tehakse ülevaade varasematest sarnasel teemal kirjutatud uurimustest. Töö teises peatükis kirjeldatakse esmalt kasutatavaid andmeid detailsemalt ning tuuakse välja kirjeldav statistika ning andmete töötlemise meetodika. Seejärel analüüsitakse andmeid ja kirjeldatakse saadud mudelit. Saadud tulemuste põhjal tehakse järeldused ning esitatakse ettepanekud edasisteks võimalikeks uurimusteks sarnasel teemal.

Bakalaureusetöö autor soovib tänada juhendajat Kalle Ahi, kes aitas töö valmimisele kaasa.

1. PANGANDUSSEKTORI HAAVATAVUSE TEOREETILINE TAUST

1.1. Pangandust mõjutavad riskid

Krediidiasutuste seaduse järgi on pank krediidiasutus, mis omakorda on äriühing, mille peamiseks ja püsivaks majandustegevuseks on rahaliste hoiuste ja muude tagasimakstavate vahendite kaasamine ning oma arvel ja nimel laenude andmine või muu finantseerimine. (Krediidiasutuste seadus, § 3)

Hoiuste ja laenudega seotud teenuste pakkumine eristab pankasid tavapärastest ettevõtetest ning ka teistest finantsorganisatsioonidest. Hoiustelt tuleb raha nõudmisel väljastada ning seetõttu on need panga jaoks kohustused, mida tuleb teadlikult hallata, et kasumit maksimeerida. Sarnaselt juhitakse laenude kaudu varasid. Seega on pangad vahendajad hoiustajate ja laenuvõtjate vahel. (Heffernan 2005, 3) Pangad erinevad mittefinantsettevõtetest ka informatsiooni asümmeetria mõju poolest (Caprio, Klingebiel 1996). Pangad rahastavad märkimisväärse osa välja antud laenudest avalikkuse hoiuste kaudu ja keeruline võib olla ennustada laenuvõtja maksevõimet. Seetõttu on pangandussektor küllaltki haavatav ja tavapärasest karmimad regulatsioonid õigustavad end selles vallas (Freixas, Rochet 2008,1).

Pankadel on majanduses suur roll ka kapitali paigutamises. Hästi arenenud ja toimiv finantssüsteem hõlbustab kodumajapidamiste tarbimist ja füüsilise kapitali efektiivset jaotamist kõige kasumlikumaks kasutamiseks ärisektoris. Sajandeid olid finantssüsteemi majanduslike funktsioonide täideviimiseks vajalikud vaid pangad, mis tegid kogu töö üksi. Viimaste aastakümnete jooksul on finantsturud märkimisväärselt arenenud ja selle tulemusena pakuvad turud nüüd ka neid teenuseid, mida varem pakkusid eranditult pangad. Näiteks võib rahvusvaheline kaubandusettevõtja

vahetuskursiriski maandada futuurityuru kaudu, selle asemel et luua leping pangaga. (Freixas, Rochet 2008,3)

Kaasaegne pangandusteooria liigitab pangandusfunktsioonid peamiselt nelja kategooriasse (Ibid.):

- likviidsus- ja makseteenuste pakkumine;
- varade ümberkujundamine;
- riskide juhtimine;
- informatsiooni töötlemine ja laenuvõtjate jälgimine.

Likviidsus on finantsinstitutsiooni puhul äärmiselt oluline. Hoiustajatel, laenuvõtjatel ja laenuandjatel on erinevad likviidsuseelistused. Kliendid ootavad, et igal ajal on võimalik hoiuste tagastamist arvelduskontodelt ning tihtipeale soovivad ettevõtjad laenata vahendeid ja tagasi maksta alles investeerimisprojekti eeldatavatest tuludest. (Heffernan 2005, 3)

Pangandus on valdkond, mida väga suurel määral mõjutavad erinevad riskid. Krediidiasutuste eesmärgiks on riigi majandust elavdada. Rahaliste vahendite laenamine soosib investeerimist, mis läbi kasvab ka majandus. Seetõttu on krediidiasutustel kohustus järgida laenude andmisel sisemisi krediteerimise põhiprintsiipe, häid pangandustavasid, vastutustundliku laenamise põhimõtet (Krediidiasutuste seadus § 83) ja hoida riskid minimaalsel tasemel.

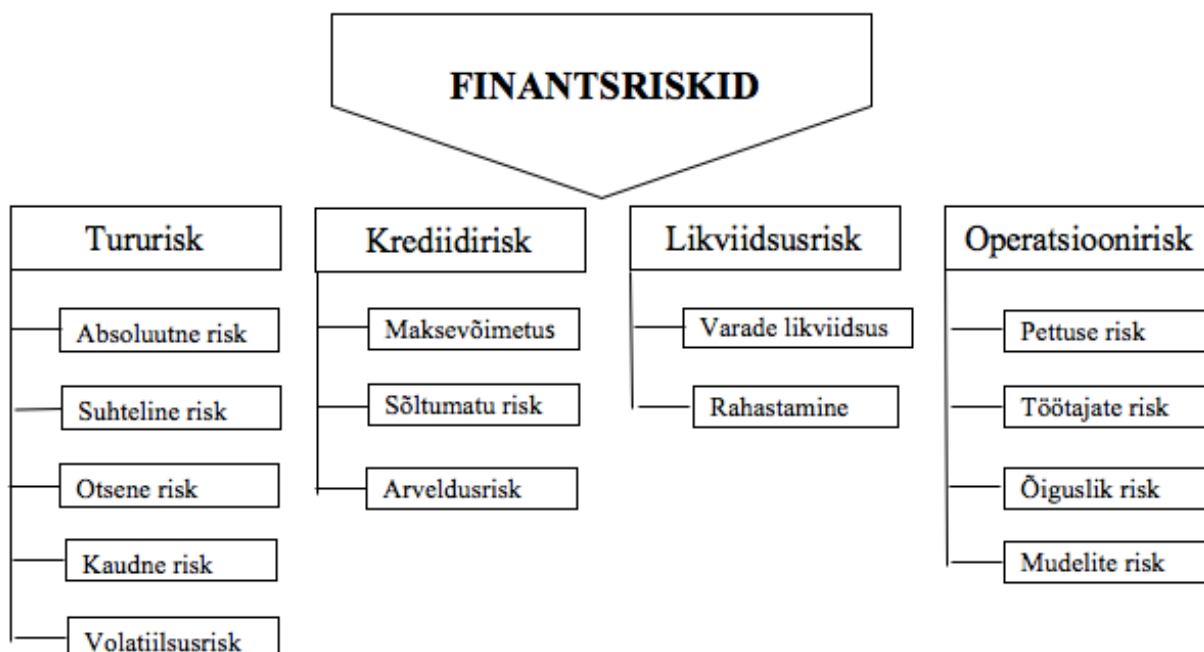
Riski ühest ja üldtunnustatud definitsiooni ei eksisteeri. Majanduses ning täpsemalt ka pangandussektoris vaadeldakse riski kui ühe või mitme teguri käitumise määramatusest tingitud kahju võimalikkust, arvestades võimalikku saamata jäävat tulu. Eelkõige mõistetakse riski all ebakindlust kasumi teenimisel. Riski suuruse määravad kahju võimalik suurus ja võimalikkuse aste. (Karma, Paas 2000, 53)

Riskide süsteemne reguleerimine sai alguse 1990-ndate aastate alguses, kui finantsasutused hakkasid arendama sisemisi riskijuhtimise mudeleid ja kapitali adekvaatsuse nõudeid, et maandada ootamatuid riske (Agukas 2014).

Kuna risk on ebasoodsa sündmuse esinemise võimalus, siis pangad on pidevalt oma tegevuse iseloomu tõttu riskide meelevallas. Valuutavarade omamisel on võimalus, et mõni valuuta

devalveerub järsult ning krediteerimisel oht, et laenu ei maksta tagasi. Panka ei mõjuta niivõrd palju riskide olemasolu, vaid vaeleinvestused ning raskused nende hindamisel (Karma, Paas 2000, 60).

Panka mõjutavad enim finantsriskid ja nende hindamine. Allpool toodud joonisel on näha finantsriskide jagunemine. Riskide astmed pankades sõltuvad erinevatest muutujatest. Igal krediidasutustel on kindel sisemine mudel, mis arvestab teatud faktoritega ning arvutab välja riskisuse. Et edukalt maandada finantsriske, tuleb neid korrektselt hinnata.



Joonis 1. Finantsriskide liigitus

Allikas: Autori koostatud (Verma 2017) põhjal

1.1.1. Krediidirisk

Riskijuhtimine on panganduses üks põhilisi ülesandeid. Kommertspangad, investeerimispangad ning ka liisingufirmad peavad kontrollima riske, mis on seotud hoiuste ja laenuportfellidega (Freixas, Rochet 2008, 265). Kõige levinum pankasid mõjutav risk on krediidirisk. Antud teemat on käsitlenud mitmed autorid. Krediidiriski on defineeritud kui riski, et osapool, kes on pangalt laenu võtnud, ei ole võimeline oma kohustusi täitma (Caouette *et al.* 1998) või riski, et laenuteenindamine viibib

(Heffernan 2005). Baseli Pangajärelvale Komitee käsitleb krediidiriski riskina, et laenuvõtja ei tasu oma kohustust tulenevalt sõlmitud lepingust (Narayana, Mahadeva 2016).

Krediidiriski suurust mõjutavad lisaks vastaspoole tunnustele ka makromajanduslikud tegurid nagu majandustsükli faas ja intressimäärad (Esimene samm...2018). Kokkuvõtlikult tuleneb krediidirisk laenuvõtja makseraskustest, mille tagajärjel võib pank saada kahju laenu maksmata jäänud osa ulatuses.

Heffernani (2005; 101) sõnul on krediidiriski maandamine riskijuhtimise keskne teema, kuna suur osa pankade pankrotistumisi on otseselt seotud laenuportfelliga, kus viivislaenude või maha kantud laenude osakaal on suur. Euroopa järelevalveasutuste määratluse kohaselt on viivislaenu laenu, mille lepingujärgsed tagasimaksmised on hilinenum rohkem kui 90 päeva. (Mis on viivislaenu?...2018)

Krediidiriski maandamiseks on pangal erinevaid mooduseid. Peamisteks loetakse laenu õiglase hinna kehtestamist ja tagatise kaasamist (Heffernan 2005). Laenu hind ehk teisisõnu intressimäär koosneb kahest osast: laenuvõtja maksekäitumisest – ja võimest ning sellest, mis hinnaga saavad kommerts pangad edasilaenamiseks raha (Finantsstabiilsus...2018). Tagatis on väärtust omav vara, mis realiseeritakse, kui laenu ei maksta kokkulepitud tingimuste kohaselt tagasi (Kõomägi 2006). Tagatis kindlustab, et maksevõimetuse korral ei ole panga jaoks kahju kogu tagasi maksmata summa ulatuses (Mis on tagatis?...2018)

1.1.2. Likviidsusrisk

Üldjuhul on panga kohustused lühemaajalisemad kui varad ehk pikaajaliste laenude andmiseks kasutatakse lühemaajalisi hoiuseid. See toob kaasa kohustuste suurema varieeruvuse ja võib viia olukorrani, kus panka tuleb vähem raha sisse, kui oleks vaja välja anda. Sel juhul on tegemist likviidsusprobleemiga (Karma, Paas 2000, 47). Likviidsusrisk on risk, et krediidiasutus ei suuda täita õigeaegselt või täies mahus oma kohustusi ilma sealjuures olulisi kulusid kandmata (Nõuded likviidsusriski...2018) ehk näiteks müüma varasid turuväärtusest odavamaga.

Likviidsus panga jaoks tähendab, et pank saab esmalt hoiustajatele soovi korral raha välja maksta ning seejärel on võimeline ka laenu välja andma. Piisava likviidsuse tagamine on panga jaoks oluline, sest likviidsuse puudujääk kohustuste täitmisel võib avaldada negatiivseid tagajärgi nii panga mainele kui ka aktsiahinnale turul. (Narayana, Mahadeva 2016)

1.1.3. Tururisk

Tururiski saab defineerida kui panga kahju tõenäosust, mis on tingitud turutegurite muutumisest. See on risk, et toimuvad muutused turuhindades, täpsemalt muutused intressimäärades, valuutakurssides, kaupade või omakapitali hinnas (Narayana, Mahadeva 2016).

Peamiselt jaguneb tururisk intressi – ja valuutariskiks. Intressirisk on risk, et intressimäärade kõikumine mõjutab negatiivselt panga varade ja kohustuste turuväärtust või intressitulud. (Freixas, Rochet 2008, 280) Pank teenib intressi välja antud laenude pealt ning maksab intressi hoiuste pealt. Nende kahe suuruse vahe on intressitulud, mis moodustab suure osa panga kogutuludest.

Intressirisk tuleneb panga varade ja kohustuste tähtaegade erinevusest või sellest, et nende intressimäärasid korrigeeritakse erinevate ajavahemike järel. Kohustustega seotud intressikulud ja varadelt saadavad intressitulud võivad seetõttu muutuda erineval määral ja kasum võib suurenedada või väheneda. (Karma, Paas 2000, 49)

Intressiriski haldamiseks kasutatakse *gap* (intressitundlike varade ja kohustuste lahknevuse) analüüsi, stressitestimist või tundlikkuse analüüsi. Levinumaks on *gap* analüüs, mille ülesandeks on hinnata riskipositsioonide tundlikkust intressimäärade muutumise suhtes varade ja kohustuste kestuse ning ümberhindamise erinevuste alusel (Nõuded sisemise...2018). *Gap* ehk vahe on erinevus intressitundlike varade ja kohustuste vahel. Positiivne vahe on, kui intressitundlikud varad (RSA) ületavad intressitundlikud kohustused (RSL) ning negatiivne vahe kehtib kui $RSA < RSL$ (Heffernan 2005).

Enamikel pankadel on *gap* positiivne ehk intressitundlikud varad ületavad kohustusi, sest välja antakse laenu pikaks ajaks ja sisse laenatakse lühiajaliselt. Kui $RSA > RSL$, siis intressimäär tõus

tingib varade tootluse kiirema kasvu, kuid intressimäära langedes kaasneb sellega intressitulu langus (Ibid).

Arenenud finantsturuga maades on intressirisk ja likviidsusrisk omavahel tihedalt seotud, sest mõlemad tulenevad varade ja kohustuste tähtaja erinevustest (Karma, Paas 2000, 17).

Valuutarisk on risk, mis tuleneb valuutakursside muutumisest. See tähendab, et pank võib saada kahju välisvaluutas antud laenu pealt selle näol, et valuutakursi muutudes väheneb laenu tagasimaksetest saadav oodatav summa. Antud riski kajastab avatud välisvaluutapositsioon ehk vahe välisvaluutas olevate varade ja kohustuste vahel (Nõuded sisemise...2018). Kui kohustused on varadest suuremad, on tegu valuuta lühikese positsiooniga ja risk realiseerub, kui valuutakurss tõuseb. Kui varad ületavad kohustusi, on tegemist pika positsiooniga ning risk avaldub, kui valuutakurss langeb (Tõnutare 2012).

Kõige kasutatum meetod tururiski hinnata on VaR-mudelite (*Value at Risk*) abil. Riskinäitaja võimaldab prognoosida, kui palju ettevõtte võib mingi tõenäosusega kindla ajaperioodi jooksul kasu kaotada (Narayana, Mahadeva 2016). VaR mudelid kaasavad ka makromajanduslikke muutujaid, et hinnata nende mõju finantsinstitutsioonide portfellidele (Kattai 2009).

VaR-näitajal on kolm komponenti: vaadeldav ajavahemik, usaldusnivoo ja kahjum või kahjumiprotsent. (Dowd 2005)

Kolm peamist meetodit VaR-i leidmiseks on (Dowd 2005):

- ajalooline meetod, mis järjestab eelmiste perioodide tootlused paremusjärjestusse;
- dispersioon-kovariatsioonimeetod, mis hindab oodatavat tulusust ja standardhälvet ning võimaldab moodustada normaaljaotuse;
- Monte Carlo meetod, mis hõlmab mudeli väljatöötamist ning seejärel teatud hulga hüpoteetiliste katsete läbiviimist.

Antud mudeli kasutamine eeldab Finantsinspeksiooni luba. Loa andmine sõltub miinimumnõuete täitmisest, millest olulisimad on igapäevane tururiski juhtimisvõtete rakendamine ja sisemiste riskihindamismeetodite usaldusvärsus (Esimene samm...2018).

Kokkuvõtlikult on finantsriskid omavahel kõik seotud. Muutused turul ja makromajanduses võivad mõjutada inimeste maksekäitumist, mis omakorda võib põhjustada krediidiriski ja kahjumit. Kui laenuvõtja ei ole võimeline oma kohustusi täitma, võib see tekitada pangale likviidsusprobleeme. Et riske minimeerida, tuleb neid teadlikult juhtida.

1.2. Panga haavatavus

Riskijuhtimist defineeritakse kui prima riskiotsuse vastuvõtmist arvestades sellest pangale tulenevat mõju. See võib seisneda ka riskist loobumises, kui kasu on väike või kaotuse võimalus suur. Riskijuhtimisega saavutatakse see, et vastuvõetud riskiotsus on panga eesmärkidest lähtuvalt parim võimalikest (Karma, Paas 2000, 51).

Ülemaailmne finantskriis on rõhutanud pankade haavatavuse varase tuvastamise tähtsust: kui probleemid tuvastatakse liiga hilja, on nende lahendamine palju kulukam (Poghosyan, Čihak 2011). Demirgüç-Kunt ja Detragiache (2005) toovad oma uuringus välja, et pankade haavatavus mõjutab majanduskasvu negatiivselt. Panganduskriisi ajal langevad toodangu ning erasektori laenude kasv oluliselt alla tavapärase. Kui pankade maksejõuetuse juhtumid on süsteemsed, võivad nad negatiivselt mõjutada riigi finants-, institutsionaalsed ja poliitilisi ressursse, mis toob endaga kaasa suuri kahjusid, ebaefektiivselt jaotatud ressursse ja aeglasemat majanduskasvu. (Caprio, Klingebiel 1996)

Panka loetakse haavatavaks, kui ta vastab vähemalt ühele neist kriteeriumitest: 1) pankrotistunud, 2) likvideeritud, 3) likvideerimisel või on 4) negatiivse netoväärtusega. Ida-Euroopa siirdemajanduste puhul ei ennusta panga kogutulude muutused ja krediidiportfelli efektiivsus ega suurus panga stressiseisu ette, kuid kõrge tururisk, mida mõjutavad reformid ja makromajanduslikud häired, on panganduskriisi jaoks sobilik keskkond. Üldiselt saab väita, et panganduskriis või pankade stressiolukord ei ole mõjutatud ühest või kahest kindlast näitajast, vaid selle põhjustaks võivad olla mitmed üksteist täiendavad pangaspetsiifilised, makromajanduslikud ja struktuursed muutujad. (Männasoo, Mayes 2009) Maksejõuetuse paremaks haldamiseks tekkis vajadus välja töötada õiguslik raamistik, mis võimaldaks pankadel šokkidele jõulisemalt reageerida ja tagaks nõuetekohase järelevalve ja juhtimise (Caprio, Klingebiel 1996) ning tänaseks on regulatsioone ka vastavalt loodud.

Pangad, täpsemalt just kommertspangad tegutsevad samal turul ning konkureerivad samas vallas. Antakse välja hüpoteeklaene või näiteks laene samale ettevõtlussektorile. See tähendab, et neid mõjutavad sarnased makromajanduslikud tegurid nagu näiteks monetaarpoliitikast tulenevad intressimäärad. Seetõttu ühe suure ettevõtte pankrotistumine võib mõjutada suuresti ka panka ja selle tulusid. Sarnaselt ühe panga pankrotistumine võib vallandada ahelreaktsiooni ja mõjutada kogu sektorit. Analoogselt laenuturu kattumisele, on ka pankade kohustused sarnased ja omavahel seotud. Pangad konkureerivad hoiuste pealt makstavate intresside vallas. Muutused makrokeskkonnas ning intressimäärades võivad panna avalikkuse investeerima teistesse varaklassidesse ning seetõttu võib pankade likviidsusvajadus kiiresti muutuda. Seega šokid majanduses mõjutavad tervet pangandussektorit. Portfellide riskipositsioonide sarnasus tekitab ohu, et ühe panga hävinemine võib viia kogu süsteemi kokku kukkumiseni. (De Vries 2005)

Kui vaadata pankasid aga eraldiseisvate organisatsioonidena, siis on leitud, et pangad, mis keskenduvad vaid laenude väljastamisele ning intressitulu teenimisele on madalama riskiga maksejõuetuse suhtes, kui need, kes pakuvad ka teisi teenuseid (Lepetit et al. 2008).

1.2.1 Kaugus maksevõimetusest

Panga haavatavus viitab ebakindlusele, mis tähendab, et ei suudeta oma võlga ja kohustusi teenindada. Pankade pankrotistumise tõenäosuse ja riskide avaldumise mõõtmiseks on erinevaid meetodeid. Üheks neist on *distance to default* näitaja ehk kaugus maksevõimetusest (Wignall, Roulet 2013), mis tuleneb Moody KMV mudelist. KMV mudel loodi 1974. aastal Keaholfer'i, McQuown'i ja Vasicek'i poolt ning see põhineb Mertoni võlakirjade hinnamudeli eeldustel. KMV mudel prognoosib äriühingute maksejõuetuse tõenäosust igal ajahetkel. (Bharath, Shumway 2008)

DTD näitaja kirjeldab, kui kaugel on ettevõtte maksevõimetusest (Wignall, Roulet 2013). See on turupõhine ettevõtte maksevõimetuse riski näitaja. DTD põhineb varade turuväärtusel ja kohustuste bilansilisel väärtusel ning mõõdab nii maksevõimetuse kui ka likviidsusriski. Kuna näitaja on turupõhine ning turupõhised andmed on kättesaadavad jooksvalt iga tööpäeva jooksul, siis on see hea alternatiiv ettevõtte finantsilise haavatavuse mõõtmiseks. (Harada *et al.* 2010) Teisest küljest on miinuseks näitaja puhul see, et seda saab rakendada vaid noteeritud pankade puhul.

Panga maksevõimetuse või pankroti punkt saabub, kui varade turuväärtus võrdub või on väiksem kui võla arvestluslik või bilansiline väärtus ($V_t=D_t$). DTD valem on tuletatud Black and Scholesi optsoonide hinnamudelist (1973) (Probability...2018):

$$DTD = \frac{\log\left(\frac{V_t}{L}\right) + \left(\mu - \frac{\sigma_t^2}{2}\right) \cdot (T-t)}{\sigma_t \sqrt{T-t}} \quad (1)$$

kus

V_t on panga varade väärtus ajahetkel t , mis allub geomeetrilisele Browni liikumisele nihkega μ ja volatiilsusega σ_t . L on maksevõimetuse punkt ning $\sqrt{T-t}$ on 1-aastane periood.

Maksevõimetuse punkt on defineeritud järgmiselt (Probability...2018):

$$L = \text{lühiajaliste kohustuste väärtus} + \frac{1}{2} \text{pikaajaliste kohustuste väärtus} \quad (2)$$

Pank on maksejõuetu või pankrotis, kui näitaja DTD on võrdne nulliga. Mida kõrgem on näitaja, seda kaugemal on ettevõtte maksevõimetuse punktist. (Wignall, Roulet 2013)

Antud töös kasutatud DTD näitaja pärineb *Credit Research Initiative* baasist, mis on *distance-to-default* näitaja parendamiseks selle arvutusmeetodit mõningal määral kohandanud. Nimelt on näitaja hinnangu stabiilsuse parandamiseks tehtud eeldus, et $\mu = \frac{\sigma^2}{2}$. (3)

Sellest tulenevalt saab kauguse maksevõimetusest välja kirjutada järgmiselt (Probability...2018):

$$DTD = \frac{\log\left(\frac{V_t}{L}\right)}{\sigma_t \sqrt{T-t}} \quad (4)$$

1.2.2. Alternatiivsed mudelid ning mõõdikud

Lisaks turupõhiste näitajatele prognoositakse panga maksejõuetust ka panga raamatupidamislikele andmetele põhinedes. Üheks võimaluseks on z-skoori arvutamine ning selle põhjal järelduste tegemine. Antud mudeli põhjal on panga maksevõimetuse seisund, kus kapitali ja varade suhte ning varade rentaabluuse summa on väiksem või võrdne nulliga ($CAR + ROA \leq 0$) (Lepetit, Strobel 2013)

või kus kahjum ületab omakapitali (Laeven, Levine 2009). Seega saab järeldada, et maksejõuetuse tõenäosust saab väljendada kui $p(-ROA < CAR)$, kus varade rentaablus ROA on võrdne puhaskasumi ja varade jagatisega ning kapitalisuhe CAR on leitav kui omakapitali osakaal koguvaradest. Kui kasum allub normaaljaotusele, siis maksejõuetuse tõenäosuse pöördväärtus on $\frac{(ROA + CAR)}{\sigma(ROA)}$, kus $\sigma(ROA)$ on varade rentaabluse standardhälve ning see on defineeritud kui z-skoor. Mida kõrgem on Z-skoor, seda stabiilsem on pank. (Laeven, Levine 2009)

Raamatupidamisliku Z-skoori kõrval on olemas ka turupõhine Z-skoor ehk *market data based Z-score (MDZ-score)*, mida kasutatakse riskide ning maksejõuetuse ennetamiseks või prognoosimiseks. Turupõhise Z-skoori arvutatakse noteeritud pankade puhul ning arvutusvalem on järgmine (Lepetit *et al.* 2008):

$$MDZ - score = \frac{\bar{R} + 1}{\sigma} \quad (5)$$

kus

\bar{R} ning σ on vastavalt aritmeetiline keskmine ning standardhälve ehk hajuvus iganädalasest tulust R_t antud aastal.

1.3. Varasemad uuringud

Varasemalt on mitmed autorid uurinud DTD näitaja võimekust panga maksevõimetuse prognoosimisel, kuid Kesk- ja Ida-Euroopa riikide pankade kontekstis antud teemat uuritud ei ole. Euroopa Keskpang kasutab *distance to default*'i iga poole aasta tagant avaldatavas finantsstabiilsuse ülevaates kui tuleviku maksevõimetust prognoosiva näitajana (Financial Stability...2018).

Männasoo, Chen ja Funke (2006), kes uurisid Eesti pankade turupõhiseid finantshaavatavusindikaatoreid aastatel 1992-2004, leidsid, et DTD panga haavatavuse näitajana on usaldusväärne ja kõikehõlmav. Tulemused osutasid, et turupõhine näitaja kasutamine on suhteliselt odav ning hea varajase hoiatamise vahend finantskriiside puhul ja seetõttu on sellel järelevalveasutuste jaoks praktiline väärtus. Teisest küljest peab aga optsioonipõhiste riskiskooridega olema ettevaatlik turgudel, kus toimub vähe tehinguid. Seetõttu on vähearenenud turgudel oluline tugineda mitmele üksteist täiendavale näitajale.

Jaapanis läbi viidud uurimuses, kus vaatluse all oli kaheksa pankrotistunud pank, leiti, et DTD näitaja on üldjuhul usaldusväärne prognoosimaks finantsasutuste allakäiku. Samas ei selgitanud näitaja pankrotistumist kõikide uuritud pankade puhul, kuid seda võis põhjustada ka mittetäielik informatsioon finantsaruannetes ja avalikes andmetes. (Harada *et al.* 2010)

Gropp, Vesala ja Vulpes (2006) uurisid DTD näitaja suutlikkust kirjeldada ja ennustada panga haavatavust Euroopa Liidu pankade põhjal. Selgus, et näitaja suudab kirjeldada panga maksevõimetust umbkaudu 6-18 kuud ette. (Gropp *et al.* 2006)

Järgnevas uuringus (Milne 2014) oli vaatluse all 41 globaalset pank finantskriisi ajal ja peale seda. Uuriti maksevõimetuse kauguse kujunemist ökonomeetriliste mudelite alusel ning hinnati selle prongoosivõimet panga pankrotistumise suhtes. Kokkuvõttes leiti, et on mitmeid põhjuseid, miks kasutada turupõhiseid riskinäitajaid tavapärase regulatiivsete meetmete kõrval, milleks on peamiselt arvutamise lihtsus ja asjaolu, et need reageerivad koheselt muutustele turul ja majanduses. Kuid töös uuritud näitaja – *distance to default* – ei prognoosinud antud pankade näitel maksevõimetust kuigi hästi. Mõningatel juhtudel tuli välja, et DTD näitaja on võimeline ennustama lähitulevikus saabuvat maksevõimetust. Kui finantskriisi näitel oleks 2008. aasta juunis pööratud rohkem tähelepanu negatiivsele DTD näitajale, siis järelevalveasutused oleksid suutnud ennetada raskeid majandusolusid sama aasta septembris ja oktoobris. (Milne 2014) Ehk sarnaselt eelnevale välja toodud uuringule, on DTD prognoosivõime ligikaudu 6 kuud.

Ratnovski ja Huang (2009) leidsid, et turupõhiseid näitajaid mõjutab enim kõrge omakapitali suhe varadesse ning kõrge hoiuste tase võrreldes välja antud laenudega. Mõlemad näitajad olid statistiliselt ning majanduslikult olulised. Uuring viidi läbi majanduskriisi perioodi ehk aastate 2007-2009 kohta 72 Majanduskoostöö ja Arengu Orgnisatsiooni (OECD – *Organization for Economic Co-operation and Development*) panga näitel.

2013. aastal Blundell-Wignall'i ja Roulet'i poolt avaldatud töö oli esimene, mis üritas DTD näitajat modelleerida eesmärgiga tuua välja regulatiivsed kitsaskohad. Uuringus kasutati paneelandmeid 94 panga kohta perioodil 2004-2011. Sõltumatuteks muutujateks olid beeta, kinnisvara hinnaindeks,

panga suurus, finantsvõimendus, tuletisinstrumentidega seotud riskide maht ja käibevara. Süsteemselt oluliste ehk G-SIFI (*Global Systemically Important Financial Institutions*) pankade puhul leiti, et antud muutujad mõjutavad oluliselt kaugust maksevõimetusest. Mitte-GSIFI pankade puhul olid olulisteks sõltumatuteks muutujateks beeta, kinnisvara hinnaindeks ja finantsvõimendus. Baseli regulatsioonidest tulenev I astme omavahendite suhe riskiga kaalutud varadesse (*Tier 1 ratio*) ei osutunud mitte ühegi valimi puhul oluliseks näitajaks. (Blundell-Wignall, Roulet 2013)

Antud uurimuses ei ole niivõrd olulisel kohal *distance-to-default* kui pankroti ennustamise näitaja, vaid siinses kontekstis uuritakse näitajat pigem panga riskisuse ning stabiilsuse indikaatorina. Töös on vaatluse all tegurid, mis mõjutavad statistiliselt oluliselt just panga riskisust.

2. MAKSEVÕIMETUSE KAUGUST MÕJUTAVAD TEGURID

2.1. Andmed ja metoodika

Käesoleva uurimistöö eesmärgiks on tuvastada Kesk- ja Ida-Euroopa börsil noteeritud pankade andmete alusel, millised panga bilansilised ning makroökonomilised näitajad mõjutavad panga kaugust maksevõimetuselt ja kas seos on negatiivne või positiivne. Pangaspetsiifilised andmed, mida kasutatakse pärinevad andmebaasist Thomson Reuters Eikon ning lisaks on nende andmete põhjal oma arvutuste teel leitud sobivad näitajad, mida kasutada mudelis. Makroökonomilised näitajad pärinevad Eurostati andmebaasist ning andmed DTD kohta pärinevad *The Credit Research Initiative* (CRI) lehelt.

Uurimise all on aastased andmed perioodil 2003-2015 ehk kokku 13 aastat. Kesk- ja Ida-Euroopa turgudel noteeritud pangad kuuluvad järgnevasse riikidesse: Bulgaaria, Tšehhi, Eesti, Leedu, Horvaatia, Poola, Rumeenia, Ungari, Slovakkia ja Sloveenia. Kuna kõikidel antud turgudel tegutsevate pankade informatsioon ei olnud täielikult kättesaadav, siis valimisse jäid 23 panka riikidest Bulgaaria, Poola, Leedu, Horvaatia, Tšehhi, Ungari, Rumeenia ja Slovakkia. Nagu ka varasemalt mainitud, siis sarnast uuringut ei ole läbi viidud Kesk- ja Ida-Euroopa pankade seas ning seetõttu said ka need turud uuringusse valitud. Koostatava mudeli sõltuvaks muutujaks on panga kaugus maksevõimetuselt ehk *distance-to-default* ning sõltumatuteks muutujateks on pangaspetsiifilistest näitajatest panga suurus, omakapitali osakaal koguvaredest, laenude ja koguvare suhe ning panga efektiivsuse ehk kulu-tulu suhe väljendatud protsendina. Makroökonomilistest näitajatest on mudelisse kaasatud esindatud riikide SKP kasv ning kinnisvara hinnaindeksi kasv. Tegemist on paneelandmetega, kus aegriade pikkuseks on 13 aastat ning vaadeldakse muutujaid 23 panga kohta ehk vaatluste arv on maksimaalselt 299. Paneelandmed on võetud antud uurimuse alusesks, sest need annavad andmete kohta rohkem informatsiooni, rohkem varieeruvust, vähem

kollineaarsust muutujate vahel ning hinnangute suurema efektiivsuse. Lisaks saab arvestada individuaalse heterogeensusega objektide puhul, mis on ajas konstantne. (Vörk 2003).

Panga suurus on defineeritud kui koguvarade maht. Blundell-Wignalli ja Roulet (2013) uuringu põhjal eeldatakse, et antud näitaja mõjutab panga kaugust maksevõimetusest negatiivselt. Antud näitajast on võetud naturaallõgaritm, et mudelis vältida heteroskedastiivsust. Ratnovski ja Huang (2009) leidsid, et turupõhiseid näitajaid mõjutab enim kõrge omakapitali suhe koguvaradesse ning Blundell-Wignalli ja Roulet'i kohaselt on selle näitaja ja sõltuva muutuja vahel positiivne seos. Panga kulu-tulu ehk kuluefektiivsuse suhe on leitud jagades panga kogukulud kogutuludega. Antud näitaja mõõdab iga tuluühiku maksumust pangale. Madalamad väärtused viitavad kõrgemale kuluefektiivsusele ning eeldatakse negatiivset seost DTD'ga. Makromajanduslikest näitajatest valiti mudelisse valimis olevate riikide SKP kasv ning kinnisvara hinnaindeksi kasv. SKP ja DTD vahel on eeldatavasti positiivne seos ehk majanduse kasvades suureneb panga kaugus maksevõimetusest. Teise makromajandusliku näitajana valiti mudelisse kinnisvara hinnaindeks ehk HPI (*House pricing index*). HPI pärineb Eurostati andmebaasist ning kajastab kodumajapidamiste soetatud elamukinnisvara hinnamuutusi. Näitaja esmane funktsioon on seotud selle kasutamisega makromajanduses. Kinnisvara hinnaindeksil on oluline roll rahapoliitikas ning inflatsiooni eesmärgistamisel, lisaks kirjeldab ka üldist finantsstabiilsust (Technical manual...2018). Blundell-Wignalli ja Roulet'i töö põhjal eeldatakse, et HPI mõjutab kaugust maksevõimetusest positiivselt ehk kui kinnisvara hinnad tõusevad, siis suureneb ka kaugus maksevõimetusest. Kuna aga kinnisvara hinnaindeksit hakati avaldama alates aastast 2006 ning mõningate valimis olevate riikide puhul ka hiljem, siis mudelis ei saa antud näitajat kogu perioodi kohta rakendada.

Töö aluseks olev autori koostatud regressioonmudel on järgmine:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \beta_4 X_{4it} + \beta_5 X_{5it} + \beta_6 X_{6it} + u_{it} \quad (6)$$

kus

- Y_{it} –kaugus maksevõimetusest;
- α_i – pangaspetsiifiline vabaliige;
- X_{1it} – naturaallõgaritm koguvarade mahust perioodil 2003-2015;
- X_{2it} –omakapitali tase perioodil 2003-2015 (protsentides);
- X_{3it} –laenude suhe koguvarasse perioodil 2003-2015 (protsentides);

- X_{4it} – kulu-tulu suhe perioodil 2003-2015 (protsentides);
- X_{5it} – SKP kasv perioodil 2003-2015 (protsentides);
- X_{6it} – kinnisvara hinnaindeksi kasv (HPI) (protsentides);
- β_{1-6} – hinnatavad mudeli parameetrid;
- u_i – mudeli vealiige

Sõltuv muutuja ehk kaugus maksevõimetusest on keskmiselt olnud väärtusega 1,99. Minimaalse väärtuse juurde langesid mitmed pangad finantskriisi ajal aastal 2008 ning kaugeimal maksevõimetusest olid pangad vahetult enne finantskriisi aastal 2006, mida on näha joonisel 2.



Joonis 2. Keskmise kauguse maksevõimetusest aastate lõikes
Allikas: Autori koostatud

Allpool toodud Tabelis 1 on näha kõik mudeli muutujad ning nende põhilised arvulised näitajad nagu keskvärtus, mediaan, standardhälve, miinimum ja maksimum.

Nagu ka eelnevalt öeldud, siis keskmiselt on *distance-to-default* näitaja olnud ligikaudu 2, ning maksimaalselt 5,58. Suurima varieeruvusega on koguvarad, mis keskmiselt jäävad 11 399 miljoni euro juurde. Näitajast on võetud ka naturaallõgaritm, et hajuvus ei oleks niivõrd suur ning mudelis ei esineks heteroskedastiivsust. Antud näitaja standardhälve jääb 1,59 juurde. Omakapitali tase on valimi põhjal olnud keskmiselt 11% ümber. Minimaalselt on see läinud negatiivseks ehk -0,39% ning maksimaalne väärtus esines Poola panga Getin Holding SA puhul aastal 2003, kui pangas toimus restruktureerimine ning sel aastal oli omakapitali tase 98,7%. Ilma selle antud erindita oleks omakapitali taseme hajuvus ehk standardhälve 6,47 asemel 4,03 ning keskväärts 11,18%. Keskmise laenude osakaal koguvarast on olnud 47,4%, kuid mediaan jääb 60% juurde. Üldiselt langes laenude tase finantskriisi ajal ning peale seda on see jätkuvalt tõusnud. Kulu-tulu suhe ehk efektiivsuse näitaja puhul on madalamad väärtused kasulikumad. Jällegi finantskriisi mõjutustel on mitmel valimis oleval pangal ületanud kulud tulusid ehk näitaja on olnud üle 100% ning maksimum lausa 273%. Siiski keskmine tase jääb 67% juurde. SKP kasv Kesk- ja Ida-Euroopa riikides on aastatel 2003-2015 olnud keskmiselt 6,5%. Kinnisvara hinnaindeksi kasvu aegread on pikkusega 5-10 aastat, olenevalt antud riigis avaldatud andmetele ehk varaseim HPI avaldamise aasta on 2006 ning hiliseim 2010. Nende aastate põhjal on keskmiselt kinnisvara hinnad langenud 0,61%. Maksimaalne langus oli Leedus aastal 2009, kus muutus eelneva perioodiga oli -31,1% ning maksimaalne tõus 35,1% Slovakkias aastal 2007.

Tabel 1. Kirjeldav statistika

	Valim	Keskväärts	Mediaan	Standard- hälve	Miinum	Maksimum
Kaugus maksevõimetusest	276	1,97	2,07	1,33	-0,90	5,58
Koguvara	299	11 399	8 618	1 1649	12,54	62 652
Ln_Koguvara	299	8,54	9,06	1,59	2,53	11,05
Omakapitali tase	299	11,50	10,50	6,47	-0,39	98,70
Laenude suhe koguvarasse	225	47,40	60,0	30,20	9,10	88,60
Kulu-tulu suhe (%)	299	67,32	61,31	28,0	14,0	273
SKP kasv	104	6,51	7,24	9,11	-17,60	30,73
HPI kasv	61	-0,61	-1,00	8,22	-31,10	35,10

Allikas: Autori koostatud kogutud andmete põhjal

2.2. Mudel ja andmete analüüs

Korrelatsioonimaatriksi tabelist on näha muutujate omavahelised korrelatsioonikoeffitsendid. Muutujate vaheline tugev korrelatsioon võib viidata multikollinearsuse probleemile. Kõige enam korreleeruvad omavahel naturaallõgaritm koguvarast ning kulu-tulu suhe. Korrelatsioonikordaja on $r=-0,448$ ehk tegemist on keskmise tugevusega korrelatsiooniga.

Tabel 2. Korrelatsioonimaatriks mudelis kasutatavate tegurite vahel

	Kaugus makse- võimetusest	ln_koguvara	Kulu-tulu suhe	SKP kasv	HPI kasv	Omakapitali suhe	Laenude suhe
Kaugus makse- võimetusest	1,000						
ln_koguvara	-0,405	1,000					
Kulu-tulu suhe	-0,279	-0,448	1,000				
SKP kasv	0,019	-0,095	-0,123	1,000			
HPI kasv	0,138	-0,064	-0,043	0,191	1,000		
Omakapitali suhe	0,205	-0,084	-0,201	-0,053	0,010	1,000	
Laenude suhe	0,085	0,202	-0,132	-0,019	-0,062	0,196	1,000

Allikas: Autori arvutused

Mudeli parameetritele hinnangute leidmiseks kasutati fikseeritud efektiga grupisisest mudelit, sest modelleeritakse paneelandmeid. Fikseeritud efektiga regressioonimudel on sotsiaalteadustes peamiselt kasutatav vahend paneelandmete põhjusliku seostamise jaoks (Angrist, Pischke 2008). Fikseeritud efektiga mudelit kasutatakse, kui ollakse kindlad, et erinevusi objektide vahel saab vaadelda kui regressioonifunktsiooni nihkeid. Antud mudelit võib kasutada, kui rakendada seda ainult valimi objektide kohta. (Vörk 2003) Lisas 1 on välja toodud esialgne regressioonimudel, kuhu on kaasatud kõik algselt välja toodud muutujad. Endogeensuse vältimiseks on sõltumatud muutujad võetud mudelis eelmise ajaperioodi kohta ehk $t-1$ ning sõltuv muutuja on jooksva perioodi kohta (Kick, Prieto 2014; Leroy, Lucotte 2017). Mudelis on näha kõik regressorid ning nende olulisuse tõenäosused. Statistiliselt ebaolulised muutujad eemaldatakse mudelist. Alternatiivne juhusliku efektiga mudel on toodud Lisas 2. Juhusliku efektiga mudelit ei saa töös kasutada, sest Hausmani testi

korral kehtib sisukas hüpotees ($p=6,89 \times 10^{-5}$). See tähendab, et juhuslikud liikmed on regressoritega korrelatsioonis ning hinnangud ei ole mõjusad.

Hinnatud ökonomeetrilise mudeli statistilist olulisust näitab F-statistik ja selle olulisuse tõenäosus ($p=3,00 \times 10^{-14}$) ehk mudel tervikuna on statistiliselt oluline. Leitud mudeli parameetrite hinnangute olulisuse tõenäosused näitavad, et parameetrid on statistilised olulised. Mudelisse jäid kõigist esialgsetest muutujatest 2, milleks olid naturaallõgaritm koguvarade mahust ning omakapitali tase. Edasine analüüs põhineb statistiliselt olulisel mudelil, kuhu jäi sõltuvaks muutujaks kaugus maksevõimetusest ning statistiliselt olulised regressorid.

Saadud mudel ning kõik muutujate parameetrid on statistiliselt olulised nivool 0,1. Võrreldes esialgse mudeliga on eemaldatud statistiliselt ebaolulised muutujad, milleks olid pangaspetsiifilistest näitajatest efektiivsuse näitaja kulu-tulu suhe ja laenude suhe koguvarasse ning mõlemad makromajanduslikud näitajad, milleks olid SKP kasv ning kinnisvara hinnaindeksi kasv. Mudeli testimiseks kontrolliti Waldi testiga heteroskedastiivsust ning selgub, et mudelis heteroskedastiivsust ei esine ($p=0,121664$) (Lisa 3). Allpool tabelis 3 on välja toodud lõplik mudel.

Tabel 3. Lõplik mudel

	Koefitsent	Standardviga	Olulisuse tõenäosus	Olulisus	Vaatluste arv
Konstant	3,978	1,414	0,0053	***	
Ln_koguvara (t-1)	-0,313	0,151	0,0394	**	262
Omakapitali suhe (t-1)	0,062	0,032	0,0504	*	262
LSDV R ²	0,38		Within R ²	0,04	

Märkus: *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$

Allikas: Autori koostatud andmetöötlusprogrammis Gretl

2.3. Järeldused

Käesolevas töös koostas ning hindas autor ökonomeetrilist regressioonvõrrandit, kus sõltuvaks muutujaks oli pankade kaugus maksevõimetusest. Mudelisse jäid regressoriteks naturaallõgaritm

koguvarade mahust ning omakapitali suhe koguvaradesse. Mudelist järeldub, et panga suuruse ehk koguvarade mahu ning *distance-to-default*'i vahel on negatiivne seos ehk panga varade mahu kasvades väheneb kaugus maksevõimetusest. Täpsemalt kui koguvarad kasvavad 1%, siis kaugus maksevõimetusest väheneb 0,131 võrra. Samale järeldusele jõudsid ka Blundell-Wignall ja Roulet (2013) oma uuringus. Seega leidis autori püstitatud hüpotees kinnitust ning Kesk-ja Ida-Euroopa suurematel pankadel on kõrgem risk maksejõuetuse suhtes.

Teiseks mudelisse jäänud muutujaks oli omakapitali suhe koguvarasse. Antud ning sõltuva muutuja vahel on positiivne seos ehk omakapitali taseme tõustes suureneb panga kaugus maksevõimetusest. Ka sellekohane püstitatud hüpotees sai kinnitust. Ratnovski ja Huang (2009) leidsid, et turupõhiseid näitajaid mõjutabki enim just kõrge omakapitali suhe koguvaradesse. Antud valimi põhjal selgus analüüsi käigus, et omakapitali taseme kasvades ühe ühiku võrra kasvab *distance-to-default* 0,062 võrra. Finantsinstitutsioonide omakapitali tase väljendab riskide kaetust ning mida kõrgem on omakapitali tase seda suuremal määral on võimalik katta riske või potentsiaalseid kahjusid.

Hüpoteesid panga kuluefektiivsuse näitaja, laenude ja koguvara suhte ning makromajanduslike näitajate SKP ning HPI kasvu kohta said ümber lükatud ning kinnitust ei leidnud. Kõik ülaltoodud regressorid olid mudelis statistiliselt ebaolulised. Käesolevas töös ei mõjutanud makromajanduslikud näitajad pankade kaugust maksevõimetusest ning oluliseks olid vaid pangaspetsiifilised näitajad. Hetkel saab siiski öelda, et pangad on kriisist taastunud ning kaugust maksevõimetusest on piisav ning võrreldes kriisiajaga on keskmine *distance-to-default* suurenenud mitmekordselt. Samas on oht uueks kriisiks ning pankade omakapitali tase ning kaugus maksevõimetusest on paaril viimasel aastal olnud langustrendis ehk riske võib esineda ning kahjude ennetamiseks tuleb teha läbimõeldud otsuseid ning mitte olla liiga riskialtid.

Käesolevat tööd võiks edasi arendada kaasates mudelisse suurema piirkonna pankade näol ning teha ka võrdlusi nii piirkonniti kui ajalises perioodis. Kuna kinnisvara hinnaindeksit hakati avaldama alles aastast 2006 ning osade valimis olevate riikide puhul ka hiljem, siis võiks selle muutuja kaasamisel mudelisse vaadelda hilisemat ajaperioodi. Samuti oleks erinevusi võimalik välja tuua näiteks kriiseelse, kriisiaegse ning kriisijärgse ajaperioodi kohta.

KOKKUVÕTE

Pangandussektorit mõjutavad mitmed riskid ning tihe konkurents, üleilmastumine ning tehnoloogia kiire areng. Oluline on juhtida teadlikult riske. Pangad erinevad mittefinantssektori ettevõtetest oma teenuste poolest, mis on seotud hoiuste haldamise ja laenude välja andmisega. Hästi toimiv finantssüsteem lihtsustab ning aitab kaasa kodumajapidamiste tarbimisele ning ärisektori kasvule, mis omakorda mõjutab üldist majandusedu. Seevastu on aga pangad äärmiselt haavatavad läbi klientide, kelle kaudu riskid suuresti avalduvad. Klientide maksevõime ning finantskäitumine on otseselt seotud majanduskasvuga näiteks töötasu näol ning see mõjutab pankade edu.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks oli uurida Kesk- ja Ida – Euroopa börsidel noteeritud pankade näitel, millest sõltub pankade kaugus maksevõimetusest ehk millised bilansilised ning makromajanduslikud näitajad mõjutavad seda enim. Loodud mudeliga määrati kindlaks regressorite mõju suurus ning milline on seos sõltuva muutujaga. Mudelisse valiti algselt pangaspetsiifilistest näitajatest koguarade maht, omakapitali suhe, kulu-tulu suhe ehk efektiivsuse näitaja ning laenude suhe koguarasse. Makromajanduslikest näitajatest olid esindatud SKP kasv ning kinnisvara hinnaindeksi muutus. Vaatluse all olid 23 Kesk- ja Ida-Euroopa turgudel noteeritud panka ning valim koostati andmete kättesaadavuse alusel. Töö kattis perioodi 2003-2015 ning andmed koguti andmebaasidest Thomson Reuters Eikon ja Eurostat ning *The Credit Research Initiative* (CRI) lehelt.

Töös koostati ökonomeetiline mudel, kus leiti, mis mõjutab valimi põhjal panga kaugust maksevõimetusest. Statistiliselt olulisse mudelisse jäi kuuest muutujast kaks, milleks olid panga suurus ehk koguarade maht, millest oli võetud naturaallõgaritm ning omakapitali suhe koguarasse. Panga suurus mõjutas DTD näitajat negatiivselt ning omakapitali tase vastupidiselt positiivselt. Antud hüpoteesid leidsid uurimuses kinnitust. Ülejäänud panga bilansiliste näitajate ehk kulu-tulu suhte ja laenude osakaalu ning makromajanduslike ja sõltuva muutuja vahel statistiliselt olulist seost ei leitud.

SUMMARY

DETERMINANTS OF DISTANCE TO DEFAULT OF THE LISTED BANKS OF CENTRAL AND EASTERN EUROPE

Elen Tark

The banking sector is highly affected by numerous risks and tight competition, globalization and the fast development of technology. Therefore, risk management is essential in the financial sector. Banks differ from non-financial organizations in their services related to the management of deposits and the issuance of loans and this makes them vulnerable. The global economy has recovered from the last financial crisis and there might be a new emerging crisis. For this reason, risk management and strict regulations play a key role in banking. Hence, the aim of this bachelor's thesis is to analyze the relationship between distance-to-default and bank-specific indicators and also macroeconomic variables on the example of the listed banks of Central and Eastern Europe over the period of 2003-2015.

To identify the determinants of distance to default, a regression analysis was carried out. In the evaluated econometric model, the dependant variable was distance-to-default and the independent factors were the banks' size that is defined by the total assets, equity ratio, cost-efficiency ratio, loans to assets ratio, GDP growth and house price index.

The following six hypotheses were tested:

- H1: There is a negative relationship between total assets and distance to default
- H2: Higher equity ratio increases the distance to default
- H3: Higher cost-efficiency ratio decreases the amount of overdue loans.
- H4: Growth in loans to assets ratio leads to a decrease in overdue loans.

H5: There is a positive relationship between GDP growth and distance to default

H6: A rise in house price index leads to higher values of distance to default

Two out of the six hypotheses found confirmation. The results of the analysis reveal that total assets affect distance to default negatively and higher equity ratio increases the distance to default. These results are in accordance with earlier studies. The macroeconomic indicators, cost-efficiency ratio and loans to assets ratio were insignificant in the model, therefore they do not have an impact on distance to default.

VIIDATUD ALLIKATE LOETELU

- Agukas, A. (2014). Tegevusriskide juhtimine Eesti suuremates ehitusettevõtetes. (Magistritöö) TÜ Ettevõtetemajanduse instituut. Tartu.
- Angrist, J.D, Pischke, J.S. (2008). *Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion*. Princeton: Princeton university press.
- Bharath, S.T., Shumway, T. (2008). Forecasting default with the Merton distance to default model. - *The Review of Financial Studies*, Vol 21(3), 1339-1369.
- Blundell-Wignall, A., Roulet, C. (2013). Business models of banks, leverage and the distance-to-default. - *OECD Journal: Financial Market Trends*, Vol. 2012(2), 7-34.
- Caouette, J.B., Altman, E.I., Narayanan, P. (1998). *Managing credit risk: the next great financial challenge*. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons.
- Caprio, G., Klingebiel, D. (1996) Bank insolvency: bad luck, bad policy, or bad banking? - *In Annual World Bank conference on development economics*, Vol. 79
- Chen, Y.F., Funke, M., Männasoo, K. (2006). Extracting Leading Indicators of Bank Fragility from Market Prices-Estonia Focus. - *CESifo Working Paper No. 1647*
- De Vries, C.G. (2005). The simple economics of bank fragility. - *Journal of banking & finance*, Vol. 29(4), 803-825.
- Demirgüç-Kunt, A., Detragiache, E. (2005). Cross-country empirical studies of systemic bank distress: a survey. - *National Institute Economic Review*, Vol. 192(1), 68-83.
- Dowd, K. (2007). *Measuring market risk*. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons.
- Esimene samm*. Finantsinspektsioon. Kättesaadav: <https://www.fi.ee/index.php?id=3226> 10.märts 2018
- Financial Stability Review November 2017*. European Central Bank. Kättesaadav: https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb_financialstabilityreview201711.en.pdf?7a775eed7ede9aee35acd83d2052a198 05.aprill.2018

- Finantsstabiilsus. Eesti Panga Muuseum. Kättesaadav:
https://muuseum.eestipank.ee/et/finantsstabiilsus_20.marts.2018
- Freixas, X., Rochet, J.C. (2008). *Microeconomics of banking*. 2nd ed. Cambridge: MIT press.
- Gropp, R., Vesala, J., Vulpes, G. (2006). Equity and bond market signals as leading indicators of bank fragility. - *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 38(2), 399-428.
- Harada, K., Ito, T., Takahashi, S. (2010). Is the distance to default a good measure in predicting bank failures? case studies. - *National Bureau of Economic Research*.
- Heffernan, S. (2005). *Modern Banking*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Huang, R., Ratnovski, L. (2009). Why are Canadian banks more resilient? - *International Monetary Fund*.
- Karma, O., Paas, T. (2000). *Riski mõiste ja majandusriskid. – Riskid Eesti majanduses*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Kattai, R. (2009). *Credit Risk Model for the Estonian Banking Sector*. Kättesaadav:
<https://core.ac.uk/download/pdf/6254453.pdf> 28.veebuar 2018
- Kick, T., Prieto, E. (2014). Bank risk and competition: Evidence from regional banking markets. - *Review of Finance*, Vol. 19(3), 1185-1222.
- Krediidiasutuste seadus. RT I 1999, 23, 349, § 3, § 83
- Kõomägi, M. (2006). *Äriahendus*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Laeven, L., Levine, R. (2009). Bank governance, regulation and risk taking. - *Journal of financial economics*, Vol. 93(2), 259-275.
- Lepetit, L., Nys, E., Rous, P., Tarazi, A. (2008). Bank income structure and risk: An empirical analysis of European banks. - *Journal of Banking & Finance*, Vol. 32(8), 1452-1467.
- Lepetit, L., Stobel, F. (2013) Bank insolvency risk and time-varying Z-score measures. - *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Vol. 25, 73-87.
- Leroy, A., Lucotte, Y. (2017). Is there a competition-stability trade-off in European banking?. - *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Vol. 46, 199-215.
- Lisa 4. Algandmed. Kättesaadav: https://docs.google.com/spreadsheets/d/18_3q-6oNGGbUep009IvVpgV9y4FJNqKcWXzmDudg-pU/edit?usp=sharing
- Milne, A., 2014. Distance to default and the financial crisis. - *Journal of financial stability*, Vol. 12, 26-36.

- Mis on tagatis?* Euroopa Keskpang Pangandusjärelvalve. Kättesaadav: <https://www.ecb.europa.eu/explainers/tell-me/html/collateral.et.html> 20.03.2018
- Mis on viivislaenu?* Euroopa Keskpang Pangandusjärelvalve. Kättesaadav: <https://www.bankingsupervision.europa.eu/about/ssmexplained/html/npl.et.html> 12.märts 2018
- Männasoo, K., Mayes, D.G. (2009). Explaining bank distress in Eastern European transition economies. - *Journal of Banking & Finance*, Vol. 33(2), 244-253
- Narayana, A., Mahadeva, K.S. (2016). Risk Management in Banking Sector-An Empirical Study. - *Imperial Journal of Interdisciplinary Research*, Vol. 2(8).
- Nõuded likviidsusrisiki juhtimisele.* Finantsinspeksioon. Kättesaadav: https://www.fi.ee/failid/Soovituslik_juhend_Nouded_likviidsusrisiki_juhtimisele.pdf 18.03.2018
- Nõuded sisemise kapitali ja likviidsuse adekvaatsuse hindamise protsessi korraldamisele.* Finantsinspeksioon. Kättesaadav: https://www.fi.ee/public/ICAAP-ILAAP_juhend.pdf 18.03.2018
- Poghosyan, T., Čihak, M. (2011). Determinants of bank distress in Europe: Evidence from a new data set. - *Journal of Financial Services Research*, Vol. 40(3), 163-184.
- Probability of default. Credit Research Initiative. Kättesaadav: <http://d.rmici.org/static/pdf/Probability%20of%20Default%20White%20Paper.pdf> 10.mai 2018
- Technical manual on Owner-Occupied Housing and House Price Indices.* European Commission Eurostat. Kättesaadav: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/7590317/0/Technical-Manual-OOH-HPI-2017/> 22.aprill.2018
- Tõnutare, A. (2012). Krediteerimisega seotud riskid ja nende maandamine pangas. (Bakalaureusetöö) TÜ Rahanduse õppetool. Tartu.
- Vainu, J. (2006). *Ökonomeetria. Lihtsad mudelid.* Tallinn: Külüm.
- Verma, E. (2017). Financial Risk and Its Types. Simplilearn. Kättesaadav: <https://www.simplilearn.com/financial-risk-and-types-rar131-article> 22.aprill 2018
- Võrk, A., 2003. *Staatilised paneelandmete mudelid.* Tartu Ülikool, 1-37.

LISAD

Lisa 1. Esialgne mudel

Model 1: Fixed-effects, using 108 observations
 Included 22 cross-sectional units
 Time-series length: minimum 1, maximum 8
 Dependent variable: dtd

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-6.98005	5.86408	-1.190	0.2374	
ln_Koguvara_1	0.846443	0.572385	1.479	0.1431	
Efficiencyratio_1	0.0122896	0.00958742	1.282	0.2036	
GDPgrowth_1	0.0290231	0.0140427	2.067	0.0420	**
HPIgrowth_1	0.00872369	0.0124912	0.6984	0.4870	
Equityratio_1	0.0344346	0.0805494	0.4275	0.6702	
Loanstoassets_1	0.00436587	0.0104042	0.4196	0.6759	

Mean dependent var	2.143205	S.D. dependent var	1.370380
Sum squared resid	70.13410	S.E. of regression	0.936310
LSDV R-squared	0.650970	Within R-squared	0.091802
LSDV F(27, 80)	5.526162	P-value(F)	1.21e-09
Log-likelihood	-129.9324	Akaike criterion	315.8647
Schwarz criterion	390.9644	Hannan-Quinn	346.3149
rho	-0.076212	Durbin-Watson	1.684851

Joint test on named regressors -

Test statistic: $F(6, 80) = 1.34775$

with p-value = $P(F(6, 80) > 1.34775) = 0.246058$

Test for differing group intercepts -

Null hypothesis: The groups have a common intercept

Test statistic: $F(21, 80) = 2.29481$

with p-value = $P(F(21, 80) > 2.29481) = 0.00429753$

Lisa 2. Alternatiivne juhusliku efektiga mudel

Model: Random-effects (GLS), using 262 observations
 Included 23 cross-sectional units
 Time-series length: minimum 9, maximum 12
 Dependent variable: dtd

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	-1.18688	0.692970	-1.713	0.0868	*
ln_Koguvvara_1	0.267535	0.0705510	3.792	0.0001	***
Equityratio_1	0.0758863	0.0231072	3.284	0.0010	***

Mean dependent var	1.976024	S.D. dependent var	1.338722
Sum squared resid	385.8999	S.E. of regression	1.218290
Log-likelihood	-422.4895	Akaike criterion	850.9790
Schwarz criterion	861.6840	Hannan-Quinn	855.2816

'Between' variance = 0.162975

'Within' variance = 1.22891

mean theta = 0.368302

Joint test on named regressors -

Asymptotic test statistic: Chi-square(2) = 22.8236
 with p-value = 1.10643e-05

Breusch-Pagan test -

Null hypothesis: Variance of the unit-specific error = 0
 Asymptotic test statistic: Chi-square(1) = 14.5769
 with p-value = 0.000134554

Hausman test -

Null hypothesis: GLS estimates are consistent
 Asymptotic test statistic: Chi-square(2) = 19.1647
 with p-value = 6.89357e-05

Lisa 3. Heteroskedastiivsuse testimine

Distribution free Wald test for heteroskedasticity:
Chi-square(23) = 31.0461, with p-value = 0.121664

Pooled error variance = 1.11165

unit	variance
1	1.62248 (T = 12)
2	0.705204 (T = 11)
3	2.66527 (T = 12)
4	1.98017 (T = 12)
5	0.573941 (T = 12)
6	1.14066 (T = 12)
7	0.869957 (T = 12)
8	0.850937 (T = 12)
9	1.36162 (T = 12)
10	0.678555 (T = 9)
11	0.694382 (T = 12)
12	1.00798 (T = 12)
13	0.865494 (T = 11)
14	0.828851 (T = 12)
15	0.735904 (T = 10)
16	0.834151 (T = 12)
17	0.963460 (T = 12)
18	0.790272 (T = 11)
19	1.25381 (T = 10)
20	2.02371 (T = 10)
21	0.814608 (T = 12)
22	1.30447 (T = 10)
23	0.957824 (T = 12)