

# DISKUSIJAS MATERIĀLS

MIKUS ĀRIŅŠ  
NADEŽDA SIŅENKO  
LAURA LAUBE

UZ APTAUJAS DATIEM  
BALSTĪTS MĀJSAIMNIECĪBU  
KREDĪTŅĒMĒJU FINANSIĀLĀS  
IEVAINOJAMĪBAS  
NOVĒRTĒJUMS



**SATURS**

Kopsavilkums	2
Ievads	3
1. Literatūras apskats	5
2. Aptaujas raksturojums	6
3. Parametriskā kredītriska novērtēšana	12
3.1. Loģistiskās regresijas modelis	12
3.2. Loģistiskā modeļa novērtēšana	13
4. Mājsaimniecību finansiālās ievainojamības stresa testu metodoloģija	16
4.1. Mājsaimniecības finansiālā marža	16
4.2. Paredzami zaudējumi	18
5. Mājsaimniecību finansiālās ievainojamības stresa testu rezultāti	21
5.1. Jūtīguma analīzes rezultāti	21
5.2. Makroekonomiskais stresa tests	25
Secinājumi	27
Pielikumi	28
Literatūra	32

**SAĪSINĀJUMI**

ASV – Amerikas Savienotās Valstis  
 AUROC – laukums zem ROC līknes (*area under the ROC curve*)  
 bp – bāzes punkts  
 CSP – Latvijas Republikas Centrālā statistikas pārvalde  
 ECB – Eiropas Centrālā banka  
 EURIBOR – eiro starpbanku kredītu procentu likmju indekss (*euro interbank offered rate*)  
 FKTK – Finanšu un kapitāla tirgus komisija  
 IKP – iekšzemes kopprodukts  
 IM – finansiāli ievainojama mājsaimniecība  
 KNA – aizdevuma summas attiecība pret nodrošinājuma vērtību (*loan-to-value; LTV*)  
 KR – Latvijas Bankas Kredītu reģistrs  
 MFI – monetārā finanšu iestāde  
 MM – maksātspējīga mājsaimniecība  
 NĪ – nekustamais īpašums  
 pp – procentu punkts  
 ROC – uztvērēja darbības raksturliktne (*Receiver Operating Characteristics*)  
 SIA – sabiedrība ar ierobežotu atbildību

*Pārpublicējot obligāta avota norāde.*

© Latvijas Banka, 2014

## KOPSAVILKUMS

Šis diskusiju materiāls ir mēģinājums gūt ieskatu par Latvijas mājsaimniecību parāda apkalpošanas spēju un tās noturību dažādu makroekonomisko šoku ietekmē, balstoties uz individuālo mājsaimniecību datiem, kas iegūti, aptaujājot mājsaimniecības ar vismaz vienu aizņēmumu mājokļa iegādei. Lai novērtētu šādu mājsaimniecību finansiālo situāciju, tiek modelētas mājsaimniecību maksātspējas pārmaiņas dažādu ekonomisko šoku ietekmē (nodarbinātības ienākumu samazināšanās, procentu likmju palielināšanās, darba zaudēšana) un iegūtie rezultāti tiek vispārināti uz kopējo Latvijas kredītiestāžu mājsaimniecībām mājokļa iegādei izsniegto kredītu portfeli. Iegūtie rezultāti ļauj secināt, ka mājsaimniecību maksātspēja pēc finanšu krīzes vēl joprojām ir trausla un iespējamie negatīvie šoki varētu palielināt kredītiestāžu iespējamus zaudējumus. Vienlaikus var uzskatīt, ka iespējamie negatīvo šoku radītie aizdevēju zaudējumi varētu būt mazāki nekā pirms diviem gadiem, jo nodrošinājuma vērtība, augot NĪ cenām, ir palielinājusies, bet izsniegto mājokļu kredītu atlikums – samazinājies.

**Atslēgvārdi:** aptauja, mājsaimniecību maksātspējas analīze, stresa tests, jutīguma analīze, finansiālā marža, makroekonomiskā šoka scenārijs.

**JEL klasifikācija:** C15, C35, D14, E21, G21

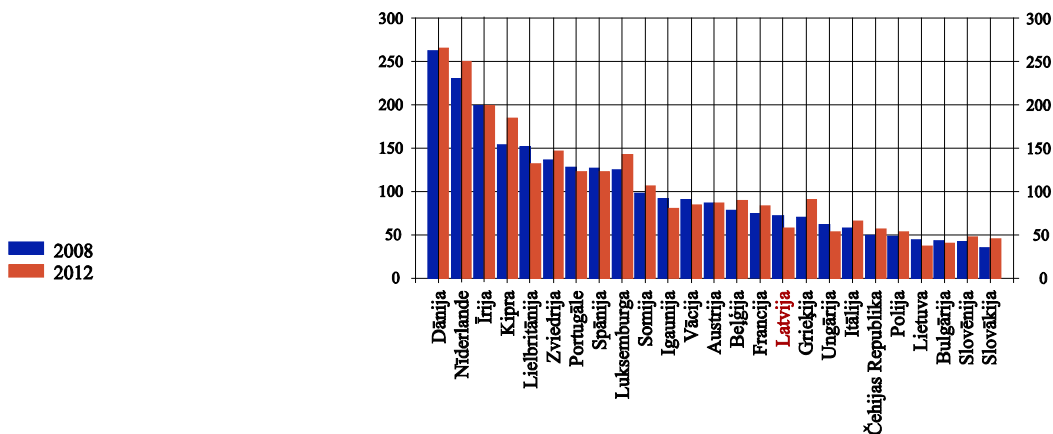
## IEVADS

Mājsaimniecību spējai atmaksāt parādu ir būtiska ietekme uz finanšu stabilitāti. Pirmkārt, kredītiestādes var ciest tiešus zaudējumus, ja mājsaimniecības nespēj veikt savus kredītmaksājumus. Otrkārt, kredītiestādes var ciest netiešus zaudējumus, sarūkot privātajam patēriņam, kā rezultātā pazeminātos iekšzemes preču un pakalpojumu pieprasījumus, tādējādi mazinot arī uzņēmumu spēju atmaksāt parādus. Taču arī pašas mājsaimniecības ir nozīmīga tautsaimniecības daļa, un to finansiālais stāvoklis ietekmē tautsaimniecību kopumā un tās attīstību, tāpēc ir svarīgi sekot līdzi mājsaimniecību maksātspējas pārmaiņām un to ietekmējošiem faktoriem.

Pēdējo 10 gadu laikā Austrumeiropas valstīs kredītu un IKP attiecība strauji pieaugusi un kļuvusi salīdzināma ar kredītu un IKP attiecību attīstītajās valstīs. Īpaši strauji palielinājies mājsaimniecību parāds, un šis process bijis ļoti spēcīgs arī Latvijā (sk. 1. att.). Tradicionāli augstam mājsaimniecību parādsaistību līmenim ir saistība ar finanšu stabilitātes riskiem. Latvija sniedza šo risku īstenošanās spilgtu piemēru. Pasaules tautsaimniecības un finanšu krīze smagi ietekmēja Latviju, pastiprinot NĪ cenu kritumu, kas jau bija sācies 2007. gadā, plīstot NĪ cenu burbulim. Krīzes padziļināšanās izraisīja būtisku ekonomisko lejupslīdi, bezdarbs pieauga līdz 18%, bet vidējā darba samaksa samazinājās par 20%. Tas negatīvi ietekmēja mājsaimniecību finansiālo stāvokli. Krasi pieauga kavēto kredītmaksājumu skaits, radot kredītiestādēm ievērojamus zaudējumus (tie 2008.–2010. gadā pārsniedza kumulatīvo peļņu, kas tika gūta 2002.–2007. gadā).

### 1. attēls

**Mājsaimniecībām izsniegto kredītu atlikums 2008. un 2012. gadā (ceturkšņa finanšu kontu dati; % no IKP)**



Avots: ECB Statistikas datu noliktava (*ECB Statistical Data Warehouse*).

Neraugoties uz Latvijas tautsaimniecības atveseļošanas un bezdarba samazināšanos, kavēto kredītu īpatsvars sarūk ļoti lēni un fizisko personu maksātspējas pieteikumu skaitam joprojām ir augoša tendence, tādējādi saglabājoties bažām par Latvijas mājsaimniecību spēju atmaksāt parādus, to ievainojamību nelabvēlīgu tautsaimniecības pārmaiņu apstākļos un ar tām saistītajiem finanšu sistēmas stabilitātes potenciālajiem riskiem.

Mājsaimniecību parāda atmaksas spējas novērtēšanai, balstoties uz makroindikatoriem, ir vairāki trūkumi. Apkopotie rīcībā esošo ienākumu dati nepietiekami precīzi atspoguļo mājsaimniecību maksātspēju, jo apvieno informāciju

gan par tām mājsaimniecībām, kurām ir kredītsaistības, gan par tām mājsaimniecībām, kurām kredītu nav, turklāt šādā agregētā līmenī ievainojamo mājsaimniecību ienākumu zemo līmeni maskē turīgāko mājsaimniecību ienākumi. Apkopotā līmenī nav iespējams arī ar pietiekamu ticamības pakāpi savienot informāciju par mājsaimniecību saistībām ar to uzkrājumiem un rīcībā esošo NĪ.

Diskusijas materiāla mērķis ir novērtēt mājsaimniecību noturību pret nelabvēlīgiem makroekonomiskajiem šokiem (nodarbinātības ienākumu sarukums, bezdarba pieaugums, procentu likmju kāpums), izmantojot Latvijas Bankas mājsaimniecību kredītņēmēju aptauju, kas tika veikta 2013. gada maijā un jūnijā. Aptaujā iegūta informācija par katras individuālās mājsaimniecības kredītsaistībām un kredītmaksājumiem, kā arī ienākumiem, pamatizdevumiem, nekustamā īpašuma vērtību (ja tas izmantots kā ķīla) un detalizēta informācija par visiem mājsaimniecības locekļiem (pieaugušo, bērnu, nodarbināto skaitu). Aptaujas informācija tika papildināta ar Kredītu reģistra datiem par kredītu un nodrošinājumu attiecības vidējām vērtībām dažādās kredītu grupās. Iegūtie dati ļauj pētīt individuālo mājsaimniecību reakciju uz dažādiem simulētiem makroekonomiskiem šokiem un novērtēt iespējamus kredītiestāžu zaudējumus šādu šoku īstenošanās gadījumā.

Diskusijas materiāla 1. nodaļā dots īss literatūras apskats, 2. nodaļā pieejams mājsaimniecību aptaujas vispārīgs raksturojums, 3. nodaļā aprakstīts loģistikās regresijas modelis mājsaimniecības maksātspējas novērtēšanai, 4. nodaļā izklāstīta mājsaimniecību finansiālās ievainojamības stresa testā izmantotā metodoloģija, savukārt 5. nodaļā – galvenie stresa testa rezultāti. Nobeigumā sniegti secinājumi.

## 1. LITERATŪRAS APSKATS

Agregēto datu nepilnības mudinājušas vairāku valstu centrālās bankas un citus tautsaimniecības pētniekus aizņēmēju finansiālās ievainojamības risku analīzē arvien vairāk izmantot mikrodatu, papildinot stresa testus kredītiestāžu portfeļu līmenī ar aizņēmēju stresa testu veikšanu individuālu mājsaimniecību līmenī. Pētījumi, kas izmanto mikrodatu mājsaimniecību parāda apkalpošanas spējas stresa testēšanai, ir samērā jauna pētniecības joma kredītriska stresa testēšanas literatūrā. Interese par šo tēmu pieaugusi sakarā ar ievērojamu mājsaimniecību parāda palielināšanos vairākās valstīs. Pētījumu rezultātus publicējusi Austrijas (1), Kanādas (2), Lielbritānijas (13), Zviedrijas (11), Norvēģijas (15), Polijas (16), Somijas (7), Ungārijas (8), Čīles (5) un Lietuvas (3) centrālā banka. Stresa testu mērķis ir izvērtēt mājsaimniecību spēju turpināt parāda apkalpošanu pēc negatīviem ārējiem šokiem (nodarbinātības ienākumu samazināšanās, procentu likmju pieaugums, NĪ cenu kritums, bezdarba līmeņa kāpums), kā arī noskaidrot un analizēt šādu šoku ietekmi uz iekšzemes finanšu sistēmu.

Izplatītākais individuālo mājsaimniecību aizņēmēju analīzes veids ir mājsaimniecību finansiālās maržas (*financial margin*) aprēķins, kas balstīts uz apsekojumā iegūtajiem mājsaimniecību ienākumu un izdevumu datiem. Finansiālā marža ir naudas daudzums, kas paliek mājsaimniecības rīcībā pēc parāda apkalpošanas izdevumu un sadzīves bāzes izdevumu (*living costs*) atskaitīšanas. Mājsaimniecības ar negatīvu finansiālo maržu ir aizņēmēju ievainojamākā daļa, tādējādi šo mājsaimniecību saistību īpatsvars kopējā mājsaimniecību saistību atlikumā ļauj novērtēt kredītiestāžu kredītrisku, kas saistīts ar mājsaimniecībām izsniegtajiem aizdevumiem. Aprēķinot mājsaimniecības finansiālās maržas hipotētisko samazinājumu nelabvēlīgo šoku ietekmē (piemēram, procentu likmju kāpuma vai bezdarba līmeņa palielināšanās gadījumā), mājsaimniecību ar negatīvu finansiālo maržu īpatsvara pieaugums ļauj novērtēt mājsaimniecību finansiālās ievainojamības jutīgumu pret šo šoku. Finansiālās maržas pieeju izmantojuši M. V. Johansons (*M. W. Johansson*) un M. Pēšons (*M. Persson*) (11), pētot Zviedrijas mājsaimniecību parāda atmaksas spēju, līdzīga pieeja bija B. H. Vatnem (*B. H. Vatne*) (15) Norvēģijā, Lietuvas centrālajai bankai (3), N. Albasetem (*N. Albacete*) un P. Fesleram (*P. Fessler*) (1) Austrijā un daudziem citiem.

Nedaudz atšķirīgu pieeju izmantojis R. Džudads (*R. Djoudad*) (2) Kanādas Bankā. Mājsaimniecība tiek uzskatīta par ievainojamu, ja tās parāda apkalpošanas spējas rādītājs (mēneša kredītmaksājumu un ienākumu attiecība) pārsniedz 40%. Veicot Korejas mājsaimniecību parāda stresa testus, M. Karasulu (*M. Karasulu*) (12) izmantoja abas pieejas – gan parāda apkalpošanas spējas rādītāju, gan finansiālo maržu.

D. Hollo (*D. Holló*) un M. Papa (*M. Papp*) (8), pētot ungāru mājsaimniecību kredītrisku, neparametrisko finansiālās maržas aprēķina pieeju papildināja ar parametrisko pieeju: lietojot bināro mainīgo, kas raksturo mājsaimniecības maksātspējas problēmas, tika novērtēti modeļi, ar kuru palīdzību tiek noteikta katras mājsaimniecības saistību neizpildes varbūtība. Šāda pieeja ļauj mazināt nenoteiktību, kas saistīta ar aptaujās individuāli sniegto informāciju par ienākumiem un izdevumiem un līdz ar to arī ar finansiālo maržu.

Izmantojot mikrosimulācijas modeļus, kas balstīti uz finansiālo maržu, rezultāti parasti atklāj augstu jutīgumu pret procentu likmes pārmaiņām, bet jutīgums pret

bezdarba pieaugumu ir zems. Šo efektu var izskaidrot ar īsu testa horizontu (parasti tiek analizēts viens gads), kura laikā mājsaimniecības ienākumu līmenis nekrītas pārāk strauji bezdarba pabalstu dēļ.

O. Meja (*O. May*) un M. Tudela (*M. Tudela*) (13) *Bank of England*, izmantojot Lielbritānijas mājsaimniecību 1991.–2004. gada aptauju paneli, novērtējuši dinamisko *probit* modeli mājsaimniecības hipotēku kredītu atmaksas problēmu varbūtībai. Paneldatu izmantošana ļāva atklāt lielu bezdarba ietekmi uz maksātspēju: bezdarbs iepriekšējā gadā palielina nemaksāšanas varbūtību nākamajā gadā par 13.5 pp.

Ņemot vērā pieejamos datus, šajā diskusijas materiālā izmantota izplatītākā pieeja – finansiālās maržas aprēķins, izmantojot aptaujas datus. Jauninājums salīdzinājumā ar citiem pētījumiem ir Kredītu reģistra datu izmantošana, lai mazinātu izlases kļūdu<sup>1</sup>.

## 2. APTAUJAS RAKSTUROJUMS

2013. gada maijā un jūnijā tika veikta mājsaimniecību kredītņēmēju aptauja. Šī ir otrā šāda veida aptauja (pirmā – izmēģinājuma – aptauja tika veikta 2011. gadā, un tās rezultāti netika publiskoti, bet tika izmantoti Latvijas Bankas iekšējos ziņojumos). Aptaujā iegūti Latvijai unikāli dati, vienā avotā mājsaimniecību līmenī apvienojot informāciju par ienākumiem, izdevumiem, uzkrājumiem un detalizētu informāciju par kredītsaistībām un ķīlām. Tika aptaujātas 1 002 mājsaimniecības, kurām ir vismaz viens mājokļa kredīts. Pēc Latvijas Bankas pasūtījuma aptauju veica SIA "TNS". Aptaujas izlase tika veidota ar stratificētu nejaušas atlases metodi, izmantojot šādas pazīmes: statistiskais reģions<sup>2</sup>, kopējais mājokļa iegādei ņemtā kredīta atlikums un gads, kurā mājoklis nodots ekspluatācijā. Nedaudz vairāk par trešdaļu interviju (37%) tika veiktas respondentu dzīvesvietās, pārējās – ar interneta starpniecību.

Aptaujas mērķis bija Latvijas mājsaimniecību kredītņēmēju finansiālās situācijas novērtēšana, kā arī datu iegūšana to noturības pret potenciāliem nelabvēlīgiem makroekonomiskiem šokiem izvērtēšanai.

Aptaujā respondentiem tika uzdoti jautājumi par mājokļa kredītu raksturojošiem lielumiem (sākotnējais un atlikušais kredīta atlikuma apjoms, kredīta valūta, kredīta amortizācijas laiks, procentu likme, mēneša maksājuma apjoms, izmantotais nodrošinājums), citām saistībām un tās raksturojošiem lielumiem (kredīta mērķis, atlikuma apjoms un regulāro maksājumu apjoms), mājsaimniecības tā brīža finansiālās situācijas un nākotnes gaidu pašvērtējumu, mājsaimniecības sastāvu, nodarbinātību, ienākumiem, sadzīves izdevumiem un uzkrājumiem.

Analīzei tika izmantoti dati par 974<sup>3</sup> mājsaimniecībām, kurām kopumā izsniegts 1 040 mājokļa kredītu (vidēji 1.07 kredīti vienai mājsaimniecībai) un 432 citi kredīti (vidēji 0.44 kredīti vienai mājsaimniecībai). Mājokļa kredītu skaita ziņā aptaujas

<sup>1</sup> Tika veikta aptaujas datu poststratifikācija saskaņā ar kredītu atlikumu sadalījumu Kredītu reģistrā, kā arī izmantoti Kredītu reģistra dati par kredītu un nodrošinājumu attiecību.

<sup>2</sup> Saskaņā ar Ministru kabineta 28.04.2004. rīkojumu Nr. 271 "Par Latvijas Republikas statistiskajiem reģioniem un tajos ietilpstošajām administratīvajām vienībām".

<sup>3</sup> Kopējais aptaujāto mājsaimniecību skaits bija 1 002, taču, veicot datu pārbaudi, turpmākajā analizē netika ietvertas mājsaimniecības, kuru sniegtās atbildes bija nepietiekamas analīzes veikšanai.

izlasei atbilda 0.76% no kopējā Latvijas rezidentiem mājokļa iegādei izsniegto kredītu skaita, bet mājokļa kredītu atlikuma ziņā – 0.35%<sup>4</sup>.

Reģionu dalījumā 35.6% respondentu bija no Rīgas, 20.1% – no Pierīgas, 14.2% – no Kurzemes, 13.2% – no Vidzemes, 10.7% – no Zemgales un 6.2% – no Latgales.

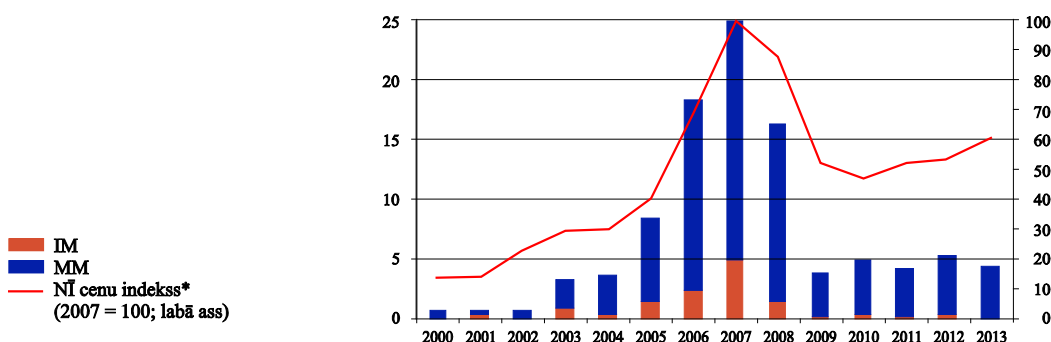
Lielākā daļa respondentu mājokļa kredītu bija ņēmuši tieši mājokļa iegādei (53.6%), savukārt 32.0% – lai segtu citas izmaksas (rekonstrukcija, remonts, zemes iegāde).

Diskusijas materiālā mājsaimniecības dalītas divās daļās – maksāspējīgās un ievainojamās, balstoties uz to ienākumu un izdevumu bilanci (plašāku paskaidrojumu sk. 4.1. sadaļā). Mājsaimniecības, kuru analizētie<sup>5</sup> ienākumi un uzkrājumi pārsniedz analizētos uzskaitītos izdevumus vai ir vienādi ar tiem, uzskatītas par maksāspējīgām (tālāk tekstā – MM), bet mājsaimniecības, kuru ienākumi ir mazāki nekā uzrādītie izdevumi – par ievainojamām (tālāk tekstā – IM). Būtiski, ka IM ir 10.2% no kopējā izlases mājsaimniecību skaita (99 mājsaimniecības) un MM – 89.8% (875 mājsaimniecības).

Aptaujas dati liecina, ka visievainojamākās ir mājsaimniecības, kuras uzņēmās kredītsaistības laikā, kad tautsaimniecības izaugsme bija visstraujākā un NĪ cenas – visaugstākās (sk. 2. att.), tāpēc aizņēmumi un aizņēmumu dzēšanas maksājumi tām ir vislielākie. Turklāt arī vairākus gadus pēc krīzes sākuma daļa šo mājsaimniecību nav spējušas atgūt zudušo maksāspēju un vēl joprojām saskaras ar grūtībām sabalansēt savus ienākumus un izdevumus. 59.7% no kopējā izlases mājokļu kredītu atlikuma izsniegti 2006.–2008. gadā. Turklāt IM skaits, kas šajā periodā ņēmušas kredītus mājokļa iegādei, ir 56.8% no kopējā IM mājokļu iegādei izsniegto kredītu skaita (šādu mājsaimniecību mājokļa kredītu atlikums šajā periodā – attiecīgi 68.6% no kopējā IM kredītu atlikuma).

## 2. attēls

### Mājsaimniecību mājokļa kredītu atlikums kredīta ņemšanas gada dalījumā un NĪ cenu indekss (īpatsvars; %)



\* Latvijas Bankas aprēķinātais NĪ cenu indekss.

Vidējie nodarbinātības ienākumi izlasē 2013. gada jūnijā bija 420.7 lati (sk. 3. att.). Salīdzinājumā ar CSP datiem par neto darba samaksu valstī kopumā vērojams, ka kredītņēmēju nodarbinātības ienākumi bija lielāki nekā vidēji tautsaimniecībā (2013. gada jūnijā vidējā neto alga bija 362 lati), turklāt vērojama lielāka izlasē aptaujāto personu ienākumu koncentrācija grupās ar augstāku darba samaksu. 62.0%

<sup>4</sup> Salīdzinājums ar Latvijas kredītiestāžu mājsaimniecībām izsniegto mājokļa kredītu atlikumu 2013. gada jūnijā.

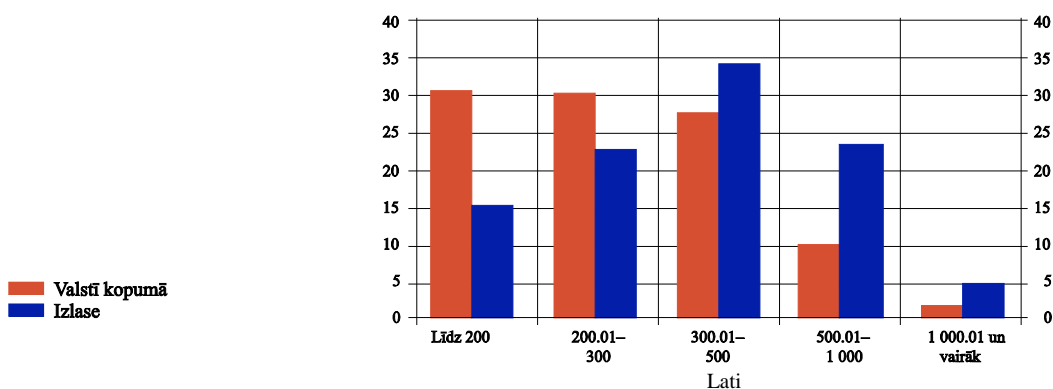
<sup>5</sup> Attiecināti uz pilnu kalendāro gadu.



nodarbināto aptaujas dalībnieku ienākumi bija lielāki par 300 latiem mēnesī, bet valstī kopā tādu bija 39.3%. Salīdzinājumā ar 2011. gada aptauju samazinājies to mājsaimniecību īpatsvars, kuru kopējie mājsaimniecības ienākumi uz vienu nodarbināto ir mazāki par 500 latiem. Tādējādi palielinājies mājsaimniecību ar augstākiem ienākumiem īpatsvars, kas norāda, ka vienlaikus ar atalgojuma pieaugumu tautsaimniecībā arī kredītņēmēju ienākumi kopumā ir palielinājušies (sk. 4. att.).

### 3. attēls

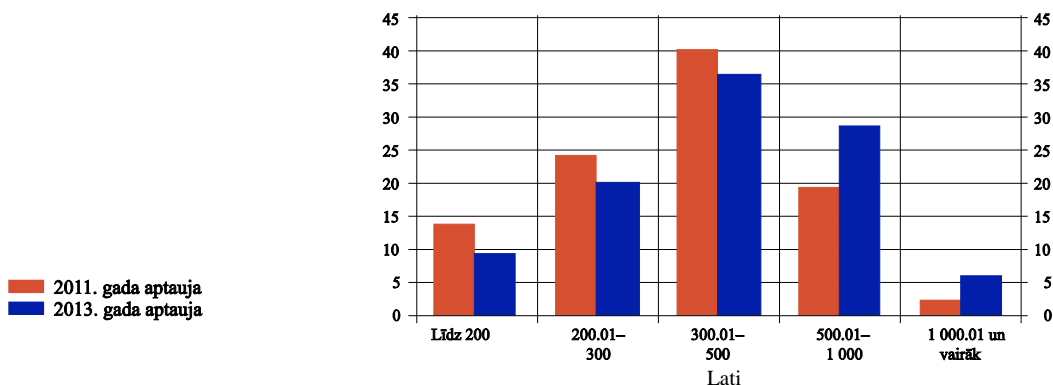
**Nodarbinātības neto ienākumu vidēji uz vienu nodarbināto sadalījuma salīdzinājums 2013. gada jūnijā izlasē un valstī kopumā (%)**



Avoti: izlases dati un CSP.

### 4. attēls

**Mājsaimniecības neto ienākumu vidēji uz vienu nodarbināto sadalījuma salīdzinājums 2011. un 2013. gada aptaujā (%)**

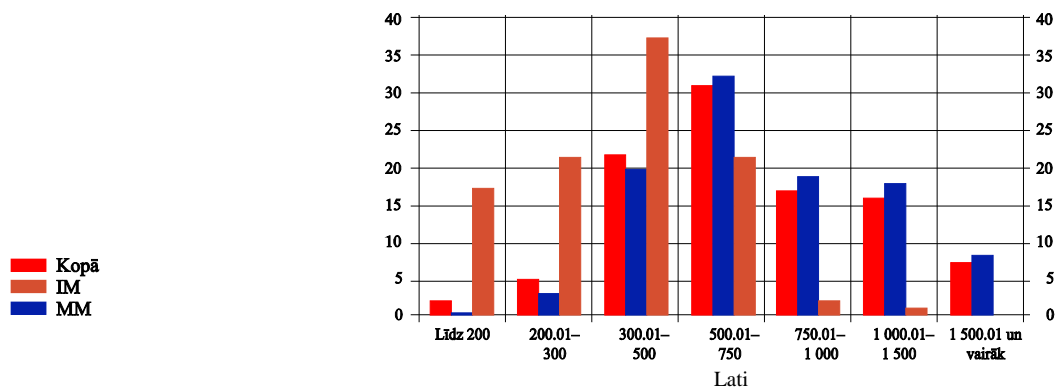


Avoti: izlases dati un CSP.

Salīdzinot MM un IM kopējos mājsaimniecības mēneša ienākumus, vērojama nozīmīga atšķirība ienākumu līmeņa ziņā. MM grupā tikai 23.3% mājsaimniecībām ienākumi bija mazāki par 500 latiem mēnesī, bet IM grupā šādu mājsaimniecību bija 75.8% (sk. 5. att.). Savukārt vidējie IM ienākumi bija par 55% mazāki nekā MM ienākumi (attiecīgi 863 lati un 386 lati).

## 5. attēls

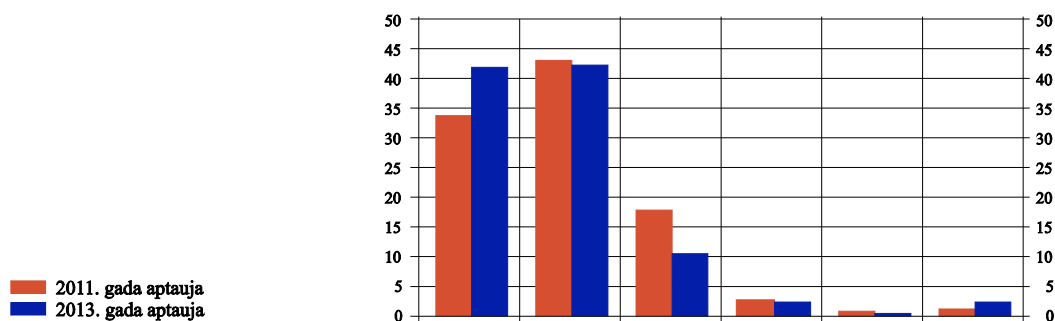
## Mājsaimniecības kopējo neto mēneša ienākumu sadalījums (%)



Sākotnējais aizņēmēju maksātspējas novērtējums rāda, ka aptaujas veikšanas brīdī (2013. gada maijs un jūnijs) 15.7% mājsaimniecību visu kredītu mēneša maksājums pārsniedza 40% no ienākumiem, kas tiek uzskatīts par saprātīga parāda sloga sliekšni<sup>6</sup> (sk. 6. att.). Mājsaimniecību vidējā visu kredītu maksājumu attiecība pret ienākumiem izlasē bija 28.7%. Taču maksājumu attiecība pret ienākumiem, palielinoties kredītu apjomam, pieaug. Mājsaimniecībām, kurām visu kredītu kopējais atlikums apsekojuma brīdī bija 50–100 tūkst. latu, šī attiecība bija 45.0%, norādot, ka mājsaimniecības ar lielākiem kredītiem, kas lielākoties tika ņemti pēdējos gados pirms finanšu krīzes, nelabvēlīga tautsaimniecības attīstības scenārija gadījumā var būt ļoti ievainojamas. Jāatzīmē, ka salīdzinājumā ar 2011. gada aptauju pēdējo divu gadu laikā vērojami uzlabojumi. 2011. gada aptaujā to mājsaimniecību, kuru visu kredītu mēneša maksājums pārsniedza 40% no ienākumiem, bija 23.0%, kas arī norāda uz kopējo kredītņēmēju parāda sloga mazināšanos.

## 6. attēls

## Respondentu sadalījuma pēc kopējā kredītmaksājuma attiecības pret ienākumiem salīdzinājums 2011. un 2013. gada aptaujā (%)



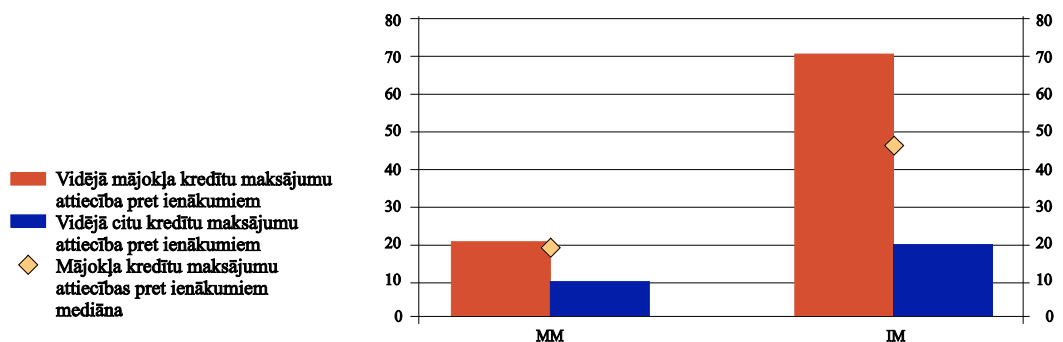
Arī dalījums MM un IM norāda, ka IM maksājumu slogs ir ievērojami lielāks (sk. 7. att.). MM vidējais mājokļa kredīta mēneša maksājums bija 20.0% no ienākumiem,

<sup>6</sup> Kredīta maksājumu un ienākumu attiecība ir viens no makrouzraudzības instrumentiem, kas var tikt izmantots, lai mazinātu tautsaimniecības cikliskumu. Starptautiskajā praksē kredīta maksājumu un ienākumu attiecība, kas pārsniedz 30–40%, tiek uzskatīta par pārmērīga maksājumu sloga sliekšni. Dienvidkorejā tās maksimālais sliekšnis noteikts 40% apmērā (D. Igana (*D. Igan*) un H. Kansa (*H. Kang*) (10)). 2011. gada 1. novembrī stājās spēkā *Lietuvos bankas "Noteikumi par atbildīgu kredīšanu"* (*Regulations for Responsible Lending*) (14), kuri arī ietver šāda kredīta maksājumu un ienākumu attiecības sliekšņa ieviešanu no jauna izsniegtajiem kredītiem.

bet IM – 70.5% (vairāk nekā trīs reizes lielāks). Arī citu kredītmaksājumu attiecība pret ienākumiem IM bija augstāka nekā MM (attieciņi 9.1% un 18.7%). Tomēr jāatzīmē, ka IM mājokļa kredītmaksājumu attiecība pret ienākumiem mājsaimniecību vidū bija samērā nevienmērīga. Uz to norāda mediānas rādītājs. MM mājokļa kredīta attiecības pret ienākumiem mediāna bija 17.9% (ļoti tuvu vidējam rādītājam), bet IM mediāna – 46.0%, apstiprinot, ka IM maksājumu attiecība ir ļoti izkliedēta (sk. 8. att.) un vidējo vērtību ietekmējuši ekstrēmi novērojumi.

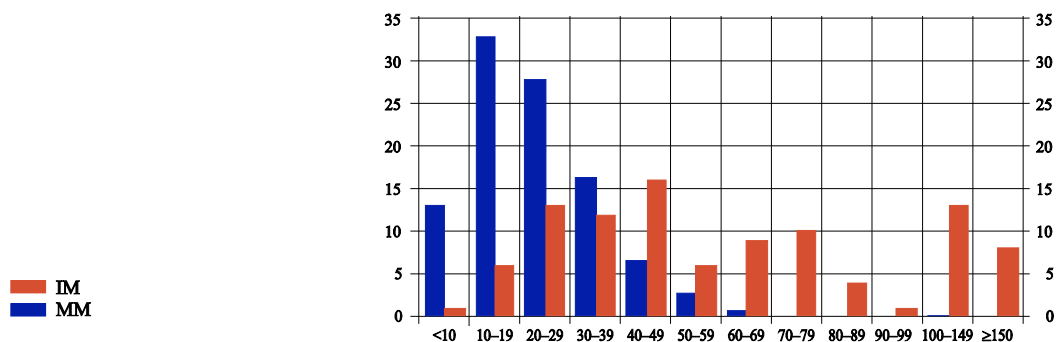
### 7. attēls

#### Vidējā mēneša kredītmaksājumu attiecība pret mājsaimniecības mēneša ienākumiem (%)



### 8. attēls

#### Vidējās visu mēneša kredītmaksājumu attiecības pret ienākumiem īpatsvars attiecīgajā mājsaimniecību grupā (%)



Saskaņā ar aptaujas datiem vidējais mājsaimniecības saistību atlikums (ieskaitot visus mājokļa kredītus, patēriņa kredītus, līzingus, kredītlīnijas un citas saistības) 2013. gada jūnijā bija 19.7 tūkst. latu, t.sk. vidējais mājokļa kredītu atlikums – 19.1 tūkst. latu. Vidējais mēneša maksājums visu saistību segšanai bija 191 lats, t.sk. mājokļa kredītu atmaksai – 163 lats. Sadalot mājsaimniecības pēc maksātspējas pazīmes, var novērot, ka MM mājokļa kredīta atlikums vidēji ir mazāks nekā IM (attieciņi 18.5 tūkst. latu un 23.8 tūkst. latu). Apvienojumā ar jau minētajām MM un IM ienākumu un maksājumu sloga atšķirībām var secināt, ka IM finanšu krīzē cietušas vairāk – to kredītu atlikums ir lielāks, jo aizdevumi ņemti neilgi pirms krīzes sākuma, kad mājokļu cenas bija visaugstākās, bet ienākumi ir mazāki, jo tās vairāk saskārušās ar bezdarbu un ienākumu sarukumu krīzes laikā un to ienākumi joprojām nepalielinās<sup>7</sup>. Aptaujā IM, kas ņēma kredītus 2006. un 2007. gadā, ir

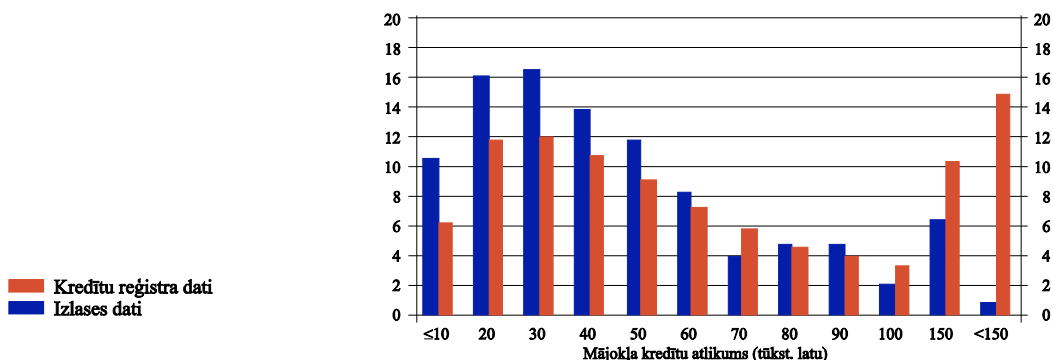
<sup>7</sup> 23.8% respondentu norādīja, ka to ienākumi salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu samazinājušies (2011. gada aptaujā – 44.9%), bet IM vidū šis īpatsvars bija ievērojami lielāks – 54.5% (2011. gada aptaujā – 57.3%).

lielāks bezdarbnieku īpatsvars nekā vidēji izlasē un vidēji mazāk nodarbināto nekā MM (attiecīgi 1.4 un 1.8 nodarbinātie), un šie nodarbinātie biežāk strādā būvniecības nozarē, kas krīzes laikā pieredzēja būtisku kritumu. Aptaujas dati rāda, ka IM nodarbinātie biežāk strādā zemāk atalgotās nozarēs, un viņiem retāk ir augstākā izglītība.

Salīdzināšanai ar aptaujas datiem tika aprēķināts individuālo aizņēmēju kopējā mājokļa kredītu atlikuma sadalījums Kredītu reģistrā<sup>8</sup>. Izlasē ir lielāks maza apjoma kredītu īpatsvars, bet tādu kredītu, kuru atlikums ir lielāks par 100 tūkst. latu, īpatsvars ir mazāks nekā Kredītu reģistrā (sk. 9. att.). Tas skaidrojams ar objektīvām grūtībām, apsekojot mājsaimniecības ar augstiem ienākumiem, – iedzīvotāji ar lieliem ienākumiem un lielām kredītsaistībām biežāk nevēlas piedalīties aptaujā, turklāt šādu lielu kredītu ir samērā maz (saskaņā ar Kredītu reģistra datiem to īpatsvars kopējā skaitā ir tikai 4%; sk. 10. att.). Ņemot vērā to, ka izlasē ir tikai viena mājsaimniecība, kuras kredītu atlikums pārsniedz 150 tūkst. latu, šī mājsaimniecība no turpmākās analīzes tika izslēgta, bet visi secinājumi tiek vispārināti tikai attiecībā uz mājsaimniecībām, kuru saistību apmērs nepārsniedz 150 tūkst. latu.

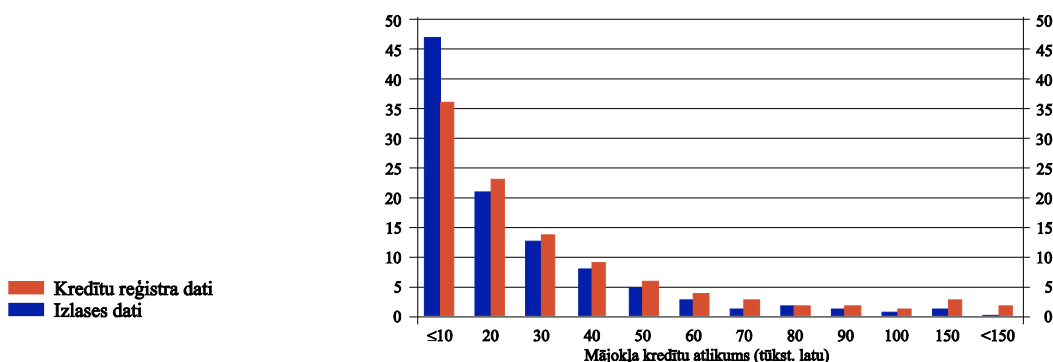
#### 9. attēls

**Mājokļa kredītu atlikuma sadalījums grupās pēc atlikuma apjoma (kredītu grupas summārā atlikuma īpatsvars kopējā atlikumā; %)**



#### 10. attēls

**Mājsaimniecību sadalījums grupās pēc to mājokļa kredītu atlikuma apjoma (mājsaimniecību skaita ar attiecīgā kredītu atlikuma apjomu īpatsvars kopējā mājsaimniecību skaitā; %)**



Lai apseko to mājsaimniecību izlase precīzāk atspoguļotu kredītņēmēju ģenerālo kopu, tika veikta izlases poststratifikācija pēc kopējā mājsaimniecību mājokļa

<sup>8</sup> Šis salīdzinājums nevar būt pilnīgi precīzs, jo Kredītu reģistrā nav datu, kas ļautu noteikt atsevišķas mājsaimniecības, iespējams noteikt tikai individuālo aizņēmēju identifikatorus.

kredītu atlikuma, izlases datiem piemērojot svarus, lai analizē iekļauto mājsaimniecību mājokļa kredītu atlikuma sadalījums atbilstu mājokļa kredītu atlikuma sadalījumam Kredītu reģistrā. Sīkāk svaru aprēķins aprakstīts 4. nodaļā.

### 3. PARAMETRISKĀ KREDĪTRISKA NOVĒRTĒŠANA

Šajā nodaļā aplūkots maksātspējas prognozēšanas loģistiskās regresijas modelis. Pieņemot, ka mājsaimniecības nefinanšu aktīvi un parāds kredītiestādēm aplūkojamā periodā (viens gads) paliek nemainīgs, katrai mājsaimniecībai izlasē tiek aprēķināta individuālā maksātspējas varbūtība, balstoties uz tās finansiālo un demogrāfisko raksturojumu. Modeļa izmantošanas galvenā priekšrocība ir iegūto rezultātu mazāka atkarība no mājsaimniecības norādītajiem ienākumiem un izdevumiem, ar kuriem saistīta liela nenoteiktība. Pirmkārt, mājsaimniecības maksātspējas stāvokļa noteikšanai tiek izmantota nevis finansiālā marža (sk. 4. nodaļu), bet mājsaimniecību sniegtā norāde, ka tā jau neveic maksājumus (sk. aprakstu 3.1. sadaļā), tādējādi šis rādītājs nav tiešā veidā atkarīgs no norādītajiem ienākumiem un izdevumiem. Otrkārt, lai mazinātu atkarību no ienākumiem (kas var būt norādīti neprecīzi), ienākumu līmenis modelī tiek transformēts kvartilēs, tāpēc nozīme ir tikai ienākumu vietai pēc ienākumiem sakārtotā izlasē, nevis pašam ienākumu apjomam. Treškārt, maksātspējas varbūtības noteikšanai tiek izmantota nelineārā metode, tāpēc vidējā nosacītā maksātspējas varbūtība ir mazāk jutīga pret ienākumu nenoteiktību nekā finansiālā marža.

#### 3.1. Loģistiskās regresijas modelis

Mājsaimniecības maksātspējas problēmu var aplūkot binārās izvēles problēmas ietvaros. Mājsaimniecība aptaujas veikšanas laikā veica ( $Y = 0$ ) vai neveica ( $Y = 1$ ) kredītmaksājumus. Tiek pieņemts, ka mājsaimniecība neveica kredīta maksājumus ( $Y = 1$ ), ja:

- uz jautājumu "Vai aizņēmuma atmaksa sagādā Jūsu ģimenei grūtības?" sniegta atbilde: "Sagādā nozīmīgas grūtības, atmaksa jau tiek kavēta";
- uz jautājumu "Kā Jūs vērtējat savas aizņēmuma atmaksāšanas spējas, ja Jūsu mēneša maksājumi par aizņēmumu pieaugtu par 20–25%?" sniegta atbilde: "Es jau pašlaik nevaru pilnībā veikt mēneša maksājumus."

Modelī tiek pieņemts, ka mājsaimniecības lēmumu par maksājumu veikšanu izskaidro mainīgo vektors  $x$ :

$$P(Y = 1|x) = F(x, \beta) \quad [1]$$

un

$$P(Y = 0|x) = 1 - F(x, \beta) \quad [2],$$

kur  $F(x, \beta)$  – kāda sadalījuma funkcija.

Parametri  $\beta$  atspoguļo ietekmi, kādu uz maksātspējas varbūtību atstāj skaidrojošo mainīgo  $x$  pārmaiņas. Pieņemot, ka kļūdas loceklis ir loģistiski sadalīts<sup>9</sup>, nosacītā maksātspējas varbūtība ir izsakāma šādi:

$$P(Y = 1|x) = \frac{\exp(x'\beta)}{1 + \exp(x'\beta)} = \Lambda(x'\beta) \quad [3],$$

un modeli sauc par loģistisko regresiju jeb *logit* modeli.

### 3.2. Loģistiskā modeļa novērtēšana

Lai būtu iespējams novērtēt modeļa pielāgošanas kvalitāti, izlase tika sadalīta divās daļās: novērtēšanas izlase (75% novērojumu), kurā tika novērtēti parametri, un testēšanas izlase (25% novērojumu), kas tika izmantota modeļa validēšanai. Katrā grupā novērojumi tika atlasīti ar gadījumskaitļu ģeneratora palīdzību.

Skaidrojošie mainīgie tika sadalīti trijās grupās: finansiālie, demogrāfiskie un ģeogrāfiskie rādītāji. Finansiālo rādītāju kategorija iekļauj mājsaimniecības rīcībā esošo ienākumu kvartili, mēneša maksājuma par kredītu attiecību pret mēneša ienākumiem, kredītu un ienākumu attiecību (kopējais kredītu atlikums pret rīcībā esošajiem ienākumiem gadā) un uzkrājumus. Demogrāfisko rādītāju grupa atspoguļo ģimenes sastāvu: kopējais mājsaimniecības locekļu skaits, apgādājamo skaits, nodarbināto skaits, bezdarbnieku skaits, nestrādājošo pensionāru skaits, nestrādājošo studentu skaits, ārvalstīs strādājošo skaits (binārs mainīgais, kas parāda, ka ir mājsaimniecības locekļi, kuri strādā ārvalstīs). Ģeogrāfiskie rādītāji ietver apdzīvotās vietas tipu un reģionu.

Skaidrojošie mainīgie tika atlasīti ar mērķtiecīgas mainīgo izvēles metodi (sk. D. V. Hosmers, jr. (*D. W. Hosmer, Jr.*), S. Lemešovs (*S. Lemeshow*) un R. K. Sterdivants (*R. X. Sturdivant*) (9)), kas ļauj iegūt optimālo regresijas funkciju. Nebūtisko mainīgo iekļaušana ne tikai nepalīdz prognozēšanā, bet arī samazina prognožu precizitāti trokšņa vai sistemātiskas novirzes dēļ.

Šajā posmā atlasītie skaidrojošie mainīgie bija maksājumu un ienākumu attiecība, ienākumu līmenis (kvartilēs), apgādājamo skaits un uzkrājumi.

Pēc pamatmodeļa novērtēšanas tika aplūkota arī mainīgo mijiedarbība un vienādojumā iekļauta ģeogrāfiskā raksturojuma un bezdarbnieku skaita mijiedarbība.

Novērtētā modeļa koeficienti ietverti 1. tabulā.

<sup>9</sup> Bināras izvēles modeļos mēdz izmantot arī pieņēmumu par kļūdas locekļa normālo sadalījumu. Šajā gadījumā modelis tiek saukts par *probit* modeli. Lai arī tika novērtēts gan *probit*, gan *logit* modelis, iegūstot analogiskus rezultātus, šajā diskusiju materiālā tika atstāti tikai *logit* modeļa rezultāti tā vienkāršākās interpretācijas dēļ.

## 1. tabula

## Novērtētā modeļa parametri un atbilstošie marginālie efekti

Mainīgais	Koeficients	P-vērtība	$e^{\beta}$	Marginālais efekts (ME)	
				ME at means*	Vidējais ME
C	-3.29	0.000	0.037		
Apgādājamo skaits	0.48	0.001	1.61	0.020	0.028
Maksājuma apjoms pret ienākumiem	4.08	0.000	59.06	0.174	0.244
Uzkrājumi (binārs mainīgais)	-0.92	0.043	0.40	-0.039	-0.055
Bezdarbnieku skaits un lauki	1.55	0.013	4.71	0.066	0.093
Ienākumi 2. kvartilē	-0.89	0.010	0.41	-0.038	-0.053
Ienākumi 3. kvartilē	-2.237	0.000	0.09	-0.101	-0.142
Ienākumi 4. kvartilē	-1.96	0.002	0.14	-0.084	-0.117
Pielāgošanas kvalitātes ( <i>goodness of fit</i> ) mērs					
<i>McFadden R<sup>2</sup></i>					0.341
<i>Nagelkerker R<sup>2</sup></i>					0.414

\* Aprēķināts, izmantojot skaidrojošo mainīgo izlases vidējās vērtības.

Lai novērtētu *logit* modeļa kvalitāti, pseidodeterminācijas koeficientiem (sk. 1. tabulu) ir tikai informatīvs raksturs, bet plašāk tiek piemērota ROC līkne<sup>10</sup> un AUROC (aprakstu sk. 2. pielikumā). Īsumā – jo tuvāka skaitlim 1 ir AUROC vērtība, jo labāks ir modelis, savukārt AUROC vērtība 0.5 norāda uz to, ka modelis neatšķir maksātspējīgas mājsaimniecības no maksātnespējīgām mājsaimniecībām. 2. tabulā atspoguļotas iekšizlases un ārpusizlases AUROC vērtības, kas iegūtas, piemērojot iegūto modeli attiecīgi novērtēšanas izlasei un testēšanas izlasei.

## 2. tabula

## Novērtētais laukums zem ROC līknes un tā ticamības intervāls

	Laukums zem ROC (AUROC)	Standart-klūda	Asimptotiskā p-vērtība	Asimptotiskais ticamības intervāls (95%)	
				apakšējā robeža	augšējā robeža
Novērtēšanas izlase (75%)	0.883	0.019	0	0.845	0.921
Testēšanas izlase (25%)	0.847	0.056	0	0.738	0.956

Modeļa ārpusizlases AUROC vērtība, kas ir tuva 85%, norāda uz modeļa labām prognozēšanas īpašībām (iekšizlases un ārpusizlases ROC līknes sk. 2. pielikumā).

Modeļa rezultāti (sk. 1. tabulu) rāda, ka kredītmaksājumu attiecība pret ienākumiem, ienākumu līmenis, apgādājamo skaits un uzkrājumu esamība būtiski ietekmē maksātnespējas varbūtību un šīs ietekmes virziens atbilst ekonomiskai intuīcijai. Jo lielāku ienākumu daļu mājsaimniecība novirza maksājumiem, jo lielāka iespējamība, ka radīsies maksātspējas problēmas, jo šādai mājsaimniecībai ir ierobežota iespēja

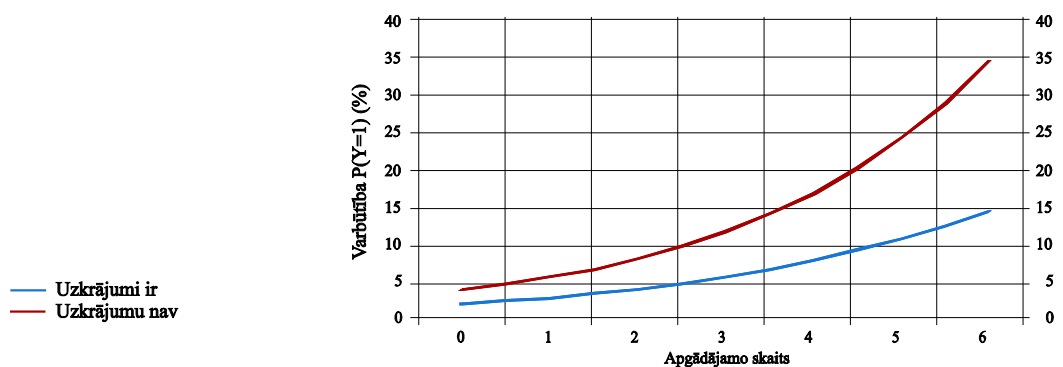
<sup>10</sup> ROC līkne – uztvērēja darbības raksturlīkne. Tā grafiski raksturo binārā klasifikatora kvalitāti un attēlo tā jutīgumu pret viltus pozitīvo novērojumu daļu.

veidot uzkrājumus un tā pakļauta lielākam riskam, augot maksājumiem vai sadzīves izdevumiem vai zaudējot ienākumus. Pastāv arī pozitīva sakarība starp maksājumu problēmām un apgādājamo skaitu, jo lielāks apgādājamo skaits padara mājsaimniecību jutīgāku pret izdevumu šokiem. Ienākumu līmenim arī ir skaidra ietekme, jo ienākumu atrašanās augstākajās kvartilēs mazina varbūtību saskarties ar maksājumu problēmām. Bezdarbnieku skaits ir nozīmīgs kopā ar ģeogrāfisko mainīgo (lauku reģionos, neskaitot Pierīgu), un tas būtiski palielina maksājumu problēmas iespējamību.

Labāku priekšstatu par skaidrojošā mainīgā ietekmi uz varbūtību lielumu sniedz šo mainīgo marginālie efekti<sup>11</sup>, kas parādīti 1. tabulā kopā ar modeļa koeficientiem. No analizētajiem faktoriem vislielākā ietekme uz maksātspējas varbūtību ir maksājumu attiecībai pret ienākumiem. Nākamais ietekmes ziņā ir ienākumu līmenis, pēc tam – uzkrājumu esamība. Bināro mainīgo ietekmi var atspoguļot ne tikai ar vienu skaitli, aprēķinot to pie skaidrojošo mainīgo izlases vidējām vērtībām, bet arī attēlojot varbūtības  $P(Y = 1)$  līkni  $x'\beta$  pārmaiņu diapazonā pie abām binārā mainīgā vērtībām. Šādi izveidots 11. attēls<sup>12</sup>, kas atspoguļo maksātspējas varbūtības atkarību no apgādājamo skaita un uzkrājumu esamības. Varbūtība saskarties ar grūtībām kredītu atmaksā ir divreiz mazāka tām mājsaimniecībām, kurām ir uzkrājumi. Savukārt, jo lielāks apgādājamo skaits, jo lielāka iespējamība saskarties ar maksātspējas problēmām.

### 11. attēls

#### Varbūtības atbildes līkne uzkrājumiem kā funkcija no apgādājamo skaita



12. attēlā parādīta maksātspējas varbūtība kā funkcija no maksājumu attiecības pret ienākumiem un ienākumu kvartiles. Attēls ilustrē, ka svarīgs ir ne tikai ienākumu un maksājumu samērīgums, bet arī pats ienākumu līmenis. Ja maksājumu apjoms ir 25% no ienākumiem, zemāko ienākumu kvartiles mājsaimniecībai maksātspējas varbūtība ir par 10 pp augstāka nekā 3. ienākumu kvartilei; maksājuma apjomam pieaugot līdz 45% no ienākumiem, šī starpība palielinās divas reizes. To, ka 4. kvartiles (augstāko ienākumu) mājsaimniecībām maksātspējas varbūtība ir nedaudz augstāka nekā 3. kvartiles mājsaimniecībām, izskaidro fakts, ka augstākās ienākumu kvartiles mājsaimniecības aizņemas vairāk: pārejot no 3. ienākumu kvartiles uz 4. ienākumu kvartili, saistību vidējais apjoms pieaug 1.5 reizes.

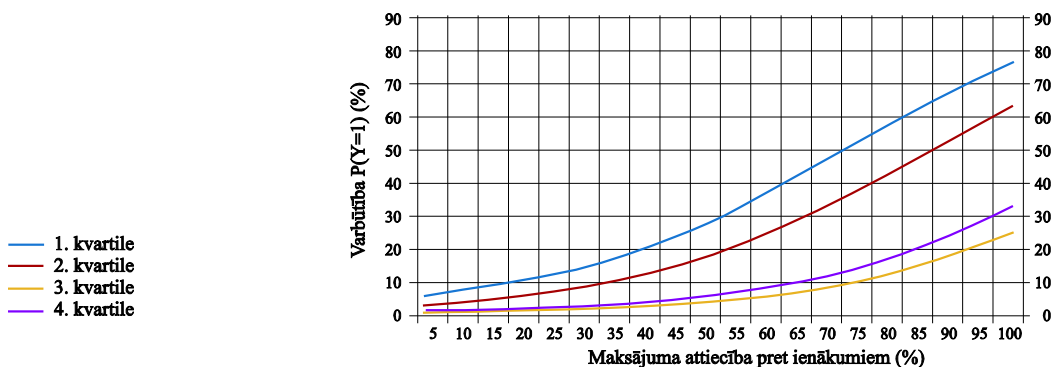
<sup>11</sup> Marginālo efektu aprēķinu *logit* modelī sk. 1. pielikumā.

<sup>12</sup> Lai ņemtu vērā visu izlasē pieejamo informāciju, varbūtības atbildes līknes tika veidotas, izmantojot koeficientus, kas iegūti, novērtējot to pašu modeli pilnā izlasē (100% novērojumu); sk. 3. pielikumu.



## 12. attēls

Varbūtības atbildes likne ienākumu līmenim kā funkcija no maksājumu attiecības pret ienākumiem



#### 4. MĀJSAIMNIECĪBU FINANSIĀLĀS IEVAINOJAMĪBAS STRESA TESTU METODOLOĢIJA

##### 4.1. Mājsaimniecības finansiālā marža

Lai novērtētu mājsaimniecību ievainojamību pret ienākumu, procentu likmju un nodarbinātības pārmaiņām, katrai mājsaimniecībai tika izveidota t.s. finansiālā marža (ienākumu un izdevumu bilance) 2014. gadam (sk. 4. vienādojumu). Finansiālā marža rāda, cik liela daļa no mājsaimniecības rīcībā esošajiem ienākumiem paliek pāri pēc parāda apkalpošanas izdevumu un sadzīves bāzes izdevumu (*living costs*) atskaitīšanas. Ja finansiālā marža ir pozitīva, mājsaimniecība spēj segt gan sadzīves izdevumus, gan kredītmaksājumus. Savukārt, ja finansiālā marža ir negatīva, mājsaimniecībai ir maksāspējas problēmas. Kā jau minēts, šajā diskusiju materiālā mājsaimniecības ar negatīvu finansiālo maržu tiek sauktas par ievainojamām.

$$B_i = RI_i + U_i - SI_i - K_i \quad [4],$$

kur:

$B_i$  –  $i$ -tās mājsaimniecības finansiālā marža (ienākumu un izdevumu bilance);

$RI_i$  –  $i$ -tās mājsaimniecības kopējie rīcībā esošie ienākumi;

$U_i$  –  $i$ -tās mājsaimniecības uzkrājumi;

$SI_i$  –  $i$ -tās mājsaimniecības sadzīves izdevumi pārtikas un patēriņa preču iegādei un komunālo maksājumu segšanai;

$K_i$  –  $i$ -tās mājsaimniecības kopējie maksājumi saistību izpildei.

Individuālās mājsaimniecības 2014. gada ienākumu ( $RI_i$ ) novērtējums tiek iegūts, analizējot aptaujā norādītos mājsaimniecības kopējos mēneša ienākumus. Tiek pieņemts, ka 2014. gadā ienākumu līmenis nemainās. Uzkrājumi ( $U_i$ ) tiek noteikti saskaņā ar apsekoto mājsaimniecību atbildēm, un tiem netiek piemērota korekcija, attiecinot uz 2014. gadu. Tiek pieņemts, ka mājsaimniecība uzkrājumus var izmantot izdevumu segšanai. Mājsaimniecības izdevumi ( $SI_i$ ) tiek iegūti no mājsaimniecības norādītajiem izdevumiem par pārtikas un patēriņa preču iegādi un komunālo maksājumu segšanu, kā arī citiem neatliekamiem izdevumiem, taču neietver, piemēram, izdevumus par izklaidi (ceļojumi, teātra apmeklējumi u.tml.). Tiek

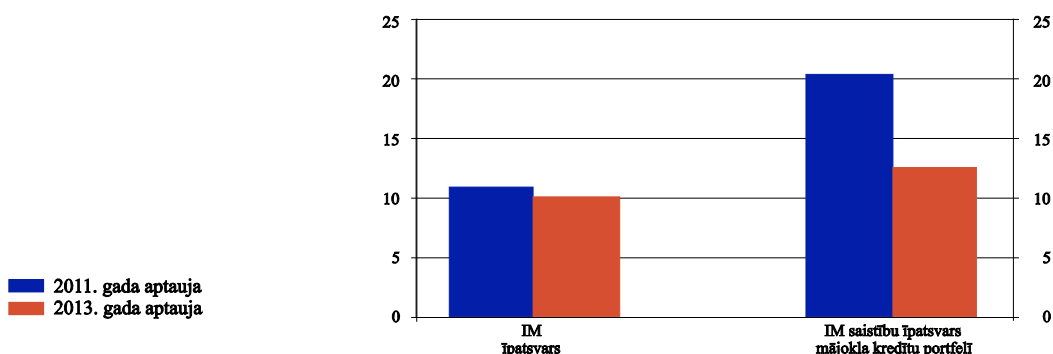
pieņemts, ka arī mājsaimniecību izdevumu līmenis 2014. gadā saglabājas nemainīgs. Mājsaimniecību kopējie maksājumi saistību dzēšanai ( $K_i$ ) 2014. gadā tiek aprēķināti, balstoties uz aptaujā sniegto informāciju par saistību atlikumu, atmaksas termiņu, procentu likmēm un maksājumiem. Sākotnējai analīzei tiek pieņemts, ka procentu likmes 2014. gadā saglabājas nemainīgas.

IM ne vienmēr uzreiz kļūst par nemaksātāju. Tā var samazināt savus izdevumus, rast papildu ienākumus (piemēram, palīdzību no radniekiem vai draugiem). Tomēr šādi pielāgojumi nav modelējami, jo ir atkarīgi no konkrētās mājsaimniecības situācijas, tāpēc turpmākajā analīzē tiek pieņemts, ka mājsaimniecības nepielāgojas problemātiskajai situācijai. Tiek arī pieņemts, ka mājsaimniecība nevar palielināt savu parādu, ja tai rodas maksāspējas problēmas.

Kopā visā izlasē IM īpatsvars ir 10.2%, un šo mājsaimniecību saistību īpatsvars kopējā kredītiestāžu mājsaimniecībām mājokļa iegādei izsniegto kredītu portfelī ir 12.7% (sk. 13. att.). Tas labi sasaucas ar ilgāk par 90 dienām kavēto kredītiestāžu mājokļa iegādei izsniegto kredītu atlikuma īpatsvaru (2013. gada jūnijā – 12.3%)<sup>13</sup> un ar citās valstīs veikto pētījumu rezultātiem. Čīles centrālās bankas pētnieki M. Fuenzalida (*M. Fuenzalida*) un H. Ruiss-Tagle (*J. Ruiz-Tagle*) (5), izmantojot citu metodoloģiju, atklāja, ka ievainojamas ir 9.5–13.6% mājsaimniecību (to saistību īpatsvars kopējā kredītiestāžu mājokļa iegādei izsniegto kredītu portfelī ir 14.5–17.1%); N. Albasete un P. Feslers *Oesterreichische Nationalbank* 2010. gada pētījumā (1) konstatēja, ka IM īpatsvars bija 9.2–15.6% (atkarībā no izmantotās finansiālās maržas aprēķina metodoloģijas) un šo mājsaimniecību saistību īpatsvars kopējā kredītiestāžu mājokļa iegādei izsniegto kredītu portfelī bija 14.3–26.5%. *Narodowy Bank Polski* publikācijā S. Zajončkovskis (*S. Zajaczkowski*) un D. Žohovskis (*D. Żochowski*) (16) atklāja, ka 2006. gadā 12% Polijas mājsaimniecību bija ievainojamas un to saistību īpatsvars mājsaimniecību kredītportfelī bija 15%.

### 13. attēls

#### IM skaita un saistību mājokļa iegādei izsniegto kredītu portfelī īpatsvara salīdzinājums 2011. un 2013. gada aptaujā (%)



Salīdzinājumā ar 2011. gadā veiktās aptaujas rezultātiem vērojams neliels uzlabojums – iepriekšējā aptaujā par ievainojamām varēja uzskatīt 11.2% mājsaimniecību. Nelielā starpība norāda uz vēl joprojām problemātisko mājsaimniecību kredītņēmēju situāciju. Lai gan mājsaimniecību ienākumi pēdējo divu gadu laikā ir auguši, daļai mājsaimniecību vēl joprojām ir ļoti grūti sabalansēt

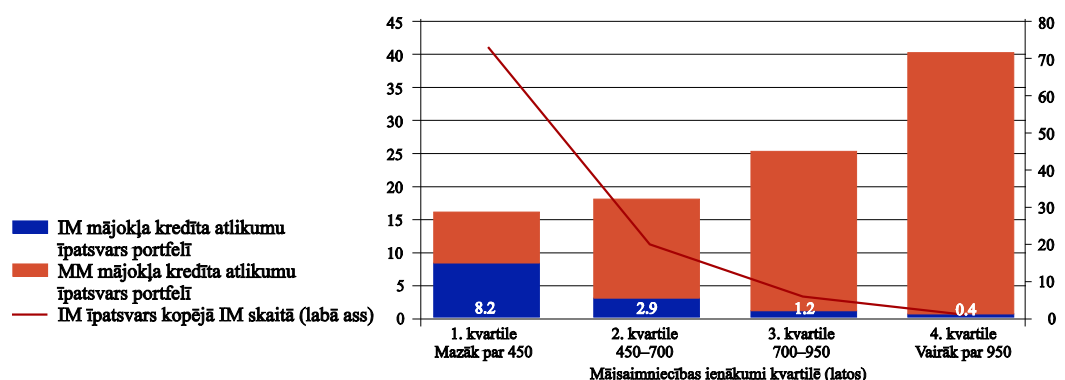
<sup>13</sup> FKTK dati.

savus izdevumus un ienākumus. Savukārt IM saistību īpatsvars mājokļa iegādei izsniegto kredītu portfeli sarucis straujāk.

Latvijā, līdzīgi kā citās valstīs, lielākā mājokļa kredītu atlikuma daļa (40%) ir mājsaimniecībām ar lielākiem ienākumiem. Tas ir saprotami, jo mājsaimniecības ar lielākiem ienākumiem var saņemt lielākus kredītus. Mājsaimniecību ar mazākiem ienākumiem mājokļa kredītu atlikums ir aptuveni 16% (sk. 14. att.).

#### 14. attēls

### IM un MM mājokļa iegādei saņemto kredītu atlikuma īpatsvars mājokļa iegādei izsniegto kredītu portfeli (%) un IM ienākumu kvartiļu dalījumā (%)



Mājokļa kredītu sadalījums kvartilēs ir līdzīgs citu valstu mājokļa kredītu dalījumam ne tikai kvalitatīvi, bet arī kvantitatīvi, piemēram, N. Albasetes un P. Feslera *Oesterreichische Nationalbank* pētījumā (1) kvartilē ar mazākiem ienākumiem ir aptuveni 9% kredītiestāžu izsniegto kredītu atlikuma, 2. kvartilē – aptuveni 17%, 3. kvartilē – aptuveni 33% un lielāko ienākumu kvartilē – aptuveni 38% visu mājokļa iegādei izsniegto kredītu atlikuma.

Likumsakarīgi, ka IM skaita dalījumam ienākumu kvartilēs novērojama izsniegto kredītu atlikumam pretēja tendence – vairāk nekā 70% no visām izlases IM atrodas 1. ienākumu kvartilē (ar mazākajiem ienākumiem), 20.2% – 2. kvartilē, 6.1% – 3. kvartilē, bet lielāko ienākumu kvartilē – tikai 1.0% IM (IM skaitu kvartiļu dalījumā sk. 14. att.).

IM un MM saistību īpatsvars kopējā kredītportfelī atkarībā no mājsaimniecības ienākumu kvartiles atspoguļots 14. attēlā. Tas ir līdzīgs IM skaita dalījumam ienākumu kvartilēs. Mazāko ienākumu kvartilē izsniegtā kredītu atlikuma kvalitāte ir vissliktākā, jo puse šā atlikuma ir IM saistības.

## 4.2. Paredzami zaudējumi

IM īpatsvars kopējā kredītnēmēju skaitā ir svarīgākais rādītājs, kas raksturo mājsaimniecību kopējo noturību pret dažādiem šokiem. Taču tas pats par sevi neļauj novērtēt iespējamo ietekmi uz aizdevējiem. Lai iegūtu ietekmes uz kredītiestādēm (aizdevējiem) novērtējumu dažādu šoku un nelabvēlīgu scenāriju īstenošanās gadījumā, jāņem vērā IM saistību īpatsvars kopējā kredītu atlikumā, kā arī šīm mājsaimniecībām piederošo aktīvu vērtība. Tāpēc tiek aprēķināti trīs rādītāji – IM saistību īpatsvars kopējā kredītu atlikumā, papildus nepieciešamie uzkrājumi

kavētajiem kredītiem un kredītiestāžu paredzamo zaudējumu attiecība pret kopējo mājokļa kredītu atlikumu.

**IM saistību īpatsvars kopējā atlikumā** ( $EAD_{\%}$ ) ir svarīgs kredītriska rādītājs (faktiski tas ir kavēto kredītu īpatsvara aizstājējmainīgais (*proxy*)), un tas tiek aprēķināts saskaņā ar šādu vienādojumu:

$$EAD_{\%} = \frac{\sum_{i=1}^N I_{\{B_i < 0\}} \cdot S_i}{\sum_{i=1}^N S_i} \cdot 100 \quad [5],$$

kur  $S_i$  –  $i$ -tās mājsaimniecības saistību atlikums, bet  $I_{\{B_i < 0\}}$  –  $i$ -tās mājsaimniecības negatīvas finansiālās maržas indikatorfunkcija, kas pieņem vērtību 1, ja mājsaimniecības finansiālā marža ir negatīva:

$$I_{\{B_i < 0\}} = \begin{cases} 0, & \text{ja } B_i \geq 0, \\ 1, & \text{ja } B_i < 0 \end{cases} \quad [6].$$

Otrais rādītājs – **papildus nepieciešamie uzkrājumi** – tiek aprēķināts saskaņā ar kredītriska jutīguma analizē lietojamo metodoloģiju<sup>14</sup>, kas paredz, ka kredītiestādes veic uzkrājumus kavētajiem kredītiem. Novērtētajam ilgāk par 90 dienām kavēto kredītu īpatsvara pieaugumam tiek veikti uzkrājumi 60% apmērā. Kā ilgāk par 90 dienām kavēto kredītu īpatsvara pieauguma novērtējums tika izmantots IM saistību īpatsvara kāpums kopējā atlikumā šoku ietekmē, salīdzinot ar šo īpatsvaru, ja šoku nav:

$$\Delta EAD_{\%} = EAD_{\% \text{ shock}} - EAD_{\% \text{ no shock}} \quad [7].$$

Trešais rādītājs – **paredzami zaudējumi** – atspoguļo zaudējumus, ņemot vērā Kredītu reģistra vidējās KNA attiecības. Lai arī, IM skaitam palielinoties, sākotnējie zaudējumi aizdevējiem var rasties tieši uzkrājumu kavētajiem kredītiem palielināšanas dēļ, galarezultātā pēc kredīta saņemšanai iekļātā īpašuma pārdošanas zaudējumi būtu vienādi ar izsniegtā kredīta atlikuma un nodrošinājuma vērtības starpību<sup>15</sup>. Šos zaudējumus atspoguļo paredzami zaudējumi.

Lai precīzāk novērtētu iespējamus kredītiestāžu zaudējumus no mājokļa iegādei izsniegtiem kredītiem, tika izmantoti Kredītu reģistra dati par vidējo KNA dažādos kredītu atlikuma diapazonos (sk. 3. tabulu). Kredīta nodrošinājuma vērtības  $V_i$  stresa testā tika aprēķinātas saskaņā ar šādu vienādojumu:

$$V_i = S_i / KNA_i \quad [8],$$

kur  $KNA_i$  ir  $i$ -tās mājsaimniecības kopējā mājokļa kredītu atlikuma intervālam atbilstošā KNA vērtība un  $S_i$  –  $i$ -tās mājsaimniecības saistību atlikums. Kredītiestādes zaudējumi mājsaimniecības saistību nepildīšanas gadījumā ir vienādi ar kredītu atlikuma vērtības un nodrošinājuma vērtības starpību. Ja šī starpība ir negatīva (nodrošinājuma vērtība pārsniedz atlikumu), zaudējumi ir vienādi ar nulli. Kopējos kredītiestāžu paredzamos zaudējumus no mājokļa iegādei izsniegtajiem kredītiem var izteikt ar šādu vienādojumu:

<sup>14</sup> Sk. Latvijas Bankas 2012. gada "Finanšu Stabilitātes Pārskata" 2.6. sadaļu "Kredītriska šoku absorbētspēja" (4).

<sup>15</sup> Netiek ņemti vērā iespējamie ienākumi saistību dzēšanas procesā fiziskās personas maksātnespējas gadījumā. Latvijas Komerčbanku asociācijas pētījums "Fizisko personu maksātnespējas procesa statistika" liecina, ka saistību dzēšanas procesos gūtie ienākumi ir nenozīmīgi salīdzinājumā ar kredītu atlikumu, kas nav segts ar nodrošinājumu.

$$EL = \sum_{i=1}^N I_{\{B_i < 0\}} \cdot \max(S_i - V_i, 0) \quad [9].$$

## 3. tabula

**Mājokļa kredītu atlikuma sadalījuma intervālos salīdzinājums mājsaimniecību aptaujā un Kredītu reģistrā, piemērotie svāri un vidējie Kredītu reģistra KNA mājokļa kredītu atlikuma dalījumā**

Mājokļa kredītu atlikuma intervāls (tūkst. latu)	Īpatsvars kopējā mājokļa kredītu atlikumā (%)		Īpatsvars kredītos līdz 150 tūkst. latu	Piemērotais svārs	KNA (%)
	aptaujā	Kredītu reģistrā	Kredītu reģistrā		
Mazāk nekā 10	9.98	6.73	7.74	0.78	52.2
10–20	17.17	13.01	14.96	0.87	94.0
20–30	17.20	12.76	14.68	0.85	112.2
30–40	12.67	11.07	12.73	1.00	122.8
40–50	12.42	9.09	10.46	0.84	128.4
50–60	8.99	7.26	8.35	0.93	130.7
60–70	4.42	5.64	6.49	1.47	130.2
70–80	3.73	4.52	5.20	1.39	129.9
80–90	4.81	3.89	4.47	0.93	134.1
90–100	2.16	3.03	3.49	1.62	135.2
100–150	6.46	9.92	11.42	1.77	136.5
Vairāk nekā 150	—*	13.09	—	0	136.1
Kopā	100	100	100	—	—

\* Aptaujā to mājsaimniecību skaits, kuru mājokļa kredīti ir lielāki par 150 tūkst. latu, ir nepietiekams (tikai viena mājsaimniecība), tāpēc tā netika iekļauta turpmākajā analizē.

Nepiemērojot nekādus šokus, saskaņā ar 6. vienādojumu aprēķinātie paredzamie zaudējumi  $EL_{no\ shock}$  atspoguļo zaudējumus, ko radījušas mājsaimniecības, kuras jau gada sākumā nepildīja saistības. Aprēķini tika veikti ar pieņēmumu, ka šiem paredzamajiem zaudējumiem kredītiestādes jau iepriekš izveidoja uzkrājumus. Ņemot to vērā, šoku ietekmi atspoguļo paredzamo zaudējumu pieaugums, kas aprēķināts, izmantojot formulu:

$$\Delta EL_{shock} = EL_{shock} - EL_{no\ shock} \quad [10].$$

Lai vispārinātu ar izlases datu palīdzību iegūtos secinājumus attiecībā uz visiem mājokļa iegādei izsniegtajiem kredītiem ar atlikumu, kas ir mazāks par 150 tūkst. latu, paredzamie zaudējumi tiek izteikti procentos no kopējā mājokļa kredītu atlikuma:

$$\Delta EL_{\%} = \frac{\Delta EL}{\sum_{i=1}^N S_i} \cdot 100 \quad [11].$$

Taču jāatzīmē, ka aizdevēju reālie zaudējumi būtu mazāki triju iemeslu dēļ. Pirmkārt, mājsaimniecības īpašumā var būt arī citi NĪ, kurus var izmantot parāda segšanai vai kā papildu ķīlu. Otrkārt, maksātnespējīgās mājsaimniecības maksātnespējas procesa gaitā segs daļu saistību atlikuma. Treškārt, sadarbībā ar aizdevēju var tikt atjaunota mājsaimniecības maksātnespēja, piemērojot aizdevuma pamatsummas maksājumu atlikšanu uz laiku vai maksājumu samazināšanu, vienlaikus palielinot aizdevuma atmaksas termiņu. Taču šajā analizē tika izmantots

vienkāršotais paredzamo zaudējumu aprēķins (sk. 8. un 9. vienādojumu), kas ir pietiekami konservatīvs, lai to varētu uzskatīt par paredzamo zaudējumu augšējo robežu.

## 5. MĀJSAIMNIECĪBU FINANSIĀLĀS IEVAINOJAMĪBAS STRESA TESTU REZULTĀTI

### 5.1. Jutīguma analīzes rezultāti

Balstoties uz izveidotajām sakarībām, tika analizēts mājsaimniecību finansiālās ievainojamības jutīgums pret nodarbinātības ienākumu samazinājumu, procentu likmju pieaugumu un bezdarba kāpumu, kā arī novērtēta divu nelabvēlīgu makroekonomisko scenāriju ietekme. Jutīguma analīze tika veikta, pakāpeniski mainot attiecīgo eksogēno mainīgo (mājsaimniecību nodarbinātības ienākumus, procentu likmes, bezdarba līmeni) un aprēķinot šīm pārmaiņām atbilstošās IM īpatsvara un kredītiestāžu potenciālo zaudējumu pārmaiņas.

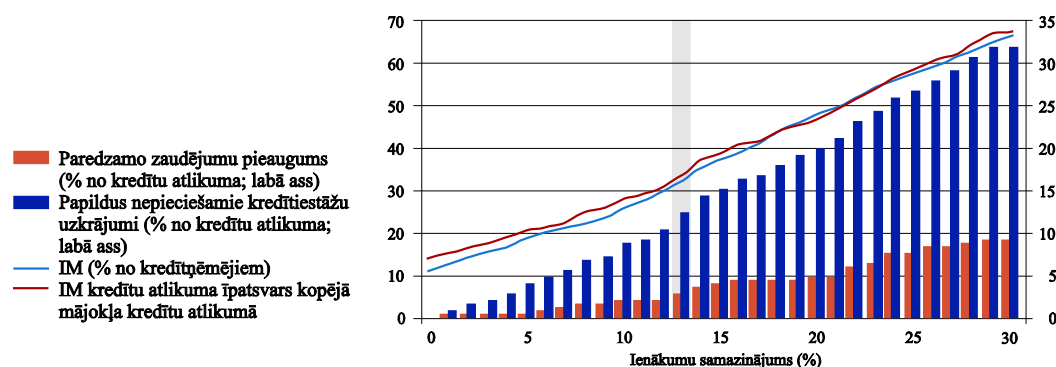
Novērtējot nodarbinātības ienākumu samazinājuma šoka ietekmi, ienākumu līmenis tiek samazināts visām mājsaimniecībām proporcionāli, un finansiālā marža tiek aprēķināta, ņemot vērā samazinātos ienākumus, saglabājoties nemainīgiem pārējiem faktoriem. Procentu likmju palielināšanas ietekme tiek novērtēta analogiski, palielinot mājsaimniecību mājokļa kredītu procentu likmes, saglabājoties nemainīgiem pārējiem faktoriem.

Sākotnējā situācijā (t.i., nepiemērojot nodarbinātības ienākumu samazinājumu vai procentu likmju pieaugumu) 2014. gada beigās par ievainojamām uzskatāmas 11.0% mājsaimniecību (to finansiālās maržas ir negatīvas), un šo mājsaimniecību saistību īpatsvars mājokļa iegādei izsniegto kredītu portfelī ir 13.8%. Kredītiestāžu paredzami zaudējumi sākotnējā situācijā ir 3.3% no mājokļu kredītu atlikuma. Lai gan mājsaimniecību nodarbinātības ienākumi pēdējo gadu laikā ir auguši, vidējam atalgojumam tautsaimniecībā pat sasniedzot pirmskrīzes līmeni<sup>16</sup>, tomēr daļai mājsaimniecību vēl joprojām ir ļoti grūti sabalansēt savus izdevumus un ienākumus.

Mājsaimniecības ir ļoti jutīgas pret nodarbinātības ienākumu samazinājumu. Ienākumu sarukums par 5% palielina mājsaimniecību ar negatīvu bilanci īpatsvaru līdz 18.4%, bet IM kredītu īpatsvaru kredītportfelī – līdz 19.8% (sk. 15. att.).

#### 15. attēls

#### Mājsaimniecību jutīgums pret nodarbinātības ienākumu samazināšanos



<sup>16</sup> Balstoties uz CSP statistiku, vidējā neto darba samaksa ir sasniegusi pirmskrīzes līmeni. Taču vienlaikus tā arī norāda, ka atalgojums sabiedriskajā sektorā vēl joprojām ir zemāks nekā pirms krīzes.

Tas nozīmē, ka kredītiestādēm būtu jāpalielina uzkrājumi mājsaimniecību mājokļa kredītiem aptuveni par 160 milj. eiro (3.6% no mājokļa kredītu portfeļa). Savukārt aizdevēju paredzamo zaudējumu novērtējums, balstoties uz KNA vērtībām, kas tika aprēķinātas, izmantojot Kredītu reģistra datus, norāda, ka, nodarbinātības ienākumiem sarūkot šādā apjomā, mājokļa kredītu portfeļa paredzamie zaudējumi pieaugtu par 0.7%. Tas liecina, ka vēl joprojām pat samērā nelieli ienākumu šoki var izraisīt mājsaimniecību maksāspējas nozīmīgu pasliktināšanos, radot zaudējumus aizdevējiem. Zaudējumi rastos galvenokārt tāpēc, ka būtu nepieciešams veidot papildu uzkrājumus, taču galējie zaudējumi, ko radītu maksātnespējīgie aizņēmēji, būtu samērā ierobežoti, jo lielāko daļu aizņēmuma segtu tā īpašuma, kurš izmantots kā aizņēmuma nodrošinājums, pārdošana.

Pēdējo 10 gadu laikā lielākais novērotais darba samaksas samazinājums viena gada laikā bija 13.4%<sup>17</sup>. Jūtīguma analīze norāda, ka šāda izolēta šoka gadījumā ievainojamo mājsaimniecību īpatsvars pieaugtu līdz 32.4% no aizņēmēju skaita, bet papildus nepieciešamie uzkrājumi – par 12.2% no mājokļa kredītu atlikuma (sk. izcēlumu 15. att.). Taču kredītiestāžu galējie zaudējumi palielinātos par 2.7% no mājokļa iegādei izsniegto kredītu portfeļa.

Arī procentu likmju pieaugums rada ievērojamu, tomēr mazāku ietekmi uz mājsaimniecībām (sk. 16. att.). Procentu likmes pieaugums par 100 bp palielinātu IM īpatsvaru kopējā mājsaimniecību skaitā līdz 14.7% un to saistību īpatsvaru kredītportfelī – līdz 18.0%, tādējādi kredītiestādēm radot nepieciešamību palielināt uzkrājumus mājsaimniecību mājokļa kredītiem par 2.5% no mājokļa kredītu atlikuma. Paredzamo zaudējumu novērtējums liecina, ka šāda šoka gadījumā zaudējumi pieaugtu par 0.6% no mājokļu kredītu atlikuma. Atšķirībā no ienākumu šoka procentu likmju pieaugums vairāk ietekmē mājsaimniecības ar lieliem kredītiem – par to liecina IM kredītu atlikuma īpatsvara straujāks pieaugums kopējā mājokļa kredītu atlikumā un straujāks zaudējumu pieaugums, palielinoties procentu likmēm.

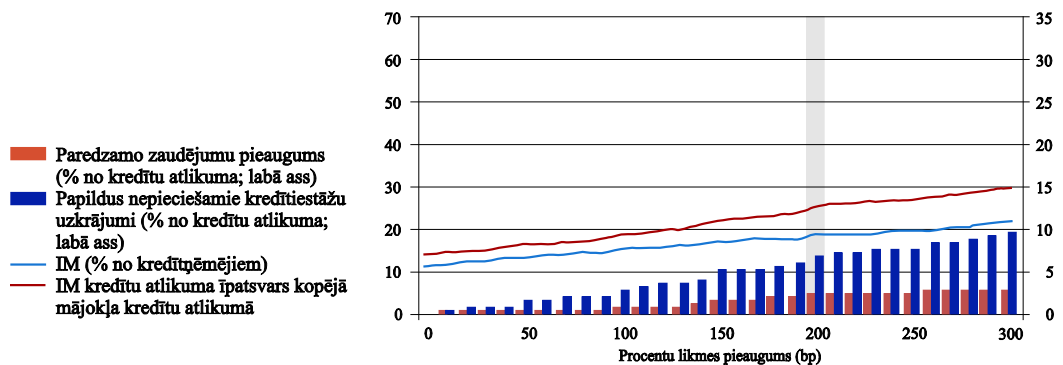
Līdz šim lielākais novērotais 3 mēnešu EURIBOR bāzes procentu likmju kāpums viena gada laikā bijis 204 bp<sup>18</sup>. Šāda izolēta procentu likmju pieauguma gadījumā IM īpatsvars pieaugtu līdz 18.2% no aizņēmēju skaita. Tomēr kredītiestāžu paredzamie galējie zaudējumi būtu ierobežoti un pieaugtu tikai par 2.1% no kredītportfeļa (sk. izcēlumu 16. att.).

<sup>17</sup> Balstoties uz CSP datiem par strādājošo vidējo darba samaksu.

<sup>18</sup> Balstoties uz Eiropas Banku federācijas (*European Banking Federation*) datiem par eiro starpbanku kredītu procentu likmju indeksu.

## 16. attēls

## Mājsaimniecību jutīgums pret procentu likmes pieaugumu



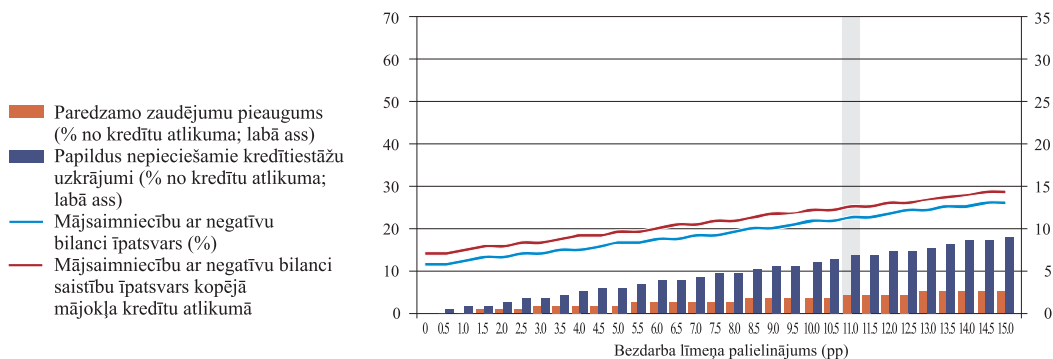
Novērtējot bezdarba pieauguma ietekmi uz attiecīgās mājsaimniecības finansiālo maržu, rodas problēma attiecināt bezdarba kāpumu uz visu izlasi, jo tas skar tikai atsevišķus indivīdus, nevis visas mājsaimniecības kā jau aplūkotajā nodarbinātības ienākumu samazināšanās vai procentu likmju pieauguma ietekmes novērtējumā. Lai risinātu šo problēmu, tika veiktas Montekarlo simulācijas. Katrā simulācijā bezdarbnieka statuss indivīdam tika piešķirts ar nejaušās atlases paņēmienu, nodrošinot, lai katram Latvijā nodarbinātajam izlasē šāda statusa piešķiršana būtu, pirmkārt, vienlīdzīgi iespējama un, otrkārt, kopējais no jauna radušos bezdarbnieku skaits atbilstu bezdarba pieaugumam stresa testā. Ja nodarbinātais kļūst par bezdarbnieku, mājsaimniecības ienākumi tiek pārrēķināti, aizstājot konkrētās personas nodarbinātības ienākumus ar bezdarbnieka pabalstu, kas aprēķināts, ņemot vērā algas apmēru pirms darba zaudēšanas un personas vecumu, kas ietekmē darba stāžu<sup>19</sup>. Katram aplūkotajam bezdarba līmeņa pieaugumam tika veikts 1 000 simulāciju. Aprēķinot šajās simulācijās iegūto rādītāju (IM īpatsvars un aizdevēju paredzamie zaudējumi) vidējās vērtības, tiek iegūts vidējais bezdarba šoka ietekmes atspoguļojums, neļaujot atsevišķu mājsaimniecību īpatnībām radīt novirzi testa rezultātos.

Iegūtie rezultāti norāda, ka mājsaimniecību jutīgums pret bezdarba pieaugumu ir mērens (sk. 17. att.). Bezdarba līmeņa kāpums par 5 pp palielina IM īpatsvaru līdz 16.1%, bet to kredītu īpatsvaru kredītportfelī – līdz 18.7%. Līdzvērtīgu IM pieaugumu radītu mājsaimniecību nodarbinātības ienākumu samazināšanās par 4.0%. Šādu samērā zemu mājsaimniecību maksāspējas jutīgumu pret bezdarba līmeņa pieaugumu var skaidrot ar to, ka testā analizētais periods ir viens gads un analīze balstās uz pieņēmumu, ka visi nodarbinātie deviņus mēnešus saņem bezdarbnieka pabalstu, kas var neīstenoties "aplokšņu algu" dēļ, jo daļa nodarbināto maksā nodokļus tikai par daļu darba samaksas vai nemaksā vispār, tāpēc aprēķinātie bezdarbnieka pabalsti būtu ievērojami mazāki nekā šo nodarbināto ienākumi. Turklāt, modelējot bezdarba līmeņa pieauguma ietekmi, darba zaudēšanas radītais ienākumu samazinājums skar tikai atsevišķas mājsaimniecības, bet ienākumu un procentu likmju jutīguma analīzes gadījumā pārmaiņas vienādi attiecas uz visām mājsaimniecībām. Vēl jāņem vērā, ka 3.9% izlases nodarbināto strādā ārvalstīs, tāpēc viņus neietekmē Latvijas bezdarba pieauguma šoks.

<sup>19</sup> Saskaņā ar Latvijas Republikas likumu "Par apdrošināšanu bezdarba gadījumam".



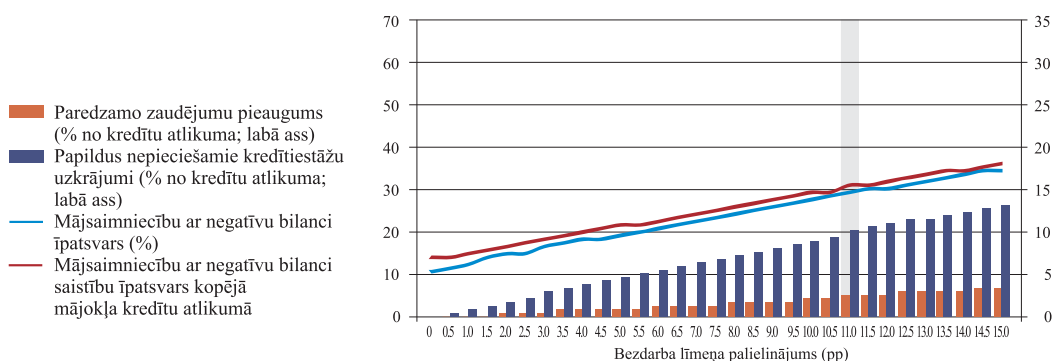
## 17. attēls

**Mājsaimniecību jutīgums pret bezdarba līmeņa pieaugumu**

Pēdējo 10 gadu laikā lielākais bezdarba līmeņa gada pieaugums bijis 11.2 pp<sup>20</sup>. Šāds izolēts šoks radītu ievainojamo mājsaimniecību īpatsvara pieaugumu par 11.2% no aizņēmēju kopskaita (sk. izcēlumu 17. att.). Savukārt kredītiestāžu zaudējumi papildus nepieciešamo uzkrājumu dēļ pieaugtu par 6.5% no mājokļa kredītu atlikuma, taču ilgākā termiņā – tikai par 1.7% no mājokļa kredītu atlikuma. Tādējādi, salīdzinot vēsturiski lielākos novērotos šokus, bezdarba pieauguma ietekme ir salīdzināma ar procentu likmju pieauguma ietekmi.

Bezdarba līmeņa pieaugums parasti saistīts ar ekonomiskās izaugsmes kritumu un ienākumu samazināšanos, tāpēc tika veikta jutīguma analīze, vienlaikus modelējot bezdarba līmeņa pieaugumu un ienākumu samazinājumu. Bezdarba līmeņa palielināšanās ietekme uz nodarbinātības ienākumu samazinājumu tika iegūta, izmantojot Latvijas Bankas makroekonomisko modeli, simulējot ārējā pieprasījuma un investīciju pārmaiņas. Bezdarba līmeņa pieaugums par 1 pp rada darba samaksas samazinājumu aptuveni par 0.47 pp. Apvienojot bezdarba pieauguma un ienākumu krituma ietekmi, mājsaimniecību jutīgums kļūst lielāks (sk. 18. att.). Piemēram, bezdarba līmenim pieaugot par 5 pp un ienākumiem samazinoties par 2.4%, IM īpatsvars pieaugtu līdz 19.6% un to kredītu īpatsvars kredītportfelī – līdz 21.5%. Nepieciešamais uzkrājumu mājokļa kredītiem pieaugums šādā situācijā būtu aptuveni 200 milj. eiro (5.1% no mājokļa kredītu portfeļa).

## 18. attēls

**Mājsaimniecību jutīgums pret bezdarba līmeņa pieaugumu un tam sekojošu nodarbinātības ienākumu samazināšanos**

<sup>20</sup> Balstoties uz Eurostat datiem par reģistrēto bezdarba līmeni.

## 5.2. Makroekonomiskais stresa tests

Balstoties uz mājsaimniecību kredītņēmēju finansiālo maržu, iespējams novērtēt arī vairāku risku vienlaicīgu ietekmi uz mājsaimniecību maksātspēju. Jūtīguma analīze tika papildināta ar makroekonomisko stresa testu, kas ļauj novērtēt mājsaimniecību kredītņēmēju reakciju uz potenciālo makroekonomisko savstarpēji saistīto šoku savienojumu saskaņā ar noteiktu scenāriju. Tika aplūkoti divi scenāriji – stresa scenārijs un īpaši nelabvēlīgais scenārijs. Nosakot scenārijos iekļaujamo šoku klāstu, galvenā uzmanība pievērsta riskiem saistībā ar ārējās makrofinansiālās vides attīstību, kas pašlaik identificēta kā viens no svarīgākajiem sistēmisko risku avotiem. Ārējo risku īstenošanās ietekmētu Latvijas tautsaimniecību pa diviem pamatkanāliem.

Pirmkārt, ārējo šoku ietekme uz Latvijas tautsaimniecību var īstenoties pa ārējās tirdzniecības kanālu. Potenciālās svārstības pasaules finanšu tirgos riska prēmijas pārvērtēšanas un ar to saistītā procentu likmju kāpuma riska īstenošanās gadījumā var veicināt finanšu aktīvu pārdošanas vilni ne tikai jauno tirgus ekonomikas valstu, bet arī attīstīto valstu tirgos. Ar to saistītais konfidences un ekonomiskās aktivitātes kritums apdraudētu trauslo eiro zonas tautsaimniecības atveseļošanās procesu un palēninātu pārējo reģionu, t.sk. galveno Latvijas tirdzniecības partnervalstu, izaugsmi. Tādējādi ārējā pieprasījuma kritums negatīvi ietekmētu Latvijas eksporta dinamiku.

Otrkārt, ārējo šoku ietekme uz Latvijas tautsaimniecību var īstenoties pa investīciju kanālu. Nenoteiktība par ārējās makrofinansiālās vides attīstību pašlaik ir viens no svarīgākajiem investīciju aktivitāti kavējošajiem faktoriem Latvijā. Ārējo risku īstenošanās gadījumā minētā nenoteiktība var būtiski palielināties un arvien vairāk mazināt gan iekšzemes, gan ārvalstu investoru konfidenci Latvijā.

Potenciāli nelabvēlīgas pārmaiņas eksporta un investīciju dinamikā ārējo risku īstenošanās gadījumā ir divi svarīgākie faktori, kuri varētu palēnināt Latvijas tautsaimniecības izaugsmi un izraisīt kredītriska pieaugumu.

Ņemot vērā minēto, **stresa scenārijā** tika analizēta Latvijas tautsaimniecības reakcija uz divu šoku kombināciju: ārējā pieprasījuma kritumu par 10% un investoru konfidences samazināšanos, izraisot investīciju sarukumu par 5%.

Lai novērtētu kredītiestāžu kredītriska šoku absorbētspēju īpaši nelabvēlīgos apstākļos, tika analizēts **īpaši nelabvēlīgais scenārijs**. Šis scenārijs balstīts uz tiem pašiem šokiem kā stresa scenārijā, bet to lielums tika palielināts divas reizes, proti, tas paredz ārējā pieprasījuma kritumu par 20% un investīciju kritumu par 10%.

Vidējās darba algas līmeņa un bezdarba līmeņa pārmaiņas aplūkoto šoku ietekmē stresa scenārijos novērtētas, izmantojot Latvijas Bankas makroekonomisko modeli, scenāriju šokiem atbilstošais NĪ cenu kritums novērtēts, izmantojot satelītmodeli. Stresa scenārija un īpaši nelabvēlīgā scenārija makroekonomiskie parametri 2014. gadam un stresa testu rezultāti atspoguļoti 4. tabulā.

## 4. tabula

**Makroekonomiskā stresa testa scenāriju parametri un novērtēto IM saistību īpatsvars un papildu zaudējumi no rezidentiem izsniegtajiem kredītiem mājokļa iegādei 2014. gada beigās**

Rādītājs	Stresa scenārijs	Īpaši nelabvēlīgais scenārijs
Bezdarba līmeņa pieaugums (pp)	1.1	2.2
Vidējās darba algas gada pārmaiņas <sup>21</sup> (%)	-2.3	-4.7
NĪ cenu kritums (%)	8.2	14.0
IM īpatsvars (%)	17.7	21.8
IM saistību īpatsvara pieaugums kredītportfelī (pp)	4.0	8.1
Papildus nepieciešamie uzkrājumi (milj. eiro)	94	191
Paredzamie zaudējumi papildu uzkrājumu dēļ (% no kopējā mājokļa kredītu <sup>22</sup> apjoma)	2.4	4.8
Paredzamie zaudējumi pēc ķīlas realizēšanas <sup>23</sup> (%)	1.10	2.5

<sup>21</sup> Salīdzinājumā ar bāzes scenāriju.

<sup>22</sup> Rezidentiem izsniegtie kredīti mājokļa iegādei, rekonstrukcijai un remontam.

<sup>23</sup> Novirze no zaudējumiem, nepiemērojot šokus, kas veido 3.3% no mājokļa kredītu portfeļa.

## SECINĀJUMI

Mājsaimniecību kredītņēmēju aptauja sniegusi vērtīgu ieskatu aizņēmēju finansiālajā situācijā. Iegūtie dati liecina, ka visievainojamākās ir mājsaimniecības, kuras finanšu krīzes laikā visvairāk cietušas no bezdarba un ienākumu sarūkuma, bet to kredītsaistības vidēji bijušas lielākas nekā pārējiem aizņēmējiem, jo aizņēmumi tika saņemti neilgi pirms krīzes sākuma, kad NĪ cenas bija visaugstākās. Turklāt arī vairākus gadus pēc krīzes sākuma daļa šo mājsaimniecību nav atguvušas zudušo maksātspēju un saskaras ar grūtībām sabalansēt savus ienākumus un izdevumus.

Parametriskās modelēšanas rezultāti norāda uz ciešu mājsaimniecību maksātspējas varbūtības atkarību no maksājuma apjoma attiecības pret ienākumiem, kā arī mājsaimniecības uzkrājumu būtisku nozīmi tās maksātspējas risku mazināšanā. Turklāt modeļa rezultāti liecina, ka maksātspējas risks mājsaimniecībām aug, palielinoties apgādājamo skaitam, norādot, ka mājsaimniecībām ar vairākiem apgādājamiem jābūt ļoti piesardzīgām, novērtējot savu spēju uzņemt kredītsaistības.

Kopvērtējumā mājsaimniecības kredītņēmējas vēl joprojām vērtējamas kā samērā jutīgas pret nelieliem nodarbinātības ienākumu samazināšanās un procentu likmju pieauguma šokiem, taču ar to maksātspēju saistītie paredzami zaudējumi aizdevējiem kļuvuši mērenāki. To veicinājis gan īpašumu vērtības pieaugums pēdējo gadu laikā<sup>24</sup>, gan mājokļa kredītu atlikuma samazināšanās<sup>25</sup>. Savukārt bezdarba kāpuma radītā ietekme ir mērena, jo to samazina bezdarbnieka pabalstu pieejamība testā analizētajā periodā. To gan var pastiprināt "aploksņu algu" izplatība – bezdarbnieki saņem pabalstus tikai par to algas daļu, par kuru maksāti nodokļi, tāpēc reālais ienākumu samazinājums bezdarba gadījumā var būt lielāks. Savukārt, īstenojoties nelabvēlīgam makroekonomiskajam scenārijam, kredītiestādēm var rasties nepieciešamība nozīmīgi palielināt uzkrājumus mājsaimniecībām mājokļa iegādei izsniegtajiem kredītiem.

<sup>24</sup> CSP mājokļa cenu indekss norāda, ka mājokļa cenas 2011.–2013. gadā pieauga vidēji par 8.2%, bet SIA "Latvio" sērijveida dzīvokļa cenas Rīgā – par 3.0%.

<sup>25</sup> Rezidentu mājsaimniecībām mājokļa iegādei izsniegto kredītu atlikums 2011. gada decembrī–2013. gada decembrī samazinājies par 15.5%.

## PIELIKUMI

### 1. pielikums. Marginālo efektu aprēķins *logit* modelim

Tā kā binārās izvēles modeļi (pie tiem pieder arī *logit* modelis) ir nelineāri, koeficientu interpretācija atšķiras no ierastās lineārā regresijas modeļa interpretācijas. Lai iegūtu informāciju par skaidrojošā mainīgā ietekmes uz varbūtību lielumu, jāaprēķina šo mainīgo marginālie efekti.

*Logit* modeļa ietvaros nepārtrauktiem mainīgajiem marginālo efektu var aprēķināt saskaņā ar formulu:

$$\frac{\partial E[y | x]}{\partial x} = \Lambda(x'\beta)[1 - \Lambda(x'\beta)]\beta \quad [1.1],$$

bet binārajiem mainīgajiem – saskaņā ar formulu:

$$M.e. = P[Y = 1 | \bar{x}_{(d)}, d = 1] - P[Y = 1 | \bar{x}_{(d)}, d = 0] \quad [1.2],$$

kur  $d$  – apskatāmais binārais mainīgais, un tiek pieņemts, ka atlikušie mainīgie pieņem vidējās vērtības  $\bar{x}_{(d)}$  (sk. V. H. Grīns (*W. H. Green*) (6)).

## 2. pielikums. ROC līkne un AUROC

ROC līknes tiek lietotas, lai aprakstītu diskrētas izvēles modeļu spēju pareizi klasificēt datus.

Par pozitīvu iznākumu tiek pieņemts  $Y = 1$ , kas kredītriska gadījumā ir saistību nepildīšana, bet  $Y = 0$  (negatīvais iznākums) atbilst saistību pildīšanai. Veicot aizņēmēju maksāspējas novērtēšanu, tiek izvēlēts sliekšnis  $C$ . Visas mājsaimniecības, kurām maksātnespējas varbūtības  $P(Y = 1)$  novērtējums pārsniedz sliekšni  $C$ , tiek uzskatītas par maksātnespējīgām.

Klasificējot mājsaimniecības šādā veidā, var rasties četras situācijas, kas attēlotas 1. tabulā, kur:

TP (*True positive*) – mājsaimniecība klasificēta kā maksātnespējīga un nepilda saistības;

FN (*False positive*) – mājsaimniecība kļūdaini klasificēta kā maksātnespējīga, bet pilda saistības;

TN (*True negative*) – mājsaimniecība klasificēta kā maksātnespējīga un pilda saistības;

FN (*False negative*) – mājsaimniecība kļūdaini klasificēta kā maksātnespējīga, bet nepilda saistības.

P2. tabula

### Klasifikācijas rezultāti

	Īstā vērtība	
	Y = 1	Y = 0
$\hat{P}(Y = 1) > C$	TP	FP
$\hat{P}(Y = 1) \leq C$	FN	TN

Klasifikatora **jutīgumu** (*sensitivity*) raksturo pareizi noteikto pozitīvo novērojumu proporcija:

$$TPR(C) = \frac{TP(C)}{TP(C) + FN(C)} \quad [2.1],$$

bet **specifiskumu** (*specificity*) – pareizi identificēto patieso negatīvo novērojumu proporcija:

$$CNR(C) = \frac{TN(C)}{TN(C) + FP(C)} \quad [2.2].$$

ROC līknes veidošanai lieto 1-specifiskumu, ko sauc arī par FPR (*false positive rate*):

$$FPR(C) = \frac{FP(C)}{TN(C) + FP(C)} \quad [2.3].$$

ROC līkne uz  $x$  ass attēlo jutīgumu ( $TPR(C)$ ), bet uz  $y$  ass – 1-specifiskumu ( $FPR(C)$ ) pie visām sliekšņa  $C$  vērtībām no intervāla  $[0;1]$ . Jo tuvāka šī līkne punktam  $(0,1)$ , jo labāk modelis klasificē datus.

AUROC (laukumu zem ROC līknes (*area under ROC*)) var definēt šādi:

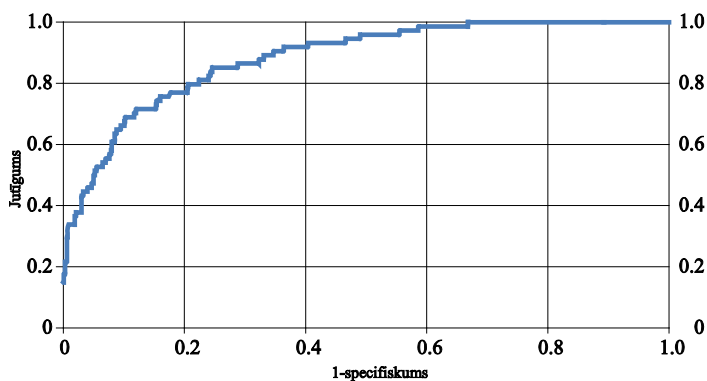
$$AUROC = \int_0^1 TPR(FPR)d(FPR) \quad [2.4].$$

Šis rādītājs pieņem vērtības no 0.5 līdz 1. Perfektam modelim AUROC būtu vienāds ar 1, kas nozīmē, ka visām maksātnespējīgām mājsaimniecībām maksātnespējas varbūtība ir lielāka nekā maksātnespējīgajām mājsaimniecībām. AUROC vērtība 0.5 identificē nederīgu modeli, jo tas neatšķir maksātnespējīgās mājsaimniecības no maksātnespējīgajām.

P2.1. un P2.2. attēlā parādītas 3. nodaļā novērtētā *logit* modeļa iekšizlases un ārpusizlases ROC līknes.

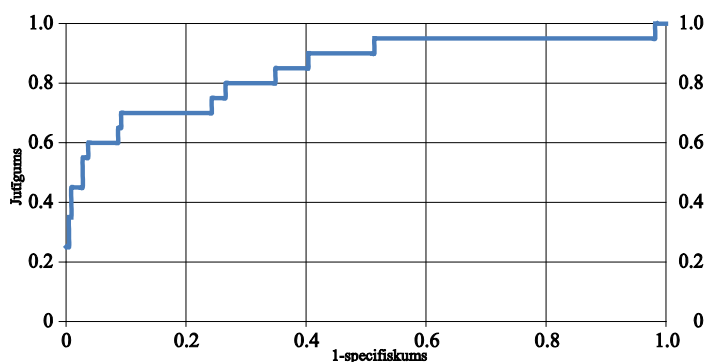
#### P2.1. attēls

#### Iekšizlases (75% novērojumu) ROC līkne



#### P2.2. attēls

#### Ārpusizlases (25% novērojumu) ROC līkne



3. pielikums. *Logit* modeļa novērtējums pilnā izlasē

Mainīgais	Koeficients	P-vērtība	$e^{\beta}$	Marginālais efekts	
				ME at means*	vidējais ME
C	-3.36	0.000	0.035		
Apgādājamo skaits	0.39	0.002	1.47	0.002	0.022
Maksājuma apjoma attiecība pret ienākumiem	4.31	0.000	75.15	0.181	0.242
Uzkrājumi (binārs mainīgais)	-0.68	0.068	0.51	-0.029	-0.038
Bezdarbnieku skaits un lauki	1.34	0.018	3.80	0.056	0.075
Ienākumi 2. kvartilē	-0.63	0.034	0.53	-0.027	-0.035
Ienākumi 3. kvartilē	-2.28	0.000	0.10	-0.096	-0.128
Ienākumi 4. kvartilē	-1.91	0.001	0.15	-0.081	-0.107
Pielāgošanas kvalitātes ( <i>goodness of fit</i> ) mērs					
<i>Mc Fadden R<sup>2</sup></i>					0.337
<i>Nagelkerke R<sup>2</sup></i>					0.409
AUROC					0.876

\* Aprēķināts, izmantojot skaidrojošo mainīgo izlases vidējās vērtības.



## LITERATŪRA

1. ALBACETE, Nicolas, FESSLER, Pirmin. Stress Testing Austrian Households. *Financial Stability Report, Oesterreichische Nationalbank*, issue 19, June 2010, pp. 72–91 [skatīts 2014. gada 2. jūnijā]. Pieejams: [fsr\\_19\\_special\\_topic\\_02\\_tcm16-197946.pdf](http://www.onb.at/~/media/Onb/~/media/FSR/FSR_19_Special_Topic_02_tcm16-197946.pdf).
2. DJOUDAD, Ramdane. *A Framework to Assess Vulnerabilities Arising from Household Indebtedness Using Microdata*. Bank of Canada Discussion Paper 2012-3, 2012. [skatīts 2014. gada 2. jūnijā]. Pieejams: <http://www.bankofcanada.ca/2012/02/discussion-paper-2012-3/>.
3. *Financial Stability Review 2009*. Vilnius : Lietuvos bankas, 2009, pp. 68–71 [skatīts 2014. gada 2. jūnijā]. Pieejams: [http://www.lbank.lt/fsr\\_2009\\_1](http://www.lbank.lt/fsr_2009_1).
4. *Finanšu Stabilitātes Pārskats 2012*. Rīga : Latvijas Banka, 2013. 56 lpp. [skatīts 2014. gada 2. jūnijā]. Pieejams: [http://www.bank.lv/images/stories/pielikumi/publikacijas/FSP\\_2012.pdf](http://www.bank.lv/images/stories/pielikumi/publikacijas/FSP_2012.pdf).
5. FUENZALIDA, Marcelo, RUIZ-TAGLE, Jaime. *Households' Financial Vulnerability*. Central Bank of Chile Working Papers, No. 540, December 2009. 26 p. [skatīts 2014. gada 2. jūnijā]. Pieejams: <http://www.bcentral.cl/estudios/documentos-trabajo/pdf/dtbc540.pdf>.
6. GREEN, William H. *Econometric Analysis* (6th ed.). Prentice Hall, 2008. 193 p.
7. HERRALA, Risto, KAUKO, Karlo. *Household Loan Loss Risk in Finland – Estimations and Simulations with Micro Data*. Bank of Finland Research Discussion Papers, No. 5, 2007. 48 p. [skatīts 2014. gada 2. jūnijā]. Pieejams: <http://www.suomenpankki.fi/fi/julkaisut/tutkimukset/keskustelualoitteet/Documents/0705netti.pdf>.
8. HOLLÓ, Dániel, PAPP, Mónika. *Assessing Household Credit Risk: Evidence from a Household Survey*. Magyar Nemzeti Bank (The Central Bank of Hungary) Occasional Papers, No. 70, December 2007. 41 p. [skatīts 2014. gada 2. jūnijā]. Pieejams: [http://english.mnb.hu/Root/Dokumentumtar/MNB/Kiadvanyok/mnbhu\\_mnbtanulmanyok/mnbhu\\_op\\_70/op\\_70\\_final.pdf](http://english.mnb.hu/Root/Dokumentumtar/MNB/Kiadvanyok/mnbhu_mnbtanulmanyok/mnbhu_op_70/op_70_final.pdf).
9. HOSMER, David W., Jr., LEMESHOW, Stanley, STURDIVANT, Rodney X. *Applied Logistic Regression* (3rd ed.). John Wiley & Sons, Inc., 2013. 500 p.
10. IGAN, Deniz, KANG, Heedon. *Do Loan-to-Value and Debt-to-Income Limits Work? Evidence from Korea*. IMF Working Paper, No. WP/11/297, December 2011. 35 p. [skatīts 2014. gada 2. jūnijā]. Pieejams: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2011/wp11297.pdf>.
11. JOHANSSON, Martin W., PERSSON Mattias. Swedish Households' Indebtedness and Ability to Pay – A Household Level Study. *No: Penning-och Valutapolitik*, 2006:3, Sveriges Riksbank, pp. 24–41 [skatīts 2014. gada 2. jūnijā]. Pieejams: <http://mb.cision.com/Public/MigratedWpy/93770/444613/ac979de83bcda441.pdf>.

12. KARASULU, Meral. *Stress Testing Household Debt in Korea*. IMF Working Paper WP/08/255, 2008. [skatīts 2014. gada 2. jūnijā]. Pieejams: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2008/wp08255.pdf>.
13. MAY, Orla, TUDELA, Merxe. *When is Mortgage Indebtedness a Financial Burden to British Households? A Dynamic Probit Approach*. Bank of England Working Paper Series, No. 277, October 2005 [skatīts 2014. gada 2. jūnijā]. Pieejams: <http://www.bankofengland.co.uk/research/Documents/workingpapers/2005/WP277.pdf>.
14. *The Bank of Lithuania Approved Regulations for Responsible Lending*. September, 2011 [skatīts 2014. gada 2. jūnijā]. Pieejams: [http://www.lb.lt/the\\_bank\\_of\\_lithuania\\_approved\\_regulations\\_for\\_responsible\\_lending](http://www.lb.lt/the_bank_of_lithuania_approved_regulations_for_responsible_lending).
15. VATNE, Bjørn H. How Large are the Financial Margins of Norwegian Households? An Analysis of Micro Data for the Period 1987–2004. *No: Economic Bulletin*, No. 4, December 2006, Norges Bank, pp. 173–180 [skatīts 2014. gada 2. jūnijā]. Pieejams: <http://www.norges-bank.no/upload/english/publications/economic%20bulletin/2006-04/complete%20issue.pdf>.
16. ZAJĄCZKOWSKI, Sławomir, ŻOCHOWSKI, Dawid. Loan Service burden of Households – Distributions and Stress Tests. *No: Financial Stability Report 2006*. National Bank of Poland, May 2007, pp. 103–117 [skatīts 2014. gada 2. jūnijā]. Pieejams: [http://nbp.pl/en/systemfinansowy/financial\\_stability\\_2006.pdf](http://nbp.pl/en/systemfinansowy/financial_stability_2006.pdf).