

# Ravnoteža na tržištu kredita u uvjetima asimetrično raspodijeljenih informacija

---

Lemac, Gloria

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:198047>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-14**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



# Ravnoteža na tržištu kredita u uvjetima asimetrično raspodijeljenih informacija

---

Lemac, Gloria

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:198047>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-06-19**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**PRIRODOSLOVNO–MATEMATIČKI FAKULTET**  
**MATEMATIČKI ODSJEK**

Gloria Lemac

**RAVNOTEŽA NA TRŽIŠTU KREDITA U  
UVJETIMA ASIMETRIČNO  
RASPODIJELJENIH INFORMACIJA**

Diplomski rad

Voditelj rada:  
prof.dr.sc. Ilko Vrankić

Zagreb, rujan, 2020.

Ovaj diplomski rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ pred ispitnim povjerenstvom u sastavu:

1. \_\_\_\_\_, predsjednik
2. \_\_\_\_\_, član
3. \_\_\_\_\_, član

Povjerenstvo je rad ocijenilo ocjenom \_\_\_\_\_.

Potpisi članova povjerenstva:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

*Zahvaljujem mentoru na ukazanom povjerenju i suradnji u izradi ovog diplomskog rada.  
Posebna zahvala mojim roditeljima, sestri i Brunu koji su uvijek bili uz mene i bez kojih  
sve ovo što sam do sada postigla ne bi bilo moguće. Hvala vam na beskonačnom  
strpljenju, razumijevanju i ljubavi.*

# Sadržaj

<b>Sadržaj</b>	<b>iv</b>
<b>Uvod</b>	<b>1</b>
<b>1 Osnovna razmatranja</b>	<b>2</b>
1.1 Definicija ravnotežnog kreditnog racioniranja . . . . .	2
1.2 Nemonotona krivulja ponude kredita . . . . .	6
<b>2 Ravnotežno kreditno racioniranje</b>	<b>9</b>
2.1 Negativna selekcija . . . . .	9
2.2 Skupa državna provjera . . . . .	12
2.3 Moralni hazard . . . . .	16
<b>3 Ravnoteža sa širom klasom ugovora</b>	<b>22</b>
<b>4 Osvrt i zaključak</b>	<b>28</b>
<b>Bibliografija</b>	<b>31</b>

# Uvod

Pojam asimetrično raspodijeljenih informacija predstavlja situaciju gdje jedna strana u ekonomskoj transakciji, bilo da se radi o prodavatelju ili kupcu ima bolje informacije o proizvodu ili usluzi nego druga. Ova pojava je vrlo česta jer informacije nisu jednako dostupne svim ugovornim stranama, stoga ona strana koja ima više informacija u prednosti je nad onom koja ima manje, te je u stanju donijeti objektivniju odluku o vrijednosti.

U ovom radu pokazat ćemo da uobičajena grafička analiza parcijalne ravnoteže koja se zasniva na presjeku krivulja ponude i potražnje na tržištu kredita nije prikladna zbog posebnih svojstava funkcije ponude kredita.

Zbog postojanja asimetrije informacija, ponuda kredita ne mora biti monotona funkcija kamatne stope, što za posljedicu ima da se krivulje ponude i potražnje za kreditima možda neće sjeći. U takvom slučaju treba napraviti novi koncept ravnoteže, manje zahtjevan od uobičajenog uvjeta čišćenja tržišta, da bi se mogao opisati ishod konkurentnog kreditnog tržišta. Obično, to uključuje kreditno racioniranje.

Cilj rada je analizirati kreditno racioniranje u uvjetima asimetrično raspodijeljenih informacija. U prvom dijelu rada uvodi se pojam kreditnog racioniranja (nužan za spomenuti novi koncept ravnoteže), te se navode okolnosti u kojima se može pojaviti. Nadalje, definira se ravnotežno kreditno racioniranje i objašnjava se teorija koja stoji iza toga. Zatim se kroz drugo poglavlje utvrđuje razlog pojave kreditnog racioniranja. Naime, razlog se krije u nemonotonoj krivulji ponude kredita, stoga se to posebno svojstvo krivulje detaljnije proučava. U centralnom dijelu analiziraju se svojstva ravnoteže u modelima zasnovanim na nepovoljnoj selekciji, moralnom hazardu i Townsendovoj CSV paradigmi. Nadalje, proučava se Besterov model koji pokazuje da u slučaju negativne selekcije, korištenjem kolateralala kao sredstva za odabir između heterogenih klijenata od strane banke, kreditno racioniranje nestaje. U posljednjem poglavlju daje se osvrt na cjelokupni rad i iznose se neki načini za rješavanje problema uzrokovanih asimetričnim informacijama na tržištu kredita.

# Poglavlje 1

## Osnovna razmatranja

### 1.1 Definicija ravnotežnog kreditnog racioniranja

Prema Baltenspergeru (*Credit rationing: Issues and questions*, vidi [1]) ravnotežno kreditno racioniranje definiramo kao slučaj kada financijska institucija odbije odobriti kredit u bilo kojem iznosu, iako je klijent voljan platiti sve cjenovne i necjenovne elemente ugovora o zajmu. To je primjer tržišne nesavršenosti ili tržišnog neuspjeha, to jest nemogućnosti tržišta da svojim slobodnim djelovanjem upotrebu resursa dovede do optimalne alokacije. Ne treba ga brkati sa slučajevima kada je kredit nekim dužnicima jednostavno "preskup", odnosno situacijama u kojima se kamatna stopa smatra previsokom. Zajmoprimac bi želio sredstva pribaviti prema sadašnjim stopama, a nesavršenost je izostanak ravnoteže usprkos voljnim dužnicima. Drugim riječima, potražnja prema prevladavajućoj tržišnoj kamatnoj stopi premašuje ponudu, ali zajmodavci nisu spremni ni posuditi više sredstava, niti podići kamatnu stopu, jer im je dobit već maksimizirana.

Pod cjenovnim elementima ugovora o kreditu podrazumijeva se kamatna stopa koju naplaćuje banka, a za koju se pretpostavlja da nije ovisna o vladinim odlukama. Naravno, ukoliko postoji gornja ograda na kamatne stope, racioniranje može postojati, ali to nije specifično za tržišta kredita. Ova diskusija razmatra situacije u kojima potražnja za kreditima premašuje ponudu iako su banke slobodne povećati kamatne stope. Uz kamatne stope, ugovore o zajmu karakteriziraju i necjenovni elementi poput zahtjeva za kolateralom. To je predmet određene vrijednosti koji zajmodavac može oduzeti dužniku ukoliko ne otplati kredit u skladu s dogovorenim uvjetima. Kolateral je važan jer obećanja o otplati sama po sebi nisu vjerodostojna. Dakle, zajmodavci zahtijevaju hipoteke, rezervacije vlasničkih prava ili instrumente osiguranja kao zalog. Banka ih može prodati kako bi nadoknadila pozajmljen novac, stoga kolateral služi kao jamstvo da će zajmodavcu biti vraćen posuđen iznos čak i ako dužnik ne otplati kredit prema uvjetima iz ugovora. Pad vrijednosti kolaterala povećava kreditno racioniranje. U slučaju da je zajmoprimcu odbijen zahtjev za



kreditom jer nema dovoljno kolaterala, to se ne smatra racioniranjem kredita.

Prema Keetonu (*Equilibrium credit rationing*, vidi [10]) razlikujemo dva tipa racioniranja:

- Racioniranje tipa *I* nastaje kada postoji djelomično ili potpuno racioniranje svih zajmoprimaca unutar dane skupine.
- Racioniranje tipa *II* događa se u grupi koja je homogena s gledišta zajmodavca, tako da neki nasumično odabrani zajmoprimci promatrane grupe dobivaju puni iznos zajma koji zahtijevaju, dok su drugi racionirani.

Da bismo vidjeli razliku između ova dva tipa, pretpostavimo da se  $2N$  zajmoprimaca s potražnjom jednakom 1 suočava s ponudom  $N$ . Racioniranje prvog tipa podrazumijeva da svaki dužnik dobije pola jedinice, dok drugim tipom racioniranja  $N$  zajmoprimaca, nasumično odabranih od potencijalnih  $2N$ , dobiva jednu jedinicu. Nadalje, važno je razumjeti da kredit nije savršeno djeljivo dobro. Činjenica da bi dužnik bio spreman posuditi više po određenoj kamatnoj stopi ne znači nužno i da je on racioniran. Više pozajmice mogu povećati rizik za banku, pa ravnotežna kamatna stopa može biti nelinearna funkcija veličine kredita. Kao posljedica toga, ako cijena zajmova ne ovisi o iznosu zajma, poduzeća ne bi uzimala u obzir granične troškove svojih kredita, a to bi rezultiralo neučinkovitošću.

Razlika između odbacivanja zahtjeva klijentima koji ne zadovoljavaju necjenovne elemente i kreditnog racioniranja može se jasnije pojaviti u kontekstu potpuno nepredvidivih tržišta. U takvom kontekstu kreditno racioniranje nije moguće jer se svaki dužnik (recimo, poduzeće) može zadužiti do neto sadašnje vrijednosti svih budućih novčanih tokova koje može stvoriti u budućnosti. Na primjer, Freimer i Gordon (*Why bankers ration credit*, vidi [6]) proučavaju situaciju u kojoj ti budućni novčani tokovi ovise o veličini ulaganja. Kad su prinosi opadajući, postoji maksimalni iznos koji je banka spremna pozajmljivati po određenoj kamatnoj stopi, te se ni ovo ne bi smjelo nazvati kreditnim racioniranjem. Druga uobičajena upotreba pojma racioniranja se koristi kada su neke kategorije zajmoprimaca potpuno isključene s kreditnog tržišta. Do ove pojave, zvane i "red-lining", dolazi zato što ti zajmoprimci nemaju dovoljno budućih novčanih sredstava ili kolaterala koji bi odgovarali njihovoj potražnji za kreditom. Banka može razlikovati tipove dužnika prema nekim kriterijima. Pretpostavimo da svaka vrsta dužnika ima različitu funkciju očekivanog povrata. Kao ilustraciju, uzmimo u obzir tri vrste, 1, 2 i 3, koje su rangirane prema maksimalnom očekivanom povratu, od najnižeg do najvišeg. Maksimalni očekivani povrat koji dužnik tipa 3 može dati banci (po optimalnoj kamatnoj stopi) veći je od očekivanog maksimalnog povrata tipa 2, što je veće od onog tipa 1. Za dovoljno visoke troškove pribavljanja

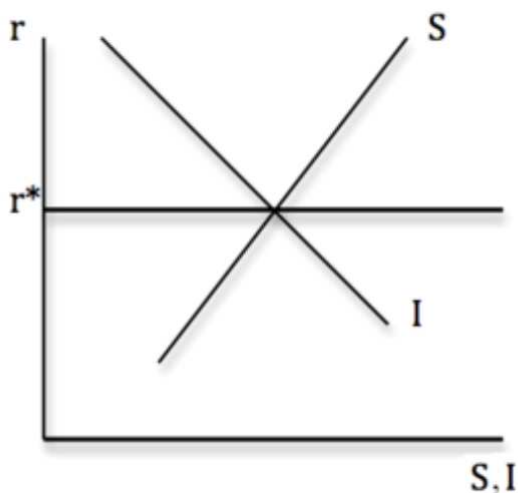
sredstava, kredit će dobiti samo zajmoprimci tipa 3. To će se dogoditi ako je maksimalni očekivani povrat zajmoprimaca tipa 2 niži od tog troška. Ako se troškovi dovoljno smanje, zajmoprimci tipa 2 dobit će kredit, a ako padaju dalje, zajmoprimci tipa 1. Svakoj vrsti koja dobije kredit naplatit će se različite kamatne stope, no očekivani povrat banke bit će jednak za svaku vrstu, sve dok postoji konkurencija između banaka. Zajmoprimci tipa 1 dobivaju kredit samo ako zajmoprimci tipa 2 nisu racionirani, i tako dalje. Opet, to nije ravnotežno kreditno racioniranje.

Konačno, svaka institucionalna ograničenja koja mogu spriječiti zajmodavce da ponude diferencirane uvjete heterogenim zajmoprimcima, poput gornjih granica kamatnih stopa ili diskriminirajućih cijena, mogu dovesti do neravnoteže kreditnog racioniranja. Primjerice, Smith (*A theory and test of credit rationing: Some generalization*, vidi [11]) pokazuje da racioniranje može biti Pareto-poboljšano kada poduzeća imaju različite omjere kapitala i imovine, a banke moraju od svih tražiti iste kamatne stope. Pareto-poboljšanje označava realokaciju resursa koja osigurava da bar jedna osoba dođe u bolji položaj, a da se pritom nitko drugi ne nađe u gorem položaju. Slično, Jaffee i Modigliani (*A theory and test of credit rationing*, vidi [9]) pokazuju da će monopolistička banka koja zbog regulacije ne može upotrijebiti cjenovnu diskriminaciju tipično racionirati one dužnike za koje bi postavila više stope u slučaju odsutnosti regulative. Koristeći srodni model, Blackwell i Santomero (*Bank credit rationing and the customer relation*, vidi [4]) naglašavaju činjenicu da se racioniranje uglavnom odnosi na poduzeća s većom elastičnošću potražnje. Stoga, model predviđa da će veća poduzeća koja imaju pristup alternativnim izvorima financiranja vjerojatno biti racionirana, što se čini proturječno neformalnom empirizmu.

## Teorijska pozadina

Jedna od glavnih uloga tržišta je alokacijska. Tržišna ravnoteža nastaje kada je potražnja dobra po ravnotežnoj cijeni jednaka ponudi dobra. Ako potrošači cijene smatraju previsokim, ponuda će premašiti potražnju, a prodavači će morati smanjivati cijene dok se tržište ne očisti, to jest dok se ne postigne ravnoteža. S druge strane, ako su cijene "preniske", potražnja će biti veća od ponude, pa će se cijene morati podići da bi se postiglo čišćenje tržišta.

Grafom na slici 1.1 prikazan je ovaj pojednostavljeni slučaj za kreditno tržište. Kamatna stopa je označena s  $r$ , a sa  $S$  i  $I$  označavamo štednju i investicije. Ovo je izrazito stilizirani primjer, gdje se apstraktno prikazuje promjena u proizvodnji kad je ekonomija u autarkiji. Ekonomska autarkija je naziv za gospodarsku politiku pojedinih država kojom se teži podmiriti sve gospodarske potrebe vlastitom proizvodnjom, bez uvoza, izolirati nacionalno od svjetskog gospodarstva, te domaće tržište od svjetskih kretanja. Štednja i investicije izražavaju ponudu i potražnju zajamnih sredstava, respektivno.



Slika 1.1: Ravnoteža na tržištu kredita

Slika 1.1<sup>1</sup> prikazuje ravnotežu koja se postiže u točki gdje je  $S = I$ , pri ravnotežnoj kamatnoj stopi  $r^*$ . Kod  $r > r^*$  kredit je "preskup" jer je kamatna stopa efektivno cijena kredita, pa dolazi do viška ponude kredita. Da bi se tržište očistilo, kamata će se morati spustiti.

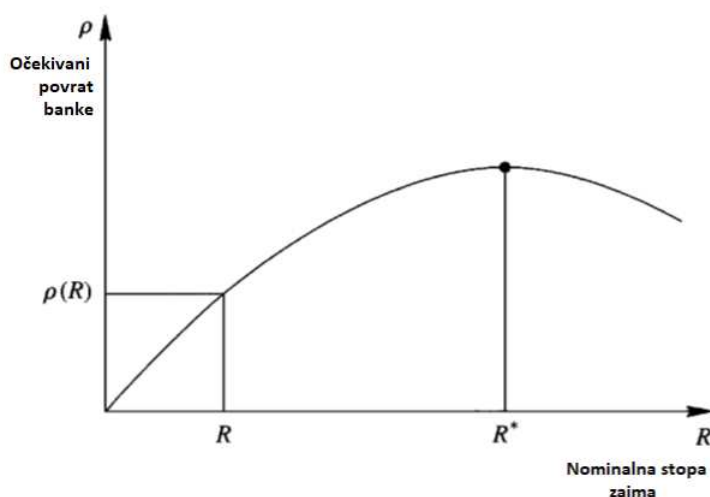
Sve češći slučaj kreditnog racioniranja događa se kada je kreditno tržište, bez obzira na razlog, van ravnoteže. Uzrok tome mogu biti tržišna trenja, odnosno sve što sprječava da se trgovina nesmetano odvija. To može biti zbog nedostatka ili pogrešnih informacija o proizvodu, zbog raznih zakonodavnih prepreka ili zbog vladine politike koja sprječava izjednačavanje ponude i potražnje. Ishodi neravnoteže privremena su prilagođavanja šokovima dok se ekonomija vraća natrag u dugoročnu ravnotežu. Glavni razlikovni faktor između ravnotežnog i neravnotežnog racioniranja na kreditnim tržištima je taj što potonji nije dugoročna karakteristika i može se ublažiti promjenama politike ili jednostavno kroz vrijeme, a ne odražava nužno kronične ili strukturne značajke kreditnog tržišta. Najvažniji doprinos u tom smislu dali su Dwight Jaffee i Franco Modigliani, koji su ovu ideju prvi uveli u okvir ponude i potražnje.

---

<sup>1</sup>Slika 1.1 je iz reference [20]

## 1.2 Nemonotona krivulja ponude kredita

Joseph Stiglitz i Andrew Weiss (*Credit rationing in markets with imperfect information*, vidi [16]) u radu iz 1981. razmatraju bankovni zajam kao ugovor između banke i dužnika definiran po iznosu, dužini trajanja, kamatnoj stopi i kolateralu, odnosno imovini koju banka može zaplijeniti ako dužnik nije u mogućnosti vratiti zajam. U pravilu, ponuda kredita



Slika 1.2: Očekivani povrat banke kao funkcija nominalne stope zajma

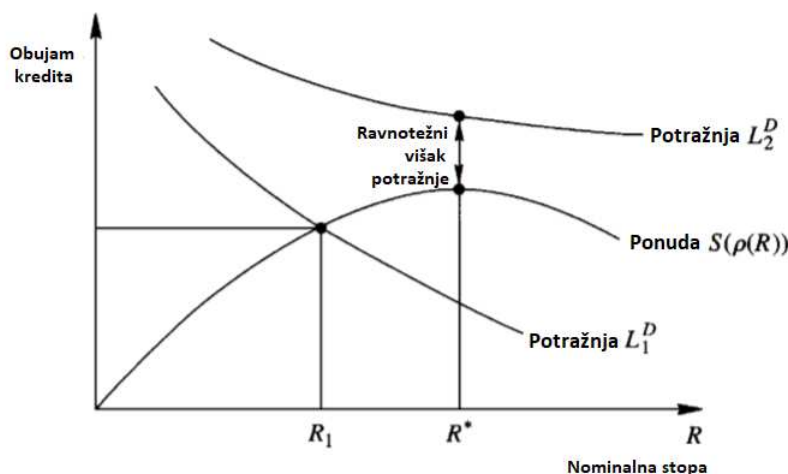
banke je rastuća funkcija kamatne stope, a potražnja za kreditom je opadajuća funkcija kamatne stope, stoga će se obje strane dogovoriti o iznosu i kamatnoj stopi koja odgovara sjecištu tih dviju krivulja. Međutim, Stiglitz i Weiss primjećuju da zbog asimetrije informacija ponuda kredita ne mora biti monotona funkcija kamatne stope kao što prikazuje slika 1.2<sup>2</sup>.

Pretpostavimo dvije kategorije dužnika: sigurnog (koji će vjerojatno otplatiti dug) i rizičnog (koji vjerojatno neće otplatiti dug). Banka ne može biti sigurna je li određeni dužnik siguran ili rizičan (dok dužnik zna kakav je). Stoga banka primjenjuje istu kamatnu stopu na oba tipa dužnika. Ta stopa uključuje premiju rizika. Što je veća kamatna stopa sigurni dužnici su manje skloni uzeti zajam jer znaju da će morati platiti veći trošak. Stoga, povećanje kamatne stope ne mora nužno povećati očekivani profit banke. Trenutno, uzimamo ovo svojstvo kao dato i istražujemo njegove posljedice na ponašanje banaka. Razmatramo tržište kredita za homogene zajmoprimce i ispitujemo vrstu konkurencije koja prevladava. Monopolistička banka suočena s povratima kao na slici 1.2 nikad neće ponuditi kamatnu stopu iznad  $R^*$ . Ovo objašnjava zašto će takva banka radije preferirati

<sup>2</sup>Slika 1.2 je iz reference [19] str. 173

racioniranje podnositelja zahtjeva za kreditom.

Da bi se razumjelo zašto konkurentna ravnoteža bankarskog sektora može također dovesti



Slika 1.3: Ravnotežno racioniranje kredita

do kreditnog racioniranja, mora se ispitati agregatna ponuda i potražnja zajmova. Analiza agregatne potražnje je jednostavna-to je opadajuća funkcija kamatne stope. Agregatna ponuda ovisi o trošku financiranja banaka, recimo, putem depozita. U konkurentnoj ravnoteži očekivana stopa povrata banke  $\rho$  jednaka je trošku financiranja (uvjet nultog ekonomskog profita). Pod pretpostavkom da se ponuda depozita povećava s kamatama koje plaćaju banke, ponuda kredita može biti rastuća funkcija kamatne stope do određenog praga  $R^*$ , ali opadajuća za  $R > R^*$ , kao na slici 1.2. Slika 1.3<sup>3</sup> prikazuje kako može doći do kreditnog racioniranja. Ako je krivulja potražnje  $L_1^D$ , postoji konkurentna ravnoteža koju karakterizira jednakost ponude i potražnje, tako da nominalna kamatna stopa  $R_1$  čisti tržište. S druge strane, ako je potražnja prikazana krivuljom  $L_2^D$ , krivulje ponude i potražnje se ne presijekaju. Tada će se dogoditi ravnoteža s kreditnim racioniranjem, koju karakterizira kamatna stopa  $R^*$  i nulti profit za banke. Kako bi izbjegle takvu situaciju, banke nastoje strukturirati svoju ponudu kredita tako da prisile dužnike da otkriju svoj rizik. Na primjer, predložena kamatna stopa će biti niža što je veći zalog. To pomaže bankama procijeniti rizik svakog dužnika i predložiti kamatnu stopu sa odgovarajućom premijom rizika.

<sup>3</sup>Slika 1.3 je iz reference [19] str. 174

Iako Stiglitz i Weiss nisu eksplicitno modelirali konkurenciju između banaka u pogledu teorije igara, implicitna pravila igre su da banke određuju cijene na kreditnom tržištu i količine na tržištu depozita. Drugim riječima, istodobno biraju kapacitet (potražnja za depozitima) i nominalnu kamatnu stopu tako da maksimiziraju svoju dobit, uzimajući kao dane povrat koji zahtijevaju štediše i stope zajma koje su odredile druge banke.

Ravnotežu koja prevladava u ovom slučaju obilježava kreditno racioniranje tipa *II*, što znači da će samo neki nasumično odabrani podnositelji zahtjeva dobiti kredit koji traže. To je zbog pretpostavke nedjeljivosti investicijskih projekata. Ako bi projekti bili djeljivi, vrsta kreditnog racioniranja koja bi prevladala ovisila bi o tehnologiji zajmoprimca: pod opadajućim povratima to bi bio tip *I*, dok bi pod rastućim bio tip *II*. Primijetimo da se ponuda i potražnja mogu sjeći pri kamatnoj stopu  $\hat{R}$  većoj od  $R^*$ . U tom slučaju, točka sjecišta nije ravnoteža jer svaka banka može povećati svoje profite smanjenjem kamatnih stopa ako nije obvezna davati kredite svim podnositeljima zahtjeva. Razina čišćenja tržišta  $\hat{R}$  nije održiva.

## Poglavlje 2

# Ravnotežno kreditno racioniranje

Do sada smo mogućnost da funkcija ponude kredita bude nemonotona za visoke razine kamatnih stopa shvaćali kao postulat. Preciznije, pretpostavljeno je da očekivani povrat  $\rho$  na zajam nije uvijek monotona funkcija nominalne stope  $R$  tog zajma. Ovo poglavlje pokazuje da se taj rezultat može objasniti asimetričnim informacijama, zbog negativne selekcije, skupe državne verifikacije ili moralnog hazarda.

### 2.1 Negativna selekcija

Negativna selekcija je problem uzrokovan asimetričnim informacijama prije izvođenja transakcije na određenom tržištu. Kupci ili prodavači nisu dovoljno dobro informirani da bi utvrdili pravu vrijednost proizvoda u trenutku kupovine, što rezultira time da se proizvodi različite kvalitete prodaju po istoj cijeni. Na tržištu se stoga proda previše nekvalitetnih, a premalo kvalitetnih proizvoda te nisko kvalitetni proizvodi istiskuju kvalitetne proizvode s tržišta.

Mischin smatra da konkretno, u pogledu kredita, ukoliko zajmodavac ne raspolaže sa svim informacijama o kreditnoj sposobnosti tražitelja kredita, postoji velika mogućnost da većinu kredita odobri zajmoprimcima kod kojih postoji kreditni rizik nevraćanja obveza po kreditu. Rizični krediti bankama donose troškove, pa se s ciljem da ih nadoknade mogu odlučiti na povećanje troškova kreditiranja. Time odbijaju klijente s dobrim kreditnim rejtingom koji odustaju od podizanja kredita zbog visoke cijene. Na taj način ostaju samo klijenti s lošim kreditnim rejtingom koji će prihvatiti visoku cijenu kredita jer znaju da ga neće plaćati. Zbog takvih se zajmodavci mogu odlučiti i na prestanak kreditiranja iako na tržištu ima nerizičnih tražitelja kredita (Mischin, *The Economics of money, banking and financial markets*, vidi [12]).

Promatramo sada već spomenuti Stiglitz-Weissov model. Temeljna pretpostavka jest da se

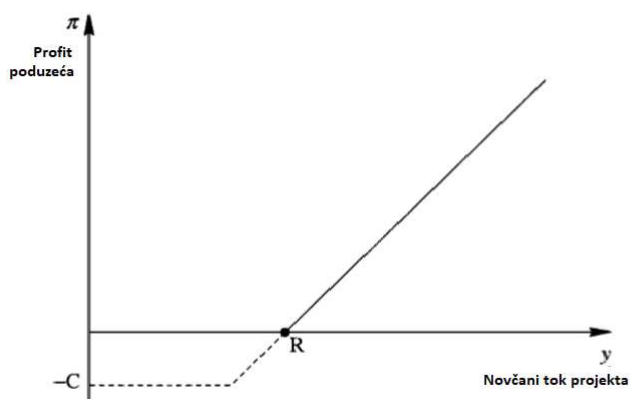
korisnici kredita razlikuju po parametru rizika  $\theta$  kojeg promatraju samo zajmoprimci. Ako razmatramo slučaj binomnih rizika, gdje neko ulaganje (dane veličine) može ili propasti ( $\tilde{y} = 0$ ) ili uspjeti ( $\tilde{y} = y$ ) parametar rizika  $\theta$  predstavlja vjerojatnost neuspjeha. Stoga viši  $\theta$  znači porast rizičnosti u smislu stohastičke dominacije prvog reda. Banka poznaje samo statističku distribuciju od  $\theta$  između skupine potencijalnih zajmoprimaca. Ključna činjenica je da će karakteristike zajma koje nudi banka utjecati na skup poduzeća koja zapravo traže kredit. U ovom modelu pretpostavlja se da sva poduzeća imaju jednaku količinu kolaterala  $C$ , koji se stoga ne može koristiti kao kriterij za probir. Budući da nisu u stanju promatrati  $\theta$ , banke ne mogu diskriminirati među poduzećima. Nude isti standardni ugovor o dugu, u kojem sva poduzeća moraju otplatiti fiksni iznos  $R$  (ako mogu) ili će njihov novčani tok zaplijeniti banka. Što se tiče neosiguranih zajmova, svako poduzeće će ostvariti profit  $\pi$  koji je s njihovim novčanim tokom  $y$  povezan izrazom :

$$\pi(y) = \max(0, y - R)$$

Općenitije, ako je uveden kolateral  $C$ , funkcija profita postaje :

$$\pi(y) = \max(-C, y - R)$$

Ključno svojstvo koje Stiglitz i Weiss trebaju jest da  $E[\pi(y)|\theta]$  bude rastuća funkcija od  $\theta$ .



Slika 2.1: Profit poduzeća kao funkcija novčanog toka projekta

Budući da je funkcija profita konveksna (slika 2.1<sup>1</sup>), ovo svojstvo je zadovoljeno ako veće

<sup>1</sup>Slika 2.1 je iz reference [19] str. 176



$\theta$  ukazuju na rizičniju distribuciju novčanog toka. Uočimo da konveksnost funkcije profita proizlazi iz pravila standardnog ugovora o dugu, koja su ovdje egzogeno dana.

Standardnim ugovorom o dugu definira se :

1. iznos otplate ili iznos dodatnog zajma,
2. kamatna stopa na preostali dug,
3. moguće usklađivanje kolaterala koje zahtijeva zajmodavac,
4. akcije (posebno odluke o ulaganju) koje poduzima dužnik.

U praksi su ugovori o dugu često manje složeni. Općenito, obveze otplate (točke 1. i 2.) i osiguranja (točka 3.) su određene za cijelo vrijeme trajanja ugovora, dok su radnje koje treba poduzeti (točka 4.) prepuštene korisniku kredita.

### Karakteristike rizika potražnje za kreditima

Pretpostavimo da poduzeća imaju razinu rezervacija  $\bar{\pi}$  za svoje očekivane profite i ispod te razine neće biti zainteresirani za razvoj projekta financiranog od bankarskog zajma. Primjerice,  $\bar{\pi}$  može predstavljati razinu profita koju poduzeće može ostvariti s drugim izvorima sredstava ili nekim drugim projektom. Budući da su projekti nedjeljivi, ukupna potražnja za zajmovima dana je brojem poduzeća s očekivanim profitima većim od  $\bar{\pi}$ . Budući da se  $E[\pi(y)|\theta]$  povećava u  $\theta$ , postoji najviše jedna vrijednost  $\theta^*$  koja zadovoljava

$$E[\pi(y)|\theta^*] = \bar{\pi}$$

Usredotočimo se na slučaj gdje ta vrijednost postoji (zanemarujući oba slučaja u kojima ili sva poduzeća zahtijevaju kredit ili nijedno od njih), tako da je potražnja za kreditima određena skupinom poduzeća s vrijednostima  $\theta$  u intervalu  $[\theta^*, \bar{\theta}]$ .

Razmotrimo sada očekivane profite banke. Oni ovise o količini otplate  $R$  i distribuciji novčanih tokova onih poduzeća koja podnose zahtjev za kreditom. Učinak povećanja kamatnih stopa na očekivani profit banke je stoga dvostruk :

- Povećava profit koji banka ostvaruje za svaki pojedinačni zajam odobren danom poduzeću  $\theta$ .
- Umanjuje očekivani profit  $E[\pi(y)|\theta]$  za svaki  $\theta$ . Tako se smanjuje broj podnositelja zahtjeva ( $\theta^*$  se povećava), pa skupina poduzeća koja zahtijevaju zajam postaje rizičnija.

Stoga, povećanje kamatne stope smanjuje potražnju za kreditima, ali to se odnosi na manje rizična poduzeća koja nestaju s tržišta kredita. Posljedično, povećanje kamatne stope ne mora nužno povećati očekivane profite banke. To će ovisiti o tome koji od dva efekta dominira: izravni utjecaj povećanja kamatne stope za danu skupinu poduzeća koja se zadužuju ili neizravni učinak promjene rizičnosti te skupine. Distribucija od  $\theta$  će imati važnu ulogu. Za neke od ovih distribucija očekivani povrat banke na zajmove imat će jedan vrh, s maksimumom otplate  $R^*$ , a to rezultira nemonotonim profilom prikazanim na slici 1.2.

### Uloga različitih pretpostavki

Sada ponovno promatramo prethodne pretpostavke koje su ključne za postizanje ravnotežnog kreditnog racioniranja.

Podsjetimo da banke ne mogu a priori razlikovati poduzeća. Pa ipak, općenito, banke će pokušati pronaći načine kako bi ih razvrstale. Ako banke nađu način za razlikovati različite klase rizika, vrhovi funkcije očekivanog povrata pojavit će se na različitim razinama u svakoj od tih klasa, pa će se stoga racioniranje kredita pojaviti samo u (najviše) jednoj od njih. To je navelo Rileyja (*Credit rationing: A further remark*, vidi [13]) da misli kako se racioniranje objašnjeno Stiglitz-Weissovom modelom neće često promatrati. Ipak, Stiglitz i Weiss nikada nisu tvrdili da je vrsta kreditnog racioniranja opisana njihovim modelom česta, niti da je vjerojatna, već samo da se ona može pojaviti u konkurentnom okviru.

Druga pretpostavka je da parametar  $\theta$  rangira poduzeća prema povećanju rizika<sup>2</sup>. Ako se, na primjer, umjesto po tom kriteriju vjerojatnosna distribucija za novčane tokove poduzeća rangira prema stohastičkoj dominaciji prvog reda, povećanje kamatnih stopa bi smanjivalo prosječnu rizičnost skupine zajmoprimaca, i posljedično kreditno racioniranje nikada se ne bi dogodilo pri ravnotežnoj kamatnoj stopi.

Konačno, pretpostavljeno je da funkcija koja se odnosi na očekivani povrat banke na citiranu kamatnu stopu ima jedan vrh. To nije posljedica prethodnih pretpostavki nego samo mogućnost. Ako je ova funkcija rastuća, ravnoteža će biti bez kreditnog racioniranja.

Možda je glavna kritika Stiglitz-Weiss modela ta da su korišteni ugovori o dugu egzogeno dani i ne dopuštaju nikakav mehanizam sortiranja.

## 2.2 Skupa državna provjera

Jedna od najpopularnijih paradigmi za objašnjenje nepostojanja efektivnih ugovora o zajmu je Townsendov skupi državni model verifikacije ("costly state verification" - CSV), kojeg

<sup>2</sup>Rothschild i Stiglitz (1970) definiraju ovu notaciju na sljedeći način: neka su  $y_1$  i  $y_2$  dvije slučajne varijable.  $y_1$  je rizičnija od  $y_2$  ako i samo ako za sve konkavne funkcije  $u(\cdot)$  vrijedi  $Eu(y_1) \leq Eu(y_2)$ . U ekonomskim terminima, to znači da će bilo koji investitor koji izbjegava rizik više preferirati slučajni povrat  $y_2$  nego  $y_1$ .

su dalje razvili Gale i Hellwig. U ovom se modelu pretpostavlja da zajmodavac ne može primijetiti rezultat ulaganja dužnika  $y$  ako nije obavljena skupa revizija. U tom slučaju uvjeti kompatibilnosti poticajnih programa podrazumijevaju da otplata, u odsutnosti revizije, ne može ovisiti o  $y$ . Obično je optimalni ugovor takav da se revizija vrši samo kada su novčani tokovi toliko niski da fiksna dogovorena otplata nije izvediva. To se tumači kao neuspjeh, i u tom slučaju zajmodavac zaplijeni sve novčane iznose.

Pretpostavljamo da realizaciju  $y$  od  $\hat{y}$  zajmodavac ne može promatrati sve dok ne izvrši reviziju koja košta  $\gamma$ . Uvjeti ugovora koji se treba potpisati između zajmodavca i zajmoprimca sada su složenija. U ugovoru se mora odrediti kada će se provesti revizija i kako će rezultat utjecati na plaćanje zajmodavcu. Korištenjem načela otkrivanja, ugovor se bez smanjenja općenitosti može opisati mehanizmom otkrivanja u kojem se od dužnika traži izvještaj  $y$ , a pravila tog mehanizma osmišljena su na takav način da je u interesu dužnika uvijek istinito izvještavanje. Stoga se ugovor može opisati kao:

- *funkcija otplate*  $\hat{y} \rightarrow R(\hat{y})$ , prijenos obećan zajmodavcu od strane zajmoprimca, kao funkcija izvještaja  $\hat{y}$  poslana od zajmoprimca
- *pravilo revizije*, identificirano kao skup  $\mathcal{A}$  dužnikovih izvješća za koje zajmodavac poduzima reviziju
- *funkcija kazne (ili nagrade)*  $P(y, \hat{y})$  koja određuje mogući dodatni prijenos između zajmoprimca i zajmodavca nakon revizije, ovisno o rezultatu revizije  $y$  i izvješću  $\hat{y}$  kojeg je dužnik prethodno poslao

Polje  $(R(\cdot), \mathcal{A}, P(\cdot, \cdot))$  određuje mehanizam izravnog otkrivanja u terminima teorije ugovora. Ovaj mehanizam mora ispuniti ograničenja kompatibilnosti poticaja, osiguravajući da je vjerodostojno izvještavanje ( $\hat{y} = y$ ) dominantna strategija. Također tražimo ograničenu odgovornost (ili pozitivnu potrošnju za oba agenta):  $0 \leq R(y) \leq y$  za svaki  $y$ .

U ekonomiji, teorija ugovora govori o tome kako ekonomski akteri mogu sklapati i sklapaju ugovorne aranžmane, uglavnom u prisutnosti asimetričnih informacija. Standardna praksa u mikroekonomiji teorije ugovora je prikazati ponašanje donosioca odluka u određenim numerički korisnim strukturama, a zatim primijeniti algoritam optimizacije za identificiranje optimalnih odluka. Takav se postupak u okviru teorije ugovora može koristiti u nekoliko tipičnih situacija, poput moralnog hazarda, nepovoljne selekcije i signalizacije. Duh ovih modela leži u pronalaženju teorijskih načina za motiviranje agenata da poduzmu odgovarajuće akcije. Glavni rezultati postignuti ovom skupinom modela uključuju matematička svojstva strukture korisnosti principala i agenta, relaksaciju pretpostavki i varijacije vremenske strukture ugovornog odnosa.

CSV pristup u teoriji ugovora smatra problemom dizajn ugovora u kojem je provjera (ili otkrivanje) uspješnosti poduzeća skupa, a zajmodavac mora platiti troškove praćenja. Robert M. Townsend (*Optimal contracts and competitive markets with costly state verification*, vidi [17]) pokazao je da je uz nekoliko snažnih pretpostavki optimalan mehanizam financiranja standardni ugovor o dugu kojim se ne otkriva kvaliteta dužnika dok god se dug podmiruje, ali postoji potpuna provjera u slučaju defaulta. Gledano iz perspektive CSV-a, glavna funkcija stečajnih institucija je izraditi jasan popis sve imovine i obveza i procijeniti neto vrijednost poduzeća. Standardna pretpostavka za probleme financijskog ugovaranja u okviru CSV-a uključuje dva agenta neutralna na rizik, poduzetnika ograničenog kapitala s investicijskim projektom i bogatog investitora s raspoloživim kapitalom. Fiksni kapital uložen u projekt generira slučajni novčani tok u budućem vremenu  $t$  s vjerojatnosnom distribucijom nad mogućim rasponom dobiti. Poduzetnik ima privatne podatke o realiziranim novčanim tokovima od projekta, ali može ih otkriti investitoru uz određene troškove. Rješenje ovog problema trebalo bi osigurati ex-ante optimalnu strukturu ugovora koja određuje u kojem scenariju realizirani novčani tok treba revidirati i ovjeriti. Bez revizije, poduzetnik nikada neće moći prikupiti nikakav novac od ulagača, jer racionalni ulagač predviđa da će poduzetnik lagati o ostvarenoj dobiti kako bi izbjegao vratiti investitoru uloženo. Međutim, u okviru CSV-a regulirano obvezno periodično provjeravanje poduzetničkih rezultata nije učinkovito i nameće prekomjerne troškove. Optimalni financijski ugovor u CSV modelu daje vjerovniku pravo na svu imovinu projekta u slučaju nepodmirjenja uz fiksni stečajni trošak koji se mora podmiriti radi naplate potraživanja. Rezultati za koje je standardni ugovor o dugu optimalan ne vrijede u slučaju više investitora ili više rizičnih projekata koje je poduzetnik ugovorio.

Williamson (*Costly monitoring, loan contracts, and equilibrium credit rationing*, vidi [18]) nudi alternativno teorijsko objašnjenje racioniranja kredita koje se temelji na paradigmi CSV modela Townsenda te Galea i Hellwiga. Ovo teorijsko objašnjenje ima dvije prednosti: opravdava uporabu standardnog ugovora o dugu (koji je u ovom kontekstu optimalan) i ne zahtijeva dodatne pretpostavke na distribuciju povrata.

Neka  $\tilde{y}$  označava slučajni povrat na projekt zajmoprimca, za koji se pretpostavlja da nije poznat zajmodavcu, osim ako zajmodavac izvrši reviziju koja košta  $\gamma$ . Ako  $R$  označava nominalnu jedinicu otplate (1 plus nominalna kamatna stopa) ugovora o dugu, i ako  $\tilde{y}$  ima gustoću  $f(y)$ , neprekidnu i pozitivnu na svom nosaču  $[\underline{y}, \bar{y}]$ , tada povrat zajmodavcu (kao funkcija od  $R$ ) ima sljedeći izraz:

$$\rho(R) = \int_{\underline{y}}^R (y - \gamma) f(y) dy + \int_R^{\bar{y}} R f(y) dy$$

Budući da je  $f$  neprekidna,  $\rho$  je (neprekidno) diferencijabilna, i

$$\frac{\partial \rho}{\partial R} = (R - \gamma)f(R) + \int_R^{\bar{y}} f(y)dy$$

Za  $R$  dovoljno blizu  $\bar{y}$ , to je negativno (budući da je  $f(\bar{y}) > 0$ ). Stoga,  $\rho$  ima unutarnji maksimum i može doći do ravnotežnog kreditnog racioniranja. Ukratko, Williamsonov jednostavan argument u slučaju kada neuspjeh skupo košta zajmodavca, jest da povećanje nominalne stope zajma može smanjiti neto povrat banci jer povećava vjerojatnost neuspjeha zajmoprimca.

### Princip otkrivanja

Princip otkrivanja temeljno je načelo u dizajnu mehanizama. Kaže da ako se funkcija društvenog izbora može implementirati proizvoljnim mehanizmom, to jest ako taj mehanizam ima ravnotežni ishod koji odgovara ishodu funkcije društvenog izbora, tada se ista funkcija može implementirati poticajno-kompatibilnim izravnim mehanizmom s istim ravnotežnim ishodom. Mehanizam se naziva poticajni kompatibilni ako svaki sudionik može postići najbolji rezultat samo djelovanjem u skladu sa svojim istinskim sklonostima.

U dizajnu mehanizama princip otkrivanja je od najveće važnosti u pronalaženju rješenja. Istraživač treba samo pogledati skup ravnoteža koje karakterizira poticajna kompatibilnost. To jest, ako dizajneri mehanizama žele implementirati neki ishod ili svojstvo, oni mogu ograničiti istraživanje na mehanizme u kojima su im agenti spremni otkriti svoje privatne informacije koje imaju taj ishod ili svojstvo. Ako ne postoji takav izravan i istinit mehanizam, niti jedan mehanizam ne može implementirati ovaj ishod/svojstvo. Sužavanjem područja koje je potrebno pretraživati, problem pronalaska mehanizma postaje puno lakši. Jedna od varijanti je Bayes-Nashov princip otkrivanja. Govorenjem istine, mehanizmi izravnog otkrivanja se općenito mogu oblikovati tako da se postigne Bayes-Nashov ravnotežni rezultat drugih mehanizama. Drugim riječima, načelo otkrivanja drži da postoji mehanizam otkrivanja ekvivalentne isplativosti koji posjeduje ravnotežu u kojoj igrači vjerodostojno izvještavaju svoje tipove u bilo kojoj Bayesovskoj igri.

Bayesovska igra ima najrelevantniju ulogu u proučavanju teorije ekonomskih igara, što je u osnovi proučavanje strateškog odlučivanja (donošenja odluka). Takve igre su igre s nepotpunom informacijom, to jest igraču nije poznata informacija o funkcijama isplate ostalih igrača. Nepotpuna informacija modelira se pretpostavkom o postojanju tipa igrača. Preciznije, svaki igrač zauzima jedan od tipova igrača koja su mu dostupna na način da se obuhvate sve moguće strategije i funkcije isplate. Nadalje, pretpostavlja se da svaki igrač zna samo svoj tip, a uz taj dani tip i vjerojatnosnu distribuciju o mogućim tipovima preostalih igrača (s kojom vjerojatnošću se određeni tip igrača pojavljuje).

U ne-Bayesovskoj igri smatra se strateškim modelom ako je svaka strategija na tom profilu najbolji odgovor ili strategija koja daje najpovoljniji ishod svakoj drugoj strategiji u profilu. Ili drugim riječima, strateški model smatra se Nashovom ravnotežom ako ne postoji druga strategija koju igrač može upotrijebiti, a da rezultira boljom isplatom s obzirom na sve strategije koje odaberu drugi igrači.

Bayes-Nashova ravnoteža proširuje principe Nashove ravnoteže u kontekstu Bayesovske igre koja ima nepotpune informacije. U Bayesovskoj igri Bayes-Nashova ravnoteža se postiže kada svaki tip igrača koristi strategiju koja maksimizira očekivanu isplatu s obzirom na akcije svih tipova drugih igrača i uvjerenja tog igrača o tipovim ostalih igrača.

Princip otkrivanja važan je za modeliranje kad postoje:

- dva igrača (obično poduzeća)
- treća strana (obično vlada) koja upravlja mehanizmom za postizanje poželjnog socijalnog ishoda
- nepotpune informacije (posebno, igrači imaju tipove koje skrivaju od drugog igrača i vlade)

Općenito, može se dokazati da je izravni mehanizam otkrivanja (u kojem govorenje istine rezultira Nashovom ravnotežom) ekvivalentan bilo kojem drugom mehanizmu koji je dostupan državi. U ovom je kontekstu direktan mehanizam otkrivanja onaj u kojem su strategije samo tipovi koje igrač može otkriti o sebi i je li činjenica da ovaj ishod može postojati i biti jednak drugim mehanizmima koji sadrže načelo otkrivanja. Princip otkrivanja koristi se najčešće da bi dokazao nešto o čitavoj klasi mehanizama ravnoteže odabirom jednostavnog mehanizma izravnog otkrivanja, dokazivanjem rezultata o tome i primjenom načela otkrivanja kako bi se ustvrdilo da je rezultat istinit za sve mehanizme u tom kontekstu.

### 2.3 Moralni hazard

Moralni hazard predstavlja nemoralne radnje jedne strane ugovornog odnosa kako bi, zbog nemogućnosti druge strane da ga nadgleda, utjecao na svoju korist. Problem je uzrokovan asimetričnim informacijama i nastaje nakon izvođenja transakcije. Na financijskim tržištima to je rizik da bi se zajmoprimac mogao uključiti u aktivnosti koje su nepoželjne i nemoralne sa stajališta kreditora jer se zbog njih smanjuje vjerojatnost da će zajmoprimac vratiti kredit. Nakon što je kredit isplaćen zajmodavac nema dovoljno informacija o namjerama zajmoprimaca, pa postoji mogućnost da posuđena sredstva zajmoprimac preusmjeri na transakcije s visokim očekivanim prinosom, ali i s visokim rizikom. Tako se smanjuje

moгуćnost povrata kredita.

Uvodimo pojam *problem principal-agent* u svrhu lakšeg razumijevanja daljnjeg teksta. Naime, kad god blagostanje jedne osobe ovisi o akcijama druge osobe u pitanju je odnos principal-agent. Primjere za to vidimo u odnosima poslodavac-zaposlenik, vlasnik-menadžer, osiguravatelj-osiguranik. Principal (vlasnik) je osoba koja daje ovlasti agentu (menadžeru) da djeluje u njegovo ime i za njegov račun. Dakle, principal zapošljava jednog ili više agenata za ostvarenje nekog cilja i prema tome, veliki dio odlučivanja prenosi se s principala na agenta. Krucijalan problem za principala jest pronaći shemu kompenzacije koja će motivirati agenta da djeluje u njegovu interesu. S obzirom da principal ne može aktivnosti agenta nadgledati u potpunosti, postoji mogućnost da agent ne poduzima aktivnosti i napore u interesu principala sve dok on ne formulira odgovarajuću shemu kompenzacija ili nagrada za agenta koja ispunjava agentove i principalove interese. Učinkovita kompenzacijska shema ili ugovor mora, s jedne strane donositi maksimum očekivanog profita principalu, a s druge strane treba biti prihvatljiva agentu koji u konkurentnom okruženju ima mogućnost alternativne akcije.

Poseban tip moralnog hazarda koji se naziva problem principala (vlasnik dionica) i agenta (menadžer koji upravlja poduzećem) pojavljuje se kod ugovora o vlasničkom ulaganju zbog razdvajanja vlasništva i kontrole. Kapital pribavlja principal te očekuje povrat na uloženo, dok agent upravlja poduzećem i donosi odluke uz naknadu koja je unaprijed dogovorena. Zbog asimetričnosti informacija principal nema sve informacije o aktivnostima i odlukama menadžera pa nastaje agencijski problem odnosno moralni hazard. Zbog menadžerskih aktivnosti i odluka vlasnik snosi rizik gubitka ulaganja ili neadekvatnog povrata na uloženo dok menadžer dobiva ugovorenu naknadu bez obzira na rezultat poslovanja.

I na tržištu dužničkih instrumenata pojavljuje se sličan problem. U dužničkom ugovoru na posuđena sredstva zajmoprimcu definira se fiksni prinos zajmodavcu. Kako zajmodavac ne može utjecati na odluke zajmoprimca o upravljanju kapitalom i o načinu investiranja, zajmodavac ima rizik gubitka svojih sredstava u slučaju krivih procjena zajmoprimca ili dobitka fiksnog prinosa od kamata čak i ukoliko se investicija pokaže vrlo profitabilna jer preostali profit zadržava zajmoprimac.

Općenito, zajmodavci neće sudjelovati u upravljanju projektima koje financiraju. To može proizaći iz samo-nametnute političke odluke financijskih institucija, usmjerene na očuvanje njihovog ugleda, ili zato što zakon može sankcionirati takvo ponašanje snižavanjem ranga banke u liniji vjerovnika u slučaju bankrota, ako se dokaže da su sudjelovali u upravljanju bankrotirajućeg poduzeća. Slijedom toga, nije uvijek lako zajmodavcu nametnuti određenu

upotrebu za kredit dodijeljen poduzeću.<sup>3</sup> Također nije lako utvrditi ima li banka mogućnost otplate. To je glavni izvor problema moralnog hazarda u kreditnim aktivnostima.

Ovi problemi s moralnim hazardom mogu dovesti do kreditnog racioniranja točno na isti način kao što to čini nepovoljna selekcija. Moralni hazard može stvoriti nemonotonu vezu između kotiranih kamatnih stopa i očekivane stope prinosa, kao u Stiglitz-Weissovom modelu, i stoga dovesti do ravnotežnog kreditnog racioniranja.

Uvodimo sada jednostavan model kreditnog tržišta s moralnim hazardom potreban za daljnje razumijevanje razrade ovog poglavlja rada.

U tom modelu poduzeća nastoje financirati investicijske projekte veličine normalizirane na 1. Bezrizična kamatna stopa normalizira se na nulu. Tvrtke imaju izbor između dobre tehnologije, koja proizvodi  $G$  s vjerojatnošću  $\pi_G$  (i nula inače), i loše tehnologije, koja proizvodi  $B$  s vjerojatnošću  $\pi_B$ . Pretpostavimo da samo dobri projekti imaju pozitivnu neto (očekivanu) sadašnju vrijednost,  $\pi_G G > 1 > \pi_B B$ , ali da je  $B > G$ , što podrazumijeva  $\pi_G > \pi_B$ . Pretpostavimo i da uspjeh investicije provjeravaju autsajderi, ali ne i izbor tehnologije ili povrat.<sup>4</sup> Stoga poduzeće može obećati da će vratiti neki fiksirani iznos  $R$  (nominalni dug) samo u slučaju uspjeha. Poduzeće nema drugi izvor novca, pa je otplata jednaka nuli ako investicija ne uspije. Ključni element ovog modela je da vrijednost nominalnog zaduženja poduzeća  $R$  određuje njezin izbor tehnologije. Poduzeće će odabrati dobru tehnologiju ako i samo ako to daje veći očekivani profit:

$$\pi_G(G - R) > \pi_B(B - R). \quad (2.1)$$

Kako je  $\pi_G > \pi_B$ , (2.1) je ekvivalentno

$$R < R_C = \frac{\pi_G G - \pi_B B}{\pi_G - \pi_B}, \quad (2.2)$$

gdje  $R_C$  označava kritičnu vrijednost nominalnog duga iznad koje poduzeće odabire lošu tehnologiju. S gledišta zajmodavca, vjerojatnost otplate  $\pi$  stoga ovisi o  $R$ :

$$\pi(R) = \begin{cases} \pi_G, & \text{ako } R \leq R_C, \\ \pi_B, & \text{ako } R > R_C. \end{cases} \quad (2.3)$$

<sup>3</sup>Izuzetne iznimke su hipotekarni krediti i financiranje projekata. Ali čak i financiranje zaliha (koje u načelu banke mogu lako nadzirati) u praksi ima važan zapis o prevarama u vezi s financiranjem zaduživanja.

<sup>4</sup>Ako je bio promatran povrat ( $G$  ili  $B$ ), izbor tehnologije može se zaključiti naknadno. To je razlog zašto moramo napraviti ovu spornu pretpostavku.



Dobiva se konkurentna ravnoteža kreditnog tržišta za  $R$  tako da

$$\pi(R)R = 1 \quad (2.4)$$

Budući da je  $\pi_B R < 1$  za  $R \leq B$ , ravnoteža je moguća samo kada se primijeni tehnologija  $G$ . To povlači  $R < R_C$ , a time i  $\pi_G R_C < 1$ , što je zadovoljeno samo kada moralni hazard nije previše važan. Ako je  $\pi_G R_C < 1$ , ravnoteža ne uključuje trgovinu, a tržište kredita propada jer se dobri projekti ne mogu financirati, a loši projekti imaju negativnu neto sadašnju vrijednost.

Vratimo se sada na poduzeće koje ima izbor između dobre tehnologije, koja proizvodi  $G$  (za jediničnu investiciju) s vjerojatnošću  $\pi_G$  (i nula inače), i loše tehnologije, koja proizvodi  $B$  s vjerojatnošću  $\pi_B$ . Pretpostavimo da dobra tehnologija ima veći očekivani povrat,

$$\pi_G G > \pi_B B,$$

ali novčani tok u slučaju uspjeha je veći za lošu tehnologiju,

$$B > G,$$

što povlači da je  $\pi_B < \pi_G$ . Stoga je loša tehnologija rizičnija od dobre. U ugovoru o zajmu je određen iznos  $R$  koji poduzeće treba vratiti u slučaju uspjeha. Budući da je veličina zajma normalizirana na 1,  $R$  se može protumačiti kao (1 plus) kamatna stopa na kredit. Izbor tehnologije odabran od strane poduzeća je tada jednostavan. Iz jednadžbi (2.2) i (2.4) slijedi da će se dobra tehnologija odabrati ako i samo ako

$$\pi_G(G - R) \geq \pi_B(B - R).$$

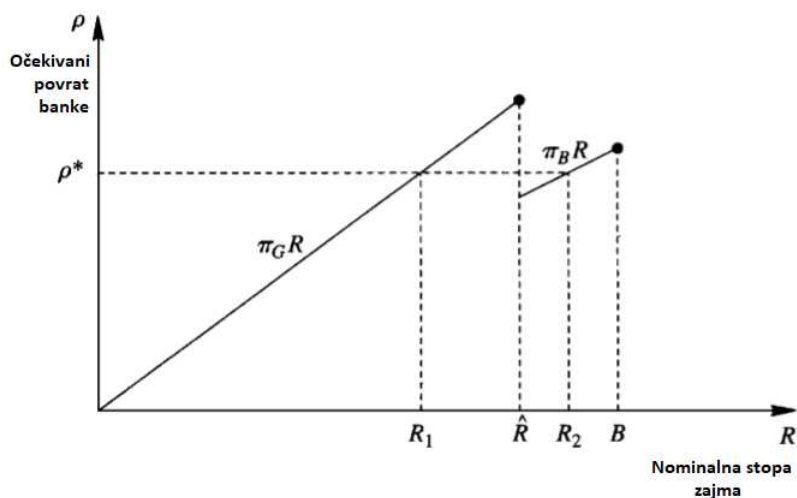
Definiranjem  $\hat{R} = (\pi_G G - \pi_B B) / (\pi_G - \pi_B)$ , to je ekvivalentno  $R \leq \hat{R}$ .

Stoga, kao što je prikazano i na slici 2.2 možemo odrediti očekivani povrat banke na zajam kao funkciju potrebne otplate. Za vrijednosti  $R$  niže od  $\hat{R}$ , očekivana otplata je  $\pi_G R$ , a za vrijednosti  $R$  veće od  $\hat{R}$ , to je jednako  $\pi_B B$ .

Područje  $R > B$  nije zanimljivo, jer otplata ne može premašiti  $B$ , pa je stoga očekivana otplata konstanta na ovom području i jednaka  $\pi_B B$ .

Kao i prije, ponuda kredita dobit će se kao funkcija očekivane otplate  $\rho$ .

Najjednostavnija specifikacija odgovara beskonačno elastičnoj ponudi novčanih sredstava (kada je  $\rho$  jednak nekoj konstanti  $\rho^*$ ). U tom slučaju mogu postojati dvije ravnoteže (kad



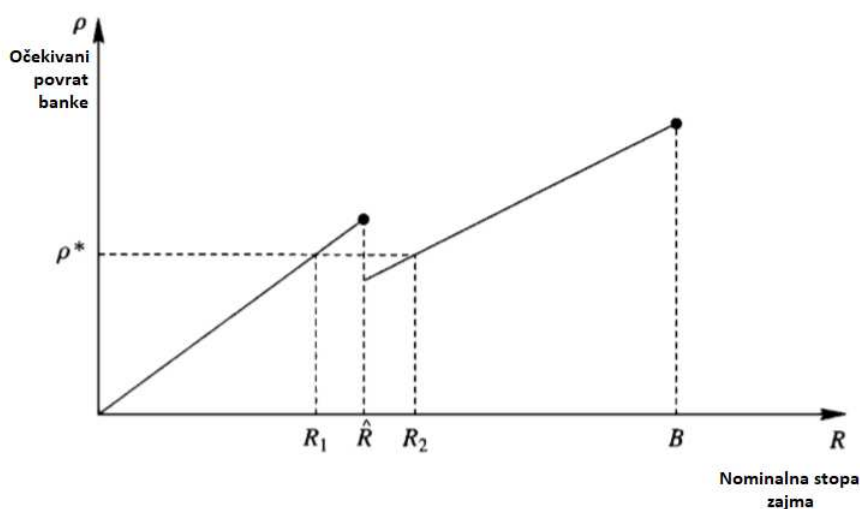
Slika 2.2: Očekivani povrat banke kao funkcija od  $R$  u Bester-Hellwig modelu: Slučaj 1.

je  $\pi_B \hat{R} < \rho^* < \pi_B B$ ), kao što je prikazano na slikama 2.2<sup>5</sup> i 2.3. I  $R_1$  i  $R_2$  su kamatne stope pri kojima se kreditno tržište čisti.

Ovaj je rezultat presudno povezan s pretpostavkama ponašanja banaka oko utvrđivanja cijena, jer da su zajmodavci utvrđivali cijene,  $R_2$  ne bi bila ravnotežna kamatna stopa. Ponudom stope zajma  $R_1 + \varepsilon$  malo iznad  $R_1$  ( $\varepsilon$  je pozitivan i mali), banka bi mogla privući sve zajmoprimce i napraviti pozitivan profit. U svakom slučaju, ravnotežno kreditno racioni-ranje se ne može dogoditi kada je ponuda sredstava beskonačno elastična, jer će se tržište očistiti.

<sup>5</sup>Slika 2.2 je iz reference [19] str. 179

Pretpostavljajući, kao i obično, da funkcija ponude depozita  $S(\rho)$  nije beskonačno elastična, funkcija  $S(\rho(R))$  nije rastuća, već doseže globalni maksimum u točki  $\hat{R}$  za slučaj 1 (vidjeti sliku 2.2) Bester-Hellwigovog modela (*Moral hazard and equilibrium credit rationing*, vidi [3]) i lokalni maksimum u točki  $\hat{R}$  za slučaj 2 (vidjeti sliku 2.3<sup>6</sup>). Tada se kreditno tržište može čistiti ili ne, točno onako kako se događa u Stiglitz-Weiss modelu (vidjeti sliku 1.3).



Slika 2.3: Očekivani povrat banke kao funkcija od  $R$  u Bester-Hellwig modelu: Slučaj 2.

Racioniranje se događa za funkciju ponude koja je strogo rastuća u očekivanom povratu  $\rho$  ako

$$D > S(\rho(\hat{R})),$$

gdje je  $D$  (neelastična) potražnja za kreditom za kotiranu kamatnu stopu jednaku  $\hat{R}$ . Ovaj jednostavan model daje glavnu intuiciju o tome kako moralni hazard može dovesti do kreditnog racioniranja. Može biti proširen uključivanjem kolaterala u specifikaciji ugovora o zajmu. To rezultira izmjenom poticaja za odabir između dva investicijska projekta. Lako se pokaže da je prethodni rezultat istinit pod uvjetom da je  $\hat{R}$  zamijenjen s  $\hat{R} + C$ , gdje je  $C$  vrijednost kolaterala.

<sup>6</sup>Slika 2.3 je iz reference [19] str. 180

## Poglavlje 3

# Ravnoteža sa širom klasom ugovora

Bankar suočen s heterogenom raspodjelom potencijalnih zajmoprimaca može imati koristi od diskriminacije među njima. Činjenica da bankar nije u mogućnosti identificirati zajmoprimce navest će ga da razmatra načine za razvrstavanje u smislu da će svaka vrsta dužnika odabrati određenu vrstu ugovora. Samoizbor klijenata proizvest će se iz diferencijacije proizvoda. Tu su ideju, na primjer, istražili Mussa i Rosen (*Monopoly and product quality*, vidi [14]) u slučaju monopola za trajno dobro, a Rothschild i Stiglitz (*Equilibrium in competitive insurance markets: An essay on the economics of imperfect information*, vidi [15]) u slučaju konkurentnog tržišta osiguranja. U ekonomiji, trajno dobro je ono koje se ne troši brzo ili, točnije, ono koje donosi korisnost tijekom vremena i ne potroši se u potpunosti pri jednoj upotrebi.

Prirodni način modeliranja ove strategije banke na kreditnom tržištu je razmatranje izbornika ugovora  $\gamma_i = (R_i, C_i)_{i \in I}$  zajedno s kamatnom stopom  $R_i$  i kolateralnim zahtjevom  $C_i$ . Zajmodavac može ponuditi različite ugovore o zajmu sa promjenjivim zahtjevima kolaterala, a kamatna stopa je padajuća funkcija kolaterala. Druga je mogućnost da se daju različiti zajmovi različitih veličina, pri čemu je kamatna stopa rastuća funkcija veličine zajma. Moguće je koristiti i složnije izbornike ugovora, a izbornici mogu odrediti na koji način uvjeti ugovora ovise o promatranim varijablama.

Pratimo Bestera (*Screening vs rationing in credit markets with imperfect information*, vidi [2]), koji koristi model sa samo dvije vrijednosti za parametar rizika  $\theta$  ( $\theta \in \{\theta_L, \theta_H\}$ ), gdje je  $\theta_H$  veći rizik od  $\theta_L$ . U Besterovom modelu ograničenje bogatstva nije obvezujuće, a kolateral ima troškove pa rješenje savršeno osiguranog zajma je neučinkovito. Strategija svake banke je ponuditi dva ugovora  $\gamma_L, \gamma_H$  (po jedan za svaku vrstu zajmoprimaca). Kada je  $\gamma_L \neq \gamma_H$ , imamo razdvajajuće ugovore. Kada je  $\gamma_L = \gamma_H$ , govorimo o ujedinjujućoj situaciji. Konkurencija na svaki od ovih ugovora podrazumijeva da je očekivana dobit nula

za svaki od njih , tako da

$$\rho(\gamma_L) = \rho(\gamma_H) = \rho_0,$$

gdje je  $\rho_L$  očekivani povrat procijenjen distribucijom  $L$ -ovog novčanog toka (i slično za  $\rho_H$ ), a  $\rho_0$  je trošak izvora sredstava banke.

Razdvajajuća ravnoteža definirana je kao par (posebnih) ugovora  $(\gamma_L^*, \gamma_H^*)$  tako da

1.  $\gamma_L^*$  preferiraju niskorizična poduzeća, a  $\gamma_H^*$  preferiraju visokorizična;
2. nijedna banka nije u mogućnosti ponuditi drugi ugovor po kojem će dobiti očekivanu stopu povrata veću od  $\rho_0$ ;
3.  $\rho_L(\gamma_L^*) = \rho_H(\gamma_H^*) = \rho_0$ .

Ujedinjujuća ravnoteža definirala bi se na isti način kada  $\gamma_L^* = \gamma_H^* = \gamma^*$  (oba tipa poduzeća odabiru isti ugovor), tako da je očekivani povrat ugovora  $\gamma^*$ , označen s  $\bar{\rho}(\gamma^*)$  procijenjen s cijelim skupom poduzeća. Analogno uvjetu 3 može se pisati  $\bar{\rho}(\gamma^*) = \rho_0$ .

Bester utvrđuje da ako postoji ravnoteža, to ne podrazumijeva kreditno racioniranje. To se može dokazati pomoću slike 3.1. Banke će preferirati ugovore s višim kolateralom  $C$  i kamatnim stopama  $R$ , dok će poduzeća preferirati ugovore s nižim kolateralom i kamatnim stopama. Primijetimo da su krivulja izoprofita banke i krivulje zajmoprimaca različite, jer postojanje troškova zaloga kolaterala podrazumijeva da to nije igra konstantne sume.<sup>1</sup>

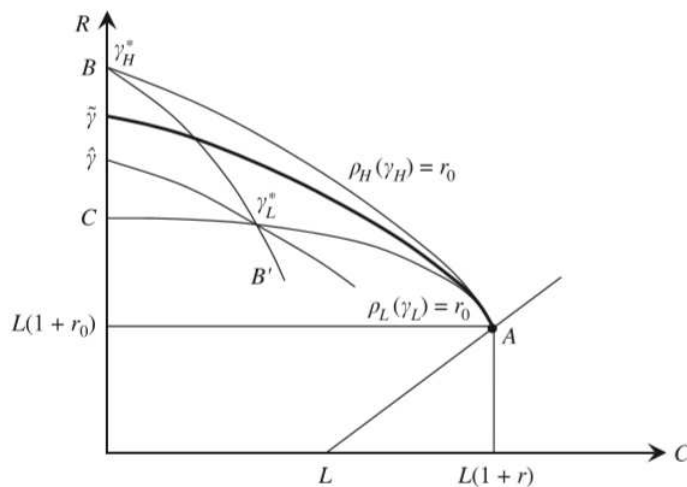
---

<sup>1</sup>U okvirima teorije igara to su igre kod kojih je ukupna dobit svih igrača jednaka za sve moguće poteze tih igrača.



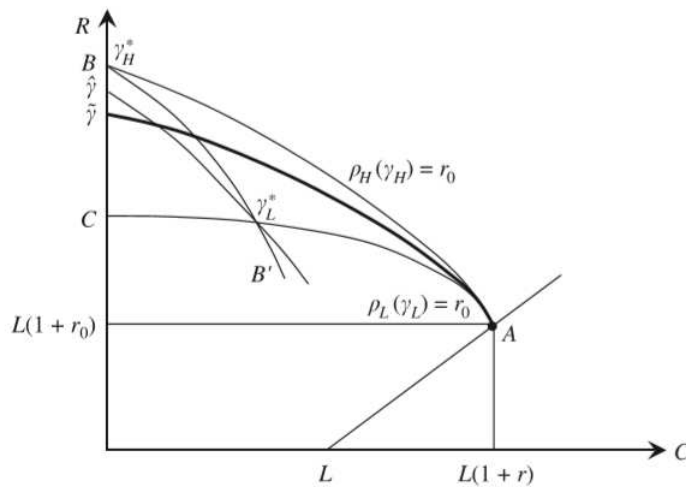
Konačno, potrebno je potvrditi da je uvjet 2 iz definicije ispunjen, i za razdvajajuće ugovore i za ujediniujuće ugovore. Prvo, niti jedan razdvajajući par ugovora ne dominira  $(\gamma_L^*, \gamma_H^*)$ . Zaista,  $\gamma_H^*$  je ugovor koji preferiraju  $H$  tipovi na krivulji nultog profita; nijedan drugi ugovor  $\gamma_H$  ne može ih privući i donijeti pozitivan profit. S druge strane, da bi ugovor  $\gamma_L$  bio preferiran od strane  $L$  i napravio nulti profit, trebao bi biti s lijeve strane  $\gamma_L^*$  i na  $AC$  mjestu. Takav bi ugovor također privukao sve zajmoprimce tipa  $H$ , a banka bi pretrpjela gubitak. Drugo, uvjet nultog profita za ujediniujući ugovor ( $\bar{\rho}(\gamma) = \rho_0$ ) definira krivulju  $A\tilde{\gamma}$  (slike 3.2 i 3.3). Na toj krivulji i  $L$  i  $H$  preferiraju  $\tilde{\gamma}$ , pa je  $\tilde{\gamma}$  jedini kandidat za ujediniujući ugovor. Ako krivulja indiferencije za zajmoprimce tipa  $L$  koja prođe kroz  $\gamma_L^*$  presijeca vertikalnu os u točki  $\hat{\gamma}$  ispod  $\tilde{\gamma}$  (vidi sliku 3.2<sup>3</sup>), tada će se  $L$  držati  $\gamma_L^*$ , a ugovor  $(\gamma_L^*, \gamma_H^*)$  je jedina razdvajajuća ravnoteža.

Ako je, naprotiv,  $\hat{\gamma}$  iznad  $\tilde{\gamma}$  (vidi sliku 3.3), tada ravnoteža ne postoji jer je moguće kreirati profitabilne ugovore  $\gamma_L$  koji će privući samo zajmoprimce tipa  $L$  i donijeti profit.  $\tilde{\gamma}$  nije ravnoteža jer se može destabilizirati razdvajajućim ugovorom, ali ipak razdvajajuća ravnoteža dominira udružujućim ugovorom  $\tilde{\gamma}$ .



Slika 3.2: Razdvajajuća ravnoteža u Besterovom modelu: Ravnoteža postoji

<sup>3</sup>Slika 3.2 je iz reference [19] str. 184



Slika 3.3: Razdvajajuća ravnoteža u Besterovom modelu: Ravnoteža ne postoji

Ukratko, Besterov model pokazuje da ako postoji ravnoteža, neće doći do kreditnog racioniranja jer se kolaterali koriste za razvrstavanje različitih tipova dužnika. Dakle, povećavanje klase ugovora o zajmu eliminira racioniranje kredita.

U nekim slučajevima količina kolaterala potrebna da ravnoteža bude razdvajajuća može prelaziti agentovo bogatstvo. To ne znači povratak slučaju Stiglitz-Weiss, kao što su istaknuli Besanko i Thakor (1987.). Besanko i Thakor koriste pomalo drugačiji okvir, u kojem je distribucija novčanog toka agenta  $L$  manje rizična u smislu stohastičke dominacije prvog reda.

Slike 3.2 i 3.3<sup>4</sup> se još uvijek mogu upotrijebiti za pokazivanje da će ugovor  $(R^L, C^L)$  s lijeve strane  $\gamma_L^*$  na  $AC$  krivulji također preferirati agent  $H$ . Ipak klasa ugovora može se obogatiti uvođenjem mogućnosti stohastičkog racioniranja. Ako su agenti koji zahtijevaju ugovor  $(R^L, C^L)$  racionirani, to bi moglo imati jači utjecaj na zajmoprimce tipa  $H$  (koji se mogu pridržavati ugovora  $\gamma_H^*$ ) nego na zajmoprimce tipa  $L$ , kojima ugovor  $\gamma_H^*$  nije privlačan. Na taj se način obnavlja razdvajanje (pod uvjetom da  $W$  nije previše nizak) i dobije se konkurentna ravnoteža u kojoj su racionirani manje rizični agenti, što je paradoksalan rezultat.

<sup>4</sup>Slika 3.3 je iz reference [19] str. 184



Može se tvrditi da u smislu teorije igara formulacija konkurencije u ugovorima, kao što je to slučaj u Besterovom modelu, nije u potpunosti zadovoljavajuća, posebno zato što ravnoteža možda ne postoji (barem u čistim strategijama). To je natjeralo Hellwiga (*Some recent developments in the theory of competition in markets with adverse selection*, vidi [8]) da ispita složenije igre u kojima banke mogu odbiti neke podnositelje zahtjeva nakon što su promotrile sve ponuđene ugovore i izbore zajmoprimaca. Hellwig pokazuje da ravnoteža uvijek postoji, a što je još važnije, to može biti ujedinijuća ravnoteža, koja ponovno uvodi mogućnost kreditnog racioniranja.

## Poglavlje 4

### Osvrt i zaključak

U današnje vrijeme bez informacija gotovo je nemoguće poslovati, razmjena informacija ključna je za funkcioniranje poslovanja. Kvalitetne informacije su jedan od bitnih resursa jer se na njima temelje dobre odluke. Kao što je razmjena informacija bitna za timski rad da bi se ostvario neki cilj, isto tako je bitna i na tržištu gdje se nalaze dvije strane u određenoj transakciji. Kako postoje savršene ili simetrične informacije, tako postoje i nesavršene ili asimetrične informacije koje sa sobom donose i određene probleme koji utječu na funkcioniranje tržišta.

Na kreditnom tržištu, zbog nesavršenih informacija funkcija ponude kredita može imati posebna svojstva što za posljedicu ima da se funkcije ponude i potražnje za kreditima ne sijeku. Dužnici su tada racionirani jer neće dobiti iznos kredita koji žele, pri bilo kojoj kamatnoj stopi. Jasna definicija ravnotežnog kreditnog odnosa nije ni postojala prije korisnih doprinosa u radovima Baltenspergera (*Credit rationing: Issues and questions*, vidi [1]), Keetona (*Equilibrium credit rationing*, vidi [10]), te De Meze i Webba (*Efficient credit rationing*, vidi [5]).

Kreditno racioniranje predmet je opsežne literature. Primjerice, uzeto je kao postulat u doktrini o raspoloživosti, razvijenoj ranih 1950-ih. Prema ovoj doktrini, banke su ograničene dostupnošću sredstava koja mogu privući, te je stoga ravnoteža na kreditnom tržištu određena uvjetima ponude. U takvom bi kontekstu monetarna politika bila vrlo učinkovita. Promjene u novčanoj ponudi imale bi izravne učinke na kredit umjesto neizravnih projekata usmjerenih promjenama kamatnih stopa. Međutim, ova teorija ima veliki nedostatak, ne objašnjava zašto banke ne mogu povećati svoje kamatne stope kako bi izjednačile potražnju s ponudom i ostvarile više profita.

Nesavršenosti tržišta opisane u ovom radu dovode u pitanje njegovu učinkovitost i motiviranost ulagača za djelovanje. Navedene probleme moguće je reducirati.

- Jedno od mogućih rješenja je razvoj privatnog i nezavisnog tržišta informacija. Dostupnost informacija i njihova transparentnost povećava se izdavanjem i prodajom računovodstvenih i revizorskih izvještaja te poslovnih informacija putem specijaliziranih institucija poput kreditnih agencija. Glavni izvor računovodstvenih informacija su financijski izvještaji korporacija koji daju informacije korisne u procesu odlučivanja. Na osnovu računovodstvenih informacija prezentiranih u financijskim izvještajima ulagači donose odluke o investiranju, a banke odluke o kreditiranju poslovnih subjekata. Izvještaj, sastavljen nakon obavljanja postupka revizije, koji daje stručno mišljenje u vezi s financijskim izvještajem mora biti u skladu sa zakonskim propisima i međunarodnim računovodstvenim standardima. Prilaže se uz financijski izvještaj poduzeća zainteresiranim korisnicima, koji time dobijaju uvid u pouzdanost financijskog izvještaja.

Međutim, efikasnost privatne proizvodnje informacija od strane kreditnih agencija bit će umanjena u slučaju kada ljudi koji ih nisu platili koriste te informacije. U literaturi se ova poteškoća naziva problem slijepog putnika. To je zapravo situacija u kojoj pojedinac dopušta da netko drugi plaća korištenje nekog dobra, a on uživa u njegovim koristima. Budući da su svi skloni ponašanju slijepog putnika učinkovitost je umanjena.

- U tom se slučaju pokazuje uspješnom državna intervencija reguliranja financijskih tržišta koja od emitenata zahtijeva javno objavljivanje istinitih i pravovremenih podataka o poslovanju, poštivanje standarda računovodstvenih načela te sankcioniranje oportunitizma sudionika na tržištu.

Bankovni sektor je reguliran u najvećoj mjeri, te je pod nadzorom i kontrolom nadležnih državnih institucija. Rad kreditnih agencija kao jednih od najznačajnijih financijskih posrednika u Republici Hrvatskoj nadzire Hrvatska agencija za nadzor financijskih usluga (HANFA) i Hrvatska narodna banka (HNB). 2004. godine 20 hrvatskih banaka osnovalo je Hrvatski registar obveznika po kreditima (HROK) s ciljem smanjenja utjecaja asimetričnih informacija. To je sustav za prikupljanje, obradu i razmjenu informacija o svim kreditnim obvezama klijenata financijskih institucija korisnica HROK-a i urednosti njihovog podmirivanja. Kreditna izvješća na raspolaganju su bankama s ciljem efikasnijeg upravljanja kreditnim rizicima te građanima u svrhu osobne informiranosti. Registar funkcionira na dobrovoljnosti, dakle kreditno izvješće se pravi samo uz pismenu suglasnost klijenta. Također, ne sudjeluju sve banke i društva u registru pa je to uzrok manjkavosti ovakvog načina prikupljanja i prodaje informacija o kreditnim obvezama potencijalnog klijenta.

- Posljedice djelovanja asimetričnih informacija na tržištu kredita mogu se umanjiti i traženjem odgovarajućih instrumenata osiguranja vraćanja kredita i analizom neto sadašnje vrijednosti dužnika. Kolateral, odnosno pravo vlasništva obećano kreditoru kao osiguranje

vraćanja duga česta je i bitna sastavnica dužničkih ugovora. Zajam će se jednostavnije odobravati zajmoprimcima koji imaju veću neto vrijednost (vlastiti kapital) kao razliku između imovine i obveza.

- Još jedan način je precizno ugovaranje uz ugovorne restrikcije, te praćenje i brza naplata problematičnih kredita.

Iako su kreditnom politikom banke definirani uvjeti utvrđivanja kreditne sposobnosti klijenata, kao i kvaliteta, utrživost i vrijednost instrumenata osiguranja u odnosu na uvjete traženoga kredita, ipak se jedan dio odobrenih zajmova pretvara u zajmove koji ne donose prihode od kamata i kod kojih je naplata neizvjesna. Takvi krediti predstavljaju potencijalne gubitke za banku te kao posljedica toga negativno utječu na poslovanje banaka, ali isto tako i na gospodarski rast zbog smanjene sklonosti banaka prema riziku, odnosno, zbog manje dostupnosti bankovnih kredita. Sukladno Odluci o upravljanju rizicima koju je donijela Hrvatska narodna banka, kreditni rizik definiran je kao rizik gubitka kojeg uzrokuje neispunjavanje dužnikove novčane obveze prema kreditnoj instituciji. Ako je dužnik trajno izgubio kreditnu sposobnost ili ne postoji mogućnost aktivne suradnje, tada se primjenjuju strategije naplate potraživanja (nagodbe, djelomični otpis, prisilna naplata). Prisilna naplata primjenjuje se tek u situacijama kada klijent odbija suradnju i kad su iscrpljene sve mogućnosti naplate u ranijim fazama, a banke izbjegavaju ovaj način jer su postupci prisilne naplate pred sudovima dugotrajni i neefikasni. Također uzrokuju dodatne troškove i za banku i za klijenta. Važno je naglasiti da uspjeh naplate neprihodonosnih kredita leži u pravovremenom uočavanju i analiziranju razloga koji su doveli do pogoršanja u ispunjavanju dužnikovih obveza. Bitno je odrediti najprikladniju strategiju za svako pojedino potraživanje u cilju što kraćeg vremena naplate, povećanja iznosa naplate te smanjenja pravnih aktivnosti. Odluka o izboru strategija naplate ovisi i o broju dana kašnjenja po kreditima te raspoloživim instrumentima osiguranja.

# Bibliografija

- [1] Baltensperger, E., *Credit rationing: Issues and questions*, Journal of Money, Credit and Banking, Volume 10, Issue 2, 1978, 170-183.
- [2] Bester, H., *Screening vs rationing in credit markets with imperfect information*, American Economic Review, Volume 75, Issue 4, 1985, 850-855.
- [3] Bester, H., and M. Hellwig, *Moral hazard and equilibrium credit rationing*, In Agency theory, information and incentives, ed. G. Bamberg and K. Spremann. Heidelberg: Springer, 1987.
- [4] Blackwell, N., and A. Santomero, *Bank credit rationing and the customer relation*, Journal of Monetary Economics, Volume 9, Issue 1, 1982, 121-129.
- [5] De Meza, D., and D. Webb, *Efficient credit rationing*, European Economic Review, Volume 36, Issue 6, 1992, 1277-1290.
- [6] Freimer, M., and M. Gordon, *Why bankers ration credit*, Quarterly Journal of Economics, Volume 79, 1965, 397-410.
- [7] Gale, D., and M. Hellwig *Incentive-compatible debt contracts: The one-period problem. Review of Economic Studies*, 1985,647–663.
- [8] Hellwig, M., *Some recent developments in the theory of competition in markets with adverse selection*, European Economic Review, Volume 31, Issue 1-2, 1987, 319-325.
- [9] Jaffee,D., and F. Modigliani, *A theory and test of credit rationing*, American Economic Review, Volume 59, 1969, 850-872.
- [10] Keeton, W. *Equilibrium credit rationing*, Garland Press, New York, 1979.
- [11] Smith, V.L., *A theory and test of credit rationing: Some generalizations*, American Economic Review, Volume 62, 1972, 66-76.

- [12] Mishkin F., *The Economics of money, banking and financial markets*, 4.izdanje, Pearson Canada Inc., Toronto, Ontario, 2011.
- [13] Riley, J., *Credit rationing: A further remark*, American Economic Review, Volume 77, Issue 1, 1987, 224-227.
- [14] Mussa, M., and S. Rosen, *Monopoly and product quality*, Journal of Economic Theory, Volume 18, Issue 2, 1978, 301-317.
- [15] Rothschild, M., and J. Stiglitz, *Equilibrium in competitive insurance markets: An essay on the economics of imperfect information*, Quarterly Journal of Economics, Volume 90, Issue 4, 1976, 629-649.
- [16] Stiglitz, J., and A. Weiss *Credit rationing in markets with imperfect information*, American Economic Review, Volume 71, Issue3 , 1981, 393–410.
- [17] Townsend, R., *Optimal contracts and competitive markets with costly state verification*, Journal of Economic Theory, Volume 21, 1979, 265-293.
- [18] Williamson, S. D., *Costly monitoring, loan contracts, and equilibrium credit rationing*, Quarterly Journal of Economics, Volume 102, Issue 1, 1987, 135-145.
- [19] X. Engel i J.C.Rochet, *Microeconomics of banking*, 2. izdanje, The MIR Press,London, 2008.
- [20] Wikipedia, *Credit rationing*, [https://en.wikipedia.org/wiki/Credit\\_rationing](https://en.wikipedia.org/wiki/Credit_rationing)
- [21] <https://www.hanfa.hr/>
- [22] <https://www.hrok.hr/>

# Sažetak

Ovim radom barem djelomice je objašnjen problem asimetrije informacija, teškoće s kojima se tržište kredita pogođeno ovom problematikom može susresti te je navedeno na koji način te iste probleme možemo minimizirati, a u nekim situacijama potpuno iskorijeniti, u svrhu poboljšanja kvalitete tržišta.

Informacijski problemi na tržištu kredita poput negativne selekcije i moralnog hazarda usko su povezani s očekivanim povratima na bankarske kredite koji su samo djelomično monotone funkcije kamatne stope  $R$ . To može biti tako jer previsoke stope kredita mogu dovesti do povećanih stopa defaulta koje nadvladavaju rastuće očekivane povrate uzrokovane visokim stopama kredita. Dakle, glavna implikacija postojanja asimetričnih informacija je ta da funkcija ponude kredita može biti padajuća za visoke razine kamatnih stopa. Ako se potražnja za kreditom ponaša dobro, to jest kao silazna funkcija u odnosu na kamatnu stopu, može se dogoditi da pod određenim tržišnim uvjetima ne postoji ravnoteža čišćenja tržišta, odnosno krivulja ponude i potražnje se ne presijecaju. To je dovelo do uvođenja alternativnog koncepta ravnoteže, ravnotežnog kreditnog racioniranja tamo gdje potražnja za kreditom premašuje ponudu.

Nadalje, u radu se još proučavao Besterov model baziran na heterogenim klijentima i korištenju kolaterala kao sredstva za razvrstavanje različitih tipova dužnika od strane banke. Banka nudi za svaku vrstu zajmoprimca po jedan ugovor i shodno tome objašnjava se pojam ujedinjujuće i razdvajajuće ravnoteže. Uvodi se pojam klase ugovora o zajmu i pokazuje da se povećavanjem klase eliminira kreditno racioniranje.

# Summary

This paper explains, at least in part, the problem of information asymmetry, the difficulties that the credit market affected by this problem may encounter and outlines how these problems can be minimized, and in some situations completely eliminated, to improve the quality of the market.

Information problems in the credit market, such as negative selection and moral hazard are closely linked to the expected returns on bank loans, which are only partially monotonous functions of the interest rate  $R$ . This may be so because too high loan rates can lead to increased default rates that outweigh the rising expected returns that are caused by high loan rates. Thus, the main implication of the existence of asymmetric information is that the loan supply function may be decreasing for high interest rates. If the demand for credit behaves well, that is, as a decreasing function of the interest rate, it may happen that there is no equilibrium of market cleanliness under certain market conditions, i.e. the supply and demand curves do not intersect. This has led to the introduction of an alternative concept of equilibrium, equilibrium credit rationing where demand for credit exceeds supply.

Furthermore, the paper also studies the Bester's model based on heterogeneous clients and the use of collateral as a means of classifying different types of borrowers by the Bank. The Bank offers one contract for each type of borrower and the concept of pooling and separating equilibriums are explained accordingly. The concept of a loan agreement class is introduced and shows that increasing the class eliminates credit rationing.



# Životopis

Zovem se Gloria Lemac. Rođena sam 24. veljače 1995. godine u Šibeniku. Nakon završene osnovne škole u Vodicama, upisujem opći smjer Gimnazije Antuna Vrančića u Šibeniku. Potom sam 2013. godine upisala preddiplomski sveučilišni studij matematike na Sveučilištu u Rijeci - Odjel za matematiku, te ga završavam 2017. godine i stječem titulu sveučilišne prvostupnice matematike. Iste godine upisujem diplomski studij Financijska i poslovna matematika na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu.