

Zoran Bohaček
Nataša Šarlija
Mirta Benšić*

UDK 336.774.3
Izvorni znanstveni rad

UPOTREBA KREDIT SKORING MODELA ZA OCJENJIVANJE KREDITNE SPOSOBNOSTI MALIH PODUZETNIKA

Kreditni skoring je proces kojim se određuje koliko je vjerojatno da klijent kasni u otplatama rata kredita (Hand, Henley, 1997). Iako u Hrvatskoj postoje pravila i procedure ocjenjivanja kreditne sposobnosti klijenata, ipak konačna odluka o odobravanju, ili o odbijanju kreditnog zahtjeva počiva na subjektivnoj ocjeni kreditnih referenata odnosno kreditnih odbora svake banke. Stoga ovaj rad ima dva cilja: (i) kreirati kredit skoring model koji pokazuje značajne varijable za otplatu kredita malih poduzetnika za konkretnu financijsku instituciju; (ii) usporediti odluke donesene primjenom subjektivne ocjene kreditnih referenata s odlukama donesenima primjenom kredit skoring modela za konkretnu financijsku instituciju. Uzorak podataka sastojao se od 200 kredita koje je malim poduzetnicima odobrila jedna štedno-kreditna zadruga u Hrvatskoj. Za izgradnju modela upotrebljena je logistička regresija, jer je većina varijabli kategorijalna. Rezultati pokazuju da značajne varijable u modelu obuhvaćaju sljedeće grupe varijabli: poduzetnička ideja, plan rasta poduzeća, marketinški plan, karakteristike poduzetnika i poduzeća i karakteristike kreditnog programa. Istraživanje provedeno na podacima spomenute štedno-kreditne zadruge potvrdilo je da su odluke donesene upotrebom kredit skoring modela preciznije od onih donesenih subjektivnom ocjenom kreditnih referenata.

* Zoran Bohaček, dr. sc., direktor Hrvatske udruge banaka; Nataša Šarlija, dr. sc., asistent Ekonomskog fakulteta Sveučilišta u Osijeku; Mirta Benšić, dr. sc., docent Odjela za matematiku Sveučilišta u Osijeku. Članak primljen u uredništvo: 4. 3. 2003.

Uvod

Prilikom odobravanja kredita zajmotražiteljima, banku zanima kreditna sposobnost potencijalnog klijenta radi donošenja odluke o odobravanju, odnosno neodobravanju kredita. S tim u vezi potrebno je provesti ispitivanje sposobnosti i potreba klijenata radi utvrđivanja je li odabrani način financiranja pogodan. Kreditna analiza predstavlja proces određivanja vjerojatnosti da će klijent otplaćivati prispjele obveze po kreditu ([13]p.611)

Prije nešto više od 30 godina većina se banaka prilikom odlučivanja je li zajmotražiteljeva kreditna sposobnost dovoljna za odobravanje kredita oslanjala isključivo na subjektivnu ocjenu zajmotražitelja. Kreditni referenti u bankama oslanjali su se na vlastito znanje i iskustvo, ocjenjujući karakter osobe, kapital poduzeća, kolateral i ostalo. Takav je način vremenski veoma zahtjevan, skup i ovisio je o subjektivnim stavovima procjenitelja, pa su stoga banke pokušale usavršiti proces donošenja odluka. Stoga se počinju razvijati kredit scoring modeli. Kreditni scoring sustav je dodjeljivanja bodova zajmotražitelju da bi se dobivala bročana vrijednost koja pokazuje koliko je vjerojatno da zajmotražitelj u odnosu na ostale iskusi neki događaj, odnosno izvede neku aktivnost, primjerice kasni u otplati kredita ([11] p.89). Prvi su modeli bili univarijantni, zasnovani na računovodstvenim podacima. Komparirani su različiti financijski omjeri potencijalnog zajmotražitelja s istim omjerima industrije kojoj zajmotražitelj pripada i trendovima za taj omjer. Na taj način banka je mogla vidjeti razlikuju li se značajno omjeri potencijalnog zajmotražitelja sa standardom kakav je u danoj industriji. Prvi statistički univarijantni model za predviđanje financijskog neuspjeha prikazuje Beaver [4] godine 1966. On je zasnovao svoj model na sljedećim financijskim omjerima izračunavanim na temelju računovodstvenih podataka: 1.) tijek novca/ukupna imovina, 2.) čisti prihod/ukupni dugovi, 3.) tijek novca/ukupni dugovi. Za svaki pojedini omjer Beaver je izračunavao graničnu vrijednost, pa je poduzeće s omjerom većim od te vrijednosti smješteno u grupu potencijalno uspješnih, a poduzeće sa vrijednošću omjera manjom od definirane smješteno je u grupu potencijalno neuspješnih poduzeća. Budući da su univarijantni modeli uključivali samo jednu varijablu, bilo je veoma teško zaključivati samo na osnovi takve analize. Logičan je i prikladan nastavak univarijantne metodologije kombiniranje nekoliko mjera u smisleni prediktivni model, što je zapravo kreiranje multivarijantnog modela. Takav je Altmanov Z-skor model [1] koji se koristi multivarijantnim pristupom koji uključuje omjerne i kategorijalne vrijednosti koje se kombiniraju da bi se dobila mjera, nazvana skor kreditnog rizika, koja najbolje diskriminira između poduzeća koja su neuspješna i onih koja su uspješna. Altmanov Z-skor uključuje ove financijske koeficijente: 1.) radni kapital/ukupna imovina, 2.) zadržana zarada/ukupna imovina, 3.) zarada prije oporezivanja i kamata/ukupna imovina, 4.) tržišna vrijednost vlastitog kapi-

tala /knjigovodstvena vrijednost pasive, 5.) prodaja/ukupna imovina. Kada banka upotrebljava Altmanov Z-skor model, zahtjevi za kredit odobravaju se ako je Z-skor poduzeća veći od definiranog graničnog Z-skora ili se odbacuju ako je manji. Altman je također tvorac još jednog kredit scoring modela nazvanog ZETA model [2]. Varijable su toga modela sljedeće: 1.) zarada prije kamata i poreza/ukupna imovina, 2.) stabilnost zarade, 3.) zarada prije kamata i poreza/ukupne plaćene kamate, 4.) zadržana zarada/ukupna imovina, 5.) ukupna tekuća aktiva/ukupna tekuća pasiva, 6.) vlasnički kapital/ukupni kapital, 7.) ukupna imovina poduzeća. Svrha je toga modela bila analizirati i testirati klasificiranje poduzeća na ona koja će bankrotirati i na ona koja neće. U razvitku kredit scoring modela mnogi su kreditni *menadžeri* pokušali napraviti nekakvu praktičnu brojanu proceduru, ali do pojave kompjutera svi su ti pokušaji bili prilično neuspješni. Iznimka je bio Henry Wells koji je u vrijeme Drugog svjetskog rata kreirao kreditni scoring sustav koji je primjenjivao statističku metodologiju ([10] p.18). Još je nekoliko individualaca razvilo kredit scoring metodologiju u pedesetim godinama prošlog stoljeća, a svakako je veoma značajnu ulogu u kreditnoj industriji odigrao Fair, Isaac and Company ([10] p.19). Iskoristivši nagli rast potrošačkog društva (potreba za kreditima), pojavu “anoničnih” kredita (bez osobnog kontakta s kreditnim referentom) i dovoljan stupanj razvitka informatičke tehnologije (za statističku analizu velikog broja podataka), ova je kalifornijska konzultantska kompanija godine 1959. razvila prvu skor-karticu za American Finance Inc. – financijsku ustanovu koja se bavila indirektnim kreditiranjem kupnje automobila. Od tada je polaganim, ali neprekidnim tempom, kreditni scoring ušao u sve vrste kreditnih povlastica i danas je, barem u anglosaksonskim zemljama, osnovni instrument bez kojeg nijedan davatelj kredita ne bi ni pomislio upustiti se u takav posao.

Najveći broj kredit scoring modela za poduzeća obuhvaća financijske pokazatelje. Velika poduzeća i javne ustanove raspolažu strukturiranim i vremenski terminiranim izvještajima o svojim operacijama i financijama. No, kada se radi o malim poduzećima, situacija je drugačija, a to zahtijeva upotrebu drugih informacija za izgradnju kredit scoring modela. Ponekad je teško upotrebiti financijske omjere zato što se osobna aktivnost vlasnika i poslovna aktivnost malog poduzeća isprepliću i kombiniraju ([5] p.172). Osim toga, empirijska istraživanja Fair, Isaac and Co. Inc. pokazuju da podaci koji se pomno ispituju i uzimaju u obzir kod tradicionalnog načina ocjenjivanja, kao primjerice omjeri iz financijskih izvještaja, ne moraju biti ključni u određivanju budućeg plaćanja kada se radi o malom poduzeću. Jedan od razloga jest i to da manja poduzeća nemaju obvezu redovitih izvještaja, a i kad ih objavljuju ne moraju biti revidirani. Isto tako, rezultati malih poduzeća osjetno variraju, jer jedna velika narudžba može potpuno promijeniti financijsku sliku u tromjesečju. Stoga, najpopularniji scoring modeli za mala poduzeća uopće ne traže od malog poduzeća da dostavi financijske izvještaje, nego se karakteristike za scoring traže među osobnim karakteristikama vlasnika i među osnovnim podacima o aktivnostima poduzeća [6].

Istraživanja pokazuju djelotvornost i potrebu upotrebe kredit scoring modela u ocjenjivanju malih poduzeća, a isto tako i istraživanje provedeno u ovome radu koje se odnosilo na izradu kredit scoring modela za jednu štedno kreditnu zadrugu u Hrvatskoj pokazuje veću efikasnost kredit scoringa prema subjektivnoj ocjeni kreditnih referenata. Kredit scoring modeli promijenili su način na koji su financijske institucije ocjenjivale i nadgledale kredite. Takvi modeli omogućuju financijskim institucijama da ponude kredite uvjeti kojih su pogodniji za zajmotražitelje sa značajnom imovinom i dobrom kreditnom povijesti, i to zato što je moguće procjenjivanje rizika po nižim troškovima u usporedbi s primjenom tradicionalnog načina odobravanja kredita.

Cilj je ovoga rada iz danog skupa varijabli izdvojiti one koje su ključne za kredit scoring model za mala poduzeća na osnovi uzorka podataka za jednu štedno-kreditnu zadrugu u Hrvatskoj. Povijest razvitka i primjene kredit scoring modela pokazuje da kredit scoring model preciznije od kreditnih referenata ocjenjuje kreditnu sposobnost potencijalnih klijenata, a to znači da u većem postotku prepoznaje kreditno sposobne klijente, jednako kao i one koji to nisu. Na taj način banka odobrava više kredita kreditno sposobnim zajmotražiteljima, a manje kreditno nesposobnim zajmotražiteljima. Izgradnjom i korištenjem kredit scoring modela u financijskim institucijama u Hrvatskoj ostvarile bi se mnogobrojne prednosti, i to kako za zajmodavatelje tako i za male poduzetnike zajmotražitelje. Neke od prednosti za zajmodavatelje jesu: (i) preciznije procjenjivanje rizika; (ii) kvalitetnije donošenje odluka; (iii) povećanje brzine odlučivanja, a time i broja kredita koje zajmodavatelji mogu pregledati; (iv) mogućnost kreiranja kreditnih programa za ciljanu populaciju. Neke od prednosti za mala poduzeća: (i) povećava se dostupnost kredita malim poduzetnicima; (ii) cijena kredita određuje se prema očekivanom riziku; (iii) skraćeno vrijeme postupka odobravanja i realizacije kredita.

Budući da su u provedenom istraživanju u izgradnji kredit scoring modela za štedno kreditnu zadrugu analizirane varijable uglavnom kategorijalne, u postupku izbora varijabli i u izgradnji modela upotrebljena je logistička regresija kao jedna od najčešće korištenih metoda u kredit scoring modelima. [9]

Uzorak i varijable

Model je kreiran na osnovi uzorka kojega je činilo 200 malih poduzeća/obrta. Podaci su prikupljeni u razdoblju od godine 1997. do 2000. u jednoj štedno-kreditnoj zadruzi koja se bavi financiranjem malih poduzetnika na području Republike Hrvatske. Područje na kojem su prikupljeni podaci jest Republika Hrvatska. Spomenuta štedno-kreditna zadruga u tome je razdoblju odobrila ukupno 1301 kredit,

među kojima je slučajnim izborom odabrano 200 otplaćenih kredita kao uzorak. Budući da prethodna istraživanja ([8], [6], [3], [7]) pokazuju da su i osobna i poslovna kreditna aktivnost zajmotražitelja relevantne za kredit scoring model za mala poduzeća, varijable uključene u istraživanje karakteriziraju kako poduzetnika tako i poduzeće. Pri odabiru varijabli iskorištena su također i prethodna istraživanja [6] koja pokazuju da je volja i sposobnost vlasnika poduzeća da udovolji svojim obvezama po kreditu u korelaciji s voljom i sposobnošću njegova poduzeća da udovolji obvezama po kreditu. Kreditni su analitičari isto tako otkrili da je osobna kreditna povijest vlasnika poduzeća veoma prediktivna u određivanju budućeg ponašanja u otplati kredita poduzeća [7]. Varijable upotrebljene u ovom istraživanju mogu se podijeliti u 7 grupa: poduzetnička ideja, plan rasta poduzeća, marketinški plan, karakteristike poduzetnika, karakteristike poduzeća, karakteristike kreditnog programa i karakteristike odnosa poduzeća i financijske institucije.

Za svako je poduzeće postojala evidencija o tome kada je svaka pojedina rata kredita morala biti plaćena i kada jest plaćena, što je poslužilo za definiranje binarne varijable (LOŠI). «Lošim» klijentima smatrani su oni koji su kasnili u plaćanju rate kredita barem jednom više od 45 dana. Oni klijenti koji nisu kasnili nijednom više od 45 dana smatrani su «dobrima». Uzorak je sadržavao 66,5% «dobrih» i 33,5% «loših» klijenata. Bitno je napomenuti da se do definiranja «dobrih» i «loših» kredita došlo prema preporukama štedno-kreditne zadruge, kojima su odredili poželjne i nepoželjne klijente. Budući da je uobičajeno, iako ne i nužno, selektiranje, odnosno eliminiranje intermedijarnih kredita, u radu je ispitana i ta mogućnost. Zato što je broj kredita koji su kasnili između 46 i 60 dana u cijelom uzorku iznosio 9, njihovim uklanjanjem iz uzorka nisu postignuta bitna poboljšanja u razdvajanju dobrih i loših kredita, pa su oni stoga zadržani u uzorku.

Varijable koje su se pokazale značajnima za izradu kredit scoring modela sljedeće su: Poduzetnička ideja (VIZIJA); Plan rasta poduzeća (ULOG); Marketinški plan (REKLAMA); Karakteristike poduzeća (DJELATNOST); Karakteristike poduzetnika (ZANIMANJE, DOB); Karakteristike kreditnog programa (OTPLATA KAMATA).¹

Varijabla (VIZIJA) opisuje ima li klijent jasnu viziju posla. Jasnu viziju posla kojim se želi baviti nema, 7% zajmotražitelja obuhvaćenih uzorkom, a 14% ih ima potpuno jasnu viziju svoga posla. Ostalih 79% klijenata nastavljaju postojeći posao.

Varijabla (ULOG) opisuje koliki je planirani postotak ponovno uloženog profita u posao. U uzorku, 14% klijenata namjerava ponovo uložiti svoj profit u manjem postotku od 45% ili u visini 45%. Postotak onih klijenata čiji će ponovno uloženi

¹ Opis ostalih ulaznih varijabli, a koje se nisu pokazale značajnima u modelu nalaze se u tablici 3.

profit iznositi između 45% i 70% iznosi 15%, a 12,5% klijenata planira ponovno uložiti više od 70% profita. Na ovo pitanje nije odgovorilo 58,5% klijenata.

Varijabla (ZANIMANJE) opisuje zanimanje zajmotražitelja. U analiziranom su uzorku 47,5% klijenata poljoprivrednici i veterinari. Druga grupa klijenata - od 21,5% - jesu vozači, automehaničari, instruktori za vožnju, trgovci, ugostitelji, stolari i obučari. Dalje, u uzorku ima 9,5% građevinara, geodeta, zidara i ekonomista. Postotak klijenata elektrotehničara, elektroničara, električara i medicinskog osoblja iznosi 8,5%, a postotak je klijenata koji su po zanimanju tehnolozi, kemičari, strojarski inženjeri i tehničari, metalci i tekstilci 13%.

Varijabla (REKLAMA) opisuje na koji će način zajmotražitelj reklamirati svoje proizvode, odnosno usluge. U upotrebljenom uzorku 8% klijenata neće reklamirati svoj proizvod ili uslugu, a 5% njih smatra da reklama nije potrebna njihovom proizvodu. Radiom, tv-om, novinama ili oglasima u reklamiranju svojih proizvoda ili usluga koristit će se 19,5% klijenata u uzorku. Svim raspoloživim medijima koristit će se 8% klijenata, a 11% će se osloniti na osobnu prodaju ili prezentacije, 5% klijenata koristit će se plakatima, lecima, internetom, katalogima i dr. Postotak onih koji nisu odgovorili na ovo pitanje iznosi 43,5%.

Varijabla (OTPLATA KAMATA) opisuje na koji način zajmotražitelj otplaćuje kamate. U uzorku je 76% klijenata koji kamate otplaćuje mjesečno, 14,5% kvartalno, a 9,5% polugodišnje.

Varijabla (DJELATNOST) opisuje djelatnost zajmotražitelja. U upotrebljenom uzorku 13,5% klijenata bave se djelatnošću koja obuhvaća proizvodnju ili preradu gume, plastike i tekstila. Turističku i ugostiteljsku djelatnost i djelatnost servisiranja automobila i obuke u autoškolama obavlja 14,5% klijenata u uzorku, 32,5% klijenata bave se ratarstvom, stočarstvom i voćarstvom, a 18% obradom zemlje i proizvodnjom hrane, 13% klijenata obavljaju zdravstvene i intelektualne usluge i usluge informiranja, 8,5% poduzeća u uzorku obavljaju djelatnost stolarije i građevinarstva.

Varijabla (DOB) opisuje dob zajmotražitelja. Prosječna starost poduzetnika tražitelja kredita obuhvaćenih uzorkom iznosi 41.99 godina ($s=10.04$). Najmlađem je poduzetniku 22 godine, a najstarijem 71 godina.

Metoda analize

Za donošenje odluke o postojanju značajnog utjecaja varijabli na zavisnu varijablu LOŠI korištena je logistička regresija s 'forward' selekcijom. Na taj je način vjerojatnost da će klijent biti «loš» opisana nezavisnim varijablama korištenjem nelinearne veze:

$$P(LOSI - 0) = \frac{e^{\sum_{i=1}^n \alpha_i X_i}}{1 + e^{\sum_{i=1}^n \alpha_i X_i}}$$

gdje su α_i ($i=1, \dots, n$) koeficijenti, X_i ($i=1, \dots, n$) vrijednosti pripadnih nezavisnih varijabli, a n broj varijabli koje su se pokazale značajnima. 'Forward' selekcijska procedura primijenjena je zato što je ona dala najkvalitetniji model u odnosu na druge selekcijske procedure.

Analiza je napravljena primjenom programskog paketa SAS, procedure 'Logistic'.

Rezultati

Od ukupno 20 varijabli logistička je regresija s 'forward' selekcijom kao rezultat dala model koji sadrži 7 varijabli. Odabrane su varijable s pripadajućim minimalnim novinama značajnosti u tablici 1.

Tablica 1.

ZNAČAJNE VARIJABLE U MODELU

Efekti	p
Ima li klijent jasnu viziju posla (VIZIJA)	0.0003
Koliki je postotak ponovno uloženog profita u posao? (ULOG)	0.0008
Zanimanje zajmotražitelja (ZANIMANJE)	0.0005
Način na koji će zajmotražitelj reklamirati svoje proizvode, odnosno usluge (REKLAMA)	0.0377
Način otplate kamata (OTPLATA KAMATA)	0.0003
Dob zajmotražitelja (DOB)	0.0069
Djelatnost kojom se bavi zajmotražitelj (DJELATNOST)	0.0010

Za svaki modalitet značajne kategorijalne varijable i za kontinuiranu varijablu izračunani su procijenjeni parametri modela koji se nalaze u tablici 2. Posljednja je kategorija svake kategorijalne varijable bazna.

Tablica 2.

PROCIJENJENI PARAMETRI MODELA

Parametri	Procjena	p
Konstantan član	2.1182	0.2367
Ima li klijent jasnu viziju posla (VIZIJA):		
nema jasnu viziju	3.5805	0.0002
ima jasnu viziju	-0.8890	0.2318
postojeći	baza	
Koliki je postotak ponovno uloženog profita u posao(ULOG):		
1 do 45	0.7732	0.2214
45.01 do 70	-1.9004	0.0114
70.01 do 100	-2.3252	0.0039
nedostajuć	baza	
Zanimanje zajmotražitelja (ZANIMANJE):		
poljoprivrednik, veterinar	-2.4948	0.0729
vozač, automehaničar, instruktor vožnje, trgovac, ugostitelj, stolar, obučar	2.7925	0.0055
građevinar, geodet, zidar, ekonomist	2.0447	0.0667
elektrotehničar, elektroničar, električar, medicinsko osoblje	1.0491	0.4422
tehnolog, kemičar, strojarski inženjer/ tehničar, metalski radnik, tekstilni radnik	baza	
Način na koji će zajmotražitelj reklamirati svoje proizvode, odnosno usluge (REKLAMA):		
neće reklamirati	0.0304	0.9793
nije potrebna reklama	1.0376	0.2754
radio, tv, novine, oglasi	1.8541	0.0054
svi mediji	0.7666	0.3413
osobna prodaja, prezentacije	-2.4665	0.0498
plakati, letci, internet, katalogi, ostalo	0.9789	0.3162
Nedostajuć	baza	
Način otplate kamata (OTPLATA KAMATA):		
Mjesečno	-2.0738	0.0152
Kvartalno	-4.5933	<.0001
Polugodišnje	baza	

dob zajmotražitelja (DOB)	-0.0677	0.0069
Djelatnost kojom se bavi zajmotražitelj (DJELATNOST):		
proizvodnja i/ili prerada gume, plastike, tekstila	0.8841	0.4335
turizam, ugostiteljstvo, servis automobila, obuka u autoškolama	-1.1016	0.3306
obrada zemlje, proizvodnja i pakiranje hrane	2.7324	0.0487
usluge (zdravstvene, intelektualne, informativne)	-0.7810	0.4656
ratarstvo, stočarstvo, vočarstvo	5.4035	0.0006
stolarstvo, građevinarstvo	baza	

Kvalitetu modela potvrđuju vrijednosti kriterija prilagođivanja: Score= 77.3657 ($p < .0001$) i Wald= 45.6581 ($p = 0.0033$).

Rezultati su pokazali nekoliko značajki koje je svakako važno istaknuti, samo, prije svega valja reći da se dobijeni rezultati i komentari odnose na kredite štedno-kreditne zadruge i kao takvi se ne mogu generalizirati na sve kredite za male poduzetnike u Hrvatskoj.

Za male je poslove izuzetno značajno da imaju jasnu viziju posla kojim se žele baviti. Naime, rezultati pokazuju da se «šanse da bude loše»² ono poduzeće koje nema jasnu viziju posla povećavaju u odnosu na poduzeće s postojećim poslom (za 35,89 puta). Poduzeću zajmotražitelju koje ima jasnu viziju posla povećane su šanse da bude 'dobro' u odnosu na poduzeće koje nema jasnu viziju posla (za 87,4 puta).

Što se tiče varijable koja predstavlja planirano ponovno ulaganje u posao, rezultati pokazuju da šanse da poduzeće bude 'dobro' rastu s povećanjem planiranog postotka ponovno uloženoga profita. Tako se zaključuje da se vjerojatnost da će poduzeće kojeg je postotak ponovno uloženog profita manji od 45% biti 'loše' povećava u odnosu na poduzeće koje ulaže između 45% i 70% (za 14,5 puta), a 22,15 puta u odnosu na poduzeće koje ulaže više od 70%.

Šanse da bude 'dobro' poduzeće kojeg je djelatnost: turizam, ugostiteljstvo, servis automobila ili obuka u autoškoli, povećane su u odnosu na sva ostala poduzeća. Vjerojatnost da će biti 'dobro' poduzeće koje se bavi obradom zemlje ili proizvodnjom i pakiranjem hrane povećane su samo u odnosu na poduzeće koje se bavi ratarstvom, stočarstvom i vočarstvom (14,45 puta), a u odnosu na sva ostala poduzeća povećane su šanse da će takvo poduzeće biti 'loše'. Šanse da će biti 'loše' poduzeće koje se bavi zdravstvenim, intelektualnim ili uslugama informiranja povećane su samo u odnosu na poduzeće koje se bavi turizmom, ugostiteljstvom, servisom automobila ili obukom u autoškoli. U odnosu na sva ostala povećane su

² "šansa da će klijent biti loš" predstavlja omjer koji se izračunava tako da se, vjerojatnost da će klijent biti loš dijeli s vjerojatnošću da će klijent biti dobar

šanse da će ono biti 'dobro'. Poduzeće kojeg je djelatnost ratarstvo, stočarstvo i voćarstvo ima povećane šanse da će biti 'loše' u odnosu na sve ostale djelatnosti.

Ako se promatra poduzeće kojeg je vlasnik po zanimanju poljoprivrednik ili veterinar, zaključuje se da takvo poduzeće ima veće šanse da bude 'dobro' u odnosu na sva ostala poduzeća kojih su vlasnici drugih zanimanja. Sa druge, pak, strane, poduzeće kojeg je vlasnik vozač, automehaničar, instruktor vožnje, trgovac, ugostitelj, stolar ili obućar 'lošije' je u odnosu na sva ostala poduzeća kojih su vlasnici drugih zanimanja.

Osam posto poduzeća obuhvaćenih uzorkom neće reklamirati svoj proizvod, odnosno uslugu. Jedan je od razloga zabrana reklamiranja, a drugi je razlog to što poduzeće ima dogovorenu prodaju svojih proizvoda, pa ih stoga neće reklamirati. Vjerojatnost da takvo poduzeće bude 'dobro' povećana je u odnosu na svako poduzeće s ostalim načinima reklamiranja, osim u odnosu na poduzeće koje ima osobnu prodaju ili prezentaciju. Naime, šanse da bude 'loše' poduzeće koje neće reklamirati svoje proizvode ili usluge povećane su u odnosu na poduzeće koje se koristi osobnom prodajom ili prezentacijom (12,14 puta), 5% poduzeća smatra da njihovim proizvodima, odnosno uslugama nije potrebna reklama. Šanse takvoga poduzeća da bude 'loše' povećane u odnosu na svako drugo poduzeće koje se koristi ostalim načinima reklamiranja, osim u odnosu na poduzeće koja će se koristiti radiom, tv-om, novinama ili oglasima. Poduzeće koje je odabralo osobnu prodaju ili prezentacije kao način reklamiranja svojih proizvoda ima povećane šanse da bude dobro u odnosu na sva ostala poduzeća. Primjerice, šanse da bude 'dobro' poduzeće koje primjenjuje osobnu prodaju ili promociju povećane su u odnosu na poduzeće koje će se koristiti svim medijima (25 puta).

Ako se želi uočiti kakav način otplate kamata najviše odgovara malim poduzećima obuhvaćenima istraživanjem, može se zaključiti da su 'najbolja' ona poduzeća koja imaju kvartalni način otplate kamata, a 'najlošija' su ona koja kamate otplaćuju polugodišnje. Šanse da će poduzeće koje mjesečno otplaćuje kamate biti 'loše' povećane su u odnosu na poduzeće koje kamate otplaćuje kvartalno (12,5 puta), a isto su tako povećane šanse da bude 'dobro' u odnosu na poduzeće koje ima polugodišnji način otplate kamata (7.9 puta).

Šanse poduzeća da bude 'dobro' povećavaju se 1,07 puta s jediničnim povećanjem dobi poduzetnika.

Na osnovi dobijenih parametara kredit scoring modela za svakog je klijenta izračunana vjerojatnost da bude 'loš'.³ Svim poduzećima u uzorku kredit je odobren, dakle, smatralo se da su svi oni kreditno sposobni. Budući da su u uzorku ona poduzeća za koje je poznata kreditna povijest za konkretan kredit, moguće

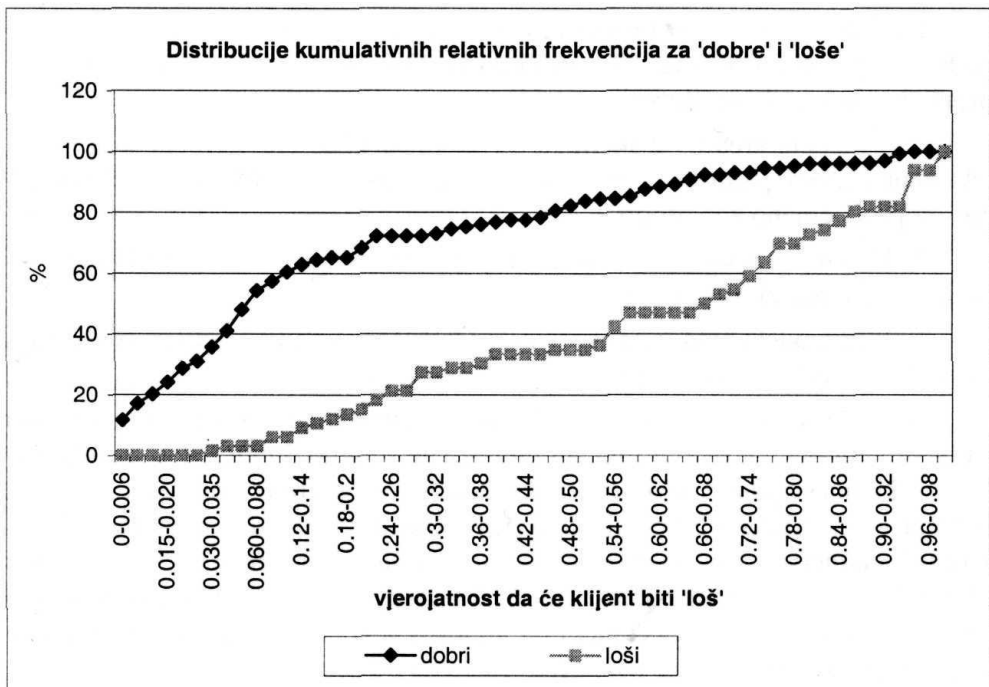
³ vjerojatnost je izračunana za 195 klijenata, a za 5, zbog nedostajućih vrijednosti, to nije bilo moguće

je usporediti model kreditnog scoringa i subjektivan način ocjene zajmotražitelja prema stvarnom stanju otplate kredita.

Grafikon 1. prikazuje kumulativne relativne frekvencije za stvarno dobre i stvarno loše klijente prema grupiranim modelskim vjerojatnostima da će klijent biti 'loš'. Na osi apscisci nalaze se razredi teoretskih, odnosno modelskih vjerojatnosti da će klijent biti 'loš', a na ordinati su kumulativne relativne frekvencije klijenata koji su stvarno 'loši', odnosno stvarno 'dobri' za svaki razred modelskih vjerojatnosti.

Grafikon 1.

GRAFOVI KUMULATIVNIH RELATIVNIH FREKVENCIJA STVARNO 'DOBRIH' I STVARNO 'LOŠIH' KLIJENATA U ODNOSU NA MODELSKI PROCIJENJENU VJEROJATNOST DA ĆE KLIJENT BITI 'LOŠ'



Pored grafičkog prikaza distribucija 'dobrih' i 'loših' kredita, uobičajena mjera kojom se provjerava sposobnost kredit skoring modela da razdvaja distribuciju 'dobrih' i 'loših' kredita naziva se KS statistikom, odnosno Kolmogorov-Smirnov statistikom ([11] p.98). Ta mjera predstavlja maksimalnu razliku između kumulativnih relativnih frekvencija 'dobrih' i 'loših' kredita ([11] p.99). KS statistika iznosi 54,41⁴ što potvrđuje da se radi o kredit skoring modelu koji je 'veoma dobre kvalitete'.

Na osnovi izračunanih vjerojatnosti za svako poduzeće da će biti 'loše', moguće je odrediti graničnu vrijednost na osnovi koje financijska institucija odlučuje hoće li dodijeliti kredit ili ga neće dodijeliti. Naime, ako vjerojatnost da će poduzeće biti 'loše' prelazi tu graničnu vrijednost, financijska institucija donosi odluku o neodobranju kredita, a ako je izračunana vjerojatnost manja od granične vrijednosti, zajmotražitelju će biti odobren kredit.

Ako se ta financijska institucija odluči postaviti graničnu vrijednost na 0,5, što bi značilo da ne želi odobriti kredit onim poduzećima zajmotražiteljima za koje je vjerojatnost da će kasniti u otplati barem jednom više od 45 dana veća od 50%, dobivaju se sljedeći rezultati:

1.) Kod subjektivne se procjene od ukupnoga broja odobrenih kredita 33,85% poduzeća pokazalo 'lošima'. To znači da je 33,85% 'loših' poduzeća pogrešno procijenjeno kao da su 'dobra'.

Kod modela kreditnog skoringa od ukupnog bi se broja kredita koji bi bili odobreni 12,98% poduzeća pokazala 'lošima'. Dakle, 12,98% 'loših' bilo bi pogrešno procijenjeno kao 'dobri'.

2.) Kod modela kreditnog skoringa od poduzeća kojima kredit ne bi bio odobren 26,56% bili bi 'dobri' klijenti.

3.) Kod modela kreditnog skoringa od poduzeća kojima kredit ne bi bio odobren 73,43% bili bi 'loši' klijenti.

Za model kreditnog skoringa svakako je zanimljivo izračunati stope pogodaka da bi se vidjelo koliko dobro model prepoznaje stvarno dobre i stvarno loše klijente. Ukupna stopa pogodaka za kredit skoring model kreiran za štedno-kreditnu zadругu iznosi 81,54%. Stopa pogodaka za dobre iznosi 86,82%, a za loše 71,22%. To znači da model kreditnog skoringa kreiran za štedno-kreditnu zadругu, od svih 'dobrih' kredita kao dobre prepoznaje 86,82%, a od svih loših kredita, model bi kao loše detektirao 71,22%. Gledajući i dobre i loše kredite zajedno, model bi dobre prepoznao kao dobre, a loše kao loše u postotku od 81,54%.

⁴ ta je vrijednost izračunana kao razlika između 60,47, što je kumulativna relativna frekvencija za 'dobre' i 6,06, što je kumulativna relativna frekvencija za 'loše'

Zaključak

Glavni cilj rada bio je izdvojiti značajne karakteristike za kredit scoring model za mala poduzeća u hrvatskim uvjetima za konkretnu štedno-kreditnu zadrugu i pokazati mogućnosti donošenja preciznijih odluka upotrebom kredit scoring modela umjesto subjektivne ocjene kreditnih referenata. Kredit scoring model za mala poduzeća kreiran za odabranu štedno-kreditnu zadrugu prepoznaje dobre klijente u postotku od 86,82%, a loše u postotku od 71,22%. Kredit scoring modelom bilo bi procijenjeno 12,98% loših kredita dobrima, a taj bi postotak kod subjektivne ocjene kreditnih referenata bio 33.85% što je statistički značajno veće ($p > 0.0001$). Varijable koje su se pokazale značajnima za otplatu kredita pripadaju grupama: poduzetnička ideja, plan rasta poduzeća, marketinški plan, karakteristike poduzeća, karakteristike poduzetnika i karakteristike kreditnog programa.

Valja napomenuti da bi u postupku daljeg istraživanja modela kreditnog scoringa za štedno-kreditnu zadrugu, a u cilju poboljšanja kvalitete modela bilo važno povećati dimenziju uzorka podataka i broj varijabli, osobito onih koji se odnose na praćenje kreditne povijesti, kako poduzeća, tako i poduzetnika, što bi bilo na raspolaganju postojanjem kreditnog biroa u Hrvatskoj. Pored toga, bilo bi korisno na podatke primijeniti i metode umjetne inteligencije, primjerice neuralne mreže, ekspertne sustave i stabla odlučivanja te napraviti usporedbu preciznosti pojedinih metoda. Zatim je dalja istraživanja potrebno usmjeriti na primjenu metoda koje omogućuju modeliranje zavisne varijable koja sadrži više kategorija, primjerice, 'dobro', 'oslabljeno' i 'loše' poduzeće. Posebno je značajno područje istraživanja koje se odnosi na uključivanje odbijenih kreditnih aplikacija u kredit scoring modele. Zbog nedovoljne istraženosti takve metodologije i zbog činjenice da uključivanje odbijenih u model primjenom klasične logističke regresije na osnovi procijenjenih vrijednosti donosi značajnu pristranost modela sa statističkog stajališta, izuzetno je značajno dalja istraživanja usmjeriti na to područje.

Dodatak:*Tablica 3.*

**ULAZNE VARIJABLE KOJE SE NISU POKAZALE ZNAČAJNIMA
U KREDIT SKORING MODELU ZA MALE PODUZETNIKE**

Varijabla	Atributi
Karakteristike malog poduzeća	
Započinjanje novog poslovnog pothvata	Da (21.54%); Ne (78.465)
Ima li poduzetnik nešto od opreme potrebne za posao	Da (73.33%); Ne (26.67%)
Broj zaposlenih u poduzeću kojem je odobren kredit	Aritmetička sredina=1.9589; Standardna devijacija=2.4659
Osobne karakteristike poduzetnika	
Lokacija poduzetnika	Baranja, Osijek (40.00%); S.Brod, Požega, N.Gradiška, Dubrovnik (26.15%); Đakovo, Našice, Valpovo (10.77%); Vinkovci, Vukovar (23.08%)
Karakteristike odnosa poduzetnika i financijske institucije	
Poduzetnik po prvi put traži kredit u toj financijskoj instituciji	Da (87.69%); Ne (12.31%)
Karakteristike kreditnog programa	
Poček u otplati kredita	Ne (38.97%); Da (61.03%)
Način otplate glavnice	Mjesečno (74.36%); Godišnje (25.64)
Dužina otplate kredita (u mjesecima)	Aritmetička sredina=18.9538; Standardna devijacija=6.7207
Kamatna stopa	Aritmetička sredina =13.3692; Standardna devijacija=1.9549
Visina kredita (kn)	Aritmetička sredina= 47136.25; Standardna devijacija = 32499.81
Poduzetnička ideja	
Po čemu je proizvod/usluga poduzetnika bolja od drugih proizvoda/usluga	Kvaliteta (36.92%); Tehnologija izrade (6.67%); Bolja usluga i povoljnije cijene (13.33%); Stručnost ljudi i iskustvo (16.92%); Ne zna/bez odgovora (26.15%)
Gdje će poduzetnik prodavati svoje proizvode/usluge	Lokalno (52.82%); Točno definirani kupci (23.08%); Šira okolina (8.72%); Cijela Hrvatska (12.82%); Ne zna (2.56%)
Marketinški plan	
Koliko poduzetnik poznaje svoju konkurenciju	Nema konkurencije (mišljenje poduzetnika) (14.87%); općeniti odgovor (56.92%); Definirana konkurencija (11.79%); Ne zna (16.41%)

LITERATURA

1. Altman, E.I.: "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy", *Journal of Finance* 23, 1968., str.189-209.
2. Altman, E.I., Haldeman, R.G., Narayanan, P.: "ZETA analysis, *Journal of Banking and Finance*", 1, 1977., str. 29-54.
3. Arriaza, B.A.: "Doing business with small business", *Business Credit*, Nov/Dec, Vol. 101, Issue 10, 1999., str. 33-36.
4. Beaver, W.: "Financial ratios as predictors of failure", *Empirical Research in Accounting*, 1966.
5. Couette, J.B., Altman, E.I., Narayanan, P.: "Managing Credit Risk", John Wiley & Sons, New York, 1998.
6. Feldman, R.: "Small business loans, small banks and a big change in technology called credit scoring", *Region*, Vol. 11, Issue 3, 1997, str.18-24.
7. Frame, W.S., Srinivasan, A., Woosley, L.: "The effect of credit scoring on small business lending", *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol.33., No.3, August, 2001, str. 813-825.
8. Friedland, M.: "Credit Scoring Digs deeper into data", *Credit World*, May/June, Vol.84, Issue 5, 1996, str.19-24.
9. Hand DJ, Henley WE.: "Statistical Classification Methods in Consumer Credit Scoring: a Review", *Journal of Royal Statistical Society A* 160, 1997, str. 523-541.
10. Lewis, E.M.: "An Introduction to Credit Scoring", Fair Isaac and Co., Inc, San Rafael, 1992.
11. Mays, E., editor: "Handbook of Credit Scoring", Glenlake Publishing Company, Ltd., Chicago, 2001.
12. McCullagh, P., Nelder, J.A.: "Generalized Linear Models", Chapman & Hall, CRC, 1989.
13. Ross, S.A., Westerfield, R.W., Jordan, B.D.: "Fundamentals of Corporate Finance", IRWIN, Chicago, 1995.

THE USAGE OF CREDIT SCORING MODEL FOR EVALUATION OF CREDIT WORTHINESS OF SMALL ENTREPRENEURS

Summary

Credit scoring is a process of determining how likely applicants are to default with their repayments (Hand, Henley, 1997). Although there are rules and procedures in evaluating credit worthiness in Croatia, the final decision whether to accept or reject a credit application is based on judgemental system of credit analysts or credit board of the bank. So, this paper has two aims: (i) to create credit scoring model that will show important variables in small business lending for the concrete financial institution; (ii) to compare decisions made by judgemental system with those made by credit scoring model for the concrete financial institution. Data sample used for this research consisted of 200 small business loans of one Croatian savings and loan association. Since the most of the variables were categorical, logistic regression was used in building a model. The results showed that the following groups of variables are important in the small business credit scoring: entrepreneurial idea, growth plan, marketing plan, small business characteristics, personal entrepreneurs characteristics and credit program characteristics. The research conducted on the data of one savings and loan cooperative confirmed that the decisions made by credit scoring model are more accurate than those made by judgemental system.