

Pristupnica **Suzi Mikulić** obranila je disertaciju na Ekonomskom fakultetu Sveučilišta u Mostaru.

Suzi Mikulić rođena je 20. studenog 1978. godine u Splitu. RH. Završila je doktorski studij u trajanju od tri godine i obranila 15. ožujka 2024. godine disertaciju pod naslovom: „**Učinci rizika na očekivane kreditne gubitke u nefinancijskom sektoru**“ pred Povjerenstvom:

1. Dr. sc. Zora Marijanović, izv. prof., Ekonomski fakultet Sveučilišta u Mostaru, predsjednica Povjerenstva;
2. Dr. sc. Danimir Gulin, red. prof., Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, mentor i član;
3. Dr. sc. Josipa Grbavac izv. prof., Ekonomski fakultet Sveučilišta u Mostaru, član.

Završetkom dokorskog studija pristupnica je ispunila sve uvjete za stjecanje doktorata iz područja društvenih znanosti, polje ekonomije, grana računovodstvo.

Doktorska disertacija je dostupna na uvid u Knjižnici Ekonomskog fakulteta.

SVEUČILIŠTE U MOSTARU

EKONOMSKI FAKULTET

Suzi Mikulić

**UČINCI RIZIKA NA OČEKIVANE KREDITNE
GUBITKE U NEFINANCIJSKOM SEKTORU**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentor: prof. dr. sc. Danimir Gulin

Mostar, 2024. godina

Suzi Mikulić

UČINCI RIZIKA NA OČEKIVANE KREDITNE GUBITKE U NEFINANCIJSKOM SEKTORU

Sažetak

Poslovni subjekti su u svakodnevnom poslovanju izloženi različitim oblicima rizika koji mogu dolaziti iz internog ili eksternog okruženja i svaki od njih može imati negativne financijske posljedice na poslovanje. Cilj subjekata je svesti ih na minimalnu razinu ili razinu koja im je prihvatljiva bez narušavanja dugoročnih strateških ciljeva poslovanja. Područje ovog istraživanja su kreditni rizici te determinante i aplikativnost očekivanih kreditnih gubitaka subjekata nefinancijskog sektora. Očekivani kreditni gubici (engl. expected credit losses/ECL) kao novi koncept vrednovanja financijskih instrumenata (MSFI 9) zahtijeva umanjene vrijednosti financijskih instrumenata za očekivane kreditne gubitke po svakom instrumentu koji je izložen riziku. U odnosu na prethodni standard MRS 39 koji se temeljio na modelu nastalih gubitaka, koncept očekivanog gubitka značajna je novina temeljena na načelu opreznosti. Model ECL-a zahtijeva ranije priznavanje kreditnih gubitaka za razliku od koncepta nastalog gubitka koji je zahtijevao priznavanje gubitka kada je postojao objektivan dokaz da je isti i nastao. Predmet istraživanja je povezanost rizika s očekivanim kreditnim gubicima subjekata nefinancijskog sektora, odnosno oblikovanje modela očekivanih kreditnih gubitaka nefinancijskog sektora kao determinante kvantitativnih financijskih i kvalitativnih nefinancijskih informacija vezanih za subjekte navedenog sektora te sistemskih faktora okruženja u kojem posluju. Problem istraživanja je kako identificirati kreditne rizike nefinancijskog sektora te da li se model očekivanih kreditnih gubitaka financijskog sektora može primijeniti na nefinancijski sektor temeljem korištenja relevantnih standarda financijskog izvještavanja i prethodnih rezultata mjerenja financijskih instrumenata u financijskom sektoru. Istraživanje je provedeno u petogodišnjem razdoblju od 2015. do 2019. godine na uzorku velikih poslovnih subjekata nefinancijskog sektora u Bosni i Hercegovini, iz sektora djelatnosti proizvodnje, trgovine i građevine. Subjekti navedena tri sektora činili su 78,35 % ukupnog broja velikih subjekata. Za subjekte su prikupljene kvantitativne financijske informacije u obliku financijskih pokazatelja te kvalitativne nefinancijske informacije. Za okruženje u kojem posluju prikupljeni su podaci o kretanju makroekonomskih varijabli te indikatori kojima se mjeri rizik zemlje od strane Svjetske banke. Prikupljeni podaci obrađeni su u SAS Enterprise Miner-u. Modeliranje očekivanog kreditnog gubitka izvršeno je prema općem pristupu, koji se

temelji na vjerojatnosti neispunjenja obveza. Vjerojatnost neispunjenja obveza najvažniji je faktor rizika i varijabla bez koje nije moguće utvrditi iznos očekivanih kreditnih gubitaka. Model je razvijan pomoću dvije različite metodologije, logističkom regresijom i tehnikama računalnog učenja. Obadvije metodologije dale su modele izvrsne diskriminatorne i prediktivne snage, međutim za interpretaciju rezultata odabran je najbolji od modela razvijenih logističkom regresijom. Model logističke regresije omogućava interpretaciju veza i odnosa u modelu što je ključno u razvoju strategija upravljanja kreditnim rizikom, dok s druge strane modeli dobiveni tehnikama računalnog učenja imaju ograničenje kod interpretacije zbog efekta crne kutije. Rezultati provedene empirijske analize pokazali su da financijski indikatori čine najvažnije prediktore modela za procjenu kreditnog rizika u nefinancijskom sektoru, u modelima razvijenim tehnikama računalnog učenja kao i u modelima razvijenim logističkom regresijom. Jedan od modela razvijenih logističkom regresijom je i model kojeg čine samo financijski indikatori (niže navedeni) i isti ima izvrsnu diskriminatornu snagu ($ROC = 0,820$). Međutim uključivanjem i nefinancijskih informacija vezanih za subjekte kao i okruženje u kojem posluju, povećala se diskriminatorna snaga modela za 1,7 %.

Konačni prediktivni PD model čini trinaest (13) prediktora, od kojih su osam (8) financijski a pet (5) nefinancijski indikatori. Financijske indikatore čini sedam (7) indikatora na obračunskoj osnovi: (a) tri (3) pokazatelja aktivnosti: koeficijent obrta ukupne imovine ($QtTA$), koeficijent obrta kratkotrajne imovine ($QtCA$) i prosječan broj dana naplate potraživanja ($DRec$); (b) dva (2) pokazatelja zaduženosti: koeficijent vlastitog financiranja ($QCap$) i omjer kreditnih zaduženja i kapitala ($CBCap$); (c) dva (2) pokazatelja likvidnosti: tekući pokazatelj ($CLig$) i novčani jaz ($CGap$); te jedan (1) pokazatelj novčanog toka: novčano pokriće tekućih obveza ($CCLib$). Nefinancijske indikatore čine: (a) tri (3) indikatora operativnog rizika: broj zaposlenika (Emp), entitet (Ent) te indikator uspješnosti upravljanja ($GrRev$); (b) jedan (1) indikator rizika reputacije (dugovanja za obveze prema državi/ $DeTax$); te na kraju (c) jedna (1) makroekonomska varijabla, realna stopa rasta BDP-a ($GDPGr$). Diskriminatorna snaga modela mjerena ROC indeksom je 0,834 dok je točnost klasifikacije subjekata prema vjerojatnosti neispunjenja obveza 75,37 % što su parametri jako dobrog modela.

Ključne riječi: rizici, financijske informacije, nefinancijske informacije, očekivani kreditni gubici, vjerojatnost neispunjenja obveza

RISKS EFFECTS ON THE EXPECTED CREDIT LOSSES IN NON-FINANCIAL SECTOR

Abstract

Business entities are exposed to the various forms of risks that can come from the internal or external environment, and each of them can have negative financial consequences on the business performance. The main goal is to reduce them to a minimum level, or a level that is acceptable without disrupting the long-term strategic goals of business. The field of this research are credit risks and the determinants and applicability of expected credit losses of the entities in the non-financial sector. Expected credit losses (abbreviation: ECL) as a new concept of valuation of financial instruments (IFRS 9) requires a impairment in the value of each financial instrument that is exposed to the credit risk. In relation to the previous IAS 39 standard, which was based on the incurred loss model, the concept of expected loss is a significant innovation based on the prudence principle. The ECL model requires earlier recognition of credit losses, in contrast to the incurred loss concept, which required the recognition of a loss when there was objective evidence that it occurred. The research subject is to analyze the connection between risks and expected credit losses for business entities in the non-financial sector. The goal is to formulate the model of expected credit losses for the non-financial sector as a determinant of quantitative financial and qualitative non-financial indicators. The research problem is how to identify the credit risks in the non-financial sector and whether the model of expected credit losses of the financial sector can be applied to the non-financial sector based on the relevant financial reporting standards and previous results of measuring financial instruments in the financial sector. The research was conducted in the period from 2015. to 2019. year on large business entities in Bosnia and Herzegovina from three sectors: production, trade and construction. Entities from these three sectors accounted for 78,35 % of the total number of large business entities. For all entities, quantitative financial information's in the form of financial indicators and qualitative non-financial information's was collected. For the environment in which they operate, the macroeconomic indicators and country indicators measured by the World bank were used. The collected data were processed in SAS Enterprise Miner. The modeling of the expected credit loss was performed according to the general approach, which is based on the probability of default. The probability of default is the most important risk factor and a variable without which it is not possible to determine the amount of expected credit losses. The model was developed using two different methodologies, logistic regression and machine learning techniques. Both methodologies

provided models with excellent discriminatory and predictive power. The best of the model developed by logistic regression was selected for the interpretation of the results. The logistic regression model enables the interpretation and relationships in the model, which is crucial in the development of credit risk management strategies, while on the other hand, models obtained by machine learning techniques have a limitation in interpretation due to the black box effect. The results of the conducted empirical analysis showed that financial indicators are the most important predictors of models for assessing credit risk in the non-financial sector, in models developed using computer learning techniques as well as in models developed using logistic regression. One of the models developed by logistic regression is a model consisting only financial indicators (listed below) and it has excellent discriminative power (ROC = 0,820). However, the inclusion of non-financial information's related to the entities as well as indicators of the macroeconomic environment increased the discriminative power of the model for 1.7 %.

The final predictive PD model consists of thirteen (13) predictors, of which eight (8) are financial indicators and five (5) are non-financial. Financial indicators consist of seven (7) indicators on an accrual basis: (a) three (3) activity indicators: total assets turnover (QtTA), current assets turnover (QtCA), and average collection period (DRec); (b) two (2) leverage indicator: solvency ratio (QCap) and credit debts/equity ratio (CBCap); (c) two (2) liquidity indicator: current ratio (CLig) and cash gap (CGap); and one (1) cash flow indicator: current debt cash coverage (CCLib). Non-financial indicators consist of: (a) three (3) operational risk indicator: number of employees (Emp); entity (Ent); and management performance indicator (GrRev); (b) one (1) reputation risk indicator (tax debts/DeTax); and finally (c) one (1) macroeconomic variable, GDP growth rate (GDPGr). The discriminatory power of the model measured by the ROC index is 0,834, while the classification accuracy of the business entities according to the probability of default is 75.37 % which are the parameters of a very good model.

Keywords: *risks, financial information's, non-financial information's, expected credit losses, probability of default*

Znanstveni doprinos doktorske disertacije

Rezultati ovog istraživanja predstavljaju izvorni znanstveni doprinos u području rizika i očekivanih kreditnih gubitaka u nefinancijskom sektoru, što se posebno ogleda u sljedećem:

- Sistematizaciji dosadašnjih istraživanja i zaključaka na temu svih vrsta rizika kojima su izloženi subjekti financijskog i nefinancijskog sektora s naglaskom na aditivnost i važnost upravljanja rizicima na razini subjekta.
- Pregledu, sistematizaciji i analizi korištenih sekundarnih izvora, znanstvene i stručne literature relevantne za analizu i učinke kreditnih rizika u financijskom sektoru.
- Sistematizaciji zakonske regulative na razini Bosne i Hercegovine kojom se definiraju obveze u financijskom izvještavanju (obveznom i dobrovoljnom) za subjekte nefinancijskog sektora, ali i za banke, budući su istraživanja za iste polazište ovog istraživanja.
- Sistematizaciji dosadašnjih istraživanja i zaključaka na temu determinanti kreditnih rizika i očekivanih kreditnih gubitaka u financijskom i nefinancijskom sektoru i to: (a) pregled standarda MSFI 9 te njegovu usporedbu s MRS-om 39 i FASB-ovim ASC 326 te (b) sistematizaciju istraživanja o efektima implementacije standarda MSFI 9 i očekivanih kreditnih gubitaka u financijskom sektoru.
- Zauzimanju cjelovitog pristupa u analizi i identifikaciji determinanti kreditnog rizika kao mjere očekivanih kreditnih gubitaka kod subjekata nefinancijskog sektora.
- Izradi modela očekivanih kreditnih gubitaka u nefinancijskom sektoru. U empirijskom dijelu rada prezentirano je razvijanje modela putem dvije različite metodologije. Primijenjen je suvremen pristup modeliranju kreditnog rizika temeljen na tehnikama računalnog učenja te standardni najčešće korišteni, model logističke regresije. Rezultati istraživanja su dokazali da oba modela daju slične rezultate. Oba modela imaju izvrsnu diskriminatornu snagu (gotovo identičnu) te daju sličnu razinu točnosti prediktivnog modela klasifikacije subjekata prema vjerojatnosti neispunjenja obveza. U oba modela financijski pokazatelji na obračunskoj osnovi, pokazali su se kao najznačajniji prediktori modela. U radovima se uobičajeno prezentira jedna metodologija, stoga je doprinos ovog rada i veći.
- Simulaciji učinaka transakcija između subjekata nefinancijskog sektora u svrhu modeliranja predikcije kreditnog rizika te s njim povezanih očekivanih kreditnih gubitaka, na način da se zavisna varijabla (vjerojatnost neispunjenja obveza/kreditni

rizik) definira preko prosječnog vremena plaćanja obveza između subjekata nefinancijskog sektora.

- Modeliranju varijabli neurednog podmirivanja obveza i očekivanih kreditnih gubitaka, s ciljem primjene u transakcijama između subjekata nefinancijskog sektora, na način da osiguravaju informacije za poboljšanje upravljanja kupoprodajnim transakcijama u nefinancijskom sektoru. Nalazi ovog empirijskog istraživanja mogu biti osnova za buduća znanstvena istraživanja ali i unapređenja modela koji je prezentiran u ovom istraživanju, posebno imajući u vidu ograničenja istraživanja koja se odnose na vremensko razdoblje istraživanja i drugačiji način definiranja zavisne varijable u odnosu na financijski sektor.
- Rezultati ovog istraživanja biti će od koristi širokom krugu dionika, od akademske (studenti, profesori i istraživači) i stručne zajednice (računovođe, revizori, porezni savjetnici i ostali financijski djelatnici), do poslovnih subjekata nefinancijskog sektora kao i subjekata financijskog sektora. Subjektima nefinancijskog sektora mogu biti od koristi u razvoju internih modela za analizu, predikciju i priznavanje očekivanih kreditnih gubitaka te u razvoju funkcije upravljanja rizicima i smanjenju kreditnih gubitaka praćenjem pokazatelja vjerojatnosti neispunjenja obveza kao najvažnijeg dinamičkog pokazatelja kreditnog rizika. S druge strane, banke mogu imati koristi u procesu kreditne analize i kreditne ocjene subjekata nefinancijskog sektora kao potencijalnih zajmoprimatelja.