

prof. dr. sc. Ivica Pervan¹

PREDVIĐANJE STEČAJA - SME PROIZVODNA PODUZEĆA U HRVATSKOJ

Pregledni rad / Review

UDK 657.3:347.736

Predviđanje poslovnog neuspjeha predstavlja izazovan istraživački i praktični problem, koji je ponovno aktualiziran u razdoblju zadnje ekonomske krize zbog velikog broja insolventnih poduzeća i poduzeća u stečaju. Kroz ovaj članak je prezentiran model za predviđanje stečaja za hrvatska SME poduzeća iz proizvodnog sektora. Empirijsko istraživanje je pokazalo da su kao statistički značajni financijski pokazatelji za predviđanje stečaja proizvodnih SME identificirani: EBIT marža, tekuća likvidnost i samofinanciranje. Ocijenjeni parametri za sva tri pokazatelja ukazuju da se povećanjem njihovih vrijednosti smanjuje vjerojatnost stečaja. Točnost predviđanja oblikovanog modela u segmentu uspješnih proizvodnih SME je 93%, u segmentu proizvodnih SME u stečaju je 78,6%, dok je ukupna točnost predviđanja 87,9%.

Ključne riječi: stečaj, SME, financijski pokazatelji.

1. Uvod

Znanstvenike i praktičare dugu niz godina intrigira problem poslovnog neuspjeha poduzeća i mogućnosti predviđanja neuspjeha. Poslovni neuspjeh je fenomen koji se javlja kod poduzeća različite veličine i iz različitih industrija. Kao primjeri najvećih poslovnih neuspjeha u svijetu mogu se navesti Lehman Brothers (2008. godine 691 mlrd. \$ imovine), General Motors (2009. godine 91 mlrd. \$ imovine), Enron (2001. godine 65,5 mlrd. \$ imovine) i Parmalat (2003. godine 20 mlrd. \$ imovine). Za potrebe znanstvenih istraživanja poslovni neuspjeh se može definirati na različite načine, dok se u istraživački uzorak obično uzimaju poduzeća koja su insolventna, poduzeća koja su pokrenula postupak restrukturiranja dugova ili poduzeća koja su ušla u stečajnu proceduru.

Insolventna poduzeća su ona poduzeća koja nisu platežno sposobna tj. poduzeća koja imaju blokadu žiro računa, što nužno ne znači da će morati pokrenuti stečajnu proceduru. Insolventnost je indikator prvih ozbiljnijih problema u poslovanju poduzeća, koji, ako se nastave u dužem roku mogu rezultirati prezaduženošću i otvaranjem stečaja. Prema podacima Fine i HGK krajem studenoga 2016. godine u Hrvatskoj je bilo čak oko 31.250 poduzeća

¹ Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu

s blokiranim žiro računom, od čega je čak 67,4% imalo blokadu dužu od 360 dana², što govori o intenzitetu ovoga problema u hrvatskom gospodarstvu.

U određenim slučajevima poduzeća u poteškoćama prije otvaranja stečajne procedure mogu pokrenuti financijsko i operativno restrukturiranje poslovanja. Tako je primjerice u Hrvatskoj 2013. godine u cilju lakšeg restrukturiranja poduzeća u poteškoćama donesen Zakon o financijskom poslovanju i predstečajnoj nagodbi.³ Temeljem tog zakona i uz suglasnost vjerovnika veći je broj poduzeća izbjegao otvaranje stečaja, te su poduzeća kroz restrukturiranje i otpis dijela dugova nastojala održati poslovanje i radna mjesta. Prema dostupnim podatcima,⁴ početkom 2017. godine je u postupku restrukturiranja poslovanja u Hrvatskoj bilo 1.369 poduzeća, od kojih se kao najveća mogu navesti Hoteli novi d.o.o. (219 mil. € imovine), Nexe grupa d.d. (197 mil. € imovine) i Konstruktor inženjering d.o.o. (112 mil. € imovine).

Ako se vjerovnici ne slože s predloženim planom restrukturiranja najčešća opcija je otvaranje stečajnog postupka. Otvaranje stečaja u Hrvatskoj nažalost vrlo često završava s gašenjem poslovanja i rasprodajom imovine poduzeća. Međutim, vrlo često zbog prekasnog otvaranja stečaja vjerovnici teško mogu naplatiti sva svoja potraživanja iz stečajne mase. Pritom, gubitke od poslovnog neuspjeha poduzeća snose zaposlenici, dobavljači, kreditori i državni organi zbog nemogućnosti naplate potraživanja. U Hrvatskoj su vrlo rijetki primjeri stečajeva s preustrojem, što je uspješno realizirano u slučaju poduzeća Pevec d.o.o., koji je 2010. ušao u stečaj s preustrojem, dok je 2012. izašao iz stečajne procedure. Kao primjeri najvećih stečajeva u Hrvatskoj⁵ u zadnje vrijeme mogu se navesti stečajevi poduzeća Dioki (138 mil. € imovine), Adriatic d.d. (51 mil. € imovine) i Baumax Zagreb d.o.o. (46 mil. € imovine).

Uzimajući u obzir sve prethodno navedeno razvidno je da cijeli niz dionika (dobavljači, banke, porezni organi, itd.) treba voditi računa o "financijskom zdravlju" poduzeća, procjenjivati rizik poslovnog neuspjeha, te poduzimati adekvatne odluke u cilju minimalizacije potencijalnih gubitaka zbog stečaja klijenata i nenaplativih potraživanja. Upravljanje rizicima je posebno izraženo kod poslovnih banaka, koje su i prema nadležnoj regulativi obvezne procjenjivati rizik insolventnosti svojih klijenata i stupanj naplativosti plasmana. Empirijska istraživanja u Hrvatskoj⁶ pokazuju da poslovne banke koriste financijske i kvalitativne pokazatelje za procjenu boniteta klijenata. Financijski pokazatelji se izračunavaju na bazi financijskih izvještaja, koji prema modernim koncepcijskim okvirima trebaju rezultirati korisnim informacijama. Računovodstvene informacije bi trebale biti korisne za donošenje odluka o investiranju u glavnici, kreditiranju, procijeni menadžerskih performansi, itd⁷. Ako su računovodstvene informacije i financijski pokazatelji korisni za donošenje odluka o kreditiranju, onda bi takve informacije trebale biti korisne i za predviđanje poslovnog neuspjeha poduzeća. Stoga se kao osnovni cilj ovoga rada postavlja oblikovanje modela za predviđanje bankrota na uzorku SME (*engl. Small and Medium Sized Enterprises*) poduzeća iz prerađivačke industrije u Hrvatskoj. Oblikovani model bi trebao rezultirati spoznajom o važnosti financijskih pokazate-

² HGK (2016.) *Gospodarska kretanja*, Br. 11/12, str. 25.

³ NN, 108/12-78/15.

⁴ Prema podatcima iz baze Amadeus.

⁵ Prema podatcima iz baze Amadeus za razdoblje 2000-2016.

⁶ Pervan, I. i Peko, B. (2008.) Financijski pokazatelji u bankarskim modelima za procjenu boniteta trgovačkih društava, *Računovodstvo, revizija i financije*, Br. 9, str. 35-42

⁷ IASB (2005.) *Međunarodni standardi financijskog izvještavanja (MSFI)*, HZRFD, Zagreb

lja za predviđanje stečaja SME proizvodnih poduzeća u Hrvatskoj. Razvijanje zasebnog modela za hrvatska SME poduzeća ima opravdanje u dostupnoj literaturi, koja pokazuje da svi financijski pokazatelji nisu podjednako važni, niti da imaju iste parametre u različitim državama i industrijama. Također, i praksa poslovnih banaka u Hrvatskoj pokazuje da se kritične vrijednosti financijskih pokazatelja u njihovim internim skoring modelima utvrđuju zasebno po različitim industrijama.

Rad je strukturiran na način da se u drugom poglavlju obrađuju prethodna istraživanja o predviđanju poslovnog neuspjeha, treće poglavlje se posvećuje opisu uzorka, korištenih varijabli i statističke metodologije, u četvrtom poglavlju su prezentirani rezultati empirijskog istraživanja, dok zadnje, peto poglavlje prezentira zaključna razmatranja.

2. Prethodna istraživanja o predviđanju poslovnog neuspjeha

Istraživanja o predviđanju poslovnog neuspjeha u SAD-u su započela još davne 1932. godine, te se kao rani istraživač može navesti Fitz Patrick,⁸ koji je uspoređivao financijske pokazatelje uspješnih i neuspješnih poduzeća. Uporabom univarijantne analize, Beaver⁹ izvodi zaključak da je najbolji diskriminator između uspješnih i neuspješnih poduzeća omjer novčanog toka i ukupnog duga. Međutim, kao vjerojatno najpoznatiji autor u području predviđanja poslovnog neuspjeha može se istaknuti Altman,¹⁰ koji je unaprijedio dotadašnja istraživanja uporabom nove statističke metode – diskriminacijske analize. Za razliku od Beavera koji je analizirao zasebnu diskriminatornu moć svakog pojedinog pokazatelja, Altman istovremeno analizira više pokazatelja i definira svoj poznati model Z-Score. Naime, on je na uzorku 33 listana zdrava poduzeća i 33 listana bankrotirana poduzeća uspio oblikovati model koji s točnošću od 95% (podatci godinu dana prije bankrota) predviđa vjerojatnost bankrota. Nakon izvornog modela Z-Score Altman je naknadno oblikovao Z' i Z'' modele koji predviđaju bankrot nelistanih poduzeća. Oblikovanje modela na različitim uzorcima poduzeća već je kod Altmana rezultiralo različitim parametrima istih pokazatelja, odnosno različitim pokazateljima, kao i rasponima Z-Scora za procjenu poslovnog neuspjeha.

Ohlson¹¹ kritizira prethodna istraživanja o predviđanju poslovnog neuspjeha zbog dva razloga, korištenja uparenih uzorka i neispunjenih obveznih pretpostavki diskriminacijske analize. Naime, Ohlson ne koristi upareni uzorak bankrotiranih i uspješnih poduzeća, već bankrotiranim poduzećima uparuje slučajno odabrana zdrava poduzeća. Nadalje, s obzirom da se osnovne pretpostavke diskriminacijske analize (normalnost varijabli, te homogenost varijanci i kovarijanci) teško mogu ispuniti u slučaju financijskih pokazatelja predlaže se uporaba logit modela. Uporabom takve metodologije i korištenjem četiri financijska pokazatelja Ohlson oblikuje model za predviđanje poslovnog neuspjeha s točnošću od 96,3%. S obzirom

⁸ Fitz Patrick, P., J. (1932.) A Comparison of Ratios of Successful Industrial Enterprises with those of failed Firms, *Certified Public Accountant*, Listopad, str. 598-605

⁹ Beaver, W. (1967.) Financial Ratios as Predictor of Failure, *Empirical Research in Accounting, Empirical Studies, Journal of Accounting Research*, Br. 4, str. 71-111

¹⁰ Altman, E. I. (1968.) Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy, *Journal of Finance*, Br. 23, Sv. 4, str. 889-609

¹¹ Ohlson, J. A. (1980.) Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy, *Journal of Accounting Research*, Br. 18, Sv. 1, str. 109-131

na robusnost i prednosti logit modela veći broj istraživanja nakon 1980-ih odustaje od korištenja diskriminacijske analize, te se češće koriste logit, probit i modeli logističke regresije.

Recentna istraživanja u SAD-u i brojna druga istraživanja na uzorcima poduzeća iz Malezije,¹² Turske,¹³ Južnoafričke Republike,¹⁴ Poljske,¹⁵ Koreje¹⁶ i drugih zemalja pokazuju da se financijski pokazatelji mogu uspješno koristiti za predviđanje poslovnog neuspjeha.

Osim istraživanja iz inozemstva postoji i određeni broj istraživanja o predviđanju poslovnog neuspjeha za poduzeća iz Hrvatske. Zenzerović¹⁷ 2009. koristi stratificirani uzorak (po veličini i industriji) od 55 uspješnih i 55 neuspješnih poduzeća, te pokazuje da se uz pet financijskih pokazatelja može ostvariti točnost predviđanja od 95,3%. Pritom je uzorak neuspješnih poduzeća obuhvaćao poduzeća u stečaju, te poduzeća s negativnim kapitalom. U istraživanju iz 2011.¹⁸ autori koriste diskriminacijsku analizu i logističku regresiju na uzroku hrvatskih poduzeća iz sektora trgovine i prerađivačke industrije. Rezultati su pokazali da se korištenjem pokazatelja likvidnosti, zaduženosti i profitabilnosti s točnošću od 83,3% može predvidjeti vjerojatnost bankrota. Pervan i Kuvek¹⁹ po prvi put na uzorku hrvatskih poduzeća uz financijske varijable koriste i nefinancijske varijable. Rezultati istraživanja su pokazali da tri kvalitativne varijable (kvaliteta računovodstvenih izvještaja, kreditni bonitet vlasnika i kvaliteta uprave) mogu doprinijeti poboljšanju točnosti predviđanja insolventnosti. Naime, uključivanje spomenutih nefinancijskih varijabli u model s financijskim pokazateljima je poboljšao točnost predviđanja u segmentu insolventnih poduzeća za 12,6 postotnih poena. Prethodno opisana istraživanja u Hrvatskoj razlikuju se po definiciji poslovnog neuspjeha, širini uzorka, kao i prema financijskim pokazateljima koji su identificirani kao značajni za predviđanje neuspjeha.

3. Opis uzorka, varijabli i metodologije

Uzorak SME poduzeća na bazi kojih se oblikuje model za predviđanje bankrota preuzet je iz baze Amadeus, koja obuhvaća podatke za poduzeća iz Europe. U bazi Amadeus u siječnju 2017. bili su dostupni podatci za 104.636 hrvatskih poduzeća. Empirijsko istraživanje je fokusirano na uzorak SME poduzeća iz proizvodnog sektora u cilju dobivanja homogenog uzorka, kod kojega bi važnost pojedinih financijskih pokazatelja trebala biti slična. Korištenje uzorka poduzeća iz različitih industrija može rezultirati previše heterogenim uzorkom, kod kojega

¹² Abdullah, N.; Halim, A.; Ahmad, H. i Rus, R. (2008.) Predicting Corporate Failure of Malaysia's Listed Companies: Comparing Multiple Discriminant Analysis, Logistic Regression and the Hazard Model, *International research Journal of Finance and Economics*, Br. 15, str. 193-209

¹³ Vuran, B. (2009.) Prediction of business failure: a comparison of discriminant and logistic regression analyses, *Istanbul University Journal of the School of Business Administration*, Br. 38, Sv. 1, str. 47-65

¹⁴ Mueller, H.; Steyn-Bruwer, W. i Hamman, D. (2009.) Predicting financial distress of companies listed on the JSE – A comparison of techniques, *South African Journal of Business Management*, Br. 40, Sv. 1, str. 21-32

¹⁵ Fijorek, K. i Grotowski, M. (2012.) Bankruptcy prediction: some results from large sample Polish companies, *International Business Research*, Br. 9, Sv. 5, str. 70-77

¹⁶ Nam, J-H. i Jinn, T. (2000.) Bankruptcy prediction: Evidence from Korean Listed Companies During the IMF Crisis, *Journal of International Financial Management and Accounting*, Br. 11, Sv. 3, str. 178-197

¹⁷ Zenzerović, R. (2009.) Business financial problem prediction-Croatian experience, *Ekonomska istraživanja*, Br. 22, Sv. 4, str. 1-16.

¹⁸ Pervan, I.; Pervan, M. i Vukoja B. (2011.) Prediction of company bankruptcy using statistical techniques, *Croatian Operational Research Review*, Br. 2, str. 158-167

¹⁹ Pervan, I. i Kuvek, T. (2013.) The relative importance of financial ratios and nonfinancial variables in predicting of insolvency, *Croatian Operational Research Review*, Br. 13, Sv. 4, str. 187-197

važnost pojedinih pokazatelja ne mora biti jednaka, te je i prognostička moć modela niska. Altmanovi modeli Z-Score, te Z' i Z'' pokazuju da se modeli i varijable za predviđanje bankrota razlikuju prema sektorima. Bhargava i sur.²⁰ analizirajući bankrote u maloprodaji u SAD-u i Kanadi zaključuju da se model predviđanja bankrota za maloprodaju bitno razlikuje u odnosu na model za proizvodna poduzeća. Određeni broj istraživača ističe specifičnosti poslovanja SME poduzeća, te oblikuju zasebne modele za predviđanje neuspjeha u tom segmentu poduzeća. Takva istraživanja se mogu pronaći za SME iz SAD-a²¹, Portugala,²² Slovenije,²³ itd. Sličan pristup u poslovnoj praksi koriste i poslovne banke koje vlastite scoring modele kalibriraju odvojeno za različite industrije.²⁴

U cilju formiranja uzorka i odvajanja hrvatskih proizvodnih SME poduzeća od velikih poduzeća u bazi Amadeus korištena su sljedeća tri kriterija:

- broj zaposlenih manji od 250,
- prihod manji od 40 mil. €,
- imovina manja od 20 mil. €.

Ograničavanje uzorka na SME poduzeća iz proizvodnog sektora rezultiralo je uzorkom od 129 poduzeća koja su u bazi Amadeus imala označen status „u stečaju“. Sukladno standardnoj metodologiji neuspješnim SME poduzećima u stečaju inicijalno je bilo upareno 129 uspješnih poduzeća. Pritom se pri uparivanju vodilo računa da su uspješna SME poduzeća po veličini slična poduzećima u stečaju.

U cilju analize osnovnih karakteristika uzorkovanih poduzeća u stečaju, iz baze Amadeus su preuzeti osnovni podatci iz bilance, te računa dobiti i gubitka. *Grafikon 1* prikazuje trend kretanja prosječne vrijednosti imovine bankrotiranih poduzeća u razdoblju od pet godina prije bankrota. Iz *grafikona 1* je razvidno da je tijekom razdoblja analize prosječna vrijednost imovine SME u stečaju smanjena s 1,78 mil. € na 1,05 mil. €, odnosno za čak 41%. Takav trend kretanja imovine nije iznenađujući jer je za očekivati da poduzeća u poteškoćama smanjuju svoj opseg poslovanja, pa samim time i ukupnu imovinu. Naime, poduzeća u poteškoćama teško mogu investirati u novu dugotrajnu imovinu, te se zbog obračuna amortizacije smanjuje vrijednost dugotrajne imovine. Zbog gubitka klijenata dolazi do pada prihoda i salda potraživanja u bilanci. Slično tome, dobavljači zbog teže naplate potraživanja i rizičnosti naplate reduciraju isporuke materijala i roba, pa se i vrijednost zaliha može smanjivati u kriznim uvjetima poslovanja.

²⁰ Bhargava, M.; Dubelaar, C. i Scott, T. (1998.), Predicting bankruptcy in the retail sector: an examination of the validity of key measures of performance, *Journal of Retailing and Consumer Services*, Br. 5, Sv. 2, pp. 105-117

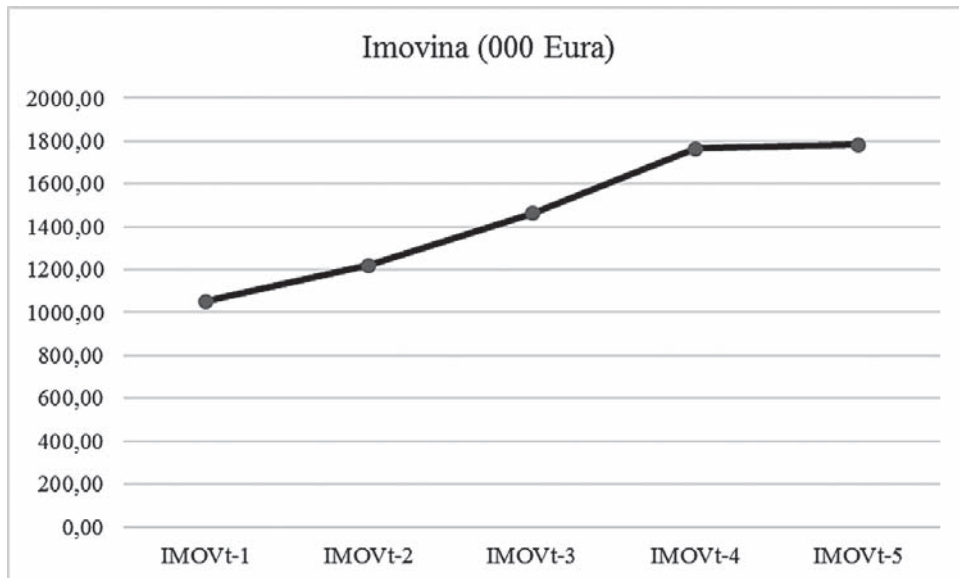
²¹ Edminster, R. O. (1972.) An Empirical Test of Financial Ratio Analysis for Small Business Failure Prediction, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Travanj, Str. 1477-1493.

²² Pindado, J. i Rodrigues, L. (2004.) Parsimonious models of financial insolvency in small companies, *Small Business Economics*, Br. 22, str. 51-66

²³ Mramor, D. i Valentinčić, A. (2000.) Forecasting the Liquidity of Very Small Private Companies, *Journal of Business Venturing*, Br. 18, Sv. 6, Str. 745-771

²⁴ Pervan, I. i Peko, B. (2008.) Financijski pokazatelji u bankarskim modelima za procjenu boniteta trgovačkih društava, *Računovodstvo, revizija i financije*, Br. 9, str. 40

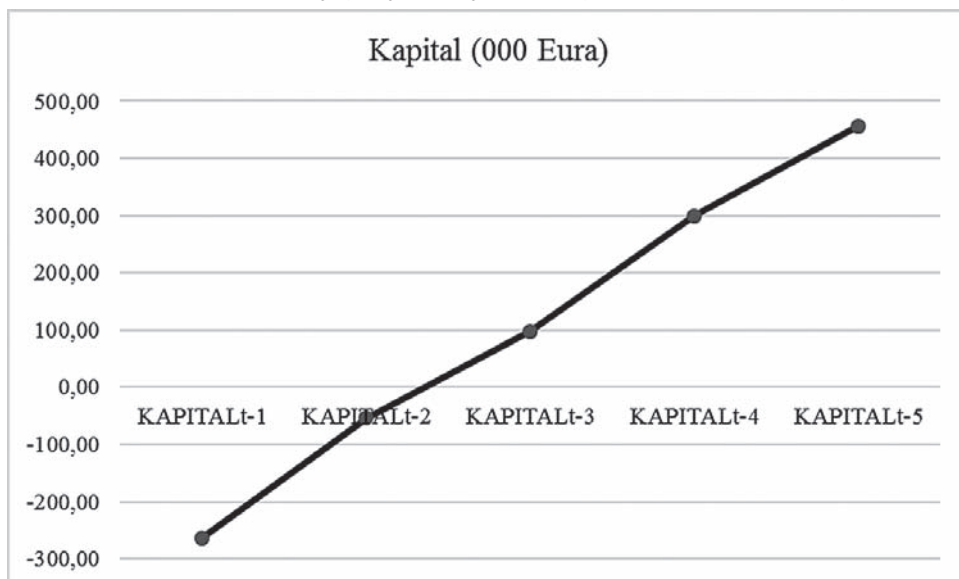
Grafikon 1. Trend kretanja prosječne vrijednosti imovine bankrotiranih SME poduzeća.



Izvor: Amadeus.

Iz *grafikona 2* se može uočiti da se zbog loših poslovnih rezultata tj. gubitaka kontinuirano smanjuje i kapital bankrotiranih SME poduzeća, koji se s prosječne vrijednosti od 0,456 mil. € smanjio na -0,263 mil. €.

Grafikon 2. Trend kretanja prosječne vrijednosti kapitala bankrotiranih SME poduzeća.



Izvor: Amadeus.

Grafikon 2 također otkriva da kapital u prosijeku postaje negativan dvije godine prije otvaranja stečajja. Takav podatak potvrđuje tezu da se stečajevi u Hrvatskoj otvaraju prekasno jer poduzeća u trenutku otvaranja stečajja obično imaju veće obveze u odnosu na imovinu. U takvoj situaciji jedan dio vjerovnika hrvatskih SME poduzeća u stečaju zasigurno ne može naplatiti potraživanja, te ih posljedično mora otpisati i priznati rezultirajuće gubitke.

U bazi Amadeus sadržane su brojne varijable iz financijskih izvještaja, kao i veliki broj izračunatih financijskih pokazatelja, koji uključuju pokazatelje profitabilnosti, povrata na investirano, obrtaja imovine, likvidnosti i financijske strukture. Inicijalni izbor financijskih pokazatelja baziran je na tome da se iz svake od prethodno navedenih skupina izaberu oni pokazatelji koji su se pokazali kao statistički značajni u ranijim, sličnim istraživanjima poslovnog neuspjeha. Teorijsko očekivanje je da bi poduzeća u stečaju trebala imati statistički značajno lošije vrijednosti financijskih pokazatelja u odnosu na zdrava poduzeća.

U cilju oblikovanja modela za predviđanje bankrota SME poduzeća kao statistička metoda korištena je logistička regresija. Logistička regresija se primjenjuje u problemima u kojima je zavisna varijabla kategorijalna-dihotomna (1-SME u stečaju, 0-uspješni SME), dok su nezavisne varijable (financijski pokazatelji) kontinuirane i kategorijalne. Logistička regresija koristi metodu maksimalne vjerodostojnosti u cilju predviđanja vjerojatnosti nastanka događaja (stečajja proizvodnih SME u ovom istraživanju). Logistička regresija za ocijenu parametara nezavisnih varijabli koristi sljedeću formulu:²⁵

$$\text{logit}(p) = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n; \text{gdje je } \text{logit}(p) = \ln(p/(1-p))$$

Logistička regresija ima određene prednosti nad diskriminacijskom analizom jer ne zahtijeva obveznu normalnost nezavisnih varijabli, linearnost odnosa nezavisne i zavisnih varijabli, te homogenost varijanci i kovarijanci. Inicijalno testiranje potencijalno značajnih nezavisnih varijabli pokazalo je da se uporabom Kolmogorov-Smirnovog testa²⁶ kod svih varijabli odbacuje nulta hipoteza, odnosno izveden je zaključak da niti jedna testirana nezavisna varijabla nije normalno distribuirana. U takvim uvjetima logistička regresija je dobila prednost nad uporabom diskriminacijske analize kao alternative.

Međutim, iako je logistička regresija robusna statistička metoda, osjetljiva je na problem multikolinearnosti, odnosno na postojanje snažne veze između nezavisnih varijabli u modelu. U cilju testiranja potencijalnog problema multikolinearnosti najprije je korištena matrica Pearsonovih koeficijenata korelacije, te je utvrđeno postojanje visokog stupnja korelacije između dva para nezavisnih varijabli (ROA i EBIT marža; te Operativni novčani tok/prihod i EBIT marža). U cilju otklanjanja uočenog problema multikolinearnosti i držeći se načela parsimonije, varijable ROA i Operativni novčani tok/prihod su eliminirane iz daljnje analize, dok je zadržana EBIT marža. Dodatna analiza problema multikolinearnosti provedena je uporabom faktora inflacije varijance-VIF. Naime, za te potrebe se oblikuje pomoćni regresijski model u koji su uključene nezavisne varijable, u kojem se jedna varijabla postavlja kao zavisna, a ostale kao nezavisne. Svi izračunati VIF-ovi su bili manji od 5 (raspon od 1,0 do 1,8), što također ukazuje da problem multikolinearnosti nije prisutan među preostalim nezavisnim

²⁵ Hair, J., F.; Black, W., C.; Babin, B., J. i Anderson, R., E. (2010.), *Multivariate Data Analysis*, Pearson Prentice Hall, Harlow, str. 323.

²⁶ Svi statistički testovi za potrebe ovog istraživanja su provedeni uporabom programskog paketa IBM® SPSS® 22

varijablama. U cilju oblikovanja modela za predviđanje bankrota proizvodnih SME poduzeća, u analizi su ostale sljedeće potencijalno značajne nezavisne varijable:

Tablica 1. Nezavisne varijable.

Varijabla	Opis
ROE	Neto dobit/Kapital
EBIT_MAR	Operativna dobit/Prihod
OBRT_IMOV	Prihod/Imovina
TEK_LIKV	Tekuća imovina/Tekuće obveze
SAMOFIN	Kapital/Imovina

Varijable iz *tablice 1* pokazuju da su u oblikovanje modela uključene varijable iz svake od glavnih skupina financijskih pokazatelja (povrat na uloženo, profitna marže, obrtaj imovine, likvidnost i financijska struktura). U cilju preliminarne provjere očekivanih razlika vrijednosti između izabranih financijskih pokazatelja za dvije skupne poduzeća (poduzeća u stečaju i uspješna poduzeća), izračunate su aritmetičke sredine, te je provedena univarijatna analiza uporabom t-testa.

Tablica 2. Usporedba aritmetičkih sredina nezavisnih varijabli.

Varijabla	Skupina	Broj opservacija	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Standardna greška
ROE	Stečaj	52	-48,17388	184,122341	25,533175
	Uspješni	129	9,20761	91,075831	8,018780
EBIT_MAR	Stečaj	89	-19,22110	33,975685	3,601415
	Uspješni	129	6,61853	15,281100	1,345426
OBRT_IMOV	Stečaj	68	6,36838	20,614874	2,499921
	Uspješni	129	3,04162	2,705433	0,238200
TEK_LIKV	Stečaj	128	0,88126	1,229710	0,108692
	Uspješni	129	3,02108	2,783797	0,245100
SAMOFIN	Stečaj	97	-5,29642	40,936062	4,156427
	Uspješni	129	54,51801	20,371186	1,793583

Izvor: Izračun autora.

Podatci iz *tablice 2* potvrđuju da se sukladno teorijskim očekivanjima u praksi hrvatskih proizvodnih SME može uočiti da je prosječna vrijednost financijskih pokazatelja kod poduzeća u stečaju bitno lošija u usporedbi s uspješnim poduzećima. Tako primjerice, samofinanciranje u prosjeku kod uspješnih poduzeća iznosi 54,51%, dok je kod poduzeća u stečaju taj pokazatelj samo -5,29%. Negativna vrijednost samofinanciranja kod poduzeća u stečaju posljedica je negativne vrijednosti kapitala, odnosno manjka imovine u odnosu na obveze.

Tablica 3. T-test razlike aritmetičkih sredina nezavisnih varijabli.

Varijabla	T-vrijednost	Stupnjevi slobode	Sig.	Razlika aritmetičke sredine	Standardna greška razlike
ROE	-2,144	61,319	0,0360	-57,381497	26,762732
EBIT_MAR	-6,721	112,767	0,0001	-25,839636	3,844524
OBRT_IMOV	1,325	68,219	0,1900	3,326762	2,511243
TEK_LIKV	-7,981	176,418	0,0001	-2,139820	0,268119
SAMOFIN	-13,213	131,657	0,0001	-59,814430	4,526900

Formalno statističko testiranje razlika aritmetičkih sredina financijskih pokazatelja izvršeno je t-testom (tablica 3), te je utvrđeno da su razlike aritmetičkih sredina financijskih pokazatelja statistički značajne na razini od 5% za sve pokazatelje, osim za pokazatelj obrtaja imovine. Naime, kod tog je pokazatelja signifikantnost t-testa iznosila 19%, te se nije mogla prihvatiti hipoteza o značajnoj razlici ovog pokazatelja između uspješnih poduzeća i poduzeća u stečaju. Takav zaključak je potvrđen i kroz multivarijantnu analizu, tj. uporabom logističke regresije se također pokazalo da je parametar uz varijablu obrtaj imovine bio statistički neznačajan, te varijabla nije ušla u finalni model.

4. Rezultati istraživanja

Nakon inicijalno izvršene selekcije i eliminacije pojedinih nezavisnih varijabli u finalni modeliranje je ušlo ukupno pet varijabli, za koje je deskriptivna statistika dana u tablici 4. U cilju ocjene parametara korištena je logistička regresija uz primjenu metode „enter“, što je rezultiralo zaključkom da su ocijenjeni parametri tri od pet nezavisnih varijabli imale signifikantnost manju od 5%. Stoga su u finalni model za predviđanje stečaja SME ušli pokazatelji EBIT marža, tekuća likvidnost i samofinanciranje. S druge strane, pokazalo se da pokazatelji ROA i obrtaj imovine značajno ne pridonose objašnjavanju nastanka stečaja kod proizvodnih SME poduzeća, te su eliminirani iz finalnog modela.

Tablica 4. Deskriptivna statistika.

Varijabla	Min.	Max.	Aritmetička sredina		Standardna devijacija
	Vrijednost	Vrijednost	Vrijednost	Standardna greška	Vrijednost
ROE	-919,572	371,330	-7,277	9,455	127,207
EBIT_MAR	-97,983	66,869	-3,930	1,876	27,711
OBRT_IMOV	0,002	158,617	4,189	0,880	12,351
TEK_LIKV	0,006	18,235	1,955	0,149	2,402
SAMOFIN	-96,668	95,357	28,845	2,846	42,795

Izvor: Izračun autora.

Ocijenjeni parametri za sve nezavisne varijable iz *tablice 5* su negativni, što ukazuje da porast EBIT marže, tekuće likvidnosti i samofinanciranja smanjuje omjer šansi za otvaranje stečaja kod proizvodnih SME poduzeća. Takav nalaz je logičan jer je teorijsko očekivanje bilo da bi proizvodna SME poduzeća s većom operativnom maržom, likvidnošću i samofinanciranjem trebala imati manju šansu za otvaranje stečaja. Konkretno, porast EBIT marže za jednu jedinicu (1 postotni poen) smanjuje omjer šansi za otvaranje stečaja za 3,1% (100%-96,9%). Porast likvidnosti za jednu jedinicu ima puno veći učinak na omjer šansi za otvaranje stečaja jer se one smanjuju za čak 38,1%. Porast samofinanciranja za jednu jedinicu smanjuje omjer šansi za stečaj proizvodnih SME za 8,5%.

Tablica 5. Varijable u finalnom modelu.

Varijabla	Parametar (B)	Standardna greška	Wald	Stupnjevi slobode	Signifikantnost	Exp(B)
EBIT_MAR	-0,031	0,011	8,532	1	0,0030	0,969
TEK_LIKV	-0,480	0,216	4,960	1	0,0260	0,619
SAMOFIN	-0,089	0,015	33,125	1	0,0001	0,915
Konstanta	2,969	0,644	21,254	1	0,0001	19,467

Izvor: Izračun autora.

U *tablici 6* prikazan je sažetak kvalitete ocijenjenog modela, te su prezentirani „pseudo“ koeficijenti determinacije (Cox & Snell R^2 i Nagelkerke R^2). Navedeni koeficijenti determinacije u literaturi se nazivaju „pseudo“ jer imitiraju „izvorni“ koeficijent determinacije- R^2 koji se koristi kod klasične regresije, a koji se bazira na sumi odstupanja. Specifičnost „pseudo“ koeficijenta determinacije ogleda se u tome što se oni izračunavaju na bazi $-2LL$ vrijednosti ($-2 \cdot \log$ vjerodostojnosti), te je poželjna što niža $-2LL$ vrijednost. Cox & Snell R^2 je malo problematičan za interpretaciju jer nema gornji maksimum od 1,0 (odnosno 100%). U ocijenjenom modelu za predviđanje stečaja SME, Cox & Snell R^2 pokazuje da se 52,3% varijacije zavisne varijable-stečaja proizvodnih SME može objasniti uporabom tri financijska pokazatelja iz finalnog modela. Nagelkerke R^2 je malo jednostavniji za interpretaciju jer se njegova vrijednost uvijek kreće u rasponu od 0 do 1 (odnosno od 0% do 100%). Izračunata vrijednost Nagelkerke R^2 od 71,9% ukazuje na postojanje umjereno jake veze između predviđanja stečaja SME i financijskih pokazatelja korištenih u finalnom modelu.

Tablica 6. Sažetak modela.

-2 LL	Cox & Snell R^2	Nagelkerke R^2
110,900 ^a	0,523	0,719

a. Proces je okončan u 7. koraku jer su promjene ocjena parametara manje od 0,001

Izvor: Izračun autora.

Kvaliteta finalnog modela se pored spomenutih „pseudo“ koeficijenta determinacije može prosuđivati i temeljem H-L testa (Hosmer i Lemeshow test). H-L test dijeli opservacije u 10 grupa, te uspoređuje broj opservacija u svakoj od stvarnih grupa s brojem opservacija u

svakoj od grupa prema predviđanju ocijenjenog modela logističke regresije. Kod ovog testa poželjna je nesignifikantna vrijednost ($p > 5\%$), što znači da nema značajnih razlika između stvarne grupe i grupe koju predviđa ocijenjeni model. U *tablici 7* provedeni H-L test je rezultirao vrlo visokom signifikantnošću od 83,9% što potvrđuje visoku kvalitetu ocijenjenog modela, odnosno ukazuje da ne postoje bitne razlike između stvarnih podataka i predviđanja ocijenjenog modela.

Tablica 7. Hosmer i Lemeshow test.

Hi-kvadrat	Stupnjevi slobode	Signifikantnost
4,198	8	0,839

Izvor: Izračun autora.

Detalniji uvid u točnost predviđanja ocijenjenog modela prikazan je u *tablici 8*, u kojoj je prezentirana ukupna točnost predviđanja za sva SME poduzeća iz uzorka, te zasebna točnost predviđanja za poduzeća u stečajju i za uspješna poduzeća.

Tablica 8. Točnost predviđanja modela.

	Predviđena grupa			Točnost predviđanja grupe %
		Uspješni SME	SME u stečajju	
Izvorna grupa	Uspješni SME	120	9	93,0
	SME u stečajju	15	55	78,6
Ukupna točnost predviđanja				87,9

Izvor: Izračun autora.

Točnost predviđanja modela kao cjeline je 87,9%, dok je točnost predviđanja u segmentu uspješnih poduzeća (93,0%) viša u odnosu na točnost predviđanja poduzeća u stečajju (78,6%). Preciznije kazano, u segmentu SME poduzeća u stečajju model je od ukupno 70 poduzeća točno klasificirao 55 poduzeća (78,6%), dok je pogrešno klasificirao 15 poduzeća (21,4%). U poduzorku uspješnih poduzeća model je od ukupno 129 poduzeća točno klasificirao 120 poduzeća (93,0%), dok je pogrešno klasificirao 9 poduzeća (7%). S obzirom na usporediva slična istraživanja u Hrvatskoj i u inozemstvu može se zaključiti da je ocijenjeni model rezultirao zadovoljavajućom razinom prognostičke točnosti.

5. Zaključak

Predviđanje poslovnog neuspjeha dugi je niz godina aktivno istraživačko područje, dok je tematika ponovo dobila na važnosti u vrijeme recentne ekonomske krize. U tom razdoblju značajno je povećan broj poduzeća u poteškoćama, te je predviđanje poslovnog neuspjeha ponovo postalo aktualno pitanje, kako iz perspektive znanstvenika tako iz perspektive velikog broja dionika koji mogu biti pogođeni stečajem poduzeća. U tom kontekstu je kao

osnovni cilj ovog rada postavljeno oblikovanje modela za predviđanje stečaja za SME poduzeća iz proizvodnog sektora. Empirijsko istraživanje je potvrdilo korisnost računovodstvenih informacija, te da pojedini financijski pokazatelji mogu poslužiti kao vrlo kvalitetna osnova za procjenu „financijskog zdravlja“ i vjerojatnosti stečaja.

Primjena logističke regresije je rezultirala vrlo kvalitetnim modelom, u koji su uključena tri financijska pokazatelja, kojima su ocijenjene vrijednosti u skladu s teorijskim očekivanjima. Naime, sva tri pokazatelja, EBIT marža, tekuća likvidnost i samofinanciranje imaju negativne parametre, što kod logističke regresije znači da se povećanjem njihove vrijednosti smanjuje omjer šansi za otvaranje stečaja. Izračunati „pseudo“ koeficijenti determinacije (Cox & Snell R^2 i Nagelkerke R^2), kao i Hosmer i Lemeshow test ukazuju na visoku kvalitetu ocijenjenog modela, koji je prema točnosti predviđanja u rangu sličnih modela u Hrvatskoj i svijetu.

Preciznije kazano, točnost predviđanja oblikovanog modela u poduzorku uspješnih proizvodnih SME iznosi vrlo visokih 93%, dok je u poduzorku proizvodnih SME u stečaju točnost predviđanja nešto niža i iznosi 78,6%. Ukupna točnost predviđanja modela iznosi 87,9%, te se može kazati da model može poslužiti za kvalitetno predviđanje poslovnog neuspjeha SME proizvodnih poduzeća u Hrvatskoj. U cilju daljnjeg unaprjeđivanja znanstvenih spoznaja u području predviđanja poslovnog neuspjeha moguće je proširivanje uzorka i komparativna analiza za više industrija, kao i implementacija modernijih metodologija kao što su neuronske mreže, fuzzy logika i slične metode.

LITERATURA

1. Abdullah, N.; Halim, A.; Ahmad, H. i Rus, R. (2008.) Predicting Corporate Failure of Malaysia's Listed Companies: Comparing Multiple Discriminant Analysis, Logistic Regression and the Hazard Model, *International research Journal of Finance and Economics*, Br. 15, str. 193-209
2. Altman, E. I. (1968.) Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy, *Journal of Finance*, Br. 23, Sv. 4, str. 889-609
3. Bhargava, M.; Dubelaar, C. i Scott, T. (1998.), Predicting bankruptcy in the retail sector: an examination of the validity of key measures of performance, *Journal of Retailing and Consumer Services*, Br. 5, Sv. 2, pp. 105-117
4. Beaver, W. (1967.) Financial Ratios as Predictor of Failure, *Empirical Research in Accounting, Empirical Studies, Journal of Accounting Research*, Br. 4, str. 71-111
5. Edminster, R. O. (1972.) An Empirical Test of Financial Ratio Analysis for Small Business Failure Prediction, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Travanj, Str. 1477-1493
6. Fijorek, K. i Grotowski, M. (2012.) Bankruptcy prediction: some results from large sample Polish companies, *International Business Research*, Br. 9, Sv. 5, str. 70-77
7. Fitz Patrick, P., J. (1932.) A Comparison of Ratios of Successful Industrial Enterprises with those of failed Firms, *Certified Public Accountant*, Listopad, str. 598-605
8. Hair, J., F.; Black, W., C.; Babin, B., J. i Anderson, R., E. (2010.) *Multivariate Data Analysis*, Pearson Prentice Hall, Harlow

9. HGK (2016.) *Gospodarska kretanja*, Br. 11/12, Hrvatska gospodarska komora
10. IASB (2005.) *Međunarodni standardi financijskog izvještavanja (MSFI)*, HZRFD, Zagreb
11. Mramor, D. i Valentinčić, A. (2000.) Forecasting the Liquidity of Very Small Private Companies, *Journal of Business Venturing*, Br. 18, Sv. 6, Str. 745-771
12. Mueller, H.; Steyn-Bruwer, W. i Hamman, D. (2009.) Predicting financial distress of companies listed on the JSE – A comparison of techniques, *South African Journal of Business Management*, Br. 40, Sv. 1, str. 21-32
13. Nam, J-H. i Jinn, T. (2000.) Bankruptcy prediction: Evidence from Korean Listed Companies During the IMF Crisis, *Journal of International Financial Management and Accounting*, Br. 11, Sv. 3, str. 178-197
14. Ohlson, J. A. (1980.) Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy, *Journal of Accounting Research*, Br. 18, Sv. 1, str. 109-131
15. Pervan, I. i Peko, B. (2008.) Financijski pokazatelji u bankarskim modelima za procjenu boniteta trgovačkih društava, *Računovodstvo, revizija i financije*, Br. 9, str. 35-42
16. Pervan, I.; Pervan, M. i Vukoja B. (2011.) Prediction of company bankruptcy using statistical techniques, *Croatian Operational Research Review*, Br. 2, str. 158-167
17. Pervan, I. i Kuvék, T. (2013.) The relative importance of financial ratios and nonfinancial variables in predicting of insolvency, *Croatian Operational Research Review*, Br. 13, Sv. 4, str. 187-197
18. Pindado, J. i Rodrigues, L. (2004.) Parsimonious models of financial insolvency in small companies, *Small Business Economics*, Br. 22, str. 51-66
19. Vuran, B. (2009.) Prediction of business failure: a comparison of discriminat and logistic regression analyses, *Istanbul University Journal of the School of Business Administration*, Br. 38, Sv. 1, str. 47-65
20. Zenzerović, R. (2009.) Business financial problem prediction-Croatian experience, *Ekonomika istraživanja*, Br. 22, Sv. 4, str. 1-16

Summary

BANKRUPTCY PREDICTION-CROATIAN MANUFACTURING SME

Prediction of business failure is a challenging research and practical problem, which is reactualized in the period of the recent economic crisis due to the large number of insolvent and bankrupted companies. This article presents a model for predicting bankruptcy for Croatian SME in the manufacturing sector. Empirical research has shown that as a statistically significant financial ratios for predicting bankruptcy of manufacturing SMEs are identified: EBIT margin, current liquidity and self-financing. The estimated parameters for all three financial ratios indicate that increase in their value decreases the probability of bankruptcy. The prediction accuracy of developed model in the segment of successful manufacturing SMEs is 93%, in the segment of bankrupted manufacturing SMEs is 78.6%, while the overall prediction accuracy reaches 87.9%.

Keywords: bankruptcy, SME, financial ratios.