

*Prof. dr. sc. Nataša Šarlija*

*Prof. dr. sc. Stipan Penavin*

*Martina Harc, dipl. oec.*

## PREDVIĐANJE NELIKVIDNOSTI PODUZEĆA U HRVATSKOJ

### FORECASTING ENTERPRISE ILLIQUIDITY IN CROATIA

---

**SAŽETAK:** U ovom radu, primjenom logističke regresije, kreiran je statistički model koji predviđa kratkoročnu nelikvidnost. Model je specifičan za poduzeća u Hrvatskoj, a rezultat daje vjerojatnost da će poduzeće u idućem jednogodišnjem razdoblju biti nelikvidno. U kreiranju modela korišteni su financijski koeficijenti likvidnosti, zaduženosti, aktivnosti, ekonomičnosti i profitabilnosti te djelatnost i županija. U analizi je korišteno 29 varijabli, a konačan model se sastoji od 16 varijabli koje se odnose na financijske pokazatelje i 2 varijable koje se odnose na djelatnost i županiju. Rezultati pokazuju da su za predviđanje nelikvidnosti poduzeća u Hrvatskoj značajni koeficijenti iz svih 5 grupa financijskih pokazatelja: (i) likvidnost (koeficijent tekuće likvidnosti, kratkotrajna imovina prema ukupnoj imovini, neto obrtni kapital), (ii) zaduženost (faktor zaduženosti, stupanj pokrića 1, odnos obveza prema kapitalu, pokriće troškova kamata), (iii) aktivnost (koeficijent obrta ukupne imovine, koeficijent obrta kratkotrajne imovine, trajanje kreditiranja od dobavljača, trajanje naplate potraživanja, dani vezivanja zaliha), (iv) ekonomičnost (ekonomičnost ukupnog poslovanja, ekonomičnost poslovnih aktivnosti, ekonomičnost financiranja), (v) profitabilnost (neto profitna marža). Osim toga, analiza je pokazala da postoje razlike u likvidnosti poduzeća u Hrvatskoj s obzirom na djelatnost i županiju. Preciznost kreiranog modela ispitana je na testnom uzorku. Stopa pogodaka za likvidna poduzeća iznosi 68,16%, a za nelikvidna 74,22%.

**KLJUČNE RIJEČI:** likvidnost, insolventnost, predviđanje, financijski koeficijenti, determinante nelikvidnosti.

**ABSTRACT:** The main purpose of this paper is to create a logistic regression model for short-term liquidity prediction. The model is specific for companies in Croatia and as a result it gives probability that a company will not be liquid over the period of one year. In developing the model financial ratios of liquidity, turnover ratios, financial leverage ratios, cost effectiveness ratios and profitability ratios are used. Besides, two non-financial variables indicating region and industry classification are used. There were 29 input variables in the model and the final model consisted of 16 financial ratios and 2 non-financial variables. Results show that for liquidity prediction for Croatian companies each of the financial ratios group should be taken into the analysis: (i) liquidity ratios (current ratio,

short-term assets to total assets, net working capital), (ii) leverage ratios (total debt/(retained earnings+depreciation), total debt to equity, equity/fixed assets, EBIT/interests), (iii) turnover ratios (total asset turnover, current asset turnover, days in accounts payables, days sales in receivables, days sales in inventory), (iv) cost effectiveness (effectiveness of total activity, effectiveness of main business activity, effectiveness of financial activity), (v) profitability ratios (profit margin). Besides, analysis showed that there is a difference in liquidity in Croatian companies due to region and industry classification. Model accuracy is tested on out of sample data. Hit rates for companies without liquidity problem is 68,16% and for companies with liquidity problem is 74,22%.

**KEY WORDS:** liquidity, insolvency, prediction, financial coefficients, determinants of insolvency.

## 1. UVOD I PRETHODNA ISTRAŽIVANJA

Postoje brojna znanstvena istraživanja koja se bave predviđanjem insolventnosti kao i ona koja nastoje predviđati nelikvidnost poduzeća. Naime, iako su ova dva fenomena povezana, među njima ipak postoji razlika. Likvidnost je svojstvo imovine ili njezinih pojedinih dijelova da se brzo i bez gubitaka pretvore u gotovinu koja je dostatna za pokrivanje preuzetih obveza. Poduzeće koje je likvidno je i solventno. Ako je poduzeće likvidno, a u trenutku dospijeca nema na raspolaganju određeni dospjeli iznos gotova novca, ono će moći likvidnu imovinu pretvoriti u novac i postati solventno. Nelikvidno je pak ono poduzeće koje ima poteškoća pri plaćanju svojih obveza, a insolventno ono koje je nesposobno platiti odnosno ono koje je obustavilo plaćanje. Nelikvidno poduzeće može dakle podmirivati dospjele obveze, ali sa zakašnjenjem, a insolventno poduzeće više ne može niti sa zakašnjenjem podmirivati svoje dospjele obveze jer njegove obveze uvelike premašuju njegovu imovinu. Posljedica insolventnosti poduzeća je njegov odlazak u stečaj.

Većina postojećih modela koja se bave predviđanjem nelikvidnosti, insolventnosti ili bankrota, bazirana su na informacijama iz financijskih izvještaja. Različiti istraživači su u svoje modele uključili različite financijske koeficijente pa su, shodno tome, dobili i modele koji sadrže različite varijable koje su značajne u predviđanju nelikvidnosti /10, str. 51-60/. Naime, s obzirom da ne postoji sveobuhvatna teorija nelikvidnosti ili insolventnosti koja generalno definira značajne varijable za predviđanje nelikvidnosti odnosno insolventnosti, istraživači koriste saznanja i spoznaje različitih prethodnih istraživanja te u postupku modeliranja nastoje dobiti što precizniji model primjenjiv u uvjetima koji postoje u određenoj državi. Prije nekoliko desetljeća predviđanje insolventnosti provodili su eksperti koji su davali kvalitativnu ocjenu analizirajući financijske izvještaje poduzeća, poslovni plan poduzeća te intervjuirajući vlasnike poduzeća. Tijekom vremena postalo je jasno da takav način ocjene nije efikasan u sve kompleksnijoj okolini i konkurenciji. Stoga su znanstvenici i praktičari počeli razvijati kvantitativne modele koji, kao rezultat, daju vjerojatnost da će poduzeće postati insolventno. Beaver je razvio prvi moderan univarijatan statistički model za predviđanje financijskog neuspjeha koristeći financijske omjere: tijek novca/ukupna imovina, čisti prihod/ukupni dugovi, tijek novca/ukupni dugovi /8, str. 91-101/. Prvi moderan multivarijatan statistički model primjenom diskriminacijske analize kreirao je Altman u svom z-score modelu /1, str.189-209/. Koristeći 5 fi-

nancijskih omjera, obrtni kapital/ukupna imovina, zadržana dobit/ukupna imovina, dobit prije oporezivanja/ukupna imovina, kapital/ukupne obveze te ukupan prihod/ukupna imovina, z-score model procjenjuje vjerojatnost da će klijent doživjeti financijski neuspjeh. Stope pogodaka modela iznosile su 95% jednu godinu prije te 82% dvije godine prije neuspjeha. Altman, Hedelman i Narayanan kreirali su ZETA model za predviđanje bankrota poduzeća, također primjenjujući diskriminacijsku analizu /2, str. 29-54/. Model se sastojao od 7 varijabli kreiranih iz financijskih izvještaja poduzeća. Najprediktivnije varijable su kumulativna profitabilnost, stabilnost zarade i kapitalizacija kao udio vlastitog kapitala u ukupnom kapitalu. Preciznost modela je 90% jednu i 70% 5 godina prije bankrota. Bardos je primjenom Fisher diskriminacijske analize kreirala model za predviđanje rizika financijskog neuspjeha /7, str. 1-13/. U radu je razvijen indeks koji razlikuje uspješne od neuspješnih, a koji je testiran za nekoliko uzastopnih godina s uspješnošću predikcije preko 70%. Johnsen and Melicher su primjenom multinomnog logit modela predviđali bankrot poduzeća /19, str. 269-286/. Testirali su Zeta i Beaver varijable. Rezultati su pokazali poboljšanje u predikciji za Zeta model od 14,2%, a za Beaver model za 14,3% zahvaljujući primijenjenoj metodologiji.

Također postoje istraživanja koja se bave predikcijom nelikvidnosti kao i predikcijom insolventnosti za poduzeća iz određenih država. Naime, opravdano je očekivati, a što su i istraživanja pokazala, da će postojati određene razlike u značajnim varijablama s obzirom na to o kojoj se državi radi. Mramor i Valentinčić su kreirali modele za predviđanje likvidnosti za mala poduzeća u Sloveniji /21, str. 745-771/. Testirali su brojne financijske koeficijente, a osim toga su raspolagali i s podacima o poduzećima iz kreditnog biroa. Pokazali su da će, ako se u analizu uzimaju samo financijski koeficijenti, bez podataka iz kreditnih biroa, predviđanje nelikvidnih poduzeća biti netočno u 70% slučajeva, dok je za zdrava poduzeća moguće imati precizne modele koristeći samo financijske koeficijente. Dvoracek et al. su istraživali predviđanje bankrota u Češkoj /16, str.33-36/. Identificirali su 8 financijskih omjera koji su raspoređeni u 3 grupe značajne za predviđanje: (i) poslovne aktivnosti: potraživanja/tekuća imovina, rezerve/tekuća imovina; (ii) ekonomski razvoj: kapital/ukupna imovina; (iii) kapitalna struktura: indeks fiksne imovine, indeks tekuće imovine, indeks potraživanja, indeks dobiti, indeks kapitala. Primijenjena je diskriminacijska analiza, a dobiveni model je korektno klasificirao 70% insolventnih te 100% zdravih poduzeća. Andreev je istraživao financijski neuspjeh u poduzećima u Španjolskoj /5. Njegov model, kao značajne, identificira sljedeće koeficijente: tekuće obveze/ukupne obveze, obrtni kapital/ukupna imovina, prodaja/gotovina, bruto dobit/prodaja, i ukupne obveze/kapital. Logistička regresija je korektno klasificirala 95,3% zdravih te 27,1% insolventnih, a diskriminacijska analiza 65,7% zdravih i 68,2% insolventnih. Ciampi i Gordini su razvili model za predikciju rizičnosti za mala i srednja proizvodna poduzeća u sjevernoj i centralnoj Italiji /12, str. 1-21/. Model kao značajne ističe sljedeće financijske koeficijente: povrat na imovinu, povrat na kapital, krediti/ukupni prihodi, ukupne obveze/kapital, koeficijent ubrzane likvidnosti. Diskriminacijska analiza je postigla preciznost 75,5%, a logistička regresija 80%. Appiah i Abor su razvili model za predviđanje insolventnosti za Veliku Britaniju gdje su upotrijebili 10 varijabli među kojima su obveze/kapital, dobit/kapital, neto dobit/prodaja, tekuća imovina/tekuće obveze /6, str.432-444/. Njihov model ima preciznost 97,3%. Chancharat et al. su primijenili analizu preživljenja u predviđanju preživljavanja za poduzeća u Australiji /9, str.1-37/. Otkrili su da poduzeća s financijskim problemima imaju nižu profitabilnost, veću zaduženost, niži odnos povrata na investiciju i povrata na nerizičnu investiciju. Chung et al. (1993.) su razvili model za predikciju insolventnosti za Novi Zeland upotre-

bom diskriminacijske analize i neuronskih mreža /11, str.3-18/. Značajne varijable za predviđanje insolventnosti su: bruto dobit/ukupna imovina, zadržana dobit/ukupna imovina, obrtni kapital/ukupna imovina, tržišna vrijednost kapitala/ukupne obveze, koeficijent ubrzane likvidnosti, troškovi kamata, obveze/ukupna imovina i povrat na imovinu. Preciznost modela kreiranog diskriminacijskom analizom je 62%. Altman et al. su kreirali dva modela za predikciju financijskog neuspjeha za koreanska poduzeća, jedan za javna, a drugi za privatna poduzeća /3, str. 230-249/. Modeli uključuju veličinu poduzeća, odnos prodaje i imovine, likvidnost i zaduženost. Oba modela imaju stopu pogodaka preko 90% jednu godinu prije neuspjeha i 85% dvije godine prije neuspjeha.

Prethodna istraživanja pokazuju da istraživači nastoje dobiti što bolje modele za predikciju upotrebljavajući različitu metodologiju pri izradi modela kao i različite financijske koeficijente i ostale varijable koje mogu biti značajne u predviđanju ponašanja poduzeća. U istraživanju koje je prezentirano u ovom radu, razvijen je model za predviđanje nelikvidnosti za poduzeća u Hrvatskoj gdje su nelikvidna poduzeća definirana kao ona čiji je žiro-račun u blokadi kontinuirano 3 mjeseca i više. Ideja je bila napraviti model koji će predviđati kratkoročnu nelikvidnost, koja, naravno, može dovesti do insolventnosti, ali i ne mora. Kreiran je statistički model primjenom logističke regresije koji kao rezultat daje vjerojatnost da će poduzeće u idućem jednogodišnjem razdoblju biti nelikvidno. Osim toga, zanimljivo je istražiti koje su ključne varijable u predviđanju stanja nelikvidnosti karakteristična upravo za poduzeća u Hrvatskoj pa je stoga i to bio cilj ovog istraživanja. Podatci za ovo istraživanje sastojali su se od podataka o financijskim koeficijentima i podataka o blokadama računa za 75145 poduzeća u Hrvatskoj. Struktura rada je sljedeća: u poglavlju 2. će biti objašnjena nelikvidnost odnosno insolventnost. Poglavlje 2.1. se bavi problematikom nelikvidnosti u Hrvatskoj, a poglavlje 2.2. u Europi. Poglavlje 3. daje rezultate istraživanja predviđanja likvidnosti poduzeća u Hrvatskoj koje smo proveli pomoću opisa podataka i varijabli, prikaza upotrijebljene metodologije te rezultata. Slijedi zaključak, a zatim je u poglavlju 4. dana diskusija.

## 2. PROBLEMATIKA NELIKVIDNOSTI

Prethodna istraživanja su pokazala da se za predviđanje nelikvidnosti, insolventnosti ili bankrota poduzeća, specifičnih za okruženje, odnosno matičnu državu uglavnom kao baza koriste financijski pokazatelji poduzeća, odnosno informacije iz financijskih izvještaja. Postavlja se pitanje: Može li poduzeće opstati u suvremenim ekonomskim uvjetima, gdje su konkurencija i okolina sve zahtjevnije, ne koristeći jedan od već provjerenih predikcijskih modela? Za poduzeća u Hrvatskoj bilo bi najbolje koristiti model koji je karakterističan za okruženje u kojem je Hrvatska. U Hrvatskoj je zabilježen trend porasta nelikvidnih poduzeća prema pokazateljima i Hrvatske gospodarske komore i Financijske agencije. U srpnju ove godine nastavlja se trend rasta broja insolventnih pravnih osoba, te su potkraj svibnja registrirana 23.483 poslovna subjekta.<sup>1</sup> Gledajući na mikroekonomskoj

<sup>1</sup> Prema podacima Hrvatske gospodarske komore, broj insolventnih pravnih osoba, u odnosu na srpanj prošle godine, porastao je za 30,2 %, odnosno za 5.444 poduzeća. Vidjeti priopćenje Centra za makroekonomske analize, Hrvatske gospodarske komore, na internetskim stranicama Hrvatske gospodarske komore, [www.hgk.biznet.hr](http://www.hgk.biznet.hr).

razini, dakle samo gospodarstvo Hrvatske, ono je posljedica dugogodišnjeg izbjegavanja suočavanja s realnim gospodarskim sektorom u kojem prihodi uvijek moraju biti veći od rashoda. Pristup financijskim sredstvima nedovoljno je fleksibilan za potrebe malih i srednjih poduzeća. Banke za osiguranje vraćanja financijskih sredstava nerijetko zahtijevaju kolateral ili fiduciju imovine, što predstavlja dodatni pritisak na menadžere poduzeća koji su uglavnom i vlasnici poduzeća. Ti isti vlasnici poduzeća rijetko analiziraju poslovanje poduzeća pomoću financijskih pokazatelja, to uglavnom rade banke kada vlasnici poduzeća zahtijevaju određena financijska sredstva, odnosno kredite za poslovanje. Bilo bi puno produktivnije kada bi menadžeri poduzeća, koristeći model za predviđanje uspješnosti poslovanja poduzeća, sami mogli uvidjeti u kojem smjeru poslovanje poduzeća ide, te pokušati predvidjeti kratkoročnu nelikvidnost. Temeljem informacija koje bi dobili analizirajući financijske pokazatelje, mogli bi predvidjeti buduću likvidnost odnosno nelikvidnost poduzeća. Tada bi mogli donijeti odluku trebaju li se uopće zaduživati i time dodatno opteretiti poslovanje ili restrukturirati cjelokupno poslovanje, da bi se izbjegla eventualna nelikvidnost, odnosno insolventnost. U suprotnom dolazi do trenda porasta nelikvidnih poduzeća, dok banke bilježe porast prihoda poslovanja.

Često se u gospodarskoj teoriji i praksi izjednačuju pojmovi likvidnosti i solventnosti poduzeća te nelikvidnost i insolventnost. Više je praksa da se govori o likvidnosti poduzeća, a pritom se misli na njegovu solventnost. Često se također upotrebljava pojam nelikvidno poduzeće, pri čemu se misli da to isto poduzeće nije više u mogućnosti podmirivati svoje obveze, što nije točno. Poduzeće koje nije više u mogućnosti izmirivati svoje dospjele obveze te su njegove ukupne obveze veće od njegove ukupne imovine, to poduzeće je insolventno i njemu najvjerojatnije prijeti stečaj. Nelikvidno poduzeće još uvijek može izmiriti svoje dospjele obveze, ali sa zakašnjenjem. Nelikvidnost se može definirati kao pokretnost, lakoća realizacije, mijenjanje u gotov novac /20, str.771/. Poduzetnik, dakle, u bilo kojem trenutku može svoju nenovčanu (ali likvidnu) imovinu pretvoriti u novčanu imovinu – gotov novac, bez gubitaka, i time podmiriti sve svoje obveze te ne ugroziti svoju financijsku stabilnost. Da bi se održala željena likvidnost poduzeća, neophodno je detektirati varijable koje mogu ugroziti likvidnost poduzeća. Po Crnkoviću, likvidnost predstavlja bezuvjetnu kupovnu snagu koja nije ograničena niti u vremenskom niti u kvalitativnom pogledu /13, str.3/. Dakle, ako likvidnost predstavlja onu kvalitetnu likvidnu imovinu koja se u bilo kojem trenutku može konvertirati u novac, onda solventnost poduzeća predstavlja upravo količinu novaca ili novčanih ekvivalenata kojom poduzeće raspolaže u trenutku dospjelih obveza. Ukoliko poduzeće želi održavati likvidnost, ono bi trebalo imati brzo unovčivu imovinu, minimalno u omjeru kolike su mu kratkoročne obveze. Odnos novca i kratkoročnih obveza trebao bi biti jednak ili veći od jedan. Kako zalihe predstavljaju najnelikvidniji oblik kratkotrajne imovine, kratkotrajna imovina se umanjuje za zalihe. Odnos tako umanjene kratkotrajne imovine i kratkoročnih obveza mora biti veći ili jednak od jedan. Takav omjer predstavlja jedan od pokazatelja likvidnosti poduzeća. Koeficijent financijske stabilnosti koji predstavlja odnos dugotrajne imovine i kapitala uvećanog za dugoročne obveze, mora biti manji od jedan, jer da bi poduzeće uspješno poslovalo, mora jedan dio svoje kratkotrajne imovine financirati iz kvalitetnih dugoročnih sredstava. To znači da poduzeće raspolaže kvalitetnim radnim kapitalom. Što je koeficijent manji, financijska stabilnost poduzeća je veća, tj. povećava se udjel radnog kapitala u kratkotrajnoj imovini. To su samo neki od financijskih pokazatelja poduzeća koja menadžeri poduzeća trebaju koristiti u svom svakodnevnom poslovanju. Iz svega narečenoga proizlazi da nelikvidnost poduzeća karakterizira njegova trenutna nes-

posobnost konvertiranja nenovčane imovine u gotov novca u relativno brzo vrijeme i bez gubitaka. Postavlja se pitanje: Je li nelikvidno poduzeće i insolventno? Kod nelikvidnog poduzeća, iznos obveza još uvijek ne premašuje iznos imovine, stoga možemo govoriti o solventno-nelikvidnom poduzeću. Između solventnosti i insolventnosti postoji prijelazni oblik, u stranoj literaturi poznat pod nazivom "financial distress"<sup>2</sup>. U tom financijskom stanju vrijednost poduzeća je još uvijek veća od vrijednosti duga. Upravo je stanje financijske nestabilnosti poduzeća zadnji trenutak u kojem poduzeće mora predvidjeti svoju nelikvidnost iz koje se može spasiti poslovanje, odnosno svoju insolventnost kao kraj poslovanja poduzeća.

## 2.1. Nelikvidnost u Hrvatskoj

Veći broj autora nelikvidnost naziva fenomenom hrvatskog gospodarstva. Problem likvidnosti svoje korijene vuče nekoliko desetljeća unatrag kao posljedicu nedostatka nacionalne razvojne strategije. Nelikvidnost je duboki strukturni problem i njegovi se uzroci ne mogu tražiti površinski, a da se ne zađe malo dublje u genezu problema. Nakon izlaska iz državne planske ekonomije (distributivna privreda), Hrvatska se polako otvara prema tržišno orijentiranoj ekonomiji. No, nedovoljnom brzinom. Ubrzan proces pretvorbe, privatizacije i restrukturiranja zemalja u tranziciji pa tako i Hrvatske, ostavlja posljedice na gospodarstvo. Republika Hrvatska s nedovoljno razvijenim modelom tržišno-otvorene ekonomije vrši alokaciju oskudnih resursa po modelu komandne privrede /23, str.5-6/. Već tada je bilo neophodno koristiti model karakterističan za gospodarstvo Hrvatske, koji bi predviđao vjerojatnost da će poduzeće u idućih 12 mjeseci biti nelikvidno, čime bi se izbjegle sanacije poduzeća i banaka koje su bile nepotrebne. Dolazi do sanacija poduzeća čija isplativost nikada nije istražena, a država da bi održala tekuću politiku, vrši poreznu presiju na gospodarstvo ili se zadužuje izvan zemlje čime povećava vanjski dug i stvara nove stavke za plaćanja. Sve se to odražava na mali i srednji sektor gospodarstva koji bi trebao biti nositelj cjelokupnog gospodarstva. Različiti autori na različite su načine interpretirali uzroke takvog stanja u gospodarstvu. Neki su uzroke vidjeli u krivo vođenoj monetarnoj politici (održavanje stabilnog tečaja, nerazvijenost bankarskih instrumenata), neki u bankarskom sektoru (poduzeća da bi ostala likvidna zaduživala su se kod banaka koje su svojim kamatnim stopama pretvarala poduzeća u insolventna) i nerazvijenom financijskom tržištu. Šokman i Lovrinović ističu problem nepotpunih informacija – kako banke da interveniraju u likvidne dijelove gospodarstva i osiguraju likvidnost solventnom dijelu gospodarstva i time osiguraju racionalnu alokaciju resursa, kada nisu postojali transparentni podaci o tvrtkama i bankama /22, str. 5/. Stoga je i došlo do sanacija poduzeća čija je isplativost ostala upitna. Nije postojao model kojim bi se identificirale ključne varijable za predviđanje nelikvidnosti u Hrvatskoj. Tako je samo na području Slavonije niz poduzeća zauvijek izgubljeno, kao što su: Mobilija, Analit, Teina, Mara, Drava, Slavonija IMK, Tekos, Olt, Kožara i ostala poduzeća. Sve su to redom proizvodna poduzeća koja nisu očuvana, a može se samo nagađati što bi pokazao model za predviđanje nelikvi-

<sup>2</sup> U hrvatskoj literaturi ne postoji prijevod za ovaj pojam, stoga ga je autor slobodno preveo kao financijska nestabilnost. Njega karakterizira razdoblje financijske nestabilnosti poduzeća. Ono ne posjeduju dovoljno gotova novca za pokriće obveza, ali nije insolventno. No, u tom razdoblju poduzeće gubi kupce, ključne dobavljače, vrijedne zaposlenike, tržište i jača konkurencija. Stanje financijske nestabilnosti, ali ne i insolventnosti, jako je slično, pojmu nelikvidnosti u našoj literaturi.



dnosti. Kao glavni generator nelikvidnosti u današnjem poslovanju pojavljuju se državna poduzeća i država koji svoje obveze naplaćuju u roku do 30 dana pod prijetnjom ovrhe, a sama svoje iste obveze, kao npr. bolovanja poslodavcima, isplaćuje nakon 170 dana. Poduzeća u državnom vlasništvu imaju trend neplaćanja obveza na vrijeme. Time su prva na udaru mala i srednja poduzeća koja ne mogu podnijeti breme neplaćanja i održavanja konkurentnosti na tržištu. Neplaćanja uzrokuju neulaganja u razvoj, što doprinosi trendu nekonkurentnosti na tržištu. Dolazi do pada prodaje proizvoda i usluga koje više nisu konkurentne jer ne mogu pratiti trend razvoja, što implicira potencijalne investitore da proizvode i usluge pronađu na drugom mjestu. Poduzeća se pokušavaju zadužiti da bi refinancirala dospelje dugove i time održala likvidnost, ali više primarni problem nije dostupnost kredita već kamatne stope koje su se gotovo udvostručile. Banke povećanje kamatnih stopa opravdavaju skupljim izvorima financiranja i porastom rizika zemlje. Stoga zbog povećanja kamatnih stopa dolazi i do odgađanja brojnih investicija. To su okolnosti u gospodarskom okruženju na koje poduzetnici ne mogu utjecati. No, na što mogu utjecati, to su financijski pokazatelji kojima se predviđa vjerojatnost da će poduzeće postati nelikvidno. Da bi poduzetnik na vrijeme reagirao u poslovnim aktivnostima i time utjecao na pojavu nelikvidnosti u svom poduzeću, on mora znati prepoznati znakove koji predviđaju nelikvidnost poduzeća. Cilj je ovog rada razviti model koji će pomoći poduzetnicima u predviđanju nelikvidnosti poduzeća, odnosno otkriti koje su to varijable koje identificiraju probleme u poslovanju. Ukoliko poduzetnik na vrijeme prepozna znakove koji dovode do problema u poslovanju, na vrijeme će moći reagirati i preusmjeriti svoje poslovne aktivnosti.

## 2.2. Nelikvidnost u Europi

Porast za 10,9% u 2008. godini u odnosu na 2007. godinu zabrinjavajući je po broju insolventnih poduzeća u petnaest europskih zemalja plus u Norveškoj i Švicarskoj. Zabrinutost je to veća jer je 2007. godina obilježena s ukupno najmanjim brojem insolventnih poduzeća u bliskijoj povijesti. U 2007. godini broj insolventnih poduzeća je iznosio 135472, a u 2008. godini 150240 poduzeća. U Njemačkoj, prvi put u posljednjih pet godina, došlo je do porasta insolventnih poduzeća. Porast za 2,2% insolventnih poduzeća u odnosu na 2007. godinu, obilježilo je 2008. godinu. Da bi ublažila utjecaj nelikvidnost na gospodarstvo, njemačka je vlada ponudila dva opsežna ekonomska paketa s ciljem da stimulira potražnju i time olakša financijsko stanje u kojem se našlo društvo. U cilju stimuliranja potrošnje i olakšavanja funkcioniranja gospodarstva, vlada je također, kao mjeru, pružila smanjenje cijene struje i goriva. Za Veliku Britaniju, 2009. godina predstavlja jednu od najtežih godina u posljednjih 25 godina. Porast insolventnih poduzeća u 2008. za 15,4% u odnosu na 2007. godinu, uzdrmalo je britansko gospodarstvo. Vlada je na to odgovorila ekonomskim mjerama u vrijednosti od oko 22 milijarde EUR-a; privremenim smanjenjem PDV-a, ekonomski ciljanim stimulativnim programima – ohrabrivanjem potrošača za ponovnim porastom potrošnje. Španjolska je država u kojoj je u 2008. godini došlo do najvećeg porasta insolventnih poduzeća u odnosu na prethodnu godinu, za 138,6%. Rast BDP-a je u 2008. bio samo 1,3%. U 2009. godinu očekuje se pad za oko 1%. Nakon građevinskog booma u Španjolskoj, najveći broj insolventnih poduzeća je upravo iz tog sektora. Da bi smanjila porast insolventnih poduzeća, španjolska je vlada započela izmjenu zakona o stečaju tako što će se dopustiti poduzetnicima da im imovina bude

ispod 50% vrijednosti osnovnog kapitala bez posljedica da će se takva poduzeća smatrati kandidatima za otvaranje stečaja. Takva će poduzeća imati dvije godine vremena da ponovno konsolidiraju bilance. Ali ono što razlikuje, između ostalog, hrvatsko gospodarsko okruženje od europskog, to je prilika za novi početak. Ukoliko poduzetnik nije prepoznao probleme u poslovanju koji su predviđali neuspjeh, on bi još uvijek trebao imati priliku za novi početak. Zašto? Zato što će vjerojatno učiti na svojim prethodnim greškama i, ukoliko mu se ukaže nova prilika, znat će prepoznati znakove koji nagovještavaju nelikvidnost, te će na vrijeme preusmjeriti svoje poslovanje. Europska komisija je razvila niz mjera za pomoć u otpočinjanju novog početka poduzetnicima koji su doživjeli poslovni neuspjeh. Koristeći model koji predviđa rane znake nelikvidnosti, smanjio bi se broj neuspješnih poduzetnika, propalih poduzeća i nezaposlenih radnika.

### 3. PREDVIĐANJE NELIKVIDNOSTI U HRVATSKOJ

U istraživanju predstavljenom u ovom radu razvijen je model za predviđanje nelikvidnosti za poduzeća u Hrvatskoj gdje su nelikvidna poduzeća definirana kao ona čiji je žiro račun u blokadi kontinuirano 3 mjeseca i više. Ideja je bila napraviti model za predviđanje kratkoročne nelikvidnosti, koja, naravno, može dovesti do insolventnosti, ali i ne mora. Kreiran je statistički model primjenom logističke regresije koji kao rezultat daje vjerojatnost da će poduzeće u idućem jednogodišnjem razdoblju biti nelikvidno. Osim toga, zanimljivo je istražiti koje su ključne varijable u predviđanju stanja nelikvidnosti karakteristične upravo za poduzeća u Hrvatskoj, stoga je ovo istraživanje imalo još jedan cilj: otkriti ključne financijske koeficijente kojima se može predviđati nelikvidnost poduzeća u Hrvatskoj.

#### 3.1. Podatci i varijable

Uzorak podataka koji je bio na raspolaganju za ovo istraživanje sastojao se od 75145 poduzeća u Hrvatskoj koja su predala financijske izvještaje (bilancu, račun dobiti i gubitka) u FINA-i 2006. godine, a gdje nisu obuhvaćene banke, štedionice i društva za osiguranje. Za svako je poduzeće, osim financijskih izvještaja, bio na raspolaganju i podatak o broju dana blokada u toj i idućoj godini. Metodologija izrade modela sugerira podjelu skupa podataka na uzorak za razvoj modela i uzorak za testiranje modela, u omjeru 80%:20%. Struktura uzorka je dana u tablici 1. Dobiveni model je kreiran na temelju uzorka za razvoj modela primjenom logističke regresije, a zatim je testiran na temelju uzorka za testiranje modela.



**Tablica 1: Struktura uzoraka u provedenom istraživanju**

	Nelikvidni	Likvidni	Ukupno	%
Uzorak za razvoj	4213	55903	60116	80
Uzorak za testiranje	1052	13977	15029	20
Ukupno	5265	69880	75145	100

Za svako poduzeće u oba uzroka izračunati su financijski koeficijenti koji pripadaju u 5 osnovnih grupa: likvidnost, zaduženost, aktivnost, ekonomičnost i profitabilnost. Varijable i njihova statistička distribucija za podatke iz uzorka za razvoj modela, posebno za likvidna i za nelikvidna poduzeća, prikazana su u tablici 2. Za kontinuirane varijable je dana aritmetička sredina i standardna devijacija, a za kategorijalne varijable dani su postotci.

**Tablica 2: Ulazne varijable i njihova statistička distribucija**

Varijable	Deskriptivna statistika	
	Likvidni	Nelikvidni
Djelatnost* (%)	1=2,24; 2=13,93; 3=9,74; 4=37,03; 5=4,31; 6=5,40; 7=22,44; 8=4,91;	1=2,91; 2=17,78; 3=12,35; 4=39,45; 5=6,47; 6=5,67; 7=12,12; 8=3,26;
Županija** (%)	1=5,90; 2=1,44; 3=1,67; 4=1,89; 5=2,91; 6=1,50; 7=1,47; 8=9,52; 9=0,57; 10=0,79; 11=0,68; 12=1,56; 13=2,50; 14=4,22; 15=1,60; 16=1,56; 17=10,39; 18=8,86; 19=3,37; 20=2,50; 21=35,12;	1=7,16; 2=1,63; 3=1,88; 4=2,48; 5=3,22; 6=2,13; 7=1,89; 8=7,89; 9=0,95; 10=1,15; 11=1,21; 12=2,19; 13=3,24; 14=6,47; 15=3,04; 16=1,63; 17=10,87; 18=6,51; 19=3,11; 20=2,44; 21=28,90;
<b>Likvidnost:</b>		
Koeficijent tekuće likvidnosti (kratkotrajna imovina/ kratkoročne obveze)	$\bar{x}=1,697$ ( $\sigma=1,63$ )	$\bar{x}=1,102$ ( $\sigma=1,00$ )
Koeficijent ubrzane likvidnosti (kratkotrajna imovina-zalihe/ kratkoročne obveze)	$\bar{x}=1,341$ ( $\sigma=1,47$ )	$\bar{x}=0,872$ ( $\sigma=0,88$ )
Neto obrtni kapital	$\bar{x}=123723,80$ ( $\sigma=477046,64$ )	$\bar{x}=-31711,12$ ( $\sigma=409330,69$ )
Kratkotrajna imovina prema ukupnoj imovini (kratkotrajna imovina/ukupna imovina)	$\bar{x}=0,618$ ( $\sigma=0,27$ )	$\bar{x}=0,575$ ( $\sigma=0,27$ )
Koeficijent financijske stabilnosti (dugotrajna imovina/(kapital+dugoročne obveze)	$\bar{x}=0,948$ ( $\sigma=0,83$ )	$\bar{x}=1,058$ ( $\sigma=0,80$ )

Koeficijent trenutne likvidnosti (novac/kratkoročne obveze)	$\bar{x} = 0,345 (\sigma = 0,55)$	$\bar{x} = 0,240 (\sigma = 0,24)$
<b>Zaduženost:</b>		
Faktor zaduženosti (ukupne obveze / (zadržana dobit+ amortizacija))	$\bar{x} = 14,132 (\sigma = 20,02)$	$\bar{x} = 21,730 (\sigma = 26,24)$
Koeficijent zaduženosti (ukupne obveze/ukupna imovina)	$\bar{x} = 0,641 (\sigma = 0,22)$	$\bar{x} = 0,697 (\sigma = 0,17)$
Koeficijent vlastitog financiranja (kapital/ukupna imovina)	$\bar{x} = 0,400 (\sigma = 0,23)$	$\bar{x} = 0,355 (\sigma = 0,17)$
Odnos obveza prema kapitalu (obveze/kapital)	$\bar{x} = 4,381 (\sigma = 4,86)$	$\bar{x} = 5,433 (\sigma = 4,66)$
Stupanj pokrića I (kapital/dugotrajna imovina)	$\bar{x} = 2,826 (\sigma = 2,97)$	$\bar{x} = 2,8 (\sigma = 2,17)$
Pokriće troškova kamata (bruto dobit/trošak kamata)	$\bar{x} = 82,899 (\sigma = 43,55)$	$\bar{x} = 96,288 (\sigma = 30,71)$
<b>Aktivnost:</b>		
Koeficijent obrta ukupne imovine (ukupni prihod/ukupna imovina)	$\bar{x} = 1,538 (\sigma = 1,04)$	$\bar{x} = 0,945 (\sigma = 0,74)$
Koeficijent obrta dugotrajne imovine (ukupni prihod/ dugotrajna imovina)	$\bar{x} = 16,383 (\sigma = 22,11)$	$\bar{x} = 14,417 (\sigma = 17,04)$
Koeficijent obrta kratkotrajne imovine (ukupni prihod/ kratkotrajna imovina)	$\bar{x} = 2,921 (\sigma = 2,28)$	$\bar{x} = 2,265 (\sigma = 2,00)$
Koeficijent obrta zaliha (prihod od prodaje/zalihe)	$\bar{x} = 18,391 (\sigma = 13,86)$	$\bar{x} = 18,206 (\sigma = 11,39)$
Trajanje kreditiranja od dobavljača (365/(materijalni troškovi/obveze prema dobavljačima)	$\bar{x} = 368,266 (\sigma = 555,43)$	$\bar{x} = 658,729 (\sigma = 774,45)$
Dani vezivanja zaliha (365/koeficijent obrta zaliha)	$\bar{x} = 176,244 (\sigma = 124,21)$	$\bar{x} = 209,525 (\sigma = 144,28)$
Koeficijent obrta potraživanja (prihod od prodaje/ potraživanja)	$\bar{x} = 11,510 (\sigma = 12,46)$	$\bar{x} = 10,143 (\sigma = 8,17)$
Trajanje naplate potraživanja (365/koeficijent obrta potraživanja)	$\bar{x} = 96,739 (\sigma = 76,63)$	$\bar{x} = 119,934 (\sigma = 92,75)$

<b>Ekonomičnost:</b>		
Ekonomičnost ukupnog poslovanja (ukupni prihodi/ukupni rashodi)	$\bar{x} = 0,997 (\sigma = 0,17)$	$\bar{x} = 0,894 (\sigma = 0,23)$
Ekonomičnost poslovnih aktivnosti (poslovni prihodi/poslovni rashodi)	$\bar{x} = 1,017 (\sigma = 0,13)$	$\bar{x} = 0,965 (\sigma = 0,16)$
Ekonomičnost izvanrednih aktivnosti (izvanredni prihodi/izvanredni rashodi)	$\bar{x} = 6,119 (\sigma = 1,78)$	$\bar{x} = 6,202 (\sigma = 1,70)$
Ekonomičnost financiranja (financijski prihodi/financijski rashodi)	$\bar{x} = 1,994 (\sigma = 1,90)$	$\bar{x} = 2,179 (\sigma = 1,40)$
<b>Profitabilnost:</b>		
Neto profitna marža (neto dobit/ukupni prihodi)	$\bar{x} = 5,664 (\sigma = 4,57)$	$\bar{x} = 5,744 (\sigma = 3,35)$
Neto rentabilnost vlastitog kapitala (neto dobit/kapital)	$\bar{x} = 25,952 (\sigma = 16,48)$	$\bar{x} = 25,435 (\sigma = 9,26)$
Neto rentabilnost imovine (neto dobit/ukupna imovina)	$\bar{x} = 8,127 (\sigma = 6,43)$	$\bar{x} = 7,634 (\sigma = 3,67)$

*Napomena:*

\*označuje djelatnosti: 1=Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo; 2=Rudarstvo, vađenje, prerađivačka industrija, opskrba električnom energijom, plinom i vodom; 3=Građevinarstvo; 4=Trgovina na veliko i na malo, popravak motornih vozila i motocikala te predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo; 5=Hoteli i restorani; 6=Prijevoz, skladištenje i veze; 7=Financijsko posredovanje, poslovanje nekretninama, iznajmljivanje i poslovne usluge; 8=Javna uprava i obrana, socijalno osiguranje, obrazovanje, zdravstvena zaštita i socijalna skrb, ostale društvene i socijalne i osobne uslužne djelatnosti i aktivnosti kućanstava;

\*\* označuje županije: 1=BBŽ; 2=BPŽ; 3=DNŽ; 4=IŽ; 5=KŽ; 6=KKŽ; 7=KZZ; 8=LSŽ; 9=MŽ; 10=OBŽ; 11=PSŽ; 12=PGŽ; 13=SMŽ; 14=SDŽ; 15=VŽ; 16=VPŽ; 17=VSŽ; 18=ZDŽ; 19=ZGŽ; 20=ŠKŽ; 21=GZG;

### 3.2. Metodologija

Logistička regresija je oblik regresije koji se koristi kada je zavisna varijabla binarna, a nezavisne mogu biti i numeričke i kategorijalne. U istraživanju provedenom u ovom radu upravo je to slučaj. Naime, zavisna varijabla je binarna varijabla koja označuje je li poduzeće nelikvidno (oznaka 1) ili likvidno (oznaka 0), a kao nezavisne varijable se pojavljuju financijski koeficijenti koji su numeričke kontinuirane varijable te djelatnost i županija koje su kategorijalne varijable. Logistička regresija ne zahtijeva postojanje linearne veze između nezavisnih varijabli i zavisne varijable. Ne zahtijeva niti da varijable

budu normalno distribuirane i da vrijedi homoskedastičnost. Zbog svih navedenih karakteristika ova je metoda odabrana kao primjerena u našem istraživanju.

Logistička regresija je analogna višestrukoj regresijskoj analizi za kontinuirane varijable. Budući da je funkcija vjerodostojnosti međusobno nezavisnih Bernoullijevih varijabli  $Y_1, \dots, Y_n$  ( $\pi_j$  je vjerojatnost uspjeha, tj. da  $Y_j$  primi vrijednost 1,  $j=1, \dots, n$ ) član

eksponencijalne familije s vektorom  $\left( \log\left(\frac{\pi_1}{1-\pi_1}\right), \dots, \log\left(\frac{\pi_n}{1-\pi_n}\right) \right)$  kao kanonskim

parametrom, pretpostavka logističkog regresijskog modela je linearna veza između komponenata kanonskog parametra i vektora nezavisnih varijabli  $\mathbf{x}_j$ :

$$\log\left(\frac{\pi_j}{1-\pi_j}\right) = \mathbf{x}_j^T \boldsymbol{\beta} \quad (1)$$

Linearna veza između logaritma kvocijenta vjerojatnosti uspjeha ( $Y_j=1$ ) i neuspjeha ( $Y_j \neq 1$ ) i vektora nezavisnih varijabli rezultira u nelinearnoj vezi između vjerojatnosti uspjeha i vektora nezavisnih varijabli:

$$\pi_j = \exp(\mathbf{x}_j^T \boldsymbol{\beta}) / (1 + \exp(\mathbf{x}_j^T \boldsymbol{\beta})) \quad (2)$$

Metoda procjene parametara korištene u logističkoj regresiji je metoda maksimalne vjerodostojnosti.

Logistička regresijska procedura je napravljena uz pomoć SAS softvera.

Prethodna istraživanja metoda korištenih u kreiranju ovakvih modela, kao što je ovaj u radu, pokazuju da su najčešće korištene metode logistička regresija, linearna regresija, diskriminacijska analiza i stabla odlučivanja. Prethodna istraživanja također pokazuju da ne postoji najbolja metodologija za modeliranje budući da ona ovisi i o karakteristikama podataka koji se koriste u modeliranju. Altman et al. /10, str. 505-529/ su dobili najbolje rezultate koristeći diskriminacijsku analizu. Desai et al. /15, str. 24-35/ su kreirali najbolji model upotrebom višeslojnog perceptrona, a Desai et al. /14, str.323-346/ su dobili bolji model upotrebom logističke regresije nego neuronskim mrežama. Yobas et al. /24, str. 111-125/ su pak najbolji model dobili upravo neuronskim mrežama.

### 3.3. Rezultati

Cilj modela je procijeniti vjerojatnost da će poduzeće u Hrvatskoj u idućih 12 mjeseci biti nelikvidno te identificirati najvažnije financijske koeficijente pomoću kojih se predviđa vjerojatnost odnosno otkriti koje su to ključne varijable kojima se može predviđati nelikvidnosti u Hrvatskoj. Broj varijabli koje su ušle u analizu iznosio je 29, a konačan model se sastoji od 16 varijabli koje se odnose na financijske pokazatelje i 2 varijable koje uključuju djelatnost i županiju.

Varijable koje čine model i njihova značajnost dani su u tablici 3.

**Tablica 3: Značajni prediktori nelikvidnosti u Hrvatskoj**

Varijabla	p-vrijednost
Djelatnost	< .0001
Županija	< .0001
<b>Likvidnost:</b>	
Koeficijent tekuće likvidnosti	< .0001
Neto obrtni kapital	< .0001
Kratkotrajna imovina prema ukupnoj imovini	< .0001
<b>Zaduženost:</b>	
Faktor zaduženosti	< .0001
Stupanj pokrića 1	0.0046
Odnos obveza prema kapitalu	0.0081
Pokriće troškova kamata	< .0001
<b>Aktivnost:</b>	
Koeficijent obrta ukupne imovine	< .0001
Koeficijent obrta kratkotrajne imovine	< .0001
Trajanje kreditiranja od dobavljača	< .0001
Trajanje naplate potraživanja	< .0001
Dani vezivanja zaliha	0.0155
<b>Ekonomičnost:</b>	
Ekonomičnost ukupnog poslovanja	< .0001
Ekonomičnost poslovnih aktivnosti	0.0021
Ekonomičnost financiranja	< .0001
<b>Profitabilnost:</b>	
Neto profitna marža	< .0001

Pokazatelji kvalitete modela su sljedeći: Kvocijent vjerodostojnosti = 3936.85 ( $p=0.0001$ ), Score test=4012.52 ( $p=0.0001$ ) i Waldov test=3270.02 ( $p=0.0001$ ).

Dobiveni model je testiran na testnom uzorku. Stopa pogodaka za likvidna poduzeća iznosi 68,16%, a za nelikvidna 74,22%.

Dobiveni regresijski koeficijenti pokazuju da su najrizičnija poduzeća ona kod kojih je relativno visoka vjerojatnost da će poduzeće biti nelikvidno, u županijama: Međimurskoj, Osječko-baranjskoj, Požeško-slavonskoj i Varaždinskoj, a najmanje rizična poduzeća su u Zadarskoj, Šibensko-kninskoj i Zagrebačkoj županiji te Gradu Zagrebu. Što se djelatnosti tiče, poduzeća koja pripadaju djelatnosti financijskog posredovanja i javne uprave imaju najmanju vjerojatnost da će biti nelikvidni u idućem razdoblju, dok suprotno vrijedi za prerađivačku industriju i hotele. Od koeficijenata likvidnosti najznačajnijima su se pokazali koeficijent tekuće likvidnosti, omjer kratkotrajne imovine prema ukupnoj imovini te neto obrtni kapital. Za sve koeficijente vrijedi pravilo da se njihovim povećanjem smanjuje vjerojatnost nelikvidnosti. Što se koeficijenata zaduženosti tiče, u modelu

se nalaze 4 koeficijenta: faktor zaduženosti, stupanj pokrića 1, odnos obveza prema kapitalu i pokriće troškova kamata. Regresijski koeficijenti pokazuju da se s povećanjem svakog od navedenih financijskih koeficijenata povećava vjerojatnost da će poduzeće biti nelikvidno. U modeliranje je ušlo 8 financijskih koeficijenata aktivnosti. Značajnima za predviđanje insolventnosti se pokazalo 5: koeficijent obrta ukupne imovine, koeficijent obrta kratkotrajne imovine, trajanje kreditiranja od dobavljača, trajanje naplate potraživanja i dani vezivanja zaliha. Za koeficijente obrta ukupne imovine i kratkotrajne imovine bolje je da imaju trend rasta budući da regresijski koeficijenti pokazuju kako s njihovim porastom pada vjerojatnost nelikvidnosti dok za trajanje kreditiranja od dobavljača, trajanje naplate potraživanja i dane vezivanja zaliha vrijedi obrnuto, tj. s njihovim smanjenjem smanjuje se vjerojatnost nelikvidnosti. Nadalje, s porastom ekonomičnosti ukupnog poslovanja kao i ekonomičnosti poslovnih aktivnosti, vjerojatnost da će poduzeće biti nelikvidno opada, dok s porastom ekonomičnosti financiranja, vjerojatnost nelikvidnosti raste.

Od triju koeficijenata profitabilnosti koji su ušli u postupak modeliranja, značajnim se pokazala neto profitna marža. S povećanjem tog koeficijenta raste vjerojatnost nelikvidnosti.

#### 4. ZAKLJUČAK I DISKUSIJA

Istraživanje nelikvidnosti poduzeća aktualno je u svakom razdoblju i za svaku državu, a interes za takvom problematikom se još više pojačava u uvjetima povećane nelikvidnosti kakva postoji u Hrvatskoj. Temeljne varijable koje su prisutne u modelima za predviđanje nelikvidnosti, insolventnosti ili bankrota poduzeća financijski su koeficijenti kreirani iz financijskih izvještaja poduzeća. S obzirom da ne postoji sveobuhvatna teorija nelikvidnosti ili insolventnosti koja generalno definira značajne varijable za predviđanje, istraživači koriste saznanja prethodnih istraživanja te u postupku modeliranja nastoje dobiti što precizniji model koji će u uvjetima koji postoje u određenoj državi biti primjenjiv. Upravo je cilj ovog rada bio kreirati model specifično za poduzeća u Hrvatskoj, a koji predviđa kratkoročnu nelikvidnost. Kreiran je statistički model primjenom logističke regresije koji kao rezultat daje vjerojatnost da će poduzeće u idućem jednogodišnjem razdoblju biti nelikvidno. Osim toga, cilj je bio istražiti koje su ključne varijable u predviđanju stanja nelikvidnosti karakteristične upravo za poduzeća u Hrvatskoj.

Rezultati su pokazali da su za predikciju insolventnosti bitni financijski koeficijenti iz svih 5 grupa, dakle likvidnosti, zaduženosti, aktivnosti, ekonomičnosti i profitabilnosti. Osim toga, u model su također, kao značajne varijable za predviđanje nelikvidnosti, uključene djelatnost i županija. Većina varijabli koje čine dobiveni model pojavljuju se i u modelima opisanima u prethodnim istraživanjima drugih autora, ali ovako dobivena kombinacija varijabli u modelu u ovom radu je upravo specifična za Hrvatsku. Bitno je primijetiti da se u modelima drugih autora često kao bitne varijable za predviđanje nelikvidnosti ističu koeficijenti profitabilnosti, no u našem modelu je od koeficijenata profitabilnosti zadržana samo neto profitna marža dok se povrat na kapital i povrat na imovinu nisu pokazali značajnima. Osim toga, rezultati pokazuju da s povećanjem neto profitne marže raste vjerojatnost nelikvidnosti. Tome treba dodati i zapažanje da koeficijenti u dobivenom modelu uglavnom ne uključuju dobit poduzeća, takvi su koeficijenti uglavnom ostali



neznačajni dok su oni prisutni u modelima opisanima u prethodnim istraživanjima drugih autora. Možda se objašnjenje takvog fenomena može naći u činjenici što poduzetnici nastoje kreativnim računovodstvom smanjiti dobit poduzeća. Kao još jedna specifičnost našeg modela može se izdvojiti i prisutnost relativno brojnih pokazatelja aktivnosti među značajnim varijablama, čime se pokazuje da koeficijenti obrtaja pozitivno utječu na likvidnost poduzeća.

S obzirom da su neki autori pokazali kako se preciznost modela može poboljšati uključivanjem varijabli iz kreditnih biroa, za buduća istraživanja se predlaže kreiranje modela koji će, osim financijskih koeficijenata, uzeti i te varijable. Među novim varijablama koje bi doprinijele boljoj kvaliteti i preciznosti modela, bilo bi valjano isprobati i makroekonomske pokazatelje. Nadalje, bilo bi zanimljivo u modeliranje uključiti vremensku komponentu kreiranjem regresijskog modela na panel podatcima. Osim toga, s obzirom na promjene koje su se dogodile uzrokovane recesijom, buduća istraživanja trebaju testirati dobiveni model na podatcima iz 2008. i 2009. godine te po potrebi, kreiranje novog modela za predviđanje nelikvidnosti. Poboljšanja u modelu bi se mogla pokušati ostvariti i upotrebom drugih metoda poput neuronskih mreža ili genetičkih algoritama.

## 5. LITERATURA

1. Altman E.I., 1968, Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy, *Journal of Finance*, 23, str.189-209
2. Altman, E.I., Haldeman, R.G., Narayanan P., 1977, ZETA Analysis, *Journal of Banking and Finance*, 1, str. 29-54.
3. Altman, E.I., H.E. Joung, D.W. Kim, 1995, Failure prediction: evidence from Korea, *Journal of International Financial Management and Accounting*, 6(3), str. 230-249.
4. Altman, E.I., Marco, G., Varetto, F., 1994. Corporate distress diagnosis: Comparison using linear discriminant analysis and neural networks (the Italian experience), *Journal of Banking and Finance*, 18, str. 505-529.
5. Andreev Y.A., 2005, Predicting financial distress of Spanish companies, Working papers, University of Barcelona, Department of Business Economics
6. Appiah, K.O., Abor, J., 2009, Predicting corporate failure: some empirical evidence from the UK, *Benchmarking: An International Journal*, 16(3), str. 432-444.
7. Bardos, M. 1998, Detecting the Risk of Company Failure, *Journal of Banking and Finance*, 22, str. 1-13
8. Beaver W., 1966, Financial Ratios as Predictors of Failure, Empirical Research in Accounting: Selected Studies, Supplement to the *Journal of Accounting Research*, str. 91-101.
9. Chancharat, N., Davy, P., McCrae, M.S., Tian, G.G., 2007. Firms in financial distress, a survival model analysis, 20th Australasian Finance and Banking Conference, str.1-37.
10. Chen, K.C, Shimerda, T.A., 1981, An empirical analysis of useful financial ratios, *Financial Management*, 10(1), str. 51-60

11. Chung H.M., Tam K.Y., 1993, A Comparative Analysis of Inductive Learning Algorithms, *International Journal of Intelligence Systems in Accounting, Finance i Management*, 2(1), str. 3-18.
12. Ciampi F., Gordini N., 2008, Using economic-financial ratios for small enterprise default prediction modelling: an empirical analysis, Oxford Business & Economics Conference Program, Oxford, UK, str.1-21., 22-24. lipanj
13. Crnković, R., 1973, *Politika likvidnosti poduzeća*, Informator, Zagreb, str.3
14. Desai, V.S., Conway, D.G., Crook, J.N., Overstreet, G.A., 1997, Credit scoring models in credit union environment using neural network and generic algorithms, *IMA Journal of Mathematics Applied in Business & Industry*, 8, str. 323-346.
15. Desai, V.S., Crook, J.N., Overstreet, G.A., 1996, A comparison of neural network and linear scoring models in credit union environment, *European Journal of Operational Research*, 95, str. 24-35.
16. Dvoracek J., Sousedikova R., Domaracka L., 2008, Industrial Enterprises Bankruptcy Forecasting, *Metalurgija*, 47(1), str.33-36.
17. Hrvatska gospodarska komora, Centar za makroekonomska istraživanja, srpanj, 2009, <http://hgk.biznet.hr/hgk/tekst.php?a=b&page=tekst&id=270> (pristupljeno 17.rujna 2009.)
18. Insolvencies in Europe, 2008/09, A survey by the Creditreform Economic Research Unit, <http://www.creditreform.de/English/Creditreform/News/index.jsp> ( pristupljeno 22. kolovoza 2009.)
19. Johnsen T., Melicher R.W., 1994, Predicting Corporate Bankruptcy and Financial Distress: Information Value Added by Multinomial Logit Models, *Journal of Economics and Business*, str. 269-286.
20. Klajić, B., 1968, Veliki rječnik stranih rječi, Zora, Zagreb, str.771
21. Mramor, D., Valentičić, A., 2003, Forecasting the liquidity of very small private companies, *Journal of Business Venturing*, 18, str. 745-771
22. Šonje V., Faulend M., Šošić V., 2001, Nelikvidnost: razotkrivanje tajne, HNB, Zagreb, str. 1-45
23. Veselica, V., 2000, Fenomenologija nelikvidosti u hrvatskom gospodarstvu, *Ekonomist*, 5-6, str.20
24. Yobas, M.B., Crook, J.N., Ross, P., 2000, Credit Scoring Using Evolutionary Techniques, *IMA Journal of Mathematics Applied in Business & Industry*, 11, str. 111-125.