

شناسایی عوامل مؤثر بر زیان مشروط بر نکول با استفاده از مدل رگرسیون توبیت  
(مورد مطالعه: مشتریان حقوقی بانک صنعت و معدن)

دکتر محسن خوش طینت<sup>۱</sup>  
سیده نسیم علوی<sup>۲</sup>

چکیده

هدف از این پژوهش، شناسایی عوامل مؤثر بر زیان مشروط بر نکول با استفاده از مدل رگرسیون توبیت، روی مشتریان حقوقی بانک صنعت و معدن است. در راستای رسیدن به این هدف، بر اساس توافق نامه بال، برای محاسبه احتمال نکول تسهیلات می توان از روش LGD استفاده نمود. LGD مقدار زیانی است که هرگاه یک مشتری اعتباری در بازپرداخت تسهیلات قصور (نکول) نماید، متوجه بانک می شود. از میان مشتریان حقوقی بانک صنعت و معدن به عنوان جامعه آماری، تعداد ۲۰۴ شرکت برای دوره ۸ ساله پژوهش (۱۳۸۶-۱۳۹۳) که قابل دسترس بودند، انتخاب شدند. در این پژوهش، نتایج تخمین مدل حاکی از آن است که بین مبلغ تسهیلات، نوع وثایق، نوع صنعت و LGD رابطه معنی داری وجود داشته و سررسید تسهیلات رابطه معنی داری با LGD ندارد. **واژگان کلیدی:** تسهیلات، توافق نامه بال ۲، رگرسیون توبیت، زیان مشروط بر نکول، نکول. **طبقه بندی JEL:** G21, G28.

---

<sup>۱</sup> عضو هیات علمی، دانشکده مدیریت و مالی، دانشگاه خاتم Khoshtinatnik@yahoo.com

<sup>۲</sup> کارشناس ارشد مدیریت مالی Alavi.nasim@yahoo.com

### مقدمه

یکی از وظایف بانکها اعطای تسهیلات به متقاضیان اعتباری، برای اهداف متفاوت می‌باشد. در حقیقت یکی از دارایی‌های بانکها، تسهیلاتی است که به مشتریان خود پرداخت می‌کنند. بانکها با وصول این تسهیلات می‌توانند مجدداً تسهیلات پرداخت کنند و بر دارایی خود بیفزایند. بنابراین یکی از منابع مهم بانکها برای پرداخت تسهیلات، دریافتی حاصل از محل وصول تسهیلات در موعد مقرر است. اگر به هر دلیلی این بازپرداخت‌ها با مشکل مواجه شود، یعنی عدم ایفای تعهدات اعتبارگیرندگان یا عدم بازپرداخت تسهیلات دریافتی، ممکن است قسمتی از این تسهیلات وصول نشود و یا قسمتی با تأخیر وصول شود و بانکها از این بابت با ضرر و زیان مواجه می‌شوند. به عبارت دیگر اگر متقاضیان تسهیلات، نکول نمایند باعث می‌شود منابع بانک کاهش پیدا کند، به گونه‌ای که گاهی اوقات نکول تسهیلات به بحران بانکی منجر می‌شود (صف‌شکن، ۱۳۹۲).

یکی از مشکلات اساسی که امروزه بانکها و مؤسسات مالی و اعتباری با آن مواجه‌اند، مشکل مطالبات معوق و تسهیلات وصول نشده آنها است، زیرا تسهیلات پرداخت شده، به‌طور کامل از سوی مشتریان باز پرداخت نشده و همواره قسمتی از تسهیلات به‌صورت مطالباتی که هنوز به حیطة وصول در نیامده‌است، در حساب‌ها باقی می‌ماند. این مشکل یکی از مشکلات اساسی سیستم بانکی کشور محسوب می‌شود که با آن دست به‌گریبان است (محمدزاده و عطائی، سلیمی، ۱۳۹۳).

### بیان مسئله و اهمیت آن

در چند سال اخیر یکی از مهم‌ترین چالش‌های اصلی نظام بانکی کشور، سیر فزاینده مطالبات معوق بوده است. این امر با توجه به بانک محور بودن بازار مالی و پولی کشور و برخورداری بانکها از حدود ۹۰ درصد نقدینگی کشور، به یک چالش ملی مبدل شده‌است. افزایش مجموع مطالبات معوق در راستای افزایش تسهیلات اعطایی، نشان‌دهنده افزایش ریسک اعتباری بانکها است (کرد بچه، پردل نوش‌آبادی، ۱۳۹۰).

از آنجایی که نکول مشتریان بانکها در بازپرداخت به‌موقع تسهیلات دریافتی، متحمل

خسارت و زیان‌هایی به بانک خواهد شد که آن را LGD<sup>1</sup> نامیده‌اند و از آنجایی که یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر LGD وثایق می‌باشد، می‌توان وثایق مربوط به تسهیلات مختلف را متناسب با میزان LGD تعیین نمود. همچنین LGD در چارچوب توافق‌نامه بال II جهت تعیین ذخایر و کفایت سرمایه به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین اجزا مورد استفاده قرار می‌گیرد (پاراگراف ۲۷۲ توافق‌نامه بال). با بررسی ویژگی‌هایی مانند نوع تضمینی که مشتری اعتباری ارائه نموده، صنعتی که مشتری اعتباری در آن فعالیت می‌کند، در واقع می‌توان LGD را برای محاسبه ریسک اعتباری مشتریان پیش‌بینی نمود که این به نوبه خود باعث مستندسازی و دقت در ارائه راهکارها و سیاست‌های تسهیلاتی و اعتباری بانک‌ها می‌شود (رضایی، ۱۳۸۹).

- از دلایل اهمیت سنجش زیان ناشی از نکول (LGD) در بازپرداخت بدهی‌های بانکی توسط مشتریان دریافت‌کننده تسهیلات اعتباری، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
- امروزه مهم‌ترین عامل ورشکستگی بانک‌ها قصور مشتریان در بازپرداخت بدهی‌های تسهیلاتی به بانک‌ها است. اگر مشتریان به‌موقع تعهدات خود را بازپرداخت نکنند، این امر موجب افزایش مطالبات بانک‌ها و بروز اختلال در توزیع اعتبارات بانکی می‌شود.
  - اندازه‌گیری احتمال نکول و پیش‌بینی زیان‌های عدم بازپرداخت، امکان بهینه‌سازی ترکیب پرتفوی اعتباری، قیمت‌گذاری دارایی‌ها و تعیین سرمایه اقتصادی بانک‌ها را به‌منظور کاهش هزینه‌های سرمایه‌ای و حفظ توان رقابتی فراهم می‌آورد.
  - در ایران از یک طرف فعالیت بانک‌ها براساس قانون بانکداری بدون ربا و مبتنی بر عقود اسلامی است، بنابراین نمی‌توان بین بازار پول و سرمایه، مرزی قائل شد. از طرف دیگر، با توجه به ساختار اقتصادی کشور عملیات بازار سرمایه (بازار اوراق بهادار و سهام) و سایر شبکه‌های غیربانکی پیشرفت قابل ملاحظه‌ای نداشته است، لذا سهم قابل توجهی از سرمایه‌گذاری‌ها از طریق بانک‌ها صورت می‌گیرد. بنابراین موفقیت بانک‌ها در انجام این امور از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.
  - در نظام ربوی، پس از پرداخت وام ارتباط بانک با پول قطع می‌شود و بانک بدون توجه به

<sup>1</sup> Loss-Given-Default

نوع فعالیت اقتصادی، اصل و فرع پول خود را مطالبه می‌نماید. بنابراین با گرفتن ضمانت کافی، لزومی به ارزیابی دقیقی از مشتری وجود ندارد (در صورتی که ارزیابی انجام شود، در راستای تسهیل مبادلات و انتخاب مشتریان بهتر است)، در حالی که در سیستم بانکداری اسلامی، بانک شریک گیرنده تسهیلات در فعالیت‌های اقتصادی می‌باشد و به‌طور عمده آورده مشتری به‌عنوان ضمانت وی در نظر گرفته می‌شود. بنابراین با توجه به منابع مالکیتی - وکالتی، ارزیابی توان بازپرداخت مشتریان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

هدف از این تحقیق، شناسایی عوامل مؤثر بر زیان ناشی از نکول (LGD یکی از مهم‌ترین اجزای ریسک اعتباری) و ارائه توصیه‌های سیاستی در راستای کنترل ریسک اعتباری پرتفوی اعتبارات اشخاص حقوقی بانک صنعت و معدن می‌باشد. در این تحقیق با بررسی ویژگی‌هایی مانند نوع تضمینی که وام‌گیرنده ارائه نموده، صنعتی که وام‌گیرنده در آن فعالیت می‌کند، سررسید وام و اندازه (مبلغ) تسهیلات، در واقع می‌توان LGD را برای محاسبه ریسک اعتباری مشتریان حقوقی بانک صنعت و معدن و همچنین پاسخ‌گویی به این پرسش که آیا این ویژگی‌ها با میزان LGD تسهیلات مشتریان، رابطه معنی‌داری دارند یا خیر، پیش‌بینی نمود، که این به‌نوبه خود باعث مستندسازی و دقت در ارائه راهکارها و سیاست‌های تسهیلاتی و اعتباری بانک می‌شود. در این تحقیق از رگرسیون توبیت استفاده شده که از ثبات، اعتبار بیشتر و اریبی کمتر در مقایسه با سایر مدل‌های استفاده شده در پژوهش‌های مشابه برخوردار می‌باشد. تاکنون پژوهش‌های جامعی در این زمینه با استفاده از رگرسیون توبیت در ایران انجام نشده است. لذا، این تحقیق صورت گرفته تا بتوانیم از ورشکستگی بانک‌ها و به‌دنبال آن مشکلات اقتصادی کشور تا حدودی بکاهیم.

### مبانی نظری و پیشینه تحقیق

#### مبانی نظری

ریسک اعتباری بانک‌ها و مؤسسات مالی از مهم‌ترین انواع ریسک بانک‌ها است. با توجه به این که تخصص اصلی بانک‌های تجاری جذب سپرده و اعطای وام است، این فعالیت، بانک را در معرض ریسک اعتباری قرار می‌دهد. دلیل بخشی از مشکلات امروز بانک‌های کشور در

زمینه افزایش مطالبات معوق و سوخت شده، عدم استفاده بانکها از نظام اندازه‌گیری و مدیریت ریسک اعتباری است. در این میان بخش قابل توجهی از تسهیلات کلان بانک به اشخاص حقوقی پرداخت می‌شود، بنابراین تمرکز بر روی این گروه و شناسایی عوامل مؤثر بر عدم بازپرداخت تسهیلات از سوی آنها، گامی مفید در راستای کاهش ریسک اعتباری در بانک می‌باشد.

در رابطه با اندازه‌گیری و تخمین LGD، تا آنجا که محقق جستجو نموده است، در داخل کشور به جز چند مورد محدود، مطالعه و تحقیق آکادمیکی یافت نشد. اما مطالعاتی در سایر کشورها انجام شده‌است که بخش عمده آنها مربوط به کشور آمریکا می‌باشد. در بخش بعدی ابتدا به مطالعاتی که در این زمینه در داخل کشور انجام شده‌است، اشاره و سپس چند پژوهش مربوط به سایر کشورها و نتایج حاصل از آن مرور می‌شود.

#### پیشینه تحقیق خارجی

لوپز<sup>۱</sup>، زاماریپا<sup>۲</sup> و لاپورتا<sup>۳</sup> (۲۰۰۳) تحقیقی را در مکزیک انجام دادند. آنها زیان ناشی از نکول وامها را در زمینه وام‌دهی به اشخاص وابسته به بانکها (سهامداران و مدیران) بررسی کرده و به یک نرخ بازیافت ۴۶ درصدی برای وام‌های اعطایی به افراد غیر وابسته و نرخ ۲۷ درصدی برای وام‌های اعطایی به افراد وابسته، دست یافتند. در این تحقیق که برای دوره (۱۹۹۵-۱۹۹۹) انجام شد، شواهد حاکی از آن بود که توزیع به سمت دنباله بالایی مقیاس قیمت چوله است. در این تحقیق رگرسیون توبیت<sup>۴</sup> برای تخمین مورد استفاده قرار گرفت. مایکل اراتن<sup>۵</sup>، مایکل جاکوبز<sup>۶</sup> و پیوش وارشنی<sup>۷</sup> (۲۰۰۴) با بررسی ۳۷۶۱ وام نکول شده بانک (JPMC)<sup>۸</sup> در فاصله سال‌های (۱۹۸۲-۱۹۹۹) نتایج زیر را ارائه کردند:

<sup>1</sup> Lopez

<sup>2</sup> Zamarripa

<sup>3</sup> La Porta

<sup>4</sup> Tobit

<sup>5</sup> Michel Araten

<sup>6</sup> Michael Jacobs

<sup>7</sup> Peeyush Varshney

<sup>8</sup> JP Morgan Chase

- به‌طور کلی، متوسط LGD حسابداری (حذف از حساب‌ها) ۲۷ درصد و LGD اقتصادی ۳۶/۸ درصد بود. همچنین یک نرخ ۱۵ درصدی برای تنزیل نرخ بازبافت‌ها مورد استفاده قرار گرفت. در این تحقیق متوسط زمان مورد نیاز برای رسیدن به نتیجه ۲/۴ سال و میانگین زمان برای اینکه یک وام در جایگاه تعهدی باقی بماند، ۱/۸ سال گزارش شد.
  - توزیع LGD دونمایی، با تمرکز زیاد بر روی صفر درصد و ۱۰۰ درصد بود. همچنین در این توزیع انحراف استاندارد را بالا و در حد میانگین نشان می‌داد.
  - میزان LGD برای وام‌های تضمین شده ۴۰/۹ درصد و پایین‌تر از LGD وام‌های تضمین نشده که ۵۰/۵ درصد بود، گزارش شد.
  - نهایتاً LGD های اعتبارات تضمین نشده، دارای همبستگی زیادی با چرخه‌های اقتصادی بود، در حالی که در مورد اعتبارات تضمین شده، این گونه نبود.
- درمین و کارولیو<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) با موضوع ذخیره‌گیری برای زیان وام، قوانین بانک مرکزی در مقابل برآوردها در کشور پرتغال را مورد مطالعه قرار دادند. آن‌ها ۳۷۴ تسهیلات نکول شده برای شرکت‌های کوچک و متوسط را در بانک تجاری پرتغال طی یک دوره شش ساله (۲۰۰۰-۱۹۹۵) بررسی کردند. در این تحقیق اطلاعات مربوط به هزینه‌های مستقیم تحمیل‌شده به بانک را در موارد دریافت وام‌های نامطمئن و ناکافی جمع‌آوری کردند. میانگین نرخ دریافت اندازه‌گیری شده در مطالعه آن‌ها ۷۱ درصد بود که با برخی از مطالعات پیشین در این زمینه هماهنگ بوده‌است. در تحلیل عوامل تعیین‌کننده LGD، متغیرهای تشریحی مهم نظیر مبلغ تسهیلات، وثیقه، بخش صنعتی و سن وام‌گیرنده شناسایی شدند. در این مطالعه نشان داده شد که وثیقه نقش مهمی را در زمان بازپرداخت وام ایفا می‌نماید. توزیع فراوانی LGD وام‌ها، دونمایی به‌نظر می‌رسید که در بسیاری از موارد نرخ بازبافت صفر درصد و در موارد دیگر نرخ بازبافت ۱۰۰ درصد را نشان می‌داد.
- خیو و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۱) در مطالعه خود باعنوان عوامل مؤثر بر نرخ بازپرداخت وام‌های بانکی در آمریکای شمالی، نشان دادند که با وجود مطالعات فراوان در زمینه عوامل تعیین‌کننده عدم پرداخت بدهی وام‌ها و سایر ابزارهای بدهی، موارد نسبتاً کمی درباره

<sup>1</sup> Dermine, Neto de Carvalho

<sup>2</sup> Khieu and et al.

عوامل مؤثر بر عدم بازپرداخت وام‌های بانکی شناخته شده‌است. آنان در این مطالعه به بازپرداخت واقعی وام‌هایی پرداختند که تعداد زیادی از وام‌دهندگان، آن‌ها را پرداخت کرده‌اند. برای این منظور از پایگاه داده بازپرداخت نهایی وام‌های آمریکای شمالی که پرداخت نشده بودند، در دوره ۲۰۰۷-۱۹۸۷ استفاده شد. به‌طور کلی، آنان به این نتیجه رسیدند که ویژگی‌های وام نسبت به ویژگی‌های وام‌گیرنده مهم‌تر بوده و بر عوامل تعیین کننده نرخ بازپرداخت وام مقدم هستند. علاوه بر این، در طراحی مدل خود نشان دادند که نرخ وصول تسهیلات بانکی به ویژگی‌های وام (نوع وام، مبلغ تسهیلات، نوع وثیقه)، ویژگی‌های فرایند وصول، شرایط شرکت و وام‌گیرنده، شرایط اقتصادی و ویژگی‌های صنعت بستگی دارد.

گارتلر و هیبلن<sup>۱</sup> (۲۰۱۳) به بررسی بهبود زیان ناشی از نکول برای وام‌های بانکی پرداختند. پیش‌بینی دقیق از پارامترهای زیان ناشی از نکول، نقش حیاتی در تصمیم‌گیری مبتنی بر ریسک توسط بانک‌ها دارد. در این تحقیق با استفاده از بررسی عوامل مؤثر بر زیان ناشی از نکول، اطلاعات مفیدی برای بانک‌ها ارائه شد. این تحقیق بر روی مجموعه‌ای از ۶۹۹۸۵ وام نکول شده در یکی از بانک‌های بزرگ آلمانی صورت گرفت.

اسپوچ‌کاو و کوگ<sup>۲</sup> (۲۰۱۵) به بررسی ریسک اعتباری و مدل‌سازی LGD پرداختند. در این تحقیق با استفاده از پارامترهایی از قبیل احتمال نکول و زیان ناشی از نکول LGD، ریسک اعتباری قیمت بازاری برآورد شد. برآورد دقیق این پارامترها نه تنها برای محاسبه سرمایه قانونی بانک‌ها بلکه برای قیمت‌گذاری اوراق قرضه برای سرمایه‌گذاران و مشتقات اعتباری مهم می‌باشد. در این مقاله روش‌های تحلیل فرم کاهش‌یافته<sup>۳</sup> برای محاسبه LGD، قیمت‌گذاری نکول سوآپ استفاده شده‌است. در این تحقیق مدل‌های ریسک اعتباری فرم کاهش‌یافته به‌عنوان واکنشی به رویکرد ساختاری معرفی شدند. مدل‌های ریسک اعتباری فرم کاهش‌یافته ثابت کردند که ابزار مفیدی برای تجزیه و تحلیل پویایی گسترش اعتباری هستند. مدل‌سازی فرم کاهش‌یافته مبتنی بر این فرض است که قیمت‌های بازار تجهیزات

<sup>1</sup> Gürtler, Hibbeln

<sup>2</sup> Spuchfakov, Cug

<sup>3</sup> Reduced-Form Analytical Methods

مالی نکول شده، انتظارات سرمایه‌گذاران را در مورد پارامترهای ریسک اعتباری آشکار می‌سازد.

### پیشینه تحقیق داخلی

عرب‌مازار و رویین‌تن (۱۳۸۵) در تحقیق خود با استفاده از روش رگرسیون لاجیت، اطلاعات کیفی و مالی تعدادی از شرکت‌های دریافت‌کننده وام از شعب بانک کشاورزی استان تهران طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۳ را مورد مطالعه قرار داده‌اند. آن‌ها دریافتند که عوامل اصلی مانند نوع فعالیت، سابقه همکاری با بانک و میزان وام بر ریسک اعتباری مشتریان حقوقی بانک کشاورزی تأثیر معنی‌داری دارند و این عوامل فصل مشترک زیادی با عوامل مؤثر بر ریسک اعتباری مشتریان حقوقی سایر بانک‌ها دارد.

صالحی، سیدمجتبی (۱۳۸۹) به موضوع بررسی عوامل تعیین‌کننده نرخ باز یافت کل (CRR) در سرپرستی‌های بانک صادرات تهران و ایجاد یک طرح ذخیره‌گیری پویا، پرداخته است. از این رو ابتدا CRR را برای ۳۸۲ پرونده تسهیلاتی سررسید گذشته، در فاصله زمانی سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۷، با در نظر گرفتن ارزش زمانی پول و نرخ تنزیل مناسب (بهای تمام‌شده پول در بانک صادرات ایران) بر پایه روش تنزیل مبتنی بر میرایی<sup>۱</sup> محاسبه کردند. در این رویکرد، اجزای ریسک اعتباری به صورت داخلی و توسط بانک، محاسبه و برآورد شد. نتایج نشان‌دهنده مؤثر بودن فاکتور نرخ وام باز یافت‌شده (PRR) بر برآورد CRR بود. با تکیه بر این عامل، جدول ذخیره‌گیری پویا در مقاطع زمانی تعیین شده از سوی بانک مرکزی تشکیل و در نهایت میزان ذخیره لحاظ‌شده طبق این تحقیق، با میزان ذخیره گرفته شده بر اساس نرخ‌های تعیین‌شده بانک مرکزی، مقایسه شد.

رضایی، محمد (۱۳۸۹) به بررسی عوامل تعیین‌کننده LGD تسهیلات مضاربه در بانک ملی ایران پرداخته است. از این رو ابتدا LGD تسهیلات مضاربه نکول‌شده در فاصله سال‌های (۱۳۷۹-۱۳۸۴) با در نظر گرفتن ارزش زمانی پول و بر پایه روش مبتنی بر میرایی (تنزیل)، محاسبه و سپس با استفاده از روش تحلیل چند متغیره (log-log) عوامل مؤثر بر آن بررسی

<sup>1</sup> Mortality-Based Approach



شده است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که وثیقه غیرمنقول مهم‌ترین عامل مؤثر بر LGD است که با آن رابطه معکوس دارد.

صف‌شکن، سارا (۱۳۹۲) در این پژوهش به بررسی و پیش‌بینی زیان ناشی از نکول LGD پرداخته است. جامعه آماری مورد نظر در این تحقیق بر اساس اطلاعات به دست آمده از پرونده‌های اعتباری مشتریان بانک صنعت و معدن در محدوده زمانی بین سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۹ می‌باشد که ۱۹۵ تسهیلات فروش اقساطی (مواد اولیه و ماشین آلات) مورد بررسی قرار گرفته است. هدف این پژوهش یافتن راه‌های مؤثر بر کاهش ریسک اعتباری بانک‌ها جهت پیشگیری از مطالبات معوق می‌باشد. در این پژوهش عوامل مؤثر بر LGD شناسایی و تأثیر هر یک از عوامل بر زیان ناشی از نکول با استفاده از دو روش رگرسیون درختی و لجستیک مورد بررسی قرار گرفته است. در این پژوهش از روش LGD عملکردی استفاده شد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که سررسید وام، وثیقه رابطه معنی‌دار با LGD دارند و مبلغ تسهیلات و نوع صنعت رابطه معنی‌داری با LGD ندارند.

سپهردوست و برجسیان (۱۳۹۳) به بررسی برآورد احتمال نکول تسهیلات پرداختی بانک با استفاده از رگرسیون لجیت پرداختند. هدف از این مطالعه، ارائه یک مدل کاربردی برای رتبه‌بندی و برآورد احتمال نکول تسهیلات پرداختی به مشتریان اعتباری بانک پارسیان با استفاده از رگرسیون لجیت است. برای این منظور، از داده‌های اطلاعاتی گذشته و حال مشتریان مانند ثبات شغلی، وثیقه، درآمد و چند شاخص اصلی دیگر استفاده و از طریق رتبه‌بندی و امتیازدهی اعتباری، احتمال عدم نکول تسهیلات برای هر مشتری، اندازه‌گیری می‌شود. نتایج تخمین مدل نشان داد که احتمال عدم نکول تسهیلات با متغیرهای میزان وثیقه دریافتی از مشتری، میزان درآمد ماهانه مشتری، وضعیت متقاضی دریافت تسهیلات از لحاظ محل سکونت (مالک یا مستاجر بودن متقاضی)، سن متقاضی، وضعیت شغلی از لحاظ ثبات و مدرک تحصیلی رابطه مثبت دارد و با مبلغ تسهیلات پرداختی به مشتری و مدت زمان بازپرداخت تسهیلات اعطایی به متقاضی، رابطه منفی دارد.

### فرضیه‌های تحقیق

فرضیه اول: نوع و کیفیت وثیقه بر مقدار LGD تاثیر معنی‌داری دارد.  
 فرضیه دوم: نوع صنعتی که وام‌گیرنده در آن فعالیت می‌کند، بر مقدار LGD تاثیر معنی‌داری دارد.  
 فرضیه سوم: اندازه (مبلغ) تسهیلات بر میزان LGD تاثیر معنی‌داری دارد.  
 فرضیه چهارم: سرسید تسهیلات بر مقدار LGD تاثیر معنی‌داری دارد.

### روش‌شناسی تحقیق

روش تحقیق با توجه به هدف، کاربردی است و بر مبنای گردآوری داده‌ها، همبستگی است. جامعه آماری تحقیق را مشتریان حقوقی شعبه مرکزی بانک صنعت و معدن تشکیل می‌دهند. دلیل انتخاب مشتریان حقوقی (شرکت‌هایی که از بانک صنعت و معدن تسهیلات اعتباری دریافت کرده‌اند) به‌عنوان جامعه آماری، در دسترس بودن داده‌های مالی موثق و حسابرسی‌شده آن‌ها می‌باشد. لذا شرکت‌هایی که این شرایط را داشته‌اند، برای بازه زمانی ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۳ انتخاب شده‌اند. تحقیق حاضر به روش علی-تحلیلی و در دو مرحله انجام می‌شود. در مرحله اول، با استفاده از آمار توصیفی به طبقه‌بندی، خلاصه‌کردن داده‌ها و محاسبه LGD و در مرحله دوم، با استفاده از تحلیل چندمتغیره (رگرسیون) به بررسی و تحلیل روابط بین متغیرهای مستقل و وابسته پرداخته شده‌است. متغیر وابسته یعنی LGD، یک متغیر پیوسته در فاصله [۰ ۱] است و به دلیل محدودیت‌های متغیر وابسته نمی‌توان از روش رگرسیون حداقل مربعات (OLS) استفاده کرد. در این تحقیق از روش رگرسیونی توبیت که محدود بودن متغیر وابسته در فاصله [۰ ۱] را لحاظ می‌نماید، استفاده می‌شود. اندازه وام، وثیقه، سررسید وام و نوع صنعت، به‌عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته می‌شود. جمع‌آوری ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق به صورت کتابخانه‌ای با مراجعه به مقالات، اینترنت و مجلات و داده‌های پژوهش، با استفاده از پرونده‌های تسهیلات مشتریان حقوقی بانک صنعت و معدن گردآوری و با نرم‌افزار Eviews مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در این تحقیق با استفاده از مدل اقتصادسنجی رگرسیون توبیت به بررسی زیان مشروط

بر نکول تسهیلات بانکی پرداختیم. با بررسی‌های صورت گرفته در تحقیقات پیشین و با توجه به مواردی که در پرونده‌های تسهیلاتی بانک مورد توجه قرار گرفت، وثیقه، مبلغ تسهیلات، نوع صنعت و سررسید وام را به‌عنوان متغیرهای مستقل و زیان ناشی از نکول (LGD) را به‌عنوان متغیر وابسته این پژوهش در نظر گرفتیم.

### متغیرها و مدل تحقیق

#### مرحله اول - روش محاسبه LGD

در این تحقیق مبنای محاسبه LGD، روش عملکردی است. این روش مبتنی بر تنزیل جریان‌ات نقدی حاصل از بازیاقت‌های دارایی نکول شده می‌باشد و نرخ تنزیل باید برابر حداقل نرخ باشد که بانک‌ها حاضر به سرمایه‌گذاری در آن هستند. در این روش نکاتی که حائز اهمیت است عبارتند از، زمان‌بندی جریان‌ات وجوه نقد حاصل از دارایی نکول شده، جریان‌ات نقدی که باید تنزیل شوند و نرخ تنزیل صحیح.

برای محاسبه LGD از این روش، ابتدا نرخ بازیاقت انباشته را با استفاده از روابط زیر به دست می‌آوریم:

نرخ بازیاقت نهایی<sup>۱</sup> (MRR): عبارتست از نسبت جریان‌ات نقدی وصول شده در زمان (i) به مانده وام در زمان (i). در واقع، نرخ بازیاقت نهایی برابر است با نسبت مبالغ وصولی در هر سال به مانده وام در ابتدای همان سال (برحسب درصد). درصد پرداخت نشده وام<sup>۲</sup> (PULB): برابر یک منهای نرخ بازیاقت نهایی می‌باشد.

$$PULB = 1 - MRR$$

نرخ بازیاقت انباشته یا کل<sup>۳</sup> (CRR): برابر یک منهای حاصل ضرب درصدهای پرداخت نشده در هر دوره است،

$$CRR(0, 2) = 1 - PULB(1) * PULB(2)$$

<sup>۱</sup> Marginal Recovery Rate

<sup>۲</sup> Percentage Unpaid Loan Balance

<sup>۳</sup> Cumulative Recovery Rate

یا

$$CRR_t = 1 - \prod_{i=1}^T PULB_i$$

و سپس از رابطه زیر LGD محاسبه می‌شود:

$$LGD = 1 - \text{Recovery Rate.}$$

در مرحله اول این تحقیق، نرخ‌های باز یافت نهایی برای هر سال و نرخ‌های باز یافت انباشته برای هر وام و همچنین LGD هر سال برای تک تک وام‌ها و کل پرتفوی محاسبه شده است. نرخ باز یافت نهایی برابر است با نسبت مبالغ وصولی در هر سال به مانده وام در ابتدای همان سال (بر حسب درصد). آنچه که پس از کسر وصولی‌های هر سال باقی می‌ماند، مانده پرداخت نشده وام نام دارد. درصد پرداخت نشده وام نیز از تقسیم مانده پرداخت نشده وام به مانده ابتدای همان سال وام بر حسب درصد محاسبه شده است. البته در این محاسبات باید ارزش زمانی پول نیز لحاظ شود. برای رسیدن به این هدف، یک نرخ تنزیل ۱۶ درصدی و روش تنزیل مبتنی بر میرایی به کار گرفته شده است، به این شکل که مانده پایان سال هر وام در نرخ مورد نظر ضرب شده و به عنوان مانده ابتدای سال آینده قرار گرفته است. نرخ‌های باز یافت کل برای هر سال از رابطه یک منهای حاصل ضرب درصد‌های پرداخت نشده وام در سال‌های قبل از آن حاصل شده است، سپس از رابطه یک منهای نرخ باز یافت کل، LGD محاسبه شده است. به عنوان مثال، برای وام فروش اقساطی نکول شده (L1) در سال ۸۷، نرخ‌های باز یافت نهایی و همچنین نرخ‌های باز یافت کل و LGD محاسبه شده است.

در این مثال، مانده ابتدای سال ۸۷ وام، مبلغ ۳,۶۲۴,۶۰۲,۷۴۰ ریال است و در همان سال ۵۸۹,۲۴۳,۷۹۲ ریال وصولی داشته است. بنابراین مانده پرداخت نشده وام در سال ۸۷ معادل ۳,۰۳۵,۳۵۸,۹۴۸ ریال می‌باشد. بر همین اساس نرخ باز یافت نهایی وام در سال ۸۷ برابر ۱۶ درصد و درصد پرداخت نشده آن برابر با ۸۴ است. در این سال با فرض سوخت شدن مابقی وام، نرخ باز یافت کل از رابطه یک منهای درصد پرداخت نشده وام محاسبه شده و برابر ۱۶ درصد می‌باشد. همچنین LGD از رابطه یک منهای نرخ باز یافت کل محاسبه شده و برابر ۸۴ درصد خواهد بود. برای محاسبه نرخ باز یافت نهایی در سال

۸۸، ابتدا مانده پرداخت نشده وام در سال ۸۷ را در نرخ تنزیل ۱۶ درصد ضرب نموده و حاصل آن به علاوه مانده پرداخت نشده وام (۳,۰۳۵,۳۵۸,۹۴۸ × ٪۱۶ + ۳,۰۳۵,۳۵۸,۹۴۸) به عنوان مانده وام در ابتدای سال ۸۸ قرار می‌گیرد. به همین ترتیب در سال ۸۸ نرخ باز یافت نهایی برابر ۱۱ درصد و درصد پرداخت نشده ۸۹ می‌باشد. نرخ باز یافت کل سال ۸۸ برابر است با یک منهای حاصل ضرب درصدهای پرداخت نشده این وام در سال‌های قبل است.

$$٪۲۶ = ۱ - (٪۸۹ \times ٪۸۴) = \text{نرخ باز یافت کل سال } ۱۳۸۸$$

در نتیجه در این سال LGD برابر با ۷۴ درصد است و به همین ترتیب برای سال‌های ۸۹ و ۹۰ محاسبه می‌شود. با این روش نرخ‌های باز یافت کل و LGD تمام وام‌های مورد مطالعه، محاسبه شده است. همچنین در این تحقیق برای محاسبه LGD، نرخ تنزیل برای هر مشتری متفاوت لحاظ شده است.

جدول ۱: محاسبه روش عملکردی LGD

سال ۹۰	سال ۸۹	سال ۸۸	سال ۸۷	تسهیلات فروش اقساطی
۳,۴۹۴,۷۴۶,۹۴۶	۳,۷۳۶,۳۷۸,۹۹۹	۳,۵۲۱,۰۱۶,۳۷۹	۳,۶۲۴,۶۰۲,۷۴۰	مانده ابتدای سال
۶۳۳,۲۵۹,۹۲۷	۷۲۳,۶۶۶,۱۱۴	۴۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۵۸۹,۲۴۳,۷۹۲	مبلغ وصولی کسر می‌شود
۲,۸۶۱,۴۸۷,۰۱۹	۳,۰۱۲,۷۱۲,۸۸۵	۳,۲۲۱,۰۱۶,۳۷۹	۳,۰۳۵,۳۵۸,۹۴۸	مانده در پایان سال (مانده پرداخت نشده وام)
٪۱۸	٪۱۹	٪۱۱	٪۱۶	نرخ باز یافت نهایی (MRR)
٪۸۲	٪۸۱	٪۸۹	٪۸۴	درصد پرداخت نشده وام (PULB)
٪۵۱	٪۴۰	٪۲۶	٪۱۶	نرخ باز یافت کل (CRR)
٪۴۹	٪۶۰	٪۷۴	٪۸۴	زیان ناشی از نکول (LGD)

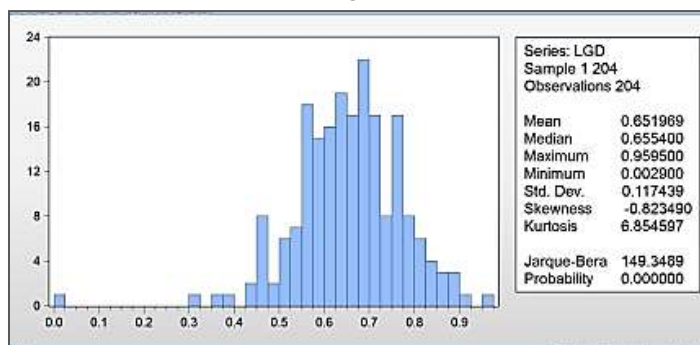
#### مدل رگرسیونی توبیت

مدل توبیت به مدل‌های رگرسیونی اشاره دارد که در آن دامنه متغیر وابسته در برخی موارد سانسور شده است (وانگ، ۲۰۰۷) و برای داده‌هایی به کار می‌رود که دارای بخش گسسته و پیوسته‌اند. توبیت را می‌توان گسترش روش‌های پروبیت و رویکردی مناسب برای

برخورد با داده‌های سانسور شده دانست (جانستون و دیناردو، ۱۹۹۷). در صورتی که بخش قابل توجهی از داده‌های مربوط به متغیر وابسته در نمونه مورد بررسی مقدار صفر را اختیار نماید، باید دو دسته متفاوت از متغیرهای توضیحی در الگو منظور شود، دسته اول، متغیرهایی هستند که بر صفر یا غیر صفر بودن متغیر وابسته مؤثر می‌باشند و دسته دوم، متغیرهایی که بر میزان مقادیر غیر صفر متغیر وابسته مؤثر می‌باشند. در این حالت، استفاده از روش OLS به نتایج تورش‌داری منجر می‌شود؛ زیرا روش OLS بین این دو دسته از متغیرهای توضیحی تفاوتی قائل نشده و در نتیجه ضرایب برآوردشده تورش‌دار خواهد بود. از سوی دیگر در صورتی که نمونه مورد بررسی به مقادیر غیر صفر متغیر وابسته محدود شود، به دلیل تبعیت از یک ضابطه معین در انتخاب نمونه، دچار تورش شده و در این حالت نیز استفاده از روش OLS به نتایج تورش‌داری منجر می‌شود. توبین برای حل مشکل تورش انتخاب نمونه، استفاده از روش توبیت را پیشنهاد می‌نماید. مادالا (۱۹۸۴) نشان داد که جمله خطا در رگرسیون OLS با متغیرهای مستقل همبستگی دارد و در نتیجه برآورد OLS اریب خواهد بود. به عبارت دیگر هنگام استفاده از رگرسیون OLS برای برخی از داده‌ها مقادیر منفی پیش‌بینی می‌شود، که به طور واضح بی‌معنی هستند. برآوردهای به دست آمده از مدل توبیت از ثبات، اعتبار بیشتر و اریبی کمتر در مقایسه با روش OLS برخوردارند (بابا، ۱۹۹۰، لیگ، ۱۹۸۵، مادالا، ۱۹۸۴).

همان‌طور که در نمودار ۱ نمایش داده شده‌است، LGD بین دو عدد صفر و یک می‌باشد. در نتیجه می‌توان از رگرسیون توبیت را برای LGD استفاده کرد.

نمودار ۱: توزیع LGD



## متغیرهای تحقیق

متغیرهای مستقل این تحقیق شامل نوع وثیقه، مبلغ تسهیلات، سررسید، نوع صنعت و LGD متغیر وابسته می‌باشد، که با توجه به ادبیات موجود به تحلیل تئوری آنها می‌پردازیم.

جدول ۲: فهرست متغیرهای وابسته و مستقل

NAME	نام متغیر	نوع متغیر
Loss-Given-Default	زیان ناشی از نکول	وابسته
Collateral	وثیقه	مستقل
Loan Amount	مبلغ تسهیلات	مستقل
Maturity	سررسید	مستقل
Type of Industry	نوع صنعت	مستقل

## وثیقه

وثیقه یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر میزان بازیافت‌ها و LGD است. وثیقه، عبارت است از دارایی‌های منقول، غیرمنقول، سفته، اوراق مشارکت و مانند آنها، که متقاضی تحت یکی از صور قانونی، آن را نزد بانک می‌گذارد تا در صورتی که در سررسید مقرر نسبت به پرداخت تعهدات خود عمل ننماید، بانک بتواند از محل فروش و به اجرا گذاشتن آن، کل طلب خود یا بخشی از آن را وصول نماید. اموالی که به‌عنوان وثیقه از سوی بانک پذیرفته می‌شود، می‌بایست در طول مدت اجرای قرارداد، به میزانی که مانده تسهیلات اعطایی بانک و سود متعلقه را از ریسک و خطرات موجود حفظ نماید، نزد یکی از شرکت‌های معتبر بیمه، به نفع بانک و به هزینه متقاضی بیمه شوند.

این پژوهش، تسهیلات مشتریان حقوقی بانک صنعت و معدن را شامل می‌شود که برای وثیقه‌گذاری از وثایقی نظیر اوراق مشارکت و سپرده، سفته، ماشین آلات، وثیقه مسکونی استفاده می‌کنند. در این تحقیق برای وثایق، متغیر مجازی تعریف شده‌است. منظور از متغیر مجازی این است که وثایق در نظر گرفته شده، درصد بالاتری از وثایق را شامل می‌شوند. بر اساس ادبیات موجود، انتظار می‌رود وجود وثیقه با LGD رابطه منفی داشته

باشد. لذا هر چه تسهیلات دارای وثایق محکم‌تری باشند، باید میزان LGD آن‌ها کمتر باشد. نوع و ترکیب وثایق در جدول شماره ۳ خلاصه شده‌است.

جدول ۳: فراوانی تسهیلات براساس نوع وثیقه

نوع وثیقه و تضمین	فراوانی	درصد
اوراق مشارکت و سپرده	۱۰۱	٪۴۹/۵۱
وثیقه مسکونی	۱۰	٪۴/۹۰
ماشین آلات	۴۷	٪۲۳/۰۴
سفته	۴۶	٪۲۲/۵۵
جمع	۲۰۴	٪۱۰۰

### مبلغ تسهیلات

از دیدگاه حقوق بانکی، وثیقه هر آن چیزی است که بانک پرداخت‌کننده تسهیلات را به انجام معامله و اجرای تعهد و استرداد اصل و سود مورد انتظار و خسارت احتمالی از جانب گیرنده تسهیلات، مطمئن و امیدوار می‌سازد. در این تحقیق از داده‌های اصل تسهیلات استفاده شده‌است. بعد از بررسی و اظهار نظر کارشناسی براساس گزارشی که توجیه‌پذیری یک طرح را از جنبه‌های بازار، فنی و مالی و اهلیت متقاضی مورد بررسی قرار می‌دهد، میزان تسهیلات اعطایی به متقاضی تعیین و در پی آن وثایق کافی اخذ می‌شود.

### سررسید

زمان بازگشت اصل و سود اقساط یک وام به‌عنوان سررسید در نظر گرفته می‌شود. سررسید وام شامل کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت می‌باشد. در این تحقیق از سررسیدهای میان مدت استفاده شده‌است.



### نوع صنعت

یکی دیگر از عوامل مؤثر بر نرخ‌های بازیافت و LGD، نوع صنعت وام‌گیرنده است، که انتظار می‌رود در صنایعی که دارایی‌های فیزیکی و ملموس‌تری دارند، یا اینکه در صنایع مرتبط با تسهیلات زندگی فعالیت می‌کنند، LGDها پایین‌تر باشند. بخش‌های اقتصادی در این تحقیق شامل شیمیایی، دارویی و سلولزی، ساختمان و مسکن، فلزی و ماشین‌سازی، خدمات صنعتی، نساجی و پوشاک می‌باشند. یکی از نتایج تحقیقات آلتمن و کیشور این بود که صنایعی که دارایی‌های متمرکزتر و ملموس‌تری دارند، نرخ بازیافت بیشتری خواهند داشت. این قضیه توسط تحقیقات گروسمن در سال ۲۰۰۱ تأیید شد. از آنجا که این تحقیق در بانک صنعت و معدن صورت پذیرفته‌است، لذا شایان ذکر است که تسهیلات مالی این بانک در قالب عقود اسلامی و در چارچوب قانون عملیات بانکی بدون ربا، به‌منظور تأمین منابع لازم جهت سرمایه‌گذاری ثابت و سرمایه در گردش طرح، مورد استفاده قرار می‌گیرد و صرفاً طرح‌های صنعتی، معدنی در چارچوب مفاد اساس‌نامه بانک پذیرش می‌شود.

جدول ۴: فراوانی و درصد توزیع تسهیلات بانکی در بخش‌های کلی اقتصادی

نام بخش	فراوانی	درصد
شیمیایی، دارویی و سلولزی	۵۳	۲۵/۹۸٪
ساختمان و مسکن	۴۰	۱۹/۶۱٪
فلزی و ماشین‌سازی	۴۹	۲۴/۰۲٪
خدمات صنعتی	۴۷	۲۳/۰۴٪
نساجی و پوشاک	۱۵	۷/۳۵٪

### یافته‌های تحقیق

با توجه به فرضیاتی که در رابطه با تأثیر ویژگی‌های تسهیلات و متقاضی تسهیلات بر میزان LGD تسهیلات مشتریان حقوقی بانک صنعت و معدن مطرح شد، به تحلیل مسائل می‌پردازیم.

## توصیف داده‌ها

### • وثیقه

وثایق تسهیلات در این تحقیق، به ۴ گروه شامل وثیقه مسکونی، ماشین‌آلات، سفته، اوراق مشارکت و سپرده تفکیک شده‌است. در واقع از LGD هر نوع وثیقه، میانگین حسابی ساده گرفته شده است. نمودار شماره ۲، ارتباط وثایق با میانگین LGD را نمایش می‌دهد. محور عمودی، اطلاعات LGD و محور افقی، انواع وثایق را نشان می‌دهد. با توجه به تعریف وثیقه به‌عنوان دارایی‌هایی که متقاضی تا استهلاك کامل اعطایی دریافتی، در رهن بانک قرار می‌دهد و متضمن پرداخت تسهیلات توسط وی می‌باشد، می‌توان مشاهده کرد، وثیقه مسکونی بالاترین میزان LGD را به خود اختصاص داده که نسبت به سایر وثایق کمترین تأثیر را داشته است. وثایق ملکی یا مسکونی به دلیل حساسیت‌های موجود در جامعه به‌عنوان یک وثیقه غیرمنقول و یا جاسازی ماشین‌آلات یک طرح و بازار فروش پویا، یک وثیقه سهل‌البيع محسوب شده که مجری را وادار به خوش حسابی نزد سیستم بانکی می‌نماید.

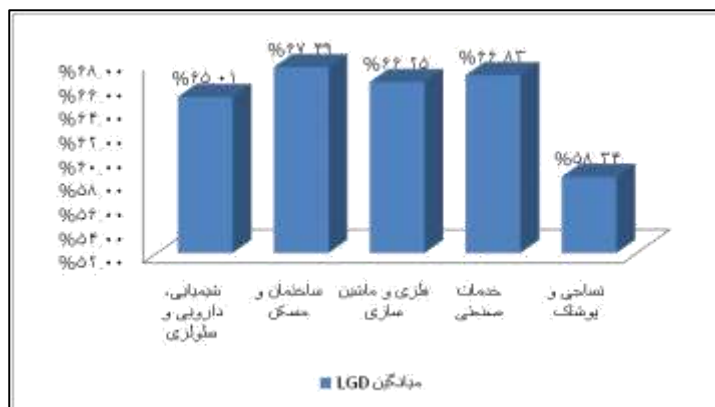
نمودار ۲: ارتباط میانگین LGD و انواع وثایق



### نوع صنعت

همان‌گونه که مشخص است بخش ساختمان و مسکن، LGD بالاتری نسبت به سایر بخش‌ها دارد این بدان معنی است که در صورت پیشامد نکول در صنعت مذکور احتمال بازیافت اصل وام نسبت به سایر صنایع کمتر است و بخش نساجی و پوشاک، LGD کمتری دارد.

نمودار ۳: ارتباط بخش صنعتی با میانگین LGD

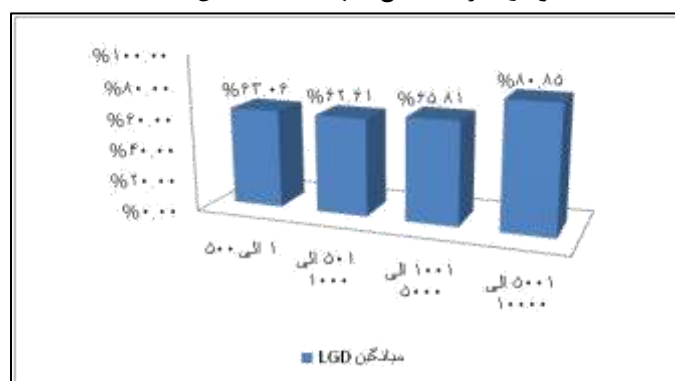


(مبالغ به میلیون ریال است)

## اندازه (مبلغ) تسهیلات

میزان تسهیلات هر طرح مطابق بررسی و اظهار نظر کارشناسی براساس دستورالعمل ارزیابی گزارش توجیهی طرح، تعیین می‌شود که در نمودار شماره ۴ قابل مشاهده است. مبلغ تسهیلات اعطائی به عوامل بسیاری از جمله وضعیت اقتصادی زمان تصویب طرح، نوع پروژه‌های اجرا شده، نحوه اجرا و ... وابسته می‌باشد. به همین دلیل اظهار نظر در خصوص ارتباط LGD با مبلغ تسهیلات به راحتی میسر نمی‌باشد.

نمودار ۴: ارتباط مبلغ تسهیلات با میانگین LGD



(مبالغ به میلیون ریال است)

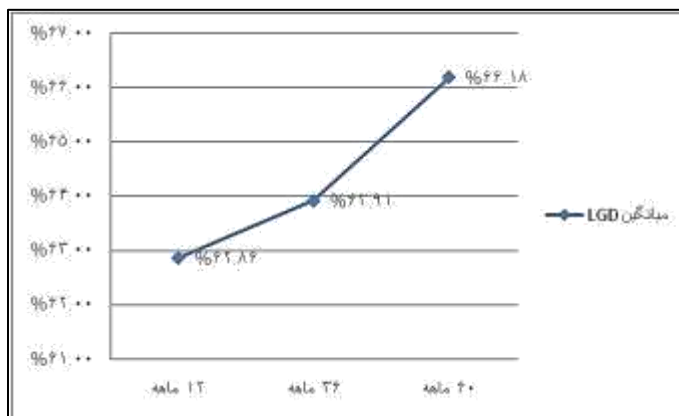
### سررسید وام

سررسید وام، یکی دیگر از متغیرهای مستقل است. تسهیلات اعطایی از لحاظ مدت بازپرداخت اقساط به سه گروه تقسیم می‌شوند:

کوتاه‌مدت: به آن دسته تسهیلات بانکی اطلاق می‌شود که حداکثر مدت استهلاك آن یک سال بوده و برای مقاصد مصرفی، جبران هزینه‌های جاری و تأمین سرمایه در گردش مؤسسات مختلف اقتصادی به کار می‌رود.

میان‌مدت: این گونه تسهیلات اعطایی که مدت استهلاك آن‌ها بیش از یک سال و کمتر از پنج سال است، بیشتر به منظور تأمین هزینه‌های ناشی از جایگزین کردن ماشین‌آلات و تجهیزات مؤسسات و یا تکمیل و توسعه طرح‌های سرمایه‌گذاری کوچک مورد استفاده قرار می‌گیرند. بلندمدت: تسهیلاتی هستند که مدت استهلاك آن‌ها معمولاً بیش از پنج سال بوده و به منظور تأمین تمام یا بخشی از هزینه و طرح‌های سرمایه‌گذاری ثابت به کار می‌روند. در این تحقیق سررسید میان مدت مورد مطالعه این تحقیق می‌باشد.

نمودار ۵: ارتباط سررسید با میانگین LGD



(سررسید به ماه)

نمودار فوق نشان می‌دهد هر چه میزان سررسید یک وام بیشتر باشد، LGD بیشتر است. این موضوع حاکی از این است که چنانچه سررسید بیشتری جهت پرداخت اقساط در

نظر گرفته شود، احتمال عدم پرداخت اقساط بیشتر خواهد بود که خود نشان‌دهنده تأثیر عواملی بسیار بر پرداخت اقساط در طولانی مدت می‌باشد.

### تحلیل داده‌ها

همان‌طور که قبلاً اشاره شد، مدل اصلی استفاده شده در این تحقیق، رگرسیون توبیت است. در این مدل، اگر متغیر وابسته بزرگتر یا مساوی صفر باشد، برای بررسی رابطه بین متغیرهای مستقل و وابسته از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$LGD = C + (B_1 * L + B_2 * M + B_3 * IS + B_4 * IP + B_5 * IM + B_6 * IB + B_7 * CM + B_8 * CC + B_9 * CB)$$

جدول ۵: نتایج تخمین مدل به روش توبیت

متغیر مستقل	ضرایب	ضریب برآورد شده
مبلغ تسهیلات	B <sub>۱</sub>	۲/۶۴ × ۱۰ <sup>-۱۲</sup>
سررسید وام	B <sub>۲</sub>	۰/۰۰۷
خدمات صنعتی	B <sub>۳</sub>	۰/۰۶۸
شیمیایی، داروئی و سلولزی	B <sub>۴</sub>	۰/۰۵
فلزی و ماشین‌سازی	B <sub>۵</sub>	۰/۰۵
ساختمان و مسکن	B <sub>۶</sub>	۰/۰۶
وثیقه ماشین‌آلات	B <sub>۷</sub>	- ۰/۰۹
وثیقه سفته	B <sub>۸</sub>	- ۰/۰۳
وثیقه اوراق مشارکت و سپرده	B <sub>۹</sub>	- ۰/۰۹

علائم به کار گرفته شده در جدول فوق به شرح زیر می‌باشد:

C: عرض از مبدا	L: مبلغ تسهیلات
M: سررسید وام	IP: شیمیایی، داروئی و سلولزی
IM: فلزی و ماشین‌آلات	IB: ساختمان و مسکن
IS: خدمات صنعتی	CM: وثیقه ماشین‌آلات
CC: وثیقه سفته	CB: وثیقه اوراق مشارکت و سپرده

جدول ۶ نتایج حاصل از رگرسیون توبیت را نشان می‌دهد. با توجه به نتایج به‌دست آمده از جدول زیر، مشاهده می‌شود که در سطح اطمینان ۹۵ درصد، وثیقه ماشین آلات، وثیقه اوراق مشارکت و سپرده تأثیر معنی‌داری بر روی LGD دارند.

با توجه به نتایج جدول شماره ۶، می‌توان به دلیل صفر بودن مقدار احتمال لگاریتم درست‌نمایی به معنی‌داری کلی رگرسیون پی‌برد. در مدل رگرسیون توبیت،  $R^2$  از پایایی و اعتبار لازم برخوردار نیست و به جای آن از آماره لگاریتم درست‌نمایی به‌عنوان نکویی برازش مدل استفاده می‌شود که مقدار این آماره  $۱۵۱/۰۶۶۳$  است، بنابراین مدل معنی‌دار و قابل اعتماد است و مقادیر ارائه شده در جدول، نشان‌دهنده نکویی برازش مدل است.

جدول ۶: نتایج رگرسیون توبیت

متغیر	نماد	ضریب	آماره Z	احتمال
عرض از مبدأ	C	۰/۶۲۰۹۱۷	۱۲/۴۲۸۸۱	۰/۰۰۰۰
مبلغ تسهیلات	L	۲/۶۴ E -۱۲	۴/۷۸۵۷۸۲	۰/۰۰۰۰
سررسید وام	M	۰/۰۰۷۱۹۸	۱/۰۴۰۴۱۰	۰/۲۹۸۱
خدمات صنعتی	IS	۰/۰۶۸۲۸۱	۲/۱۱۹۱۸۶	۰/۰۳۴۱
شیمیایی، داروئی و سلولزی	IP	۰/۰۵۰۶۳۷	۱/۵۹۷۷۷۴	۰/۱۱۰۱
فلزی و ماشین آلات	IM	۰/۰۵۵۶۵۲	۱/۷۱۵۰۰۶	۰/۰۸۶۳
ساختمان و مسکن	IB	۰/۰۶۳۲۳۷	۱/۹۱۴۴۷۸	۰/۰۵۵۶
وثیقه ماشین آلات	CM	-۰/۰۹۶۳۷۹	-۲/۵۸۱۵۸۹	۰/۰۰۹۸
وثیقه سفته	CC	-۰/۰۳۳۴۵۴	-۰/۸۸۸۵۳۸	۰/۳۷۴۳
وثیقه اوراق مشارکت و سپرده	CB	-۰/۰۹۳۱۰۸	-۲/۶۰۴۲۱۱	۰/۰۰۹۲
آماره Log likelihood		۴۲/۳۶۶۰۹		
احتمال		۰/۰۰۰۰		
Log likelihood		۱۵۱/۰۶۶۳		

(سطح اطمینان ۹۵ درصد)

نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌ها به شرح ذیل می‌باشد:  
با توجه به ماهیت وثیقه به‌عنوان پشتوانه تسهیلات اعطایی، به‌نظر می‌رسد هرچه وثایق

مطمئن‌تری به بانک معرفی شود، زیان در معرض نکول وام کمتر خواهد شد. صنایع خدمات صنعتی، فلزی و ماشین‌آلات و صنعت ساختمان و مسکن در سطح اطمینان داده شده، دارای تأثیر معنی‌داری بر LGD می‌باشند. همان‌طور که از نتایج حاصل انتظار می‌رود هرچه مبلغ تسهیلات بیشتر باشد، احتمال عدم بازپرداخت تسهیلات از سوی وام‌گیرندگان بیشتر است. همچنین در شرایط برابر تسهیلات، سررسید وام در زمان کوتاه‌تر، پیش‌بینی زیان ناشی از نکول را به حداقل می‌رساند.

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف این تحقیق، یافتن راه‌های مؤثر برای کاهش ریسک اعتباری بانک‌ها برای پیش‌گیری از مطالبات معوق می‌باشد. یکی از مهم‌ترین اجزای ریسک اعتباری زیان مشروط بر نکول (LGD) است که در این تحقیق عوامل مؤثر بر LGD، شناسایی و تأثیر هر یک از عوامل بر زیان ناشی از نکول با استفاده از روش رگرسیون توبیت مورد بررسی قرار گرفت. مطابق مدل رگرسیونی توبیت اهم عوامل مؤثر بر روی LGD از قبیل مبلغ تسهیلات، سررسید وام، وثایق و نوع صنعت برآورد شده‌اند. همچنین در این تحقیق از روش LGD عملکردی استفاده شده‌است.

یکی از توصیه‌هایی که از مدل رگرسیون توبیت می‌توان ارائه داد این است که مجموع ریسک اعتباری یک مشتری تسهیلاتی تحت تأثیر از ویژگی‌های مشتری و ویژگی‌های پرونده اعتباری است. از آنجایی که LGD از ویژگی‌های پرونده اعتباری محسوب می‌شود، می‌توان گفت اگر یک مشتری رتبه اعتباری پایینی داشته باشد، وثیقه ماشین‌آلات و اوراق مشارکت و سپرده می‌تواند آن رتبه اعتباری را پوشش دهد. اما مشتریانی که محل طرح یا سفته و ... وثیقه آن‌ها است، قابلیت اتکای زیادی ندارند و باید رتبه اعتباری بالایی برای مشتری در نظر گرفته شود. در این صورت تمرکز بر روی رتبه اعتباری مشتریان می‌تواند نوع وثیقه را مشخص نماید.

شاید دلیل این که ضریب صنعت شیمیایی، داروئی و سلولزی بر روی LGD بی‌معنی شده‌است این باشد که تسهیلات پرداخت شده در مصارف واقعی به کار گرفته نشده‌است. لذا

توصیه می‌شود جهت ورود اطلاعات مشتریان جهت ثبت نوع صنعت و کاربرد وام در سیستم جامع بانک دقت زیاد شود تا نتایج واقعی حاصل گردد. از نتایج حاصل از رگرسیون توبیت مشاهده شد که سررسید وام تأثیر معنی‌داری بر روی LGD ندارد، در صورتی که در تحقیق مشابه در پایان‌نامه صف‌شکن (۱۳۹۲) در مورد سررسید وام از رگرسیون لجستیک نتیجه متفاوتی مشاهده شد، به طوری که تسهیلات با سررسید بلندمدت‌تر ریسک اعتباری بیشتری داشتند. به عبارت دیگر برخلاف انتظار نمی‌توان توجیه کرد که چرا متغیر سررسید در این تحقیق تأثیر معنی‌داری بر روی LGD ندارد و با توجه به واقعی بودن اطلاعات اولیه، توضیح روشنی بر دلایل فوق به نظر نمی‌رسد.

خیو و همکاران (۲۰۱۱) در تحقیق خود از پایگاه داده بازپرداخت نهایی وام‌های آمریکای شمالی که پرداخت نشده‌اند، در دوره ۲۰۰۷-۱۹۸۷ استفاده کردند. آن‌ها در طراحی مدل خود نشان دادند که نرخ وصول تسهیلات بانکی به ویژگی‌های وام (نوع وام، مقدار وام، نوع وثیقه)، ویژگی‌های فرایند وصول، شرایط شرکت و وام‌گیرنده، شرایط اقتصادی و ویژگی‌های صنعت بستگی دارد که این امر مشابه تحقیق حاضر می‌باشد.

در تحقیقی که توسط درمین و کارولیو (۲۰۰۵) با موضوع ذخیره‌گیری برای زیان وام انجام شد، آن‌ها ۳۷۴ وام نکول شده برای شرکت‌های کوچک و متوسط در بانک تجاری پرتغال را طی یک دوره شش ساله (۲۰۰۰-۱۹۹۵) بررسی کردند. براساس نتایج این تحقیق، مبلغ وام تأثیر معنی‌داری بر روی LGD دارد که مشابه نتیجه تحقیق حاضر می‌باشد. همچنین سررسید وام نیز تأثیر مثبت و بی‌معنی دارد و تحقیق حاضر از این لحاظ نیز به نتیجه مشابه‌ای رسیده است. وثیقه نیز تأثیر معنی‌داری دارد. به‌طورکلی می‌توان اظهار کرد که تحقیق حاضر به نتایج مشابه‌ای از تحقیقات درمین و کارولیو رسیده است.

در تحقیقی که توسط صف‌شکن (۱۳۹۲) با موضوع بررسی و پیش‌بینی زیان ناشی از نکول LGD انجام شد، جامعه آماری مورد نظر، پرونده‌های اعتباری مشتریان بانک صنعت و معدن در محدوده زمانی بین سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۹ می‌باشد که ۱۹۵ تسهیلات مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این تحقیق به این صورت است که سررسید وام، وثیقه رابطه معنی‌دار و مبلغ تسهیلات و نوع صنعت رابطه بی‌معنی با LGD دارند. درحالی‌که به نتایج متفاوتی در این زمینه در تحقیق حاضر دست یافته‌ایم. تفاوت در نتایج، می‌تواند ناشی از دو



دلیل باشد: ۱) تفاوت در دوره زمانی مورد بررسی، ۲) نمونه انتخاب شده وام‌ها. در تحقیقی که توسط رضایی (۱۳۸۹) با موضوع بررسی عوامل تعیین‌کننده LGD تسهیلات مضاربه در بانک ملی ایران انجام شد، LGD تسهیلات مضاربه نکول شده در فاصله سال‌های (۱۳۷۹-۱۳۸۴) با در نظر گرفتن ارزش زمانی پول و بر پایه روش مبتنی بر میرایی (تنزیل) محاسبه و سپس با استفاده از روش تحلیل چند متغیره (log-log) عوامل مؤثر بر آن بررسی شد. نتایج تحقیق حاضر از لحاظ آماری در مورد وثیقه (رابطه منفی و معنی‌دار با LGD) مشابه تحقیق رضایی (۱۳۸۹) می‌باشد.

### توصیه‌هایی در راستای کنترل ریسک اعتباری

توصیه‌های سیاستی در راستای کنترل ریسک اعتباری پرتفوی اعتبارات اشخاص حقوقی بانک صنعت و معدن و کاهش ریسک عبارت‌است از:

- افزایش نظارت و استفاده از شرکت‌های رتبه‌بندی برای دستیابی به اطلاعات مناسب
  - استفاده از خدمات مختلف، متناسب با میزان قبول ریسک و آستانه تحمل انواع مختلف سپرده‌گذاران و مشتریان
  - توجه و اهمیت ویژه به مدیریت نقدینگی در بانک‌های اسلامی
  - استفاده از مؤسسات و زیرساخت‌های مدیریت لازم برای مقابله با شوک‌های نقدینگی
  - شفافیت‌سازی قوانین و مقررات
- در این تحقیق، LGD تسهیلات اعطایی به مشتریان حقوقی بانک صنعت و معدن برای سال‌های مورد مطالعه محاسبه و مدل بهینه عوامل مؤثر بر آن تخمین زده شد. پیشنهاد می‌شود این تحقیق برای کل پرتفوی اعتباری یک بانک انجام شود. همچنین در این تحقیق مدل مورد نظر با استفاده از روش توبیت تخمین زده شد که پیشنهاد می‌شود با استفاده از روش‌های دیگر و جامعه آماری بزرگ‌تر (بانک‌های مختلف) نیز انجام شود.

## منابع و مأخذ

### الف - منابع فارسی

رضائی، محمد (۱۳۸۹): *بررسی عوامل تعیین‌کننده (LGD) تسهیلات مضاربه در بانک ملی ایران*، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، مؤسسه عالی بانکداری ایران، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.

سپهردوست، حمید؛ برجیسیان، عادل (۱۳۹۳): *برآورد احتمال نکول تسهیلات پرداختی بانک با استفاده از رگرسیون لاجیت*، فصل‌نامه علمی - پژوهشی برنامه‌ریزی و بودجه، سال نوزدهم شماره ۱، بهار ۱۳۹۳، ص ۵۲-۳۱.

صالحی، سیدمجتبی (۱۳۸۹): *بررسی انواع مطالبات و نحوه به‌کارگیری یک ذخیره‌سازی مناسب برای وصول این مطالبات*، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، مؤسسه عالی بانکداری ایران، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.

صف‌شکن، سارا (۱۳۹۲): *پیش‌بینی زیان ناشی از نکول، مطالعه موردی بانک صنعت و معدن*، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، مؤسسه عالی آموزش بانکداری ایران، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.

عرب‌مازار، عباس، روئین‌تن، پونه (۱۳۸۵): *عوامل مؤثر بر ریسک اعتباری مشتریان بانکی (مطالعه موردی بانک کشاورزی)*، دو فصل‌نامه علمی - پژوهشی جستارهای اقتصادی، سال سوم، شماره ششم، ص ۴۵-۸۰، پاییز و زمستان.

محمدزاده، امیر، عطائی، محمد و سلیمی، حسین (۱۳۹۳): *شناسایی و الویت‌بندی موانع وصول مطالبات معوق بانکی با استفاده از مدل ترکیبی دیمتل شبکه‌ای و ویکور*، مدیریت توسعه و تحول، دوره ۱۳۹۳، شماره ۱۶، بهار ۱۳۹۳، صفحه ۲۶-۱۵.

## ب - منابع انگلیسی

Acharya, V.V., S.T. Bharath .Srinivasan, (2003): *Understanding the Recovery Rates on Defaulted Securities*. Mimeo, 1-35.

Acharya, V., I. Hasan, A. Saunders, (2003): *The Effects of Focus and Diversification on Bank Risk and Return*, Evidence from Individual Loan Portfolios. Journal of Business, forthcoming.

Anostasopaylos, P. A., Troko, A. P, and Mamerling, F. L. (2007): *Tobit analysis of vehicle accident rates on interstate high ways*, Accident Analysis and Prevention (in press).

Asarnow, Elliot and David Edwards, (1995): *Measuring Loss on Defaulted Bank Loans: A24 -Year Study*, Journal of Commercial Lending. [[http://www.defaultrisk.com/pa\\_recov\\_08.htm](http://www.defaultrisk.com/pa_recov_08.htm)]

Baba,V.V. (1990): *Methodological issues in modeling absence*, Journal of Applied Psychology,75,428-432.

Bandyopadhyay, P Singh, (2007): *Estimating Recovery Rates on Bank's Historical Loan Loss Data*, Munich Personal RePEc Archive. [online at <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/9525/>].MPRA Paper No.9525, posted 12. July 2008 14:03 UTC.

Bessis, J., (1999): *Risk Management in Banking*, Edition Five.

La Porta, R., Lopez-deSilanes F., G. Zamarripa, (2003): *Related Lending*.The Quarterly Journal of Economics, February, 231 -268. [[http:// ideas.repec.org/p/ysm/somwrk/ysm268.html](http://ideas.repec.org/p/ysm/somwrk/ysm268.html)]

Basel Committee on Banking Supervision, (2006): *International convergence of capital measurement and capital standards*, Bank for International Settlements.

Chalupka, R., Kopecsni, J. (2008): *Modelling Bank Loan LGD of Corporate and SME Segments*, A Case Study "IES Working Paper 27/2008. IES FSV. Charles University.

Dermine, Jean and Neto de Carvalho, Cristina, Bank Loan Losses-Given-Default, Empirical Evidence (October, 20, 2005). *Bank Loan Losses-Given-Default: a case study Journal of Banking and Finance*, 30, 1243-1291.

Dhar. Satyajit, Bakshi .Avijit, (2015): *Determinants of loan losses of Indian banks: apanel study*, Journal of Asia BusinessStudies, Vol. 9 Iss 1 pp.-Permanent link to this document: <http://dx.doi.org/10.1108/JABS-04-2012-0017>

Gupton, G.M., Stein, R.M., (2005): *Loss Calc V2: Dynamic prediction of LGD*. Moody's Investors Service.

Gürtler. Marc, Hibbeln. Martin (2013): *Improvements in loss given default forecasts for bank loans*, Journal of Banking & Finance 37 (2013) 2354–2366

Hinh D. Khieu J. Mullineaux, Ha-Chin Yi (2011): *The determinants of bank loan recovery rates*, Volume 36, Issue 4, April 2012, Pages 923- 933.

Leigh, J. P. (1985): *The effect of unemployment and the business cycle on absenteeism*, Journal of Economics and Business, 37, 159-170.

Li. Phillip, Qi. Min, Zhang. Xiaofei, Zhao. Xinlei, (2014): *Further Investigation of Parametric Loss Given Default Modeling*, Office of the Comptroller of the Currency, Economics Working Paper 2014-2.

Madala, G. S. (1984): *Limited dependent and qualitative variables in econometrics*. England: Cambridge University Press.

Papke, L.E., J. M. Wooldridge, (1996): *Econometric Methods for Fractional Response Variables with an Application to 401 (K) Plan Participation Rates*, Journal of Applied Econometrics, 11, 619-632.

Spuchl'akov. Erika, Cug. Juraj. (2015): *Credit Risk and LGD Modelling*, *Procedia Economics and Finance*, Volume 23, 2015, Pages 439-444.

Wang, L. (2007): *A simple nonparametric test for diagnosing non linearity in Tobit median regression model*, Statistics and Probability, 77, 1034-1042.