

LIBOR או OIS? - מבוא / מאמר מס' 1 בסדרה

ברגיל, פרקטיקנים משתמשים בריביות ה-LIBOR וה-LIBOR-Swap כאומדים לשיעורי הריביות חסרות הסיכון בעת הערכת שוי נגזרים. פרקטיקה זו הוטלה בספק לאחר משבר האשראי העולמי שהחל בשנת 2007. בנקים רבים סבורים כיום כי יש להשתמש בריביות ה-OIS (Overnights Indexed Swap, שיעורי חוזה החלפה ללילה) כשיעור הריבית חסרת הסיכון לצורך הערכת שווי תיקים המובטחים בביטחונות (Collateralized), בעוד שיש לעשות שימוש בריביות ה-LIBOR כשיעור הריבית חסרת הסיכון לצורך הערכת שווי תיקים שאינם מובטחים בביטחונות (non-collateralized). סדרת מאמרים זו בוחנת את הפרקטיקה הזו על מנת להסיק האם יש להשתמש בריביות OIS בכל המצבים.

בסדרת מאמרים זו בכל מקום שכתוב דילר או דילרים, הכוונה היא לדילר/ים בחדר עסקאות המבצעים עסקאות נגזרות פיננסיות שלא בתיווך מסלקה, כלומר, בשוק הפועל "מעבר לדלפק" (OTC).

המבנה העתי (term structure) של ריביות חסרות סיכון, המכונה, וקטור ריביות חסר סיכון מהווה תשומה מרכזית לצורך תמחור הנגזרים. וקטור הריביות חסר הסיכון משמש להגדרת שיעורי הצמיחה הצפויים של מחירי הנכסים בעולם ניטרלי לסיכון (risk neutral) כמו גם לקביעת שיעור ההיוון עבור תזרימים צפויים בעולם זה.

לפני שנת 2007, דילרים עשו שימוש בריבית ה-LIBOR (London Inter-Bank Offer Rate), הריבית על הלוואות בין-בנקאיות בקרב בנקים בלונדון), משמע בשיעור ההלוואות לטווח קצר של מוסדות פיננסיים בעלי דירוג AA, כאומד (Proxy, אמד) לשיעור הריבית חסרת הסיכון.

עסקת הנגזרות הפיננסית הנסחרת ביותר הינה חוזה החלפה (Swap, חוזה בין שני צדדים להחלפת זרמי מזומנים עתידיים המגדיר את מועדי החלפת זרמי המזומנים ואת האופן שבו יחושבו) בה אחד הצדדים מתחייב לשלם מידי תקופה קרן ו/או ריבית LIBOR בעוד הצד השני מתחייב לשלם קרן ו/או ריבית קבועה.

אחת האטרקציות בשימוש בריבית ה- LIBOR כשיעור הריבית חסרת הסיכון הייתה שהערכת שווייה של עסקת החלפה שתוארה לעיל הייתה די פשוטה היות וריבית הבנצ'מרק הייתה זהה לשיעור ההיוון.

החוקרים קולין-דופרן וסולניק (2001) הראו כי ריביות ה- LIBOR-swap נושאות את אותו הסיכון ממש כמו סדרה של הלוואות לטווח קצר למוסדות פיננסיים המדורגים בדירוג AA בתחילת כל הלוואה. מסיבה זו, שיעורי ה- swap לעתים מכונים שיעורי ה- AA "המתחדשים כל הזמן" ומשמשים לחילוץ עקום ה- LIBOR. שיעורי האפס (zero rates) המתקבלים מתהליך זה משמשים להיוון תזרימי מזומנים צפויים הנתונים בסיכון אשראי נמוך, אך לא להיוון תזרימי מזומנים צפויים חסרי סיכון אשראי.

השימוש בריבית LIBOR לצורך הערכת שווי נגזרים הוטל בספק במשבר האשראי העולמי שהחל באמצע 2007. הבנקים החלו יותר ויותר לסרב להלוות האחד לשני בשל חששות אשראי. כתוצאה מכך, ציטוטי ריביות ה- LIBOR החלו לעלות. מרווח ה- TED, שהוא המרווח שבין ריבית ה- LIBOR בדולר ארה"ב לשלושה חודשים (three-month U.S. dollar LIBOR) לבין שיעור התשואה לפדיון על אג"ח של ממשלת ארה"ב ל- 3 חודשים לשער האוצר האמריקאי לשלושה חודשים (three-month U.S. Treasury rate), הוא פחות מ-50 נקודות בסיס בתנאי שוק רגילים. בין אוקטובר 2007 למאי 2009, נדיר שהוא היה נמוך מ-100 נקודות בסיס ואף הגיע לשיא של למעלה מ-450 נקודות באוקטובר 2008. נכון לכתיבת שורות אלו מרווח ה- TED עומד על 7 נקודות בסיס בלבד.

מרבית הדילרים משתמשים כעת בריביות ה- OIS (Overnights Indexed Swap), שיעורי חוזה החלפה ללילה) במקום בריביות ה- LIBOR, בעת הערכת שווי עסקאות נגזרות פיננסיות המבוטחות בביטחונות (Collateralized). מסלקות מרכזיות, עברו אף הן לעשות שימוש בריביות ה- OIS. הסיבה שניתנת לעתים קרובות לשימוש בריביות ה- OIS לצורך הערכת שווי עסקאות נגזרות פיננסיות המבוטחות בביטחונות היא שעסקאות נגזרות פיננסיות מעין אלה ממומנות הן



באמצעות הביטחונות והן באמצעות שיעור הריבית על הכספים הפדרליים בארה"ב (הקשור לריבית ה-OIS) שהוא למעשה הריבית המשולמת לרוב על בטחונות.

לעסקאות נגזרות פיננסית שאינן מבוטחות בביטחונות, מרבית הדילרים עדיין ממשיכים לעשות שימוש בריביות ה-LIBOR לצורך הערכת שווי. הטענה הנפוצה ביותר בשוק שפועל "מעבר לדלפק" (OTC) היא כי ריבית ה-LIBOR היא אומד טוב יותר לעלות המימון של הדילר מאשר ריבית ה-OIS. עם זאת, הטיעונים המשמשים הן לעסקאות נגזרות פיננסיות המבוטחות בביטחונות והן לעסקאות נגזרות פיננסיות שאינן מבוטחות בביטחונות עדיין מוטלים בספק כיוון שמדובר בעיקרון ותיק בתורת המימון, לפיה שווייה של השקעה מסוימת צריך להיות תלוי אך ורק בסיכון ההשקעה עצמה ולא באופן המימון שלה. למרות זאת, דילרים רבים בוחרים לבצע מה שמכונה תקנון בגין סיכון מימון (FVA- Funding Value Adjustment) על מנת לתת ביטוי לפער שבין עלויות ההלוואות הממוצעות שלהם לבין שיעור ההיוון שלהם.

בעת ביצוע הערכת שווי לעסקת נגזרות פיננסית יש להתחשבת בסיכון האשראי ובהסכמי הביטחונות. סיכון האשראי מהווה כיום סוגיה משמעותית עבור דילרים כאשר הם מבצעים עסקאות בשוק שמעבר לדלפק (OTC). כמו כן, הריבית המשולמת על בטחונות במזומן עלולה להשפיע על הערכת השווי, ריבית זו עשויה להוות שיקול חישוב יותר בשים לב להצעות רגולטוריות, שעולות מעת לעת, בנוגע להעלאות דרישות הביטחונות (ראה הוראות ועדת באזל לפיקוח על הבנקאות).

הגישה המקובלת להתמודדות עם סיכון האשראי של צד נגדי (counterpart) בעסקה היא תחילה לחשב את השווי "בהיעדר חדלות פירעון" (no-default) של העסקה. שווי זה יקטן, מחד, בגובה ההפסד הצפוי עקב האפשרות שהצד הנגדי לעסקה יגיע למצב של חדלות פירעון ויגדל, מאידך, בגובה הרווח הצפוי עקב אפשרות שהדילר עצמו יגיע למצב של חדלות פירעון. ההפסד הצפוי עקב האפשרות שהצד הנגדי לעסקה יגיע למצב של חדלות פירעון מכונה (CVA Credit Valuation Adjustment), תקנון בגין סיכון האשראי הצפוי של צד נגדי) והרווח הצפוי עקב אפשרות שהדילר עצמו יגיע למצב של חדלות פירעון מכונה (DVA Debit Valuation Adjustment).



תקנון בגין סיכון האשראי הצפוי של הדילר). ייתכן שיהיה צורך בביצוע התאמה נוספת בגין הריבית המשולמת על ביטחונות במזומן. אנו נתייחס להתאמה זו כ- CRA (Collateral Rate Adjustment), תקנון בגין הריבית על הביטחונות).

בסדרת מאמרים זו, ריבית ה- OIS היא הריבית הראויה ביותר לחישוב השווי "בהיעדר חדלות פירעון" של עסקאות אשר מבוטחות בביטחונות ושאינן מבוטחות בביטחונות כאחד. יש לעשות שימוש בריבית ה- OIS הואיל והיא האומד הטוב ביותר לשיעור הריבית חסרת הסיכון. אסביר כי שימוש בריבית גבוהה יותר, כמו למשל ריבית הליבור, יוביל באופן ודאי לקבלת שווי "בהיעדר חדלות פירעון" שגוי ואם חלילה נעשה שימוש בריבית הליבור ביחד עם ה- CVA וה- DVA הרי שנגיע בוודאות למתב "Double Counting" של סיכון האשראי. לפיכך, אני מוצא כי ניתן לעשות שימוש בשיעור ההיוון על מנת לתת ביטוי לסיכון אשראי או להשפעת הריבית על הביטחונות רק בנסיבות מיוחדות מאוד.

במאמרים 2 ו- 3, אציג חומר מוסדי ראשוני בנושא ריביות ללילה. במאמר מס' 2 אסביר כיצד עובדים שוקי הכספים ללילה ומדוע ריבית הכספים הפדראליים מהווה אומד טוב לשיעור הריבית חסרת הסיכון ליום אחד. במאמר מס' 3 אסביר כיצד מחושבת ריבית ה- OIS ומדוע עקום חלק המחושב מתוך ריביות ה- OIS מספק אומד סביר לעקום חלק חסר סיכון.

במאמר מס' 4, אבחן את האופן שבו סיכון האשראי של צד נגדי לעסקה משפיע על השוויים הכלכליים של הנגזרים. במאמר מס' 5 אדון בהשפעת הביטחונות. במאמר מס' 6 אמחיש את גודל השגיאות שעלולות להתעורר כתוצאה משימוש בשיעור ההיוון הלא נכון. במאמר מס' 7 אסכם את מסקנותיי.



פרטים אודות כותב המאמר: האקטואר רועי פולניצר, FRM

מייסד ויו"ר לשכת מערכי השווי והאקטוארים הפיננסיים בישראל (נשיא הלשכה הוא המלומד ה"ה פרופ' רמי יוסף). בעל תואר שני במימון מאוניברסיטת בן-גוריון בנגב. אחת מעבודות הסמינריון שלי בתואר השני, "מידת האינפורמטיביות של ערכי ה-VaR המדווחים על ידי הבנקים בישראל", פורסמה בהוצאת מכון יוסף קסירר למחקר בחשבונאות, והיא למעשה המחקר

האמפירי הראשון שפורסם בישראל בנושא זה. עבודת סמינריון נוספת שלי בתואר השני, בנושא "התפתחות מכפיל ההון העצמי בבנקאות הישראלית והגורמים המשפיעים עליו בין השנים 2004-2008", פורסמה בכתב העת המקצועי השפיט "רבעון לבנקאות". פרסמתי את המחקר האמפירי הראשון בישראל, שבדק את פרמיות הגודל בקרב חברות בישראליות. בעל תואר Financial Risk Manager מארגון בינ"ל GARP, בעל תארי Market Risk Actuary ו-Credit Risk Actuary מארגון מקומי IAVFA, בעל תארי Professional Data Scientist ו-Accredited in Deep Learning מארגון מקומי PDSIA ובעל תואר Certified Risk Manager מארגון מקומי IARM.

תחומי התמחותי הם מימון, ניהול סיכונים, אופציות והנדסה פיננסית.

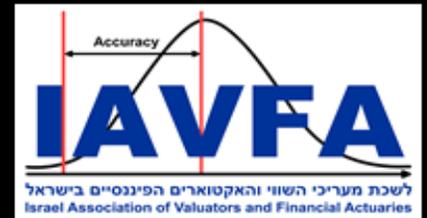
שימשתי בעבר כיועץ לבנקים, חברות ביטוח ולחברות ציבוריות גדולות בישראל, כמו גם למשרדי רואי חשבון, משרדי ייעוץ כלכלי, משרדי הערכות שווי, משרדי ייעוץ אקטוארי ועוד.

פרסמתי מעל 500 מאמרים מקצועיים (Educational) ואקדמיים בתחומים שונים, לרבות בנושאים: הערכת שווי חברות, מימון כמותי והערכת שווי נגזרים, מידול פיננסי וכלכלי, אקטואריה, ניהול סיכונים פיננסיים, הנדסה פיננסית, מדע הנתונים, האלגוריתמיקה והבינה המלאכותית.

הקמתי את פירמת "שווי פנימי", אשר עוסקת בייעוץ פיננסי בתחומים של הערכות שווי, ניהול סיכונים, ועוד. שווי פנימי מהווה גורם מצטט מוכר בישראל של עקומי ריבית (Yield Curves) לפי תקופה ודירוג אשראי, כולל עקומי חסרי סיכון (RF).

ייסדתי את לשכת מערכי השווי והאקטוארים הפיננסיים בישראל (IAVFA), הובלתי והשתתפתי בכתיבת גילויי הדעת של הלשכה בתחומי הערכות השווי והאקטואריה.

זכיתי במקום הראשון בתחרות מדעני הנתונים, ה-"Maximum F1-Score Challenge" של John Bryce באמצעות פיתוח מודל לדירוג אשראי צרכני (דירוג לווים קמעונאיים) באמצעות חקר ופיתוח אלגוריתמים של DS, ML ו-DL (לפתרון בעיות סיווג, ניתוח אשכולות וצמצום מימדים) על דאטה טבלאי ומימושם בשפת Python. המודל שפיתחתי הצליח להתמודד בצורה הטובה ביותר עם בעיית ה-Extreme Imbalance Data שאיפיינה את הדאטה שסופק למשתתפים בתחרות.



אני מתמנה, ע"י בתי משפט ובתי דין בישראל כעד מומחה בתחומי הערכות השווי, האקטואריה, ניהול הסיכונים, ההנדסה הפיננסית, מדע הנתונים, האלגוריתמיקה והבינה המלאכותית.

כיהנתי כיו"ר הועדה לקביעת מדיניות הערכות שווי עבור עובדי רשות המסים בישראל (ועדת פולניצר, 2016)

ייסדתי ביחד עם המלומד ה"ה פרופ' רמי יוסף את האיגוד הישראלי למדעני נתונים מקצועיים (PDSIA) ואני מכהן כמנכ"ל האיגוד מאז היווסדו.

נמנה על מייסדי התוכנית ללימודי תעודה באקטואריה וניהול סיכונים באוניברסיטת בן-גוריון.

ייסדתי קבוצת מעריכי שווי אשר זכתה במכרז של רשות המיסים בישראל לביצוע הערכות שווי הן של נכסים בלתי מקרקעין והן בנושא שינוי מבנה עסקים.

התמודדתי על משרת האקטואר הראשי של רשות שוק ההון, הביטוח והחסכון (ועברתי בהצלחה את כל שלבי המכרז עד וכולל ועדת בוחנים) כמו גם על משרת המפקח על הבנקים בבנק ישראל.

מעביר השתלמויות מקצועיות בתחומי הערכות השווי, כגון: רגולציה בהערכות שווי, גישות ושיטות להערכת שווי, שיעורי היוון, דיסקאונטים ופרמיות, נכסים בלתי מוחשיים, הערכות שווי לחברות הזנק ולחברות ללא מכירות ותמחור מכשירי הון וחוב בחברות עם מבנה הון מורכב.

מעביר השתלמויות מקצועיות בתחומי האקטואריה, כגון: תחשיבים אקטואריים בסיסיים, חישובים אקטואריים הקשורים בפנסיות והיוונים של קצבאות, אקטואריית ביטוח חיים, אקטואריית ביטוח פנסיה, אקטואריית ביטוח בריאות, אקטואריית ביטוח כללי ואקטואריה פיננסית.

מעביר השתלמויות מקצועיות בתחומי מדע הנתונים, האלגוריתמיקה והבינה המלאכותית, כגון: תכנות בסיסי ב-Python, תכנות בסיסי ב-R, עיבוד תמונה (Image Processing), עיבוד אותות (Signal Processing) ועיבוד טקסט (NLP) באמצעות אלגוריתמים של למידה עמוקה (Deep Learning) וראייה ממוחשבת (Computer Vision).

ביצעתי מאות הערכת שווי של חברות הזנק (Startups) כמו גם של מכשירי הון (כגון: מניות בכורה, Warrants על מניות בכורה, כתבי אופציות על מניות רגילות בתוכנית ESOP ומניות רגילות) והחוב (הלוואות המירות ו-הסכמי SAFE) שלהן לקראת סבבי גיוס (Financing Rounds).

שימשתי כמרצה בקורס הערכות שווי, ניהול סיכונים, הנדסה פיננסית ואופציות במוסדות אקדמיים שונים.