



5 Branitzky, Rishon Lezion

Phone: (077) 5070590 E-mail: polanitz5@gmail.com

7 בנובמבר 2024

לכבוד

לשכת מעריכי השווי והאקטוארים הפיננסיים בישראל

הגדון: הערכה אקטוארית למטריצות ריביות להיוון בישראל ליום 6.11.2024 (סוף יום)

זהות האקטואר

נתבקשתי על ידי לשכת מעריכי השווי והאקטוארים הפיננסיים בישראל לבנות 4 מטריצות ריביות להיוון בישראל: שקלית, צמודה, דולרית ויורו לתקופות ביניים שונות בין שלושה חודשים ועד 25 שנה ולדירוגי אשראי בין ilAAA ועד ל-ilD, נכון ליום 6 בנובמבר 2024 (סוף יום) (להלן- "מטריצות הריביות"). על ידי שימוש באלגוריתמים מתמטיים ובהליכי אופטימיזציה.

אני משמש כאקטואר עצמאי משנת 2006. מחזיק במעמד המקצועי הגבוה ביותר (Fellow) באיגודים האקטואריים המוכרים הבאים: לשכת מעריכי השווי והאקטוארים הפיננסיים בישראל (The Israel Association of Valuators and Financial Actuaries), האגודה העולמית לאקטוארים (The Global Association of Risk Professionals), האגודה הישראלית לאקטוארים (The Israeli Association of Risk Managers) והאיגוד הישראלי לאקטוארים (The Actuarial Society of Israel). וחבר באגודה הבין-לאומית לאקטוארים (The International Association of Risk Managers). בשנת 2024 מוניתי על ידי סגן ראש הממשלה ושר המשפטים, בהסכמת ממלא מקום נשיאת בית המשפט העליון, לחבר בוועדה להקמת רשימת מומחים מטעם בתי המשפט בתחום המומחיות אקטוארית בתפקיד נציג איגוד מקצועי הקשור לתחום המומחיות אקטוארית.

היקף חוות הדעת האקטוארית

לצורך חישוב מטריצות הריביות, הסתמכתי על מחירי איגרות חוב קונצרניות צמודות מדד בישראל נכון למועד ההערכה ועל עבודה שכותרתה "הערכה אקטוארית לעקומי ריבית חסרי סיכון בישראל" שביצעתי לאותו מועד. הערכת מטריצות הריביות נעשתה על בסיס נתונים פומביים בלבד.



ההנחות האקטואריות ששימשו אותי בעבודתי, וכן השיטות להערכת מטריצות הריביות נקבעו על ידי, לפי מיטב שיפוטי המקצועי.

חוות הדעת

הערכתי את מטריצות הריביות בהתאם לכללים אקטואריים מקובלים, על ידי שימוש באלגוריתמים מתמטיים ובהליכי אופטימיזציה.

לאחר שבחנתי את הנתונים המוזכרים לעיל, הגעתי לידי מסקנה כי הנתונים סבירים ומספקים, וכי ניתן להסתמך עליהם לצורך הערכתי.

במסגרת טעויות אמידה ומדידה אפשריות, מטריצות הריביות המפורטות בדין וחשבון האקטוארי, מהווים לפי מיטב ידיעתי והערכתי מטריצות ריביות סבירות והוגנות להיוון תזרימי מזומנים בעלי סיכון אשראי בישראל.

בכבוד רב,

רועי פולניצר, אקטואר



הערכה אקטוארית למטריצות ריביות להיוון בישראל

פירוט הנתונים נכון למועד ההערכה:

איגרות חוב קונצרניות צמודות מדד בישראל – נכון למועד ההערכה בישראל קיימות 292 סדרות של איגרות חוב קונצרניות צמודות מדד.

עקום ריבית שקלי חסר סיכון בישראל – כפי שנאמד בעבודה שכותרתה "הערכה אקטוארית לעקומי ריבית חסרי סיכון בישראל" שביצעתי לאותו מועד.

עקום ריבית צמוד מדד חסר סיכון בישראל – כנ"ל.

עקום ריבית דולרי חסר סיכון בישראל – כנ"ל.

עקום ריבית בירו חסר סיכון בישראל – כנ"ל.



הנחות החישוב:

1. **מרווחי סיכון האשראי** – בהיעדר תצפיות מספקות באופן נאות, בדבר שיעורי תשואה שקליים, דולריים ויורו בישראל, אומד דעתי בדבר מטריצת מרווחי סיכון האשראי אשר שימשה בעבודתי לחישוב מטריצות מרווחי האשראי השקלית, הדולרית והיורו הדרושות לשם גזירת מטריצות הריביות השקלית, הדולרית והיורו, חושבה על בסיס מטריצת מרווחי סיכון האשראי הצמודה בישראל אשר נגזרה בעצמה מתוך נתוני השוק של איגרות חוב קונצרניות (סטרייט בלבד) צמודות מדד בישראל ועקום הריבית הצמוד חסר הסיכון בישראל המונח כמצוין לעיל.
2. **מרווח ה-CDS הנקוב בדולרים של ממשלת ישראל** – מרווח ה-CDS הנקוב בדולרים של ממשלת ישראל. כפי שנאמד בעבודה שכותרתה "הערכה אקטוארית לעקומי ריבית חסרי סיכון בישראל" שביצעתי לאותו מועד.
3. **מרווח ה-CDS הנקוב ביורו של ממשלת ישראל** – מכיוון שאין ציטוט זמין למרווח ה-CDS של ממשלת ישראל נקוב ביורו, השתמשנו במרווח ה-CDS הנקוב בדולרים של ממשלת ישראל.



שיטת החישוב:

שיטת החישוב האקטוארית ששימשה כדי להעריך את מטריצות הריביות הינה שיטת ה-Spline. לפי שיטה זו, ההערכה כוללת שימוש באלגוריתמים מתמטיים ובהליכי אופטימיזציה לשם גזירת:

- מטריצת מרווחי סיכון האשראי הצמודה בישראל מתוך נתוני השוק של איגרות החוב הקונצרניות צמודות המדד בישראל ועקום הריבית הצמוד חסר הסיכון אשר חושב על ידי לאותו מועד.
- מטריצת הריביות השקלית בישראל מתוך עקום הריבית השקלי חסר הסיכון בישראל אשר חושב על ידי לאותו מועד בתוספת מטריצת מרווחי סיכון האשראי הצמודה בישראל האמורה.
- מטריצת הריביות הצמודה בישראל מתוך עקום הריבית הצמוד חסר הסיכון בישראל אשר חושב על ידי לאותו מועד בתוספת מטריצת מרווחי סיכון האשראי הצמודה בישראל האמורה.
- מטריצת הריביות הדולרית בישראל מתוך עקום הריבית הדולרי חסר הסיכון בישראל אשר חושב על ידי לאותו מועד בתוספת מטריצת מרווחי סיכון האשראי הצמודה בישראל האמורה.
- מטריצת הריביות ביורו בישראל מתוך עקום הריבית ביורו חסר הסיכון בישראל אשר חושב על ידי לאותו מועד בתוספת מטריצת מרווחי סיכון האשראי הצמודה בישראל האמורה.



תוצאות ההערכה האקטוארית:

להלן ריכוז ההערכה האקטוארית:

להלן מטריצות ריביות שקליות (נומינליות ולא צמודות) בישראל ליום 6.11.2024 (סוף יום):

ilBB	ilBB+	ilBBB-	ilBBB	ilBBB+	ilA-	ilA	ilA+	ilAA-	ilAA	ilAA+	ilAAA	מח"מ
מטריצת ריביות שקלית בישראל												
31.65%	26.57%	21.49%	15.39%	9.29%	7.32%	6.01%	5.26%	4.77%	4.62%	4.49%	4.22%	0.25
20.80%	18.14%	15.49%	12.59%	9.69%	7.69%	6.31%	5.53%	4.99%	4.82%	4.67%	4.45%	0.50
17.25%	15.44%	13.63%	11.85%	10.07%	8.09%	6.66%	5.85%	5.25%	5.07%	4.88%	4.71%	0.75
15.31%	13.96%	12.61%	11.45%	10.30%	8.35%	6.89%	6.08%	5.41%	5.22%	5.00%	4.83%	1
13.36%	12.50%	11.64%	11.14%	10.64%	8.80%	7.37%	6.58%	5.86%	5.64%	5.37%	5.18%	2
13.12%	12.36%	11.61%	11.23%	10.85%	9.01%	7.61%	6.82%	6.11%	5.87%	5.56%	5.37%	3
13.20%	12.52%	11.84%	11.52%	11.20%	9.28%	7.89%	7.07%	6.38%	6.09%	5.73%	5.53%	5
13.20%	12.58%	11.96%	11.65%	11.35%	9.43%	8.10%	7.26%	6.61%	6.24%	5.85%	5.64%	7
12.97%	12.45%	11.92%	11.65%	11.37%	9.59%	8.38%	7.58%	6.98%	6.43%	6.00%	5.78%	10
12.67%	12.23%	11.79%	11.55%	11.30%	9.80%	8.80%	8.11%	7.58%	6.74%	6.22%	5.98%	15
12.63%	12.23%	11.83%	11.60%	11.38%	10.06%	9.17%	8.55%	8.05%	7.05%	6.47%	6.21%	20
12.77%	12.38%	11.99%	11.76%	11.52%	10.30%	9.47%	8.89%	8.41%	7.32%	6.72%	6.46%	25

ilD	ilSD	ilRD	ilC	ilCC	ilCCC-	ilCCC	ilCCC+	ilB-	ilB	ilB+	ilBB-	מח"מ
מטריצת ריביות שקלית בישראל - המשך												
111.69%	104.23%	96.76%	89.29%	81.83%	74.36%	66.89%	59.43%	51.96%	46.88%	41.81%	36.73%	0.25
71.50%	66.49%	61.48%	56.47%	51.46%	46.45%	41.44%	36.43%	31.42%	28.77%	26.11%	23.46%	0.50
56.86%	52.82%	48.77%	44.73%	40.68%	36.63%	32.59%	28.54%	24.50%	22.69%	20.88%	19.06%	0.75
48.28%	44.83%	41.39%	37.94%	34.49%	31.05%	27.60%	24.15%	20.71%	19.36%	18.01%	16.66%	1
36.39%	33.94%	31.49%	29.04%	26.59%	24.14%	21.69%	19.23%	16.78%	15.93%	15.07%	14.21%	2
32.60%	30.54%	28.48%	26.43%	24.37%	22.31%	20.26%	18.20%	16.14%	15.39%	14.63%	13.87%	3
28.59%	27.00%	25.42%	23.84%	22.26%	20.67%	19.09%	17.51%	15.92%	15.24%	14.56%	13.88%	5
25.46%	24.24%	23.02%	21.79%	20.57%	19.35%	18.13%	16.91%	15.69%	15.07%	14.45%	13.82%	7
21.94%	21.08%	20.23%	19.37%	18.51%	17.66%	16.80%	15.94%	15.09%	14.56%	14.03%	13.50%	10
19.17%	18.58%	17.98%	17.39%	16.79%	16.20%	15.60%	15.01%	14.41%	13.98%	13.54%	13.10%	15
18.36%	17.84%	17.32%	16.81%	16.29%	15.78%	15.26%	14.74%	14.23%	13.83%	13.43%	13.03%	20
18.23%	17.74%	17.25%	16.76%	16.28%	15.79%	15.30%	14.81%	14.32%	13.93%	13.54%	13.15%	25



להלן מטריצות ריביות ריאליות (צמודות מדד) בישראל ליום 6.11.2024 (סוף יום):

ilBB	ilBB+	ilBBB-	ilBBB	ilBBB+	ilA-	ilA	ilA+	ilAA-	ilAA	ilAA+	ilAAA	מח"מ
מטריצת ריביות צמודה בישראל												
28.44%	23.36%	18.28%	12.18%	6.08%	4.10%	2.80%	2.04%	1.56%	1.41%	1.28%	1.01%	0.25
17.67%	15.01%	12.36%	9.45%	6.55%	4.56%	3.18%	2.40%	1.86%	1.69%	1.53%	1.32%	0.50
14.20%	12.39%	10.57%	8.79%	7.02%	5.03%	3.60%	2.80%	2.20%	2.01%	1.83%	1.65%	0.75
12.47%	11.12%	9.77%	8.61%	7.45%	5.51%	4.05%	3.24%	2.57%	2.38%	2.16%	1.99%	1
10.62%	9.77%	8.91%	8.41%	7.91%	6.07%	4.64%	3.85%	3.13%	2.91%	2.64%	2.45%	2
10.40%	9.65%	8.89%	8.51%	8.14%	6.30%	4.89%	4.10%	3.39%	3.15%	2.85%	2.66%	3
10.56%	9.88%	9.19%	8.88%	8.56%	6.64%	5.25%	4.43%	3.74%	3.45%	3.09%	2.89%	5
10.54%	9.92%	9.30%	9.00%	8.69%	6.78%	5.44%	4.60%	3.95%	3.58%	3.19%	2.98%	7
10.28%	9.75%	9.22%	8.95%	8.68%	6.89%	5.68%	4.89%	4.28%	3.74%	3.30%	3.09%	10
9.79%	9.35%	8.91%	8.67%	8.43%	6.92%	5.92%	5.23%	4.70%	3.86%	3.34%	3.11%	15
9.55%	9.15%	8.75%	8.53%	8.31%	6.98%	6.10%	5.47%	4.98%	3.98%	3.40%	3.14%	20
9.54%	9.16%	8.77%	8.53%	8.30%	7.08%	6.25%	5.67%	5.18%	4.10%	3.50%	3.24%	25

ilD	ilSD	ilRD	ilC	ilCC	ilCCC-	ilCCC	ilCCC+	ilB-	ilB	ilB+	ilBB-	מח"מ
מטריצת ריביות צמודה בישראל - המשך												
108.48%	101.02%	93.55%	86.08%	78.62%	71.15%	63.68%	56.22%	48.75%	43.67%	38.59%	33.52%	0.25
68.37%	63.36%	58.35%	53.34%	48.33%	43.32%	38.31%	33.30%	28.29%	25.63%	22.98%	20.32%	0.50
53.81%	49.76%	45.72%	41.67%	37.62%	33.58%	29.53%	25.49%	21.44%	19.63%	17.82%	16.01%	0.75
45.44%	41.99%	38.55%	35.10%	31.65%	28.21%	24.76%	21.31%	17.87%	16.52%	15.17%	13.82%	1
33.66%	31.21%	28.76%	26.31%	23.86%	21.41%	18.95%	16.50%	14.05%	13.19%	12.34%	11.48%	2
29.88%	27.82%	25.77%	23.71%	21.65%	19.60%	17.54%	15.48%	13.43%	12.67%	11.91%	11.16%	3
25.95%	24.36%	22.78%	21.20%	19.61%	18.03%	16.45%	14.87%	13.28%	12.60%	11.92%	11.24%	5
22.80%	21.58%	20.36%	19.14%	17.92%	16.69%	15.47%	14.25%	13.03%	12.41%	11.79%	11.17%	7
19.25%	18.39%	17.53%	16.68%	15.82%	14.96%	14.11%	13.25%	12.39%	11.87%	11.34%	10.81%	10
16.30%	15.70%	15.11%	14.51%	13.92%	13.32%	12.73%	12.13%	11.54%	11.10%	10.66%	10.23%	15
15.28%	14.77%	14.25%	13.73%	13.22%	12.70%	12.19%	11.67%	11.15%	10.75%	10.35%	9.95%	20
15.01%	14.52%	14.03%	13.54%	13.05%	12.56%	12.08%	11.59%	11.10%	10.71%	10.32%	9.93%	25



להלן מטריצות ריביות דולריות בישראל (כלומר עם סיכון מדינה) ליום 6.11.2024 (סוף יום):

ilBB	ilBB+	ilBBB-	ilBBB	ilBBB+	ilA-	ilA	ilA+	ilAA-	ilAA	ilAA+	ilAAA	מח"מ
מטריצת ריביות דולרית בישראל												
34.41%	29.33%	24.25%	18.15%	12.05%	10.07%	8.77%	8.01%	7.53%	7.38%	7.25%	6.98%	0.25
23.22%	20.57%	17.91%	15.01%	12.11%	10.12%	8.74%	7.95%	7.42%	7.24%	7.09%	6.88%	0.50
19.34%	17.53%	15.72%	13.94%	12.16%	10.17%	8.74%	7.94%	7.34%	7.16%	6.97%	6.79%	0.75
17.21%	15.86%	14.51%	13.35%	12.20%	10.25%	8.79%	7.99%	7.31%	7.12%	6.91%	6.73%	1
14.80%	13.95%	13.09%	12.59%	12.09%	10.25%	8.82%	8.02%	7.31%	7.09%	6.82%	6.63%	2
14.39%	13.63%	12.88%	12.50%	12.12%	10.28%	8.88%	8.09%	7.38%	7.14%	6.83%	6.64%	3
14.34%	13.65%	12.97%	12.66%	12.34%	10.42%	9.03%	8.21%	7.52%	7.23%	6.87%	6.67%	5
14.26%	13.63%	13.01%	12.71%	12.41%	10.49%	9.15%	8.32%	7.66%	7.29%	6.90%	6.70%	7
13.92%	13.39%	12.86%	12.59%	12.32%	10.53%	9.32%	8.53%	7.92%	7.38%	6.94%	6.73%	10
13.44%	13.00%	12.57%	12.32%	12.08%	10.57%	9.57%	8.88%	8.35%	7.51%	7.00%	6.76%	15
13.14%	12.74%	12.34%	12.12%	11.89%	10.57%	9.68%	9.06%	8.56%	7.57%	6.99%	6.73%	20
12.96%	12.57%	12.18%	11.95%	11.72%	10.50%	9.67%	9.08%	8.60%	7.52%	6.92%	6.65%	25

ilD	ilSD	ilRD	ilC	ilCC	ilCCC-	ilCCC	ilCCC+	ilB-	ilB	ilB+	ilBB-	מח"מ
מטריצת ריביות דולרית בישראל - המשך												
114.45%	106.98%	99.52%	92.05%	84.59%	77.12%	69.65%	62.19%	54.72%	49.64%	44.56%	39.49%	0.25
73.92%	68.91%	63.90%	58.89%	53.88%	48.87%	43.86%	38.86%	33.85%	31.19%	28.53%	25.88%	0.50
58.95%	54.90%	50.86%	46.81%	42.77%	38.72%	34.68%	30.63%	26.59%	24.77%	22.96%	21.15%	0.75
50.18%	46.74%	43.29%	39.84%	36.40%	32.95%	29.50%	26.06%	22.61%	21.26%	19.91%	18.56%	1
37.84%	35.39%	32.94%	30.49%	28.04%	25.58%	23.13%	20.68%	18.23%	17.37%	16.52%	15.66%	2
33.87%	31.81%	29.75%	27.70%	25.64%	23.58%	21.53%	19.47%	17.41%	16.66%	15.90%	15.14%	3
29.73%	28.14%	26.56%	24.98%	23.39%	21.81%	20.23%	18.64%	17.06%	16.38%	15.70%	15.02%	5
26.51%	25.29%	24.07%	22.85%	21.63%	20.41%	19.19%	17.97%	16.75%	16.12%	15.50%	14.88%	7
22.89%	22.03%	21.17%	20.32%	19.46%	18.60%	17.75%	16.89%	16.03%	15.50%	14.98%	14.45%	10
19.95%	19.35%	18.76%	18.16%	17.57%	16.97%	16.38%	15.78%	15.19%	14.75%	14.31%	13.88%	15
18.87%	18.35%	17.84%	17.32%	16.81%	16.29%	15.77%	15.26%	14.74%	14.34%	13.94%	13.54%	20
18.43%	17.94%	17.45%	16.96%	16.47%	15.98%	15.49%	15.00%	14.51%	14.12%	13.74%	13.35%	25



להלן מטריצות ריביות יורו בישראל (כלומר עם סיכון מדינה) ליום 6.11.2024 (סוף יום):

ilBB	ilBB+	ilBBB-	ilBBB	ilBBB+	ilA-	ilA	ilA+	ilAA-	ilAA	ilAA+	ilAAA	מח"מ
מטריצת ריביות ביורו בישראל												
32.45%	27.37%	22.29%	16.19%	10.09%	8.11%	6.81%	6.05%	5.57%	5.42%	5.29%	5.02%	0.25
21.26%	18.60%	15.95%	13.05%	10.15%	8.15%	6.77%	5.99%	5.45%	5.28%	5.12%	4.91%	0.50
17.36%	15.55%	13.74%	11.96%	10.18%	8.20%	6.77%	5.96%	5.36%	5.18%	4.99%	4.81%	0.75
15.22%	13.87%	12.52%	11.36%	10.21%	8.26%	6.80%	6.00%	5.32%	5.13%	4.92%	4.74%	1
12.78%	11.93%	11.07%	10.57%	10.07%	8.23%	6.80%	6.00%	5.29%	5.07%	4.80%	4.61%	2
12.42%	11.66%	10.91%	10.53%	10.15%	8.31%	6.91%	6.12%	5.41%	5.17%	4.86%	4.67%	3
12.44%	11.75%	11.07%	10.76%	10.44%	8.52%	7.13%	6.31%	5.62%	5.33%	4.97%	4.77%	5
12.40%	11.77%	11.15%	10.85%	10.55%	8.63%	7.29%	6.46%	5.80%	5.43%	5.04%	4.84%	7
12.11%	11.58%	11.05%	10.78%	10.51%	8.72%	7.51%	6.72%	6.11%	5.57%	5.13%	4.92%	10
11.64%	11.20%	10.77%	10.52%	10.28%	8.77%	7.77%	7.08%	6.55%	5.71%	5.20%	4.96%	15
11.28%	10.88%	10.48%	10.26%	10.03%	8.71%	7.82%	7.20%	6.70%	5.71%	5.13%	4.87%	20
11.06%	10.68%	10.29%	10.06%	9.82%	8.60%	7.77%	7.19%	6.71%	5.62%	5.02%	4.76%	25

ilD	ilSD	ilRD	ilC	ilCC	ilCCC-	ilCCC	ilCCC+	ilB-	ilB	ilB+	ilBB-	מח"מ
מטריצת ריביות ביורו בישראל - המשך												
112.49%	105.03%	97.56%	90.09%	82.63%	75.16%	67.69%	60.23%	52.76%	47.68%	42.60%	37.53%	0.25
71.96%	66.95%	61.94%	56.93%	51.92%	46.91%	41.90%	36.89%	31.88%	29.22%	26.57%	23.91%	0.50
56.97%	52.93%	48.88%	44.83%	40.79%	36.74%	32.70%	28.65%	24.61%	22.80%	20.98%	19.17%	0.75
48.19%	44.75%	41.30%	37.85%	34.41%	30.96%	27.51%	24.07%	20.62%	19.27%	17.92%	16.57%	1
35.82%	33.37%	30.92%	28.47%	26.02%	23.56%	21.11%	18.66%	16.21%	15.35%	14.50%	13.64%	2
31.90%	29.84%	27.78%	25.73%	23.67%	21.61%	19.56%	17.50%	15.44%	14.69%	13.93%	13.17%	3
27.83%	26.24%	24.66%	23.08%	21.49%	19.91%	18.33%	16.74%	15.16%	14.48%	13.80%	13.12%	5
24.65%	23.43%	22.21%	20.99%	19.77%	18.55%	17.33%	16.11%	14.89%	14.26%	13.64%	13.02%	7
21.08%	20.22%	19.36%	18.51%	17.65%	16.79%	15.94%	15.08%	14.22%	13.69%	13.17%	12.64%	10
18.15%	17.55%	16.96%	16.36%	15.77%	15.17%	14.58%	13.98%	13.39%	12.95%	12.51%	12.08%	15
17.01%	16.49%	15.98%	15.46%	14.95%	14.43%	13.91%	13.40%	12.88%	12.48%	12.08%	11.68%	20
16.53%	16.04%	15.55%	15.06%	14.58%	14.09%	13.60%	13.11%	12.62%	12.23%	11.84%	11.45%	25