

מדדים להערכת סיכוני וביצועי השקעות

באפיקי חסכון לטווח ארוך

פרופ' יעקב בודוך

מנהל אקדמי, מרכז קיסריה לשוק ההון וניהול סיכונים, הבינתחומי הרצליה
עמית מחקר במוסד הלאומי למחקר כלכלי (ה-NBER) בבוסטון

jboudouk@idc.ac.il

<http://www.faculty.idc.ac.il/kobi>

פרופ' צבי וינר

ראש התמחות במימון, האוניברסיטה העברית בירושלים

m Wiener@mcc.huji.ac.il

<http://pluto.mcc.huji.ac.il/~m Wiener/zvi.html>

מרכז קיסריה
אדמונד בנימין דה רוטשילד
לשוק ההון וניהול סיכונים



www.cc.idc.ac.il

תוכן העניינים

3	מבוא ותקציר מנהלים	.1
6	תשומות	.2
6	2.1 נתוני משרד האוצר	
8	2.2 תשומות של מנהלי הגופים המוסדיים	
10	חישובי סיכונים וביצועים	.3
11	3.1 מדדי סיכון	
13	3.2 מדדי ביצועים	
15	3.3 מדדי נזילות	
18	3.4 סימני אזהרה	
19	הוראות מעבר	.4
20	סוגיות והערות רלוונטיות	.5
24	נספחים – מדידת ביצועים	

1. מבוא ותקציר מנהלים

מטרת מסמך זה היא לספק מסגרת כללית וכלים כמותיים לניתוח סיכונים וביצועים של תיקי ההשקעות של קופות גמל, קרנות פנסיה חדשות וחברות ביטוח¹ (להלן "הגופים המוסדיים") לטווח ארוך. המסמך מהווה המלצה לגבי דיווחים שיימסרו על ידי הגופים המוסדיים וכן ישמש את ציבור החוסכים.

במסמך זה אנו מציעים מספר רב יחסית של מדדי סיכונים וביצועים רלוונטיים. המדדים מספקים מידע על סיכון אבסולוטי ועל סיכון יחסי ביחס לתיק סמן (Benchmark) מתאים, וכן על מדדי ביצועים אבסולוטיים ויחסיים המתוקנים לסיכון באופנים שונים. כמו כן אנו מציעים דיווח על הערך בסיכון (Value-at-Risk) בהתייחס לתיק ההשקעות בזמן הנוכחי. לבסוף, אנו מציעים מדד למידת אי-הנזילות של התיק ותמרורי אזהרה לגבי גופים מוסדיים שלהם תיקי השקעות לא נזילים באופן משמעותי, או תיקים שאופן השקעת הכספים בהן עבר שינוי מהותי בעת האחרונה. תמרורי האזהרה ומדד הנזילות יספקו כלים לא פורמליים להבעת ספק סביר באשר לאמינות המדדים הסטטיסטיים כאשר ספק כזה יהיה רלוונטי.

אנו מציעים את מדדי הסיכון והביצוע הבאים:

מדדי סיכון

- **ASD** – Absolute Standard Deviation – סטיית תקן מוחלטת
- **RSD** – Relative Standard Deviation – סטיית תקן יחסית
- **HS-STD** – Historical Simulation based Standard Deviation – סטיית תקן

על סמך סימולציה היסטורית

מדדי ביצועים

- **SR** – Sharpe Ratio – יחס שארפ
- **RSR** – Relative Sharpe Ratio – יחס שארפ יחסי, ביחס לתיק סמן (Benchmark)
- **ALPHA** – אלפא של תיק השקעות ב-% לשנה הנובעת מרגרסיה מול גורמי סיכון

בסיסיים

מדדי נזילות

- **LIQ** – שיעור הנכסים בתיק ההשקעות עבורם תהליך השיערוך (Mark to Market) מתבצע עם מודל בלתי מהימן יחסית או בתדירות נמוכה יחסית

1. ביחס לפוליסות משתתפות ברווחים

סימני אזהרה

- **UNREL** – Unreliable Statistics - נתונים לא מדויקים או לא מובהקים
- **LoLIQ** – Low Liquidity - שיעור גבוה של נכסים בעלי שיערוך בלתי מדויק
- **ChBM** – Change Benchmark - שינויים בתיקי הסמן.

חלק חשוב בהמלצות שלהלן הוא נגישות הציבור לנתונים אמינים ואחידים. נתונים אלה כוללים מידע על הביצועים ההיסטוריים, האחזקות והחשיפות של המשקיעים המוסדיים, והם יכולים לשמש (בעיקר יועצים פנסיונים) להרכבת תיק על בסיס ההעדפות האישיות של המשקיע. במקרה זה יחשבו גופים מוסדיים שונים את הסיכון שלהם עצמם ואת מדדי הביצוע שלהם, בהתבסס על מסד נתונים שיספק משרד האוצר.

מדדי הסיכון והביצועים הללו הם פשוטים ואינטואיטיביים. קיימים מדדים חלופיים רבים כמו גם שיטות רבות ליישום המדדים שלנו. לפיכך אנו ממליצים על "ארכיטקטורה פתוחה", כלומר כל נתוני הגלם² וכל שיטות החישוב יהיו שקופים כלפי משתמש הקצה באמצעות מערכת "גמלנט" (GemelNet) או מערכת מקבילה אחרת (להלן "המערכת").

בהמשך מסמך זה נדון בתשומות הרלוונטיות, בשיטות החישוביות ובתוצרים הסופיים. כמו כן נציג את היתרונות והחסרונות של המדדים השונים שאנו מציעים.

אנו צופים כי יצרנים, משווקים ויועצים בשוק יערכו ניתוחים משלהם וישקיעו מאמץ על מנת ללמד את הציבור על מהות הניתוחים. זוהי בעינינו תוצאה חשובה וחיובית, המהווה משקל נגד לחיסרון שבקיומם של מדדי סיכון רבים.

בנוגע לריבוי מדדי הסיכון, עובדה היא, כי כל מדד בודד ניתן לתמרון בקלות באמצעות טכניקות השקעה שונות (למשל, שימוש באופציות גורם לאי-דיוק ולהטייה מטה בחישובי ביטא). אנו מקווים כי מערך המדדים שיצרנו יגרום לכך שהוא יקשה על תמרון מדד אחד ללא חשיפת התמרון במדד אחר.

מערך מדדי הסיכון והביצועים שהצענו אינו מושלם. החסר העיקרי הוא בהתמקדותנו בשלב זה בצד הנכסים בלבד, ללא חישוב מפורש של צד ההתחייבויות. מכיוון שכך, מדדי הסיכון שהצענו אינם מדדי סיכון לחשיפות נטו - נכסים פחות התחייבויות, אלא מדדים לסיכון נכסים בלבד. ככאלה, יתכן שהמדדים הללו לא יספקו תמונה כלכלית מהימנה של הסיכון הכולל.

בתיאוריה יהיה זה פשוט להתאים את גישתנו על מנת להתייחס גם לצד ההתחייבויות. כל שנדרש הוא מודל תזרימי של צד ההתחייבויות (ניתן לשלב את ההתחייבויות במודל כתזרימי מזומנים

² למעט תשומות בחישובי HS-STD, הכרוכות במידע פנים בנוגע לפוזיציות בתיקי השקעה.

ריאליים בהם השערוך מושפע משינויים בעקום הריביות הריאלי). הסיכון נטו במקרה זה יהיה הסיכון של צד הנכסים כנגד ההתחייבויות, אשר ישמשו במקרה זה כתיק הסמן.

מדדי הסיכון שהצענו מכוונים בעת ובעונה אחת לעבר, למשל במקרה של סטיות התקן המבוססות על נתונים היסטוריים משוקללים, ולעתיד, כמו במקרה של HS-STD. המטרה היא שהמדדים ישלימו אלה את אלה ויצרו תמונה מקיפה יותר של הסיכונים הפיננסיים.

חיסרון משמעותי נוסף הוא היעדר התייחסות ישירה למידת הנזילות או אי-הנזילות בתיקי ההשקעות. בטווח הארוך ניתן להעריך ברמת דיוק סבירה את תשואתם של נכסים לא נזילים, עקב כך תנודתיות התשואה של נכסים לא נזילים תהיה מוטה תמיד כלפי מטה. כל מדדי הביצועים שהצענו יסבלו לפיכך מהטיה כלפי מעלה ותיקון המדדים יצריך ידע לגבי תנודתיות התשואה האמיתית, ידע שכמובן אינו קיים. שערוך לפי שווי הוגן עונה כמובן לבעיה זו והשאלה היא האם פרקטית נכסים לא נזילים אכן משוערכים בערכם הכלכלי מדי שבוע.

כמענה חלקי לבעיה זו, אנו מציעים מדד נזילות שניתן לנתחו בד בבד עם מדדי הביצועים. הכלל הוא כי יש להתייחס בזהירות ובספקנות למדדי ביצועים גבוהים ככל שמידת אי-הנזילות גבוהה יותר. מידת תיקון המספרים והדרך לעשות זאת הן נושא קשה וסבוך, גם תאורטית וגם מעשית. הגישה בה אנו בוחרים לנקוט בנושא זה נובעת מחוות דעתנו המקצועית, לפיה אין צורך לקנוס תיקי השקעות על אי-נזילות. איסוף תשואות על פרמיית אי-נזילות הינה אחת הצורות היותר חשובות ונכונות עבור משקיעים לטווח ארוך כדי לספק תשואה עודפת על כספים הנמצאים בניהולם. מאחר שקשה ביותר להגדיר את התיקון הנכון מבחינה כלכלית, אנו מותירים בידי השוק את קביעת האיזון המתאים בין ביצועים לבין אי-נזילות.

2. תשומות

בפרק זה נספק פרטים על התשומות (הנתונים) הדרושים לניתוח הסיכונים והביצועים.

2.1 נתוני משרד האוצר

גורמי סיכון

על מנת לחשב ביצועים עודפים, בין אם באמצעות יחסי שארפ יחסיים ובין אם באמצעות אלפא, יש לקבוע עמדה בנוגע לסביבת תמחור הנכסים באופן כללי ובנוגע לגורמי סיכון בפרט. בהקשר של מודל תאוריית תמחור ארביטרג' (APT – Arbitrage Pricing Theory), נגדיר מערך של חמישה גורמי סיכון:

טבלה 1: גורמי סיכון

תיאור	גורם הסיכון
מדד אג"ח ממשלתיות לא צמודות	FI-NOM
מדד "גליל"	FI-REAL
מדד אג"ח קונצרני צמוד (מוחלף ע"י תל בנד במרס 2007)	FI-CORP
(מדד ת"א 100)	EQU-DOM
תשואה על נכסים זרים באמצעות שימוש בשני מדדים: Lehman Aggregate ³ 50% (www.msci.com) MSCI 50%	INTL

משרד האוצר יספק גם נתונים היסטוריים שבועיים בנוגע לתשואה הנומינלית חסרת הסיכון המתקבלת ממדד המק"מ (ממוצע של חודש וחודשיים). מדד זה יחושב כתשואתו של מק"מ עם טווח לפדיון של חודש אחד. לצורך החישוב, יש לעדכן את הנתונים במידה וישנה השפעת מס שאינה רלוונטית למשקיע מוסדי, למשל, מס על דיבידנד במדד המעו"ף.

חישוב לפי סמן חציוני

בגרסאות מוקדמות יותר של הפרויקט שקלנו שימוש בתיקי סמן בעלי משקלות קבועים. לאחר דיונים הגענו למסקנה כי מדדים כאלה מהווים סכנה פוטנציאלית מאחר והם עלולים ליצור

² שני מדדים אלה מייצגים את הביצועים של השקעות במניות (MSCI) ואיגרות חוב (Lehman) בעולם.

התנהגות עדר במסחר. המלצתנו להשתמש לכן באמד רובסטי – התשואה החציונית – כתיק הסמן, כאשר תיק הסמן הוא ספציפי לכל קטגוריה. השימוש בתשואה חציונית ולא ממוצעת הוא משיקולים סטטיסטיים – החציון הוא אמד אמין יותר לממוצע בהתפלגויות לא סימטריות. בנוסף, אנו ממליצים כי תשואת החציון תהייה של השקל החציוני ולא של הקרן החציונית.

דוגמא: נניח כי יש בשוק 2 קרנות גדולות, A ו-B, המנהלות בתחילת התקופה הרלוונטית (השבוע האחרון לצורך הדיון) \$35 כל אחת, ו-3 קרנות קטנות, C, D, ו-E המנהלות \$10. סך כל הנכסים המנוהלים הוא \$100. נניח כי תשואות הקרנות היו:

$$RE=0\%, RD=10\%, RC=50\%, RB=9\% RA=8\%$$

$$\text{התשואה הממוצעת} \quad (8+9+50+10+0)/5=15.4\%$$

$$\text{התשואה הממוצעת המשוכללת} \quad (8*35+9*35+0*10+10*10+50*10)/100=11.95\%$$

$$\text{התשואה החציונית} \quad \text{median}\{0, 8, 9, 10, 50\}=9\%$$

התשואה החציונית המשוכללת שואלת מה הייתה התשואה על הדולר החציוני (ה-50). ה-\$10 הגרועים נוהלו על ידי E, הדולר ה-11 עד ה-45 בסולם התשואות העולה נוהל על ידי A בתשואה של 8%, הדולר ה-46 עד ה-80 נוהל על ידי B ושם מצוי הדולר החציוני, כך שתשואת הסמן החציוני הייתה 9%.

ברור מדוגמא זו כי הממוצעים מוטים על ידי קרנות קטנות ולא משקפים את הממוצע נכונה. בדוגמא זו שני החציונים נותנים תוצאה דומה אבל קל לחשוב על מיקרים בהם יש הבדל והשימוש בחציון משוכלל עדיף.

כל מה שחישוב זה מחייב הוא ידיעה של סך כל הנכסים המנוהלים לראשית כל תקופה על ידי כל קרן, והתשואה עליהם במהלך התקופה.

תשואות היסטוריות של תיקי סמן

משרד האוצר, בהתבסס על נתונים היסטוריים, יחשב ויפרסם במערכת גמלנט את התשואות ההיסטוריות של תיקי הסמן. יש לציין כי במקרים מסוימים יהיה צורך לתקן את נתוני השוק הגולמיים, כמו במקרה של השפעת מסים, לדוגמה מדד המעו"ף מחושב על ידי הבורסה לני"ע בתל אביב עם שיעור מס של 20%-25% על הדיווידנדים. יש לבצע את התיקון המתאים אשר יוסיף לביצועים בערך את החלק המתאים של תשואת הדיווידנד שנוכחה. בעיה דומה קיימת לגבי מדדי

המניות והאג"ח העיקריים. יש לתקנם על מנת לשקף את תשואת ההשקעה במדדים אלה על ידי הגופים המוסדיים.⁴

על סדרת התשואות להיות מורכבת משנתיים (ראה בתת-הסעיף הבא) של תשואות שבועיות (בחישוב רציף). לדוגמה, אם המדד היה ברמה של 100 בשבוע t-1 וברמה של 103 בשבוע t, והדיווידנד היה 0.5, אזי התשואה ב-0.5% לשבוע היא:

$$R_t = \ln \{(P_t + D_{t-1,t}) / P_{t-1}\} = \ln \{(103 + 0.5) / 100\} = 3.44\%$$

2.2 תשומות של מנהלי הגופים המוסדיים

בחירת תיק סמן

הקופות יחולקו ל"מקבצים" של קופות בעלות אסטרטגית השקעה דומה. תשואת תיק הסמן תהיה התשואה החציונית במקבץ. יש להימנע ממקבצים קטנים (30 או פחות). החלוקה יכולה להעשות על ידי "יחוס עצמי" או על ידי אגף שוק ההון.

תשואות היסטוריות

לצורך החישוב נזדקק לתשואות שבועיות⁵ לא חופפות במהלך שנתיים (104 שבועות) ונסמן באופן הבא: $\{R_{t-n}, n=0, 1, 2, \dots, 103\}$, מהשבוע הנוכחי R_t ואחורה עד R_{t-103} .

הבחירה בתשואות שבועיות לא חופפות על פני שנתיים נעשתה בהתייחס לשיקולים הבאים:

- **שנתיים לאחור:** מצד אחד עדיפה היסטוריה ארוכה יותר, מאחר שברצוננו למזער את הטעות הסטטיסטית. מצד אחר עדיפה היסטוריה קצרה יותר, משום שהיא מספקת נתונים עדכניים יותר.
- **תשואות לא חופפות:** ישנה שימושיות מוגבלת לנתונים חופפים, ותצפיות בתדירות גבוהה יותר מהוות בעיה עבור נכסים לא נזילים (או "בלתי שקופים" – ראה פרטים נוספים להלן).
- **תשואות שבועיות:** תדירות גבוהה יותר מציגה קושי בשל היעדר סנכרון אפשרי של הציטוטים ובשל נוכחותם של נכסים לא נזילים. תדירות נמוכה יותר מחייבת אופק ארוך יותר כדי להשיג דיוק סטטיסטי, ולפיכך כרוכה בתצפיות מהעבר הרחוק מאוד המספק מידע רלוונטי פחות.

⁴ ספציפית, התיקון להשפעת המס על המדדים ביחס לת"א 100 חושב לפי תיקון למס בשעור של 20% על 3% תשואות דיבידנד, כלומר תוספת של 0.6% לשנה או 0.05% לחודש. כני"ל תיקון למס של 15% על קופון של 6.5% לממשלתי לא צמוד, תיקון למס של 20% על קופון של 4.7%-ו 5% לגליל וקונצרני בהתאמה. במדדי חו"ל אין צורך בתיקון.

⁵ תשואות נטו (כלומר, מנוכות מדמי ניהול חד פעמיים ותקופתיים) הן הקלט הנכון לצרכי השוואה וייצוג כלכלי אמיתי של הביצועים הרלוונטיים לעמית. התברר לנו כי בפועל, לעת עתה, יעשה שימוש בתשואות ברוטו בשל קשיים אדמיניסטרטיוויים שונים.

על מנת ליצור יישור קו בין כל הנתונים ולהימנע מסוגיות הנובעות מהשפעות של פתיחת השבוע או סגירתו, על כל התשואות להיות תשואות סגירה של הבורסה בתל אביב מיום ד' עד יום ד'. במידת האפשר, יש ליצור יישור קו גם לגבי נתונים בין-לאומיים (למשל, עדיף להשתמש בשערי חליפין ומדדים משעת הפתיחה בניו יורק מאשר משעת הסגירה בכל יום ד' נתון).

תשואות סימולציה היסטורית

נתונים שנתיים (104 שבועות) של תשואות שבועיות סימולטיויות לא חופפות: $\{R_{t-n}^{hs}, n=0, 1, \dots, 103\}$, מהשבוע הנוכחי R_t^{hs} ולאחור עד ל- R_{t-103}^{hs} . תשואות אלו מבוססות על ביצועים היסטוריים היפותטיים של תיק ההשקעות של הגוף המוסדי. חישובי תשואות אלה מבוססים על המשקלות והחשיפות היום (לו היו אלה החשיפות במהלך 104 השבועות החולפים) ועל הביצועים ההיסטוריים. שתי השיטות הבסיסיות שאנו מציעים הן שיטות היסטוריות על בסיס דלתא או על בסיס הערכת שווי מלאה. בחירת השיטה צריכה להיות בהתאם לאופי תיק ההשקעות. לדיון מפורט יותר ראה הערה⁶.

⁶ Allen, L, Boudoukh, J. & Saunders, A (2004). **Understanding Market, Credit and Operational Risk**, Blackwell Publishing

3. חישובי סיכונים וביצועים

משרד האוצר יספק לכל גוף מוסדי, באמצעות המערכת עדכונים שבועיים לגבי המדדים הבאים :

מדדי סיכון

ASD – סטיית תקן מוחלטת. סטיית התקן המוחלטת משקפת את אי-הוודאות בתשואה בחישוב שנתי של כל תיק השקעות (אחוזים לשנה).

RSD – סטיית תקן יחסית. סטיית התקן היחסית משקפת את מידת הסיכון (אי-וודאות) שכל משקיע מוסדי לוקח על עצמו לעומת תיק הסמן שהוא מייחס לעצמו או שיוחס לו (אחוזים לשנה).

HS-STD – סטיית תקן מוחלטת על בסיס סימולציה היסטורית, מבוסס על ביצועים היפותטיים של התיק הנוכחי, לו היה מוחזק במהלך 104 השבועות האחרונים (אחוזים לשנה).

מדדי ביצועים

SR – יחס שארפ. יחס שארפ מודד את הביצועים (מעבר לשער הריבית חסרת הסיכון לטווח קצר), חלקי סטיית התקן של תוספת התשואה. מדד זה מראה את תוספת התשואה שהושגה (אחוזים לשנה) עבור רמת הסיכון בתיק ההשקעות (אחוזים לשנה).

RSR – יחס שארפ יחסי בהשוואה לתיק הסמן. יחס שארפ היחסי מודד את התמורה (באחוזים לשנה) לנטילת סיכון יחסי (באחוזים לשנה). זוהי הגישה הכללית ביותר, והיא מאפשרת השוואה לתיק סמן, לניהול נכסים והתחייבויות, לסגנון השקעה פסיבי או לקבוצת הגופים המוסדיים המקבילים.

ALPHA – מקדם רגרסיה, החותך אשר מודד את ביצועי היתר או החסר (באחוזים לשנה). אלפא של תיק ההשקעות נמדד באמצעות רגרסיה מול גורמי הסיכון העיקריים המתומחרים בשוק. האלפא מספק מידע על הסלקטיביות של מנהלי התיק ומשקף את המרכיב הנוסף בביצועים שאינו נובע מחשיפה ישירה לארבעת גורמי הסיכון העיקריים, אלא מיכולתו של המנהל לבחור נכסים או לתזמן חשיפות בצורה נכונה.

מדדי נזילות

LIQ – (Liquidity) מדד אי-נזילות בתיק ההשקעות. מדד זה יתן אינדיקציה למידת השקיפות של ערך התיק. חלק ממרכיבי התיק מוערכים לפי מודלים, נמדדים בשווקים שאינם נזילים או נמדדים בתדירות נמוכה. מדד זה נותן אינדיקציה למידת הדיוק והמהימנות של הערכים

והתשוואות המדווחים. ככל שמדד LIQ נמוך יותר, כך כל שאר העמדים הסטטיסטיים הנמדדים מהימנים פחות.

סימני אזהרה

- **UNREL – Unreliable Statistics** - נתונים לא מדויקים או לא מובהקים
- **LoLIQ – Low Liquidity** - שיעור גבוה של נכסים בעלי שיערוך בלתי מדויק
- **ChBM – Change Benchmark** - שינויים בתיקי הסמן

מדדי הביצועים מתייחסים מטבעם לעבר. מדדי הסיכון מבוססים גם הם על נתונים היסטוריים, אך הם מאפשרים גם הסתכלות לעבר (יחסי שארפ) וגם הסתכלות לעתיד (VaR). מדדים יחסיים מאפשרים השוואה היסטורית מול השקעה פסיבית מתאימה (תיק סמן). מדדי סיכון מבוססי VaR מכוונים קדימה, ועליהם לשקף את הסיכון הנוכחי בהשוואה לעתיד לא ודאי (בהתבסס על ההתפלגות שמופקת באמצעות השיטה ההיסטורית המשוקללת).

מדד הסיכון המכוון לאחור עונה על השאלה, "מהי מידת הסיכון הקיימת בתיק לעומת תיק סמן בעבר?" , בעוד ששיטת ה-VaR מכוונת קדימה ומתייחסת לשאלה, " מהו ההפסד הפוטנציאלי על פני אופק זמן מסוים בעתיד בהתייחס לאחזקות הנוכחיות בתיק?".

3.1 מדדי סיכון

משקלי זמן אקספוננציאליים

אנו מציעים שימוש בפרמטר החלקה (גורם שחיקת זמן = משקל הזמן) $\lambda=0.987$ (שבועי) לחישובים סטטיסטיים שונים המבוססים על תצפיות היסטוריות. שיטת שקלול כזו מקצה 2/3 מהמשקל לשנה הקודמת, ו-1/3 מהמשקל הכולל לשנה שלפניה. כל משקל מוגדר כדלהלן:

$$w_t = \frac{1-\lambda}{1-\lambda^n} \lambda^t$$

כאשר $t = 0, \dots, 103$; $n = 104$; $t = 0$ מתייחס לתצפית האחרונה ו- $t = 103$ מתייחס לתצפית הישנה ביותר.

לתקופת המעבר (המתוארת להלן), אנו מציעים להשתמש ב- $\lambda = 0.98$ ו-60 תצפיות חודשיות.

ASD – סטיית תקן מוחלטת

אנו מודדים את סטיית התקן של התשואות בדרך הרגילה עם משקלי זמן אקספוננציאליים:⁷

$$\mu_{weekly}^{absolute} = avg(R_t^{fund}) = \sum w_t R_t^{fund}$$

$$\sigma_{weekly}^{absolute} = \sqrt{\sum w_t (R_t^{fund} - avg(R_t^{fund}))^2}$$

$$\sigma_{annualized}^{absolute} = \sqrt{52} \cdot \sigma_{weekly}^{absolute}$$

כאשר R_t^{fund} הוא סדרת התשואות השבועיות של הגוף המוסדי, $avg(R_t^{fund})$ הוא התשואה השבועית הממוצעת במשך 104 השבועות האחרונים, והסכום הוא על פני $T=104$. תצפיות, עם מקדם של 52 המתרגם את התנודתיות השבועית לתנודתיות שנתית.

RSD – סטיית תקן יחסית

אנו מודדים את סטיית התקן היחסית של התשואה לעומת תיק הסמן, בין אם תיק השקעות המייצג את מדיניות ההשקעה של סוג הגוף המוסדי ובין אם תשואת התיק החציוני המשוכלל:

$$\sigma_{weekly}^{relative} = \sqrt{\sum w_t (R_t^{fund} - R_t^{benchmark} - avg(R_t^{fund} - R_t^{benchmark}))^2}$$

כאשר $R_t^{benchmark}$ הוא תשואת תיק הסמן המקבילה, ו- avg הוא הממוצע המשוקלל כפי שהוגדר לעיל.

HS-STD – סיכון על בסיס סימולציה היסטורית

שיטה זו דומה לשיטת חישוב VaR הנפוצה ביותר המבוססת על historical simulation. בסימולציה היסטורית התיק הנוכחי מתומחר מחדש עבור כל שינוי שבועי שהתרחש בשנתיים האחרונות כאשר המחיר החדש מבוסס על מצב השוק הנוכחי בתוספת שינוי זה. למטרת סימולציה זו אוספים את כל נתוני השינויים בשבועות שאינם חופפים. זהו מדד הסיכון הטוב ביותר המכוון כלפי העתיד – הוא מנטרל את שינויי העבר בחשיפות, אך משתמש בנתוני העבר. מחקרים רבים הוכיחו כי השימוש ב-*implied volatility* כאמד לסיכון עתידי עדיף אך אין ברשותנו סטיית תקן גלומה לכל פקטורי הסיכון.

⁷ הנוסחה הנכונה יותר (unbiased) $\sigma_{weekly}^{absolute} = \sqrt{\frac{\sum w_t (R_t^{fund} - avg(R_t^{fund}))^2}{1 - \sum w_t^2}}$ אך ההבדלים קטנים מאוד.

החישוב יכול להתבצע על ידי הגופים המוסדיים בעצמם או על ידי צד שלישי. השיטה שאנו מציעים פשוטה: עבור כל אחד מהנכסים המוחזקים כיום על ידי הגוף המוסדי, ניתן לחשב סימולציה של התשואות השבועיות על בסיס הנתונים ההיסטוריים הקיימים, עם או בלי מודלים, לפי הצורך. לאחר מכן יוצרים מתשואות אלו נתונים מצרפיים המהווים סימולציה היסטורית של תשואות התיק שהיו מתקבלות על פני 104 השבועות האחרונים, אילו השינויים שהתרחשו אז היו מתרחשים היום. לאחר מכן כל שנתר הוא לחשב את סטיית תקן (במשקלות יורדים אקספוננציאלית – ראה לעיל).

נכסים מורכבים

סימולציה היסטורית היא פשוטה עבור נכסים ליניאריים (נכסים ללא אופציות גלומות או מאפיינים לא ליניאריים אחרים), ואולם ישנם נכסים שמורכב יותר לבצע עבורם תמחור מחדש בעזרת סימולציה היסטורית. נתייחס למשל לגוף מוסדי המחזיק באופציות על מדד המעו"ף בתיק ההשקעות שלו. סימולציה היסטורית תצריך סימולציה של התשואות על פוזיציה זו בהתבסס על נתונים היסטוריים. להפקת תשואות היסטוריות עבור אופציה כזו דרושים מספר סוגי תשומות היסטוריות רלוונטיות: תשואת מדד, שינוי בתנודתיות ושינוי בשער הריבית. לאחר מכן, שימוש במודל (לדוגמה בלק ושולס) יניב תמחור מחדש כדרוש. תהליך דומה עשוי להיות נחוץ גם עבור אגרות חוב, שם שערי הריבית והמרווחים יהיו התשומות הרלוונטיות. לפרטים נוספים ראה ב-⁸Professional Risk Managers' Handbook, (מדריך לימודי עבור PRM – מנהלי סיכון מקצועיים), בספרו של ג'וריון (Jorion) בנושא Value-at-Risk או במדריך הלימודי של ג'וריון למנהלי סיכון פיננסי⁹. דוגמאות נוספות לשיטות שונות לחישוב VaR ניתן למצוא במאמרים המוזכרים להלן בהערה¹⁰ ובהערה¹¹.

תמחור מחדש על בסיס דלתא

חלופה להערכת שווי מלאה היא גישת הדלתא. גישה זו אמורה להניב תוצאות דומות לאלה של ה-HS-STD במרבית המקרים. אולם עבור גופים מוסדיים מסוימים המאופיינים בגמא משמעותית (קמירות) או בעלות רמות גבוהות של סיכון ייחודי, יש לדרוש הערכת שווי מלאה.

גישת מונטה קרלו

אלטרנטיבה לשיטת HS-STD לחישוב סטיית התקן ההיפותטית, המבוססת על סימולציות המופקות מהתפלגות גורמי הסיכון הרלוונטיים.

3.2 מדדי ביצועים

⁸ http://www.prmia.org/PRM_Handbook/handbook_intro.php

⁹ Jorion, P. (2004). **Financial Risk Manager Handbook**.

¹⁰ Benninga, S. & Wiener, Z. (1998), Value-at-Risk (VaR), **Mathematica in Education and Research**, 7:4, 39-45. Reprinted in **Financial Engineering Review**, (2003),1 (1), pp. 18-24.

¹¹ Schreiber, B., Wiener, Z. & Zaken, D. (1999), The Implementation of Value-at-Risk (VaR) in Israel's Banking System, **Banking Review**, 7, pp. 61-87.

יש לבצע את כל החישובים על בסיס שבועי. סדרות התשואות שלהלן משתמשות בכל שבוע נתון ב-104 התשואות השבועיות האחרונות בחישוב רציף, כולל כל רווחי ההון וכן הדיווידנדים. תשואות הגוף המוסדי מחושבות באופן דומה, ולכן יש לנטרל תזרימים נכנסים ויוצאים כמו גם את שיעור ההשקעה מחדש של הדיווידנדים.

SR – יחס שארפ

יחס התשואה העודפת הממוצעת לתנודתיות התשואה העודפת הוא:

$$SR = \sqrt{52} \frac{\sum w_t (R_t^{fund} - R_t^{free})}{\sqrt{\sum w_t \cdot (R_t^{fund} - R_t^{free} - \text{avg}(R_t^{fund} - R_t^{free}))^2}}$$

כאשר התשואה העודפת מוגדרת כתשואה מעבר לשיעור הנומינלי חסר הסיכון. ביחס לריבית חסרת סיכון אנו מציעים להשתמש בתשואה על מק"מ קצר (למשל חודש) לשבוע.

יחס שארפ מראה את התשואה העודפת מעבר לשיעור חסר הסיכון, יחסית לסיכון (סטיית תקן). ניתן לראות זאת כיחס שארפ יחסי, כפי שמתואר להלן, המתייחס לפיקדון מתחדש (Money Market Account) כתיק הסמן.

RSR – יחס שארפ יחסי בהשוואה לתיק הסמן

יחס התשואה העודפת הממוצעת לתנודתיות התשואה העודפת הוא:

$$RSR = \sqrt{52} \frac{\sum w_t \cdot (R_t^{fund} - R_t^{benchmark})}{\sqrt{\sum w_t \cdot (R_t^{fund} - R_t^{benchmark} - \text{avg}(R_t^{fund} - R_t^{benchmark}))^2}}$$

כאשר התשואה העודפת מוגדרת כתשואה מעבר לתיק הסמן הרלוונטי, והממוצע הוא ממוצע משוקלל.

יחס שארפ היחסי מראה את התשואה העודפת מעבר לתיק הסמן יחסית לאי-הוודאות יחסית לסמן. מדד זה הוא המתאים ביותר לצורך השוואת התוצאות ליעדים.

ALPHA – אלפא של תיק ההשקעות באמצעות רגרסיה עבור גורמי סיכון עיקריים

אלפא מוגדרת באמצעות נוסחת הרגרסיה שלהלן¹²:

$$R_t^{fund} - R_t^{free} = \alpha + \sum_{i=1, \dots, I} \beta_i (R_t^{risk_factor_i} - R_t^{free}) + \varepsilon_t$$

כאשר הסכום על פני חמשת גורמי הסיכון הבאים:

1. מדד אג"ח ממשלתיות לא צמודות
2. מדד "גליל"
3. מדד אג"ח קונצרניות צמודות מדד (והחל מחודש מארס 2007 מחליף אותו מדד תל-בונד (20
4. מדד ת"א 100
5. חו"ל- 50% מניות חו"ל LEHMAN AGGREGATE 50% MSCI GLOBAL

כל התשואות הן תשואות עודפות של ה-total return index (כולל דיווידנדים) מעל ומעבר לריבית חסרת סיכון (המק"מ לטווח קצר). האלפא הוא הקבוע שאותו ניתן לפרש כאלפא של ג'נסן (Jensen Alpha) המהווה את הביצועים מותאמי הסיכון של התיק. יצוין כי יש צורך לערוך חישוב שנתי עבור האלפא המדווחת, כלומר להכפילה ב-52. אנו ממליצים שאתר משרד האוצר יפרסם את הבטאות הגלומות וכן את ה-R².

3.3 מדדי נזילות

אי-נזילות בתיקי השקעה לטווח ארוך זוכה לעיתים לביקורת שלילית. ביקורת גורפת שכזו אינה מוצדקת. מנקודת מבט כלכלית ההפך הוא הנכון. אחד ממקורות הרווח הכלכלי החשובים ביותר למשקיעים לטווח ארוך הוא אספקת נזילות לשוק (על ידי רכישת נכסים לא נזילים). בהנחה שכל שאר התנאים שווים, קיימת פרמיית אי-נזילות אשר ראוי ונכון לקבלה בתיקים שמידת נזילותם אינה גורם קריטי. קיימות אסכולות המאמינות שתשואת היתר בנדל"ן מניב, בקרנות הון סיכון ובדומיהן, היא בעצם פרמיית אי-נזילות. אין לנו דעה חד-משמעית בעניין, לכן בנוגע למידה בה רצוי שיהיו נכסים בלתי נזילים בתיק ההשקעה, אין לנו כל עניין לקנוס את מדדי הביצועים בשל מידת אי-הנזילות של כל תיק נתון.

מנקודת מבטנו, הבעיה היחידה עם אי-נזילות היא שחלק מהנכסים הבלתי נזילים סובלים משיערוך בתדירות נמוכה, ולפיכך גורמים להטיה במדידת הסיכון.

מטרתנו היא לשקף את ההטיה החודרת למדדי הסיכונים והביצועים כתוצאה מנכסים אלה. מטרת מדד הנזילות היא לספק מידע על אמינות ותכיפות התמחור של הנכסים המוחזקים בתיק

¹² לצורך העקביות, יש להגדיר גם את ה-ALPHA עם משקלים, עם זאת יהיה קל יותר מבחינה טכנית להשתמש בהגדרה פשוטה של אלפא שנתמכת על ידי ה-Excel ועל ידי כלים חישוביים אחרים. לדעתנו שימוש בהגדרה פשוטה של אלפא מתאים במקרה זה.

ההשקעות. זהו מדד יחסי. אם בתיק א' מדד הנזילות גבוה במידה משמעותית מזה שבתיק ב', אזי התמחור, התשואות והסיכונים בתיק א' הם ברמת שקיפות ומהימנות גבוהה בהרבה מאשר בתיק ב'. לפיכך, אנו מתייחסים לנכס כלא נזיל אך ורק כאשר תדירות השיערוך או איכות ואמינות השיערוך נמוכות.

כאמור, נכסים בלתי נזילים יגרמו להערכת חסר של סיכון וממילא- להערכת יתר של הביצועים. ההשפעה הראשונה ברורה – תהליך תשואות חלק מניב באופן בלתי מציאותי תת-הערכה של תנודתיות הנכסים. ההשפעה האחרונה פחות מובנת מאליה. במקרה של יחסי שארפ, למשל, המכנה של היחס – התנודתיות – יהיה מוערך בחסר, כפי שנידון לעיל. (לא בהכרח נכון לאחר המעבר לשיערוך ע"פ שווי הוגן) השפעת אי-הנזילות על המונה – ממוצע התשואות - ברורה פחות. להלן נתייחס לתשואה הממוצעת במונחים של חישוב רציף (לצורך הפשטות, נתעלם מדיווידנדים ועמלות):

$$\bar{R}_t = \sum_{j=0,1,\dots,103} (R_{t-j})/T = \sum_{j=0,1,\dots,103} \ln(P_{t-j} / P_{t-j-1})/T = \ln(P_t / P_0) / T$$

כלומר, טעות המדידה הקיימת בכל אחד מהמחירים מתקזזת למעשה ואינה נוכחת, אלא רק בשני ערכי הקיצון: P_0 ו- P_t . בחישוב התוחלת, שלא כמו במקרה של סטיית התקן, לשתי טעויות מדידה בלבד יש תפקיד והן גם ממוצעות על פני כל תקופה 0 עד T . לטעות זו השפעה קטנה יותר לעומת השפעת טעות המדידה על חישוב התנודתיות. יתרה מכך, לא ניתן לתת כיווניות לטעות (כלומר אין הטיה ברורה כלפי מעלה או כלפי מטה). לא נוכל לנבא האם בנקודת זמן כלשהי ההערכה הנקודתית עבור המחיר, P_t , תהיה מוטה כלפי מעלה או כלפי מטה. עם זאת, נוכל לנבא כי הערכת הסיכון היא הערכת חסר בשל החלקה הנובעת מאי-הנזילות.

לסיכום, אי נזילות נוטה להשפיע מטה על מדדי הסיכונים, להשפיע מעלה על מדדי הביצועים המתוקנים לסיכון ולהשפיע רק מעט על מדדי הביצועים המוחלטים (שאינם מתוקנים לסיכון).

קשה לחשוב על פתרון ישיר, פשוט וסביר לבעיית המדידה שנכסים לא נזילים מציבים מולנו. התקנת יחס שארפ אשר לוקח בחשבון את אי-הנזילות היא משימה לא פשוטה המחייבת הנחות רבות. הדבר כרוך ביצירת תאוריה אשר תאפשר תיקון מחירים נצפים ויצירת סדרה עתידית חלופית של מחירים מדויקים יותר או ייחוס תנודתיות ומחירים לנכסים שמחיריהם נצפים בתדירות נמוכה. בעקבות קושי זה בחרנו לחשב מדד אי-נזילות המיועד להצביע על ההטיות האפשריות במדדי סיכון וביצועים.

מדד נזילות

מדד הנזילות יחושב כסכום משוקלל של סך הנכסים המנוהלים כלהלן:

$$L_t = \frac{1}{V_t} \sum_{i=1}^N L_i V_{i,t}$$

כאשר L_t הוא ציון הנזילות של גוף מוסדי מסוימת על פני תקופה t , המחושב כערך המשוקלל של הנכסים בתיק ההשקעות (סיכום על פני כל הערכים $V_{i,t}$ של כל הנכסים $(1, \dots, N)$, הנכסים משוקללים על ידי ציון הנזילות שלהם - L . ציוני נזילות של הנכסים השונים יוצגו בטבלה מוגדרת מראש¹³.

טבלה 3: מקדמי נזילות

קוד	תיאור	אחוז
1	זכויות במקרקעין	5
2	רכוש קבוע	5
3	מניות לא סחירות	10
4	קרנות השקעה	35
5	אג"ח ממשלתיות לא סחירות - בחו"ל	50
6	תעודות חוב מסחריות - לא סחירות	50
7	אג"ח קונצרניות לא סחירות	50
8	כתבי אופציה לא סחירים	50
9	חוזים עתידיים לא סחירים	50
10	אופציות - לא סחירות	50
11	הלוואות	50
12	אג"ח קונצרניות סחירות בישראל	55
13	מדד מניות היתר	55
14	התחייבויות בגין מכירה בחסר של ני"ע סחירים	55
15	פיקדונות לתקופה העולה על 3 חודשים	60
16	אג"ח קונצרניות סחירות בחו"ל	70
17	אג"ח קונצרניות סחירות בישראל	75
18	פיקדונות מעל 3 חודשים לפחות בדירוג +BBB	75
19	אג"ח קונצרניות סחירות - בחו"ל	80
20	מניות ת"א 75	80
21	פיקדונות מעל 3 חודשים לפחות בדירוג -AAA	80
22	אג"ח קונצרניות סחירות בישראל – בדירוג לפחות -AAA	85
23	פיקדונות מעל 3 חודשים בחו"ל	85
24	אג"ח מיועדות בקופות גמל	90
25	תעודות חוב מסחריות סחירות	90
26	מניות סחירות (כולל קרנות נאמנות, מניות ת"א 25, מניות	90

¹³ אנו מניחים כי אין נכסים לא נזילים שיכול להיות להם ערך כלכלי שלילי, אחרת לא ניתן להשתמש בגישה זו.

	בח"ל, מניות זרות בישראל, אופציות (001)	
90	השקעות אחרות	27
95	כתבי אופציה ואופציות	28
100	מזומנים	29
100	אג"ח ממשלתיות סחירות	30
100	פיקדון חשכ"ל	31
100	תעודות סל	32

3.4 סימני אזהרה

Unreliable Statistics – UNREL - נתונים לא מדויקים או לא מובהקים

עבור גופים מוסדיים שזה עתה הושקו, בעלי מספר תצפיות מעטות, קשה להפיק נתונים סטטיסטיים מהימנים. גופים מוסדיים בעלי 52 עד 103 תצפיות שבועיות יש לסמן מעתה בסימן UNREL. רק גופים מוסדיים בעלי מדגם מלא נחשבות למהימנות.

Low Liquidity – LoLIQ - שיעור גבוה של נכסים בעלי שיערוך בלתי מדויק

קופות בעלות שיעור אי נזילות גבוהה מייצרות נתונים סטטיסטיים שיש להטיל בהם ספק מה, כפי שנידון לעיל, לכן יש לסמנם ככאלה. קופות ב-25% התחתונים של רמת הנזילות יסומנו בסימן **LowLIQ**. קופות ב-5% התחתונים של רמת הנזילות יסומנו בסימן **VeryLowLIQ**.

Change Benchmark – ChBM - שינויים בתיקי הסמן

סימן זה יציין האם תיק הסמן שונה לאחרונה ויספק מידע בנוגע לתיקי סמן קודמים ותאריכי השינויים.

4. הוראות מעבר

משרד האוצר והגופים המוסדיים יאספו במהלך השנתיים הראשונות נתונים שבועיים. בתקופת הביניים, עד אשר הנתונים השבועיים יהיו זמינים, ניתן יהיה לעשות שימוש בנתונים חודשיים. סדרות בנות 60 חודשים או יותר ייחשבו "מהימנות". מדדי סיכון ויחס שארפ עבור גופים מוסדיים בעלי נתונים היסטוריים לאורך 30 עד 59 חודשים יסומנו בסימן UNREL, ולא תחושב עבורם אלפא. אם קיימות פחות מ-29 תקופות, לא יחושבו מדדי סיכון או ביצועים כלשהם.

על מנת להימנע מסוגיות של ריבית קופה, אנו מציעים להתעלם מהתשואות במהלך ששת החודשים הראשונים של כל גוף מוסדי חדש ולוודא שאין תשואות חריגות בתקופות בהן סך הנכסים המנוהלים השתנה ביותר מ-5%.

במהלך תקופת המעבר (לפני שתהיינה 104 תצפיות שבועיות), תהיינה שתי אפשרויות: כל גוף מוסדי יוקצה לתיק סמן שהוא בוחר מתוך טבלה 2 או לתיק ההשקעות הממוצע בקבוצת הגופים המוסדיים המקבילים לו, וביצועים ממוצעים אלה ישמשו במקום תיק הסמן בייחוס עצמי.

5. סוגיות והערות רלוונטיות נוספות

התחייבויות

אנו מכירים בכך שהגישה המתאימה לסיכון בגופים המוסדיים היא השוואת חשיפתן לנכסים ביחס להתחייבויות. המשימה, כפי שהגדרנו לעצמנו בשלב הנוכחי, היא להתמקד בסיכון הגלום בנכסים בלבד. ניתן לשלב התאמת נכסים והתחייבויות במסגרת שהצענו על ידי שימוש בהתחייבות, כפי שהיא מוכתבת על ידי חישובים אקטואריים כתיק סמן. לדוגמה, ניתן לחשוב על תזרים ההתחייבויות כתיק אג"ח בעל תזרימי מזומנים צמודי מדד כפי שמוכתב על ידי תחזיות אקטואריות.

חוסר עקביות של שני מדדי הסיכון שהוצעו

בתנאי מסחר ושוק "נורמליים", שני מדדי הסיכון – HS-STD, המבוסס על סימולציה היסטורית, ו-ASD, המבוסס על תשואות היסטוריות, אמורים להתאים זה לזה (להיות בסדר גודל דומה). אולם ישנם מספר מקרים בהם שני המדדים יהיו שונים זה מזה. אם הסיכון המבוסס על סימולציה היסטורית גדול משמעותית מסטיית התקן ההיסטורית, הדבר מעיד על שינוי בסביבת הסיכון או שינוי משמעותי במבנה וחשיפות התיק. נכון היה לחשב יחס של שני המספרים על מנת לספק אינדיקציה. במהלך הזמן נכון יהיה ללמוד יותר על טווחי הפרש בעלי משמעות כלכלית לעומת הפרשים זניחים, ולספק מידע לעמית וליועץ הפנסיוני בהתאם.

מה עוד ניתן לעשות בתוצאות החישוב?

איננו טוענים כי אחד המדדים המוצעים טוב מהאחרים. המדדים משקפים היבטים שונים של סיכון ויש להתייחס לכולם כרלוונטיים לקבלת החלטות. מטרת פרויקט זה היא לספק מדד פשוט ושקוף יחסית של סיכון, המתאים לצד הנכסים אצל משקיעים מוסדיים בישראל. אנו סבורים כי המדדים שהצענו הם הבחירה הנכונה. מאחר שהם פשוטים יחסית, ניתן להסבירם ברמה האינטואיטיבית למשקיעים ברמת תחכום סבירה, והם מייצגים הן מדד ביצועים המכוון לעבר והן תמונה עתידית של הסיכון בגוף המוסדי.

תיאור קצר של מספר מדדים חלופיים בהם ניתן להשתמש מופיע בנספח להלן. אספקת מידע גולמי אודות תשואות עבר שבועיות בנוגע לגופים המוסדיים ולתיקי הסמן תאפשר לכל משקיע, גוף מוסדי וצד שלישי, לייצר מדדי סיכון וביצועים חלופיים ולהציג את יתרונותיהם.

אנו ממליצים לדרוש מהגופים המוסדיים לדווח על עמלות ניהול ממוצעות ועל עלויות אחרות ממוצעות (עמלות ביצוע וכדומה) ולספק מידע זה גם לציבור.

הצעות לדיווח נוסף

אנו ממליצים למשרד האוצר לספק מידע אודות האחזקות והחשיפות בפועל של הגופים המוסדיים באתר האינטרנט. מידע זה דומה למידע שמשרד האוצר מקבל מהגופים כיום. על מנת לשמור על סודיות, ניתן לפרסם דיווחים אלה בפיגור של חודש-חודשיים. הדיווחים ישמשו בעיקר את היועצים הפיננסיים למיניהם. אנו מקווים כי לאחר יישום רפורמת בכר, הבנקים הישראליים יפתחו תפקידים ייעוציים, ומידע זה יהווה תשומה חיונית למתן המלצות למשקיעים פרטיים.

המידע שאנו מציעים לספק לציבור יכלול גם שווי כספי וגם דלתא רלוונטיים עבור כל סוג נכסים עיקרי (כולל תתי-קבוצות של אג"ח / מלווים לפי דירוגים) וכן מידע על ציון הנזילות שניתן לכל סוג נכס. ניתן להציג את הנתונים בצורה של טבלה לכל סוג אג"ח (מדדי, שקלי, דולרי, אירו ומט"ח אחר). להלן דוגמה לטבלה כזו. כל תא (למעט העמודה האחרונה) מציג את תזרים המזומנים הצפוי לכל פרק זמן.

מח"מ (אפקטיבי)	>7 שנים	3-7 שנים	1-3 שנים	0-1 שנה	אג"ח/מלווים צמודי מדד מנפיק / בעל החוב
					ממשלת ישראל
					דירוג AA עד AAA
					דירוג A עד AA
					דירוג BBB- עד A
					דירוג נמוך מ-BBB
					ללא דירוג NR-1
					ללא דירוג NR-2
					ללא דירוג NR-3
					לא דורגו

מידע על חשיפת מטבע ניתן לספק במונחי דלתא, כך שישולבו הן השקעות במטבע זר והן נכסים אחרים, כולל סופים (swaps) ונגזרים נוספים. דוגמה לטבלת דיווח כזו מוצגת להלן. מידע על חשיפה לשוקי מניות ניתן לספק במונחי דלתא יחסית למדדים העיקריים, בצורה שתשלב בין כל סוגי הנכסים הרלוונטיים, כולל נגזרים פיננסיים. להלן דוגמה לדיווח על חשיפה:

חשיפה (מקביל ל- δ)	ערך	סוג החשיפה
		השקעות צמודות מדד
		השקעות צמודות שקל
		השקעות צמודות דולר
		השקעות צמודות אירו
		מניות ישראליות
		מניות זרות
		נדל"ן בארץ
		נדל"ן בחו"ל

אנו ממליצים לספק מידע על הנושאים שלהלן:

- ערכם של נכסים סחירים ובלתי סחירים בנפרד;
- תזרים נכנס ויוצא של כל גוף מוסדי;
- תשואות נפרדות של החלקים הסחירים והבלתי סחירים של התיק.

כמו כן אנו ממליצים לספק את מדד ההתאמה לרגרסיה R^2 (R בריבוע) עבור כל רגרסיה עיקרית בה נעשה שימוש בניתוח הסיכון ובדיווח (כמו אלפא).

נספח – מדידת ביצועים

להלן מבוא אלמנטרי לנושא זה. לקורא המעוניין במידע נוסף מומלץ לפנות לספר לימוד בתחום ההשקעות¹⁴.

המדד הנפוץ ביותר הוא מדד שארפ – מדד של רווח עודף (מעבר לשיעור התשואה חסר הסיכון), מותאם לפי הסיכון.

$$SR = \text{Excess Return} / \text{Risk}$$

נתייחס כדוגמה להשקעה במדד המניות, בעלת סטיית תקן של 15% לשנה ותשואה צפויה של 10%, כאשר השיעור חסר הסיכון הוא 5%.

יחס שארפ עבור השקעה זו הוא:

$$(10\% - 5\%) / 15\% = 0.33$$

תאוריה פיננסית מקובלת (CAPM) גורסת כי ניתן להשיג יחס שארפ מרבי על ידי השקעה בתיק השוק (בתיק השקעות מפוזר). המשקיע או מנהל ההשקעות יכולים להחליט היכן ברצונם להיות ממוקמים על פני הקו של שוק ההון – המשקלים שהם בוחרים עבור השקעות במניות בעלות סיכון גבוה ותשואה גבוהה, לעומת שילוב של מניות וניירות ערך חסרי סיכון - בו הסיכון והתשואה נמוכים יותר. בפועל, משקיעים מנסים להשיג יחס שארפ טוב יותר ממחיר הסיכון בשוק (0.33 בדוגמה שלנו), באמצעות ניהול פעיל של תיק ההשקעות. דרך נוספת למדוד את הביצועים העודפים היא באמצעות מדידת התשואה שמשקיעים מקבלים מעבר לסיכון הצפוי שקיים עקב רמת הסיכון שנטלו. מדד זה נקרא אלפא של ג'נסן (Jensen's Alpha). בהקשר של גרסיה ליניארית.

ניתן למדוד את האלפא כך:

$$R_i - R_f = \alpha + \beta (R_m - R_f) + \varepsilon$$

כאשר R_i הוא התשואה של תיק ההשקעות, R_f הוא הריבית חסרת הסיכון, R_m הוא התשואה על התיק בשוק ו- ε מייצג את הטעות בנוסחת הרגרסיה. הפרמטר β ייצג את הבטא של התיק הנדון, ו- α יהיה "אלפא של ג'נסן" – התשואה העודפת של התיק, מותאמת לפי הסיכון.

¹⁴ ראה לדוגמה: B., Kane & I., Marcus, (2005). *Investments*. (24-27).