# תוכן העניינים


## פרק 3 – חוזים עתידיים א'.....2

3.1 חוזים עתידיים מסוג FORWARD ..... 2

3.1.1 תיאור 2

3.1.2 תמחור..... 3

3.1.3 הערכה..... 8

3.1.4 שימושים ..... 9

3.2 חוזים עתידיים מסוג FUTURES..... 10

3.2.1 תאור 10

3.2.2 תמחור..... 12

3.2.3 שימושים ..... 13

3.3 חוזים מסוג FUTURES – סוגיות בגידור סיכונים ..... 15

3.3.1 Tailing the hedge 15

3.3.2 סיכון ה-Basis ..... 17

3.3.3 גידור סיכון סיסתמטי במניות ..... 19

3.3.4 גידור מתגלגל (Stack and Rolling Hedge) ..... 21

# פרק 3 – חוזים עתידיים א'

חוזים עתידיים הם מכשירים פיננסיים שזוכים לפופולריות רבה, כפי שהוצג בפרק 1. בפרק זה נתאר את שני סוגי החוזים (חוזים מסוג Forward וחוזים מסוג Futures), נעמוד על הבדלים בין השניים ונציג את השימושים העיקריים בהם. הפרק מתמקד בחוזים עתידיים על נכסים פיננסיים, כגון מניות, מדדי מניות ומט"ח, אם כי בחלקו הגדול מתאים גם לחוזים על סחורות.

## 3.1 חוזים עתידיים מסוג Forward

### 3.1.1 <u>תיאור</u>

חוזה עתידי (Forward) הינו הסכם בין שני צדדים, לפיו מתחייב מוכר החוזה לספק לקונה נכס מסוים (נכס בסיס – Underlying Asset) בתאריך מסוים בעתיד (מועד פקיעה – Expiration Date) במחיר שנקבע ביניהם בעת ביצוע העסקה (מחיר עתידי – Future Price).
ערך החוזה ביום הפקיעה שווה להפרש בין מחיר נכס הבסיס ביום הפקיעה לבין מחיר החוזה[1].

$$V_T^T = S_T - F_0^T \qquad (3.1)$$

כאשר:

- $V_T^T$ – ערך חוזה עתידי הפוקע ביום T, ביום הפקיעה
- $S_T$ – מחיר נכס הבסיס ביום הפקיעה
- $F_0^T$ – מחיר החוזה כפי שנקבע בעת ביצוע העסקה

**דוגמא 3.1**

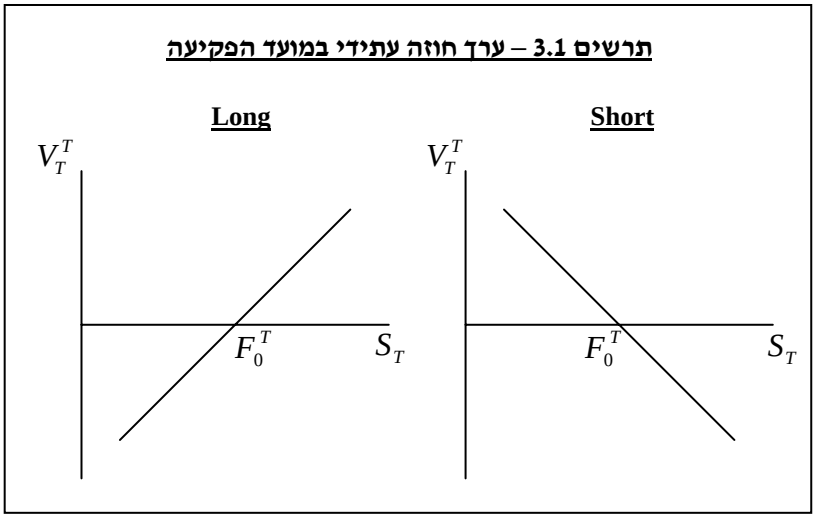
להלן ערך החוזה העתידי בעל מחיר 100, עבור שערי נכס בסיס שונים ביום הפקיעה:

| Short | Long | $S_T$ |
|---|---|---|
| 20 | -20 | **80** |
| 10 | -10 | **90** |
| 0 | 0 | **100** |
| -10 | 10 | **110** |
| -20 | 20 | **120** |

נתאר את הערך של חוזה עתידי כפונקציה של מחיר נכס הבסיס ביום הפקיעה בצורה גרפית:

[1] בסליקה כספית ערך החוזה הינו תזרים למחזיק פוזיציה בחוזה השווה להפרש בין מחיר נכס הבסיס הקובע לפקיעה לבין מחיר החוזה.

**תרשים 3.1 – ערך חוזה עתידי במועד הפקיעה**




כאשר מחיר חוזה עתידי גבוה ממחיר נכס הבסיס ביום הפקיעה, קונה החוזה משלם למוכר החוזה מחיר גבוה ממחיר השוק. לעומת זאת, כאשר מחיר חוזה עתידי נמוך ממחיר נכס הבסיס ביום הפקיעה, קונה החוזה משלם למוכר החוזה מחיר נמוך ממחיר השוק. כך, כאשר שער הספוט ביום הפקיעה בדוגמא 3.1 שווה ל-80 ש"ח, קונה החוזה משלם למוכר החוזה מחיר הגבוה ב-20 ש"ח ממחיר השוק וכאשר הוא שווה ל-110 ש"ח, קונה החוזה משלם למוכר החוזה מחיר הנמוך ב-10 ש"ח ממחיר השוק.

### 3.1.2 תמחור[2]

בדרך כלל ניתן "לחקות" מכשירים פיננסיים באמצעות שילוב של מכשירים פיננסיים אחרים, אשא מכונה "מכשיר סינתטי". לקבוצה של מכשירים פיננסיים, הניתנים ל"חיקוי" באמצעות מכשירים סינתטיים, משתייכים גם חוזים עתידיים. כך, כפי שנראה בהמשך, רכישת נכס ומימונו על ידי הלוואה שקולה לרכישת חוזה עתידי על אותו נכס ולכן ניתן לכנותה לה "חוזה עתידי סינתטי".

מחירם של מכשירים אלה נקבע באופן שאינו מאפשר רווחי ארביטרז' על ידי לקיחת פוזיציות הפוכות במכשיר המקורי ובמכשיר הסינתטי. לדוגמא, אם מחיר חוזה עתידי בשוק יהיה גבוה מדי (יחסית למכשיר הסינתטי), ניתן יהיה להשיג רווחי ארביטרז' על ידי מכירתו ורכישת החוזה הסינתטי. לעומת זאת, אם מחיר החוזה העתידי בשוק יהיה נמוך מדי, ניתן יהיה להשיג רווחי ארביטרז' על ידי רכישתו ומכירת החוזה הסינתטי.

בחוזים עתידיים נהוג לעשות הבחנה בין תמחור (Pricing) להערכה (Valuation). בעת תמחור חוזה עתידי מחשבים את המחיר העתידי, בעוד שבעת הערכת החוזה מחשבים את שוויו ההוגן ביום החישוב. בחלק זה נעסוק בתמחור חוזים עתידיים ובחלק הבא בהערכתם.

נחלק חוזים עתידיים לשלוש קבוצות – נכסים שאינם מניבים הכנסה, כגון מניה שאינה מחלקת דיבידנד, נכסים המניבים הכנסה "רציפה", כגון מט"ח, ונכסים המניבים הכנסה תקופתית, כגון

[2] פרק זה אינו מכסה תמחור חוזי ריבית, אשר נמצא בפרק 4.

איגרות חוב, הנושאות קופונים.

**<u>נכסים שאינם מניבים הכנסה</u>**

מחיר חוזה עתידי על נכס שאינו מניב הכנסה מחושב על פי הנוסחה הבאה:

$$F_0^T = S_0 \times (1+r)^T \qquad (3.2)$$

כאשר:

- $T$ – זמן לפקיעה (בשנים)
- $S_0$ – מחיר נכס הבסיס בעת ביצוע העסקה
- $r$ – שיעור ריבית חסרת סיכון

מן הנוסחה עולה כי מחיר חוזה עתידי על נכס שאינו מניב הכנסה אינו תלוי בציפיות באשר למחיר נכס הבסיס שישרור בעתיד אלא ב-3 גורמים – שער הספוט, שער הריבית והזמן עד לפקיעת החוזה.

**דוגמא 3.2**

מחיר מניה שאינה מחלקת דיווידנד עומד על 100. ריבית חסרת סיכון – 10%. נחשב מחיר חוזה עתידי לשנה:

$$F_0^T = S_0 \times (1+r)^T = 100 \times 1.1 = 110$$

כאשר משתמשים בריביות להיוון רציף[3] (Continuous Compounding), מחיר עתידי מחושב על פי הנוסחה הבאה:

$$F_0^T = S_0 \times e^{R \times T} \qquad (3.3)$$

[3] ראה/י תיבה 3.1.

**<u>תיבה 3.1 – היוון רציף</u>**

במודלים רבים במימון משתמשים בהיוון רציף. כאשר משתמשים בנוסחאות עם היוון רציף במציאות ומציבים ריבית r שאותה מציבים בנוסחאות של היוון בדיד, תתקבל תוצאה לא נכונה. כך, שימוש בריבית של 10% בנוסחה 3.3 בעת חישוב מחיר עתידי של מניה מדוגמאות 3.2 יביא לתוצאה של 110.52.

נוסחאות 3.1 ו-3.2 צריכות לתת תוצאה זהה:

$$S_0 \times (1+r)^t = S_0 \times e^{R \times t}$$

נחלץ את R:

$$\ln(1+r)^t = \ln\left(e^{R \times t}\right)$$

$$R \times t = \ln(1+r)^t$$

$$R = \ln(1+r) \qquad (3.4)$$

על מנת שהנוסחאות של היוון רציף יביאו לתוצאות זהות לאלה של היוון בדיד, יש לבצע התאמה לריבית על פי נוסחה 3.4.

על מנת להשתמש בנוסחה 3.3 בדוגמא 3.2, יש להציב ריבית השווה ל-9.53%:

$$R = \ln(1+r) = \ln 1.1 = 0.0953$$

לפני שנראה כיצד ניתן להשיג רווחי ארביטרז' כאשר מחיר חוזה עתידי בשוק שונה מתוצאת נוסחה 3.2, נציג טבלה אשר מוכיחה כי רכישה ממונפת של מניה שקולה לרכישת חוזה עתידי על המניה.

**טבלה 3.1 – חוזה סינתטי על נכס שאינו מניב הכנסה**

| | **בתחילת התקופה** | **בסוף התקופה** |
|---|---|---|
| הלוואה | $\frac{F_0^T}{(1+r)^T}$ | $-F_0^T$ |
| רכישת מניה | $-1 \times S_0$ | $S_T$ |
| תזרים נטו | - | $S_T - F_0^T$ |

היות והתזרים היחידי בגין החוזה הסינתטי הינו בתום התקופה והוא זהה לזה של חוזה עתידי, הרי שאין הבדל בין השניים.

כאשר מחיר חוזה עתידי בשוק שונה מתוצאה המתקבלת על פי נוסחה 3.2, ניתן להשיג רווחי ארביטרז', כפי שמוצג בשתי הדוגמאות הבאות.

**דוגמא 3.3**

נניח כי בשוק ניתן למכור חוזה עתידי לשנה על המניה מדוגמא 3.2 ב-113.
מחיר זה גבוה מ-110 ולכן יש למכור את החוזה ולקנות את המניה באמצעות הלוואה. בעת פקיעת החוזה העתידי, המניה תימסר במסגרת סליקת החוזה. אסטרטגיה זו, המכונה Cash & Carry תניב רווח ארביטרז', כפי שמוצג בטבלה הבאה:

| היום | | בעוד שנה | |
|---|---|---|---|
| רכישת מניה | -100 | פקיעת חוזה | 113 |
| קבלת הלוואה | 100 | החזר ההלוואה | -110 |
| תזרים נטו | 0 | תזרים נטו | 3 |

**דוגמא 3.4**

נניח כי בשוק ניתן לרכוש חוזה עתידי לשנה על המניה מדוגמא 3.2, ב-108.
מחיר זה נמוך מ-110 ולכן יש לרכוש את החוזה, למכור את המניה בשורט ואת התקבולים ממכירתה להפקיד בפיקדון. בעת פקיעת החוזה העתידי, המניה שתועבר לקונה החוזה במסגרת סליקת החוזה תכסה את הפוזיציה בשורט. אסטרטגיה זו, המכונה Reverse Cash&Carry תניב רווח ארביטרז', כפי שמוצג בטבלה הבאה:

| היום | | בעוד שנה | |
|---|---|---|---|
| מכירת מניה | 100 | פקיעת חוזה | -108 |
| הפקדה בפיקדון | -100 | משיכה מהפיקדון | 110 |
| תזרים נטו | 0 | תזרים נטו | 2 |

מחיר חוזה עתידי על נכס שאינו מניב הכנסה, מחושב, אם כן, על פי נוסחאות 3.2 או 3.3 וכאשר מחיר החוזה בשוק יהיה שונה, שחקני ארביטרז' יבצעו אסטרטגית Cash & Carry או Reverse Cash & Carry, עד שהמחיר יתוקן.

**<u>נכסים המניבים הכנסה רציפה</u>**

מחיר חוזה עתידי על נכס המניב הכנסה רציפה (Yield), כגון מט"ח, מחושב על פי נוסחאות 3.5 או 3.6:

$$F_0^T = S_0 \times \left(\frac{1+r}{1+q}\right)^T \qquad (3.5)$$

כאשר:

$q$ – שיעור ההכנסה שמניב הנכס (במונחים בדידים)

$$F_0^T = S_0 \times e^{(R-Q)\times T} \qquad (3.6)$$

$Q$ – שיעור ההכנסה שמניב הנכס (במונחים רציפים)

להלן דוגמא לחישוב מחיר חוזה עתידי על מט"ח:

**דוגמא 3.5**

נחשב מחיר חוזה עתידי על דולר כנגד השקל, לחצי שנה, אם נתון כי שער הספוט עומד על 4.6 ש"ח, ריבית שקלית הינה 5% וריבית דולרית הינה 3%:

$$F_0^T = S_0 \times \left(\frac{1+r}{1+q}\right)^T = 4.6 \times \left(\frac{1.05}{1.03}\right)^{0.5} = 4.6444$$

הטבלה הבאה מציגה כי בדומה לחוזים על נכסים שאינם מניבים הכנסה, רכישת מט"ח באמצעות הלוואה שקלית, שקולה לרכישת חוזה עתידי על המט"ח. ההבדל במקרה זה הוא שלאור העובדה כי מט"ח מניב הכנסה רציפה, קרי קיים הבדל בין ערך עתידי לערך נוכחי, יש לרכוש את ערכו הנוכחי של סכום המט"ח ולהפקיד בפיקדון דולרי.

**טבלה 3.2 – חוזה סינתטי על נכס המניב הכנסה רציפה**

| | **בתחילת התקופה** | **בסוף התקופה** |
|---|---|---|
| הלוואה שקלית | $\frac{F_0^T}{(1+r)^T}$ | $-F_0^T$ |
| פיקדון דולרי | $-\frac{1}{(1+q)^T} \times S_0$ | $S_T$ |
| תזרים נטו | - | $S_T - F_0^T$ |

היות והתזרים היחידי בגין החוזה הסינתטי הינו בתום התקופה והוא זהה לזה של חוזה עתידי, הרי שאין הבדל בין השניים.

בדומה לחוזים על נכסים שאינם מניבים הכנסה, כאשר מחיר חוזה עתידי בשוק שונה מהתוצאה המתקבלת על פי נוסחה 3.5, ניתן להשיג רווחי ארביטרז'.

**<u>נכס המניב תזרימים תקופתיים</u>**

מחיר חוזה עתידי על נכס המניב תקבולים תקופתיים (נסמן אותם ב-$CF_t$ ואת ערכם הנוכחי ב-DCF), כגון איגרות חוב, הנושאות קופונים, מחושב על פי הנוסחה הבאה:

$$F_0^T = (S_0 - DCF) \times (1+r)^T \quad (3.7)$$

$$F_0^T = (S_0 - DCF) \times e^{(R-Q)\times T} \quad (3.8)$$

על מנת ליצור חוזה סינתטי על נכס מסוג זה, יש ללוות בנוסף סכום השווה לערך הנוכחי של

תקבולים בגין הנכס במהלך חיי החוזה.

נסמן ב-CF את סכום התקבולים העתידיים בגין הנכס וב-DCF את ערכם הנוכחי:

הטבלה הבאה מציגה כי בדומה לחוזים שהוצגו לעיל, רכישת נכס הבסיס באמצעות הלוואה שקולה לרכישת חוזה עתידי על המניה. ההבדל במקרה זה הוא בכך שיש ללוות גם את ערכם הנוכחי של התקבולים העתידיים.

**טבלה 3.3 – חוזה סינתטי על נכס המניב הכנסה תקופתית**

| | **בתחילת התקופה** | **במהלך התקופה** | **בסוף התקופה** |
|---|---|---|---|
| הלוואה מס' 1 | $\frac{F_0^T}{(1+r)^T}$ | - | $-F_0^T$ |
| הלוואה מס' 2 | $DCF = \frac{CF_t}{(1+r)^t}$ | $-CF_t$ | - |
| תקבול במהלך התקופה | - | $CF_t$ | - |
| רכישת הנכס | $-S_0$ | | $S_T$ |
| תזרים נטו | - | - | $S_T - F_0^T$ |

היות והתזרים היחידי בגין החוזה הסינתטי הינו בתום התקופה והוא זהה לזה של חוזה עתידי, הרי שאין הבדל בין השניים.

בדומה לחוזים על שני סוגי הנכסים הקודמים שהוצגו, כאשר מחיר חוזה עתידי בשוק שונה מהתוצאה המתקבלת על פי נוסחה 3.5, ניתן להשיג רווחי ארביטרז'.

**<u>מקרה כללי</u>**

באופן כללי ניתן לרשום את הנוסחה לחישוב מחיר חוזה עתידי באופן הבא:

$$F_0^T = S_0 + C - CF \qquad (3.9)$$

כאשר:

- $C$ – ערכן העתידי של עלויות הנובעות מאחזקת הנכס
- $CF$ – ערכן העתידי של הכנסות הנובעות מאחזקת הנכס

לאור העובדה כי ניתן לרכוש נכס כלשהו בעתיד במחיר שנקבע בהווה, רוכש הנכס אמור להיות אדיש בין שתי חלופות אלה. מי שרוכש את הנכס בהווה ומחזיק בו עד סוף התקופה צריך להתחשב בכל העלויות הכרוכות באחזקת הנכס מחד וההכנסות מהנכס מאידך. עבור נכסים פיננסיים, עלויות בגין אחזקת הנכס, הן ריביות וההכנסות בגין הנכס הם ריביות מט"ח או תשלומים תקופתיים, כגון קופונים או דיבידנדים. כאשר מדובר בסחורות, קיימת עלות נוספת בגין אחזקת הנכס שיש להתחשב בה – עלות האחסנה (Storage Cost).

### 3.1.3 <u>הערכה</u>

בחלק הקודם ראינו כי מחיר חוזה עתידי נקבע באופן המביא את ערכו של חוזה עתידי לאפס. ערך

זה עשוי להיות חיובי או שלילי עם חלוף הזמן ועם שינויים במרכיבי נוסחה 3.9. נרשום נוסחאות של ערך חוזה עתידי בנקודת זמן t במהלך חיי החוזה הפוקע בנקודת זמן T ($V_t^T$) על סוגים שונים של נכסי הבסיס:

**<u>נכסים שאינם מניבים הכנסה</u>**

$$V_t^T = S_t - \frac{F_0^T}{(1+r)^{T-t}} \qquad (3.10)$$

$$V_t^T = S_t - F_0^T \times e^{-R\times(T-t)} \qquad (3.11)$$

**<u>נכסים המניבים הכנסה רציפה</u>**

$$V_t^T = \frac{S_t}{(1+q)^{(T-t)}} - \frac{F_0^T}{(1+r)^{(T-t)}} \qquad (3.12)$$

$$V_t^T = S_t - F_0^T \times e^{-(R-Q)\times(T-t)} \qquad (3.13)$$

**<u>נכסים המניבים תזרימים תקופתיים</u>**

$$V_t^T = S_t - DCF - \frac{F_0^T}{(1+r)^{(T-t)}} \qquad (3.14)$$

$$V_t^T = S_t - DCF - F_0^T \times e^{-R\times(T-t)} \qquad (3.15)$$

**דוגמא 3.6**

נבצע הערכה של חוזה עתידי מדוגמא 3.5, 3 חודשים לפני פקיעתו, כאשר שער הדולר ירד ל-4.5 ש"ח.

$$V_t^T = \frac{S_t}{(1+q)^{(T-t)}} - \frac{F_0^T}{(1+r)^{(T-t)}} = \frac{4.5}{1.03^{0.25}} - \frac{4.6444}{1.05^{0.25}} = -0.12$$

בעקבות ירידת שער הדולר, ערך החוזה הפך לשלילי ושווה ל-12- אגורות.

### 3.1.4 <u>שימושים</u>

חוזים עתידיים מסוג Forward הנפוצים ביותר הם חוזים עתידיים על מט"ח[4]. השימוש העיקרי של חוזים על מט"ח הינו גידור סיכונים. לסיכוני מט"ח חשופים גופים רבים – החל מתאגידים, העוסקים בייבוא ויצוא וכלה באנשים פרטיים, בעלי נכסים או התחייבויות במט"ח.
להלן דוגמא, המתארת שימוש בחוזה עתידי לצורך גידור סיכוני מט"ח.

[4] מבין חוזים על נכסי בסיס שהוצגו בפרק זה, קרי לא כולל ריבית.

**דוגמא 3.7**

חברה ישראלית, העוסקת, בין היתר, בייצוא לארה"ב, חתמה על עסקה, שתתבצע בעוד שלושה חודשים, לפיה תספק סחורה ותמורתה תקבל 10 מיליון דולר. לאור החשיפה לתיסוף השקל כנגד הדולר (תמורת המשלוח תקבל החברה פחות שקלים) הוחלט בישיבת הנהלת החברה לבצע עסקת גידור באמצעות מכירת חוזה עתידי מסוג Forward לשלושה חודשים.

החברה מכרה חוזה עתידי מסוג Forward בעל מחיר 4.5217 ש"ח לדולר, הנגזר משער הספוט של 4.5 ש"ח, ריבית שקלית של 5% וריבית דולרית של 3%.

הטבלה הבאה מציגה את השינוי בערך התקבול כתוצאה משינויים בשער החליפין ואת השפעת עסקת ההגנה:

| $S_T$ | שינוי בערך התקבול | ערך החוזה העתידי | רווח כולל |
|---|---|---|---|
| 4.3 | -2,000,000 | 2,217,000 | 217,000 |
| 4.4 | -1,000,000 | 1,217,000 | 217,000 |
| 4.5 | - | 217,000 | 217,000 |
| 4.6 | 1,000,000 | -783,000 | 217,000 |
| 4.7 | 2,000,000 | -1,783,000 | 217,000 |

ללא ביצוע עסקת הגנה, השווי השקלי של התקבול הדולרי עלול לרדת. לעומת זאת, מן הטבלה עולה כי גידור באמצעות חוזה עתידי של נכס מנטרל את השפעת השינויים בשער החליפין ויוצר תקבול עתידי קבוע שאינו תלוי בשער הדולר ביום תשלום המט"ח.

סכום זה הינו למעשה ההפרש בין ריבית שקלית לריבית דולרית[5]:

$$45{,}000{,}000 \times \left[ \left( \frac{1.05}{1.03} \right)^{0.25} - 1 \right] = 216{,}874$$

הסיבה לכך היא כי מחיר עתידי שווה לשער הספוט כפול הפרש ריביות (נוסחאות 3.5 ו-3.6) וגידור של נכס באמצעות חוזה עתידי יוצר תקבול השווה להפרש בין שער הספוט למחיר עתידי, כפול גודל החוזה.

נציין כי בעת גידור של התחייבות במט"ח היה נוצר תשלום בגודל קבוע, השווה גם הוא להפרש ריביות.

## 3.2 חוזים עתידיים מסוג Futures

### 3.2.1 <u>תאור</u>

חוזים עתידיים מסוג Futures דומה לחוזים עתידיים מסוג Forward, למעט מספר הבדלים.

<u>מקום המסחר</u> – חוזים עתידיים מסוג Futures נסחרים בבורסות (בדרך כלל בבורסות לנגזרים), בעוד שחוזים עתידיים מסוג Forward קיימים בשוקי OTC.

[5] התוצאה שונה מ-217,000 ש"ח משום שמחיר חוזה עתידי עוגל ל-4 ספרות לאחר נקודה עשרונית.

<u>תנאי החוזה</u> – חוזים עתידיים מסוג Futures הם חוזים סטנדרטיים, קרי בעלי מאפיינים, המוגדרים מראש על ידי הבורסות. כך לדוגמא, הם פוקעים בדרך כלל בסוף חודש, גודלם קבוע (מכפיל – Multiplier) וכו'.

<u>פקיעת החוזה</u> – מי שמחזיק בחוזה מסוג Futures בדרך כלל אינו מחכה לפקיעת החוזה, אלא "סוגר" אותו (Closing Out) לפני הפקיעה, על ידי ביצוע פעולה הפוכה (מכירה במקרה של פוזיציית לונג ורכישה במקרה של פוזיציית שורט).

<u>מחיר החוזה</u> – בניגוד לחוזים מסוג Forward, בהם מחיר החוזה נקבע בין הצדדים בעת ביצוע עסקה ואינו משתנה עד לפקיעת החוזה ($F_0^T$), בחוזים מסוג Futures מחיר החוזה עשוי להשתנות מדי יום במהלך חיי החוזה, בהתאם לשינוים במרכיבי הנוסחה 3.5.

<u>ההתחשבנות היומית (Marking to Market – MtM)</u> – בחוזים מסוג Futures קיים מנגנון סליקה יומית, במסגרתו מחזיק פוזיציה בחוזה (לונג או שורט) מזוכה או מחויב בשינוי במחיר העתידי בחוזה מיום ליום. נבהיר זאת באמצעות הדוגמא הבאה:

**דוגמא 3.8**

מחיר עתידי ביום מסוים על נכס כלשהו עמד על 100 ש"ח. נניח כי משקיע אחד קנה חוזה עתידי מסוג Forward ומשקיע אחר קנה חוזה עתידי מסוג Futures על נכס זה. שני החוזים פוקעים בעוד 5 ימים. הטבלה הבאה מציגה תזרימים במהלך חיי החוזה בהינתן מחירים עתידיים של נכס בסיס זה. המחירים העתידיים משקפים שינויים בשער הספוט במהלך חיי החוזים. ביום פקיעת החוזה המחיר העתידי על פי נוסחה 3.2 שווה למחיר נכס הבסיס.

| יום | מחיר עתידי | תזרים בחוזה מסוג Forward | תזרים בחוזה מסוג Futures |
|---|---|---|---|
| 0 | 100 | - | - |
| 1 | 101 | - | 1 |
| 2 | 104 | - | 3 |
| 3 | 103 | - | -1 |
| 4 | 103 | - | - |
| 5 | 102 | - | -1 |
| **סה"כ** | | **2** | **2** |

כעת נציג השוואה בין תזרימים בגין שני סוגי החוזים עבור מקרה כללי:

**טבלה 3.4 – תזרים בחוזה Futures לעומת תזרים בחוזה Forward**

| יום | מחיר עתידי | תזרים בגין חוזה מסוג Forward | תזרים בגין חוזה מסוג Futures |
|---|---|---|---|
| 0 | $F_0^T$ | - | - |
| 1 | $F_1^T$ | - | $F_1^T - F_0^T$ |
| 2 | $F_2^T$ | - | $F_2^T - F_1^T$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | $F_3^T$ | - | $F_3^T - F_2^T$ |
| .<br>.<br>. | .<br>.<br>. | -<br>-<br>- | $F_t^T - F_{t-1}^T$ |
| T-1 | $F_{T-1}^T$ | - | $F_{T-1}^T - F_{T-2}^T$ |
| T | $S_T$ | $S_T - F_0^T$ | $S_T - F_{T-1}^T$ |
| **סה"כ** | | $S_T - F_0^T$ | $S_T - F_0^T$ |

מן הטבלה 3.4 עולה כי התזרים הכולל בגין חוזה עתידי מסוג Futures שווה לתזרים בגין חוזה עתידי מסוג Forward.

תיבה 3.1 מתארת מקרה בו תשלומי MtM הניבו הפסדים כבדים לחברה שהשתמשה בחוזים לצורך גידור סיכונים.

**<u>תיבה 3.1 – Metallgesellschaft AG</u>**

בדצמבר 1993 חברת **Metallgesellschaft AG,** החברה הגדולה בגרמניה למסחר במתכות הודיעה על הפסד של כ-1.3 מיליארד דולר, כתוצאה מפעילות בנגזרים של חברת הבת שלה בארה"ב – MG Refining and Marketing(MGRM). הפעילות בנגזרים נועדה לגדר עסקה, בה התחייבה החברה למכור נפט במשך 10 שנים במחיר מסוים. חברת הבת החליטה לגדר את העסקה באמצעות רכישת חוזים עתידיים על נפט ב-NYMEX. חוזים אלה היו לתקופות קצרות (עד שלושה חודשים), בעוד שההתחייבות של החברה הייתה כאמור לטווח של 10 שנים. בעקבות ירידת מחירים בשוק הנפט בסוף 1993, ה-MGRM נדרשה להפקיד סכומים מאוד גבוהים במסגרת ה-Marking to Market של הפוזיציות. סכומים אלה עוררו דאגה רבה בחברת האם שהחליטה לבטל את הגידור. מקרה זה מלמד כי גידור לא מושלם (התחייבות לטווח ארוך גודרה על ידי חוזים לטווח קצר) עלול לגרום להפסדים כבדים ולחשוף את החברה לסיכונים כגון Basis Risk וסיכון נזילות (Cash flow Risk).

### 3.2.2 <u>תמחור</u>

התזרים הכולל בגין שני סוגי החוזים זהה, כפי שממחישה טבלה 3.4, אולם עיתוי קבלת הכספים שונה. בעל פוזיציה בחוזה מסוג Futures מחויב או מזוכה במהלך חיי החוזה. הסכומים בהם מזוכה מופקדים בפיקדון הנושא ריבית והסכומים בהם מחויב, כרוכים בעלות מימון. Cox, Ingrersoll and Ross (1981) הראו כי כאשר שערי ריבית נשארים קבועים, מחיר שני סוגי החוזים זהה. לעומת זאת, כאשר ריביות עולות או יורדות, מחיר חוזה עתידי מסוג Forward גבוה או נמוך ממחיר חוזה עתידי מסוג Futures וזה תלוי בקורלציה בין הריביות למחיר החוזה.

במציאות, תמחור חוזים מסוג Futures בדרך כלל אינו שונה מזה של חוזים מסוג Forward.

### 3.2.3 שימושים

להלן דוגמאות לשימושים בחוזים עתידיים מסוג Futures.

**השקעה**

מכשירים נגזרים מהווים אפיק השקעה חלופי להשקעה בנכס הבסיס. כך למשל, משקיע הצופה עליה בשוק מניות, יכול להשקיע את כספו באפיקים, המקנים הצמדה למדד המניות[6] או לרכוש חוזים עתידיים על המדד. לחילופין, משקיעים הצופים ירידה בשוק המניות יכולים למכור חוזים עתידיים וזאת במקום מכירה בחסר של המניות.

יש לזכור כי השקעה בנגזרים היא השקעה ממונפת, משום שתמורת השקעה של אחוז קטן מנכס הבסיס (באופציות) או השקעה אפסית (בחוזים עתידיים), מקבל המשקיע "הצמדה" לנכס הבסיס. השקעה זו מאופיינת בסיכוי לתשואה גבוהה מאוד, אולם מלווה בסיכון גבוה מאוד.

**דוגמא 3.9**

משקיע הצופה עליה בשוק המניות הישראלי קונה חוזה עתידי על מדד ת"א-25. נניח כי מדד ת"א-25 עומד על 800 נקודות והריבית השקלית הינה 4%.

נחשב את מחיר החוזה לחודש:

$$F_0^T = S_0 \times (1+r)^{1/12} = 800 \times 1.04^{1/12} = 802.62$$

היות וקיים מכפיל של 100 בחוזה (כל חוזה הוא על 100 יחידות מדד), מחיר החוזה הינו למעשה 80,262 ש"ח.

כעת נניח כי מדד ת"א-25 עלה ב-5% במהלך החודש והוא עומד על 840. סך הרווח של המשקיע מסתכם ב-3,738 ש"ח:

$$S_T - F_0^T = 100 \times (840 - 802.62) = 3{,}738$$

Asset Allocation

Asset Allocation הנו תהליך של חלוקת התיק לאפיקי השקעה שונים, לפי סוג הנכס. נגזרים בכלל וחוזים עתידיים בפרט הם כלים המאפשרים לבצע Asset Allocation בצורה יעילה מאוד, בדרך כלל בעלויות נמוכות יחסית. כך למשל, אם ועדת השקעות של גוף המנהל תיק המורכב בעיקר ממניות, מחליטה להקטין חשיפה של התיק לשוק המניות באופן זמני, ניתן לעשות זאת לא רק על ידי מכירת המניות ורכישת נכס חסר סיכון, אלא על ידי פעילות בחוזים עתידיים. לשימוש בנגזרים למטרה זו שני יתרונות. ראשית, בדרך כלל העלויות יהיו נמוכות יותר ושנית, אם מדובר בגוף גדול יחסית, פעולות בהיקפים גדולים בשוק המניות יגרמו לתזוזת מחירים בכיוון ה"לא רצוי". כך למשל, מכירת מניות של גוף גדול המעוניין בהקטנת חשיפה לשוק המניות, תגרום לירידת שעריהם ורכישת מניות של גוף גדול המעוניין בהגדלת חשיפה לשוק המניות תגרום

[6] לדומא, קרנות נאמנות או תעודות סל.

לעליית השערים.
בדוגמא הבאה מוצג שימוש בחוזים עתידיים למטרה זו.

**דוגמא 3.10**

גוף מוסדי מחזיק תיק מניות ע"ס 1 מיליארד ש"ח (המורכב ממניות של מדד עליו קיימים בשוק חוזים עתידיים). בוועדת ההשקעות הוחלט להקטין את החשיפה לשוק המניות בשלושה חודשים הקרובים. הטבלה הבאה מציגה את כמות החוזים שיש למכור על מנת להגיע לרמת החשיפה הרצויה (נניח כי כל חוזה מבטא 100 אלף ש"ח).

| חשיפה רצויה | מכירת חוזים |
|---|---|
| 0% | 10,000 |
| 20% | 8,000 |
| 50% | 5,000 |
| 70% | 3,000 |

יש להדגיש כי אותו חלק בתיק שגודר באמצעות חוזים עתידיים הפך למעשה לנכס חסר סיכון. כך לדוגמא, מכירת 5,000 חוזים יצרה תיק, שבו 500 מיליון ש"ח מופקדים בנכס חסר סיכון. דוגמא 3.11 להלן ממחישה כי פוזיציה בנכס בסיס בלונג ופוזיציה בחוזה עתידי על הנכס בשורט מניבה ריבית חסרת סיכון.

<u>גידור סיכונים</u>

אחד השימושים של חוזים עתידיים בכלל ושל חוזים מסוג Futures בפרט הינו גידור סיכונים. גידור סיכונים באמצעות חוזים מסוג Futures דומה לזה של חוזים מסוג Forward, אולם הוא פחות מדויק, כפי שמתואר בחלק 3.3 להלן. בחלק זה נתעלם מעובדה זו ונתייחס לחוזים מסוג Futures כאל חוזים מסוג Forward.
בדוגמא הבאה מוצג שימוש בחוזה עתידי לצורך גידור תיק המורכב ממניה אחת.

**דוגמא 3.11**

נניח כי משקיע מחזיק מניה אחת שמחירה 100 ש"ח ובשוק נסחר חוזה עתידי לשנה על המניה במחיר של 110, המשקף ריבית של 10%.

| $S_T$ | שינוי בערך התקבול | ערך החוזה העתידי | רווח כולל |
|---|---|---|---|
| 80 | -20 | 30 | 10 |
| 90 | -10 | 20 | 10 |
| 100 | - | 10 | 10 |
| 110 | 10 | 0 | 10 |
| 120 | 20 | -10 | 10 |

בדומה לדוגמא 2.7, בה גודר תקבול עתידי במט"ח ונוצר רווח השווה להפרש בין ריבית שקלית

לריבית דולרית, בדוגמא זו סכום הרווח שווה להפרש בין מחיר עתידי למחיר הנוכחי של המניה ומבטא ריבית שקלית חסרת סיכון.

## 3.3 חוזים מסוג Futures – סוגיות בגידור סיכונים

גידור סיכונים באמצעות חוזים עתידיים מסוג Futures הינו כאמור פחות מדויק מזה של חוזים עתידיים מסוג Forward. להלן נפרט את הסיבות לכך.

### 3.3.1 Tailing the hedge

לאור העובדה כי במסגרת ה-MtM של חוזים מסוג Futures, זיכוים או חיובים מתבצעים בנקודות זמן שונות, ערכם ביום פקיעת החוזה יהיה שונה משינוי בערך בפוזיציה בנכס הבסיס. נדגים זאת בדוגמא הבאה:

**דוגמא 3.12**[7]

משקיע מעוניין להשקיע במניה מסוימת לטווח ארוך, אולם רק בעוד שנתיים הוא יקבל סכום כסף שיאפשר לו לעשות את זה. הוא מחליט לרכוש חוזה עתידי לשנתיים על המניה על מנת להבטיח לעצמו את המחיר. לצורך הפשטות נניח כי מחיר המניה משתנה פעם אחת בלבד – באמצע חיי החוזה. נתון כי שער הספוט של מניה הינו 100 וריבית חסרת סיכון שווה ל-10%, דהיינו מחיר חוזה עתידי הינו 121.

נבדוק שני מצבים – עליה וירידה במחיר המניה במהלך חיי החוזה.

<u>מצב א' – מחיר המניה בתום שנה ראשונה ($t_1$) עומד על 150</u>

ב-$t_1$ יעמוד מחיר החוזה על 165 (150 כפול 1.1) והמשקיע יזוכה ב-44 (165 פחות 121) במסגרת ה-MtM.

ב-$t_2$ שווי החוזה יהיה שלילי בגובה של 15 (150 פחות 165).

נסכם את שווי הפוזיציה בתום התקופה:

| | Futures | Forward |
|---|---|---|
| תזרים בגין MtM במהלך התקופה[8] | $\left(F_1^T - F_0^T\right)\times\left(1+r\right) = 44\times 1.1 = 48.4$ | - |
| תזרים בגין MtM בתום התקופה | $F_T^T - F_1^T = 150 - 165 = -15$ | - |
| תשלום מחיר החוזה בפקיעה[9] | $-F_T^T = -150$ | $-F_0^T = -121$ |
| סה"כ | $-116.6$ | $-121$ |

[7] דוגמא זו נועדה להמחיש עקרון ה-Tailing the hedge ולכן אורך התקופה ושיעור הריבית הינם "מוגזמים".

[8] הכפלה ב-1.1 נועדה להציג את התזרים במונחים עתידיים.

[9] על פי נוסחה 3.2 מחיר החוזה בפקיעה שווה למחיר נכס הבסיס. חלק ??? להלן דן בנושא ההתכנסות.

<u>מצב ב' – מחיר המניה בתום השנה הראשונה ($t_1$) עומד על 50</u>

ב-$t_1$ יעמוד מחיר החוזה על 55 (50 כפול 1.1) והמשקיע יחויב ב-66 (55 פחות 121) במסגרת ה-MtM.

ב-$t_2$ שווי החוזה יהיה שלילי בגובה של 5 (50 פחות 55).

נסכם את שווי הפוזיציה בתום התקופה:

| | Futures | Forward |
|---|---|---|
| תזרים בגין MtM במהלך התקופה | $\left(F_1^T - F_0^T\right)\times\left(1+r\right) = -66\times 1.1 = -72.6$ | - |
| תזרים בגין MtM בתום התקופה | $F_T^T - F_1^T = 50 - 5 = -5$ | - |
| תשלום מחיר עתידי בפקיעה | $-F_T^T = -50$ | $-F_0^T = -121$ |
| סה"כ | $-127.6$ | $-121$ |

מן הדוגמא עולה כי בניגוד לגידור באמצעות חוזים מסוג Forward, בהם המשקיע הבטיח לעצמו מחיר עתידי, בגידור באמצעות חוזים עתידיים מסוג Futures אין זה מתקיים, כתוצאה מתשלומים ותקבולים במהלך חיי החוזה. תופעה זו מחמירה ככל תקופת הגידור ארוכה יותר ושיעור הריבית גבוה יותר.

על מנת לשפר את דיוק הגידור באמצעות חוזים מסוג Futures, ניתן להשתמש בשיטה, המכונה Tailing the hedge, לפיה יש להתאים את כמות החוזים, באופן שערכם העתידי של תזרימי MtM יהיה שווה לשינוי בנכס הבסיס.

נדגים את השיטה בדוגמא הבאה:

**דוגמא 3.13**

נשתמש בנתוני דוגמא 3.12, כאשר הפעם המשקיע רוכש בתחילת התקופה 0.91 חוזים (1 מהוון), אולם בתום שנה ראשונה משלים את הכמות ל-1.

<u>מצב א' – מחיר המניה בתום שנה ראשונה ($t_1$) עומד על 150</u>

ב-$t_1$ יעמוד מחיר החוזה על 165 (150 כפול 1.1) והמשקיע יזוכה ב-40 (165 פחות 121, כפול 0.91).

ב-$t_2$ שווי החוזה יהיה שלילי בגובה של 15 (150 פחות 165).

נסכם את שווי הפוזיציה בתום התקופה:

| | Futures | Forward |
|---|---|---|
| תזרים בגין MtM במהלך התקופה | $\left(F_1^T - F_0^T\right)\times q\times\left(1+r\right) = 44\times 0.91\times 1.1 = 44$ | - |
| תזרים בגין MtM בתום התקופה | $F_T^T - F_1^T = 150 - 165 = -15$ | - |
| תשלום מחיר החוזה בפקיעה | $-F_T^T = -150$ | $F_0^T = -121$ |

| | | |
|---|---|---|
| סה"כ | $-121$ | $-121$ |

<u>מצב ב' – מחיר המניה בתום שנה ראשונה ($t_1$) עומד על 50</u>

ב-$t_1$ יעמוד מחיר החוזה על 55 (50 כפול 1.1) והמשקיע יחויב ב-60 (66 כפול 0.91)

ב-$t_2$ שווי החוזה יהיה שלילי בגובה של 5 (50 פחות 55).

נסכם את שווי הפוזיציה:

| | **Futures** | **Forward** |
|---|---|---|
| תזרים בגין MtM במהלך התקופה | $(F_1 - F_0)\times q\times(1+r) = -66\times 0.91\times 1.1 = -66$ | - |
| תזרים בגין MtM בתום התקופה | $F_2 - F_1 = 50 - 55 = -5$ | - |
| תשלום מחיר החוזה בפקיעה | $-F_T^T = -50$ | $F_0^T = -121$ |
| סה"כ | $-121$ | $-121$ |

Tailing the Hedge הינה טכניקת גידור המאפשרת, כפי שהמחישה הדוגמא, להתגבר על מכשול ה-MtM, אולם המציאות מורכבת מהדוגמא והתאמת כמות החוזים על בסיס יומי הינה משימה כמעט בלתי אפשרית. יחד עם זאת, ניתן לאמץ את השיטה באופן חלקי ולבצע את ההתאמה מספר פעמים לאורך חיי החוזה. התוצאה לא תהיה מושלמת כמו בדוגמא 3.13 אך היא תהיה טובה יותר יחסית לגידור ללא התאמה.

### 3.3.2 <u>סיכון ה-Basis</u>

בחלק הקודם ראינו כי אחת הסיבות לאי דיוק הגידור באמצעות חוזים עתידיים מסוג Futures הינו מנגנון ה-MtM. בנוסף לסיבה זו, קיימת סיבה נוספת לאי הדיוק ומקורה בתופעה המכונה Basis Risk. Basis Risk הינו הסיכון לכך ששינוי במחיר חוזה עתידי לא יכסה את ההפסדים בפוזיציה בנכס המגודר. אחד המקרים בו הדבר עלול לקרות הוא שימוש בחוזה לתקופה הארוכה מתקופת החשיפה.

לפני שנתחיל את הדיון ב-Basis Risk נגדיר את ה-Basis כהפרש בין מחיר נוכחי של נכס בסיס לבין מחירו העתידי:

$$Basis_t = S_t - F_t^T \qquad (3.16)$$

כפי שכבר ראינו, גודל זה משקף את ההפרש בין עלויות הכרוכות באחזקת הנכס לבין ההכנסות המתקבלות בגין אחזקתו. כאשר העלויות מאחזקת הנכס גבוהות מההכנסות, המחיר הנוכחי יהיה נמוך מהמחיר העתידי, קרי Basis שלילי. כאשר עלויות מאחזקת הנכס תהינה נמוכות מההכנסות, המחיר הנוכחי יהיה גבוה מהמחיר העתידי, קרי Basis חיובי. כך לדוגמא, שער החליפין של דולר כנגד השקל יהיה נמוך משערו העתידי, קרי Basis שלילי, משום שהעלויות בגין

אחזקתו (הריבית השקלית) גבוהות מההכנסות (הריבית הדולרית). ככל שהתקופה לפקיעת החוזה מתקצרת, קטן הפער בין עלויות להכנסות מאחזקת החוזה והמחיר העתידי מתכנס למחיר הספוט. תהליך זה נקרא "התכנסות" (Convergence). ביום פקיעת החוזה Basis שווה לאפס (הן עלויות והן הכנסות שוות לאפס) ומחיר העתידי שווה לשער הספוט.

כאשר משתמשים בחוזה לתקופה הזהה לתקופת החשיפה, שינוי ב-Basis אינו פוגע בדיוק הגידור, משום שכפי שראינו בטבלה 3.4, תזרים בגין חוזה עתידי שווה להפרש בין מחיר נכס הבסיס ביום הפקיעה לבין המחיר העתידי המקורי של החוזה. לעומת זאת, כאשר תקופת החוזה ארוכה יותר ויש לסגור את הפוזיציה בחוזה, קיים Basis Risk הנובע הן משינויים במחיר נכס הבסיס והן משינויים בריביות כפי שממחישות הדוגמאות הבאות. בדוגמא זו מוצג ההבדל בין גידור סיכונים באמצעות חוזה בו התקופה לפקיעה זהה לתקופת החשיפה לבין הגידור באמצעות חוזה, בו תקופת החוזה ארוכה מתקופת החשיפה.

**דוגמא 3.14**

מחיר של נכס כלשהו עומד על 100 ש"ח ומשקיע מעוניין לגדר אותו לתקופה של חודשיים. שיעור הריבית השקלית הינו 6%.

<u>גידור באמצעות מכירת חוזה עתידי לחודשיים</u>

נחשב את מחיר החוזה לחודשיים בתחילת התקופה:

$$F_0^2 = 100 \times 1.06^{2/12} = 100.98$$

| $S_2$ | שינוי בערך התקבול | ערך החוזה | רווח כולל |
|---|---|---|---|
| 80 | -20 | 20.98 | 0.98 |
| 90 | -10 | 10.98 | 0.98 |
| 100 | - | 0.98 | 0.98 |
| 110 | 10 | -9.02 | 0.98 |
| 120 | 20 | -19.02 | 0.98 |

כפי שכבר הזכרנו לעיל, פוזיציה, המורכבת מנכס וחוזה עתידי על אותו נכס המגדר אותו, נושאת תשואה השווה לריבית חסרת סיכון, השווה ל-98% במקרה שלנו.

<u>גידור באמצעות חוזה לשלושה חודשים</u>.

נניח כעת כי החוזה הקצר ביותר שנסחר הינו לשלושה חודשים והמשקיע נכנס לפוזיציית שורט בחוזה.

נחשב מחיר החוזה לשלושה חודשים:

$$F_0^3 = 100 \cdot 1.06^{3/12} = 101.47$$

להבדיל מהמקרה בו בוצע הגידור באמצעות חוזה הפוקע בתום תקופת החשיפה והתזרים שווה להפרש בין שער הספוט ביום הפקיעה לבין המחיר העתידי, במקרה זה הרווח בגין החוזה שווה להפרש בין המחיר העתידי ביום ביצוע העסקה למחיר העתידי בתום חודשיים:

| $S_2$ | שינוי בערך התקבול | ערך החוזה | רווח כולל |
|---|---|---|---|
| 80 | $-20$ | $F_0^3 - F_2^3 = 101.47 - 80 \times 1.06^{1/12} = 21.08$ | 1.08 |
| 90 | $-10$ | $F_0^3 - F_2^3 = 101.47 - 90 \times 1.06^{1/12} = 11.03$ | 1.03 |
| 100 | - | $F_0^3 - F_2^3 = 101.47 - 100 \times 1.06^{1/12} = 0.98$ | 0.98 |
| 110 | 10 | $F_0^3 - F_2^3 = 101.47 - 110 \times 1.06^{1/12} = -9.07$ | 0.93 |
| 120 | 20 | $F_0^3 - F_2^3 = 101.47 - 120 \times 1.06^{1/12} = -19.11$ | 0.89 |

מן הטבלה עולה כי שימוש בחוזה לשלושה חודשים לצורך גידור לתקופה של חודשיים אינו מבטיח תזרים קבוע השווה לריבית חסרת סיכון, אלא הוא משתנה בהתאם למחיר נכס הבסיס ביום סגירת הפוזיציה.

הדוגמא הבאה מציגה השפעות של שינוי נוסף – שינוי בשיעור הריבית במהלך תקופת החוזה.

**דוגמא 3.15**

בהמשך לדוגמא 3.14, נניח כי שיעור הריבית השקלית בתום חודשיים עלה ל-8%.

| $S_2$ | שינוי בערך התקבול | ערך החוזה | רווח כולל |
|---|---|---|---|
| 80 | $-20$ | $F_0^3 - F_2^3 = 101.47 - 80 \times 1.08^{1/12} = 20.96$ | 0.96 |
| 90 | $-10$ | $F_0^3 - F_2^3 = 101.47 - 90 \times 1.08^{1/12} = 10.89$ | 0.89 |
| 100 | - | $F_0^3 - F_2^3 = 101.47 - 100 \times 1.08^{1/12} = 0.83$ | 0.83 |
| 110 | 10 | $F_0^3 - F_2^3 = 101.47 - 110 \times 1.08^{1/12} = -9.24$ | 0.76 |
| 120 | 20 | $F_0^3 - F_2^3 = 101.47 - 120 \times 1.08^{1/12} = -19.30$ | 0.70 |

מן הטבלה עולה כי בעקבות שינוי שיעור הריבית, השלכות של ה-Basis Risk על דיוק הגידור חזקות יותר.

לסיכום ניתן לומר כי כאשר משתמשים בחוזה עתידי בעל טווח לפקיעה ארוך מתקופת החשיפה של נכס הבסיס, דיוק הגידור משתנה כפונקציה של שער הספוט בעת סגירת הפוזיציה ומרכיבים אחרים של נוסחה 3.9.

### 3.3.3 <u>גידור סיכון סיסתמטי במניות</u>

בנוסף להפרש בין תקופת החוזה העתידי לבין תקופת החשיפה, קיימת סיבה נוספת ל-Basis Risk. סיכון זה קיים כאשר מגדרי סיכונים משתמשים בחוזים עתידיים על נכס בסיס שאינו זהה לחלוטין לנכס/התחייבות שברצונם לגדר. כאשר נכס הבסיס בחוזה אינו זהה לנכס (התחייבות) המגודר, עלול להיווצר פער בין שינויים במחיר הנכס המגודר לבין שינויים במחיר החוזה. דוגמאות לכך הן חוזים על מדדי מניות (המשמשים לגידור של מניות ספציפיות), חוזים על סחורות (סוג של סחורה שאותה מגדרים אינו זהה לסוג סחורה המשמשת כנכס הבסיס בחוזה) וחוזים על איגרות חוב ממשלתיות, עליהם נעמוד בהרחבה בפרק 4.

לא תמיד תיק מניות מורכב ממניה בודדת שקיים עליה חוזה עתידי או ממניות המרכיבות מדד שקיים עליו חוזה עתידי. במקרים בהם ביתא (ראה תיבה 3.2) של תיק המניות שונה מביתא של נכס הבסיס של החוזה, יש להתחשב בשוני זה בעת חישוב כמות החוזים לגידור.

**<u>תיבה 3.2 – סיכון סיסטמתי לעומת סיכון לא סיסטמתי</u>**

בשנות השישים של המאה ה-20 פיתח W. Sharpe שני מודלים מהחשובים במימון. - SIM (Single Index Model) שפותח ב-1963 ו-CAPM (Capital Asset Pricing Model) ב-1964. על פי SIM מחירי מניות מושפעים משני פקטורים – פקטור ראשי, המשפיע על כל המניות ופקטור נוסף, ייחודי לכל מניה. הפקטור הראשי על פי המודל הנו שינוי במדד הכולל את כל המניות הנסחרות בשוק (או רוב השוק). עוצמת השפעת השינוי של המדד משתנה ממניה למניה והיא נמדדת על ידי ביתא (β) והיא מבטאת את הסיכון הסיסטיתטי של המניה. ביתא של 1 משמע כי שינוי של אחוז אחד של השוק גורם בממוצע לשינוי זהה במחיר המניה. ביתא של 1.5 משמע כי שינוי של אחוז אחד של השוק גורם לשינוי ממוצע של 1.5 אחוז במחיר המניה. שינוי במחיר המניה שלא מוסבר על ידי ביתא מבטא את הסיכון הלא סיסתמטי של המניה והוא נגרם מהתפתחויות הקשורות לחברה עצמה.

מספר חוזים הדרושים לגידור התיק (יחס הגנה) מחושב על פי הנוסחה הבאה:

$$h = \frac{V_P}{S_I \times M} \times \beta_P \qquad (3.17)$$

כאשר:

- $V_P$ – שווי שוק של תיק המניות
- $S_I$ – גובה המדד, המשמש כנכס הבסיס בחוזה העתידי
- $M$ – מכפיל החוזה

**דוגמא 3.16**

נניח כי משקיע מחזיק תיק מניות ע"ס 1 מיליון ש"ח:

| מניה | משקל | ביתא |
|---|---|---|
| טבע | 30% | 0.99 |
| לאומי | 25% | 1.28 |
| אפריקה | 25% | 1.37 |
| בזק | 10% | 0.89 |
| הראל | 10% | 1.04 |

ביתא של התיק הינה ממוצע משוקלל של ביתות ושווה במקרה זה ל-1.15. נחשב כעת את כמות החוזים על מדד ת"א-25 שיש למכור, אם נתון כי מדד ת"א 25 עומד על 830 נקודות.

$$h = \frac{V_P}{S_I \times M} \times \beta_P = \frac{1{,}000{,}000}{830 \times 100} \times 1.15 = 12.05$$

על פי החישוב, על מנת לגדר את התיק, יש למכור 12 חוזים.

יש להדגיש כי אי דיוק של שימוש בחוזים על מדד מניות לצורך גידור תיק מניות עלול להיות מהותי. ראשית, יש לזכור כי החוזים אינם מגדרים את הסיכון הלא סיסתמטי וככל שהתיק פחות מפוזר, הסיכון הלא סיסטמטי גדול יותר. בנוסף, נתוני הביתות הם נתונים היסטוריים והתנודתיות בעתיד של כל מניה יחסית למדד עלולה להיות שונה.

### 3.3.4 גידור מתגלגל (Stack and Rolling Hedge)

כאשר רוצים לגדר נכס/התחייבות במשך תקופה ארוכה מתקופת החוזים הקיימים או שהחוזים הקיימים הם מספיק ארוכים, אך אינם מספיק סחירים[10], מגדרי סיכונים משתמשים לעיתים במה שמכונה "גלגול חוזים" (Rolling). גלגול החוזה מתבצע על ידי סגירת פוזיציה קיימת לפני תאריך הפקיעה ופתיחת פוזיציה חדשה בחוזה ארוך יותר. בכל גלגול גלום סיכון הנובע מההפרש בין מחיר החוזה הפוקע לבין מחריר החוזה החדש.

[10] בדרך כלל רוב המסחר מתקיים בחוזים קצרים (עד כמה חודשים) ובחוזים ארוכים יותר מחזורי מסחר דלים.