

דפוסי השקעות בחרושת*

אברהם בן כסמ

1. מבוא

בשנים 1955 עד 1968 חלה התפתחות רחבת ממדים בחרושת. התפתחות זו התבטאה בהשקעות, בתעסוקה ובתפוקה. בתקופה הנסקרת גדל מלאי ההון בחרושת כמעט פי 4, מספר המועסקים בענף עלה פי 2.2 והתפוקה — פי 5. שיעורי גידול אלה הם יוצאי דופן לגבי תקופה של 14 שנים. מובן, שאין לנתק את ההתפתחות המהירה של החרושת מהתפתחות הכללית במשק, ומעל לכל — הגידול הרב באוכלוסייה בעקבות העלייה ארצה. מטרת עבודה זו היא לחקור את הגורמים העיקריים שקבעו את התפתחות ההשקעה ומלאי ההון, וכן לאפיין את תהליך ההשקעה בענפי החרושת.

שתי התפיסות העיקריות, המקובלות כיום בחקר ההשקעות, הן:

א. עקרון המאיץ. גישה זו קיבלה דחיפה גדולה במחקריו של אייזנר [5,4,3]. התיאוריה של המאיץ התבססה על מציאת קשר בין ההשקעות לבין השינויים בתפוקה בעבר והרווחים. מגרעותיה העיקריות של התיאוריה היו בהנחת פונקציות ייצור של פרופורציות קבועות ובהנחה שקיימת נצילות מלאה של גורמי הייצור.

קבוצה נוספת של חוקרים, ביניהם מאיר וקו [16], המתזיקה גם היא בתיאורית המאיץ, סייגה תיאוריה זו במגבלת המימון. לטענתם, שינויים בביקוש לתפוקה יוצרים אמנם ביקוש להון, אולם אין ביקוש זה יכול לצאת מהכוח אל הפועל אם אין הפירמה יכולה לממן את הרחבת המפעל או את חידושו. לכן תלויות השקעותיה גם ברווחים, בנזילות ובהלוואות לזמן ארוך שביכולתה לקבל.

ב. התפיסה השנייה בתיאורית ההשקעות היא זו של יורגנסון (8, 9, 10, 11, 12); תיאוריה זו צמודה לגישה הניאוקלאסית של הצבר הון אופטימלי יותר מכל תיאוריה אחרת. יורגנסון גורס, כי הביקוש לשירותי הון מצד הפירמה נקבע על ידי מציאת התכנית האופטימלית, שתביא למקסימום את הרווח של היצרנים, תחת המגבלה של פונקצית הייצור, כשפונקצית הייצור היא מסוג קוב-דוגלאס. התוצאה שהתקבלה היתה קשר סיסטמטי בין ההשקעות לבין השינויים בתפוקה ובמחיר שירותי ההון. דרך מחיר שירותי ההון נקבעה גם השפעתם של מחיר נכסי ההשקעה, שער הריבית, שיעור הפחת ושיעור המס על רווחי החברות, על הביקוש לשירותי הון. העבודה הראשונה בישראל, שבה נחקרה התנהגות ההשקעות על בסיס התיאוריות שנסקרו לעיל, נערכה בידי מרדכי עטייה [27]. במחקרו של מ' עטייה נבדקה התנהגות ההשקעות במדגם של פירמות גדולות וותיקות בענפי המתכת והטקסטיל.

בחיבור זה ניסינו לאמוד את משוואות הביקוש להשקעות בשלוש הגישות האחרונות שהוזכרו: (א) גישת הצבר ההון האופטימלי; (ב) עקרון המאיץ; (ג) השפעת מגבלת המימון. המחקר נערך ברמה של הענף לגבי 18 ענפים ראשיים בתעשייה.

* מאמר זה הוכן על בסיס חלק מעבודת גמר לתואר מוסמך, שהוגשה לפרופ' מ' ברונו ולפרופ' ד' לבהרי באוניברסיטה העברית. העבודה בשלמותה פורסמה בידי מחלקת המחקר של בנק ישראל. ראה [21].

2. הממצאים העיקריים

א. תהליך ההשקעה הוא תהליך ממושך, שראשיתו בגידול שחל בביקוש לתפוקת הענף. הגידול בביקוש למוצרים יוצר תמריץ להרחבת המפעלים הקיימים ולהקמת מפעלים חדשים; אולם מהגידול בביקוש למוצרים ועד להחלטה להשקיע, וממנה ועד לגמר ביצוע ההשקעה, חולף זמן רב. תיאוריה זו נבדקה בעזרת מודל המאיץ. התוצאות שהתקבלו הן:

1. הפיגור הממוצע בין הגידול בביקוש למוצרים לבין ההשקעה בציוד היה כשנה וחצי עד שנתיים, ואילו הפיגור הממוצע בין השינוי בביקוש לתפוקה לבין ההשקעה במבנים היה כשנתיים וחצי עד שלוש שנים. הסיבה לתופעה זו נעוצה בתהליך הממושך יותר של בניית מבנה לעומת רכישת ציוד.

2. משך תהליך ההשקעה תלוי גם בענף. ההבדלים בין הענפים במידת הפיגור שבין הגידול בביקוש לבין ההשקעה הם בתחום של שנה.

3. השפעת השינויים בתפוקה על ההשקעות בציוד גדולה יותר מאשר השפעתם על ההשקעות במבנים, כנראה משום שהציוד מהווה כ-70 אחוזים במוצא מסך ההשקעה.

ב. בעזרת תיאורית הצבר ההון האופטימלי נבדקה השפעת מחיר שירותי ההון ומחיר

התפוקה על ההשקעות. ב-13 ענפים נמצא, כי קיים קשר חיובי בין ההשקעה לבין מחיר ההון יחסית למחיר התפוקה. בענפים, שבהם המתאם היה שלילי, כמו בענפים טקסטיל וכימיקלים, יש להניח, ששיקולי כדאיות אינם גורם חשוב בקבלת החלטות על השקעות בענף.

ג. לקצב ההתיישנות של ההון הקיים יש חשיבות רבה בקביעת רמת ההשקעות. כמחצית

מההשקעות בתעשייה נועדו להחליף הון שיצא ממעגל הייצור. או הון, שכושר ייצורו פחת עקב התבלות. השערה זו נבדקה הן במסגרת מודל המאיץ והן במסגרת מודל הצבר ההון האופטימלי ונמצא כי:

1. מקדמי מלאי ההון, המשקפים את שיעור הפחת, היו חיוביים במרבית הענפים. סדרי הגודל של מקדמים אלה, שנאמדו במסגרת המודל, היו קרובים בדרך כלל לשיעורי הבלאי בפועל.

2. תוצאות מקדמי ההון בציוד טובות מהתוצאות שהתקבלו במבנים. בציוד היו המקדמים חיוביים ב-14 ענפים ומובהקים ב-10 מהם. במבנים היו המקדמים חיוביים ב-12 ענפים ומובהקים ב-7 מהם. ההצלחה הפחותה של המבנים נובעת, כנראה, מכך, שמלאי ההון הגיאו-מטרי אינו משקף את כושר הייצור של המבנים. שיטת הגרט משקפת טוב יותר את כושר הייצור של המבנים.

3. אומדני שיעור הבלאי ברגרסיות הציוד גבוהים, בדרך כלל, מאומדני שיעור הבלאי ברגרסיות המבנים. ממצא זה תואם את הנחתנו, שאורך חיי המבנים גדול מאורך חיי הציוד.

ד. לרווחי המפעלים היתה השפעה חיובית על ההשקעות כמעט בכל הענפים.

ה. במימון ההשקעות קיימת חשיבות רבה להלוואות לזמן ארוך ממקורות ממשלתיים.

הלואות אלה ניתנות למפעלים מאושרים בריבית נמוכה. השפעתן על ההשקעות היא כפולה: ההשפעה הראשונית היא הרחבת אפשרויות המימון העומדות בפני המשקיע; השנייה מתבטאת בעידוד ההשקעות על ידי הסובסידיה הגלומה בהלוואות אלה. במסגרת העבודה נמצא:

1. להלוואות לזמן ארוך השפעה חיובית ומובהקת על ההשקעות. אולם תרומתן להסבר נמוכה משל גורם הרווחים. יש לראות זאת לאור העובדה שהלוואות ממנות במוצא רק שליש מההשקעה.

2. הלוואות לזמן ארוך הן ממקורות ממשלתיים וניתנות למפעלים מאושרים בריבית נמוכה. השפעתן של הלוואות ניכרה במיוחד בענף הטקסטיל, בכימיקלים ובענפי המתכת. ענף הטקסטיל היה הענף המועדף ביותר מצד הממשלה, לאור ציפיותיה להגביר באמצעותו את

התעסוקה באזורי הפיתוח וכן להפכו לענף יצוא. בענף זה ובענף הכימיקלים, בניגוד לענפים האחרים, השפעת ההלוואות הממשלתיות על ההשקעות גדולה בהרבה מהשפעת הרווחים. 3. עצמת מקדמי ההלוואות ברגרסיות הציוד גבוהה מזו שברגרסיות המבנים. זו תוצאה ישירה של מדיניות הממשלה, לפיה הועדף להעניק הלוואות בשיעור גבוה לציוד לעומת מבנים.

1. לסיכום יצוין כי הגורמים הכלכליים השונים שהוזכרו אינם משפיעים באותה מידה על כל הענפים. בענפים מסוימים יש השפעה מכרעת על ההשקעות לגורמי הכדאיות והמחיר, כמו בענף הילומים. בענפים אחרים, כמו מכונות ומוצרי מתכת, יש השפעה חיובית ומובהקת לכל הגורמים הכלכליים שצוינו לעיל. מובן, שקיימים גם ענפים, שהשפעת כוחות השוק עליהם מועטת. והם מושפעים יותר מהחלטות מוסדיות ומתמיכות ממשלתיות (ראה ענף הטכסטיל וענף הכימיקלים).

3. רפואי התנהגות ההשקעות — דיון אקונומטרי

בפרק זה יובא ניתוח אקונומטרי של הגורמים, הקובעים את ההשקעות. נציג וננתח כאן את המקדמים בקווי הרגרסיה, שהתיאוריה שלהם הוכחה בפרק א'. המשוואות שנאמדו הן לינאריות והן נאמדו בשיטת הריבועים הפחותים.

אמידת הרגרסיות התבססה על 14 תצפיות בלבד בסדרות עתיות שנתיות. המספר המצומצם של התצפיות יש בו כדי לפגוע במובהקות של המקדמים; אולם יש לציין, כי בחלק גדול למדי של הענפים התוצאות שהתקבלו היו מובהקות, למרות המספר הקטן של התצפיות. בקשר לכך יצוין, כי יש הגורסים, שאין ליחס חשיבות רבה למובהקות של המקדמים אלא רק לסימנם ולגודלם. לפי גישה אחרת, יש להחליף את התנאי למובהקות בתנאי למקסימום R^2 . במקרה זה המסקנה היא שיש להכניס לרגרסיה כל משתנה שה- T value שלו גדול מ-1. נזכיר כאן שדרישה לרמת מובהקות של 5% מציבה תנאי שה- T value יהיה גדול מ-2 בערך.

השימוש בסדרות עתיות יוצר שתי בעיות:

(א) קיים סיכוי, שההתנהגות משתנית במשך הזמן, ולכן אין בתוצאות המתקבלות כדי לשקף נכונה את התנהגות המשקיעים כיום. אין לקבל טענה זו לגבי הנושא הנחקר בעבודה זו, משום שהמשתנים שנבדקו כמסבירים את ההשקעות הם גורמים בסיסיים בתאוריה של הפירמה, וסביר להניח, שהשפעתם על ההשקעות היתה קיימת במשך כל התקופה. גם אם חל שינוי כלשהו בהתנהגות, אין לצפות ששינוי זה יהיה מהותי בתקופה של 14 שנים.

(ב) שימוש בסדרות עתיות יוצר בעיה של מתאם סדרתי. במשקים צומחים קיימת מגמת גידול במרבית המשתנים הכלכליים, ולכן אמידת רגרסיה בין משתנים בסדרה עתית עלולה להצביע על קשר שמקורו בזמן ולאודווקא קשר כלכלי. השערה זו נבדקה על ידי מבחן דרבין ווטסון. נמצא, כי בשתי משוואות בלבד¹ (מתוך 112) קיים מתאם סדרתי חיובי. ביתר המשוואות נמצא, כי במחצית מהן יש לדחות את ההשערה של מתאם סדרתי, ולגבי המחצית השנייה נמצא, כי לא ניתן לדחות ולא ניתן לקבל את ההשערה של מתאם סדרתי. ההסבר לחוסר מתאם סדרתי נובע מאי הסדירות בהשקעות לעומת הסדירות היחסית בהתרחבות התפוקה ובשינויים במחירים.

משוואות הרגרסיה שאמדנו התבססו על מציאת קשר בין ההשקעות לבין השינויים בתוצר בפיקורים שונים, מלאי ההון, השינויים במחירים, הרווחים והמימון הציבורי. בבחירת המשתנים, ובעיקר בבחירת הפיקורים הרלוונטיים בכל אחד מהמודלים, התעוררו שתי בעיות:

(א) מספר הפיקורים של המשתנים הבלתי תלויים שיש להכניס למשוואות שנאמדו.

¹ מתאם סדרתי התקבל במשוואות המבנים של ענף עור ומוצריו במודלים: מאיץ ויורגנסון.

(ב) בעיית המולטיקולינאריות.

בחירת הפיגורים שיש להכניס לרגרסיות נעשתה בשתי דרכים: האחת — על ידי בדיקת מקדמי המתאם בין כל משתנה בפיגורים שונים לבין ההשקעות, והאחרת — על ידי הרצת הרגרסיות העיקריות עם שינויים בתפוקה בפיגורים של עד 4 שנים. נראה, שזה הפיגור המקסימלי שיש בו כדי להשפיע על ההשקעות; בדרך כלל היו הפיגורים קטנים יותר. בחירת הפיגורים שנכנסו לרגרסיות הסופיות נעשתה על פי עצמת המקדמים, מובהקותם ומגמתם ברגרסיות הניסיון. אם ניכר במקדמים, שעצמתם פוחתת החל מפיגור מסוים, נכנס גורם זה לשיקולים בקביעת הפיגור המקסימלי.

מולטיקולינאריות היא תופעה של מתאם גבוה בין חלק או בין כל המשתנים הבלתי תלויים. כאשר המשתנים המסבירים תלויים במדה רבה זה בזה, לא ניתן להפריד את השפעתו של כל משתנה על המשתנה התלוי. הכנסת משתנים אלה ברגרסיה אחת מטה את המקדמים במדה ניכרת. בדיקת מערכת מקדמי המתאם בין המשתנים המסבירים איפשרה לאתר ולמנוע את כניסתם של משתנים, שהמתאם ביניהם גבוה, לרגרסיה אחת. בניתוח מודל המאיץ נעמד על בעיה זו ביתר פירוט.

הערכת התוצאות שהתקבלו מהרגרסיות התבססה על המאפיינים הבאים: גודלם של המקדמים וסבירותם, מובהקות המקדמים, הפיגורים בעלי ההשפעה הגדולה ביותר, ההסבר שתרמו המשתנים הבלתי תלויים לרגרסיה, ההבדלים בין משוואות המבנים והציוד וההבדלים בין משוואות ההשקעה הגולמית וההשקעה הנקייה. ננסה לאפיין כל ענף על ידי הגורמים המשפיעים עליו ביותר, ונעמוד על הסיבות להבדלים בין ענפים שונים; כן נערוך השוואה של התוצאות עם תוצאות שהתקבלו במחקרים דומים שנעשו בארה"ב. השוואה נוספת בעלת חשיבות תיערך עם תוצאות עבודתו של מ' עטייה² על דפוסי ההשקעות של חברות גדולות וותיקות בענפי המתכת והתקסטיל בישראל.

אמידת הרגרסיות בתכנית Stepwise Regression איפשרה לקבוע את דירוג המשתנים לפי תרומתם לרמת ההסבר ואת חלקו של כל משתנה בהסבר הכללי.

א. עקרון המאיץ (מודל איזנר)

סיכום עקרון המאיץ התבסס על עבודותיו של איזנר². הגורם העיקרי, המשפיע על הביקוש לנכסי הון, הם השינויים בביקוש לתפוקת הפירמה. תהליך ההשקעה מורכב ממספר שלבים: תחילה חל גידול בביקוש לתפוקת הענף. הגידול בביקוש לתפוקה יוצר ביקוש לשירותי הון. בעקבות הביקוש להון יש לבצע תכניות הנדסיות וכלכליות — תכנון הפרויקט מבחינה טכנית ותקציבית, ולבסוף — ביצוע הפרויקט. ביצוע הפרויקט כשלעצמו הוא תהליך ממושך; משך הביצוע שונה מענף לענף והוא תלוי באופי המפעל, בגודלו ובהרכב המבנים והציוד שבו. במחירים אמפיריים נמצא כי תהליך ההשקעה מרגע החלטה על ביצוע ההשקעה ועד לגמר הפרויקט נע בין שנה לארבע שנים. ברור, שתהליך ההשקעה שתואר לעיל אינו תופס לגבי כל פרויקט, היות ומפעלים רבים מוקמים לאו דווקא כתוצאה מגידול בביקוש לתפוקת הענף, אלא גם כתוצאה ממדיניות ממשלתית, החלפת יבוא, שינוי במערכת המחירים וכדומה.

מאחר שתהליך ההשקעה הוא ממושך, יגרור שינוי בתפוקה בשנה מסוימת השקעות במשך מספר שנים לאחר מכן, עד תום ביצוע הפרויקט. הגורמים העיקריים הקובעים את מידת הפיגור ואת מהירות התגובה של ההשקעות לשינויים בתפוקה הם:

(א) עלייה פרמננטית בביקוש לתפוקת הפירמה. המשקיעים ישהו את החלטתם להשקיע עד אשר יווכחו לדעת, שהגידול, שחל בביקוש, הוא פרמננטי ולא חולף. לכן תגיב ההשקעה

² ראה [3, 4, 5].

לשינויים בביקוש בפיגור מסוים. גורמים נוספים, היוצרים פיגור, הם תהליכי ההשקעה עצמם. הנמשכים מספר שנים.

(ב) השקעות ההרחבה תלויות גם במידת הניצולת של ההון.

גידול בביקוש, כאשר אין ניצולת מלאה של ההון, רק יגדיל את ניצולת ההון ולא יגרום להשקעות חדשות.

(ג) ההשקעות תלויות גם בציפיות לרווחים בעתיד.

הנחות המודל:

(א) פונקציית ייצור תק"ל הקבועה לאורך זמן ופרופורציות קבועות בין גורמי הייצור.

(ב) ניצולת מלאה של כושר הייצור.

(ג) כל השינויים בתפוקה הם פרמננטיים.

נסמן:

$$I = \text{השקעה גולמית}$$

$$Y = \text{תפוקה}$$

$$K = \text{מלאי ההון}$$

$$D = \text{סך הפחת}$$

עלייה בתפוקה תגרום לסדרה של עליות במלאי ההון ב- התקופות הבאות, ולכן

$$\Delta K_t^t + m \quad \text{כאשר} \quad (1) \quad \Delta Y_t \rightarrow \Delta K_t^t + \Delta K_{t+1}^t + \dots + \Delta K_{t+m}^t - 1$$

הוא הגידול במלאי ההון בתקופה $t + m$, הנגרם כתוצאה משינוי בתפוקה בתקופה t . אלטרנטיבית ניתן לטעון, שההשקעה בשנה מסוימת היא פונקציה של השינויים בתפוקה בשנים הקודמות, ולכן ננסח זאת כלהלן:

$$(2) \quad \Delta K_t = \Delta K_t^t + \Delta K_{t-1}^t + \dots + \Delta K_{t-m}^t + 1$$

כאשר ΔK_{t-m}^t הוא השינוי במלאי ההון בתקופה t הנגרם כתוצאה משינוי בתפוקה בתקופה $t-m$

$$(3) \quad \Delta K_t = I_t - D_t$$

ובמונחי השינויים בתפוקה נקבל מתוך משוואות (1), (2) ו-(3) ומתוך ההנחה, שפונקציית

הייצור מקיימת תק"ל ופרופורציות קבועות את:

$$(4) \quad I_t = \beta_0 + \beta_1 (Y_t - Y_{t-1}) + \beta_2 (Y_{t-1} - Y_{t-2}) + \dots + \beta_m (Y_{t-m+1} - Y_{t-m}) + D_t$$

$$I_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_i (\Delta Y_{t-i}) + D_t$$

כאשר β_i הוא מכפלה של יחס הון-תפוקה במקדם פיגור. מקדם הפיגור מתאר את משך הזמן

הממוצע העובר בין הגידול בתפוקה לבין ביצוע ההשקעה המתחייב ממנה.

תיאורית המאיץ יעילה בעיקר, כאשר יש עלייה בתפוקה, והמשק מצוי בתעסוקה מלאה.

בתקופות של ירידה בתפוקה או בתקופות של יציאה משפל— עקרון המאיץ אינו פועל. כאשר

קיים עודף כושר ייצור, סביר להניח, שעלייה בביקוש לתפוקת הענף תביא הגדלת ניצולת בלבד.

במודל זה אנו מניחים, כי למקדמי המאיץ אופי לינארי; הגחה זו מהווה מגבלה במודל. סביר,

שפעולת המאיץ היא בלתי לינארית ובלתי סימטרית. ראשית, ירידה בביקוש לא תגרום, בהכרח,

להקטנת ההון; אם יחול שינוי בהון הוא לא יהיה באותה פרופורציה שהיתה נגרמת כתוצאה

מעלייה בביקוש. שנית, מהירות התגובה של ההשקעות לשינויים בתוצר אינה אחידה — עלייה

בתוצר ובמכירות תגרום לעלייה איטית של ההשקעות, בעוד שתגובת ההשקעות לירידה בתוצר היא מהירה יותר. מבחינה טכנולוגית, הזמן הנדרש בין ההחלטה לבצע השקעה ועד לביצועה הוא ממושך יותר מאשר הזמן, הנדרש בין ההחלטה לבטל השקעה מתוכננת ועד הפסקה, או דחייה, בהקמת הפרויקט למעשה. התנהגות המשקיעים ב"כניסה" למיתון וב"יציאה" ממנו משמשת עדות לטענה זו.

מודל המאיץ הוא, איפוא, מודל פשטני מאוד, המתאר רק חתך אחד, הבוחן את הגדלת ההון כתוצאה מהרחבת התפוקה, בהנחה שלא חלו שינויים ביתר הגורמים. למעשה, זו עקומת ביקוש להון, הנגזרת מפונקציית הייצור בלבד, בלי להביא בחשבון את מחירי שיווי המשקל, הקיימים בשוק המוצרים ובשוק גורמי הייצור. עקומת ביקוש זו מציגה ביקוש במובן הטכנולוגי יותר מאשר במובן הכלכלי, משום שלא באה כאן לידי ביטוי השפעת השינויים במחיר המוצר, במחיר ההון ובשכר העבודה, המהווה גורם ייצור תחליפי להון. מודל המאיץ מזניח גם את השפעת המדיניות הממשלתית, שבישראל נודעת לה חשיבות רבה, לאור התמיכות הרבות הניתנות למשקיעים.

תיאוריית המאיץ, שהוצגה לעיל, מתארת את מנגנון הרחבת ההון, אולם יש לזכור, כי חלק גדול מההשקעה בענף נועד להחליף הון שהתבלה ויצא ממעגל הייצור. לכן יש להוסיף למערכת את הגורמים להשקעות שנועדו להחליף הון שהתבלה. החלפת הון שהתבלה, בניגוד להרחבת כושר הייצור, חוזרת מדי שנה, כל עוד אין ירידה בביקוש לתפוקה. בהנחה שכושר הייצור של הנכס פוחת על פני זמן, הרי חידוש ההון שהתבלה מהווה פרופורציה מסוימת ממלאי ההון בתחילת השנה. ברור, שגם לביצוע השקעות, שנועדו להחליף הון שהתבלה, נדרש זמן ממושך; אולם כיוון שההון הנועד להחלפה ממשיך להיות מופעל עד למועד ביצוע החלפה, הרי יש להניח, כי לא קיים פיגור בין הביקוש לנכסי השקעה, שנועדו להחלפות בלאי, לבין ביצוע השקעה זו בפועל.

כלומר השקעה למטרת החלפת הון שהתבלה תבוטא ע"י:

$$D_t = \gamma K_t$$

ולכן משוואת המאיץ שנאמדה היא:

$$I_t = \alpha + \sum_{i=0}^m \beta_i (Y_{t-i} - Y_{t-i-1}) + \gamma K_t \quad \text{כאשר}$$

I = השקעה גולמית

Y = הערך המוסף

K = מלאי ההון הנקי

כל המשתנים הם במחירים קבועים.

1. השקעות למטרת החלפה

בחינת תיאורית החלפה במודל המאיץ הוכיחה את עצמה כגורם בעל משקל בהסברת ההשקעות. מקדם מלאי ההון היה חיובי כמעט בכל הענפים בצידוד ובמרבית הענפים במבנים. סדרי הגודל של מקדם מלאי ההון ברוב הענפים היו קרובים מאוד לשיעורי הבלאי בפועל. ממצא זה מחזק את הצלחתה של תיאורית החלפה, וכן יש בו כדי להעיד, שסדרת מלאי ההון שנבנתה בעבודה זו מהימנה למדי.

אומדני שיעור הבלאי בצידוד במודל המאיץ טובים לאין ערוך מאומדני שיעור הבלאי במבנים. מקדם ההון בצידוד היה חיובי ב-15 מתוך 17 ענפים ומובהק ב-9 מהם. מקדם ההון במבנים היה חיובי ב-10 ענפים ומובק ב-4 מהם (ראה לוחות 1, 2). נראה, שהצלחה הפחותה של מקדם ההון

במבנים נעוצה בשיטת החישוב של מלאי ההון. הנחת פחת יורד גיאומטרית מתאימה יותר לצידוד מאשר למבנים. השירות שמספק המבנה הוא קבוע במדה רבה במשך כל חייו, וכמעט שאינו פוחת לאורך זמן. שיטת הגרט משקפת טוב יותר משיטת הפחת הגיאומטרית את כושר הייצור של המבנים. אולם עקב מגבלות סטטיסטיות לא ניתן היה לחשב את מלאי ההון הגולמי במבנים.³

גם סדרי הגודל של מקדם מלאי ההון בצידוד סבירים יותר מאשר במבנים. בצידוד התקבלו תוצאות טובות במיוחד בענפים מזון, טקסטיל, הדפסה והוצאה לאור, גומי ופלסטיק, מינרלים אל-מתכתיים, יהלומים, מוצרי מתכת וכלי הובלה. בענפים אלה נע שיעור הבלאי הנאמד בן 5 ל-15 אחוזים. בענפים מכוונות וצידוד חשמלי ואלקטרוני היו מקדמי ההון חיוביים ומובהקים באחוז אחד, אולם הם גבוהים במדה ניכרת משיעור הבלאי בפועל. בעיקר אמורים הדברים לגבי שיעור הבלאי הנאמד בענף צידוד חשמלי ואלקטרוני המגיע ל-85 אחוזים. ברור, שתוצאה זו בלתי סבירה והיא מרמזת על הטיה כלפי מטה באומדן ההון. גם במודל יורגנסון (הנסקר בסעיף הבא) היה אומדן הבלאי בענף זה גבוה במדה ניכרת משיעור הבלאי בפועל.

בענפים, בהם מקדם ההון היה חיובי, הוא גבוה יותר בצידוד מאשר במבנים. תוצאה זו הגיונית ותואמת את השערותנו, שאורך חיי הצידוד קצר מזה של המבנים.

על חשיבותו של ההון בהסברת ההשקעות ניתן ללמוד גם מתרומתו של משתנה זה להסבר. במחצית הענפים, הן במבנים והן בצידוד, נכנס משתנה ההון ב- הראשון, כלומר תרומתו להסבר הייתה הגבוהה ביותר. ביתר הענפים תפס משתנה ההון את המקום השני בין הגורמים המסבירים את השקעות (ראה לוח נ"ד—19).

2. מקדמי התאוצה

באמידת מקדמי התאוצה יש חשיבות רבה לקביעת הפיגורים הרלוונטיים בתפוקה ולעצמת ההשפעה שיש לכל פיגור על ההשקעה. בניסיון מוקדם שערכנו הרצנו את ההשקעות עם שינויים בתוצר בפיגור של עד 4 שנים. ההשערה הייתה, שהשינויים בתפוקה לפני למעלה מ-4 שנים אינם משפיעים בצורה כלשהי על ההשקעות השנה. גם פיגור של 4 שנים הוא מוגזם והשפעתו על ההשקעות היא אפסית כמעט בכל הענפים. תוצאות רגרסיות הניסיון הוכיחו השערה זו. חיזוק להשערה הנ"ל ניתן למצוא במחקר על הבשלת ההשקעות בתעשייה, שביצע מחלקת התכנון של משרד המסחר והתעשייה.⁴ מחקר זה העלה, כי תהליך ההשקעה מיום התכנון ועד גמר ביצוע הפרויקט נמשך כ-26 חודשים במפעלים חדשים ו-23 חודשים במפעלים שביצעו הרחבות.⁵ אם נוסיף לתקופה זו פיגור של חצי שנה עד שנה בין ההחלטה להשקיע לבין התחלת התכנון, נמצא, כי הפיגור המקסימלי בין הגידול בתפוקה להשלמת ההשקעה המתוכננת הוא כשלוש וחצי שנים. רגרסיות הניסיון אפשרו לאתר את הפיגורים בתפוקה המשפיעים על ההשקעות בכל ענף. בהרצה מחודשת שנעשתה הוכנסו לרגרסיות רק השינויים בתפוקה שהיתה להם השפעה על ההשקעות. לגישה זו מספר יתרונות:

- (א) צמצום מספר המשתנים מגדיל את מספר דרגות החופש ואת מובהקות המקדמים. בעבודה זו יש לכך חשיבות, לאור המספר הקטן של התצפיות.
- (ב) עדיף למקד את הדיון רק באותם משתנים שיש להם השפעה על ההשקעות.
- (ג) שיטת בחירת המשתנים אפשרה להדגיש את ההבדלים בין הענפים. סביר להניח, שהשפעת השינוי בתפוקה פועלת על ענפים שונים בפיגורים שונים. הפיגורים מושפעים ממדת הטרוניטוריות של השינויים בתפוקה, מהגודל הממוצע של המפעלים בענף ומהרכב

³ על המגבלות הסטטיסטיות באמידת מלאי ההון ראה א' בן בסט [21], בנספח ב' עמ' 76—73.

⁴ המחקר טרם יצא לאור. הציטוט מתייחס לטיטה מוקדמת, בה ניתנו התוצאות משלב א' של המחקר.

⁵ נתון זה הוא ממוצע לסך התרושת. תקופת ההבשלה הקצרה ביותר הייתה 20 חודשים והארוכה ביותר 42 חודשים.

המבנים והציוד בנכסים. אפיון הענפים בחרושת על ידי פיגורים שונים בתפוקה ניתן למצוא גם בעבודתו של יורגנסון.

תוצאות מקדמי המאיץ שהתקבלו ברגרסיות הסופיות מעידות על הצלחה של תיאוריה זו בהסברת ההשקעות. ב-13 ענפים ברגרסיות הציוד וב-15 ענפים ברגרסיות המבנים התקבלו מקדמים חיוביים ובעלי סדר גודל סביר. המקדמים לא היו מובהקים בכל הענפים. תוצאות חיריות ומובהקות התקבלו בשבעה ענפים בציוד: טקסטיל, הדפסה והוצאה לאור, גומי ופלסטיק, כימיה ונפט, מינרלים אל-מתכתיים, מוצרי מתכת ומכונות. במבנים היו תוצאות חיוביות ומובהקות למקדמי המאיץ בתשעה ענפים: מזון, עץ ומוצריו, הדפסה והוצאה לאור, גומי ופלסטיק, כימיה ונפט, מינרלים אל-מתכתיים, מוצרי-מתכת, מכונות וכלי הובלה (ראה לוחות 1, 2).

עצמת מקדמי המאיץ בציוד הייתה גבוהה מעצמתם במבנים במרבית הענפים. הסיבה לכך נעוצה במשקלו הגבוה של הציוד בהשקעות. תופעה זו בולטת במיוחד בענפים בהם משקל הציוד בהשקעות הוא למעלה מ-70 אחוזים כמו כימיה ונפט, מינרלים אל-מתכתיים, מתכת בסיסית, מוצרי מתכת ומכונות.⁶ גם בעבודתו של מ' עטייה⁷ על דפוסי ההשקעות בענפי המתכת והטקסטיל הייתה עצמת מקדמי המאיץ בציוד גבוהה מעצמתם במבנים; בעיקר בלטה תופעה זו בענפי המתכת — תוצאה שיש לה אישור גם בעבודה זו.

הבדל חשוב נוסף בין משוואות המבנים לבין הציוד הוא בפיגור שבין השינוי בתפוקה לביצוע ההשקעה. הפיגור המקסימלי בציוד היה במוצע שנתיים וחצי⁸ ובמבנים שלוש וחצי שנים. רק בשני ענפים בציוד הייתה לפיגור השלישי (ΔY_{-3}) השפעה על ההשקעות, בעוד שבמבנים ניכרת תופעה זו בשישה ענפים. הפיגור הממושך יותר בין השינוי בתפוקה לבין ההשקעות במבנים, לעומת ההשקעות בציוד, בא על ביטוי גם בריכוז של הפיגורים המובהקים ובעלי העצמה הגדולה ביותר: בציוד מتركוזים המקדמים החיוביים והמובהקים בפיגור של חצי שנה (ΔY) עד שנה וחצי. במבנים השינויים בתפוקה בעלי ההשפעה הגדולה ביותר והמובהקים הם ΔY_{-1} ו- ΔY_{-2} . אישור נוסף למסקנה זו נמצא ב-Stepwise Regression: במשוואות הציוד נכנסו לרגרסיה, בדרך כלל, ΔY ו- ΔY_{-1} בתחילה, ורק אח"כ פיגורים גדולים יותר בהתאם. תרומתם של משתנים אלה להסבר הייתה גדולה יותר משל פיגורים אחרים. במבנים הייתה תרומתם של הפיגורים ΔY_{-1} ו- ΔY_{-2} להסבר — הגדולה ביותר מבין כל הפיגורים (ראה לוח 19 בנספח ד'). מסקנות אלה אינן מפתיעות, והן נובעות מההבדל הרב הקיים במשך ביצוע ההשקעה של המבנים לעומת הציוד. הציוד בישראל מיובא ברובו; הזמן העובר בין הזמנת הציוד בחו"ל לבין קבלתו הוא כחצי שנה עד שנה. לעומת זאת, הקמת מבנה נמשכת כשנה וחצי עד שנתיים, כלומר תהליך ביצוע ההשקעות הוא ארוך יותר במבנים בכשנה עד שנה וחצי. זאת גם המסקנה המתבקשת מתוצאות הרגרסיות.

במציאת הפיגורים בעלי ההשפעה המכריעה ביותר על ההשקעות קיים הבדל מהותי בין התוצאות שהתקבלו במחקר זה לתוצאות שהתקבלו בעבודתו של מ' עטייה בענפי המתכת, בעוד שקיים המיון בתוצאות שתי העבודות לגבי הפיגורים הקובעים בענף הטקסטיל. מתוך עבודתו של מ' עטייה נראה, כי ההשקעות בענפי המתכת הן במבנים והן בציוד הושפעו בעיקר מהגידול בתפוקת הפירמה ארבע שנים קודם לכן (ΔY_{-4}) . לעומת זאת, מוכיחים ממצאינו כי הפיגורים בעלי ההשפעה הגדולה ביותר בציוד הם ΔY ו- ΔY_{-1} ובמבנים יש השפעה חשובה גם למשתנה ΔY_{-2} נראה לי, כי הפיגור שהתקבל בעבודתו של מ' עטייה הוא ארוך מדי ובלתי סביר. תוצאה זו אינה מתיישבת גם עם הנתונים על הבשלת ההשקעות בתעשייה.

⁶ נתונים על משקל הציוד בהשקעות ובמלאי ההון ראה פרק ב' לוח ב' 9.

⁷ ראה [25] עמ' 43 ו-46.

⁸ ההשקעה מתבצעת כל שנה, בעוד שהשינוי הראשון בתוצר (ΔY) הוא מתחילת אותה שנה לסופה, כלומר בקשר שבין I ל- ΔY קיים פיגור ממוצע של חצי שנה.

תקופת ההבשלה של ההשקעות בענפי המתכת הסתכמה ב־22 חודשים במפעלים חדשים וב־19 חודשים במפעלים שביצעו הרחבות¹⁰.

סתירה נוספת בממצאי שתי העבודות מתקבלת מהשוואת התוצאות בבנייה ובציוד. תוצאות עבודתו של מ' עטייה מורות, כי הפיגור הקובע בביקוש לציוד הוא ארבע שנים, ואילו בביקוש למבנים הפיגורים הקובעים הם השלישי והרביעי. ממצא זה אינו סביר והוא סותר את העובדה (שהוכחה גם בעבודה זו), שתהליך ההשקעה במבנים ממושך יותר מאשר בציוד.

3. מקדם המתאם המרובה

רמת ההסבר (R^2) הן במבנים והן בציוד גבוהה למדי. בענפים, בהם המקדמים חיוביים ומובהקים, נע ההסבר בציוד בין 42 ל־94 אחוזים, ובמבנים בין 53 ל־81 אחוזים. רק בארבעה ענפים בציוד ובשישה ענפים במבנים רמת ההסבר נופלת מ־40 אחוזים. בענפים מוצרי מתכת, מכונות, הדפסה והוצאה לאור וגומי ופלסטיק טיב המקדמים גבוה במיוחד הן במבנים והן בציוד, ובהתאם לכך התקבלה בענפים אלה רמת הסבר גבוהה. במיוחד יש לציין את התוצאות בענף המכונות: המקדמים מובהקים ברמת מובהקות של אחוז אחד, רמת ההסבר מגיעה ל־94 אחוזים בציוד ול־81 אחוזים במבנים. יצויין, כי גם בעבודתו של מ' עטייה הייתה רמת ההסבר בענפי המתכת גבוהה יותר, מאשר בענף הטקסטיל וההלבשה, אולם רמת ההסבר בעבודתו נמוכה יותר מזו המתקבלת בעבודה זו. יש לייחס זאת להבדל בשיטת החקירה: רמת ההסבר בחקירת סדרות עתיות גבוהה, בדרך כלל, מרמת ההסבר במחקרי חתך.

בענף נייר וקרטון רמת ההסבר בציוד שואפת לאפס, ומקדמי המאיץ, הן במבנים והן בציוד, הנם שליליים. את כישלונן המוחלט של הרגרסיות בענף זה יש ליחס לריכוזיות הגדולה בענף ולעובדה, שהתפתחות העיקרית של הענף החלה רק בשנים 9—1958 עם הקמת מפעלי נייר חדרה. ברור, שאין לקשור את הקמתו של המפעל עם השינויים בתפוקת הענף בשנים שקדמו להקמתו. אלא עם השינויים בביקוש לנייר וקרטון במשק, שסופקו ברובם מיבוא.

אחת הבדיקות למדת הצלחתו של מודל המאיץ היא השוואתו עם התוצאות המתקבלות במודל נאיבי:

$$I_t = aI_{t-1} + bI_{t-2} + C$$

כלומר זהו מודל, המניח, שההשקעות בשנה מסוימת הן פונקציה של ההשקעות שביצעו שנתיים קודם לכן. התוצאות שהתקבלו במודל הנאיבי הן גרועות מכל הבחינות: סימני המקדמים בלתי עקביים וכמעט כולם בלתי מובהקים. רמת ההסבר נמוכה מאוד, ובכל הענפים היא נופלת מרמת ההסבר במודל המאיץ (ראה לוחות ג' ו־15 ו־16). למעשה, אין פלא בכך — ההשקעות אינן מאורע סדיר, ולכן סביר, שלא ימצא קשר בין ההשקעות בשנה מסוימת לבין ההשקעות בשנים שקדמו לה.

רמת ההסבר במודל המאיץ אינה נופלת מזו שהתקבלה במודל יורגנסון. בחלק מהענפים רמת ההסבר גבוהה יותר ובענפים האחרים רמת ההסבר נמוכה יותר. ממצאים אלה מרמזים, כי הגורמים השונים, שהשפעתם על ההשקעות נחקרת בעבודה זו, אינם פועלים במדה שווה על כל הענפים. השוואה מפורטת יותר בין שני המודלים תינתן בסעיף הבא.

מודל המאזן — רגנסית ההשקעה הגלמית כצידוד

D.W.	R ²	ΔY_{-3}	ΔY_{-2}	ΔY_{-1}	ΔY	KE	קבוע	
1.41	.549	.156 (.148)				.046 (.024)	23.328 (2.831)	מזון
.84	.733			-.168 (.160)	.249 (.080)	.069 (.027)	20.555 (4.505)	טקסטיל
1.66	.176	-.015 (.081)	-.029 (.066)			.184 (.177)	.358 (1.357)	הלבשה
1.69	.487	.148 (.087)	.016 (.062)			.003 (.085)	4.474 (1.888)	עץ ומוצרי
1.77	.097			-.313 (.765)	-.253 (.506)	.024 (.146)	9.644 (6.576)	נייר וקרטון
1.70	.694			.200 (.057)	.082 (.041)	.087 (.034)	1.346 (.919)	הדפסה והו"ל
1.61	.307		.066 (.063)	.018 (.059)		.301 (.158)	-.987 (1.175)	עור ומוצרי
1.87	.854			-.069 (.152)	.334 (.063)	.078 (.051)	4.489 (1.450)	גומי ופולסטיק
.75	.418		1.276 (.551)	1.056 (.464)	.596 (.371)	-.309 (.128)	89.326 (23.411)	כימיה ונפט
2.43	.666		.122 (.241)	.557 (.265)	.118 (.175)	.150 (.060)	-6.006 (7.827)	מינרלים אל-מתכתיים
1.06	.423			.008 (.007)	.005 (.003)	.036 (.126)	.203 (1.321)	יהלומים
1.38	.249		.203 (.449)	.182 (.352)	.411 (.267)	-.134 (.113)	19.977 (9.350)	מתכת בסיסית
1.50	.845		.092 (.128)	.170 (.068)	.243 (.096)	.101 (.044)	1.559 (1.702)	מוצרי מתכת
.97	.941			.040 (.050)	.217 (.026)	.235 (.072)	-2.296 (1.372)	מכונות
2.08	.793			.017 (.128)	-.196 (.098)	.835 (.186)	-6.867 (2.250)	ציוד חשמלי
2.83	.440		.091 (.069)			.153 (.060)	2.987 (2.236)	כלי הובלה
1.46	.100		.051 (.248)	-.0.30 (.207)		.073 (.093)	1.845 (1.075)	תעשיות שונות

הסימנים : KE = מלאי ההון כצידוד.

מודל המאיץ — רגרסית ההשקעה הגלמית במבנים

D.W.	R ²	ΔY_{-3}	ΔY_{-2}	ΔY_{-1}	ΔY	KB	קבוע	
1.98	.028	.101 (.062)	.162 (.060)			-.033 (.018)	17.983 (1.267)	מזון
.91	.340		-.105 (.113)	.162 (.095)		.058 (.034)	8.466 (2.889)	טקסטיל
1.90	.351			.029 (.035)		.111 (.058)	.499 (.399)	הלבשה
1.61	.585	.094 (.069)	.129 (.044)			-.079 (.062)	3.166 (.782)	עץ ומוצרי
1.79	.436	.177 (.137)	-.317 (.140)			-.060 (.069)	3.920 (1.064)	נייר וקרטון
2.10	.755			.128 (.026)		.151 (.045)	-.302 (.320)	הדפסה והו"ל
1.52	.615		.102 (.081)	.099 (.076)		-.854 (.222)	6.232 (1.517)	עור ומוצרי
1.56	.574			.003 (.066)	.075 (.026)	.016 (.053)	2.487 (.737)	גומי ופלסטיק
1.03	.257			.143 (.119)	.026 (.104)	-.110 (.064)	15.377 (3.849)	כימיה ונפט
2.01	.660	.092 (.079)	.183 (.086)			.043 (.045)	2.320 (1.229)	מינרלים אל-מתכתיים
2.31	.062		.001 (.014)	.005 (.013)		.074 (.144)	.149 (.285)	יהלומים
1.83	.253		.064 (.076)	.043 (.060)	.041 (.046)	-.205 (.122)	5.511 (2.176)	מתכת בסיסית
1.67	.781			.065 (.025)	.030 (.021)	.155 (.040)	.262 (.634)	מוצרי מתכת
1.74	.812			-.002 (.028)	.036 (.016)	.280 (.081)	-.857 (.627)	מכונות
2.55	.387	.019 (.225)	-.087 (.225)	.265 (.216)		.165 (.180)	-.101 (1.824)	ציוד חשמלי
2.64	.632	.186 (.115)	.228 (.103)			.093 (.089)	-.182 (4.002)	כלי הובלה
2.00	.092		.052 (.102)	.074 (.083)		-.081 (.122)	1.724 (1.073)	תעשיות שונות

KB = מלאי ההון במבנים.

הסימנים :

(1) רגרסיה זו קיים מתאם סדרתי חיובי.

ΔY = השינוי בתפוקת הענף בשנה t

ב. הגישה הניאו-קלאסית של הצבר הון אופטימלי (מודל יורגנסון)

תיאוריות התנהגות ההשקעות שהוצגו ונבדקו עד להצגת המודל של יורגנסון היו אינטו-איטיביות, ועסקו, בדרך כלל, בבדיקת הקשר בין השינויים במלאי ההון לבין השינויים בתפוקה ובמכירות. גם במחקרים מורכבים יותר, שבהם נבדקו השפעת הרווחים, ההלוואות לזמן ארוך ושער הריבית, לא ניתנה הדעת לצורת הקשר בין המשתנים, ובדרך כלל אמדו החוקרים משוואות לינאריות. יורגנסון היה הראשון, שניסה לבנות תיאוריה כוללת וסיסטמטית יותר, שבה נכנסו להסבר, נוסף על הבלאי והשינויים בתפוקה, גם השינויים במחירי הסחורות ובמחיר שירותי ההון. באמצעות מחיר שירותי ההון באו לידי בטי גם השפעת מחיר גכסי ההשקעה, שער הריבית, שיעור הבלאי ושיעורי המס על חברות. צורת הקשר בין גורמים אלה לבין ההשקעות נקבעה מתוך התנאים למקסימום רווח של הפירמה.

המודל

את ההשקעה הגולמית יש לחלק לשני מרכיבים אשר דרך קביעתם היא שונה.

(א) השקעות, שנועדו להגדיל את כושר הייצור של הפירמה.

(ב) השקעות, שמטרתן החלפת הון שהתבלה והון שיצא ממעגל הייצור.

אם נסמן:

$$IE_t = \text{השקעות הרחבה בשנה } t$$

$$IR_t = \text{השקעות החלפה בשנה } t$$

אזי סך ההשקעה הגולמית בשנה t היא: $I_t = IE_t + IR_t$ (1)

התהליך, שבו נקבעת ומבוצעת השקעה, שמטרתה הרחבת כושר הייצור של המפעל, הוא ממושך ומורכב ממספר שלבים: ההחלטה להשקיע, תכנון ההשקעה ושלבי ביצוע ההשקעה. יורגנסון הניח כי כל שלב של ההשקעה נמשך על פני מספר תקופות, כאשר בכל תקופה מבוצע חלק מסוים של הפרויקט. בכל שנה מתכננות הפירמות השקעות בגודל IN_t . הפרויקטים שתוכננו בתקופה t נועדו להתאים את מלאי ההון הרצוי לפירמה בשנה $t-1$, למלאי ההון הרצוי לפירמה

$$\text{בשנה } t, \text{ כלומר: } IN_t = K_t^* - K_{t-1}^*$$

כאשר K^* מסמל את מלאי ההון הרצוי.

יש לתת את הדעת על כך שאין מדובר כאן בהתאמת מלאי ההון הקיים למלאי ההון הרצוי, משום שאין אנו דנים עתה בגודל ההשקעה בפועל, אלא בגודל ההשקעה המתוכננת. בתכנון פרויקט חדש מובא בחשבון גם תכנון של פרויקטים שקדמו לו, אך ביצועם טרם הושלם. מכאן שתכנון פרויקטים חדשים נועד להתאים את מלאי ההון הרצוי בשנה הקודמת למלאי ההון הרצוי השנה.

ביצוע הפרויקט IN_t נמשך מספר שנים, כאשר בכל שנה מבוצע חלק מסוים מהפרויקט. לכן סך השקעות ההרחבה בפועל בשנה מסוימת הוא- סיכום של חלקי פרויקטים שתוכננו בשנים

$$(3) \quad IE_t = \mu_0 IN_t + \mu_1 IN_{t-1} + \dots = \sum_{i=0}^n \mu_i IN_{t-i}$$

כאשר μ_i היא הפרופורציה של פרויקט שבוצעה בשנה t , מתוך סך ההוצאה על פרויקט שתוכנן בשנה $t-i$.

אם נניח, שקצב הביצוע של כל הפרויקטים הוא אחד, נקבל $\sum \mu_i = 1$

נגדיר עתה אופרטור פיגור θ , כך שעבור כל X_t מתקיים $\theta X_t = X_{t-1}$

או באופן כללי יותר, עבור כל X_t מתקיים $\theta^n X_t = X_{t-n}$

אם נניח, שהפיגור בין כל שני שלבים של ביצוע הפרויקט הוא קבוע, אזי ניתן לכתוב את משוואה (3) בצורה הבאה:

$$(4) \quad IE_t = \mu(\theta)IN_t$$

$$(5) \quad \mu(\theta) = \mu_0 + \mu_1\theta + \mu_2\theta^2 + \dots \quad \text{כאשר}$$

$$(6) \quad IE_t = \mu(\theta) [K_t^* - K_{t-1}^*] \quad \text{נציב את משוואה (2) במשוואה (4) ונקבל:}$$

כאשר (θ) היא פונקציית פיגור המופעלת על הגידול במלאי ההון הרצוי. הדרך, שבה נקבעת השקעה למטרת החלפה, זהה לזו שתוארה במודל המאיץ. השקעה למטרת החלפת הון שהתבלה מהווה פרופורציה קבועה ממלאי ההון. למעשה, מודל השקעות החלפה מתאר את ההתפלגות על פני זמן של זרם ההחלפות האינסופי שהשקעה בודדת גורמת, כאשר ההתפלגות של חידוש ההשקעות היא גיאומטרית. כאשר אין כל שינויים במערכת המחירים ובביקוש למוצרים בענף, תרצה הפירמה לשמור על כושר ייצור קבוע, ולכן היא תרכוש נכסי השקעה באופן שוטף, על מנת להתאים את הירידה השוטפת בכושר הייצור, כתוצאה מהתבלות והזדקנות הנכסים.

$$(7) \quad IR_t = \delta K_t \quad \text{אזי } K_t \text{ את מלאי ההון בתחילת שנה } t, \text{ איז שיעור הפחת וב-} \delta$$

יש לציין, שתיאוריות החלפה המוצגת במשוואה (7) עקבית עם עמידת מלאי ההון בשיטת הפחת

$$(8) \quad K_t = (1-\delta) K_{t-1} + I_{t-1} \quad \text{הגיאומטרי:}$$

מתוך משוואות (1), (6) ו-(7) אנו מקבלים, שסך ההשקעה בשנה t נקבעת בצורה הבאה:

$$(9) \quad I_t = \mu(\theta) [K_t^* - K_{t-1}^*] + \delta K_t$$

על מנת שנוכל לאמוד את פונקציית ההשקעות יש לקבוע שני גורמים:

(א) את מלאי ההון הרצוי: K^*

(ב) את פונקציית הפיגור: $\mu(\theta)$

מלאי ההון הרצוי

יורגנסון ביסס את תיאוריית ההשקעות על תורת הביקוש לגורמי ייצור מצד הפירמה. לפי תורה זו, נקבעת הכמות המבוקשת של גורמי ייצור מצד הפירמה על ידי מקסימיזציה של הערך הנקי של זרם הרווחים. לדעת יורגנסון, כאשר דנים בביקוש לגורם הייצור הון, שירותי ההון ולא רמת ההון הם הגורם הרלוונטי לפירמה. לשם הפשטות הוא הניח, ששירותי ההון פרופורציונליים למלאי ההון. מאותה סיבה נגביל את הדיון לתפוקה של מוצר אחד ולשני גורמי ייצור – הון ועבודה.

$$Y = \text{תפוקה}, \quad L = \text{תשומת עבודה}, \quad I = \text{השקעות.}$$

q.s.p. הם מחיריהם בהתאמה

$$\delta = \text{שיעור הפחת} \quad \left| \quad u = \text{שיעור המס על ההכנסה}$$

$$r = \text{שיעור התשואה במשק} \quad \left| \quad v = \frac{\text{הוצאות פחת נזקפות לצורכי מס}}{\text{הפחת בפועל}} = \frac{\delta qK}{\delta qK}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{שיעור רווחי (או הפסדי) ההון} = \dot{q}/q \\ \text{מלאי ההון} = K \end{array} \right\} \begin{array}{l} \omega = \frac{\text{תשלומי ריבית בפועל}}{\text{הוצאות אלטרנטיביות על ריבית}} = RqK \\ x = \frac{\text{רווחי הון מוצהרים (נתון מאזני)}}{\text{רווחי הון בפועל}} = \frac{q}{q(qK)} \end{array}$$

כל המשתנים, פרט לשיעור הבלאי, הם פונקציה של הזמן.

(1) $Z(t) = PY - SL - qI$: ההפרש בין הפדיון להוצאות שוטפות :

(2) $T(t) = u [PY - SL - q(v\delta + \omega r - x\dot{q}/q)K]$: סך המס השנתי :

(3) $N.W. = \int_0^{\infty} \delta - rt [Z(t) - T(t)] dt$: הערך הנקי של זרם הרווחים : הפירמה שואפת להביא למקסימום את הערך הנקי של זרם הרווחים תחת המגבלות :

(4) $F(Y, L, K) = 0$

(5) $K = I - \delta K$

בבנה את הלגרנדז' וע"י תנאי איילר למקסימום של אינטגרל נקבל :

(6) $\frac{\partial Y}{\partial K} = q \left[\frac{1-uv}{1-u} \delta + \frac{1-u\omega}{1-u} r - \frac{1-ux}{1-u} q/q \right]$

מחירו של גורם ייצור שווה לערך תפוקתו השולית, ולכן נקבל מתוך משוואה (6) שמחיר שירותי ההון הוא :

(7) $C = q \left[\frac{1-uv}{1-u} \delta + \frac{1-u\omega}{1-u} r - \frac{1-ux}{1-1} \dot{q}/q \right]$

(8) $Y = AK^\alpha L^\beta$: נניח עתה, שפונקציית הייצור F היא קוב דוגלאס, כלומר :

(9) $\frac{\partial Y}{\partial K} = \alpha \frac{Y}{K}$: ולכן התפוקה השולית של ההון שווה ל :

ומתנאי המקסימיזציה של הרווחים בהתחרות משוכללת קיבלנו :

(10) $\frac{\partial Y}{\partial K} = \frac{C}{P}$

ולכן על ידי הצבת התפוקה השולית של ההון בתנאי למקסימום רווח נקבל, שמלאי ההון הרצוי הוא :

(11) $K^* = \alpha \frac{PY}{C}$

נובע מכאן, שבקביעת מלאי ההון הרצוי, אנו מניחים, שהתוצר בפועל הוא גם התוצר הרצוי.

לגבי פונקציית הפיגור, הניח יורגנסון, שהיא מסוג פסקל כללי, כלומר פונקציית פיגור, המקיימת פיגורים סופיים הן במשתנים התלויים והן במשתנים הבלתי תלויים, לכן מורכבת פונקציית הפיגור $\mu(\theta)$ ממנה של שתי פונקציות פיגור:

$$(12) \quad \mu(\theta) = \frac{\gamma(\theta)}{\omega(\theta)}$$

$$\gamma(\theta) = \gamma_0 + \gamma_1 \theta + \gamma_2 \theta^2 \dots \dots \dots \quad \text{כאשר:}$$

$$\omega(\theta) = \omega_0 + \omega_1 \theta + \omega_2 \theta^2 \dots \dots \dots$$

הצבת פונקציית הפיגור במודל ההשקעות (משוואה 9) תתבטא במודל ההשקעות כדלקמן:

$$I_t = \sum_{i=0}^m \gamma_i (K_{t-i}^* - (K_{t-i-1}^*)) + \sum_{i=0}^m \omega_i (I_{t-i} - \delta K_{t-i})$$

אם נציב את מלאי ההון הרצוי K^* , ונניח, שהפיגור בין השינויים בתפוקה ובמחירים לבין ההשקעה הוא לכל היותר שנתיים, תהייה המשוואה הנאמדת כדלקמן:

$$I_t = \alpha \gamma_0 \left[\frac{Y_t P_t}{c_t} - \frac{Y_{t-1} P_{t-1}}{c_{t-1}} \right] + \alpha \gamma_1 \left[\frac{Y_{t-1} P_{t-1}}{c_{t-1}} - \frac{Y_{t-2} P_{t-2}}{c_{t-2}} \right] - \omega_1 [I_{t-1} - \delta K_{t-1}] + \delta K_t$$

המשוואה, שנאמדה בעבודה זו, שונה במספר פרטים מהמשוואה המקורית של יורגנסון; להלן נעמוד על הבדלים אלה. תחילה נציין, כי העדפנו את פונקציית הפיגור הגיאומטרית על פני פונקציית הפיגור מסוג פסקל, שבה השתמש יורגנסון.

פונקציית הפיגור הגיאומטרית מהווה אמנם מקרה פרטי של פונקציית הפיגור מסוג פסקל, אולם הניסיון להריץ את המודל תוך כדי שימוש בפונקציית הפיגור מסוג פסקל לא הוסיף תוצאות מובהקות; פונקציית פיגור מסוג פסקל מקיימת פיגורים הן במשתנים התלויים והן במשתנים הבלתי תלויים. כתוצאה מכך מתקבל, שההשקעה הגולמית תלויה גם בהשקעה הנקייה בשנים הקודמות. מקדמי ההשקעה הנקייה בפיגור היו בלתי מובהקים, ולכן העדפנו את פונקציית הפיגור הגיאומטרית⁹.

שינוי נוסף, שהוכנס למשוואה, הוא במחיר שירותי ההון. שינוי זה אינו מהותי, ונעמוד עליו בקצרה. מחיר שירותי ההון, המתקבל כתוצאה ממקסימיזציה של הרווח תחת מגבלת פונקציית הייצור, הוא כדלקמן:

$$c = q \left[\frac{1-uv}{1-u} \delta + \frac{1-u\omega}{1-u} r - \frac{1-ux}{1-u} \frac{\dot{q}}{q} \right]$$

⁹ ברור, כי אי הצלחת משתני ההשקעה הנקייה כשלעצמה אין בה כדי להצדיק את השינוי בפונקציית הפיגור, משום שבמקרה שיש הצדקה אפריורית לפונקציית פיגור מסוג פסקל, הרי השמטת משתני ההשקעה הנקייה ועלולה לגרום להטיות ביתר המקדמים, עקב טעויות בספסיפיקציה.

בעבודה זו השתמשנו בצורה הפשוטה ביותר של מחיר שירותי ההון: $c_t = q_t (r_t + \delta)$

כלומר, מחיר שירותי ההון הוא הריבית והפחת האלטרנטיביים על הנכס המושקע¹⁰. יצוין, כי גם יורגנסון השתמש בעבודות שונות בוורסיות שונות של מחיר שירותי ההון. בדרך כלל הושמט מהמשוואה המקורית השינוי ברווחי ההון (המרכיב השלישי). נראה, כי לרווחי ההון אין השפעה על החלטותיו של המשקיע בתעשייה, משום שממילא אין מממשים אותם. האלמנט התשוב יותר שהשמשנו בנוסחה המקורית הוא שיעור המס (u), אולם מאחר שבישראל לא חלו כמעט שינויים בשיעור מס החברות, אין בהשמטתו של משתנה זה כדי לשנות את מדד מחיר שירותי ההון. השינויים במחיר שירותי ההון מושפעים איפוא משינויים במחיר נכסי ההשקעה (q) ובשיעור הריבית (r). שיעור הפחת הוא קבוע ואינו משתנה לאורך זמן. עלייה בכל אחד ממרכיבי שירותי

ההון תגרוור ירידה בהשקעות כלומר:

$$\frac{\partial I}{\partial q} = \frac{\partial I}{\partial K^*} \frac{\partial K^*}{\partial q} < 0$$

$$\frac{\partial I}{\partial r} = \frac{\partial I}{\partial K^*} \frac{\partial K^*}{\partial r} < 0$$

$\frac{\partial I}{\partial K^*}$ בזמן הארוך הוא קבוע ושווה לשיעור הבלאי (δ) לסיכום, נרשום להלן את המשוואה שאמדנו:

$$I_t = \sum_{i=0}^2 \alpha \gamma_i \left[\frac{Y_{t-i} P_{t-i}}{c_{t-i}} - \frac{Y_{t-i-1} P_{t-i-1}}{c_{t-i-1}} \right] + \hat{\delta} K_t$$

מספר הפיגורים שנלקחו לא היה זהה בכל הענפים והוא נע בין שנה לשנתיים בהתאם לענף.

1. החלפת בלאי

מקדם מלאי ההון ברגרסיה מהווה אומדן לשיעור התבלותו של ההון. ממצאינו במודל יורגנסון מורים, כי מקדם זה חיובי, כצפוי, כמעט בכל הענפים; אולם רק בשישה ענפים בציוד ובשבעה ענפים במבנים היה המקדם גם מובהק (ראה לוחות ג'—3, ג'—4). גודלו של מקדם ההון סביר, והוא קרוב במדה רבה לשיעור הבלאי שהנחנו באמידת מלאי ההון.

שיעור הבלאי על הציוד, שנאמד ברגרסיה, גבוה, בדרך כלל, משיעור הבלאי על המבנים ממצא זה מחזק את השערתנו המוקדמת בדבר אורך החיים הגבוה יותר של המבנים לעומת הציוד. בענפים הדפסה והוצאה לאור ובמכונות שיעור הבלאי הנאמד במבנים גבוה מזה של הציוד. תוצאה זו בלתי סבירה, וייתכן שבענפים אלה אומדנינו למלאי המבנים מוטה כלפי מטה. גודלו של מקדם מלאי המבנים בענפים אלה מוליך גם הוא למסקנה זו — שיעור הבלאי הנאמד במבנים הוא 43 אחוזים בענף הדפסה והוצאה לאור ו-26 אחוזים בענף המכונות.

תוצאות טובות במיוחד של תיאורית ההחלפה במודל יורגנסון התקבלו בענפים: מזון, טקסטיל, גומי ופלסטיק, מינרלים אל-מתכתיים, מוצרי מתכת וכלי הובלה. בענפים אלה נע שיעור הבלאי הנאמד על הציוד בין 7 ל-16 אחוזים בהתאם לענף, ושיעור הבלאי על המבנים נע בין 3 ל-15 אחוזים בהתאמה.

בשלושה ענפים בציוד ובשישה ענפים במבנים התקבל מקדם שלילי למלאי ההון. תוצאה זו בלתי סבירה, וייתכן שהיא נובעת משיטת אמידת ההון, או מטיב אומדני ההון בענפים אלה.

¹⁰ הסבר מפורט על העדפת צורה מצומצמת זו ראה בן בסט [21], נספח ב' עמ' 78—79.

התוצאה השלילית בולטת במקדם המבנים של הענפים עור ומוצרי ויהלומים. מלאי ההון בענפים אלה הוא קטן מאוד, כך שהטיה קלה באומדני ההשקעות, במחיריהן, או בהנחותינו על אורך החיים עלולה לגרור טעויות גדולות, יחסית, במלאי ההון, וכתוצאה מכך במקדמי ההון ברגרסיה, במחצית הענפים היה משתנה ההון הראשון שנכנס לרגרסיה בשיטת האמידה של Stepwise Regression כלומר, תרומתו להסבר ההשקעות בענפים אלה הייתה הגבוהה ביותר (ראה לוחות 17, 18 בנספח ד'). ההסבר לכך טמון במשקל הגבוה של הבלאי בהשקעות – כ־50 אחוזים בממוצע בתקופה הנסקרת. ברור, שככל שחלק גדול יותר של ההשקעה נועד לחדש הון שהתבלה, משקלו הסגולי של משתנה ההון ברגרסיה יהיה גדול יותר.

נציין עוד, כי המקדמים למלאי ההון, שהתקבלו במודל של יורגנסון, אינם שונים במדה ניכרת מהמקדמים שהתקבלו במודל המאיץ, אולם התוצאות במודל המאיץ היו טובות במספר גדול יותר של ענפים.

2. גורמי הרחבת ההון

גורמי ההרחבה במודל יורגנסון הם השינויים בביקוש לתפוקה, במחיר שירותי ההון ובמחיר התוצר. החידוש העיקרי במודל הוא כניסתו של מדד מחיר שירותי ההון כמסביר של ההשקעות. משתנה זה נכנס בתיאוריה של המודל כאחד המרכיבים המסבירים את הרחבת ההון, אולם ברור, שלמחיר ההון יש השפעה גם על החלפת ההון ולא רק הרחבתו.

המשתנה המופיע בפיגורים ברגרסיה הוא $\Delta\left(\frac{PY}{C}\right)$ כאשר PY הוא הערך המוסף במחירים שוטפים ו־ C הוא מחיר שירותי ההון. בצורה בה מופיעים משתני התוצר והמחירים במודל יורגנסון אין באפשרותנו לאמוד את השפעתו של כל אחד מהם על ההשקעות. המקדם המתקבל משקף את ההשפעה המשולבת של שלושת המשתנים. רגישות ההשקעה לגידול בתפוקה הריאלית (Y) ולגידול במחירי התפוקה היא חיובית, בעוד שרגישות ההשקעה למחיר שירותי ההון (C) היא שלילית, ולכן הסימן של גורם ההרחבה $\Delta\left(\frac{PY}{C}\right)$ צריך להיות חיובי.

המקדמים של משתני ההרחבה הן ברגרסיות המבנים והן ברגרסיות הציוד היו חיוביים במרבית הענפים, אולם לא בכל הענפים התוצאות היו מובהקות. בשבעה ענפים בציוד ובשבעה ענפים במבנים התקבלו תוצאות מובהקות. בציוד היו אלה הענפים: מזון, עץ ומוצרי, יהלומים, מכונות, ציוד חשמלי ואלקטרוני, כלי הובלה ושונות. במבנים היו מקדמים חיוביים ומובהקים בענפים: מינרלים אל-מתכתיים, יהלומים, מתכת בסיסית, מוצרי מתכת, מכונות, ציוד חשמלי ואלקטרוני וכלי הובלה (ראה לוחות ג'—3, ג'—4). נזכיר כאן, כי גם בעבודתו של מ' עטיה התקבלו תוצאות טובות למודל יורגנסון בקבוצת המתכת הן במבנים והן בציוד.

גודלם של המקדמים הוא סביר, והם דומים בסדרי הגודל ובפיגורים למקדמי ההרחבה בעבודותיו של יורגנסון¹¹. עצמתם של המקדמים במשוואות הציוד גבוהה יותר, בדרך כלל, מעצמת המקדמים במשוואות המבנים. תוצאה זו היא הגיונית וצפויה מראש, משום שההשקעות בציוד מהוות 70 אחוזים בממוצע מסך ההשקעה בחרושת.

התוצאות שהתקבלו ברגרסיות המבנים הן במדה מסוימת פחות טובות מהתוצאות שהתקבלו ברגרסיות הציוד. ייתכן שמקור ההבדלים הוא במשך תהליך ההשקעה, שהוא ממושך יותר במבנים. ייתכן שהכנסת פיגורים גדולים יותר הייתה משפרת את התוצאות במספר ענפים, אולם עקב המספר הקטן של התצפיות לא ניתן לבדוק השערה זו.

¹¹ ראה [12], [11]. יורגנסון הריץ את המודל עם נתונים רבע שנתיים. סכום המקדמים בארבעת רבעי השנה מהווה אומדן לעצמת ההשפעה של גורם ההרחבה במשך שנה על ההשקעות.

בענפים טקסטיל וכימיה ונפט היה מקדם ההרחבה שלילי בכל הפיגורים ומובהק בחלק מהם, כנראה בעטיו של גורם המחיר. לתוצאה זו יש חשיבות מיוחדת לאור העובדה, שבמודל המאיץ, אשר בו באה לביטוי רק השפעת היחסים הטכנולוגיים בייצור, התקבלו תוצאות חיוביות ומובהקות בענפים אלה. בולטת כאן העובדה שהכנסת משתני המחירים שנתה את סימני מקדמי ההרחבה לשליליים. בענף הטקסטיל יש ליחס זאת לעובדה, ששיקולי כדאיות לא עמדו בראש רשימת המבחנים לפיתוחו. ההשקעות בענף זה היו מן הגדולות ביותר בתקופה הנסקרת. משקלו בסך ההשקעות בחרושת היה 16.4 אחוזים, למרות ששיעור התשואה הממוצע בטקסטיל היה מהנמוכים ביותר בחרושת. ניכר, שהעידוד הממשלתי הרב שקיבל ענף הטקסטיל היה גורם מכריע בהתפתחותו, בעוד שגורמים של מחיר וכדאיות היו בעלי חשיבות משנית בלבד. סימוכין לטענה זו נמצא בסעיף הדן במימון ההשקעה.

ענף הכימיה והנפט הוא ברובו בשליטת הסקטור הציבורי, ולהחלטות אדמיניסטרטיביות של הממשלה היה, כנראה, משקל כבד בקביעת התפתחותו. גורם נוסף, אשר ייתכן שתרם לכישלון ההסבר של ההשקעות בענף, הוא תהליך ביצוע ההשקעה בענף זה, שהוא כנראה ממושך הרבה יותר מאשר בענפים אחרים. מחוסר מספר מספיק של תצפיות, לא ניתן לבדוק השערה זו. כאן המקום להדגיש כי אחת המגבלות במודל יורגנסון היא חוסר השפעת הסובסידיות והמדיניות הממשלתית על ההשקעות. במודל יורגנסון נכנסת למערכת השפעת מחיר ההון בשוק, בעוד שלמעשה, צריך היה להכניס למערכת את מחיר ההון ליצרן.¹² יש לזכור שבמשק הישראלי מחיר ההון לחלק ניכר מהמשקיעים נמוך ממחיר השוק, עקב הסובסידיות הרבות הניתנות למשקיעים. ברור, שאי הכנסת הסובסידיה למחיר ההון יוצרת הטיה כלפי מטה בהון הרצוי על ידי הפירמה. בענפים, בהם משקל הסובסידיה בהשקעה גדול במיוחד (כמו בענף הטקסטיל) מתקבלת הטיה גדולה בהון הרצוי, עד כדי אי יכולת המודל להסביר את ההשקעות בענף. הממצאים מורים כי רמת ההסבר במודל יורגנסון עומדת, בדרך כלל, ביחס הפוך לרמת ההסבר במודל ההלוואות.¹³ תופעה זו בולטת הן במבנים והן בציווד. בענפים, בהם רמת ההסבר במודל ההלוואות גבוהה, יחסית, נמצא כי רמת ההסבר במודל יורגנסון נמוכה, יחסית, ולהיפך (ראה לוחות ג-1, ג-2, ג-8). ההשקעות בענף היהלומים, לדוגמה, מוסברות היטב על ידי מודל יורגנסון, בעוד שההלוואות הממשלתיות למשקיעים בענף זה אינן מסבירות כלל את ההשקעות.¹⁴ דוגמאות בולטות נוספות לתופעה הנ"ל הן משוואות הציווד והמבנים בענפים: עץ, נייר וקרטון, גומי ופלסטיק, טקסטיל ומינרלים אל-מתכתיים. בענפים טקסטיל, גומי ופלסטיק, נייר וקרטון ומינרלים אל-מתכתיים רמת ההסבר של ההשקעות בעזרת ההלוואות הממשלתיות אף גבוהה מרמת ההסבר במודל יורגנסון. נראה, שבענפים אלה היה לגורם ההלוואה המסובסדת משקל חשוב יותר בהתפתחותם מאשר לגורמי המחיר והביקוש.

¹² תיקון מודל יורגנסון כך, שיכלול את השפעת הסובסידיות נעשה ע"י P. Taubmar and T. Waley [18] לא השתמשתי במודל המתוקן מחוסר נתונים מתאימים.

¹³ במודל ההלוואות, שיידון בסעיף הבא, בדקנו את השפעת ההלוואות המוכוונות ע"י הממשלה על ההשקעות. הלוואות אלה ניתנות בריבית נמוכה מהריבית בשוק, ולכן בהשפעתן על ההשקעות כלולה גם השפעת הסובסידיה הגלומה בהלוואה.

¹⁴ בענף היהלומים קיימת סובסידיה ניכרת לתפוקה המיועדת לייצוא. השפעתה של הסובסידיה לערך מוסף (בכל הענפים) באה על ביטוייה דרך השינויים בתוצר, משום שהתוצר חושב במחיר גורמי הייצור,

מודל יורגנסון — רגרסית ההשקעה הגלמית בצידוד

D.W.	R ²	$\Delta\left(\frac{PY}{CE}\right)_{-2}$	$\Delta\left(\frac{PY}{CE}\right)_{-1}$	$\Delta\left(\frac{PY}{CE}\right)$	KE	קבוע	
			.020	.147	.065	20.312	מוזון
1.73	.835		(.046)	(.040)	(.015)	(1.860)	
		-.016	-.373		.105	22,850	טקסטיל
1.06	.613	(.209)	(.166)		(.034)	(5.162)	
		.060	.031		.070	.933	הלבשה
1.72	.358	(.042)	(.038)		(.106)	(.931)	
			-.008	.087	.095	2.657	עץ ומוצריו
1.25	.519		(.043)	(.043)	(.044)	(1.231)	
			-.082	.054	-.058	11.800	גייר וקרטון
1.61	.033		(.623)	(.589)	(.165)	(7.196)	
			.037	.102	.055	2.775	הדפסה והו"ל
1.69	.271		(.087)	(.086)	(.059)	(1.300)	
		-.039	-.024	.022	.217	-.202	עור ומוצריו
1.28	.271	(.070)	(.068)	(.063)	(.124)	(.849)	
		.098	.083	.271	.104	3.374	גומי ופולסטיק
1.80	.584	(.243)	(.239)	(.181)	(.101)	(2.566)	
		-.502	-.650	-.740	.304	2,668	כימיה ונפט
1.52	.372	(.384)	(.379)	(.438)	(.140)	(14.679)	
			.144	.133	.115	1.131	מינרלים אל-מתכתיים
1.01	.233		(.207)	(.209)	(.069)	(9.132)	
			.016	.016	-.187	.679	יהלומים
.71	.619		(.007)	(.005)	(.142)	(.334)	
			.385	.612	-.123	18.602	מתכת בסיסית
1.38	.279		(.407)	(.349)	(.094)	(8.298)	
		.067	-.072	.106	.179	3.353	מוצרי מתכת
1.52	.538	(.166)	(.175)	(.164)	(.085)	(2.570)	
			.159	.380	.174	-2.462	מכונות
1.68	.778		(.145)	(.105)	(.170)	(2.729)	
		.147	.269		.315	-2.648	ציוד חשמלי
1.57	.897	(.116)	(.064)		(.141)	(1.628)	
		.137	.009	.202	.156	.245	כלי הובלה
2.17	.704	(.107)	(.079)	(.083)	(.056)	(2.396)	
		.430	.170		-.054	2.670	תעשיות שונות
1.73	.487	(.155)	(.122)		(.078)	(.866)	

הסימנים :

KE מלאי ההון בצידוד.

מלאי ההון הרצוי בצידוד בשנה t $\left(\frac{PY}{CE}\right)_t$

לוח 4

מודל יורגנסון - רגרסית ההשקעה הגלמית כמכנים

D.W.	R ²	$\Delta\left(\frac{PY}{CB}\right)_{-3}$	$\Delta\left(\frac{PY}{CB}\right)_{-2}$	$\Delta\left(\frac{PY}{CB}\right)_{-1}$	$\Delta\left(\frac{PY}{CB}\right)$	KB		
1.31	.449			-.050 (.022)	.011 (.019)	.026 (.013)	16.889 (1.208)	מזון
.70	.434		-.183 (.086)	-.117 (.068)		.092 (.036)	10.413 (2.489)	טקסטיל
1.24	.514			.048 (.026)		.096 (.050)	.534 (.313)	הלבשה
1.60	.249		-.005 (.089)	.043 (.060)	.045 (.043)	.018 (.085)	2.658 (.831)	עץ ומוצרי
1.38	.132			-.108 (.105)	.010 (.106)	.008 (.100)	2,968 (1.165)	גייר וקרטון
2.21	.431		-.194 (.087)	-.089 (.058)		.427 (.171)	.326 (.419)	הדפסה והו"ל
1.37	.569			.055 (.087)	.113 (.091)	-.603 (.249)	4.630 (1.825)	עור ומוצרי
1.81	.293	.014 (.077)	.075 (.050)			.025 (.062)	2.755 (1.063)	גומי ופולסטיק
2.09	.064		.047 (.090)	.030 (.083)	-.013 (.090)	-.079 (.178)	10.086 (9.667)	כימיה ונפט
1.77	.495			.104 (.044)	.070 (.045)	.080 (.036)	2.392 (1.096)	מינרלים אל-מתכתיים
1.70	.624			.025 (.010)	.029 (.007)	-.397 (.166)	.687 (.241)	יהלומים
1.62	.436			.122 (.072)	.141 (.059)	-.256 (.107)	6.016 (1.840)	מתכת בסיסית
2.08	.679		.090 (.045)			.124 (.060)	.974 (.859)	מוצרי מתכת
1.13	.842				.069 (.023)	.263 (.071)	-.877 (.507)	מכונות
2.10	.788		.176 (.081)	.265 (.054)		-.028 (.107)	.654 (.830)	ציוד חשמלי
1.59	.550			.081 (.120)	.377 (.122)	.147 (.084)	-2.087 (4.197)	כלי הובלה
2.05	.168		.059 (.049)	.046 (.042)		-.083 (.104)	1.782 (.970)	תעשיות שונות

(1) ברגרסיה זו קיים מתאם סדרתי חיובי.

הסימנים: KB מלאי ההון במכנים.

מלאי ההון הרצוי במכנים בשנה t $\left(\frac{PY}{CB}\right)_t$

בענף נייר וקרטון גרועות התוצאות הן במבנים והן בציוד. הדבר בא על ביטוי במקדמים וברמת ההסבר הנמוכה מאוד. את כישלוננו של המודל בענף זה יש ליחס לאותן סיבות שצוינו בנייתו מודל המאיץ. רקע מפורט להתפתחות ההשקעות בענף וגורמיהן ניתן בפרק ב'. מקדם ההסבר בענפים, בהם תוצאות המקדמים היו טובות, היה גבוה למדי ונע בין 50 ל-90 אחוזים בציוד ובין 50 ל-85 אחוזים במבנים. הענפים, בהם התקבלה רמת הסבר גבוהה במיוחד הם מזון וענפי המתכת (פרט למתכת בסיסית). בענפים, בהם סטיות התקן של המקדמים היו גדולות או שהמקדמים היו בעלי סימן שלילי, רמת ההסבר הייתה נמוכה ונעה בין 25 ל-50 אחוזים בלבד.

3. תיאורית הצבר ההון האופטימלי לעומת תיאורית המאיץ

על מנת לבחון את השפעת מחיר שירותי ההון בלבד מציעים יורגנסון וסיברט [13] להשוות את המקדמים ואת רמת ההסבר, המתקבלים במודל, עם מודל מבחן, בו מופיע $\Delta(PY)$ במקום $\frac{P}{C}$. מראש ניתן לקבוע כי המודל המוצע כבוחן הוא מלאכותי, ואין לו כל הצדקה תיאורית: אין זה סביר שהשינויים בתפוקה במחירים שוטפים הם גורם המשפיע על ההשקעות. ואמנם, אמידת מודל זה נתנה תוצאות בלתי סבירות. לדעתי, מבחן זה הוא מלאכותי במדה רבה, והשוואת תוצאותיו עם מודל יורגנסון אינה מספיקה על מנת לבדוק את תרומתו של מחיר שירותי ההון להסבר.

השוואה יעילה יותר תיתכן בין התוצאות, המתקבלות במודל יורגנסון, לתוצאות המתקבלות במודל המאיץ. השוואה זו עשויה להבהיר את השפעת המחיר היחסי של המוצר ביחס לגורם הייצור: $\frac{P}{C}$. ההבדל העיקרי בין שני המודלים הוא בדרך קביעת מלאי ההון הרצוי בענף. קביעת מלאי ההון הרצוי במודל המאיץ נעשית על פי היחסים בייצור בלבד, כשההנחה היא, שפונקציית הייצור היא של פרופורציות קבועות, בעוד שקביעת מלאי ההון הרצוי במודל של יורגנסון נובעת ממיקסום רווחי הפירמה ובהנחה, שפונקציית הייצור היא מסוג קוב-דוגלאס. למעשה, ניתן לראות במודל המאיץ מודל נאיבי להשקעות, וסביר להניח, כי הוא מתאים יותר לניתוחים מקרו-כלכליים. לעומת זאת, מודל יורגנסון מעודן יותר, ונכנסים לתוכו נוסף על היחסים הטכנולוגיים בייצור, גם המחירים בשוק. נראה, כי מודל זה מתאים יותר לניתוח הפירמה עקב הרגישות הרבה של ההנחות במודל.

הבדל נוסף בין שני המודלים בא על ביטוי בבדיקת השפעת התחלופה בין גורמי הייצור. במודל יורגנסון נכנסת למערכת בעקיפין השפעת המחירים היחסיים של הון ועבודה, אם כי לא ניתן לבודד את השפעת גורם זה ממכלול הגורמים במודל. לעומתו, במודל המאיץ לא נכנס גורם התחלופה כלל למערכת הגורמים הקובעים את ההשקעות.

בצורה, בה מופיעים משתני התוצר והמחירים במודל יורגנסון, אין כל אפשרות לבודד את השפעת כל אחד מהמחירים ואף לא את השפעת המחיר היחסי. למעשה, ניתן לבדוק רק את תרומתם של המחירים לרמת ההסבר במשוואות ההשקעה. במחצית הענפים הייתה רמת ההסבר, שהתקבלה במודל יורגנסון, גבוהה מרמת ההסבר במודל המאיץ ובמחצית הענפים — נמוכה יותר. מכאן ניתן לראות, כי בחקירת ההשקעות ברמה ענפית אין זה מחויב המציאות שמודל יורגנסון מסביר את השונות בהשקעה טוב יותר מאשר מודל המאיץ, למרות שנכנסה לתוכו גם השפעת המחירים. ברגרסיות הציוד הייתה הצלחה גדולה יותר למודל יורגנסון בענפים: מזון, הלבשה, יהלומים, ציוד חשמלי ואלקטרוני וכלי הובלה, בעוד שעיקר הצלחה במודל המאיץ הייתה בענפים: טקסטיל, הדפסה והוצאה לאור, גומי ופלסטיק, כימיקלים מינרלים אל-מתכתיים, מוצרי מתכת ומכונות. נזכיר כאן, שבדיקה דומה, שנעשתה בעבודתו של מ' עטייה¹⁵ בענף המתכת ברמה של הפירמה, הראתה בבירור הצלחה גדולה יותר במודל יורגנסון. לאור זאת, ייתכן, כי

¹⁵ ראה שם עמ' 54-35.

מודל יורגנסון מתאים פחות ממודל המאיץ לחקירת השקעות ברמה של הענף, בעוד שיתרונו בהסברת ההשקעות של הפירמה הבודדת.
קשה למצוא הסבר לעדיפותו של מודל יורגנסון בקבוצה אחת של ענפים ולעדיפותו של מודל המאיץ בקבוצה השנייה של הענפים. ניסיון למצוא מכנה משותף בין ענפים אלה לא עלה יפה, אך ניתן לקבוע, כי למערכת המחירים בשוק יש השפעה חזקה יותר על החלטותיו של המשקיע בענפים בהם ה- R^2 במודל יורגנסון היה גבוה יותר.

ג. מימון השקעות

עידוד ההשקעות בתעשייה ע"י הממשלה הוא מהגורמים החשובים בהתפתחותה. מדיניות הממשלה התבססה על עידודם של מפעלים במתוונות הפיתוח ומפעלים שתפוקתם נועדה ליצוא. התמיכות לתעשייה ניתנו במסגרת החוק לעידוד השקעות הון. בחוק זה הוכנסו מספר תיקונים במשך התקופה הנסקרת בכיוון של הגדלת התמריצים וכן שינוי במשקלים היחסיים של סדר ההעדפות. התמיכות שניתנו למפעלים מאושרים כללו הלוואות וזלות, שחרור ממס בחמש השנים הראשונות בהן המפעל נושא רווח, אפשרות לחשב פחת מואץ ומאז 1967 ניתנים למשקיעים גם מענקים. המכשיר העיקרי, בו השתמשה הממשלה, לעודד השקעות היו הלוואות לזמן ארוך שניתנו בשער הריבית הנמוך בהרבה מאומדן כלשהו של שער ריבית של שיווי משקל. הסובסידיה שניתנה למשקיעים באמצעות הלוואות זולות היתה גדולה ואין ספק שהיתה גורם בעל משקל בהחלטות המשקיעים. אומדן גס של הסובסידיה הגלומה בהלוואות מתקציב הפיתוח שניתנו למשקיעים מורה כי היא מסתכמת בכ-10 אחוזים מסך ההשקעה בחרושת בתקופה הנידונה. הסובסידיה למפעל מאושר נעה בין 6 ל-25 אחוזים מערך ההשקעה במפעל, בהתאם למחוז בו ממוקם המפעל ואחוז התפוקה שהוא ייעד ליצוא.

בשעור המימון הציבורי של ההשקעות בחרושת חלה עלייה לאורך זמן מ-33 אחוזים בממוצע בשנים 59—1955 ל-38 אחוזים בשנים 68—1965 (ראה לוח ב-10) שיעור המימון הציבורי הגבוה ביותר ניתן לענף טקסטיל הלבשה ועור¹⁶ ולענף היהלומים. הלוואות ממקורות ממשלתיים שניתנו לענף היהלומים עולות על ההשקעות בענף זה וכנראה שבחלקן אלו הלוואות על הון חוזר — שהוא בעל משקל מכריע ביהלומים. שיעור המימון הממוצע בטקסטיל הלבשה ועור במשך התקופה היה 53 אחוזים, אולם יש לציין ששיעור המימון הציבורי נמצא בירידה. קרוב לוודאי שאם היינו מבודדים את ענף הטקסטיל מתוך מצרף הענפים הנ"ל היה מתקבל שיעור מימון גבוה עוד יותר בענף זה. ענף הטקסטיל זכה למימון ניכר לאור ציפיות הממשלה להרחיב באמצעותו את התעסוקה באזורי הפיתוח וכן להפכו לענף יצוא. יצוין, כי למרות התמיכות הרבות לענף הטקסטיל שיעור התשואה על ההון בענף זה הוא מהנמוכים ביותר בתעשייה¹⁷.

עד כה נידונה השפעת השינויים בתפוקה ובמחירים על ההשקעות. אולם התעלמנו מיכולתה של הפירמה לממן את ההשקעות. כן התעלמנו מהשפעת התמריצים הממשלתיים למשקיעים, המתרכזים ברובם בתחום המימון. אפשרויות המימון מהוות מגבלה על יכולתה של הפירמה להשקיע. ברור, שגם אם יגדל הביקוש לתפוקת הענף במדה ניכרת, לא ישקיעו בענף אם לא יימצאו מקורות המימון להשקעה. שני המקורות העיקריים למימון ההשקעות הם רווחי הפירמה וההלוואות לזמן ארוך.

הכנסתו של גורם הרווחים כמסביר של ההשקעות שנויה במחלוקת. המתנגדים להכללתו בין מסבירי ההשקעות טוענים, כי הוא משפיע על ההשקעות רק בעקיפין, ולמעשה, הוא מהווה משתנה קרוב למכירות. לכן תרומתו להסבר קטנה, כאשר ברגרסיה מצויים כבר משתני מכירות.

¹⁶ נתוני משרד המסחר והתעשייה על הלוואות לתעשייה ניתנים בפירוט קטן מהמקובל בלמ"ס ולכן היה צורך לצרף מספר ענפים לקבוצה אחת. ראה פירוט בנספח ב.

¹⁷ הנתונים על שיעור התשואה נלקחו מעבודתו של א' ברגמן, ראה שם.

לפי טיעון אחר, המשתנה הרלוונטי הוא הרווח הצפוי ולא הרווח השוטף. נימוקים אלה אינם בדי משקל, וקיימים נימוקים חזקים יותר בעד הכללת משתנה הרווחים כמסביר של ההשקעות: (א) הרווחים מהווים מקור מימון חשוב של ההשקעות. במדינות רבות (בוודאי לא בישראל) קיימים קשיים בהשגת מימון חיצוני. נוסף על כך ידוע, כי קיים אי שכלול בשוק ההון — שער הריבית למלווים נמוך משער הריבית ללווים, ולכן מעדיפים המפעלים להשקיע במפעל את הרווחים שלא חולקו.

(ב) משתנה הרווח משמש כקירוב למשתנים שאינם נכללים במאיץ כמו נצילות ההון — רווחי המפעל יהיו גדולים יותר ככל שהנצילות גבוהה יותר.

(ג) הטענה, שהרווחים מתואמים עם התוצר, ולכן אין להכניס את המאיץ והרווחים ברגרסיה אחת — אינה תופסת. במאיץ נכללים השינויים בתוצר, ואלה אינם מתואמים במידה רבה עם סך הרווח.

לוח 10
משקל המימון הציבורי¹ בהשקעה הגלמית בחרושת לפי הענף (אחוזים)

1955—68	1965—68	1960—64	1955—59	
36.0	38.2	36.4	32.8	סה"כ חרושת
36.5	39.7	31.1	39.6	מזון
53.5	42.2	57.3	62.3	טקסטיל, הלבשה ועור
29.2	35.4	22.6	32.8	עץ ומוצרי
24.5	27.4	31.0	17.5	נייר וקרטון הדפסה והו"ל
41.1	37.1	55.8	27.0	גומי ופלסטיק
30.2	49.3	31.3	11.3	כימיה ונפט
47.4	47.4	45.6	51.7	מינרלים אל מתכתיים
56.5	11.4	61.7	158.8	יהלומים
29.4	24.4	28.7	39.0	ענפי המתכת ²

(1) המימון הציבורי הוגדר כהלוואות לזמן ארוך שניתנו למפעלים מהכוננת משרד המסחר והתעשייה.
(2) ראה הגדרה בנספח.

המשתנה השני, שהוא בעל חשיבות גדולה במימון ההשקעות, הן ההלוואות לזמן ארוך. בישראל יש למשתנה זה חשיבות מרובה, היות וכמעט כל ההלוואות לזמן ארוך למשקיעים ניתנות ממקורות ממשלתיים ובריבית נמוכה מזו של שיווי משקל. בדיקת הקשר בין משתנה זה לבין ההשקעות תאפשר לנו לבדוק הן את השפעת המימון החיצוני על ההשקעות והן את מידת הצלחתה של המדיניות הממשלתית בעידוד ההשקעות.
להלן המשוואות שאמדנו:

$$1) \quad I_t = \alpha \Delta Y_{t-1} + \beta N_{t-1} + \gamma M_{t-1}$$

כאשר:

השקעה גלמית	I
השינוי בתפוקה בפיגור של שנה	ΔY_{-1}
ההלוואות לזמן ארוך ממקורות ממשלתיים, בפיגור של שנה	N_{-1}
התמורה להון כולל הפרשות לפחת ¹⁸ , בפיגור של שנה	M_{-1}
כל המשתנים הם במחירים קבועים.	

¹⁸ משקלן של הפרשות לפחת בסך המימון הפנימי הוא 20 אחוזים.

משוואה זו נאמדה, למבנים ולסך ההשקעה. למשוואה הוכנס נוסף על משתני המימון גם משתנה מאיץ. הכנסת פיגור ברווחים ובהלוואות נובעת מכך, שהרווח השוטף אינו יכול לשמש למימון ההשקעה של אותה שנה. סביר יותר להניח, שרווחי השנים הקודמות הם המשמשים למימון ההשקעה באותה שנה. הכנסת הרווח הגולמי בפיגור אחד בלבד נבעה מבעיית המול-טיקולינאריות. המתאם בין הרווחים בשנים סמוכות הוא גבוה, ולכן הכנסת הרווחים במספר שנים לרגרסיה אחת עלולה ליצור הטיות גדולות במקדמים ובסטיות התקן שלהם. המשתנה, שהשתמשו בו הוא רק קירוב לרווח הנקי ממס. מחוסר אינפורמציה על הרווחים השתמשו בתמורה להון¹⁹, כלומר כל ההכנסות שאינן שוכר עבודה. נראה לי, שההטיה הנגרמת כתוצאה מכך, היא קטנה. התמורה להון היא קירוב טוב לרווחים. אי הפחתת המסים אין בה כדי לשנות את התוצאה באופן מהותי, היות והמיסים מהווים שיעור קבוע מהרווחים. המשוואה הנ"ל מאפשרת לנו לקבוע את חלקו של כל אחד משני מרכיבי המימון העיקריים בקביעת ההשקעות.

משוואה נוספת שנאמדה נועדה לבדוק את השפעת המדיניות הממשלתית בלבד על ההשקעות. במשוואה זו כללנו משתנה מאיץ אחד ואת ההלוואות ממקורות ממשלתיים בשנה השוטפת ובפיגור של שנה.

$$2) \quad I_t = \alpha \Delta Y_{t-1} + \beta N_t + \gamma N_{t-1}$$

גם משוואה זו נאמדה לגבי מבנים, ציוד וסך ההשקעה. נציין כאן, שלמעשה, המשתנה מייצג את ההלוואות בפיגור של כחצי שנה והמשתנה N_{t-1} מייצג את ההלוואות בפיגור של כשנה וחצי. הנתונים, בהם השתמשנו, היו האישורים הסופיים שניתנו למשקיעים לקבלת ההלוואה מהמוסדות הכספיים. ברור עם הממונה על אישורי ההלוואות במשרד המסחר והתעשייה העלה, כי קיים פיגור של כחצי שנה בין מתן אישור למשקיע לבין תחילת ביצוע ההלוואה בפועל ע"י הבנק. הכנסנו שני פיגורים למערכת, משום שההלוואה אינה ניתנת בתשלום אחד, אלא במספר תשלומים הצמודים לביצוע ההשקעה. בדיקה של ביצוע ההלוואות בפועל מורה, כי הביצוע מגיע כמעט ל-100 אחוזים מהאישורים, וכי ביצוע ההלוואה מתרכז בשנה בה אושרה ההלוואה ובשנה שלאחריה. חלק קטן מההלוואה מתבצע שנתיים לאחר אישור ההלוואה²⁰. ההלוואות לזמן ארוך, המוכוונות ע"י הממשלה למפעלי תעשייה, מהוות חלק נכבד מהמימון הציבורי, אך לא את כולו. קיימים אמצעי מימון ממשלתיים אחרים כמו רכישת אג"ח ומניות של מפעלים על ידי הממשלה. בדרך כלל, מימון מסוג זה ניתן למפעלים כושלים, העומדים על סף פשיטת רגל. רכישת אג"ח ומניות במפעל נעשית מתוך תקווה שבהתערבות ישירה יותר תוכל הממשלה לבסס מפעלים אלה. מימון זה היה פופולרי במיוחד במפעלי טקסטיל²¹. מאחר שמימון זה נועד לבסס מפעלים קיימים על ידי כיסוי הפסדי העבר, אין הוא רלוונטי כגורם המעודד השקעות.

יצוין, כי שתי המשוואות נאמדו לגבי השקעה גלמית בלבד. במימון ההשקעות אין משמעות לקשר בין ההשקעה הנקיה למשתני המימון, משום שהמימון נועד לכל ההשקעה ולא רק להשקעות ההרחבה.

¹⁹ הסבר מפורט על שיטת האומדן ראה בן בסט [21], נספח ב' עמ' 77-78.

²⁰ נמצא לכך אישור גם ברגרסיה מוקדמת שהרצנו בין ההשקעות לבין ההלוואות בשלושה פיגורים

$$I_t = \alpha_0 N_t + \alpha_1 N_{t-1} + \alpha_2 N_{t-2}$$

תוצאות רגרסיה זו הראו כי רק בענפים מינרלים

אל-מתכתיים ומתכת הייתה למשתנה חשיבות רבה.

²¹ ניתן ללמוד על כך מתוך פירוט של שותפויות הממשלה במפעלים. לאינפורמציה על חלקה של הממשלה במפעלים ראה: "דין וחשבון על החברות הממשלתיות והשקעות הממשלה במניות".

בהרצת סך ההשקעה על משתני ההלוואות והרווחים התקבל מקדם חיובי לגורם הרווחים בכל הענפים, פרט לשניים (נייר וקרטון, כימיה ונפט). בחמישה ענפים מתוך תשעה שנחקרו המקדם היה גם מובהק: מזון, גופי ופולסטיק, מינרליים אל-מתכתיים, יהלומים וענפי המתכת (ראה לוח ג-5). למעשה, הצלחתו של גורם הרווחים בהסברת ההשקעות גדולה יותר מהנראה לעין בלוח ג-5. מאחר שנתוני ההלוואות ניתנים בפירוט של תשעה ענפים בלבד, נאלצנו לאחד את חמשת ענפי המתכת למצרף אחד וכן את הענפים נייר וקרטון והדפסה והוצאה לאור למצרף אחד. אולם לשם בדיקת גורם הרווחים בלבד בענפים אלה, הרצנו רגרסיה, בה נכללו גורם המאיץ וגורם הרווחים בלבד. מצאנו, שבכל ענפי המתכת, בענף הדפסה והוצאה לאור ובענף ההלבשה היה גורם הרווחים חיובי ומובהק באחוז אחד.

לוח 6

מקדמי משתני המימון ברגרסית סך ההשקעה

D.W.	R ²	N ₋₂	N ₋₁	
2.20	.675	.067 (.054)	1.073 (.547)	סה"כ חרושת
.99	.543	.192 (.072)	.308 (.253)	מזון
2.49	.849	.092 (.063)	1.092 (.189)	טקסטיל, הלבשה ועור
1.78	.342	.063 (.046)	.101 (.536)	עץ ומוצרי
1.70	.162	-.221 (.214)	1.243 (1.083)	נייר וקרטון, הדפסה וה"ל
1.55	.526	.308 (.108)	.089 (.246)	גומי ופולסטיק
1.78	.589	-.110 (.094)	1.246 (.459)	כימיה ונפט
2.25	.626	.434 (.160)	.031 (.349)	מינרלים אל-מתכתיים
2.15	.295	.011 (.007)	.096 (.254)	יהלומים
2.14	.488	.284 (.101)	.119 (.939)	ענפי המתכת

הקשר השלילי בין הרווחים להשקעות בענף הנייר הוא תמוה, וסביר להניח, שהוא נובע ממגבלות סטטיסטיות. הזמן הקצר, יחסית בו קיים מפעל הנייר בחדרה, המהווה את רוב הענף, אינו מאפשר אמידת רגרסיה מהימנה. נראה, שזו הסיבה העיקרית לכישלון הסבר ההשקעות בענף זה בכל המודלים.

2. הלוואות לזמן ארוך

מקדם ההלוואות לזמן ארוך, המוכוונות ע"י הממשלה ברגרסית המימון היה חיובי בכל הענפים, פרט לענף מינרלים אל-מתכתיים, אולם מקדם זה היה מובהק רק בענף הטקסטיל ובאלף כימיה ונפט (ראה לוח 6). מעצמת המקדמים ניתן ללמוד, כי חשיבותם של הרווחים גדולה מזו

של ההלוואות לזמן ארוך. ההלוואות מהוות כשליש מההשקעה, כך שאין פלא, שגורם הרווחים תופס מקום נכבד יותר במימון ההשקעות. יחד עם זאת יש לזכור, שמשקלן של ההלוואות בקביעת ההשקעות אינו מבוטל כלל. נוכל לעמוד על השפעתן ביתר פירוט מתוך רגרסית ההלוואות, בהן הכנסנו למשוואה את ההלוואות השוטפות (פיגור של חצי שנה) ואת ההלוואות בפיגור של שנה וחצי, ובשני ענפים — גם את ההלוואות בפיגור של שנתיים וחצי.

מרגרסית ההלוואות (ראה לוח ג—7) נראה, כי מקדם ההלוואות חיובי במרבית הענפים ומובהק בשישה מתוך תשעה ענפים: טקסטיל, נייר והדפסה, גומי ופולסטיק, כימיה ונפט, מינרלים אל-מתכתיים וענפי המתכת. בענפים נייר והדפסה, גומי ופולסטיק ובענפי המתכת הפיגור המובהק הוא חצי שנה. בענף הטקסטיל יש השפעה גדולה ומובהקת להלוואה בפיגור של שנה וחצי. בענפים מינרלים אל-מתכתיים ומתכת ההשפעה החשובה ביותר היא של ההלוואה בפיגור של שנתיים וחצי. מאחר שההלוואה ניתנת בצמידות לביצוע ההשקעה, ייתכן שהדבר נובע מכך, שמשך ההקמה של המפעלים המאושרים בענפים אלה הוא ממושך יותר. גם התוצאות של מודל המאיץ תזמכות בהשערה זו.

לוח 7

מקדמי ההלוואות לזמן ארוך ברגרסית סך ההשקעה

D.W.	R ²	N ₋₂	N ₋₁	N	
1.94	.752		.793 (.364)	.659 (.279)	סה"כ חרושת
1.08	.510		.160 (.277)	-.051 (.206)	מוזן
1.69	.712		.888 (.243)	.333 (.265)	טקסטיל, הלבשה ועור
1.87	.534		-.170 (.599)	.319 (.464)	עץ ומוצריו
1.23	.338		1.350	2.149	נייר וקרטון, הדפסה וה"ל
.86	.500		.320 (.219)	.608 (.217)	גומי ופולסטיק
1.95	.562	.497 (.495)	1.033 (.442)		כימיה ונפט
1.64	.790	.816 (.243)	.248 (.271)	.222 (.218)	מינרלים אל-מתכתיים
1.71	.044		-.115 (.265)	-.051 (.284)	יהלומים
2.14	.655	2.361 (.856)	.815 (.751)	1.925 (6.574)	ענפי מתכת

התרומה הנכבדה של ההלוואות לזמן ארוך להסברת ההשקעות בענף הטקסטיל נובעת מהעידוד הרב לו זכה ענף זה מעל ומעבר לכדאיותו. שני קריטריונים עיקריים, לפיהם נתנו הלוואות זולות והטבות אחרות למשקיעים, היו: מיקום המפעל באזור פיתוח וייעוד תפוקתו לייצוא. ענף הטקסטיל שימש ככלי עיקרי להגדלת התעסוקה במחוזות פיתוח. כן תלו בו תקוות (שהתבדו מאוחר יותר), שאפשר יהיה ליעד את רוב תוצרתו לייצוא במחיר דולר סביר. כתוצאה מכך זכה ענף זה לשיעור מימון ציבורי יותר מכל ענפי החרושת. מאחר שההלוואות המכוונות

לוח 8

מקדמי ההלוואות לזמן ארוך

D.W.	R ²	N ₋₂	N ₋₁	N	
ברגרסית הציוד					
1.94	.775		.603 (.264)	.589 (.202)	סה"כ חרושת
.91	.424		.168 (.252)	.005 (.187)	מזון
1.51	.607		.612 (.231)	.281 (.252)	טקסטיל, הלבשה ועור
1.61	.151		.089 (.434)	.161 (.336)	עץ ומוצרי
1.15	.326		.650 (.781)	1.934 (.985)	ניין וקרטון הדפסה והר"ל
1.56	.855		.105 (.103)	.147 (.108)	גומי ופלסטיק
1.91	.640	.448 (.391)	.955 (.349)		כימיה ונפט
1.91	.712	.604 (.230)	.231 (.256)	.216 (.206)	מינרלים אל-מתכתיים
.95	.323		.004 (.098)	.014 (.097)	יהלומים
2.23	.593	1.329 (.648)	.564 (.568)	1.333 (.435)	ענפי המתכת
ברגרסית המבנים					
2.05	.668		.189 (.116)	.070 (.089)	סה"כ חרושת
1.55	.441		-.008 (.081)	-.056 (.060)	מזון
1.57	.697		.276 (.069)	.052 (.075)	טקסטיל, הלבשה ועור
1.92	.530		-.258 (.256)	.158 (.199)	עץ ומוצרי
1.57	.278		.118 (.200)	.393 (.252)	נייר וקרטון, הדפסה והר"ל
1.11	.263		.024 (.062)	.079 (.052)	גומי ופלסטיק
1.85	.198	.148 (.197)	-.076 (.204)	.193 (.157)	כימיה ונפט
2.46	.750	.213 (.066)	.017 (.074)	.006 (.059)	מינרלים אל-מתכתיים
2.20	.040		-.076 (.178)	-.044 (.190)	יהלומים
1.86	.755	1.032 (.280)	.250 (.246)	.593 (.188)	ענפי המתכת

על ידי הממשלה ניתנות בשער ריבית נמוך משער הריבית של שיווי משקל, הרי ככל ששיעור המימון גבוה יותר, הסובסידיה ליחידת השקעה גבוהה יותר. הסובסידיה הגלומה בהלוואה מורידה את מחיר ההון לפירמה, ולכן ככל ששיעור ההלוואה מההשקעה יהיה גבוה יותר, הפירמה תשקיע יותר בנכסים קבועים. מכאן ברור, כי ככל ששיעור המימון הממשלתי גבוה יותר, יש להלוואות הממשלתיות משקל גדול יותר בהסברת ההשקעות. הקשר בין שיעור המימון ל- בולט בענפים טקסטיל ומינרלים אל-מתכתיים.

גם בקבוצת ענפי המתכת קיימים מפעלים מועדפים, בהם יש, כנראה, לגורם ההלוואות השפעה גדולה יותר. בקבוצה זו נכללים: מפעל הפלדה בעכו, מפעלי התעשייה הצבאית והתעשייה האווירית וכן תעשיית הרכב, שלמרות אי כדאיותה למשק, היא לא קופחה בקבלת הלוואות ותמיכות ממשלתיות אחרות.

מקדמי ההלוואות המוכוונות ברגרסיות הציוד הם חיוביים ומובהקים במספר גדול יותר של ענפים, מאשר ברגרסיות המבנים (ראה לוח ג-8). גם עצמתם של מקדמי ההלוואות בציוד גדולה יותר. זו תוצאה של מדיניות התמיכות הממשלתיות: שיעורי ההלוואות הניתנים למשקיעים בציוד גבוהים משיעורי ההלוואה: על השקעות במבנים, מתוך כוונה להגדיל את רמת המיכון במשק. מאחר שההלוואות הממשלתיות הן מסובסדות, הרי הענקת שיעורי הלוואה לציוד גבוהים יותר מאשר למבנים מורידה את מחיר הציוד למשקיע בשיעור גדול יותר, מאשר את מחיר המבנה. שינוי יחסי המחירים של גורמי הייצור גורם להשקעה גדולה יותר בציוד ביחס למבנים, לעומת המצב שבו היו ניתנים שיעורי הלוואה זהים לכל סוגי הנכסים. מבנים וציוד הם גורמי ייצור מסייעים, אך קיים יחס תחלופה ביניהם, המתבטא בעיקר בקצב החלפת הציוד. רמת הסבר גבוהה במשוואות ההלוואה התקבלה בענפים טקסטיל, מינרלים אל-מתכתיים, מתכת וסך החרושת. ביתר הענפים רמת ההסבר נמוכה יחסית.

רמת ההסבר ברגרסיות המימון וההלוואות היא נמוכה, יחסית, ברוב הענפים, אולם בהתחשב במשקלם היחסי הקטן בהחלטות המשקיע — ההסבר המתקבל גבוה למדי. יש לזכור, שמשתני מימון מהווים רק חלק קטן מהמשתנים הקבועים את ההשקעות. למעשה, יש לראות באפשרויות המימון מגבלה העומדת בפני המשקיע, הקובעת רק אם אפשר להשקיע, ויש לה חשיבות מועטה לעצם החלטה אם להשקיע. מובן שלסובסידיה הגלומה בהלוואות הממשלתיות יש השפעה גם על גידול ההשקעה.

רשימה ביבליוגרפית

1. Bruno, M. "Estimation of factor contribution to growth under structural disequilibrium" I.E.R. Feb. 1968.
2. Chenery, H.B. "Overcapacity and the Acceleration Principle". *Econometrica* 20, January 1952.
- 2a. Creamor, D. "Postwar Trends in the Relation of Capital to Output in Manufacturing", A.E.R. May 1958.
3. Eisner, R. "A distributed Lag Investment Function", *Econometrica*, January 1960.
4. —————, "Capital Expenditures, Profits and the Acceleration Principle", *Models of Income Determination, Studies in Income and Wealth*, Vol. 28, pp. 76-137.
5. ————— "Investment: Fact and Fancy", A.E.R., 53, May 1963.
6. ————— and Nadiri, M.I.: "Investment Behavior and Neo Classic Theory", R.E.S. Aug. 1968.
7. Goldsmith, R.W. "The National Wealth of the U.S. in the Postwar period", N.B.E.R. N.Y. 1962.
8. Jorgenson, D.W. "Anticipations and Investment Behavior", *The Brookings Quarterly Econometric Model of the U.S.* Rand-McNally, 1965, pp. 35-94.
9. ————— "Capital theory and Investment Behavior", A.E.R., 53, May 1963.
10. ————— and Hall: "Tax Policy and Investment Behavior", A.E.R. 1967.
11. ————— and Stephenson, J.A. "The Time Structure of Investment Behavior in U.S. Manufacturing, 1947-1960", R.E.S., 49, Feb. 1967:
12. ————— "Investment Behavior in U.S. Manufacturing 1947-1960", *Econometrica* No. 35, April 1967.
13. ————— and Sibert: "Theories of Corporate Investment Behavior" A.E.R. Sept. 1968.
14. Klein, L.R.: "Studies in Investment Behavior", N.B.E.R. 1951, pp. 233-303.
15. Koyck, L.M.: "Distributed Lags and Investment Analysis," Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 1954.
16. Meyer, J. and Kuh R.: "The Investment Decision," Cambridge: Harvard University Press, 1957.
17. Roos, C.F.: "The Demand for Investment Goods", A.E.R. 38, May 1948.
18. Tauburan P. and Wales T.J.: "Impact of Investment subsidies in a Neoclassical Growth Model", R.E.S. Aug. 1969.

19. Tice, H.S.: "Depreciation, Obsolescence and the Measurement of the Aggregate Capital Stock of the U.S.", the review of Income and Wealth, March 1967.
20. Tinbergen, J.: "Statistical Testing of Business Cycle Theories", Vol. I "A Method and its Application to Investment Activity", Geneva: League of Nations 1939.
21. Ture, N.: "Accelerated Depreciation in the U.S.", 1967.
22. U.S., The Ministry of Finance: "Depreciation, Guidelines and Rules, Life of Depreciable Assets", 1962.
23. צ' אורבך: "פונקצית הייצור של פירמות ותיקות בענפי המתכת והטקסטיל", סקר בנק ישראל מס' 39.
24. א' ברגמן: "שיעורי תשואה בענפי התעשייה בישראל 1965 עד 1968" בנק ישראל.
25. ברקוביץ, שפיץ, בן בסט, ברגמן: "ההשקעות במחוזות פיתוח וחוף והתעסוקה הנובעת מהן 1963 עד 1967", סקר בנק ישראל מס' 36.
26. א"ל געתון: "אומדן הבלאי בחשבונות הלאומיים של ישראל", סקר בנק ישראל מס' 11.
27. מ' עטייה: "דפוסי הביקוש להשקעות בנכסים קבועים בענף המתכת ובענף הטקסטיל וההלבשה בישראל 1956 עד 1966", לא פורסם, עבודת מ"א, האוניברסיטה העברית.
28. משרד המסחר והתעשייה: "תקופת ההבשלה של ההשקעות בתעשייה", טיזטה.
29. סקרי המלאכה והתעשייה, 1955 עד 1968.
30. שנתון סטטיסטי לישראל, 1964, 1967.