

שימוש בגורמי ייצור בפירמות ותיקות בענפי המתכת והטקסטיל

צבי אורבך *

1. מבוא

העבודה סוקרת התפתחות שני ענפים — ענף המתכת וענף הטקסטיל — בין השנים 1955 ו-1967. נאמדו גמישויות הייצור ונבחנה השערה על שווי משקל בשוק העבודה ונצילות גורמי הייצור בפירמות.

העבודה מבוססת על מידגם של 64 פירמות — 36 פירמות מענפי המתכת (ענפים 32 עד 36 בסיווג הכללי של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה) ו-28 פירמות מענפי הטקסטיל (ענפים 22 ו-23 באותו סיווג). פירמות אלה קיימו את התנאים דלקמן:

(א) הן נדגמו ברציפות בסקר התעשייה של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה בין שנים 1955 ו-1967 (למעט שנת 1957). (ב) הן נדגמו במשך התקופה האמורה בסקרי מחקר חברות הנערך בבנק ישראל. (ג) קיימות לגביהן סדרות נפרדות ומהימנות של השקעות בצידוד ובמבנים.

ברור איפוא, כי המדגם איננו מדגם מקרי טהור. אף על פי כן, נראה, שבגלל משקלן של הפירמות שנדגמו מסך הענפים יש מקום להחיל הממצאים לגבי הענפים¹.

הנתונים על ערך מוסף, תפוקה, תשומת עבודה ושכר עבודה מקורם בסקרי התעשייה. נתוני ההון חושבו מתוך דיווחי הפירמות לשלטונות מס-ההכנסה על רכישות צידוד ומבנים חדשים ("טופס י"א"). מסדרות ההשקעות קיבלנו כמה סדרות של הון — בהתאם להנחות שונות לגבי צורת הפחת. כל הנתונים הרעברו למחירים קבועים של שנת 1965.

2. הממצאים העיקריים

אומדני גמישויות הייצור² (ראה לוח 1) מזרים על הבדלים ניכרים בין שני המידגמים — מתכת וטקסטיל.

* המחבר הוא כלכלן במחלקת המחקר בבנק ישראל. זו היא תמצית מעבודת גמר שהוגשה לקבלת התואר מ"א באוניברסיטה העברית. המחבר מודה לפרופ' מ' ברונו ולד"ר י' בן-פורת — מדריכיו בעבודה זו.
¹ תפוקת מדגם המתכת, היתה בממוצע כ-22 אחוזים מסך תפוקת ענף המתכת ובענף הטקסטיל היה המשקל הממוצע של המדגם גבוה אף יותר — 31 אחוזים. ברור כי משקל המידגם בתחילת התקופה היה גבוה יותר מהממוצע ובסוף התקופה נמוך ממנו עקב העובדה שאוכלוסיית המידגם היתה קבועה בעוד שאוכלוסיית סך הענפים גדלה.

² האומדנים מבוססים על הנחת פונקציית ייצור מסוג קוב-דאגלאס (Cobb-Douglas). יתרונה של פונקציה זו היא בקלות היחסית של אמידתה ובכך שמבחינה אמפירית היא נותנת את רוב ההסבר (ראה Nerlove [11]).

הגמישות * של סך ההון ושל העבודה (ביחס לערך מוסף)
במידגם המתכת ובמידגם הטקסטיל

המשחנה	מידגם המתכת	מידגם הטקסטיל
עבודה	.559 (.089)	.963 (.058)
הון **	.288 (.063)	.116 (.038)
התקדמות טכנולוגית	.029 (.005)	.017 (.004)

* אחוז השינוי בערך המוסף כתוצאה משינוי באחוז אחד של התשומה.
** הון מאוחד (— הון מבנים והון ציוד) בשיטת גרט.

נראה, כי ההבדלים בגמישויות בין שני המידגמים מורים על שוני מהותי בקשרי הייצור שלהם. אך, יחד עם זאת, חלק מההבדלים נובע מהטיה, הקיימת בעיקר במידגם הטקסטיל. הטיה זו נובעת מנצילות נמוכה של ההון וזו גורמת להקטנת הגמישות הנאמדת של ההון ולהגדלת גמישות העבודה. (הוכחה פורמלית ראה בספח 2).

נראה, כי מידת הנצילות של ההון במידגם היתה נמוכה מהאופטימלית, לפחות בתחילת התקופה. הבדיקות והממצאים העיקריים המרמזים על נצילות חסר הם:

1. השוואת מדדי אי שוויון של תשומת העבודה והתוצר מחד ותשומת ההון מאידך, בין הפירמות.³

2. השתנות גמישויות הייצור של פונקצית "קוב דאגלס" בחתכים.⁴

3. היחס הון/תפוקה במפעלי המידגם היה גבוה, בתחילת התקופה לעומת היחס בכלל התעשייה וירד במשך התקופה הנסקרת. ביחס הון/תפוקה של כלל התעשייה לא היו שינויים משמעותיים במשך התקופה.

לתופעה זו של נצילות חסר אפשר להעלות מספר הסברים: המפעלים שהוקמו היו, כנראה, אופטימליים לתפוקה הגבוהה מהתפוקה ההתחלתית ולכן נעשו מספר הוצאות (יסוד וכ"ר) בהיקף גדול מהנדרש לשם ייצור כמות התפוקה בתחילת התקופה.

מחירי ההון ובפרט הון ציוד היו נמוכים, בעיקר בתחילת התקופה הנסקרת. כן היו באותו זמן ציפיות לפיחותים, ואלו עודדו הקדמת רכישת הון. כמו כן היתה הזרמת הון לתעשייה מהשילומים. המשמעות האופרטיבית של נצילות חסר זו היא כי לפחות בחלק ממפעלי התעשייה ניתן להגדיל את התפוקה ללא השקעות נוספות.

³ שיטת בחינה זו מוסברת בעמודים 80-82.

⁴ שיטת בחינה זו מוסברת בפרוט בעמודים 79-80.

⁵ גורם נוסף הפועל להקטנת הנצילות הוא אי ודאות בביקוש למוריה. אך גורם אי הודאות לא מביא להשתנות הנצילות על פני זמן ולכן לא דנו בו כאן.

בנוסף לתשומות ההון והעבודה קיימת תשומה נוספת — המנהלה. המנהלה היא תשומה הקבועה על פני זמן בכל פירמה, אך שונה בין הפירמות. במקרה זה הביטוי המתמטי של פונקציית הייצור הוא:

$$^6 Y = A \cdot A_i e^{\lambda t} K^\alpha L^\beta$$

המשמעות של גורם מנהלה גבוה יותר היא, שבממוצע רב שנתי מפיקה פירמה כזאת, מסל נתון של תשומות, יותר תפוקה או תוצר. באותה מידה שאין להתעלם מגורם הזמן (הפיריון) בניתוח רב שנתי, כך אין להתעלם מגורם הפירמה (מנהלה) משעוסקים בניתוח של פירמות בודדות.

מתוך התוצאות ניתן לומר בבירור, כי ישנם הבדלים ניכרים במנהלות של הפירמות במידגם, אך קשה יותר להצביע על הגורמים המביאים לשוני זה. נראה כי דרגת מנהלה גבוהה יותר קשורה במספר גורמים כמו: עתירות הון גבוהה יחסית, נצילות גבוהה של גורמי הייצור, גודל המפעל ומידת התמחותו.

כן נבדקה ההשערה שהמפעלים היו בשווי משקל תחרותי והתברר כי ברובה המכריע של התקופה הנידונה היתה תרומת העבודה ליצור קטנה מהתמורה ששולמה בתשומת ההון היתה בהון מבנים תופעה דומה לזו שבעבודה דהיינו — תפוקה שולית הגבוהה מהתמורה ליחידת הון מבנים. מאידך, בהון ציוד היתה התמורה גבוהה מהתמורה לייצור.

3. אומדני גמישויות הייצור

א. משתנה תלוי — ערך מוסף או ערך תפוקה

פונקציית הייצור שנאמדה היא, כאמור, מסוג "קוב דאגלאס". גורמי הייצור הראשוניים שהוכנסו לצורך אמידת המקדמים הם עבודה והון. נראה כי המשתנה התלוי בפונקציית ייצור כלכלית הוא הערך המוסף.⁷

ישנה סברה כי ניתן לאמוד את מקדמי פונקציית הייצור גם במקרה שלוקחים כמשתנה מוסבר את ערך התפוקה ולא את הערך המוסף. גישה כזו נוחה במקרים רבים, שבהם ישנם נתונים על התפוקה בלבד, או כאשר הנתונים על הערך המוסף אינם מהימנים. בסעיף זה תיבדק סברה זו וההנחות העומדות מאחוריה.

קודם לכן יוצגו המימצאים העיקריים בשתי האלטרנטיבות — האחת, כשהמשתנה התלוי הוא הערך המוסף והשנייה — התפוקה.

⁶ כאשר: Y — ערך מוסף

A_0 — קבוע

A_i — גורם הפירמה

λ — התקדמות טכנולוגית

t — זמן

K — תשומת ההון

L — תשומת עבודה

α, β — גמישויות ייצור.

⁷ מבחינה טכנית ברור, כי הפירמה מייצרת תפוקה, אך לגבי פונקציית ייצור כלכלית, נראה, כי יש מקום לנתח בעיקר את תרומת גורמי הייצור הראשוניים ליצירת ערך מוסף.

ב. גמישויות העבודה וההון במידגמי המתכת והטקסטיל

גמישות סך ההון (הון מבנים והון ציוד) במידגם המתכת, כאשר המשתנה התלוי הוא הערך המוסף היא כ-30. עם תנודה קלה בהתאם לסוגי ההון השונים שהוכנסו⁸ הגמישות של העבודה משתנה אף היא עקב הכנסת סוגי ההון השונים והיא נעה בין 53. ל-56.

משמעות אומדנים אלו היא, כי במשך התקופה הנחקרת תרמה הוספה של גורם ייצור עבודה לגידול התוצר כמעט פי שניים, בהשוואה להגדלה בתשומת ההון. סדרי גודל אלו אינם יוצאי דופן — געתון, במחקריו על כלל המשק, קיבל גמישות הון של כ- $\frac{1}{3}$ וברונו קיבל גמישות גבוהה במקצת — כ-40.

במידגם הטקסטיל גבוהה גמישות העבודה במידה ניכרת מגמישות העבודה במידגם המתכת והיא נעה בין 88. ל-96. אך גמישות סך ההון נמוכה ממידגם המתכת — 10-6 אחוזים. הגורמים לשוני זה ידונו בהרחבה בסעיף 4.

גמישויות הייצור של פונקציית "קוב דאגלאס", כאשר המשתנה התלוי הוא ערך תפוקה או תוצר מוצגות בלוח 2.

לוח 2

תפוקה ותוצר — גמישויות ייצור

מידגם הטקסטיל		מידגם המתכת		גורם ייצור/משתנה תלוי
תפוקה	תוצר	תפוקה	תוצר	
.963 (.058)	.890 (.045)	.559 (.084)	.749 (.042)	עבודה
.116 (.038)	.116 (.029)	.288 (.063)	.271 (.031)	הון
.017 (.004)	.021 (.003)	.029 (.005)	.029 (.003)	התקדמות טכנולוגית

הגמישויות שנתקבלו, בהנחה שהתפוקה יכולה לשמש קירוב לתוצר, שונות במידה רבה מאלו שנאמדו כאשר המשתנה התלוי היה ערך מוסף. השוני הבולט הוא בגמישות העבודה בשני הענפים: כשהתפוקה נלקחה כמשתנה התלוי גדלה גמישות העבודה במידגם המתכת, בעוד שבמידגם הטקסטיל התוצאה הפוכה — גמישות העבודה ירדה. בגמישויות ההון חלו שינויים קלים יחסית בעקבות החלפת הערך המוסף בתפוקה.

השוני באומדנים שנתקבלו בשתי צורות האמידה נובע, כנראה, מכך, שאין הערך המוסף מהווה אחוז קבוע מהתפוקה; שכן, במידה שמתקיים יחס קבוע כזה ניתן להמיר את התפוקה בערך

⁸ בפועל נאמדו הגמישויות לפי סוגי ההון השונים — סוגי הון אלו התקבלו בהנחות שונות על צורת הפחת של ההון. הממצאים שיוצגו בפרסום זה יתייחסו לשיטת גרט געתון. ההבדלים בגמישויות הנובעים מהסוגים השונים של ההון אינם גדולים.

המוסף⁹. לכן, יש לכלול את ההוצאות על חומרי גלם כתשומה מסבירה לייצור התפוקה בנוסף על גורמי הייצור הראשוניים.

אפריורי, אין קשר פונקציונלי בין צורת פונקציית הייצור של ערך מוסף לפונקציית הייצור של התפוקה. גם כאן נבחרה פונקציית הייצור "קוב דאגלאס" (ראה הערה 2) גם כדי לייצג את ייצור התפוקה. הגמישויות מוצגות בלוח 3.

לוח 3

גמישויות הייצור של התפוקה במידה המתבת
ובמידה הטקסטיל

גורם ייצור/ענף	מתכת	טקסטיל
עבודה	.386 (.030)	.379 (.022)
הון מאוחד	.165 (.020)	.063 (.012)
הוצאות עיקריות	.408 (.016)	.576 (.014)
התקדמות טכנולוגית	.016 (.002)	.010 (.001)
עבודה	.412 (.028)	.378 (.022)
הון ציוד	.121 (.017)	.051 (.013)
הון מבנים	*.020 (.015)	*.014 (.011)
הוצאות עיקריות	.405 (.016)	.574 (.014)
התקדמות טכנולוגית	.017 (.002)	.010 (.001)

הערות: סימן * מצוין שהמקדם אינו שונה מאפס ברמת מובהקות של 5 אחוזים.

$$(1) \quad Y = AK^\alpha L^\beta$$

⁹ אם פונקציית הייצור היא:

$$Y = bP$$

ומתקיים:

$$bP = AK^\alpha L^\beta$$

אז:

$$(2) \quad P = \frac{A}{b} K^\alpha L^\beta$$

ומכאן קל לראות שאומדני הגמישויות $\alpha - 1$ במשוואות 1 ו-2 צריכים להיות שווים, כי המשוואות (כאשר עוברים לצורה הלוגריתמית) שונות אך ורק בחותך.

לוח זה מאשר אף הוא כי אין קשר פרופורציוני בין התפוקה והערך המוסף במידגם; היות שאם מתקיים קשר פרופורציוני בין התפוקה וההוצאות העיקריות, וב"טעות" הוכנסו, נוסף על גורמי הייצור הראשונים, גם ההוצאות על חומרי גלם כתשומה, אזי גמישות ההוצאות על חומרי גלם צריכה להיות 1 וגמישויות שאר גורמי הייצור צריכות להתאפס. דבר זה ברור מעצם היות ההוצאות על חומרי גלם אחוז קבוע מהתפוקה¹⁰. התוצאות בשני המדגמים מורות, כי גמישות ההוצאות על חומרי גלם קטנה מאחד וגמישויות העבודה וההון חיוביות. יחד עם זאת, ראוי לציין, כי במידגם הטקסטיל היו השינויים בגמישויות, כתוצאה מהכנסת תשומת חומרי גלם, גדולים יחסית לשינויים במידגם המתכת. נוסף על זאת היתה גמישות ההוצאות על חומרי גלם במידגם הטקסטיל גבוהה במידה ניכרת מזו שבמידגם המתכת (57. לעומת 41. במתכת). יתכן, שתוצאות אלו נובעות מכך, שבמידגם הטקסטיל היה משקל ההוצאות על חומרי גלם בתפוקה קבוע במידה רבה יותר מאשר במידגם המתכת. במקרה שיש מתאם בין שני משתנים, כמו, למשל, בין הוצאות על חומרי גלם לבין תשומת העבודה, יביא מיתאם כזה ל"התחלקות בלתי נכונה"¹¹ של מקדמי הייצור. במקרה הנדון, אכן קיים מיתאם גבוה בין ההוצאות העיקריות ותשומת העבודה (834). והוא עולה על המיתאם בין ההוצאות העיקריות וההון.

ג. גמישות סך ההון וגמישות הון מבנים והון ציוד במידגמי המתכת והטקסטיל

כל אחד מגורמי הייצור שנלקחו – הון ועבודה – מהווה למעשה מצרף של מספר גורמי ייצור. כך, לדוגמא, העבודה מורכבת מעבודה מקצועית ובלתי מקצועית וכו'. ברור, כי יש עניין

לוח 4

הגמישויות של הון ציוד, הון מבנים ועבודה במידגמי המתכת והטקסטיל

המשתנה/מספר הרגרסיה	מידגם המתכת	מידגם הטקסטיל
הון ציוד	.227 (.055)	.128 (.042)
הון מבנים	*.024 (.047)	*.005 (.034)
עבודה	.504 (.080)	.958 (.058)
התקדמות טכנולוגית	.031 (.005)	.016 (.004)

סימן * מציינ שהמקדם אינו שונה מאפס ברמת מובהקות של 5 אחוזים.

¹⁰ ההוכחה הפורמלית היא: $P = AK^\alpha L^\beta X^\gamma$

ההנחה היא ש- $X = dP$ ואז פונקציית הייצור היא: $P = AK^\alpha L^\beta (dP)^\gamma$

וע"י מעבר ללוגריתמים: $p = a + \alpha k + \beta l + \gamma p$

מינימום סך רבועים במקרה זה יהיה:

$$\text{Min} \left[p - (1, k, l, p) \begin{bmatrix} a \\ \alpha \\ \beta \\ \gamma \end{bmatrix} \right] \left[p - (1, k, l, p) \begin{bmatrix} a \\ \alpha \\ \beta \\ \gamma \end{bmatrix} \right]$$

מכאן ברור שהמינימום יהיה כאשר $\gamma = 1, a = \alpha = \beta = 0$

Multicollinearity¹¹

למצוא את תרומתם היחסית של כל גורמי הייצור בפירוט גדול עד כמה שאפשר, כי יתכן, למשל, שתרומת העבודה בייצור נובעת ברובה מתרומה של סוג מסוים של עובדים, כך שניתן יהיה, אולי, להגדיל את הייצור ע"י הגדלת אותה קבוצה ולא דווקא ע"י הגדלת כל כוח העבודה. מחמת חוסר נתונים אין אפשרות להפריד את העבודה למרכיביה השונים, אך בהון, לעומת זאת, ניתן להפריד בין הון מבנים והון ציוד.

גמישויות הייצור המתקבלות בעקבות ההפרדה של סך ההון להון מבנים והון ציוד מוצגות בלוח 4.

מתוצאות אלו רואים בברור, כי בתשומת ההון היתה, בתקופה הנסקרת, חשיבות רבה יותר לתוספת ציוד, ואילו תוספת התוצר שנבעה מהגדלת הון מבנים היתה קטנה יותר. ההגדלה המהירה יותר בתוצר הנובעת מתוספת הון ציוד אמורה לגבי תוספות "קטנות" לתוצר, ובטווח הקצר, כאשר המפעל כבר קיים. מובן, שכאשר עוסקים בהגדלת התוצר בטווח הארוך ע"י הקמת מפעלים חדשים וכו', יש להון מבנים חשיבות רבה יותר מזו המוצגת בגמישויות.

מהאומדנים נובע, כי אם יוגדל הון ציוד במידגם המתכת באחוז אחד, ובאופן "בלתי תלוי" יוגדל גם הון מבנים באחוז אחד, יגדל סך התוצר בכ-0.25 אחוז. גידול זה בתוצר של הפירמות נמוך בהשוואה לגידול שהתקבל על פי הגמישות של סך ההון — 0.29 אחוזים.

גם במידגם הטקסטיל קיימת תופעה דומה: אם יוגדל הון מבנים באחוז אחד ובאופן "בלתי תלוי" יוגדל הון ציוד באחוז אחד יגדל סך התוצר ב-0.11 אחוז, בעוד שאם יגדל סך ההון באחוז אחד, יגדל התוצר בשיעור גבוה יותר — 0.16 אחוז.

נראה, כי שוני זה נובע, לפחות בחלקו מכך, שהגדלת של סך ההון, בפועל, לא היתה הגדלה בלתי תלויה של הון מבנים והון ציוד. במשך התקופה היה יחס פונקציונלי מסוים בין שני סוגי ההון. ולפיכך משמעות גמישות ההון המאוחד היא: הגדלה באחוז אחד של סך ההון בערך באותו יחס של הון מבנים והון ציוד כפי שהיה בעבר, תביא לשינוי התוצר ב-0.29 אחוז במידגם המתכת ולשינוי של 0.16 אחוז במידגם הטקסטיל. מהעובדה שגמישות סך ההון עולה על סכום גמישויות הון ציוד והון מבנים נובע, כי הגדלת סך ההון כפי שנעשתה ע"י הפירמות, היתה עדיפה על הגדלה בלתי תלויה, ובשיעור שווה, של הון מבנים והון ציוד.

גורם נוסף לשוני בין התוצאות של הרגרסיות השונות היא ההנחה הסמויה שיחידת הון מבנים שווה, מבחינת תרומתה לייצור, ליחידת הון ציוד, דהיינו, קיימת תפוקה שולית שווה להון מבנים והון ציוד. אולם, תפוקה שולית שווה אינה גוררת בהכרח, במקרה זה, גמישויות שוות של הון מבנים והון ציוד. הקשר בין גמישות הון ציוד וגמישות סך ההון הוא:

$$\eta_{Y,KE} = \frac{\partial Y}{\partial KE} \bigg/ \frac{Y}{KE} = \beta \frac{Y}{KE + KS} \bigg/ \frac{Y}{KE} = \beta \frac{KE}{KE + KS}$$

כאשר פונקציית הייצור:

$$Y = AL^\alpha(KE + KS)^\beta$$

בחישוב של גמישויות הון מבנים והון ציוד לפי הנוסחה האחרונה מתקבלות התוצאות המוצגות בלוח 5.

השוני הבולט בין הגמישויות התחשיביות והישירות הוא בגמישות הון מבנים, הגבוהה יותר בתחשיבים. דבר זה מובן, בגלל כפיית שוויון התפוקות השוליות של הון ציוד והון מבנים, כפי שהביאה להגדלת התפוקה השולית והגמישות של הון מבנים.

גם בגמישויות התחשיביות ובגמישויות הישירות של הון ציוד ישנם הפרשים, אולם אלו קטנים יותר (אינם עולים על סטיית תקן אחת. ראה סטיות התקן בלוח 2 ובלוח 4).

לוח 5

גמישויות ישירות ותחשיביות של הון מבנים והון ציוד במידגם המתכת ובמידגם הטקסטיל

מידגם המתכת	תחשיבי*	ישיר**
מידגם המתכת		
הון ציוד	.179	.227
הון מבנים	.109	.024
מידגם הטקסטיל		
הון ציוד	.070	.128
הון מבנים	.046	.005

* החישוב מבוסס על גמישות סך ההון מתוך רגרסיה 3b.
** רגרסיה 35b.

ד. הון ציוד כקרוב לסך ההון

אחת הבעיות המענינות מבחינה אמפירית היא, באיזו מידה יכול הון ציוד ליצג את סך ההון. בבדיקה שנעשתה התברר, כי השינויים בהון ציוד אינם יכולים לשמש במקום השינויים בסך ההון, כיוון שהיחס הון מבנים / הון ציוד לא היה קבוע במשך כל התקופה. ההשערה שתבדק עתה היא, האם גמישות הון ציוד, כאשר רק סוג הון זה נלקח ברגרסיה, יכולה ליצג כהלכה את הגמישות של סך ההון.

לוח 6

גמישות הון ציוד וגמישות עבודה במידגם המתכת ובמידגם הטקסטיל

המשתנה	מידגם המתכת*	מידגם הטקסטיל*
הון ציוד	.238 (.051)	.123 (.035)
עבודה	.609 (.074)	.956 (.055)
התקדמות טכנולוגית	.031 (.005)	.016 (.003)

* רגרסיה 19b.

השוואה של התוצאות האחרונות מורה, כי גמישות הון ציוד (בלבד) נמוכה מגמישות סך ההון, ונמוכה גם מסך גמישויות הון ציוד והון מבנים, אך גבוהה מגמישות הון ציוד ברגרסיה בה נלקח גם הון מבנים. כלומר:

$$\beta_1 > \beta_2 + \gamma > \beta_3 > \beta_2$$

כאשר האלטרנטיבות היו:

$$1) Y = Ae^{\gamma t} L^{\alpha_1} (KE + KS)^{\beta_1}$$

$$2) Y = Ae^{\gamma t} L^{\alpha_2} KE^{\beta_2} KS^{\gamma}$$

$$3) Y = Ae^{\gamma t} L^{\alpha_3} KE^{\beta_3}$$

השטת משתנה בעל מיתאם חיובי עם המשתנים שברגרסיה גורמת להטיה בכיוון הגדלת המקדמים (ההיפך כשהמיתאם שלילי). מכיוון שקיים מתאם חיובי בין α_1 ו- α_2 מבנים להון ציד, התקבלה התוצאה $\beta_3 > \beta_2$ הסבר זה כוחו יפה גם להסברת התוצאה $\beta_1 > \beta_3$

לשם כך נכתוב את פונקציית הייצור בצורה הבאה:

$$\begin{aligned} \lg Y &= \gamma t + \alpha_1 \lg L + \beta_1 \lg(KE + KS) \\ &= \gamma t + \alpha_1 \lg L + \beta_1 \lg KE + \beta_1 \lg(1 + KS/KE) \end{aligned}$$

הטענה היא, כי קיים מיתאם שלילי בין $\lg KE$ לבין $\lg(1 + KS/KE)$. טענה זו היא מיידית, שכן ככל שנגדיל הון ציד יקטן היחס (הון מבנים/הון ציד), והוא הדין בטרנספורמציה המונוטונית $\lg(1 + KS/KE)$

4. נציילת והון ואומדני הגמישויות

בסעיף 1 עמדנו על כך, שישנם הבדלים גדולים בתוצאות הגמישויות בין ענפי המתכת והטקסטיל. הבעיה שתידון בסעיף זה היא, האם השוני בגמישויות הוא שוני "אמיתי" או שמא הוא נובע מצורת המדידה שנקטה. מסתבר, שלפחות חלק מההבדלים בתוצאות בשני המדגמים נובע מכך שלא נלקח זרם השירותים של תשומת ההון אלא מלאי ההון, וזה לא היה מנוצל במידה שווה במשך כל התקופה בשני הענפים. יחד עם זאת נראה, כי קיים הבדל בין הענפים, וגמישויות ההון במידגם הטקסטיל נמוכה כנראה מזו שבמידגם במתכת.

חלק מההבדלים בגמישויות אפשר, אם כן, לזקוף לשוני במידת הנצילות של מלאי ההון. שוני בנצילות בין מפעלים (או באותו מפעל — בשנים שונות) יכול להיות, למשל, ייצור במשמרת אחת לעומת ייצור בשלוש משמרות. משמעות מעבר כזה היא הגדלת שירותי ההון פי שלושה, בעוד שהמדידה בפועל נעשית לגבי מלאי הון, וזה אינו משתנה.

כדי לבדוק את השפעת שינויי הנצילות של ההון על אומדני גמישויות ההון יש לבדוק את השתנות גמישויות הייצור באותה פירמה (ללא שינוי של פונקציית הייצור) כאשר מגדילים את כל התשומות פרט לתשומת ההון, ב- λ (אומדן שיסומן להלן ב- β_1 לעומת β_1 שבו יסומן האומדן לפני הגדלת התשומות) כאמור. הקשר בין β_1 ל- β_1 הוא:¹²

$$\beta_1 = \beta_1 \lambda^h$$

באשר h היא דרגת ההומוגניות

מתוצאה זו נראה כי עבור $\lambda > 1$ יתקיים $\beta_1 > \beta_1$

אי השוויון האחרון מקורו בכך שתוספת הון "נחוצה" ליצור תוספת ערך מספ, קטנה יותר כאשר הנצילות קטנה יותר.

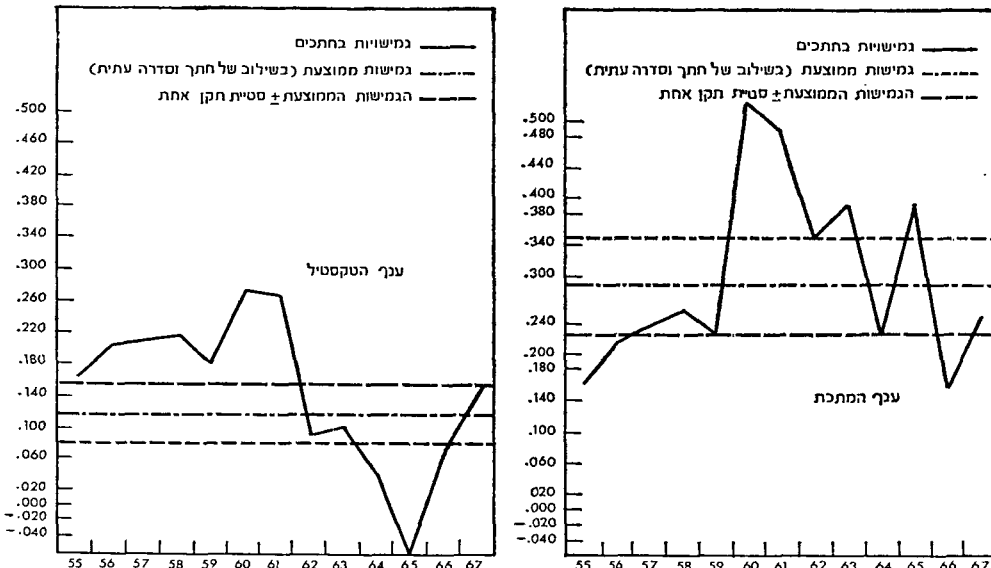
כדי לבחון השתנות הנצילות במשך התקופה במדגמי המתכת והטקסטיל מוצעות בזה שתי בדיקות:

הבדיקה הראשונה היא השוואת גמישויות ההון הנאמדות מתוך נתוני חתך של כל שנה ושנה בנפרד.

תוצאות הבדיקה מוצגות בדיאגרמה 1:

¹² ההוכחה ראה בנספח 2.

גמישויות ההון לפי שנים במידגם המתכת ומידגם הטקסטיל



במידגם הטקסטיל נראית עלייה ברורה בגמישויות ההון במחצית הראשונה של התקופה, הנובעת, כנראה, מגידול בנצילות. גמישויות ההון במחצית השנייה אינן שונות מאפס באופן מובהק¹³ דבר המסייג במידת מה את הניתוח. יחד עם זאת, ניתן לאמר, כי בשנים 1962-1963 הסתמנה ירידה בגמישויות ובנצילות, ולאחר המיתון החלה עלייה.

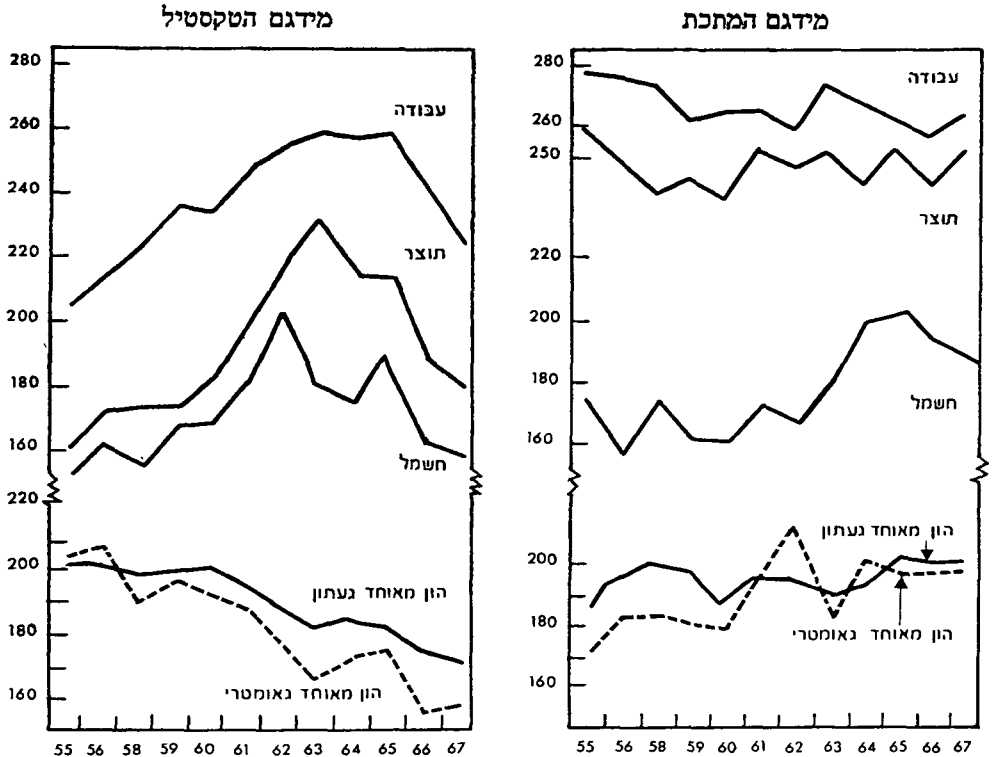
גם במידגם המתכת קיימת עלייה בגמישויות ההון בראשית התקופה הנסקרת, אך החל משנת 1962 מסתמנת יציבות יחסית¹⁴ (למעט, כמובן, את המיתון שפקד את מפעלי מידגם המתכת בשנת 1966).

יתכן ששינוי אמפירי כזה במקדמים נובע לא משינוי נצילות, אלא משינוי מהותי בפונקציית הייצור. כדי להוכיח שהשינויים בגמישויות נובעים משינוי נצילות מוצעת בדיקה נוספת. הבדיקה מבוססת על השוואת השינויים בפיוזר הבין מפעלי של תשומת העבודה והתוצר, מחד גיסא, והשינויים בפיוזר של תשומת ההון, מאידך גיסא. אם חל שינוי בנצילות, כגון מעבר מעבודה במשמרת אחת לשלוש משמרות, יתבטא הדבר בשינוי בפיוזר הבין מפעלי בתוצר ובעבודה, אך הפיוזר בהון לא ישתנה. (אם השינוי בנצילות הוא אצל הפירמות הגדולות, יגדל אי השוויון בין הפירמות בתוצר ובעבודה ואם גדלה הנצילות רק אצל הפירמות הקטנות יקטן אי השוויון בתוצר ובעבודה, אך, בשני המקרים לא ישתנה הפיוזר בהון.) החיסרון של בדיקה זו הוא, שאם תגדל הנצילות בכל המפעלים יחד במידה שווה, לא יתבטא הדבר במדד.

לסיכום: שינויים שאינם באותו כיוון במדדי אי שוויון של תוצר ועבודה, מצד אחד, והון, מצד שני, מעידים על שינוי בנצילות. אם השינויים במדדי אי השוויון (של תוצר עבודה והון) הם באותו כיוון, אי אפשר לדעת אם היה שינוי כלשהוא בנצילות. תוצאות הבדיקה מוצגות בדיאגרמה 2.

¹³ נראה שאי המובהקות מאפס של חלק ניכר מהתוצאות נובעת ממיעוט התצפיות בחתך. ¹⁴ כדי לאמוד את קו המגמה במקרה כזה יש להתחשב גם בסטיות התקן של האומדנים.

מדדי אי השוויון * של התוצר, העבודה, ההון והחשמל במידגמי המתכת והטקסטיל, 1955 עד 1967



* מדד אי השוויון הוא "מדד לורנץ" והוא נעשה בכל שנה בנפרד על הפירמות שבמידגם.

ממצאי בדיקה זו משתלבים עם ממצאי הבדיקה של גמישויות בחתכים: ממדדי אי השוויון של התוצר, העבודה וההון נראה בברור, כי במידגם הטקסטיל היה תהליך רצוף של גידול בנצילות משנת 1955 עד לשנת 1963. לטענה זו יש חיזוק במדד אי השוויון של צריכת החשמל (צריכת החשמל היא אינדיקטור לשירותי ההון, בעיקר הון ציד).

מדד זה של שירותי ההון מתנהג במידגם הטקסטיל בצורה מנוגדת למדד אי השוויון של מלאי ההון ובאופן דומה למדדי העבודה והתוצר.¹⁵

הגמישות שנאמדה משילוב נתוני החתך ונתוני הסדרה העתית, היא, איפוא, ממוצע של גמישויות בשנים בהן היו שינויים בנצילות; ולכן, מוטה גמישות זו כלפי מטה בהשוואה לגמישות שהיתה נאמדת לו שררה במשך כל התקופה נצילות מלאה. מתוך נתונים אלו אי אפשר לאמוד את ההשפעה הכמותית שיש לשינויים אלו בנצילות על גמישות ההון, אולם, כאמור, גמישויות ההון שהוצגו בלוח 3 מוטות כלפי מטה.

השינויים במידגם המתכת מתונים הרבה יותר ולכן קשה להצביע בביטחון על מגמות הנצילות. נראה, כי בשנים 1955 עד 1958 היה תהליך של גידול בנצילות (ובניגוד למידגם הטקסטיל התרכז גידול זה בפירמות הקטנות). מכאן נובע, כי גם גמישויות מידגם המתכת מוטות כלפי מטה.

¹⁵ ראוי לציין, כי תהליך הגידול בנצילות התרכז, כנראה, בפירמות הגדולות. לדבר זה יש השלכה על אומדני תשומת המנהלה (ראה סעיף 5 להלן).

אך סביר להניח כי משקל ההטיה במידגם הטקסטיל עולה לאין ערוך על משקל ההטיה במידגם המתכת.

בשנים 1958 עד 1967 דומים, פחות או יותר, השינויים במדדים, ולכן קשה להסיק מסקנות חד משמעיות. קיימות שתי אפשרויות להסביר את המתרחש בשנים 1958/59 ואילך: (א) המפעלים עבדו במשך כל השנים הללו בנצילות שווה, (ב) אצל כל המפעלים היה תהליך שווה של גידול בנצילות. קשה להכריע איזו מההנחות סבירה יותר, אך אם נקבל ההנחה הראשונה שהנצילות היתה אחידה, סביר יהיה להניח גם, שהנצילות היתה אופטימלית יותר¹⁶ בהשוואה למידגם הטקסטיל, כך שגמישויות הון המתכת מוטות פחות בהשוואה לגמישויות מידגם הטקסטיל.

5. מנהלה¹⁷

הפירמות שבמידגם שונות אחת מרעותה מבחינת כמות התשומות והתפוקות; ונראה, שיש מספר גורמים לכך:

(א) שוני טכנולוגי בין המפעלים: בענף המתכת ישנם מפעלים העוסקים במתכת בסיסית ואחרים המייצרים מוצרים בני קיימא, ובענף הטקסטיל ישנם מפעלים העוסקים בטווית חוטים וכאלה התופרים בגדים. ברור, כי פונקציית הייצור הטכנולוגית שונה; ומכאן הסבר, חלקי לפחות, לאי השוויון בין הפירמות. אולם, השוני הטכנולוגי אינו יכול להסביר העובדה, כי אי השוויון בין הפירמות אינו קבוע והוא משתנה משנה לשנה; ועל כן (ב) יתכן כי הדבר נובע משינויים בביקוש — שכן, כאמור, קבוצת המוצרים הנדונה אינה הומוגנית לחלוטין והביקוש למוצרים השונים עלול להשתנות מחמת גורמים שהם אקסוגניים לפירמות לחלוטין; (ג) חלק משוני זה בביקוש עלול לנבוע גם מיצילותה של הפירמה — כושרה להציע אותה סחורה במחיר נמוך יותר. שוני זה בין הפירמות יוערך להלן.

מפעל א' יוגדר כיעיל יותר ממפעל ב' אם מסל נתון של תשומות, מפיך מפעל א' יותר תוצר ממפעל ב'. לו היו כל המפעלים משתמשים באותן כמויות של תשומות עבודה והון ניתן היה לסדר בקלות את המפעלים לפי סדר "יעילותם" ולאמור גם באופן כמותי את משמעות יעילות זו: על ידי עריכת המפעלים במסדר לפי התפוקה ומדידת ההפרש בין המפעל היעיל והנחשל ביותר.

בפועל, שונים סלי התשומות — עצם קיומו של אלמנט יעילות השונה בין הפירמות מביא לשוני בסלים כי גורם "פירמה" גבוה יותר (פירמה יעילה יותר) מביא להגדלת הפיריון השולי של שאר גורמי הייצור (כמו שהגדלת ההון מגדילה את פיריון העבודה). כן קיימים גורמים נוספים המביאים לשוני בין המפעלים: בפועל לא מתקיימת בצורה מלאה ההנחה של תחרות משוכללת, כך שפירמה מסוימת עשויה להשיג גורמי ייצור במחירים נמוכים יותר, והיא תתאים את סל התשומות במהירות רבה יותר לביקוש משתנה, וכו'.

בגלל שוני זה בתשומות יש למדוד את "יעילות הפירמה" או, "גורם הפירמה", ע"י בדיקת סטיית התפוקה של מפעל מסויים מממוצע התפוקה של כל המפעלים. ברור שלפחות חלק מסטיה זו בתפוקה נובעת מהבדלי שימוש בתשומות, ולכן יש לנכות מסטיית התפוקה את החלק המוסבר ע"י השימוש השונה בתשומות. באופן סכמטי, בפונקציה בה יש שני גורמי ייצור בלבד יהיה גורם המנהלה: (בפועל נוכח גם גורם הזמן. אך לשם הפשטות סימנו בנוסחה שני גורמי ייצור בלבד).

¹⁶ כיוון שאין שינויים במדדי אי השוויון בין השנים 1963–1965 לשנים הקדמות, ובשנים 1963–1965 היה במשק עודף ביקוש, סביר להניח, שבאותה תקופה היתה נצילות גבוהה למדי.

¹⁷ ראה מזנדלק [2].

$$a_i = y_i - \bar{y} - \alpha \underbrace{(l_i - \bar{l})}_{\substack{\text{סטיית תשומת} \\ \text{העבודה במפעל} \\ \text{ממוצעת} \\ \text{התשומה}}} - \beta \underbrace{(k_i - \bar{k})}_{\substack{\text{סטיית תשומות} \\ \text{ההון במפעל} \\ \text{ממוצעת} \\ \text{התשומה}}}$$

גורם הפירמה
סטיית תפוקת המפעל ממוצעת התפוקה
תרומת סטיית תשומת העבודה לייצור
תרומת סטיית תשומת ההון לייצור

$\bar{y}, \bar{l}, \bar{k}$ הממוצעים במידגם. y_i, l_i, k_i התשומות והתוצר בפירמה הנדונה (כל המשתנים בלוגריתמים).

בצורה כזו ניתן להתגבר על שוני הנובע מגורמים טכנולוגיים ומביקוש שונה, כיוון שגורמים אלו יתבטאו בתשומות ובתוצר ולכן ינוכו. A_i הוא "גורם הפירמה" ויקרא להלן "מנהלה". הדיון על "מנהלה" יחולק לשניים (א) הגורמים המאפיינים פירמה יעילה. (ב) השפעת המנהלה על שאר גורמי הייצור.

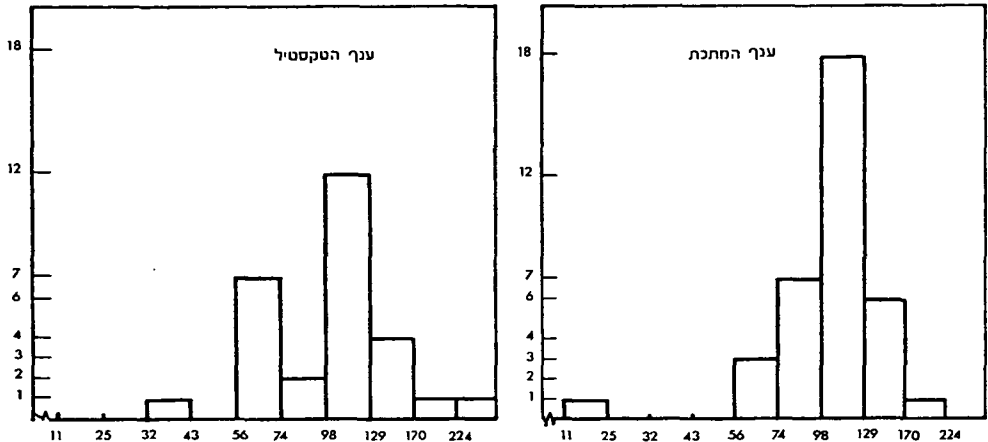
א. איפיון גורם המנהלה

המדד של הפירמה היעילה במידגם המתכת היה בסביבות 178 בעוד שהפירמה הנחותה ביותר קיבלה ערך של כ-22. בטקסטיל הטווח גדול במעט: 290 לפירמה היעילה ומדד של 36 לנחותה.¹⁸

דיאגרמה 3

מדד המנהלה

מספר הפירמות



התפלגות מדד המנהלה במידגם המתכת היא במידה רבה סימטרית, פרט לפירמה אחת, יוצאת דופן, שקיבלה ערך נמוך מאוד. במידגם הטקסטיל ישנה מידה מסוימת של אי-סימטריות. מלכתחילה, קשה לדעת מה גורם לפירמה להיות יעילה או נחשלת — האם שימוש אינטנסיבי בגורמי ייצור, או גודל הפירמה (גורם שהתקזז בשיטת המדידה שננקטה). כדי לעמוד על הקווים המאפיינים את הפירמות היעילות, ועל אלו המיוחדים לפירמות הנחשלות, בדקנו את שלוש הפירמות ה"קיצוניות" — שלוש היעילות ביותר ושלוש הנחשלות בכל מידגם. מיון הפירמות נערך לפי שני סיווגים: (1) ערך מוסף; (2) תפוקה. הגדלים הכלכליים של הפירמות מוצגים בלוח 7.

¹⁸ ממוצע גורמי הפירמה = 100.

לוח 7

פירמזת נחשלות ופירמזת יעילות — קווים אופייניים

פדיון P	הוצאות עיקריות X	ערך מוסף Y	ימי עבודה L	שכר עבודה W	הון מאוחז (גרס) K+NGS	W L	NGS L	NGS Y	NGS P	Y L	P L	X L	X P		
14.9	10.1	4.8	81.9	1.37	9.7	16.7	118.4	2.02	0.65	58.6	181.9	123.3	.68	יעילות	מחכת :
0.78	0.34	0.45	14.8	0.33	0.47	22.3	31.8	1.16	0.67	30.4	52.7	23.0	.44	נחשלות	} מיון לפי תפוקה
4.6	2.6	2.0	44.1	1.3	3.1	28.8	70.3	1.36	0.57	43.4	103.7	59.0	.57	ממוצע	
23.4	7.7	10.4	181.3	4.6	11.4	26.4	62.9	1.10	0.49	57.3	129.5	42.4	.33	יעילות	טכסטיל :
13.0	7.8	5.3	19.8	0.34	0.41	17.2	20.7	0.77	0.32	26.8	65.7	393.9	.60	נחשלות	} מיון לפי ערך מוסף
4.2	2.4	1.8	53.3	1.3	2.9	24.2	54.4	1.26	0.54	43.3	101.9	45.0	.57	ממוצע	
11.0	3.4	4.3	76.3	2.4	4.2	31.0	54.9	0.99	0.38	55.6	144.1	44.6	.31	יעילות	מחכת :
5.6	3.4	2.2	68.0	1.7	3.0	24.5	44.2	1.17	0.56	32.4	82.3	100.0	.61	נחשלות	} מיון לפי ערך מוסף
4.6	2.6	2.0	44.1	1.3	2.6	28.8	59.1	1.36	0.57	43.4	103.7	59.0	.57	ממוצע	
23.4	7.7	10.4	181.3	4.8	11.4	26.4	62.9	1.10	0.49	57.3	129.5	42.1	.33	יעילות	טכסטיל :
1.39	0.93	0.5	18.9	0.3	0.3	15.3	16.6	0.69	0.22	24.0	73.5	49.2	.67	נחשלות	} מיון לפי ערך מוסף
4.2	2.4	2.3	53.3	1.3	2.9	24.2	54.6	1.26	0.54	43.3	101.9	45.0	.57	ממוצע	

העובדה הבולטת היא גודל הפירמות היעילות לעומת הנחשלות. לפי שתי בחינות המזן — ערך מוסף ותפוקה — ובשני המידגמים — מתכת וטקסטיל — גודל המפעל היעיל מהנחשל בכל הגדלים הכלכליים. במידגם הטקסטיל הפירמות היעילות הן הגדולות שבמידגם וגדולות אף בהשוואה למשק כולו. התפוקה בפירמות היעילות גדולה פי 1.8 מהתפוקה בנחשלות, תשומת העבודה — פי 9, וההון — פי 28.¹⁹ במידגם המתכת הבדלי הגודל בין היעילות והנחשלות קטנים, אך עדיין המפעל היעיל הממוצע גדול מהמפעל הנחשל ומהממוצע הענפי.

הבדלי הגודל אינם יכולים להסביר מדוע הפירמות הגדולות הן היעילות. על כן, יש להתבונן בקשרי הייצור: פירמה יעילה אינה גדולה בפרופורציה קבועה מפירמה נחשלת — עתירות ההון גבוהה במפעלים היעילים משבנחשלים. כתוצאה מעתירות ההון הגבוהה יותר, היה הפריון השולי של גורם הייצור השני — עבודה — גבוה יותר, דבר שאפשר לפירמות היעילות לשכור עובדים טובים יותר ברמת שכר ממוצעת גבוהה יותר.²⁰

הבדל נוסף בין הפירמות היעילות והנחשלות הוא בהוצאות על חומרי גלם. משקלן של הוצאות אלו בסך התפוקה, והיחס הוצאות עיקריות ליום עבודה, היו גבוהים יותר בפירמות הנחשלות. משמעות הבדל זה היא, כי במפעלים היעילים יותר היה שיעור הייצור העצמי גבוה יותר, ואילו המפעלים הנחשלים נאלצו לקנות יותר רכיבים מגורמי חוץ.²¹

נראה, כי יעילות קשורה בתשומת הון גדולה יחסית לתשומת עבודה ובהעמקת הייצור העצמי, אך בלי ספק חייבים להתווסף להם גם הפעלה רציונאלית וניצול גורמי הייצור בצורה אופטימלית.²² כשנבדקו הפירמות הנחשלות הוברר כי כל המקרים, שבהם דווח על ערך מוסף שלילי, ולכן הוגדל הערך המוסף בצורה שרירותית ל-1, נהפכו למקרים "נחשלים". תוצאה זו ברורה לאור הטכניקה שנקטה. ניתן לטעון, כי למעשה בצורה כזו קבענו הפירמות הנחשלות.²³ התשובה על כך היא, כי אלו היו דווחי הפירמות. אך הטענה העיקרית היא, כי היחסים של הפירמות הנחשלות במתכת דומים לאלו של הנחשלות בטקסטיל — עתירות הון נמוכה, עובדים המקבלים שכר קטן מהממוצע ויחס הון/תוצר נמוך מהממוצע ונמוך מזה שביעילות (לו היה התוצר גבוה יותר היה היחס קטן עוד יותר). המסקנה היא, כי קביעת הפירמות כנחשלות איננה גובעת רק מהקביעה השרירותית של התוצר, אלא מכך שהייצור בהן לא אורגן בצורה יעילה (ויתכן שדבר זה הוא שהביא לתוצר השלילי. התוצר השלילי גורם, כנראה, לעוצמה חזקה יותר של מקדם המנהלה אך לא לשינוי הסדר), במיון הפירמות הנחשלות במידגם המתכת, לפי הערך המוסף, נמצא, שהן דומות מבחינת ההון למפעל הממוצע, אך מעסיקות יותר עובדים. הייצור במפעלים אלו הוא עתיר עבודה — בעיות פרסונאליות, הקצאות מיושנות של עובדים ואי ניצול טכניקות חדשות של ההון יש בהם כדי להסביר באופן חלקי תופעה זו.

ניתן להתבונן על השוני בצורת התפתחות המפעלים באמצעות בדיקת השינויים במשקל הפירמות הנחשלות, יחסית ליעילות. במידגם הטקסטיל מצאנו עלייה יחסית בתשומת העבודה וירידה יחסית בתשומת ההון אצל הפירמות הנחשלות. במיון לפי התוצר, היה התוצר של הפירמות הנחשלות כ-4 אחוזים מתוצר היעילות והיתה לו נטייה קלה לעלייה. משקל תשומת העבודה

¹⁹ מיון לפי תפוקה.

²⁰ יוצא דופן היה מיון הפירמות לפי התפוקה במידגם המתכת. כאן השכר ליום עבודה נמוך יותר בפירמות היעילות. באותו מיון היו גם ההוצאות העיקריות ליום עבודה גבוהות ביעילות בניגוד לשאר המיונים. יתכן שיש תחלופה מסוימת בין שני הגדלים.

²¹ מקובל לחשוב, כי במשק תעשייתי אחוז גבוה של קניות של תשומות ביניים מעיד על התמחות רבה יותר. אין הדברים אמורים בהכרח בפירמה בודדת המייצרת מוצר מסוים.

²² יתכן שגורם זה פעל בעיקר במידגם הטקסטיל, בו היה תהליך הגידול בנצילות בעיקר אצל הפירמות הגדולות (ראה עמ' 81).

²³ תבעיה העיקרית היא במידגם המתכת. במידגם הטקסטיל יש רק פירמה אחת, בשנה אחת, שיש לה ערך מוסף = 1.

בפירמות הנחשלות היה כ-10 אחוזים מתשומת העבודה בפירמות היעילות וכאן בולטת מגמת עלייה. הון הנחשלות הווה כ-3 אחוזים מהון היעילות, תוך מגמת ירידה קלה. תמונה דומה מתקבלת במיון לפי התפוקה.

במידגם המתכת מתקבלת לפי שני המיונים — תוצר ותפוקה — עלייה במשקל התוצר של הנחשלות וירידה במשקל התשומות. הירידה בתשומות חזקה יותר בתשומת העבודה. תוצאות אלו שונות מהתוצאות שהתקבלו במידגם הטקסטיל. בהתייחס לממצאים הקודמים, לפיהם היו המפעלים הנחשלים עתירי עבודה, ניתן לחשוב על האפשרות, שבמידגם המתכת היה בפירמות הנחשלות תהליך של התאמה מחודשת של התשומות לתנאי השוק ולתנאים הטכנולוגיים. יתכן שהתנהח על אחדות פונקצית היצור בין הפירמות היא חזקה מדי. יש מקום לסברה כי המפעלים היעילים פעלו בתנאים של תשואה עולה לגודל והנחשלים בתשואה יורדת. גמישויות היצור בשלוש הפירמות הנחשלות ובשלוש היעילות נאמדו בנפרד והתוצאות מוצגות בלוח הבא:

לוח 8

גמישויות יצור של שלוש פירמות יעילות ונחשלות

זמן	עבודה	הון געתון (מאוחד)	
מידגם מתכת :			
יעילות	.630	.309	.019
נחשלות	*-1.031	*1.857	.010
ממוצע	.679	*.180	—
מידגם טקסטיל :			
יעילות	1.345	*0.15	*.005
נחשלות	1.310	*-.548	*-.009
ממוצע	.934	*-.057	—

* שינוי שונה מאפס (ברמת מובהקות של 5 אחוזים).

בטקסטיל נראה, כי אכן פעלו הפירמות היעילות בתנאים של תשואה עולה לגודל והנחשלות בתשואה יורדת. במתכת פעלו הפירמות היעילות, כנראה, בתשואה קבועה לגודל, אך גם כלל הענף פעל בתשואה קבועה. מקדמי הפירמות הנחשלות אינם מובהקים. בלי ספק נובע הדבר מכך, ש-11 אחוזים מהתצפיות היו יוצאי דופן (במספר כה קטן של תצפיות יש לערך מוסף השווה ל-1 השפעה ניכרת).

המשתמע מהדיון עד כה הוא, כי הגילויים החיצוניים של מנהלה מתבטאים בעתירות הון שונות, מידת נצילות גורמי הייצור, גודל המפעלים ובתשואה לגודל. למעשה, הגורם המדויק המביא לתופעות אלו אינו ידוע. ניתן לשער, כי הדבר קשור בטכנולוגיות שונות ובמידת כשרונם של היום.

ב. גמישות המנהלה

נניח כי לגורם הייצור מנהלה, כמו לשאר גורמי הייצור, קיימת גמישות, כלומר המנהלה מופיעה בפונקציית הייצור בצורה סימטרית לשאר גורמי הייצור $\epsilon - M$. במקרה זה, אין אפשרות של מדידה ישירה, אלא אם כן יוכח, כי על ידי הוספת המנהלה נכללות למעשה כל התשומות המשתתפות בייצור, ומנהלה היא גורם ייצור במחסור; ואז, כדברי מונדלק, "מן הדין" שתהיה תשואה קבועה לגודל בפונקציית הייצור. גמישות המנהלה תהיה ההפרש בין 1 לסכום גמישויות הייצור של התשומות המדידות:

$$\epsilon = 1 - (\alpha + \beta)$$

גמישות המנהלה ודרגת ההמוגניות

טקסטיל		מתכת			
גמישות מנהלה	דרגת הומוגניות (ללא מנהלה)	גמישות מנהלה	דרגת הומוגניות (ללא מנהלה)		
ערך מוסף					
—	1.069	—	.851	c	(3) *
.123	.877	.141	.859	d	(3)
—	1.074	—	.843	c	(37)
.084	.916	.207	.793	d	(37)
ערך תפוקה					
—	1.016	—	.958	c	(11)
.028	.972	.130	.870	d	(11)
—	1.016	—	.970	c	(27)
-.016	1.016	.107	.893	d	(27)

* האותיות c או d מציינות סוג ההשערה, המספרים בסוגריים הם מספרי הרגרסיות. ראה נספח 3.

גמישות המנהלה במתכת היא כ-0.15 ובטקסטיל כ-0.10. בתחום התפוקה — גמוכה גמישות המנהלה יותר — כ-0.11 במתכת, וגמוכה מאוד בטקסטיל. משמעות הגמישות היא שאם תוגדל תשומת המנהלה באחוז אחד תגדל התפוקה בגודל הגמישות. או, לחילופין, הגמישות מורה לאן תופנה שארית התוצר לאחר שיחולק לגורמי הייצור הראשוניים — הון ועבודה. נעבור להשוואה של ממצאים אלו עם ממצאיו של מונדלק. קודם לכן יש לסייג השוואה ממין זה:

1. הכנסת גורם ייצור מנהלה מביאה לשינוי באומדני גמישויות שאר גורמי הייצור והשוני הוא בהתאם להשפעת ההנהלה על אותו גורם ייצור: אם, למשל, גורם המנהלה פועל בעיקר בתחום הון ציד, תביא הנהלה יעילה להקטנת גמישות הון ציד בהשוואה לגמישות הנאמדת בהשמת גורם ייצור הנהלה, וככל ש"רמת" ההנהלה תהיה גבוהה יותר תהיה ההפחתה בגמישויות רבה יותר. כלומר, גמישות המנהלה מכילה שני חלקים: האחד — גמישות רגילה של גורם ייצור שאינה תלויה בכמותו, והשני — גמישות משתנה בהתאם לתשומה — ככל שתגדל תשומת ההנהלה כן תגדל גמישותה. כלומר, השוואת גמישויות מנהלה בין אוכלוסיות שונות מושפעת גם מרמת המנהלה, וזו אינה ניתנת למדידה באמות מידה רגילות.

2. ההוצאות הקבועות של המפעלים נכללות באומדן גמישות המנהלה. במידה ששיעור ההוצאות הקבועות באוכלוסיות שונות אינו שווה, מסייג הדבר את השוואת הגמישויות. בעבודתו של מונדלק על משקים חקלאיים מבוססים התברר, כי גמישות ההנהלה ביחס לתפוקה היא 205. זהו אומדן הגבוה במידה ניכרת מזה שקיבלנו כאן. חוסר יחידות מידה אינו מאפשר בדיקת הגורמים שהביאו לשוני זה אך נראה, שבמדגמים מהתעשייה גמוכה גמישות המנהלה מזו שבחקלאות.

6. שווי משקל ותחרות

בסעיף זה תבדקנה שתי בעיות: האחת, האם שוק העבודה של המפעלים היה בשווי משקל תחרותי, והשנייה, האם התמורה לגורמי הייצור היתה בהתאם לתרומתם בייצור. לשאלה זו השלכות מעשיות, שכן אם לא התקיים שוויון כזה אפשר היה להקצות את גורמי הייצור בצורה שונה

ולהגיע לתפוקה גבוהה מזו שהושגה. נראה כי המפעלים, הן במתכת והן בטכסטיל, פעלו בשוק לא משוכלל. התמורה לעבודה במידגם המתכת היתה גבוהה מהתפוקה השולית עד לשנים 1959/60 ומאז היה שכר העבודה נמוך מהתפוקה השולית. במדגם הטכסטיל היתה התפוקה השולית, במשך כל התקופה הנסקרת (למעט שנת 1955), גבוהה משכר העבודה. בתשומת ההון נראה, כי ערך התפוקה השולית של הון ציוד היה גבוה מהתמורה בעוד שבהון מבנים התקיים יחס הפוך. שוויון בין התמורה והתרומה משמע, בתנאי תחרות ושיווי משקל, שוויון בין ערך התפוקה השולית של גורם יצור לבין מחירו בשוק. שוויון זה ניתן לבדיקה בשתי דרכים: לגבי העבודה למשל, צריך להתקיים בתנאי תחרות

$$\frac{\partial Y}{\partial L} = w$$

$$\alpha \frac{Y}{L} = w$$

א. הבדיקה הראשונה היא ע"י השוואת גמישות הייצור עם חלק השכר בתוצר

$$\alpha = \frac{w \cdot L}{Y}$$

בהשוואה זו מומלץ להשתמש בהשערות שכונו בשם d (ראה נספח), שכן במשוואות אלו הוכללו כל גורמי הייצור ולכן לא תהיינה הטיות הנובעות מהשמטת משתנים (ראה נספח 3). כן יש מקום להשוות את הגמישות והחלק בתוצר בכל שנה בנפרד ובממוצע רב שגתי. ב. בדיקת השוויון על ידי המשוואה $Y/L = \omega \cdot \frac{1}{\alpha}$. החותך במשוואה זו צריך להיות שווה לאפס והמקדם של שכר העבודה (w) ישווה (בקירוב) להיפוך של גמישות הייצור.

א. ע ב ו ד ה

על מחיר ההון והמנהלת אין נתונים מפורטים. על מחיר העבודה יש נתונים ולכן נפתח את הדיון בעבודה:

במידגם המתכת היה המשקל הממוצע של השכר מהתוצר כ-2/3 והוא היה דומה, במידה רבה, לגמישויות העבודה שנמצאו. ראוי לציין, כי במשוואות אלו מתקבלת התשערה כי דרגת ההומוגניות של פונקציית הייצור היא — 1.

לוח 10

גמישויות העבודה במידגמי המתכת והטכסטיל וחלק שכר העבודה

מידגם המתכת		מידגם הטכסטיל				
גמישות עבודה ביחס לתוצר	גמישות עבודה ביחס לתפוקה	גמישות עבודה ביחס לתוצר	גמישות עבודה ביחס לתפוקה	השערה מספר	רגרסיה	
.68	.52	.93	.42	*3	d	
.13	.49	.89	.42	**11	d	
.43	.53	.93	.43	35	d	
.45	.43	.90	.42	37	d	
.66	.28	.56	.24	משקל השכר בתוצר, תפוקה		

* מספרי הרגרסיות בהן המשתנה התלוי הוא התוצר.
** מספרי הרגרסיות בהן המשתנה התלוי הוא התפוקה.

עם זאת יש ממצאים העומדים בסתירה למימצא הקודם: הגמישות ביחס לתפוקה במידגם המתכת היתה גדולה במידה ניכרת מחלק השכר בתפוקה. כמו כן, ברגרסיה של התוצר לגפש על שכר העבודה מתקבלות תוצאות המנוגדות להנחת תחרות ושיווי משקל.

$$\frac{Y}{L} = \frac{29.335}{(2.773)} + \frac{.529}{(.094)} w$$

גם במידגם הטקסטיל התקבלו תוצאות הסותרות זו את זו — מחד גיסא, גמישות העבודה גדולה במידה ניכרת מחלק השכר בתוצר הטקסטיל, ומאידך גיסא, ברגרסיה של התוצר לגפש על השכר החותך אינו מובהק מאפס וגמישות העבודה המחושבת תהיה כ-2/3 בקירוב:

$$\frac{Y}{L} = \frac{3.083}{(2.910)} + \frac{1.484}{(.123)} w$$

עובדה נוספת שיש לבדוק היא הנטיה לירידה קלה בחלק השכר בתוצר עד השנים 1964, 1965, ומגמת העלייה הקלה לאחר מכן.

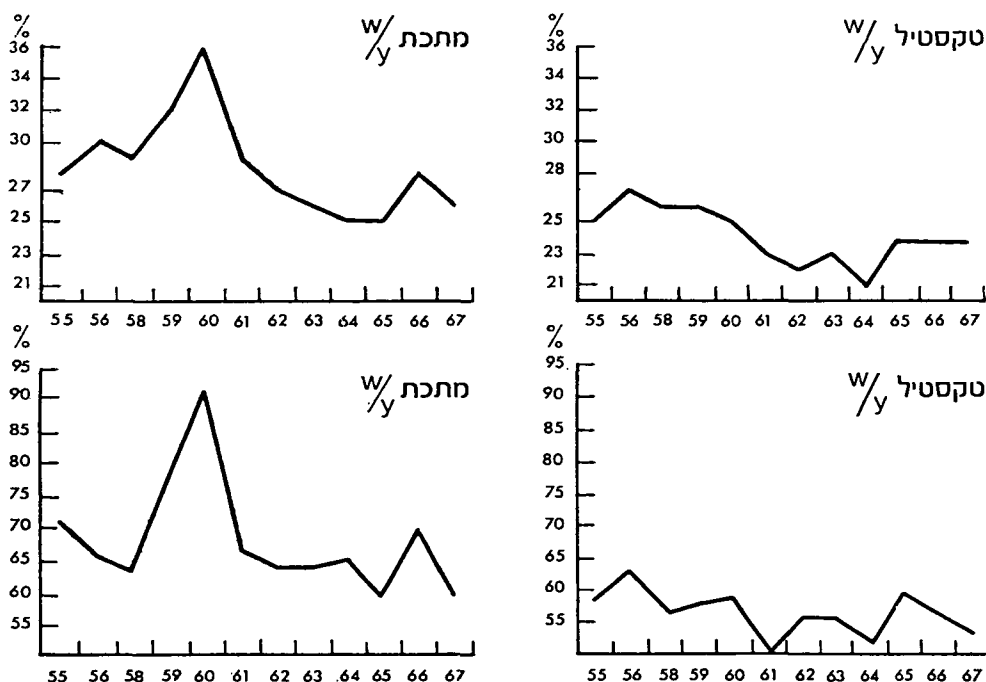
העלייה הקלה בסוף התקופה ניתנת להסבר: המיתון גרם להאטה בביקוש לתוצר של הפירמות — בו בזמן שאת גורם הייצור עבודה — ובעקבות זאת את השכר קשה לשנות במהירות בטווח הקצר.

את הירידה הקלה בתקופה הראשונה לא נוכל להסביר, ובפרט לאחר שהונחה כאן פונקציית ייצור מסוג "קוב דאגלס" המחייבת, שבתנאי תחרות ישאר חלק השכר קבוע לאורך זמן.

דיאגרמה 4

משקל השכר בתוצר ובתפוקה במידגמי המתכת והטקסטיל

(אחוזים, 1955 עד 1967)



יתכן שסתירות אלו גובעות מכך, שההנחה על אודות פונקציית ייצור מסוג קוב דאגלס אינה נכונה ופונקציית הייצור האמיתית היא אחרת. בין הפונקציות האחרות נבחרה פונקציה, שנבנתה כדי להסביר את ירידת חלק השכר בכלל התוצר במשק הישראלי. פונקציית: ²⁴Constant Marginal Shares

$$Y = AK^\alpha L^\beta - mL$$

פונקציה זו מאפשרת ירידה בחלקו של השכר בתוצר, אך בטווח הארוך שואף חלק השכר למקדם העבודה – β . מכיוון שהפונקציה אינה לינארית, אף לא בלוגריתמית, אמידתה אינה יכולה להעשות על ידי רגרסיה פשוטה ולכן בוצעה האמידה על ידי תוכנית מיוחדת – לא לינארית. תוכניות אלה מוגבלות במספר הנעלמים ולכן לא היתה אפשרות לאמוד במסגרת זו גם את גורם הפירמה. התוצאות מוצגות בלוח 11.

לוח 11

אומדני הפרמטרים של פונקציית C.M.S.

m	מקדם הון מבנים	מקדם הון ציוד	מקדם עבודה	התקדמות טכנולוגית	
.028	.0880	.0687	.815	.0185	מתכת (35)
-2.148	-.00221	.0024	.992	-.0003	טקסטיל (35)

m — מקדם האבר שנוסף ב-C.M.S. לעומת "קוב דאגלס" הוא חיובי וקטן למדי במידגם המתכת. במידגם הטקסטיל m — הוא גדול ושלילי. במידגם הטקסטיל לא התכנסה התוכנית במחשב ולא היה טעם להמשיך בהרצות נוספות. שינוי המקדמים היה בכיוון של הגדלת שליליותו של m. נראה כי אי התכנסות אינה גובעת מליקויים בנתונים אלא מליקויים בתוכנית הלא לינארית (וזה מגבלה נוספת על מגבלת מיעוט התצפיות).

נראה כי במידגם הטקסטיל נותנות תוצאות אלו הסבר טוב יותר בהשוואה לתוצאות פונקציית "קוב דאגלס". שליליותו של המקדם m מסבירה את ירידת חלק השכר במידגם זה. אולם במדגם המתכת פונקציה זו אינה מסבירה את הירידה הקלה בחלק השכר בתוצר, תפוקה. לפי פונקציית C.M.S. הקשר בין התוצר לעובד והשכר הוא מסוג:

$$\frac{Y}{L} = \frac{1}{\beta} w + m \frac{(1 - \beta)}{\beta}$$

מקדמי הייצור המתבקשים מתוצאות אלו הם:

$\beta = 1.890$	$m = -62.282$	מידגם המתכת
$\beta = .674$	$m = 6.370$	מידגם הטקסטיל

תוצאות אלו שונות מהתוצאות שהתקבלו באמידה הישירה וגם סדרי הגודל אינם נראים. לכן, נראה כי פונקציה זו לא הביאה לפתרון הבעיות שהתעוררו עקב השימוש בפונקציית "קוב דאגלס".

²⁴ ברונו [1].

המסקנה היא כי אחת ההנחות אינה נכונה. לאור הבדיקה הקודמת – שינוי פונקציית הייצור, סביר כי ההנחה של תחרות ושיווי משקל אינה נכונה. נבדוק את ההנחה כי בשוק העבודה לא היה שיווי משקל תחרותי, כך שהיצרנים לא הישוו את ערך התפוקה השולית של העבודה לשכר, אלא פעלו בצורה:

$$\frac{\partial Y}{\partial L} = pw + q$$

משמעות מקדם שכר העבודה הוא חוסר שכלול בשוק העבודה. האבר החופשי q מסמל חוסר שווי-משקל. אם למשל הממשלה הטילה מס על העסקת עובדים תהיה עלות העבודה, מבחינת היצרן, שווה לשכר ועוד המס. וההיפך אם הממשלה העניקה סובסידיה בהעסקת עובדים. מסתבר, כי גם מודל זה לא יפתור הבעיות. התוצאות המתקבלות הן כדלקמן:

בהנחה שפונקציית הייצור היא מסוג "קוב דאגלס" משמעות המשוואה של התוצר למעטק על שכר העבודה היא:

$$\frac{Y}{L} = \frac{p \cdot w}{\beta} + \frac{q}{\beta}$$

מכאן אין זיהוי לפרמטרים p, q אלא אם כן נניח ערך מסויים לגמישות העבודה. אם נניח $\beta = \frac{2}{3}$ התוצאות עבור מידגם המתכת תהינה:

$$p = .353$$

$$q = 19.556$$

ובמידגם הטכסטיל: ($\beta = 0.9$)

$$p = 1.336$$

$$q = 2.775$$

גם תוצאות אלו אינן מסבירות את הירידה בחלק השכר בתוצר, תפוקה ²⁵.

חישוב דומה נעשה לגבי פונקציית C.M.S.

$$p = 4.0$$

$$q = 21.999$$

מידגם המתכת

$$p = 1.47$$

$$q = 3.072$$

מידגם הטכסטיל

גם בפונקציית C.M.S. אין הסבר לירידת חלק השכר.

לכאורה, לא פתר המודל שהוצג את הבעיה. אולם, הרגרסיה שנאמדה היתה של תוצר לעובד כמשתנה תלוי ושכר עבודה כמשתנה בלתי תלוי. משמעות הדבר, כי הונח ששכר עבודה נקבע לפירמה אקסוגנית וממנו גוזרת הפירמה את תשומת העבודה וכו'. אולם יתכן מצב אחר, בו ניצב לפני הפירמה ביקוש לתפוקה, ערך מוסף, ברמה מסויימת. הפירמה מעוניינת לספק את התפוקה וכך תקבע רמת שכר עבודה. כלומר המקרה השני הוא, בו המשתנה הבלתי תלוי הוא התוצר לגפש בעוד ששכר העבודה הוא משתנה תלוי. מבחינה סטטיסטית האומדנים המתקבלים בשתי ההרצות יהיו שונים – אחת מההרצות "נכונה, אמיתית" והשנייה מוטת לעומתה. התוצאות בריצת התוצר ליום עבודה על שכר עבודה סותרות את הממצאים ודבר זה מרמז כי נאמדה המשוואה ה"לא-נכונה". התוצאות של אמידת המשוואה בה המשתנה התלוי הוא שכר העבודה הן:

$$w = 21.374 + .129Y/L \quad \text{מתכת} \\ (1.138) \quad (.023)$$

$$w = 15.216 + .204Y/L \quad \text{טכסטיל} \\ (.689) \quad (.017)$$

$$\frac{wL}{Y} = \frac{\beta}{p + \frac{q + m(1-\beta)}{w}} \quad \text{25 חלק השכר בתוצר הוא}$$

חלק השכר יכול לרדת אם m שלילי או q שלילי וגדול מ- $(1-\beta)$ המקרה של קוב דאגלאס הוא $m=0$

האומדנים הנגזרים של הפרמטרים הם :

מידגם המתכת :

א. קוב דאגלאס, אי שיווי משקל :	$q = -110.717$	$p = 5.180$
ב. פונקציית CMS שיווי משקל :	$m = -24.531$	$\beta_L = .1287$
ג. פונקציית CMS אי שיווי משקל :	$q = -124.565$	$p = 5.828$

מדגם הטקסטיל :

החותך בענף הטקסטיל, שלא היה מובהק מאפס, הוא עתה חיובי וגדול מאפס. לאור ההשוואות הקודמות בין גמישות העבודה וחלקה בטקסטיל, זו תוצאה סבירה יותר :

א. קוב דאגלאס, אי שיווי משקל :	$q = -67.163$	$p = 4.414$
ב. פונקציית CMS שיווי משקל :	$m = -19.113$	$\beta_L = .204$
ג. פונקציית CMS אי שיווי משקל :	$q = -73.854$	$p = 4.855$

תוצאות אלו מתיישבות עם הממצא של ירידת חלק השכר בתוצר. מתוצאות אלו ניתן לחשב מתי היה השכר גבוה מערך התפוקה השולית של העבודה וממתי התהפך אי השיוויון. למשל, באומדנים המבוססים על פונקציית קוב דאגלאס היתה רמת השכר ה"קריטית" במידגם המתכת 26.5 ל"י, כלומר, עד שנת 1959/60 היתה התמורה לעבודה גבוהה מתרומתה אך מאז ואילך היתה התפוקה השולית של העבודה גבוהה יותר. משמעות תוצאות אלו היא, כי בשנים הראשונות היתה במידגם המתכת "העסקת יתר" של פועלים. יתכן כי העסקת יתר זו גובעת ממדיניות הממשלה שנתנה למפעלים סובסידיות (הלואות וזלות, מענקים וכו') כדי שיגבירו את התעסוקה. יתכן כי תופעה זו גובעת מכך שהמפעלים הכינו עתודה של כוח אדם להתרחבות עתידית. בשנים הראשונות לא היה כח העבודה מנוצל במלואו והוא קיבל שכר הגבוה מתפוקתו השולית. לאחר מכן, עם התרחבות הייצור עלתה נצילות כוח העבודה, אך השכר פיגר אחר עליית התפוקה השולית.

במדגם הטקסטיל רמת השכר ה"קריטית" היא 19.7 ל"י, ומשמעות הדבר, כי בכל התקופה (למעט שנת 1955) היתה תרומת העבודה ליצור בטקסטיל גבוהה משכרה. תוצאה זו מתיישבת גם עם ההשוואה של הגמישות וחלק השכר בתוצר. נראה כי מפעלי הטקסטיל נצלו את מעמדם המונופוליסטי במספר מקומות (עיירות פיתוח) לשכירת עבודה זולה, מחד גיסא, ולהפניית סובסידיות ממשלתיות להגדלת תשומת ההון, מאידך גיסא.

רמות השכר ה"קריטיות" המוחשבות מפונקציית CMS דומות מאוד לאלו המתקבלות בהנחת פונקציית קוב דאגלאס. (25.8 ל"י במידגם המתכת ו-19.2 ל"י במידגם הטקסטיל). נראה כי במקרה זה תוספת ההסבר הנובעת משמוש בפונקציית CMS אינה גדולה.

ב. הון ומנהלה

מכיון שבשני המדגמים — מתכת וטקסטיל — התשואה קבועה לגודל, נובע כי התמורה לשאר גורמי הייצור היא 1 פחות התמורה לעבודה. כלומר, במידגם הטקסטיל קיבלו ההון והמנהלה במשך כל התקופה תמורה הגבוהה מערך התפוקה השולית שלהם ובמידגם המתכת הם קיבלו בתחילת התקופה פחות מתרומתם ליצור ולאחר מכן יותר.

כדי לקבוע אם התמורה לכל אחד מסוגי ההון היתה לפי ערך תפוקתו השולית יש לבצע בדיקה אחרת שאינה מסתמכת על החלק. בבדיקה כזו מתעוררות מספר בעיות : גורם המנהלה מתואם עם ההון והוא משמש במידה רבה כ"קולט נצילות", מכאן שדיון על גמישויות ההון בצורה בלתי תלויה מהמנהלה עלול להביא למסקנות בלתי נכונות. לכן יש לדון בגמישויות ההון במשוואות בהן הושמט גורם המנהלה (השערה b).

ערך התפוקה השולית של הון ציוד ומכנים

	הון (גרט)*		הון (גאומטרי)*	
	עת"ש ציוד	עת"ש מכנים	עת"ש ציוד	עת"ש מכנים
מתכת	.267	.047	.486	.273
טקסטיל	.166	.010	.313	.035

* מבוסס על רגרסיה (35).
** מבוסס על רגרסיה (37).

ערך התפוקה השולית של ל"י הון צריך להיות שווה בתנאי תחרות ל: ריבית בשוק + שיעור הבלאי — ריווחי הון. הונח אורך חיים של 10 שנים, בציוד. מכאן אין להסיק כי שיעור הבלאי בפועל הוא 10 אחוזים — בחישוב גרט געתון הבלאי השנתי הממוצע של ציוד בפועל הוא 8 אחוזים במתכת, ו-9 אחוזים בטקסטיל. הבלאי בהון הגאומטרי הוא כ-25 אחוזים בציוד. ניתן להניח ריבית אלטרנטיבית של 10 אחוזים לשנה ועל רווחי ההון אין נתונים. נראה לפי חישובים אלו כי ערך התפוקה השולית של הון ציוד, בעיקר במידגם המתכת, גבוה מהמחיר בשוק, בעוד שערך התפוקה השולית של המכנים נמוך ממחיר השוק.

נספחים

נספח 1: ההתפתחות הכלכלית של ענפי המתכת והטקסטיל רשל מפעלי המידגם

תשומת העבודה:

נתוני סקרי התעשייה על תשומת העבודה מתייחסים למספר שכירים ולסך ימי עבודה. אין נתונים על חלוקת העבודה לסוגייה. לפיכך, ההתייחסות אל תשומת העבודה היא כאל גורם ייצור הומוגני.

במספר העובדים היתה עלייה ניכרת במשך התקופה (1955–1967); בענף הטקסטיל מ-15 אלף ב-1955 ל-32 אלף ב-1967, ובענף המתכת מ-23 אלף ב-1955 ל-55 אלף ב-1967. הגידול לא היה אחיד על פני כל התקופה, ובשני הענפים ניתן לראות גידול מהיר יותר משנת 1958 (בקירוב) ואילך (למעט תקופת המיתון). היות ואוכלוסיית המפעלים במידגם היתה קבועה במשך התקופה הנסקרת ברור ששיעור הגידול במספר העובדים קטן בה בהשוואה לשיעורי הגידול הענפיים.

ימי עבודה, שהם למעשה זרם שירותי העבודה, מתנהגים, בענפי המתכת והטקסטיל, בצורה דומה להתנהגות של מספר השכירים. יחד עם זאת, קיימים הבדלים מסוימים בשיעורי הגידול, ואלו נובעים כנראה מאפשרות התאמה מהירה יותר של ימי עבודה מאשר של השכירים. בתקופת המיתון, למשל, היה הגידול במספר המועסקים גבוה מהגידול במספר ימי העבודה, והדבר נובע, כנראה, בשל ירידת היצור מחד גיסא, והרצון להמשיך ולהעסיק פועלים ותיקים מאידך גיסא. מסתבר, שפיטור עובדים ושכירתם מחדש לאחר מכן, במקרה שצופים שהשפל יגמר בקרוב, יקרים מדי, ומפעלים העדיפו לקצץ במספר ימי העבודה מאשר להקטין את מספר העובדים. ההסבר האחרון נכון כנראה גם לעובדה, שב-1967 ירד בענף המתכת ממוצע ימי העבודה

השנתי ל-246, בעוד שבענף הטכסטיל הוא עלה ל-278 לעומת ממוצע כללי של 263. כנראה שבענף המתכת גדול אחוזו הפועלים המקצועיים והקבועים, והמפעלים העדיפו לקצר את שבוע העבודה, או שעות העבודה, ולא לפטר פועלים. ואילו בענף הטכסטיל, העדיפו מפעלים להקטין את מספר הפועלים. תהליך זה גורם למעשה שינוי בנצילות המפעלים. לכן, אם מנסים למצוא קשר בין המלאי וזרם העבודה, יש לשים לב, כי בתקופות גיאות ושפל חזקים עשויים להיווצר שינויים בנצילות המפעלים.

כל האמור לעיל נכון גם לגבי ההון. כידוע, קיימים בתשומת ההון אומדני מלאי בלבד, ואין מידע מבוסס על שינויים במידת הנצילות, אך סביר להניח, כי ההון הוא גורם ייצור המתאים עצמו ביתר קושי לשינויים בתפוקה מאשר עבודה. לכן, בתקופות גיאות ושפל סביר להניח, כי יהיו שינויים תכופים יותר בנצילות ההון מבנצילות העבודה.

לוח ג' - 1

השכר הממוצע ליום עבודה בין השנים 1955 עד 1967

(שנים נבחרות)

(ל"י מחירי 1965)

ענף שנה	ענף המתכת במידגם	סך ענף המתכת	ענף הטכסטיל במידגם	סך ענף הטכסטיל
1955	19.4	16.3	18.0	15.0
1958	23.1	20.2	22.6	17.0
1961	28.1	21.8	23.4	18.0
1964	31.6	25.2	24.9	19.0
1967	35.7	31.6	27.2	21.0

המקור: ל. ס. ע. נ. - סקרי התעשייה - הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

מוסכמה מקובלת היא כי השכר קשיח כלפי מטה. במצאים יש מספר שנים, שבהן היתה ירידת שכר. ההסבר נעוץ בשינוי גורמים:

- (א) השכר שבלוח הוא שכר ריאלי וקשיחות זו אמורה בשכר נקוב.
- (ב) השתנות "סל השכר". בשנת שחל גידול בולט במספר המועסקים - מקרב אנשים שהיו מובטלים לפני כן - יגרום השכר הנמוך של המועסקים החדשים לכך שהשכר הממוצע ירד, גם אם שכר הותיקים לא השתנה - או אפילו עלה. נראה שזה היה המצב ב-1967.

תשומת ההון:

המקורות¹ למלאי ההון של הפירמות היו:

1. נתוני מאזן המוגש למס הכנסה
 2. נתוני השקעות שנתיות לפי טופסי י"א
 3. דיווחי הפירמות ללשכה המרכזית לסטטיסטיקה על השקעות שנתיות (בסקרי התעשייה).
- מתוך הנתונים הללו נבנו סדרות של הון, סדרה בנויה מטפסי י"א נקראה "סדרת שאלון", סדרה אחרת שנבנתה היא "סידרת הלמ"ס", ובה הוספו, החל מ-1955, השקעות הלמ"ס לסדרת ההשקעות של טופס י"א.

¹ הסברים מפורטים על המקורות - בעבודה המקורית (סטנסיל).

סדרת הלמ"ס היא סדרת הון ברוטו, בעוד סדרת השאלון היא סדרת הון נטו — בניכוי מכירות הון.

על כל סדרת הון בוצעו שלוש שיטות הפחת הבאות: גרט בשיטת געתון, פחת בשיטה גאומטרית, ופחת בשיטה לינארית; כמו כן נוסתה האפשרות שאין כלל פחת. כך נתקבלו 4 סדרות לכל סדרת הון, ובכל מחלקה כזאת היתה הפרדה להון ציוד והון מבנים. מובן, שישנם הבדלים בגודל סדרות ההון בשל שיטות הפחת השונות שנקטו. בפרסום זה מוצגות התוצאות שהתקבלו על הון שחושב בשיטת גרט געתון.

מחוסר נתונים על ההון בסך ענפי הטקסטיל והמתכת יכולול נספח זה נתונים וניתוח לגבי המידגם בלבד.

לוח 2'

השינויים בהון מפעלי המרגם בין השנים 1955 עד 1967

(ממוצעים, אחוזים)

1967-1955 געתון	1967-1965 געתון	1964-1962 געתון	1961-1959 געתון	1958-1955 געתון	
3.7	-2.1	7.8	4.2	4.1	מתכת
2.7	-3.9	7.1	4.5	6.0	טקסטיל

לאור בדיקת מספר יחסים כלכליים במידגם, כמו: הון לעובד, תפוקה ליום עבודה, הון תוצר, ניתן היה לצפות להתפתחות שונה של ההון מזו שבלוח דלעיל: על רקע הגידול המהיר בתפוקה ליום עבודה ניתן היה לצפות להגדלת ההון בשיעור מהיר יותר משהיה בפועל. הדבר נובע, כנראה, מכך, שהיה תהליך של גידול בנצילות ההון במשך השנים. הסיבות לכך הן, כנראה, ציפיות של המפעלים לרמת תפוקה גבוהה מההתחלתית ועל כן התאימו לה הון קבוע הגבוה מהנדרש לרמה ההתחלתית של הייצור. דבר זה נסתייע באירועים חיצוניים — מחיר ההון, ובפרט הון ציוד, היה נמוך יחסית במשך התקופה, ציפיות לפיחותים הגדילו כדאיות השקעה בהון, ומתן הלוואות בריבית ריאלית נמוכה (אף שלילית לעתים) ותנאי החזרה נוחים גם למפעלים שאינם מאושרים. נוסף על כך פעלו חוקי עידוד השקעות ההון להקדמת והגברת השקעות. השקעות אלו הסתייעו בהזרמת הון השילומים הגרמניים למפעלי התעשייה. התנאים שהביאו להפסקת השקעות היתר היו: פיתוח 1955 והאבטלה שהחריפה בשנים 1956-1957. ההגדלה בהשקעות בשנים 1959-1961 נבעה מאי הגדלת ההון בתקופה הקודמת ומסיום תקופת השפל שפקדה את המשק.

היטלי היבוא ב-1961 ופיתוח 1962 שוב הגדילו את הכדאיות בהעלאת הנצילות של ההון על פני רכישת הון, אך ירידת הביקוש והתפוקה בשנות המיתון הביאו לירידת קצב גידול ההון במידגם.

את מלאי ההון ניתן לחלק להון מבנים והון ציוד, כאשר במדגמי שני הענפים שיעור הגידול של שני סוגי ההון שונה. השינויים בהון ציוד מהירים יותר מבהון מבנים, כנראה בגלל ההבדלים באורך החיים, בשינויים של המחירים היחסיים שבין שני סוגי ההון והן משום הצורה בה מוקם ומורחב המפעל.

נעשה גם נסיון לראות באיזו מידה אפשר להשתמש בשינויים בהון ציוד כמייצגים גם שינויים בסך ההון. הוברר כי השינויים בהון ציוד אינם יכולים לשמש במקום השינויים בסך ההון כי היתם הון מבנים לא היה קבוע במשך התקופה.

התפוקה והערך המוסף:

לוח נ' 3

התפוקה והערך המוסף המפקדי למפעל במידגם, 1955 עד 1967

(במיליוני ל"י מחירי 1965)

1967-1955		1967-1962		1961-1955	
ערך מוסף	תפוקה	ערך מוסף	תפוקה	ערך מוסף	תפוקה
1.9	4.6	2.5	5.9	1.3	3.2
2.3	5.4	2.8	6.6	1.8	4.2

ענף המתכת במידגם

ענף הטכסטיל במידגם

הערך המוסף המפקדי שווה לסך הפידיון פחות ההוצאות העיקריות, ולכן נכללים בערך המוסף המפקדי גם הוצאות פירסום, ביטוח, פחת וכו'.

נראה, כי העלייה המהירה בתפוקה בשנים הראשונות היא תוצאה משולבת של העלייה בביקוש באותה תקופה וגידול בהיצע, עם הבשלת השקעות שנעשו בתחילת התקופה הנסקרת או קודם לכן. בשנים המאוחרות היו מגבלות מצד ההיצע. כמו-כן, הופנתה תשומת הלב של הממשלה ממפעלי המידגם, שנעשו ותיקים יותר, לעבר מפעלים חדשים. הירידה בשנים 1967-1966 היתה כתוצאה מהמיתון. ניתן לאמר, כי השינויים בתפוקה בסוף התקופה הושפעו יותר מתנאי ביקוש מאשר מתנאי ההיצע של המפעלים.

בשני המדגמים מתגלה אי קביעות של משקל ההוצאות העיקריות בתפוקה ואי קביעות הערך המוסף בתפוקה. הסבר חלקי לכך יכול, אולי, להיות, כי בשנים, שבהן גדלה התפוקה מהר ירד חלק הערך המוסף, והפוכו של דבר בשנים שבהן ירדה התפוקה.

ניתן להניח, כי הדבר נובע מכך שיצרנים היו צריכים להתאים התפוקה לביקוש, מחד גיסא, ומזמינות גורמי הייצור, מאידך גיסא. תשומת חומרי הגלם ניתנת, בדרך כלל, לרכישה מהירה וניתן להוסיפה בקלות (יחסית לכות אדם וציוד) לתהליך הייצור. היצרנים השכילו איפוא לשנות את סל התשומות בהתאם לביקוש ומזמינות גורמי הייצור.

לוח נ' 4

התפוקה ליום עבודה במפעלי המידגם ובכלל התעשייה*, 1955, 1961 ו-1965

(ל"י)

שנה	מידגם המתכת	סך ענף המתכת	מידגם הטכסטיל	סך ענף הטכסטיל	כלל התעשייה
1955	69	54	73	56	64
1961	98	67	104	77	89
1965	133	97	112	97	113

* המקור לכלל התעשייה: הרשות לתכנון כלכלי, התפתחות המשק הלאומי — עמ' 383 (מחירי 1966, בעוד שהנתונים על ענף המתכת והטכסטיל הם במחירי 1965).

ענף המתכת

(ערכים, מיליוני ל"י, מחירי 1965)

שנה	P	X	Y	E	N	L	W	W/L	L/N	Y/L	P/L	W/Y	W/P
1955	75	45	30	.2	4.0	1086.7	21.0	19.4	270.1	27.4	68.7	.71	.28
1956	85	46	39	.3	4.5	1173.2	25.5	21.7	258.7	32.9	72.5	.66	.30
1958	107	58	49	.4	5.1	1333.1	30.8	23.1	262.7	36.7	80.3	.63	.29
1959	119	71	48	.5	5.9	1572.7	37.5	23.8	266.4	30.5	75.6	.78	.32
1960	137	84	53	.8	6.3	1665.2	49.2	29.5	266.0	32.0	82.3	.92	.36
1961	170	98	72	1.0	6.6	1725.8	48.4	28.1	262.3	41.6	98.4	.67	.29
1962	184	107	77	1.0	6.9	1837.5	49.1	26.7	265.1	41.8	100.0	.64	.27
1963	201	118	83	1.1	7.0	1812.2	52.9	29.2	258.2	45.7	111.0	.64	.26
1964	236	145	92	1.1	7.3	1903.2	60.1	31.6	261.6	48.2	124.2	.65	.25
1965	245	137	108	1.3	7.1	1842.6	62.0	33.6	259.1	58.8	133.2	.57	.25
1966	214	126	88	1.2	6.2	1623.3	59.3	36.5	261.8	54.0	131.7	.68	.28
1967	204	113	91	1.3	6.1	1493.9	53.3	35.7	245.7	60.7	136.6	.59	.26

ממוצעים שנתיים

1955-1961	115	67	48	.5	5.4	1426.1	35.4	24.8	264.3	33.9	80.9	.73	.31
1962-1967	214	124	90	1.2	6.8	1752.1	56.1	32.0	258.8	51.2	122.2	.63	.26
1955-1967	165	96	69	.9	6.1	1589.1	45.8	28.8	261.3	43.4	103.7	.66	.28

(שיעורי גידול)

שנה	P	X	Y	E	N	L	W	W/L	L/N	Y/L	P/L	W/Y	W/P
1956	13.9	3.5	29.6	20.1	12.7	8.0	21.3	12.4	-4.2	20.1	5.5	-6.4	6.5
1958	12.2	11.9	12.7	23.2	5.8	6.6	9.9	3.1	.8	5.7	5.3	-2.5	-2.1
1959	11.0	22.0	-2.2	31.6	16.4	18.0	21.6	3.1	1.4	-17.1	-5.9	24.3	9.6
1960	15.3	18.0	11.3	52.5	6.0	5.9	31.2	23.9	-1	5.2	8.9	17.9	13.8
1961	24.0	17.2	34.6	23.6	5.1	3.6	-1.5	-4.9	-1.4	29.8	19.6	-26.8	-20.5
1962	8.2	9.1	6.9	.1	5.4	6.5	1.3	-4.9	1.1	.4	1.6	-5.3	-6.4
1963	9.5	10.5	8.0	8.6	1.3	-1.4	7.9	9.4	-2.6	9.5	11.0	-1	-1.4
1964	17.5	22.3	15.7	3.8	3.7	5.0	13.6	8.1	1.3	5.4	11.9	2.6	-3.4
1965	3.8	-5.2	18.0	16.3	-2.3	-3.2	3.1	6.5	-9	21.9	7.2	-12.6	-7
1966	-12.9	-8.0	-19.0	-7.5	-12.8	-11.9	-4.2	8.7	1.1	-8.1	-1.1	18.2	9.9
1967	-4.6	-10.0	3.3	2.6	-1.9	-8.0	-10.1	-2.3	-6.2	12.2	3.7	-13.0	-5.8

ממוצעים שנתיים

1955-1961	14.6	13.9	15.7	182.1	8.7	8.0	14.9	6.3	-0.5	7.2	6.2	-0.9	0.6
1962-1967	3.1	2.4	4.0	4.5	-1.3	-2.4	1.6	4.1	-1.1	6.5	5.6	-2.2	-1.8
1955-1967	8.7	8.0	9.7	71.5	3.6	2.7	8.1	5.2	-1.7	6.7	5.9	-1.5	-0.6

לוח 6-

ענף הטקסטיל

(ערכים, מיליוני ל"י, מחירי 1965)

שנה	P	X	Y	E	N	L	W	W/L	L/N	Y/L	P/L	W/Y	W/P
1955	79	45	34	.3	4.1	1080.1	19.4	18.0	260.4	31.1	73.0	.58	.25
1956	90	51	39	.4	4.4	1171.7	24.8	21.2	266.2	33.6	77.1	.63	.27
1958	113	62	51	.7	4.8	1291.1	29.2	22.6	268.8	39.5	87.8	.57	.26
1959	123	69	54	.8	5.1	1377.2	31.3	22.7	271.7	39.0	89.1	.58	.26
1960	138	79	58	1.1	5.4	1475.1	34.7	23.5	274.3	39.6	93.4	.59	.25
1961	158	87	71	1.1	5.8	1523.1	35.6	23.4	263.9	46.6	103.7	.50	.23
1962	179	109	71	.9	6.1	1628.6	38.6	23.7	266.9	43.3	110.0	.55	.22
1963	171	99	72	1.2	6.4	1652.1	39.7	24.0	257.6	43.6	103.6	.55	.23
1964	203	121	82	1.4	6.5	1727.8	43.1	24.9	264.4	47.6	117.4	.52	.21
1965	197	117	80	1.5	6.8	1748.8	47.7	27.3	257.5	45.9	112.4	.59	.24
1966	186	107	79	1.5	6.3	1597.0	44.6	27.9	254.8	49.5	116.3	.56	.24
1967	190	105	84	1.6	5.9	1639.2	44.7	27.2	277.6	51.4	115.7	.53	.24

ממוצעים שנתיים

1955-1961	117	66	51	.7	4.9	1319.7	29.2	22.1	267.8	38.8	88.5	.57	.25
1962-1967	187	110	78	1.4	6.3	1665.6	43.0	25.8	262.9	46.9	112.6	.55	.23
1955-1967	152	88	65	1.0	5.6	1492.6	36.1	24.2	265.0	43.3	101.9	.56	.24

(שיעורי גידול)

שנה	P	X	Y	E	N	L	W	W/L	L/N	Y/L	P/L	W/Y	W/P
1956	14.5	12.2	17.5	22.7	6.1	8.5	27.9	17.9	2.2	8.3	5.5	8.8	11.7
1958	12.1	10.7	13.8	28.1	4.5	5.0	8.6	3.4	.5	8.4	6.7	-4.6	-3.1
1959	8.2	10.7	5.2	15.0	5.5	6.7	7.0	.4	1.1	-1.3	1.5	1.7	-1.1
1960	12.2	14.8	8.9	41.0	6.1	7.1	11.0	3.6	.9	1.7	4.8	1.9	-1.1
1961	14.6	9.7	21.4	4.3	7.3	3.3	2.6	-.7	-3.8	17.5	11.0	-15.5	-10.5
1962	13.5	24.9	-.5	-15.9	5.7	6.9	8.3	1.3	1.2	-7.0	6.1	8.9	-4.5
1963	-4.5	-8.8	2.1	30.9	5.1	1.4	2.9	1.4	-3.5	.6	-5.9	.8	7.7
1964	18.5	21.8	14.1	11.5	1.9	4.6	8.5	3.7	2.6	9.1	13.4	-4.9	-8.5
1965	-3.1	-2.7	-2.5	11.3	3.9	1.2	10.7	9.4	-2.6	-3.6	-4.3	13.5	14.3
1966	-5.5	-9.1	-1.5	-4.6	-7.7	-8.7	-6.6	2.3	-1.1	7.8	3.5	-5.1	-1.1
1967	2.1	-1.3	6.8	9.2	-5.8	2.6	.3	-2.3	9.0	4.0	-.5	-6.1	-1.8

ממוצעים שנתיים

1955-1961	12.2	11.6	13.0	167.4	5.8	5.8	10.6	4.5	0.2	7.0	6.0	-2.4	-1.4
1962-1967	3.1	-0.6	2.8	6.4	0.3	1.2	3.9	2.2	0.9	1.7	1.8	-1.1	-0.7
1955-1967	7.6	7.3	7.8	68.8	3.1	3.5	7.2	3.5	0.5	4.3	3.9	-0.8	-0.4

בטכסטיל, הן בכל הענף והן במידגם, השינויים בתפוקה ובתוצר ליום עבודה סדירים יותר מהשינויים המקבילים במתכת. במתכת היו תנודות חזקות יותר בשיעור הגידול. אפשר להעלות לכך כמה סיבות :

המפעלים בענף הטכסטיל ותיקים יותר. הייצור יעיל יותר, והדבר מתבטא בגידול מתון וקבוע של התפוקה. נוסף על כך, בענף המתכת היו השינויים הטכנולוגיים מהירים יותר מבטכסטיל. העלייה בתפוקה ליום עבודה מיוחסת, בדרך כלל, לעלייה אפקטיבית, של גורמי הייצור, או עליית הפריזון במידגם שעליו היו נתונים. ניתן לאמר בברור, כי תוספת התפוקה מוסברת בחלקה הגדול ע"י הגידול בגורמי הפריזון. ההון לעובד היה יציב פחות או יותר, בעוד שגידול התוצר לעובד היה במוצע כ-6 אחוזים. שיעורי גידול אלו של הפריזון אינם בלתי סבירים, אך יחד עם זאת הם נראים גדולים במקצת. ניתן להסביר בעיה זו בשתי דרכים — עלייה בנצילות ההון במשך התקופה, ופונקצית יצור שאיננה בעלת תשואה קבועה לגודל.

נספח 2 : נצילות ההון ואומדני הנצילות

כאמור, חלק מההבדלים בגמישויות אפשר לזקוף לשוני במידת הנצילות של מלאי ההון. בנספח זה תוצג השיטה לחישוב ההטיה הנובעת משינויי נצילות. שוני בנצילות בין מפעלים (ובין שנים) יכול להיות, למשל, תוצאה של מעבר מייצור במשמרת אחת לייצור בשלוש משמרות. משמעות מעבר כזה הוא הגדלה פי שלושה של שירותי ההון בעוד שהמדידה בפועל מתייחסת למלאי הון, וזה אינו משתנה. ובאופן כללי :

יהי מודל רגרסיה לינארי כללי $y = \tilde{\chi}\beta + u$ במטריצת התצפיות $\tilde{\chi}$ יזפרדו התצפיות של משתנה מסויים — למשל, הראשון — לבין שאר התצפיות. המודל ייכתב בצורה :

$${}_n y_1 = {}_n(x_1 | {}_n X_m)_{m+1} \beta + u \quad m > 1$$

המגמה היא למצוא את האומדן של β_1 ולראות מה יקרה כאשר מגדילים את כל שאר המשתנים (כלומר את המטריצה X) בגודל מסויים, אך x_1 אינו משתנה. פתרון המודל הוא :

$$\beta = \left[\begin{pmatrix} x_1 \\ X' \end{pmatrix} (x_1 X) \right]^{-1} \begin{pmatrix} x_1 \\ X' \end{pmatrix} y$$

$$\beta = \begin{bmatrix} {}_1 x'_1 x_1 & {}_1 x'_1 X_m \\ {}_m X'_n x_1 & {}_m X'_n X_m \end{bmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} x'_1 \\ X' \end{pmatrix} y$$

היות שהמטריצה "מחולקת", ניתן גם להפוך את המטריצה ע"י חלוקה, והפתרון יראה כך ¹ :

$$\beta = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \begin{pmatrix} x'_1 \\ X' \end{pmatrix} y$$

באשר :

$$A = [x'_1(1 - X(X'X)^{-1}X')x_1]^{-1}$$

$$B = -Ax'_1X(X'X)^{-1}$$

$$C = -(X'X)^{-1}X'x_1A$$

$$D = (X'X)^{-1}[I - X'x_1B]$$

¹ הוכחה לפרוק ולהפיכה ראה : Hadley/Linear Algebra. Addison Wesley Pub. 1964. pp. 107-109

כדי לאמוד את β בלבד יש להכפיל את השורה הראשונה של המטריצה $\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}$

בעמודה הראשונה של המטריצה $\begin{bmatrix} x_1 \\ X \end{bmatrix}$ ואת התוצאה לכפול בתצפית הראשונה y_1 בפועל יראה

הדבר כך :

$$\beta_1 = A(I, -x_1'X(X'X)^{-1}) \begin{bmatrix} x_{11} \\ \xi_{12} \\ \vdots \\ \xi_{1\ m+1} \end{bmatrix} y_1$$

כאשר ξ_{ij} הם העמודה הראשונה של X' ; כלומר, אלו הם הנתונים של התצפית הראשונה על המשתנים השני השלישי וכו'. β_1 יסמן האומדן במקרה שכל המשתנים (פרט לראשון) יוגדלו בשיעור λ . המשתנה הראשון ישאר קבוע במדידה אך בפועל הוא יגדל פי λ בגלל שינויי נצילות. התוצר בגלל ההומוגניות יגדל בשיעור λ^h , כאשר h היא דרגת הומוגניות :

$$\beta_1 = A \left[I, x_1(\lambda X) \frac{(X'X)^{-1}}{\lambda^2} \right] \begin{bmatrix} x_{11} \\ \xi_{12} \\ \vdots \\ \xi_{1\ +1} \end{bmatrix} \lambda^h Y_1$$

קל לראות, שהמטריצה A לא משתנה בעקבות ההכפלה ב- λ וכן המכפלה האחרת (של המטריצה והוקטור) התוצאה הסופית היא :

$$\beta_1 = \beta_1 \lambda^h$$

מתוצאה זו נראה, כי עבור $\lambda > 1$, יתקיים ש $\beta_1 > \beta_1$

תוצאה זו מאשרת, באופן כללי, כי אם ישנם מפעלים השווים בפונקציית הייצור ובמלאי ההון, אך נבדלים במידת הנצילות, יהיה אומדן גמישות ההון במפעל המנצל יותר את ההון גבוה יותר, או במילים אחרות : גמישות ההון הנאמדת מנתוני סדרה עתית, שבה בחלק מהתקופה לא היתה נצילות מלאה, תהיה נמוכה יותר מהגמישות שהיתה נאמדת לו היתה קיימת נצילות מלאה במשך כל התקופה.

נספח 3 : תוצאות הרגרסיות

מובאות בזה תוצאות הרגרסיות של ריצת הערך המוסף והתפוקה בענפי המתכת והטכסטיל. בכל אלטרנטיבה נבדקו 4 השערות :

- a — ללא משתנה זמן ופירמה
- b — התקדמות טכנולוגית מעריכית ללא גורם פירמה
- c — התקדמות טכנולוגית של משתני דמי ללא גורם פירמה
- d — התקדמות טכנולוגית של משתני דמי בצירוף משתני פירמה

המספרים בסוגריים מסמלים סטיות תקן ו- $*$ ליד המקדם מציין אי מובהקות ברמה של 5

אחוזים.

הסימול

P	— ערך תפוקה — פדיון
X	— הוצאות עיקריות
Y	— ערך מוסף
E	— הוצאות על חשמל
N	— מספר עובדים
L	— ימי עבודה
W	— סך שכר עבודה (והוצאות גלויות).

הערות לסימול ההון

האות הראשונה, K מציינת הון
האות השנייה, S מציינת מבנים (Structure) או E — ציוד (Equipment).
האות השלישית N מציינת נקי (לאחר ניכוי פחת) והאות השלישית G מציינת, כי ההון הוא גולמי.
האות הרביעית, G, מציינת שיטת חישוב הפחת לפי גרט (געתון). האות הרביעית, M, מציינת שיטת חישוב הפחת לפי השיטה הגאומטרית והאות L מציינת שיטת חישוב הפחת לפי שיטה לינארית.
האות האחרונה מציינת שם הסדרה: S שאלון, או L — הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

הסימולים המפורטים של ההון

הון מבנים גלמי מצטבר שאלון	KSGS
הון מבנים גלמי מצטבר הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה	KSGL
הון מבנים נקי געתון שאלון	KSNGS
הון מבנים נקי געתון הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה	KSNGL
הון מבנים נקי גאומטרי שאלון	KSNMS
הון מבנים נקי גאומטרי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה	KSNML
הון מבנים נקי לינארי שאלון	KSNLS
הון מבנים נקי לינארי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה	KSNLL
הון ציוד גלמי מצטבר שאלון	KEGS
הון ציוד גלמי מצטבר הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה	KEGL
הון ציוד נקי געתון שאלון	KENGs
הון ציוד נקי געתון הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה	KENGL
הון ציוד נקי גאומטרי שאלון	KENMS
הון ציוד נקי גאומטרי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה	KENML
הון ציוד נקי לינארי שאלון	KENLS
הון ציוד נקי לינארי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה	KENLL

איחוד ההון: מבנים + ציוד = K +

לוח נ' 7

הסדר בו הורצו הרגרסיות

מס הרגרסיה	משתנה תלוי	משתנים בלתי תלויים		
1	Y	L	K+GS	
2	Y	L	K+GL	
3	Y	L	K+NGS	
4	Y	L	K+NGL	
5	Y	L	K+NMS	
6	Y	L	K+NML	
7	Y	L	K+NLS	
8	Y	L	K+NLL	
9	P	L	K+GS	X
10	P	L	K+GL	X
11	P	L	K+NGS	X
12	P	L	K+NGL	X
13	P	L	K+NMS	X
14	P	L	K+NML	X
15	P	L	K+NLS	X
16	P	L	K+NLL	X
17	Y	L	KEGS	
18	Y	L	KEGL	
19	Y	L	KENGs	
20	Y	L	KENGL	
21	Y	L	KENMS	
22	Y	L	KENML	
23	Y	L	KENLS	
24	Y	L	KENLL	
25	P	L	KEGS	X
26	P	L	KEGL	X
27	P	L	KENGs	X
28	P	L	KENGL	X
29	P	L	KENMS	X
30	P	L	KENML	X
31	P	L	KENLS	X
32	P	L	KENLL	X

רגרסיות נבחרות במידגמי המתכת והמקסטיל

ענף המתכת

מס' סידורי	השערה	מקדם מתאם
3.	a. $y = .540 l + .329 k + ngs$ (.087) (.065)	.484
	b. $y = .559 l + .288 k + ngs + .029 t$ (.084) (.063) (.005)	.521
	c. $y = .571 l + .280 k + ngs$ (.085) (.063)	.539
	d. $y = .679 l + .180*k + ngs$ (.160) (.111)	.623
19.	a. $y = .628 l + .248 kengs$ (.077) (.053)	.480
	b. $y = .609 l + .238 kengs + .031 t$ (.074) (.051) (.005)	.522
	c. $y = .618 l + .235 kengs$ (.074) (.050)	.541
	d. $y = .714 l + .103*kengs$ (.154) (.075)	.622
35.	a. $y = .576 l + .210 kengs + .078*ksngs$ (.083) (.057) (.048)	.483
	b. $y = .504 l + .227 kengs + .024*ksngs + .031 t$ (.080) (.055) (.047) (.005)	.523
	c. $y = .606 l + .227 kengs + .018*ksngs$ (.080) (.055) (.047)	.541
	d. $y = .673 l + .082*kengs + .097*ksngs$ (.159) (.077) (.088)	.623
11.	a. $p = .334 l + .175 k + ngs + .455 x$ (.032) (.022) (.017)	.933
	b. $p = .386 l + .165 k + ngs + .408 x + .016 t$ (.030) (.020) (.016) (.002)	.945
	c. $p = .382 l + .167 k + ngs + .409 x$ (.030) (.020) (.016)	.945
	d. $p = .523 l + .100 k + ngs + .247 x$ (.047) (.029) (.019)	.970
27.	a. $p = .380 l + .125 kengs + .462 x$ (.030) (.018) (.017)	.931
	b. $p = .421 l + .129 kengs + .410 x + .017 t$ (.027) (.016) (.017) (.002)	.944
	c. $p = .418 l + .131 kengs + .412 x$ (.026) (.016) (.016)	.945
	d. $p = .550 l + .046 kengs + .249 x$ (.046) (.019) (.019)	.969

לוח 8'

הגרסאות נבחרות במידגמי הזמנות והטכסטייל (המשך)

ענף הזמנות

מס' סידורי	השערה	מקדם מתאם
43.	a. $p = .363 \text{ l} + .039 \text{ ksngs} + .108 \text{ kengs} + -.452 \text{ x}$ (.031) (.016) (.019) (.017)	.932
	b. $p = .412 \text{ l} + .020*\text{ksngs} + .121 \text{ kengs} + .405 \text{ x} + .017 \text{ t}$ (.028) (.015) (.017) (.016) (.002)	.945
	c. $p = .409 \text{ l} + .020*\text{ksngs} + .123 \text{ kengs} + .407 \text{ x}$ (.028) (.015) (.017) (.016)	.945
	d. $p = .532 \text{ l} + .079 \text{ ksngs} + .029*\text{kengs} + .236 \text{ x}$ (.046) (.023) (.020) (.019)	.970

ענף הטכסטייל

מס' סידורי	השערה	מקדם מתאם
3.	a. $y = 1.039 \text{ l} + .079 \text{ k} + \text{ngs}$ (.058) (.039)	.805
	b. $y = .963 \text{ l} + .116 \text{ k} + \text{ngs} + .017 \text{ t}$ (.058) (.038) (.004)	.817
	c. $y = .946 \text{ l} + .123 \text{ k} + \text{ngs}$ (.059) (.038)	.822
	d. $y = .934 \text{ l} - .057*\text{k} + \text{ngs}$ (.105) (.071)	.876
19.	a. $y = 1.015 \text{ l} + .098 \text{ kengs}$ (.055) (.036)	.807
	b. $y = .956 \text{ l} + .123 \text{ kengs} + .017 \text{ t}$ (.055) (.035) (.004)	.819
	c. $y = .941 \text{ l} + .128 \text{ kengs}$ (.055) (.035)	.824
	d. $y = .886 \text{ l} + .037*\text{kengs}$ (.102) (.052)	.876
35.	a. $y = 1.025 \text{ l} + .113 \text{ kengs} - .022*\text{ksngs}$ (.057) (.044) (.035)	.807
	b. $y = .958 \text{ l} + .128 \text{ kengs} - .005*\text{ksngs} + .016 \text{ t}$ (.058) (.042) (.034) (.004)	.819
	c. $y = .944 \text{ l} + .132 \text{ kengs} - .005*\text{ksngs}$ (.058) (.043) (.035)	.824
	d. $y = .927 \text{ l} + .073*\text{kengs} - .133*\text{ksngs}$ (.03) (.053) (.054)	.878

לוח ג' 8

רגרסיות נבחרות במידגמי הכנתבת הטקסטיל (המשך)

ענף הטקסטיל

מס' סידורי	השערה	מקדם מתאם
11.	a. $p = .395 l + .040 k + ngs + .605 x$ (.025) (.013) (.015)	.973
	b. $p = .379 l + .063 k + ngs + .576 x + .010 t$ (.022) (.012) (.014) (.001)	.980
	c. $p = .378 l + .066 k + ngs + .572 x$ (.022) (.012) (.014)	.979
	d. $p = .419 l + .047 k + ngs + .506 x$ (.034) (.020) (.023)	.989
27.	a. $p = .393 l + .044 kengs + .602 x$ (.023) (.012) (.015)	.974
	b. $p = .385 l + .060 kengs + .574 x + .010 t$ (.021) (.011) (.014) (.001)	.979
	c. $p = .385 l + .062 kengs + .570 x$ (.021) (.011) (.014)	.979
	d. $p = .422 l + .051 kengs + .500 x$ (.033) (.014) (.023)	.989
43.	a. $p = .391 l + .005*ksngs + .040 kengs + .603 x$ (.024) (.012) (.015) (.015)	.974
	b. $p = .378 l + .014*ksngs + .051 kengs + .574 x + .010 t$ (.022) (.011) (.013) (.014) (.001)	.979
	c. $p = .378 l + .014*ksngs + .053 kengs + .570 x$ (.022) (.011) (.013) (.014)	.979
	d. $p = .425 l - .015*ksngs + .055 kengs + .501 x$ (.033) (.015) (.015) (.023)	.989

ביבליוגרפיה

1. ברונו מ': "פריון ותשואה בישראל 1952-1961", הרבעון לכלכלה, 37/8, תל אביב, עם עובד, 1963.
2. מונדלק, י': "נתוח כלכלי של משקים משפחתיים מבוססים בישראל", ירושלים, מרכז פאלק למחקר כלכלי בישראל, 1964.
1. Arrow K., Chenry H., Minhas B. S., Solow R., "Capital Labor Substitution and Economic Efficiency," *Review of Economics and Statistics*, Vol. 33, Aug. 1961.
2. Bruno M., "Estimation of Factor Contribution to Growth Under Structural Disequilibrium", *I.E.R.*, Vol. 9, Feb. 1968.
3. Griliches, Z., "Production Functions in Manufacturing: Some Preliminary Results" in Brown M., ed., *The Theory and Empirical Analysis of Production*, New York, 1967.
4. Hoch, I., "Estimation of Production Function Parameters and Testing for Efficiency", *Econometrica*, Vol. 23, 1955.

5. ———, "Estimation of Production Function Parameters Combining Time Series and Cross Section Data", *Econometrica*, Vol. 30, 1962.
6. Kmenta, J., "On Estimation of the C.E.S. Production Function", *I.E.R.*, Vol. 8, 1967.
7. Moore, F., "Economics of Scale", *Q.J.E.*, Vol. 73, 1959.
8. Mundlak, Y., "Empirical Production Function Free of Management Bias", *Journal of Farm Economics*, Vol. 43, 1961.
9. ———, "Estimation of Production and Behavioral Function from Combination Etc." in Christ C.F., et al., *Measurement in Economics*, 1963.
10. ———, and Hoch., "Consequences of Alternative Specification in Estimation C-D Production Functions", *Econometrica*, Vol. 33, 1965.
11. Nerlove, M., "Recent Empirical Studies of the C.E.S. and Related Production Functions" in Brown, M. ed., *The Theory and Empirical Analysis of Production*. New York, 1967.
12. Walters, A. A., "Economics of Scale—Comment". *Q.J.E.* LXXIV, 1960.
13. ———, "Production and Cost Functions—Survey", *Econometrica*, Vol. 31, 1963.
14. Zellner, A., Kmenta, J. and Dréze, J., "Specification of C-D Production Functions Modtls", *Econometrica*, Vol. 34, 1966.