

## פונקציית ביקוש ליבוא מוצרים בישראל, 1968 עד 1976

ליאורה בלום\*

## 1. מבוא ועיקר הממצאים

בעבודה זו נאמדה פונקציית ביקוש ליבוא מוצרים (פרט לאניות ומטוסים, ליהלומים ולדלק) לשנים 1968 עד 1976, על סמך תצפיות רבעוניות. יבוא המוצרים מתחלק בין שני יעדים עיקריים: (א) יבוא לשימוש שוטף – הן של מוצרים לשימושים סופיים, כגון נכסי השקעה ותצרוכת, והן של תשומות לייצור; המשתנים הקובעים את רמתו הם רמת הפעילות הכלכלית (או ההכנסה) הצפויה ויחס המחירים הצפוי בינו לבין מוצרים חלופים מייצור מקומי. (ב) יבוא למלאי – הן המלאי הדרוש לשם קיום רמת פעילות מסוימת והן המלאי הספקולטיבי; המשתנים הקובעים את היקפו הם השינויים הצפויים ברמת הפעילות ובתשואות על היבוא ועל ההשקעה בנכסים אלטרנטיביים.

כאומדן לפעילות הכלכלית (או ההכנסה), השתמשנו בעבודה זו בשני משתנים אלטרנטיביים: האחד – התוצר הלאומי הגולמי, שהוא האומדן המקובל להכנסה ברוב העבודות האמפיריות, והשני – ממוצע משוקלל של השימושים הסופיים במשק; משקלו של כל שימוש סופי נקבע לפי עתירות היבוא שלו, דהיינו לפי משקל היבוא (הישיר והעקיף) בו, כפי שנגזר מלוח תשומה-תפוקה.

האמידה הסטטיסטית של הביקוש ליבוא באמצעות המשתנה הנגזר מלוח תשומה-תפוקה מוגבלת, מבחינה אקונומטרית, יותר מהאמידה המקובלת באמצעות התל"ג – משום שהאנדוגניות של משתנה זה רבה יותר, וכן בשל קיומו של מיתאם סדרתי באמידה כזאת. לעומת זאת יתרונה של שיטה זו בכך, שהיא מאפשרת לנטרל את משתנה ההכנסה, ובזאת משפרת את אמידתם של שאר המשתנים. מקדם ההסבר המתקבל בשיטה זו גבוה יותר מאשר בשיטה המקובלת, ונראה כי היא עדיפה לשם חיזוי היבוא הרבעוני.

התוצאות האמפיריות מראות, שהמשתנים המסבירים את היבוא לשימוש השוטף מסבירים את עיקר השינוי ביבוא – למעלה מ-90 אחוזים; המשתנים המסבירים את היבוא למלאי מסבירים רק כ-3 אחוזים מן השינוי ביבוא, וכ-5 אחוזים מההסבר תורמים גורמי העונתיות. גמישותו של היבוא ביחס להכנסה גדולה במקצת מיחידתית, וייתכן אפוא, שבתקופה הנחקרת היה יבוא המוצרים למשק הישראלי בבחינת "מותרות". החלפת יבוא מסוימת קיימת, אך שיעורה מזערי. במשך מרביתה של התקופה הנחקרת שרר במשק הישראלי משטר של שער חליפין קבוע. לקראת סופה של התקופה, ביוני 1975, הונהג הפיחות הזוחל, ובשנת 1977 חל המהפך. קרוב לוודאי, ששינויים אלו במשטר שער החליפין גרמו שינויים בהתנהגות הציבור ובמבנה הציפיות שלו. לכן לא הווארכה התקופה הנחקרת מעבר לשנת 1976,

\* ליאורה בלום היא כלכלנית במחלקת המחקר של בנק ישראל.

ולא נאמדה פונקציית ביקוש לתקופה ארוכה יותר. נראה, כי השנים 1977 ואילך טעונות אמידה נפרדת.  
 החלק הראשון של העבודה דן בפונקציית הביקוש שנאמדה, ובחלקה השני מובאות התוצאות האמפיריות. תחזית לארבעת הרביעים של 1977 מוצגת בחלקה האחרון של העבודה.

## 2. פונקציית הביקוש ליבוא

### א. היבוא לשימוש שוטף

הביקוש ליבוא לשימוש השוטף — הן של מוצרים לשימושים סופיים. כגון נכסי השקעה ותצרוכה, והן של תשומות לייצור — מאופיין בפונקציה רגילה של ביקוש למוצרים; המשתנים העיקריים המופיעים בה, לפי תאוריית הביקוש המקובלת, הם ההכנסה, מחירי היבוא ומחירי מוצרים חלופים מקומיים.

הספציפיקציה המקובלת במחקרים אמפיריים היא זו המוצגת במשוואה (1):

$$(1) \quad M = f \left( Y, \frac{pM}{pD} \right)$$

$M$  = כמות היבוא;  
 $Y$  = רמת ההכנסה הריאלית;  
 $pM$  = רמת מחירי היבוא;  
 $pD$  = רמת המחירים של מוצרים חלופים מקומיים.

כאמידת פונקציית הביקוש ליבוא מקובל להשתמש במיצרף ההכנסה הלאומית או התל"ג, אולם בדרך זו אין מביאים בחשבון את ההבדלים בעתירות היבוא בין רכיבי השונים של התוצר, הבדלים המתבטאים, כמובן, בהשפעתם של רכיבים אלה על היבוא. כך, למשל, השפעתו של שינוי מסוים בצריכה הפרטית על הביקוש ליבוא יכולה להיות שונה באופן מובהק מהשפעתו של שינוי באתו שיעור ביצוא. כדי לתת ביטוי לעתירות היבוא של כל אחד מרכיבי התוצר ולהשפעתה על הביקוש ליבוא, ניתן לשקלל רכיבים (שימושים סופיים) אלה לפי משקל היבוא (הישיר והעקיף) בכל אחד מהם<sup>1</sup>.

לשם אמידת הפעילות בעבודה זו השתמשנו בשני המשתנים האלטרנטיביים האלה: בתוצר הלאומי הגולמי ובממוצע משוקלל של השימושים הסופיים, לפי משקל היבוא (הישיר והעקיף) ככל שימוש סופי בלוח תשומה-תפוקה<sup>2</sup>. השימושים שחושב להם מקדם יבוא הם צריכה פרטית + מלכ"ר, השקעות פרט לאניות ומטוסים, יצוא וצריכה ציבורית פרט ליבוא ביטחוני ישיר. לוח תשומה-תפוקה ששימש בסיס לחישוב הוא הלוח לשנת 1968/9. מקדמי היבוא מוצגים בלוח 1, וניתן לראות בכירור את ההבדל בעתירות היבוא בין השימושים השונים.  
 כאן יש להעיר כמה הערות:

(א) השימוש במשתנה הפעילות, הנגזר מלוחות תשומה-תפוקה, אין פירושו הנחה של קיום פרופורציות קבועות במשק לאורך זמן; השינויים בפרופורציות הייצור במשק באים לידי ביטוי בהשפעת המשתנים האחרים הנכללים בפונקציית הביקוש. משתנים אלו, ניתן לראותם גם כגורמים לשינויים במקדמי תשומה-תפוקה לאורך זמן.

1 ראה לימר וסטרן (1970), פרק 1 עמ' 13-14; סונדראראן ותקור (1976).  
 2 את דרך גזירת המקדמים ופירוט שיטת החישוב דאה בנספחים 1, 2 ו-3.

## לוח 1

מקדם יבוא ישיר ומקדם יבוא עקיף של מוצרים (פרט לאניות ומטוסים, ליהלומים ולדלק)  
ליחידת ביקוש סופי (לפי לוח תשומה-תפוקה 1968/69)

מקדמי יבוא	+ מלכ"ר	השקעות	צריכה ציבורית	יצוא
מקדם יבוא ישיר	0.050819	0.194969	0.033407	—
מקדם יבוא עקיף (תשומות)	0.119314	0.090331	0.092083	0.119900
סך הכול	0.170133	0.285300	0.125490	0.119900

אם ניתן לבטא את היבוא כפונקציה ליניארית ואדיטיבית של ממוצע משוקלל של השימושים והשפעות כל המשתנים האחרים, אזי (כמפורט בנספח 4) גמישותו של היבוא ביחס לאותו ממוצע משוקלל היא יחידתית. אם באמידה האקונומטרית של פונקציה כנ"ל מתקבלת גמישות כזאת, הרי הספציפיקציה של המשוואה נכונה, כלומר: לא חסרים בה משתנים מסבירים, והשפעת הגומלין בין המשתנים השונים היא אפסית. לעומת זאת, אם הגמישות המתקבלת באמידה אינה יחידתית, סימן שחסרים במשוואה משתנים מסבירים ו/או שהשפעת הגומלין בין המשתנים השונים אינה מתאפסת. מכל האמור לעיל נובע, שהאמידה בעזרת משתנה הפעילות שנגזר מלוחות תשומה-תפוקה מאפשרת לנטרל את השפעת הפעילות, כדי להיטיב ולאמוד את שאר המשתנים.

(ב) לכאורה היה ניתן להרחיב את פירוט השימושים, וכך לתת ביטוי טוב יותר לשוני בעתירות היבוא של השימושים השונים; אולם כיוון שהשימושים והיבוא הם משתנים שנקבעים בריזמנית, נגרמת, כנראה, הטיה באומדנים, והטיה זו עלולה לגדול ככל שהשימושים יהיו מפורטים יותר. לכן אין זה רצוי להרחיב את פירוטם יתר על המדה.

(ג) לכאורה כדאי לאמוד את היבוא כפונקציה של השימושים עצמם ולא של ממוצע משוקלל שלהם, אולם דרך זו מצמצמת את מספר דרגות החופש, ומה גם שבפונקציה שנאמדה מופיע מספר לא קטן של משתנים. היבוא נאמד אפוא כפונקציה של ממוצע השימושים.

(ד) משתנה הפעילות המחושב כממוצע של השימושים הסופיים אינו אינדיקציה ישירה לרמת הפעילות במשק (כמו משתנה התוצר או ההכנסה); משמעותו היא רמת פעילות במובן של עתירות יבוא.

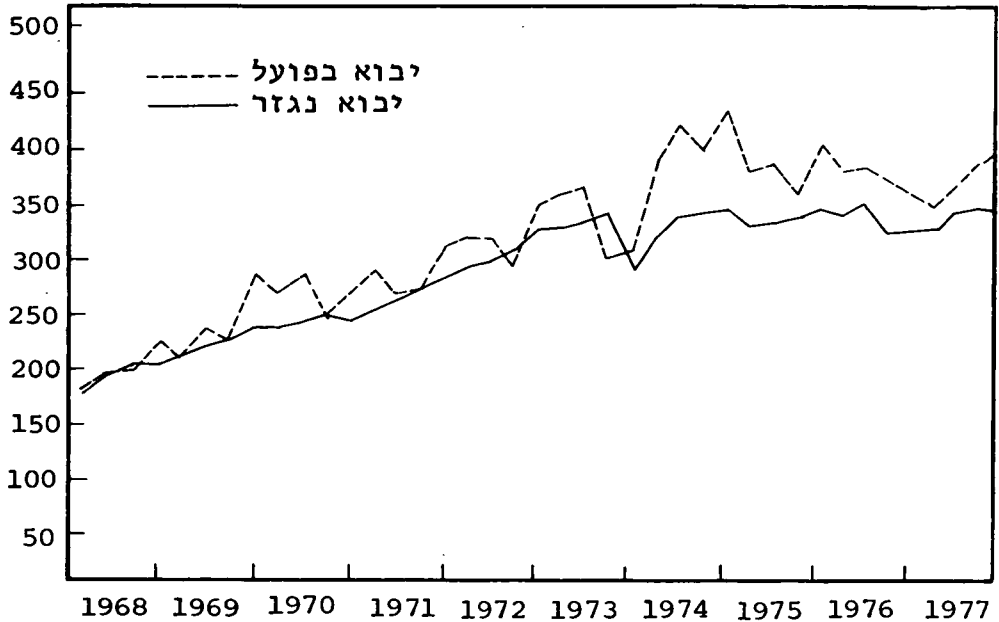
(ה) אמידה בעזרת ממוצע משוקלל של השימושים מגדילה את האנדוגניות של המשתנה הבלתי תלוי לעומת האמידה בעזרת התוצר, ובכך נעוץ חסרונה מבחינה אקונומטרית. המשתנה השני המופיע בפונקציה (1) הוא המחיר היחסי. נשאלת השאלה, אלו מדדי מחירים יבטאו יחס זה, ובמיוחד — באיזה מדד מחירים מקומיים יש להשתמש לשם אמידת המחיר היחסי. במחקרים האמפיריים שכיח השימוש בשני מדדים אלטרנטיביים כקירוב למחירים מקומיים של תחליפי היבוא — מדד המחירים הסיטוניים של תפוקת התעשייה ומדד מחירים נגזר של התל"ג<sup>3</sup>. לכל אחד משני מדדים אלו יתרונות וחסרונות לעומת משנהו<sup>4</sup>. יתרונות

3 שימוש במדד מחירי תפוקה סיטוניים ראה, למשל, אצל בל ומרווה (1962), האוטקר ומגי (1969), טפלין (1973), קריינין (1973), סמואלסון (1973) וקאהן ורוס (1975). שימוש במדד נגזר של התוצר ראה, למשל, אצל גולדסטיין וקאהן (1976) והיין (1968).

4 ראה גולדסטיין, קאהן ואופיסר (1977).

## דיאגרמה I

סך יבוא המוצרים, פרט לאניות ומטוסים, ליהלומים ולדלק, במחירי 1968/69

מיליוני  
דולרים

של מדד המחירים הסיטוניים של תפוקת התעשייה בכך שאינו מכיל שירותים, ומשקל המוצרים הסחירים בו גדול ממשקלם במיצרפים אחרים כגון מדד המחירים לצרכן, או מדד המחירים הנגזר של סך התפוקה; נראה אפוא, שמדד המחירים הסיטוניים מתאים לאמידת מחירי המוצרים הסחירים. חסרונו של מדד זה בכך, שהוא כולל מוצרים משלבים שונים של תהליך הייצור, ולכן יש בו למעשה ספירה כפולה שאין לנו דרך לאמדה. מדד מחירי התל"ג אינו לוקה מבחינה זו, אולם יש בו רכיב לא קטן של מוצרים שאינם סחירים.

כדי להימנע מהרישום הכפול שבמדד המחירים הסיטוניים, השתמשנו בעבודה זו במדד מחירים נגזר של השימושים הסופיים המקומיים, שממנו ניכינו את הסעיפים שאינם סחירים ואת היבוא הישיר.<sup>5</sup>

שאלה שנייה הנוגעת למחיר היחסי היא: האם להניח, שגמישות הביקוש ביחס לרכיבו השונים של מחיר זה (דהיינו מחיר היבוא בחוץ לארץ, שער החליפין האפקטיבי הנומינלי והמחיר המקומי של תחליפי יבוא) היא אחידה בערכה המוחלט, או שיתכנו, מסיבות שונות, הבדלי גמישות ביחס לרכיבו השונים של המחיר? בכמה עבודות אמפיריות נאמדה הגמישות ביחס לרכיבו השונים של המחיר היחסי. בעבודות אלה נבדקה ההשערה, שהגמישות ביחס

לשער החליפין הנומינלי שונה מזו שביחס למחירים המקומיים<sup>6</sup>. עם זאת, ברוב המחקרים שנערכו הונחה גמישות שווה ביחס לרכיבו השונים של המחיר היחסי<sup>7</sup>. בעבודה זו אמדנו את הגמישות ביחס למחיר היחסי בשני האופנים — הגמישות נאמדה ביחס למחיר היחסי כולו; נוסף על כך חולק המחיר היחסי לשני גורמים, והגמישות נאמדה ביחס לכל אחד מהם. הגורם האחד הוא מחיר חוץ לארץ, והשני — הרכיב המקומי של המחיר היחסי, שהוא היחס בין שער החליפין האפקטיבי הנומינלי לבין המחירים המקומיים. הפרדה זו של רכיבי המחיר היחסי ניתן לנמק בעובדה, שמחירו האפקטיבי של היבוא, כפי שהוא נמדד סטטיסטית (למשל בדרך של גזירה מתוך נתוני החשבונות הלאומיים) בנוי מרכיבים הנמדדים בנקודות זמן שונות: רכיב השער האפקטיבי, שהוא סכום שער החליפין הרשמי, ורכיב המס — נמדדים בזמן שחרור פריט היבוא מהמכס, ואילו מחיר חוץ לארץ של אותו פריט יבוא נקבע בדרך כלל בעת ההזמנה. לסיכום — היבוא לשימוש השוטף נאמד בעבודה זו בשתי הדרכים הבאות:

$$(2) \quad M^C = h^1 \left( Y, \frac{P^M \cdot R}{P^D} \right)$$

$$M^C = h^2 \left( Y, P^M, \frac{R}{P^D} \right)$$

$M^C$  = כמות היבוא המבוקשת לשימוש שוטף;  
 $Y$  = משתנה רמת הפעילות או, לחלופין, ההכנסה — שנאמד הן באמצעות התוצר הלאומי הגולמי ( $GNP$ ) והן בדרך של שקלול השימושים הסופיים ( $A$ )<sup>8</sup>;  
 $P^M$  = מדד מחירי היבוא סי"פ בדולרים;  
 $R$  = שער החליפין הנומינלי האפקטיבי<sup>9</sup>;  
 $P^D$  = מדד מחירי מוצרים מקומיים תחליפי יבוא<sup>10</sup>.

### ב. היבוא למלאי

הביקוש ליבוא למלאי — המלאי הדרוש לשם קיום רמת פעילות מסוימת והמלאי הספקולטיבי כאחד — נגזר מהשינויים ברמה הרצויה של מלאי הסחורות המיובאות. רמת המלאי המבוקשת של סחורות יבוא ( $S$ ) היא פונקציה של רמת הפעילות הריאלית ( $Y$ ) ושל וקטור התשואות הנומינליות על נכסים שונים  $(r_1, \dots, r_n)$ :

$$(3) \quad S = g(Y, r_1, \dots, r_n)$$

הביקוש לרמת מלאי מיבוא דינו כאן כביקוש לנכס בעל תשואה, שאחזקתו אלטרנטיבית לאחזקת נכסים אחרים — פיננסיים או ריאליים.

6 ראה, למשל יזנו ורומברג (1973) ווינבלט (1972).  
7 לימר וסטון טוענים, שרצוי לבדוק את ההשערה בדבר הגמישויות ביחס לרכיבו השונים של המחיר. ראה לימר וסטון (1970), פרק 1.  
8 ראה נספחים 1, 2 ו-3.  
9 שער החליפין הנומינלי האפקטיבי חושב באמצעות חלוקת מדד מחירי היבוא בל"י אפקטיביות (שנגזר מנתוני החשבונות הלאומיים) במדד מחירי היבוא סי"פ בדולרים; כל מדד נסכ על המיצרף הרלבנטי של היבוא, שהוא סך יבוא המוצרים פרט לאניות ומטוסים, ליהלומים ולדלק.  
10 המדד נגזר מנתוני החשבונות הלאומיים לגבי הצריכה הפרטית של מוצרים מייצור מקומי, ההשקעה במכונות ובציוד מייצור מקומי וחלק הקניות המקומיות של הצריכה הציבורית.

עלייה ברמת הפעילות הכלכלית מעלה את רמת המלאי המבוקשת, עליית התשואה על היבוא (כאשר שאר הגורמים אינם משתנים) מגבירה את הביקוש ליבוא, ועליית התשואה על נכסים אחרים (כאשר שאר המשתנים נשארים בעינם) מצמצמת את הביקוש ליבוא, כלומר:

$$(4) \quad \begin{aligned} g'_Y &> 0 \\ g'_{r_i} &> 0 \\ g'_{r_j} &< 0 \end{aligned}$$

$i =$  יבוא;

$j =$  נכס אלטרנטיבי ליבוא.

השינוי ברמת המלאי מיבוא בתקופה מסוימת הוא זרם היבוא למלאי בתקופה זו ( $M^S$ ) והוא נגזר ממשוואה (3):

$$(5) \quad M^S = ds = g'_Y dY + \sum_{j=1}^n g'_{r_j} dr_j$$

מכאן, שהביקוש למלאי מיבוא ( $M^S$ ) תלוי בשיעור השינוי שחל בפעילות הכלכלית ( $dY$ ) ובשיעורי השינוי של התשואות על הנכסים השונים ( $dr_i$ ).

השפעת השינוי בפעילות הכלכלית היא ההשפעה המוכרת של המאיץ — האצה בפעילות הכלכלית מביאה לעלייה בכמות המבוקשת של יבוא למלאי, שכן לפי (4): ( $g'_Y > 0$ ).

באותו כיוון תפעלנה האצה בתשואה על היבוא והאטה בתשואה על נכסים אלטרנטיביים.

בעבודה שלפנינו נאמדה רמת הפעילות באמצעות התל"ג, ולחלופין — באמצעות המשתנה  $A$ , שהוא, כאמור, ממוצע משוקלל של השימושים. כן הנחנו, שהיום מחזיק בשני נכסים אלטרנטיביים: האחד הוא מלאי מיבוא, שאת התשואה עליו קובעים השינוי הצפוי במחירי חוץ לארץ ( $DPM$ ) והשינוי הצפוי בשער החליפין ( $DR$ ); השני הוא איגרות חוב צמודות. השינוי הצפוי במחיר חוץ לארץ נאמד באמצעות השינוי במחירי היבוא סי"פ בתקופה הבאה; השינוי הצפוי בשער החליפין נאמד באמצעות היחס שבין שער הנת"ד לשער הרשמי של הדולר (האגיו על הנת"ד), והתשואה על איגרות החוב — באמצעות קצב האינפלציה, כמתבטא במדד מחירי התפוקה הסיטונית<sup>11</sup>.

ולסיכום — הביקוש לשינוי ברמת המלאי מיבוא נאמד בעבודה לפי הפונקציה הבאה:

$$(6) \quad M^S = u(\dot{Y}, DPM, DR, DP^B)$$

$M^S =$  כמות היבוא המבוקשת למלאי (זרם);

$\dot{Y} =$  קצב השינוי הצפוי ברמת הפעילות הכלכלית;

$DPM =$  השינוי בקצב ההשתנות הצפוי של מחירי היבוא בדולרים סי"פ;

$DR =$  השינוי בתשואה הצפויה על שער החליפין;

$DP^B =$  השינוי בתשואה הצפויה על איגרות חוב צמודות.

### ג. פונקציית הביקוש לסך היבוא

היבוא בפועל כולל הן את היבוא השוטף והן את היבוא למלאי, ולכן פונקציית הביקוש שנאמדה כוללת הן את הביקוש לשימוש השוטף ( $M^C$ ) והן את הביקוש למלאי ( $M^S$ ).

<sup>11</sup> את התשואה על איגרות חוב ניתן היה לאמוד באמצעות שימוש במחירי איגרות החוב עצמן. קיים מיחאם חיובי גבוה מאוד בין מחירי איגרות החוב לבין מדד מחירי התפוקה הסיטונית. מדד מחירי התפוקה הסיטונית שימש לאומדן, משום שהיה זמין יותר.

לגבי מבנה הציפיות של היזם הנחנו ציפיות מתממשות, ולכן, אם נסמן את היבוא המבוקש בתקופה  $t$  ב-  $M_t^D$  נקבל:

$$(7) \quad M_t^D = M_t^C + M_t^S = v \left[ A_{t+1}, P_t^M \left( \frac{R}{pD} \right)_{t+1}, \dot{A}_{t+1}, D\dot{P}M_{t+1}, \dot{D}R_{t+1}, \dot{D}P_{t+1}^B \right]$$

כלומר: בעת ביצוע ההזמנה — בתקופה  $t$  — יש ליזם ציפיות לגבי רמת הפעילות, לגבי השינוי במחיר היחסי ולגבי השינויים בתשואות בתקופה  $t+1$ , ולפי ציפיותיו אלו הוא עורך את הזמנות היבוא ( $M_t^D$ ). כאן יש להזכיר, כי בדרך כלל  $P_t^M$  ידוע וקבוע בעת ביצוע העסקה<sup>12</sup>.

קיים פיגור בין ההחלטה לייבא לבין רישום היבוא בפועל (בעת השחרור מהמכס). פיגור זה כרוך בזמן המשלוח. (מובן שניתן גם לדחות את השחרור מהמכס משיקולי כדאיות.) בעבודתנו הנחנו, שקיים פיגור של רביע אחד בין מועד ההזמנה לזמן ביצועו של היבוא<sup>13</sup>. האמידה נערכה על סמך נתונים רבעוניים, ולכן הוכנסו למשוואה משתני דמה לניכוי העונתיות, שנאמדה ביחס לרביע האחרון של השנה ( $S_i$  — משתנה דמה לניכוי העונתיות ברביע  $i$  ( $i = 1, 2, 3$ )).

מתוך כל האמור לעיל התקבל הקשר הבא בין היבוא בפועל ליבוא המבוקש:

$$(8) \quad M_{t+1} = w (M_t^D, S_{1t+1}, S_{2t+1}, S_{3t+1}, e_{t+1})$$

$M_{t+1}$  = כמות היבוא בפועל בתקופה  $t+1$ ;

$M_t^D$  = כמות היבוא המבוקש בתקופה  $t$ ;

$S_{it+1}$  = משתנה דמה לניכוי העונתיות ברביע  $i$  ( $i = 1, \dots, 3$ );

$e_{t+1}$  = סטייה מקרית בתקופה  $t+1$ .

### 3. האמידה האקונומטרית

נאמדו משוואות לוג-ליניאריות, בשיטת הריבועים הפחותים. תוצאות האמידה מובאות בלוח 2.

משוואות (1) ו-(2) מציגות את מקדמי המשתנים בפונקציית הביקוש, כאשר משתנה הפעילות הוא ממוצע משוקלל של השימושים. במשוואה (1) מפורק המחיר היחסי לשני גורמים, ובמשוואה (2) הוא מופיע כמשתנה אחד.

משוואות (3) ו-(4) מציגות את המקדמים, כאשר משתנה הפעילות הוא התוצר הלאומי הגולמי; במשוואה (3) מפורק המחיר היחסי לשני גורמים, ואילו במשוואה (4) הוא מופיע כגורם אחד.

האמידה הסטטיסטית בעזרת ממוצע משוקלל של השימושים בעייתית יותר מבחינה אקונומטרית, משום שהאנדוגניות של משתנה זה גדולה מזו של התל"ג. כן קיים במשוואות (1) ו-(2) מיתאם סדרתי שאינו קיים במשוואות עם התל"ג. מקדם ההסבר המתוקנן גבוה יותר

12 סטטיסטית נמדר  $P_t^M$  כמחיר היבוא בפועל בתקופה  $t+1$ .

13 לגבי פיגור זה נבדקו גם הנחות אחרות. אך פיגור בן רביע אחד נמצא המתאים ביותר. גם במחקרים אמפיריים אחרים נמצא שפיגור בן רביע אחד בין מועד ההזמנה לזמן ביצועה הוא המתאים ביותר. ראה בל ומרוה (1962).

במשוואות (1) ו-(2), וייתכן כי הדבר מושפע מהאנדוגניות הגדולה יותר של משתנה הפעילות. מובהקות המקדמים גבוהה בדרך כלל בכל המשוואות<sup>14</sup>.

כיוון שאין חלוקה של היבוא בפועל בין יבוא למלאי ובין יבוא לשימוש שוטף, ניסינו לבדוק את התרומה של כל אחד מרכיבים אלה לשינוי ביבוא, לפי קבוצות המשתנים המסבירים כל אחד מהם. התוצאות האמפיריות מראות, שהמשתנים המסבירים את היבוא לשימוש שוטף תורמים את עיקר ההסבר להשתנות היבוא ככלל — 93 אחוזים במשוואות (1) ו-(2) וכ-90 אחוזים במשוואות (3) ו-(4). תרומתה של קבוצת המשתנים המסבירה את היבוא למלאי היא מובהקת, אולם חלקה בהסבר המשוואה קטן — כ-3 אחוזים במשוואות (1) ו-(2) וכ-5 אחוזים במשוואות (3) ו-(4). גורמי העונתיות מהווים כ-4 אחוזים בהסבר של משוואות (1) ו-(2), וכ-6 אחוזים במשוואות (3) ו-(4).

כיוון שקיים מיתאם סטטיסטי מסוים בין קבוצות המשתנים השונות, הרי שבדיקת התרומה להסבר תלויה בסדר הכנסתן של קבוצות המשתנים למשוואה. לוח 3 מציג את חלקן של הקבוצות השונות בהסבר, בשינוי סדר הכנסתן, וניתן לראות בכירור שהמסקנה אינה משתנה. נדון עתה בגמישות היבוא ביחס למשתנים, כפי שנתקבלה באמידה.

#### א. משתנה הפעילות

גמישות היבוא שהתקבלה ביחס לתל"ג גדולה במקצת מיחידתית. מכאן שיבוא המוצרים למשק הישראלי בתקופה הנחקרת היה, כנראה, בכחינת מותרות. ביחס למשתנה הפעילות A התקבלה במשוואה (1) גמישות יחידתית. מכאן, שבמשוואה זו באה לידי ביטוי מלוא השפעתם של כל המשתנים האחרים המשפיעים על היבוא. לעומת זאת במשוואה (2) התקבלה גמישות גדולה מיחידתית, ומכאן שהספציפיקציה של משוואה זו אינה מלאה, ונראה, כי חסרים בה משתנים מסבירים, שהשפעתם כלולה במקרה זה בהשפעת משתנה הפעילות.

#### ב. המחיר היחסי

כצפוי, התקבלה גמישות שלילית של היבוא הן ביחס למחיר היחסי הכולל והן ביחס לרכיביו הבודדים. ערכן המוחלט של הגמישויות נמוך, ומכאן נראה, שהתחלופה בין מוצרי היבוא לבין המוצרים המקומיים קטנה.

ממחקרים אמפיריים<sup>15</sup> מתברר, שערכה המוחלט של הגמישות מושפע מן התנאים הבאים: (1) הגמישות קטנה יותר, ככל שתקופת ההתאמה הנמדדת קטנה יותר. הגמישות הנאמדת לתצפיות רבעוניות (כמו בעבודתנו) קטנה מזו הנאמדת לתצפיות שנתיים וכו'. זאת משום שככל שפרק הזמן ארוך יותר, גדלה אפשרות ההתאמה למחיר החדש. (2) הגמישות קטנה יותר ככל שהמיצרף הנאמד גדול יותר. אנו עוסקים בסך יבוא המוצרים (פרט לאניות ומטוסים, ליהלומים ולדלק). מיצרף זה כולל מוצרים שהיחסים ביניהם שונים — מהם מוצרים חלופים ומהם מוצרים משלימים לייצור המקומי. ההשפעה הכוללת של המחיר היחסי היא סכום השפעות המקזזות זו את זו.

14 למשוואות הוכנסו כל המשתנים שהוסיפו להסבר, גם אם לא היו מובהקים. משתנים שתרומתם להסבר היתה שלילית הוצאו מן המשוואה.

15 ראה, למשל, ברקר (1970) וכן גולדסטיין וקאהן (1976).



## לוח 2

אומדני משוואת הביקוש לסך יבוא המוצרים פרט לאניות ומטוסים ליהלומים ולדלק

<i>S.E.</i>	<i>D.W.</i>	$\bar{R}^2$	Const.	<i>S3</i>	<i>S2</i>	<i>S1</i>	$\dot{D}P_t^B$	$DR_{t-2}$	$\dot{D}P_t^M$	$\dot{G}NP_t$	$\dot{A}_t \left( \frac{R}{pD} \right)_t \cdot P_{t-1}^M$	$P_{t-1}^M$	$\left( \frac{R}{pD} \right)$	$\dot{G}NP_t$	$A_t$
0.043	1.27	0.957	-0.008	-0.123	-0.067	-0.046	-0.654	0.401	0.449		0.411	-0.312	-0.514	1.029	מקדם .1
				-5.13	-2.58	-1.92	-2.40	1.94	1.86		2.06	-2.77	-2.36	7.15	t
0.048	1.03	0.946	-1.689	-0.112	-0.061	-0.032	-0.584	0.604	לא		לא	-0.653		1.340	מקדם .2
				-4.31	-2.10	-1.23	-2.02	2.82	מובהק		מובהק	-2.78		12.52	t
0.064	1.96	0.905	-3.912	-0.147	-0.073	-0.078	-0.887	0.423	0.926	-0.158		-0.507	-0.620	1.138	מקדם .3
				-3.5	-1.59	-1.50	-2.11	1.35	2.60	-0.33		-0.98	-1.73	4.78	t
0.063	1.99	0.908	-5.637	-0.158	-0.091	-0.097	-0.987	0.568	0.864	לא		-0.754		1.345	מקדם .4
				-4.51	-2.33	-2.62	-2.44	2.03	2.76	מובהק		-2.28		9.09	t

לוח 3  
 התרומה להסבר השתנות היבוא לפי קבוצות משתנים<sup>1</sup>  
 (אחוזים)

התפלגות התוספת להסבר				קבוצת המשתנים הנוספת למשוואה (1)
משוואה (4)	משוואה (3)	משוואה (2)	משוואה (1)	
89.0	89.5	93.7	93.3	(1)
4.7	5.5	2.5	2.6	(2)
6.3	5.0	3.8	4.1	(3)
100.0	100.0	100.0	100.0	סך ההסבר
7.4	11.6	3.4	7.4	(2)
86.3	83.4	92.8	88.5	(1)
6.3	5.0	3.8	4.1	(3)
100.0	100.0	100.0	100.0	סך ההסבר
5.6	5.5	5.4	5.4	(3)
90.1	90.3	92.9	92.5	(1)
4.3	4.2	1.7	2.1	(2)
100.0	100.0	100.0	100.0	סך ההסבר
5.6	5.5	5.4	5.4	(3)
6.0	11.9	1.7	6.4	(2)
88.4	82.6	92.9	88.2	(1)
100.0	100.0	100.0	100.0	סך ההסבר

(1) בקבוצה (1) כלולים המשתנים המסבירים יבוא לשימוש שוטף – משתנה הפעילות והמחיר היחסי – בהתאם לצורה שבה הם מופיעים בכל משוואה.  
 בקבוצה (2) כלולים המשתנים המסבירים יבוא למלאי – השינוי בפעילות וקצב השינוי בתשואות – בהתאם לצורה שבה הם מופיעים בכל משוואה.  
 בקבוצה (3) כלולים משתני העונתיות.

(3) הגמישות קטנה יותר ככל שמדד המחירים המקומיים כולל יותר מוצרים שאינם סחירים. אנו ניכינו ממדד המחירים חלק מהמוצרים הלא-סחירים, אולם ברור, שחלק מהם עדיין כלול בו, וייתכן כי הוצאתם מהמדד תביא לקבלת אומדן גבוה יותר לגמישות. גמישות הביקוש שהתקבלה ביחס לרכיב המקומי הצפוי של המחיר היחסי אינה שונה באופן מובהק מהגמישות שהתקבלה ביחס למחיר חוץ לארץ. מכאן, שניתן לדחות את ההשערה בדבר קיום גמישויות שונות ביחס לרכיביו השונים של המחיר היחסי.

### ג. קצב הפעילות הכלכלית

במשוואות, שבהן שימש התל"ג כאומדן, השפעתו של משתנה זה אינה מובהקת. (במשוואה 3 הוא הוסיף להסבר, ולכן הושאר במשוואה.) לעומת זאת במשוואה, שבה שימש כאומדן משתנה הפעילות, הנגזר מלוח תשומה-תפוקה, נמצא שקצב הפעילות הכלכלית מובהק, וגמישות היבוא ביחס אליו חיובית, כצפוי.

### ד. השינוי הצפוי בתשואה על איגרות חוב

כצפוי, התקבלה גמישות שלילית ביחס למשתנה זה: עלייה צפויה בתשואה על איגרות חוב מגדילה את כוח המשיכה של אחזקת נכס זה, שהיא אלטרנטיבית לאחזקת מלאי, ומביאה לירידה בביקוש ליבוא.

### ה. השינוי הצפוי בקצב עליית מחירי היבוא בחוץ לארץ

התקבלה גמישות חיובית ומובהקת: האצה במחירי היבוא בחוץ לארץ בעתיד מגדילה את כדאיות הרכישה למלאי בהווה, ולכן האצה צפויה במחירי היבוא בחוץ לארץ מגבירה את הביקוש למלאי מיבוא.

### ו. השינוי בתשואה על שער החליפין

התקבלה גמישות חיובית, ובדרך כלל מובהקת. האצה בציפיות לפיחות מגדילה את הכדאיות של אחזקת מלאי מיבוא לעומת החזקת נכסים אלטרנטיביים, ומביאה לגידול כיבוא. כאן יש להעיר, שמשנתה זה הוכנס למשוואה כפיגור של שני רביעים, משום שהיה ניתן להתגונן מפחות אפשרי באמצעות רכישה מוקדמת של מטבע חוץ; האצה בציפיות לפחות התבטאה תחילה בתנועות הון לזמן קצר, והיבוא התכצע רק כמועד מאוחר יותר.

## 4. תחזית ל-1977

בעזרת משוואות הביקוש שנאמדו, נערכו תחזיות של היבוא לשנת 1977. התחזיות והיבוא בפועל מוצגים בלוח 4.

ממשוואות (1) ו-(2), שמשנתה הפעילות בהן הוא ממוצע משוקלל של השימושים, הנגזר מלוח תשומה-תפוקה, התקבלו תחזיות טובות יותר ליבוא רבעוני מאשר ממשוואות (3) ו-(4). הסטייה הריבועית הממוצעת במשוואות (1) ו-(2) קטנה יותר. (לעומת זאת, בתחזית היבוא השנתית, התקבלה הסטייה הריבועית הקטנה ביותר במשוואה (4). שבה משנתה הפעילות הוא התל"ג.) לכן נראה, שלצורך חיזוי יבוא רבעוני, האמידה בשיטת תשומה-תפוקה עדיפה על השיטה המקובלת, למרות מגבלותיה הסטטיסטיות.

לוח 4  
תחזית היבוא והיבוא בפועל, 1977

יבוא חוזר				יבוא בפועל	הרכיב	השנה
משוואה (4)	משוואה (3)	משוואה (2)	משוואה (1)			
מיליוני דולרים, כמחירי 1968/69						
370.0	373.4	349.3	343.2	330.6	III	1976
420.5	423.3	386.3	404.0	364.8	IV	
410.1	415.0	392.9	404.2	358.0	I	1977
364.9	380.0	364.2	380.5	375.7	II	
341.3	353.3	362.9	373.9	392.4	III	
415.9	417.4	365.3	387.5	394.5	IV	
1,532.2	1,565.7	1,485.3	1,546.1	1,520.6	סך הכול	
הסטיות באחוזים						
15.3	16.0	5.9	10.7		IV	1976
14.6	15.9	9.7	12.9		I	1977
-2.9	1.1	-3.1	1.3		II	
-13.0	-10.0	-7.5	-4.7		III	
5.4	5.8	-7.4	-1.8		IV	
0.8	3.0	-2.3	1.7		סך הכול	
10.2	9.8	7.3	7.0		סטייה ריבועית ממוצעת	

## נספח 1

גזירת מקדם יבוא מוצרים ישיר ועקיף ליחידת שימוש סופי<sup>16</sup>

סך היבוא של קבוצת מוצרים  $i$  הוא סכום היבוא הישיר מקבוצת המוצרים  $i$  לשימושים הסופיים, ויבוא התשומות מקבוצת המוצרים  $i$  הדרושות לשם ייצור וקטור התפוקה המקומית. בהנחה של פרופורציות קבועות בייצור (לפי המודל הסטטי של ליאונטיף), ניתן לבטא קשר זה כך:

$$(1) \quad m = f^m + MX^d$$

$m$  = וקטור  $n \times 1$  של היבוא לפי  $n$  ענפי מקור;

$f^m$  = וקטור  $n \times 1$  של היבוא הישיר לסך השימושים המקומיים לפי  $n$  ענפי מקור;

$M$  = מטריצה  $n \times n$  של מקדמי היבוא הישירים;

$X^d$  = וקטור  $n \times 1$  של הייצור המקומי לפי  $n$  ענפי מקור.

התפוקה המקומית היא פונקציה של המקדמים הטכנולוגיים בייצור ושל השימושים מהתפוקה המקומית, כלומר:

$$(2) \quad X^d = (I - A^d)^{-1} f^d$$

$(I - A)^{-1}$  היא המטריצה ההופכית  $n \times n$  במודל ליאונטיף.  $f^d$  הוא וקטור של השימושים מהתפוקה המקומית לפי  $n$  ענפי מקור.

נציב את (2) ב-(1) ונקבל:

$$(3) \quad m = f^m + M(I - A^d)^{-1} f^d$$

נניח, שקיימים במשק  $k$  ביקושים סופיים, ונסמן ב-  $g_{ij}$  את סך כל מוצר  $i$  בשימוש  $j$ .

$g_{ij}$  מתקבל כסכום הייצור המקומי של מוצר  $i$  בשימוש  $j$  והיבוא הישיר של מוצר  $i$  לשימוש  $j$

כלומר:

$$(4) \quad g_{ij} = g_{ij}^d + g_{ij}^m$$

$g_{ij}^d$  = סך התפוקה המקומית של מוצר  $i$  לשימוש  $j$ ;

$g_{ij}^m$  = סך היבוא הישיר של מוצר  $i$  לשימוש  $j$ .

$$(5) \quad g_j = \sum_{i=1}^n g_{ij}$$

סך ההוצאה בשימוש  $j$  היא:

ומתוך ההגדרה של  $f^m$  ו-  $f^d$  קיים:

$$(6a) \quad f^m = \left( \sum_{j=1}^k g_{ij}^m \right)_{n \times 1}$$

$$(6b) \quad f^d = \left( \sum_{j=1}^k g_{ij}^d \right)_{n \times 1}$$

נגדיר עתה את המטריצות  $F^d$ , ו-  $F^m$  כדלהלן:

$$(7a) \quad F = (F_{ij})_{n \times k} = (g_{ij}/g_j)_{n \times k}$$

$$(7b) \quad F^d = (F_{ij}^d)_{n \times k} = (g_{ij}^d/g_j)_{n \times k}$$

$$(7c) \quad F^m = (F_{ij}^m)_{n \times k} = (g_{ij}^m/g_j)_{n \times k}$$

האיבר הכללי במטריצות אלו מבטא את חלקו של השימוש במוצר  $i$  בסך ההוצאה על שימוש  $j$ . המטריצה  $F$  מתארת את חלקו של כל השימוש במוצר  $i$  (יבוא ישיר וייצור מקומי גם יחד) ב-  $j$ :

המטריצה  $F^d$  — את חלק הייצור המקומי של  $i$  ב- $j$ , והמטריצה  $F^m$  — את חלק היבוא הישיר של  $i$  ב- $j$ . אברי מטריצות אלו ייקראו מקדמי ההוצאה של השימושים הסופיים.

מתוך הגדרה קיים הקשר הבא:

$$(8) \quad f^m = F^m g$$

כאשר  $g$  הוא וקטור  $k \times 1$  של רכיבי סך השימושים.

$$(9) \quad f^d = F^d g$$

עתה נציב את (8) ו-(9) ב-(3). ונקבל:

$$(10) \quad m = F^m g + M(I - A^d)^{-1} F^d g$$

כלומר: היבוא הישיר והעקיף בכל קבוצת מוצרים  $i$  הוא ממוצע משוקלל של השימושים הסופיים, והמשקלות הם פונקציה של מקדמי תשומה-תפוקה ושל מקדמי ההוצאה של השימושים הסופיים.

## נספח 2

### חישוב מקדמי היבוא לשימושים סופיים

לצורך העבודה חושבו בשלב ראשון המטריצות  $F^m$  ו- $F^d$  מתוך נתוני לוח תשומה-תפוקה לשנת 1968/69, בפירוט של 83 ענפי מקור. השימושים הסופיים הם צריכה פרטית + מלכ"ד, השקעות (פרט לאניות ומטוסים), צריכה ציבורית (פרט ליבוא ביטחוני ישיר) ויצוא.

$$F^m = \left( \frac{g_{ij}^m}{g_j} \right)$$

$$F^d = \left( \frac{g_{ij}^d}{g_j} \right)$$

$g_{ij}^m$  = היבוא הישיר בל"י ס"פ במחירי 1968/69 מענף מקור  $i$  לשימוש סופי  $j$ .

$g_{ij}^d$  = סך הקניות מתפוקה מקומית בל"י, במחירי יצרן של 1968/69, מענף מקור  $i$  לשימוש סופי  $j$ .

$g_j$  = סך ההוצאה על תפוקה מקומית ועל יבוא ישיר בשימוש  $j$  (התפוקה המקומית במחירי יצרן של 1968/69 והיבוא בל"י ס"פ של 1968/69).

וכמובן מתקיים:

$$g_j = \sum_{i=1}^{83} g_{ij} = \sum_{i=1}^{83} g_{ij}^m + \sum_{i=1}^{83} g_{ij}^d$$

בשלב שני חושבה המטריצה:  $M(I - A^d)^{-1} F^d$  כאשר  $M(I - A^d)^{-1}$  היא מטריצת מקדמי היבוא הכוללים בלוח תשומה-תפוקה של 1968/69.

כיוון שהיבוא שנאמד היה סך יבוא המוצרים פרט לאניות ומטוסים, ליהלומים ולדלק, נבנו מתוך  $F^m$  ו- $M(I - A^d)^{-1} F^d$  שורות סיכום, המתאימות להגדרת ענפי המקור המבוקשים. לכן סוכמו השורות הבאות כמטריצות: (14) - (13) - STOCKS + (67) ... (1)

(67) ..... (1) = ענפי מקור של מוצרים.

STOCKS = שורת מוצרי התשומות לענפי מערכת הביטחון שלא נכללו בענפים המתאימים. (13) = ענף מקור של יהלומי גלם;

(14) = ענף מקור של דלק גולמי.

שורות סיכום אלו, המוצגות בלוח 1, שימשו לחישוב היבוא הנגזר.

נספח 3  
חישוב A

כדי לחשב את היבוא הנגזר —  $A$  לפי נוסחה (10) שבנספח 1, היה צורך לבנות את רכיבי השימושים באופן שיתאים להגדרות שהמקדמים נבנו לפיהן. כלומר: השימושים ( $g$ ) צריכים להיות מתאימים להגדרת השימושים הסופיים בלוח תשומה-תפוקה של 1968/69, הן מבחינת הסעיפים הנכללים בהם והן מבחינת המחירים שבהם חושבו המקדמים — הייצור המקומי בל"י, במחירי יצרן של 1968/69, והיבוא הישיר בל"י, במחירי סי"פ של 1968/69.

פירוט השימושים היה, כאמור: צריכה פרטית + מלכ"ר, צריכה ציבורית (פרט ליבוא ביטחוני ישיר), השקעות (פרט לאניות ומטוסים) ויצוא. לגבי שימושים אלו נזקקנו לנתונים רבעוניים. נתוני סך השימושים כפי שהם מפורסמים במערכת החשבונות הלאומיים אינם מתאימים להגדרת תשומה-תפוקה, ואי אפשר להשתמש בהם ללא תיקונים. לכן נבנה  $g$  כסיכום של  $g^m$  ו-  $g^d$  כדלהלן:

$g^d$ : נתונים שנתיים לגבי  $g^d$  נבנים לצורך עיבודי תשומה-תפוקה במחלקת המחקר של בנק ישראל. נתונים אלה נבנים מדי שנה בשנה מתוך נתוני החשבונות הלאומיים, שבהם נערכים התיקונים וההתאמות להגדרות לוח תשומה-תפוקה. נתונים רבעוניים לפי הגדרות אלו אינם קיימים. לצורך העבודה בנינו אומדן רבעוני ל-  $g^d$  באופן הבא: מתוך נתוני החשבונות הלאומיים במחירי 1970 נבנתה לגבי כל שימוש סדרה הקרובה, ככל האפשר להגדרת  $g^d$  הרצויה — נאמדה סדרת היבוא הישיר של סחורות ושירותים בל"י של 1970 במחירים לצרכן, שהופחתה מנתוני החשבונות הלאומיים; מסך השימושים הורדו סעיפים גדולים שאינם נכללים בהגדרת השימוש בלוח תשומה-תפוקה. לסדרה זו חושבה התפלגות, והתפלגות זו שימשה לחישוב סדרה רבעונית של  $g^d$  מתוך הנתונים השנתיים.

כך התקבלה סדרה רבעונית של שימושים מתפוקה מקומית בל"י של 1968/69, במחירי יצרן — סדרה המתאימה להגדרות תשומה-תפוקה.

$g^m$ : סדרה רבעונית בדולרים סי"פ, במחירים שוטפים של יבוא מוצרים, קיימת בנתוני המדור לסחר חוץ של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. סדרה זו הועברה לל"י של 1968/69 באמצעות שימוש במדדי המחירים המתאימים שמפרסמת הלשכה. (יש להזכיר, שבנתוני הלשכה אין ביבוא הישיר הפרדה בין צריכה פרטית לציבורית).

לגבי השירותים — מתוך הנתונים הרבעוניים של מאזן התשלומים הוקצו השירותים לענפי מקור וליעדים לפי הגדרות לוח תשומה-תפוקה, והועברו לל"י של 1968/69 בעזרת מדדי המחירים הקיימים.

סך השימוש התקבל, כאמור, בדרך הבאה:  $g = g^m + g^d$

נספח 174

את משוואה (10) שבנספח 1 אפשר לכתוב בצורה הבאה:

$$(1) \quad m(t) = \sum_{j=1}^k m_j(t) g_j(t)$$

$m_j(t)$  הוא סך דרישות היבוא (ישיר ועקיף) לסיפוק יחידת ביקוש סופי  $j$  בזמן  $t$ .  
אנו מניחים, שדרישות היבוא,  $m_j(t)$ , הן משתנה מקרי, שהוא פונקציה של משתנים שונים —

מחיר יחסי, תשואות אלטרנטיביות, טעמים וכו'. אם נסמן את המשתנים השונים ב- $x, y$ <sup>18</sup>

$$(2) \quad m_j(t) = f^j(x, y) + u_j \quad \text{נקבל:}$$

נציב את (2) ב-(1) ונקבל:

$$(3) \quad m(t) = \sum_{j=1}^k [f^j(x, y) + u_j] g_j(t) = \sum_{j=1}^k f^j(x, y) g_j(t) + \sum_{j=1}^k u_j g_j(t)$$

ניתן לראות את הביטוי הראשון שבאגף הימני של משוואה (3) כפונקציה של  $x$  ו- $y$ . נניח עתה, שאפשר להציגו בצורה ליניארית באמצעות פיתוח טור טיילור סביב ערכי המשתנים בשנה  $t_0$ , שלגביה חושב לוח תשומה-תפוקה. נסמן ב- $x_0$  ו- $y_0$  את ערכי המשתנים ב- $t_0$ . ונקבל:

$$(4) \quad m(t) = \sum_{j=1}^k \left[ g_j^0 \frac{\delta f_0^j}{\delta x} (x - x_0) + g_j^0 \frac{\delta f_0^j}{\delta y} (y - y_0) + (g_j - g_j^0) f_0^j + f_0^j \cdot g_j^0 \right] + \sum_{j=1}^k u_j g_j$$

הסימן 0 מצייין, שערכי המשתנים או הפונקציות מחושבים בנקודה  $t_0$ .  $f_0^j$  הוא דרישות היבוא ליחידת שימוש  $j$  הנצפות ב- $t_0$ , בלי להתחשב בסטייה המקרית.

כלומר:

$$(5) \quad m_j(t_0) = f_0^j + u_{j0} = f^j(x_0, y_0) + u_{j0}$$

את  $m_j(t_0)$  ניתן לחשב מתוך לוחות תשומה-תפוקה לשנת  $t_0$ . לכן ניתן לכתוב את משוואה (4) באופן הבא:

$$(6) \quad m(t) = \alpha + \sum_{j=1}^k g_j m_j(t_0) + \beta_2 x + \beta_3 y + \sum_{j=1}^k (u_j - u_{j0}) g_j$$

$$A = \sum_{j=1}^k g_j m_j(t_0) \quad \text{נסמן}$$

$$(7) \quad m(t) = \alpha + \beta_1 A + \beta_2 x + \beta_3 y + \epsilon \quad \text{ונקבל:}$$

$$\beta_1 = 1 \quad \text{כאשר}$$

משוואה (7) היא למעשה המשוואה שנאמדה בעבודה, כאשר את  $x$  ו- $y$  מחליפים כל המשתנים שהוצגו בגוף העבודה. מכאן, שהשימוש במשתנה שנגזר מלוח תשומה-תפוקה כאומדן לפעילות אינו מניח קיום פרופורציות קבועות במשק. את השתנות מקדמי תשומה-תפוקה מבטאים על ידי המשתנים המשפיעים על מקדמי תשומה-תפוקה. הגמישות ביחס למשתנה  $A$  היא יחידתית, בהנחה שאכן ניתן לבטא את היבוא כפונקציה ליניארית ואדטיבית של  $A$  ושל המשתנים האחרים, כמתבטא במשוואה (4) או (7).

אם באמידה האמפירית של משוואה (7) נקבל גמישות יחידתית ביחס ל- $A$ , אזי הספציפיקציה של המשוואה נכונה. אם נקבל גמישות שאינה יחידתית, הרי שקיים משתנה נוסף המשפיע על מקדמי תשומה-תפוקה, בלי שהשפעתו תתבטא במפורש, או שקיימת השפעת גומלין בין המשתנים.

18 לשם נוחות הכתיבה, סימנו אותם ב- $x, y$ . במקום בסימוני המשתנים השונים המופיעים בפונקציית הביקוש כגוף העבודה.



## ביבליוגרפיה

- וינבלט, ג' (1972), 'השפעת שער החליפין האפקטיבי על היבוא, 1950 — 1967', בתוך: הלוי, נ' ומיכאלי, מ' (עורכים), סוגיות בסחר החרוץ של ישראל (ירושלים).
- Ball, R.J. & Marwah, K. (1962), 'The U.S. Demand for Imports, 1948-1958', *Review of Economics and Statistics* 44 (November).
- Barker, T.S. (1970), 'Aggregation Error and Estimates of the U.K. Import Demand Function', in: Hilton, K. & Heathfield (ed.), *The Econometric Study of the United Kingdom* (Edinburgh).
- Barker, T.S. (1970), 'The Determinants of Britain's Visible Imports, 1949-1960', A Programme for Growth, No. 10. (December).
- Goldstein, M., Khan, M.S. & Officer, L.H. (1977), 'Alternative Measures of Relative Prices in the Demand for Total Imports', *IMF, Department Memoranda Series*; 77/57 (June).
- Goldstein, M. & Khan, M.S. (1976), 'Large versus small Price Changes and the Demand for Imports', *IMF Staff Papers* (March).
- Heien, D. (1968), 'Structural Stability and the Estimation of International Import Price Elasticities', *Kykles* 21.
- Houthakker, H. & Magee, S.P. (1969), 'Income and Price Elasticities in World Trade', *Review of Economics and Statistics* 2 (May).
- Junz, H.B. & Rhomberg, R.R. (1973), 'Price Competitiveness in Export Trade among Industrial Countries', *American Economic Review* 63 (May).
- Khan, M.S. & Ross, K.Z. (1975), 'Cyclical and Secular Income Elasticities of the Demand for Imports', *Review of Economics and Statistics* 57 (August).
- Krein, M. (1973), 'Disaggregated Import Demand Functions — Further Results', *Southern Economic Journal*, Vol. 40, No. 1 (July).
- Leamer, E.E. & Stern, R.M. (1970), *Quantitative International Economics* (Boston).
- Price, J.E. & Thornblade, J.B. (1972), 'U.S. Import Demand Functions Disaggregated by Country and Commodity', *Southern Economic Journal*, Vol. 39 No. 1, (July).
- Rees, R.D. & Layard, P.R.G. (1971), 'The Determinants of U.K. Imports', *Government Economic Service Occasional Papers* (London).
- Sundararajan, V. & Thakur, S. (1976), 'Input-Output Approach to Import Demand Functions — Experiments with Korean Data', *IMF, Department Memoranda Series* 76/15 (February).
- Samuelson, L. (1973), 'A New model of World Trade', *OECD Economic Outlook: Occasional Studies* (Paris).
- Taplin, G. (1973), 'A Model of World Trade', in: Ball, R.S. (ed.), *The International Linkage of National Economic Models* (Amsterdam).