

הגירה וצמיחה בתנאים של ניידות הון בלתי משוכללת: גל העלייה לישראל בראשית שנות התשעים

צבי הרקוביץ*, ליאורה מרידור** ונירית קנסור**

עיקר הממצאים

המטרה העיקרית של מאמר זה היא לנתח ולכמת את ההשלכות שיש ליכולתה של ישראל לגייס הון בחו"ל על העלייה לארץ ועל תהליך הצמיחה של המשק – לנוכח פתיחת "חלון" הגירה ממדינות חבר העמים. ניתוח זה, שנעשה בראשית שנת 1993, מביא בחשבון את השפעת האפשרויות של מציאת עבודה בארץ ואת זרם ההכנסה הצפוי בה על ההחלטה לעלות.

אנו מנתחים שתי תופעות: האחת – השפעת החלטתה של ממשלת ארה"ב להעניק לממשלת ישראל ערבויות בסך 10 מיליארדי דולרים על ההתפתחויות המקרו-כלכליות בארץ ובכללן על היקף העלייה; השנייה – השפעת הרעה בתנאים הכלכליים בארצות חבר העמים על היקף העלייה ודרכה גם על ההתפתחויות בישראל.

המסגרת המושגית היא מודל ניאוקלאסי של צמיחה במשק קטן ופתוח, עם עלייה אנדוגנית במשך תקופה מוגבלת וניידות הון בלתי משוכללת, המיוצגת על ידי עקומת היצע עולה של הלוואות מחו"ל. ההנחה הבסיסית היא, שעקומת ההיצע של מקורות חוץ נתונה לשינויים אקסוגניים כדוגמת הענקת הערבויות. הניתוח נערך על ידי סימולציה של המודל, לאחר כיוולו בהתאם לנתוני המשק הישראלי.

הממצאים העיקריים מדגישים את חשיבותה של הענקת הערבויות האמריקאיות להתפתחויות הכלכליות בישראל, אף כי לא כל סכום הערבויות נמצא אפקטיבי. על-פי חישובינו די היה בכ-60 אחוזים מהיקף הערבויות לשם השגת מלוא ההשפעה החיובית האפשרית על צמיחת המשק ועל היקף העלייה בתנאים הנוכחיים. עם זאת, הרעה בתנאים הכלכליים בארצות חבר העמים אמורה להגדיל מאוד את מספר העולים המעוניינים לבוא לישראל, ובמצב כזה יש חשיבות למלוא היקפן של הערבויות.

1. מבוא

רבות דובר בהשלכות המקרו-כלכליות של גל העלייה הגדול מברית-המועצות לשעבר, שהחל בשלהי 1989. גלום בעולים פוסנציאל, שעשוי לחולל מפנה בתוואי ההתפתחות של המשק, הן מפני היקפו והן מפני רמת ההשכלה (בעיקר הטכנולוגית) של כוח האדם העולה. התקוות הרבות שעורר גל העלייה נשענו על תחזיות, כי במשך כחמש שנים יבואו כמיליון עולים, וכי אלה ישתלבו במעגל הייצור של

* אוניברסיטת תל אביב ובנק ישראל.

** בנק ישראל, מחלקת המחקר.

המחברים מודים למשתתפים בוועידה של מכון הורוביץ באוניברסיטת תל אביב, ביוני 1993 ובסמינר של מחלקת המחקר בבנק ישראל – על הערותיהם המועילות.

המשק, ויתרמו תרומה נכבדה להגדלת הפריזון ולהגברת הצמיחה, חרף הקשיים הכרוכים בקליטתם בטווח הקצר.

עד סוף שנת 1992 היה מספר העולים שהגיעו לארץ 450,000 - 10 אחוזים מן האוכלוסייה בישראל בשנת 1989 - אולם מספרים אלה נופלים מהתחזיות שרווחו בראשיתו של גל העלייה. אף שהמניע לגל עלייה זה נעוץ במדיניות הגלאסנוסט בבריה"מ, ולכן הוא בבחינת אירוע אקסוגני מנקודת ראותו של המשק הישראלי - הרי ממדיו של הגל קשורים במידה רבה בתנאים המקרו-כלכליים מבית, ותלויים בתנאים אלו: האטת קצב הגעתם של העולים לארץ קשורה, ככל הנראה, לקשיים במציאת עבודה. מאז שנת 1989 גדלה האבטלה במשק, ושיעורה עלה מ-8.9 אחוזים ל-12.2 אחוזים. עלייה זו נבעה רובה ככולה מאבטלתם של העולים, ששיעוריה היו גבוהים מאוד: בשנת 1991 הגיע שיעור האבטלה בקרב העולים לשיא של כ-40 אחוזים; בשנה בה נרשמה גם ההאטה הגדולה בקצב העלייה, ומספר העולים נפל בכמחצית מההערכות שרווחו לגביו בראשית השנה.

אבטלה גבוהה בקרב מהגרים בשנים הראשונות היא תופעה מוכרת, הנובעת משתי סיבות עיקריות: האחת - קשיחות בהתאמה של רמת השכר לעודפי ההיצע של העובדים; השנייה - תהליך ההתאמה הממושך של ההון הפיסי במשק לגידול כוח העבודה. בישראל היה תהליך זה חריף במיוחד, מפני ההיקף היחסי הגדול של גל העלייה, עקב הקשיחות המוסדית של שוק העבודה הישראלי, ומפני שלעולים אין למעשה שום הון פיסי. ההצבר של ההשקעות במכנים, במכונות ובציוד לאחר תחילתו של גל העלייה הואץ מאוד, אך היקפו היה נמוך מהצפוי. גם השכר הריאלי ירד: השכר לשעת עבודה הצטמצם במהלך תקופה זו בכ-5 אחוזים, אך, כאמור, בהתפתחויות אלו לא היה כדי למנוע את גידול האבטלה, וזו הקטינה, ככל הנראה, את המוטיבציה לעלייה ארצה.

גידול ההשקעות, שבאות להתאים את ההון לכמות העבודה שגדלה, מצריך מימון בהיקף רב. החיסכון המקומי של המשק אינו יכול לענות על היקף זה, ולפיכך נדרש מימון חיצוני, שהוא אפשרי כשיש ניידות של הון מחו"ל לארץ. חשיבותה של ניידות ההון למשק הישראלי היא אפוא מפתח להתפתחות המשק ולאפשרות ניצולו של הפוטנציאל החיובי הגלום בעלייה. אם הניידות קטנה יותר, הצבר ההון אטי יותר, ולפיכך תוואי השכר הריאלי נמוך יותר, האבטלה גבוהה יותר, וכפועל יוצא מצטמצם היקף העלייה.

במאמרים קודמים, שבהם ניתחנו את ההשלכות המקרו-כלכליות של גל העלייה על המשק (הרקוביץ ומרידור, 1991 ו-1993), לא כללנו את ההיזון החוזר של ההתפתחויות במשק על היקף העלייה, וגם דרך הניתוח של השפעת ניידות ההון היתה פשטנית. המאמר הנוכחי מרחיב את המאמרים הקודמים בשתי נקודות אלה. מטרתו היא אפוא לנתח ולכמת את ההשלכות של מידת ניידות ההון על העלייה לארץ ועל צמיחת המשק, לנוכח פתיחת "חלון" הגירה ממדינות חבר העמים לתקופה מסוימת. ניתוח זה כולל הערכה של השפעת זרם ההכנסה של העולים ואפשרויותיהם למצוא עבודה על החלטתם לנצל את חלון ההגירה ולעלות לישראל. המסגרת המושגית של הניתוח היא מודל ניאוקלאסי של צמיחה במשק קטן ופתוח, שבו מיוצגות ניידות הון בלתי משוכללת על-ידי עקומת היצע עולה של הלוואות

מחו"ל. צורתה של עקומה זו נקבעת על-ידי פאראמטרים שהופקו אמפירית, והיא נתונה אקסוגנית. לפיכך העלות של נטילת הלוואות אינה נגזרת מן המודל עצמו, כמו למשל אצל Eaton & Gersovitz (1981). הרעיון הבסיסי בכך הוא, שעקומת ההיצע של מקורות החוץ נתונה לשינויים אקסוגניים, העשויים לנבוע מהלוואות מיוחדות שנותנים ארגונים בינלאומיים או ממשלות זרות. הערכויות למילווה בסך 10 מיליארדי דולרים, שהחליטה ממשלת ארה"ב ב-1992 להעניק לישראל, הן דוגמה לשינויים אקסוגניים כאלה. בדוגמה זו נתמקד בניתוח, על רקע החשיבות שיוחסה לערכויות אלה בציבור הישראלי.

במסגרת המושגית שבחרנו, ההחלטה לעלות לישראל תלויה בהשוואה בין זרמי ההכנסה הצפויים כאן לזרמי ההכנסה בארצות חבר העמים (בתוספת העלויות החד-פעמיות של ההגירה). קיימת רמת סף מסוימת של הכנסה בארץ המוצא של העולה הפוטנציאלי, רמה שכל זרם הכנסות בארץ בעל ערך נוכחי גבוה ממנה תביא להחלטה לעלות. לפנינו אפוא מעין עקומת היצע של עולים, בעלת שיפוע חיובי, המציגה את הקשר שבין מספרם לבין רמת ההכנסה-לעובד במשק. רמת הכנסה זו תלויה במספר העולים, שכן הוא משפיע על יחס ההון לעובד, בכך הוא משנה את רמות האבטלה והשכר בישראל, ומכאן – גם את הערך הנוכחי הצפוי של ההכנסה. זרם העלייה בפועל נקבע על סמך שיווי משקל בין "היצע" העולים ל"ביקוש" לעולים, על סמך הצירוף של הגורמים שהוזכרו לעיל.

שינוי של תנאי גיוס ההון מחו"ל משנה את התוואי של ההון לעובד, ובאמצעותו מביא גם לשינוי בערך הנוכחי של ההכנסות. כך, למשל, הרעה בתנאי גיוס ההון מביאה לירידת תוואי ההון לעובד ולהקטנת הערכים הנוכחיים של ההכנסה העתידית. לשון אחר: משינוי זה משתמעת הסטה שמאלה של "עקומת הביקוש", ומכאן – זרמי עלייה נמוכים יותר.

הניתוח נערך על ידי סימולציה של המודל, לאחר כיוולו בהתאם לנתוני המשק הישראלי. הסימולציה מורכבת מחישוב תוואים למשתנים השונים, החל מתקופת מוצא מסוימת, שנקבעה כשנת 1992. באמצעות מודל זה ננתח הן את השלכות הערכויות האמריקאיות על התפתחותו של המשק הישראלי ועל העלייה והן את ההשלכות של הרעת התנאים בארצות חבר העמים על העלייה. הניתוח הראשון מתבסס בשינוי שיעור ניידות ההון על ידי הזזת עקומת ההיצע של מקורות החוץ, ובהשפעתם של שינויים אלה על היקף העלייה ועל המשתנים המקרו-כלכליים האחרים. ניתוח האירוע השני מתבסס בירידת רמת הסף של הכנסת העולים הפוטנציאליים בארצות המוצא.

הפרק השני מציג את המודל. כיוולו האמפירי לפי הנתונים של ישראל מוצג בפרק השלישי, הפרק הרביעי עוסק בסימולציה של המודל ובתוצאותיה, והחמישי מסכם את המאמר.

2. המודל

בסעיף א' מתואר מבנה המשק; מספר העולים נחשב כאן כאקסוגני, ואילו בסעיף ב' משולבת הקביעה האנדוגנית של היקף העלייה.

א. עלייה אקסוגנית

האוכלוסייה של משק פתוח תחרותי במועד 0 היא N_0 . כל התושבים במועד 0 מועסקים. החל מתקופה 1, במשך מספר תקופות τ , מגיע גל עלייה של $\{A_t\}_{t=1}^{\tau}$ האוכלוסייה N_t כוללת את המועסקים E_t (N_0 פלוס מספר העולים שמצאו עבודה), ואת המובטלים U_t , שכולם הם עולים. פונקציית הייצור במשק היא:

$$(1) \quad Y_t = F(K_t, L_t) = [\alpha K_t^\sigma + (1-\alpha)L_t^\sigma]^\frac{1}{\sigma}, \quad 0 < \alpha < 1, \quad \sigma < 1,$$

כאשר K_t הוא מלאי ההון הנקי ו- $L_t = N_0 \ell_t^0 + (E_t - N_0) \ell_t^e$ הוא סך התשומה של שעות העבודה. המשתנים ℓ_t^e ו- ℓ_t^0 הם, בהתאמה, מספר שעות העבודה של תושב מן האוכלוסייה המקורית ושל עולה מועסק. מלאי ההון כולל את ההון הפרטי (לרבות דיור) וההון הציבורי. (לעומת זאת אצל הרקוביץ ומרידור (1991) מלאי ההון הפרטי שלא למגורים, ההון הפרטי של דיור וההון הציבורי נקבעים בנפרד במודל עם עלייה אקסוגנית ושיעור ריבית קבוע). מלאי ההון מתפתח בהתאם למשוואה:

$$(2) \quad K_{t+1} = K_t(1-\delta) + I_t \quad 0 < \delta < 1,$$

כאשר I_t הוא ההשקעה הגולמית. שינוי במלאי ההון מחייב עלויות התאמה מהצד:

$$(3) \quad J_t = \frac{\Phi}{2} (K_{t+1} - K_t)^2,$$

הרווחה החברתית נתונה על ידי

$$(4) \quad \sum_{t=1}^{\infty} \beta^{t-1} \{ (1-\theta_t^e - \theta_t^u) u(c_t^0, \ell_t^0) + \theta_t^e u(c_t^e, \ell_t^e) + \theta_t^u U(c_t^u, 0) \},$$

כאשר $u(\cdot)$ היא פונקציית התועלת התקופתית, θ_t^e ו- θ_t^u הם משקלות, ו- c_t^e, c_t^0 ו- c_t^u הן רמות הצריכה לנפש של התושבים הוותיקים, העולים המועסקים והמובטלים, בהתאמה. צורת הפונקציה $u(\cdot)$ שנבחרה היא:

$$(4') \quad u(c, \ell) = \ln \left[c - \frac{\mu}{1+\psi} \ell^{1+\psi} \right], \quad \mu, \psi > 0.$$

בזמן t ניצב בפני המשק שיעור הריבית r_t . מגבלת המקורות הבין-תקופתית היא:

$$(5) \quad \sum_{t=1}^{\infty} \prod_{i=1}^t R_{t-i} [C_t + K_{t+1} - (1-\delta)K_t + J_t + G_t - Y_t - V_t] + (1+r_0)D_0.$$

כאשר $R_0 = 1$

עבור $t > 0$, $R_t = \frac{1}{(1+r_t)}$, $C_t = N_0 c_t^0 + (E_t - N_0) C_t^e + U_t c_t^u$, הוא הוצאות

הממשלה, V_t הוא ההעברות החד-צדדיות מחו"ל, D_0 הוא החוב הלאומי החיצוני הנקי ההתחלתי. הזרמים G_t ו- V_t הם אקסוגניים, ונכללים רק לצרכים אמפיריים. מספר העולים הוא $A_t > 0$ ל- $t = 1, 2, \dots, \tau$, והוא אפס ל- $t > \tau$. מכאן ש- $N_t = N_{t-1} + A_t$ עבור $t \leq \tau$ ו- $N_t = N_{t-1}$ עבור $t > \tau$. התפתחות התעסוקה נקבעת על-ידי

$$(6) \quad E_t = E_{t-1} + \gamma_t (N_t - E_{t-1}), \quad 0 < \gamma_t < 1.$$

כאשר $\gamma_t = \gamma(\cdot)$ הוא ההסתברות שמחפשי עבודה (המובטלים מן התקופה $t-1$ פלוס העולים המגיעים עתה) ימצאו עבודה בתוך התקופה t . ההסתברות γ_t תלויה במידת הלחץ בשוק העבודה, אך הפרט מקבל את γ_t כנתון. הצורה והאיברים של הפונקציה $\gamma(\cdot)$ מפורטים בפרק השלישי.

לבסוף הונח שלמשק חוב חיצוני התחלתי חיובי. מכאן ששיעור הריבית במשק נקבע לאורך עקומת ההיצע של מקורות חוץ:

$$(7) \quad r_t = r(D_{t-1} / Y_{t-1}), \quad r' \geq 0.$$

פונקציה זו תופסת את האופי הלא-משוכלל של ניידות ההון, כאשר $r' = 0$ עבור D/Y עד לגודל קריטי $(D/Y)_0$, ו- $r' > 0$ לערכים גבוהים יותר, עד לתקרה של נטילת הלוואות בהיקף (D/Y) . המקרה של ניידות הון משוכללת היה תואם את $(D/Y)_0 \rightarrow \infty$. פונקציה זו לעלות גיוס הון מבחוץ היא מן הטיפוס שהתקבל על ידי Eaton ו-Gersovitz (1981) במסגרת ניתוח של סיכון שמיסת חובות בינלאומיים. בהקשר הנוכחי ברור שהספציפיקציה של $r(\cdot)$ היא אד-הוק, מאחר שסיכון זה איננו נגזר מהמודל עצמו¹.

שיווי משקל תחרותי

להלן מנוסחת בעיית תכנון מלאכותית, שפתרונה תואם את התוצאה המתקבלת בתחרות. הבעיה היא למצוא $\{c_t^o, c_t^e, c_t^u, \ell_t^e, K_{t+1}\}_{t=1}^{\infty}$ הממרב (maximize) את

1 במסגרת הנוכחית D_t הוא החוב נטו, ולכן אין ביקוש נפרד לרזרבות. בן-בסט וגוסליב (1992) אומדים מודל, שבו פוחת סיכון המדינה ככל שהרזרבות גדלות.

פונקציית הרווחה החברתית ב-(4), בכפיפות לאילוצים הטכנולוגיים (1), ו-(2) ו-(3) ולאילוץ המשאבים (5), בהינתן $\{G_t, V_t\}_{t=0}^{\infty}$, D_0, K_0 , וההסתברויות $\{\gamma_t\}_{t=1}^{\infty}$ (במשוואה של התפתחות התעסוקה (6). לכן לא מובאות בחשבון ההשפעות החיצוניות באמצעות הפונקציות $\alpha(\cdot)$ ו- $\gamma(\cdot)$. בכל נקודת זמן, את מצב המשק מאפיינים מלאי ההון, K_t , האוכלוסייה הקודמת N_{t-1} , התעסוקה, ו- E_{t-1} , והחוב החיצוני, D_{t-1} .
 התנאים מסדר ראשון בבעיה זו הם:

$$(8) \quad \beta^{t-1}(1-\theta_t^e - \theta_t^u)u_c(c_t^0, \ell_t^0) - \lambda \prod_{i=1}^t R_{i-1} N_0 = 0, \quad (c_t^0)$$

$$(9) \quad \beta^{t-1}(1-\theta_t^e - \theta_t^u)u_\ell(c_t^0, \ell_t^0) - \lambda \prod_{i=1}^t R_{i-1} F_\ell(K_t, L_t) N_0 = 0 \quad (\ell_t^0)$$

$$(10) \quad \beta^{t-1} \theta_t^e u_c(c_t^e, \ell_t^e) - \lambda \prod_{i=1}^t R_{i-1} (E_t - N_0) = 0, \quad (c_t^e)$$

$$(11) \quad \beta^{t-1} \theta_t^e u_\ell(c_t^e, \ell_t^e) - \lambda \prod_{i=1}^t R_{i-1} F_\ell(K_t, L_t) (E_t - N_0) = 0, \quad (\ell_t^e)$$

$$\beta^{t-1} \theta_t^u u_c(c_t^u, 0) - \lambda \prod_{i=1}^t R_{i-1} U_t = 0, \quad (c_t^u)$$

$$(13) \quad \prod_{i=1}^t R_{i-1} [1 + \phi(K_{t+1} - K_t)] - \prod_{i=1}^{t+1} R_{i-1} [F_k(K_{t+1}, L_{t+1}) + 1 - \delta + \phi(K_{t+2} - K_{t+1})] = 0 \quad (K_{t+1}),$$

כאשר λ הוא מכפיל לאגראנג' הקשור לאילוץ שב-(5). בהינתן פונקציית התועלת ב-(4'), שעות העבודה של התושבים הוותיקים והעולים המועסקים כאחד הן²:

$$(14) \quad \mu(\ell_t^0)^\Psi = \mu(\ell_t^e)^\Psi = \mu(\ell_t^\Psi) = F_\ell(K_t, L_t)$$

2 ניתן לוודא זאת על ידי הצבת התועלות השוליות מתוך (4') במשוואות 8-11 וחלוקת (9) ב-(8) ו-(11) ב-(10).

רמות הצריכה האישיות הן:

$$(15a) \quad c_t^o = \left[\frac{1 - \theta_t^e - \theta_t^u}{N_o} \right] \frac{\beta^{t-1}}{\lambda \prod_{i=1}^t R_{i-1}} + \frac{\mu}{1+\psi} \ell_t^{1+\psi},$$

$$(15b) \quad c_t^e = \left[\frac{\theta_t^e}{E_t - N_o} \right] \frac{\beta^{t-1}}{\lambda \prod_{i=1}^t R_{i-1}} + \frac{\mu}{1+\psi} \ell_t^{1+\psi},$$

$$(15c) \quad c_t^u = \left[\frac{\theta_t^u}{U_t} \right] \frac{\beta^{t-1}}{\lambda \prod_{i=1}^t R_{i-1}},$$

וסך הצריכה הוא אפוא

$$(16) \quad C_t = N_o c_t^o + (E_t - N_o) c_t^e + U_t c_t^u = \frac{\beta^{t-1}}{\lambda \prod_{i=1}^t R_{i-1}} + \frac{\mu}{1+\psi} \ell_t^{1+\psi} E_t.$$

לפתרון של בעיית התכנון דלעיל ניתן הפירוש המבוזר כדלקמן. מן התחרות בשוק העבודה נובע, ש- $F_\ell(K_t, L_t)$ שווה לשכר הריאלי, w_t , כאשר הממשלה מעניקה דמי אבטלה, b , לכל מובטל. הממשלה מממנת את דמי האבטלה ואת הוצאותיה, G_t , בחלק מתוך חלקה בהעברות מחו"ל, V_t , ואת היתר - מתוך מסי גולגולת. מונח, שהמשקלות θ_t^e ו- θ_t^u , הקובעים את רמות הצריכה שב- (15), הם כאלה, שהפתרון עבור c_t^e ו- c_t^u תואם את החלטות הצריכה המבוזרות של העולים כאשר הם מקבלים הכנסה מעבודה (כשהם מועסקים) או דמי אבטלה (כשהם מובטלים). יש לציין שבפונקציית התועלת הנוכחית, הן היצע העבודה (של הוותיקים ושל העולים) (משוואה 14) והן סך הצריכה (משוואה 16) אינם תלויים במשקלות שבפונקציית הרווחה החברתית.

באשר לנסילת מילוות בחו"ל אנו מניחים, שהממשלה אינה מתערבת באורח מונופסוניסטי.

ב. עלייה אנדוגנית

את בעיית התכנון דלעיל ניתן להרחיב על נקלה למצב שבו זרמי העלייה $\{A_t\}_{t=1}^{\infty}$ הם אנדוגניים³. מן הפירוש התחרותי נובע, שכל הפרטים במודל רואים את זרמי

³ ניסוח אלטרנטיבי, שבו משך העלייה, τ , הוא אנדוגני, משמעותו שגודל האוכלוסייה בסווח הארוך הוא בלתי מוגדר. במודל זה יבוא ההון והעלייה יכולים להימשך ללא גבול. כדי לספל ב- τ אנדוגני היה צורך לכלול מגבלה נוספת, כגון היקף קרקע נתון.

העלייה כנתונים, ועל כן צורת הפתרון אינה משתנה כשהעלייה היא אנדרוגנית. המודל נסגר עתה על ידי הכללת ההחלטה לעלות. מנקודת ראותם של העולים הפוטנציאליים (שכולם זהים) הגודל הכלכלי העיקרי הוא הערך הנוכחי הצפוי של סך ההכנסה, המוגדר כ- W_t . הערך הנוכחי הצפוי של ההכנסה תלוי ב- w_t , השכר, b ובהסתברות להיות מועסק בכל תקופה לאחר העלייה. לגבי עולה המגיע בתקופה t ההסתברויות להיות מועסק ב- $t, t+1, \dots$ ואילך הן:

$$p_t^t = \gamma_t$$

$$p_{t+1}^t = \gamma_t + (1-\gamma_t)\gamma_{t+1}$$

$$p_{t+1}^t = \gamma_t + (1-\gamma_t)\gamma_{t+1} + (1-\gamma_t)(1-\gamma_{t+1})\gamma_{t+2}$$

וכו'.

אזי, הערך הנוכחי של הכנסת עולה מתקופה t הוא:

$$(17) \quad W_t = p_t^t w_t \bar{\ell} + (1-p_t^t)b + \sum_{j=1}^{\infty} \prod_{i=0}^{j-1} R_{t+i} [p_{t+j}^t w_{t+j} \bar{\ell} + (1-p_{t+j}^t)b],$$

כאשר $\bar{\ell}$ הוא הצרור ההתחלתי (endowment) של הזמן. לעולה הפוטנציאלי שהגיע בתקופה t יש רמת סף, \bar{W}_t , לערך הנוכחי הצפוי של ההכנסה, ולפיכך הוא יעלה רק אם $W_t > \bar{W}_t$. בהנחה האמורה, שכל העולים הפוטנציאליים הם זהים, תהיה ל"עקומת ההיצע" של העולים בזמן $1 \leq t \leq \tau$ גמישות אינסופית בגובה \bar{W}_t , ואילו לאחר τ העלייה תהיה אפס. המודל גם יוצר "עקומת ביקוש" לעולים, המשקפת את הפיריון השולי הפוחת של העבודה ואת הצפיפות בשוק העבודה, המקטינה את הסיכוי למצוא עבודה. משתי ההשפעות נובע, ש- W_t יורד עם A_t , אף שכל עולה רואה את W_t כנתון. לפיכך תהיה העלייה בתקופה t בהיקף שישווה את W_t ל- \bar{W}_t . מנגנון זה מוצג בדיאגרמה 1. הואיל ו- W_t אינו תלוי רק ב- A_t , אלא גם בזרמי העלייה בשנים האחרות – יש לקבוע בזמנית את כל ה- $\{W_t\}_{t=1}^{\tau}$. אנו מניחים שהתושבים המקוריים אינם מהגרים החוצה – הנחה התואמת מצב שבו הערך הנוכחי הצפוי של הכנסתם בארץ גבוה מערך זה במערב, פחות העלויות הכרוכות בהגירה. מכל מקום, במקרה של ישראל היתה ההגירה מאז 1989 בהיקף זניח בהשוואה לעלייה.

3. כיול המודל (קליברציה)

מבחינה כמותית תלויה ההתנהגות הדינמית של המודל תלות מכרעת בערכיהם של משתני תקופת המוצא ובאומדן הפרמטרים של שתי פונקציות – ההסתברות למצוא עבודה, $(\cdot)\gamma$, וההיצע של מקורות מימון מחו"ל, $(\cdot)r$.

כתקופת מוצא של הסימולציה נלקחה שנת 1992, העשויה לתפוס את ההשלכות של העלייה ההמונית בתקופה 1989 עד 1992. המשתנים של התקופה ההתחלתית הם כוח העבודה של האוכלוסייה, N_{92} , רמת התעסוקה, E_{92} , החוב החיצוני, D_{92} , ומלאי ההון, K_{93} (על פי היקפו בסוף 1992). ראשית, אימצנו את הנורמליזציה $N_{92} = 1$, ו- D_{92} נקבע באופן שיהיה תואם את היחס החוב חיצוני לתמ"ג של 0.24, יחס ששרר ב-1992. משתני המצב ההתחלתי הנותרים הם E_{92} ו- K_{93} . בהנחה, שב-1989, לפני גל העלייה, היה המשק במצב יציב (steady state), מוגדרים התעסוקה ההתחלתית ב-1992 ומלאי ההון של 1993 כדלקמן:

שיעור האבטלה ב-1992 היה 11.2 אחוזים, בעוד שב-1989, לפני גל העלייה, הוא עמד על 8.9 אחוזים. על פי ההנחה שבמודל, שרק עולים יכולים להיות מובטלים, נקבע שיעור האבטלה של המודל לשנת המוצא 1992, $(N_{92} - E_{92})/N_{92}$, כשווה ל- $0.023 = 0.089 - 0.112$. כאשר נתון ש- $N_{92} = 1$. משויון זה משתמע, כי $E_{92} = 0.997$. על פי שיטה זו, צריך שיעור האבטלה בין העולים שבאו בשנים 1989 עד 1992 להיות 27.8 אחוזים. השיעור האמיתי היה קרוב למדי לשיעור זה - 28.9 אחוזים.

מלאי ההון ההתחלתי נקבע על סמך שיקולים דומים. החל ממלאי הון של מצב יציב ב-1989, מחושב K_{93} לפי השינוי במלאי ההון הנקי לכל משתתף בכוח העבודה. ביתר פירוט, סך מלאי ההון הנקי גדל מ-1989 עד 1992 ב-10.3 אחוזים, בעוד שכוח העבודה גדל ב-17.2 אחוזים. לפיכך הונח, שמלאי ההון ההתחלתי של 1992 נמוך בכדי $1 - 0.059 = (1 + 0.172)/(1 + 0.103) - 1$ מן הרמה התואמת של מצב יציב $N = N_{92}$.

ההסתברות למצוא עבודה נלקחה ממאמרם של פלוג, הרקוביץ ולוי (1993). הם אמדו את הספציפיקציה:

$$(18) \quad \gamma_t = \gamma(\hat{u}_t, z_t) = \gamma_0 - \gamma_1 \hat{u}_t + \gamma_2 z_t, \quad \gamma_0, \gamma_1, \gamma_2 > 0.$$

כאשר z_t מייצג את השינויים השוטפים (current innovation) בביקוש לעבודה, ו- \hat{u}_t הוא שיעור האבטלה בניכוי השפעותיהם של השינויים השוטפים בביקוש לעבודה. משוואה (18) משקפת השפעות חיצוניות של העלייה (המגדילות את \hat{u}_t) ושל ההשקעה (המשפיעות על z_t) על ההצטופפות בשוק העבודה. הם אמדו את \hat{u}_t כחיוץ ליניארי של שיעור האבטלה על משתנים שונים בפיגור. אנו מפעילים כאן את (18) על ידי שימוש ב-

$$\begin{aligned} \hat{u}_t &= u_{t-1} = (N_{t-1} - E_{t-1}) / N_{t-1} + 0.089 \\ z_t &= \log Y_t - \eta_{it} \log L_t - (\log Y_{t-1} - \eta_{it-1} \log L_{t-1}), \end{aligned}$$

כאשר $\eta_{it} = (1 - \alpha)(L_t / Y_t)^\alpha$ הוא גמישות התפוקה ביחס לשעות העבודה. לפיכך המשתנה z_t הוא קירוב להיסט של פריון העבודה. המדידה של \hat{u}_t כוללת את 0.089 שהיה שיעור האבטלה ב-1989, לפני בוא העלייה, משום ש- $(N_t - E_t) / N_t$ מודד רק את האבטלה בקרב העולים. אומדני הפארמטרים ב-(18) לפי פלוג, הרקוביץ ולוי הם $\gamma_0 = 0.88$, $\gamma_1 = 4.7$ ו- $\gamma_2 = 1.58$. מן הערכים האלה משתמע, למשל, כי אם

ההסתברות שדורש עבודה ימצא עבודה בתוך שנה אחת היא $z_t = 0$ ו- $\hat{u}_t = 0.1$, אם באותו זמן גדל פרויון העבודה ב-2 אחוזים, תגדל ההסתברות למצוא עבודה ב- $0.02 = 0.0216 \times 1.58$, ותגיע ל-0.4316.

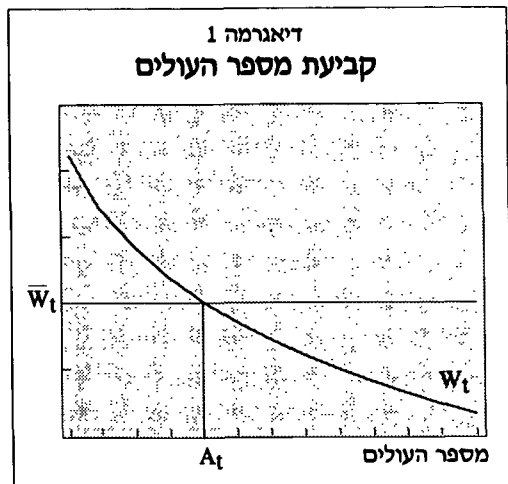
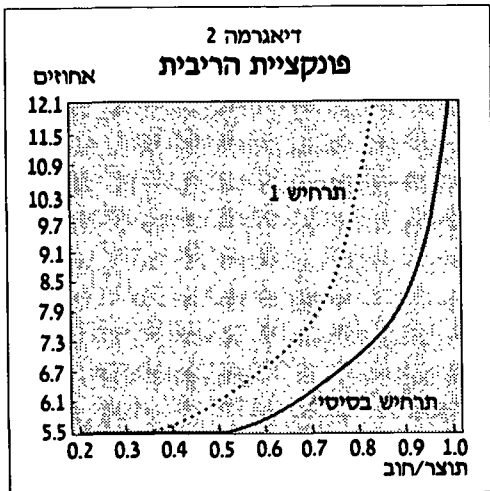
הפארמטרים של עקומת היצע האשראי מחו"ל התקבלו על ידי שימוש בנתונים על החוב החיצוני ושיעורי הריבית בעשור האחרון, שבו נע היחס חוב/תפוקה בין 0.24 ל-0.8. כן מובאות בחשבון הערבויות למילוות בסך 10 מיליארדי דולרים שנתקבלו מארה"ב, על ידי הזות הפונקציה (א) ימינה. הסימולציות המתוארות בפרק הרביעי מטפלות בהשפעות של הערבויות הללו. הפונקציה האמפירית (א), המוצגת בדיאגרמה 2, נקבעת אפוא כשטוחה ב-5.5 אחוזים ל- $D/Y < 0.51$, ולאחר מכן השיפוע עולה בהדרגה, כפי שמוצג בדיאגרמה 2.

קבוצה מרכזית של משתנים אקסוגניים היא $\{\bar{W}_t\}_{t=1}^{\infty}$, רמות הסף של ההכנסה העתידית הצפויה. דרך חישובן תידון בפרק הבא. לשם השלמת כיול המודל יש לקבוע ערכים לפארמטרים של הטכנולוגיות α, σ, δ ו- Φ , ולפארמטרים של ההעדפות μ ו- ψ . כמו כן יש להגדיר את הסדרות האקסוגניות $\{G_t, V_t\}_{t=1}^{\infty}$ יחד עם דמי האבטלה, b . השיקולים וערכי כל הפארמטרים והמשתנים האקסוגניים הנובעים מהם מופיעים בנספח א'.

4. תוצאות הסימולציה של המודל

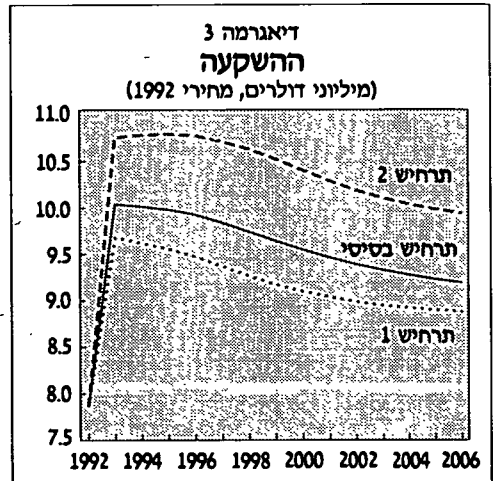
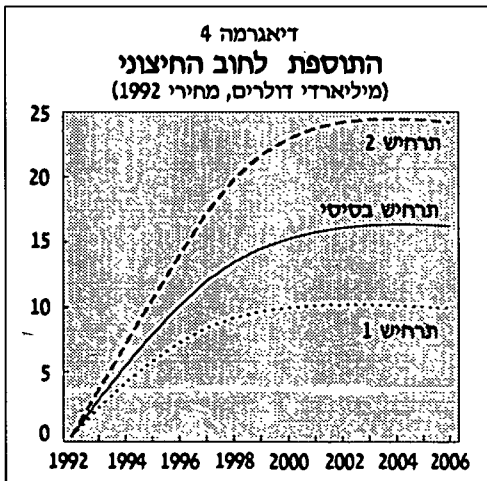
ניתוח הסימולציה מתמקד בהשלכות של שינויים בניידות ההון ובמצב הכלכלי בארצות המוצא של העולים על העלייה ועל התפתחות משתנים מקרו-כלכליים מרכזיים במשק.

ההשלכות של ניידות ההון מנותחות כדלקמן: שיעור ניידות ההון, או הזמינות של הון מחו"ל, מוצג באמצעות המיקום האופקי של עקומת שיעור הריבית (א). גידול של ניידות ההון מתבטא בהסטה של עקומת ה- α ימינה, ופירושו של דבר



עליית היחס חוב/תוצר שבו הריבית מתחילה לעלות. המצב הקיצוני של ניידות הון מלאה מתואר בעקומת ריבית שטוחה שגובהה 5.5 אחוזים. ההיבטים הטכניים של הפתרון נדונים בנספח ב'.

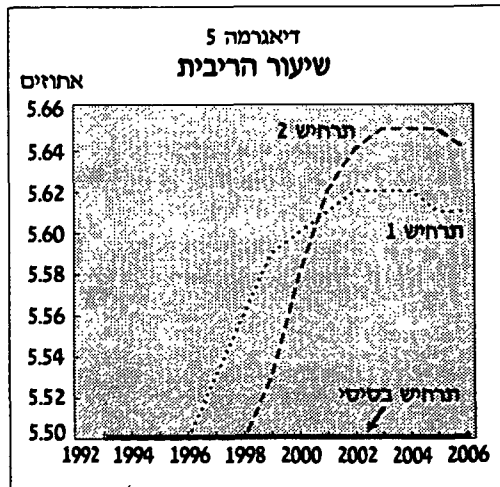
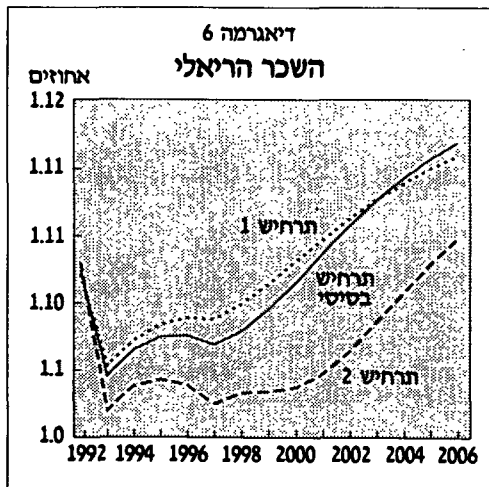
לסימולציה שני שלבים. הראשון הוא חישוב של תרחיש בסיסי, שממנו מתקבלים תוואי מוצא למשתנים האנדוגניים מ-1993 ואילך. בשלב השני מוקטן ההיצע של הון מחו"ל על ידי הסטת עקומת הריבית שמאלה בסכום התואם את הערבויות האמריקאיות, שהסתכמו ב-10 מיליארדי דולרים. התרחיש הבסיסי מאופיין בשלושה רכיבים: (א) תקופת המוצא תופסת את התכונות העיקריות של שנת 1992, כפי שהן תוארו בפרק השלישי; (ב) פונקציית ההיצע של הון מחו"ל שתוארה בפרק השלישי לעיל; (ג) זרם עלייה עתידי של 80,000 עולים לשנה במשך חמש שנים החל מ-1993. אלו המספרים המהווים את התחזית הרווחת עתה, המבוססת על זרם העלייה במחצית השנייה של 1992 וראשית 1993 ועל התנאים המקרו-כלכליים ב-1992 ו-1993. על כן ההנחה היא שזרם עלייה שנתי של 80,000 נפש למשך חמש שנים מתיישב עם התנאים שב-(א) ו-(ב). הנחה זו חשובה, משום שאז ניתן לראות את הערכים הנוכחיים הצפויים של הכנסה עתידית, W_t , המחושבים מן התרחיש הבסיסי (לכל שנה מחמש שנות העלייה) כרמות הסף, W_t , של עולים בשנים המתאימות. דיאגרמות 3 עד 8 מציגות את התוואים של המשתנים המקרו-כלכליים העיקריים בתרחיש הבסיסי. כפי שמוצג בדיאגרמה 3, ההשקעה בשנים הראשונות היא גבוהה, כתוצאה מהיחס ההתחלתי הנמוך של הון/עבודה ומהעלייה הנוספת. ההשקעה ממומנת בהלוואות נוספות מחו"ל בסך 16 מיליארדי דולרים בערך, או 117 אחוזים מן החוב ההתחלתי, למשך תשע השנים הראשונות (דיאגרמה 4). היחס חוב/תפוקה המרבי הוא 0.48, מתחת לרמה של 0.51, שבה מתחיל שיעור הריבית לעלות. לפיכך גורמי אי-השכלול של ניידות ההון אינם פועלים בתרחיש הבסיסי. בהינתן התנאים ההתחלתיים, השכר הריאלי ההתחלתי (1992) נמוך בכדי 1.3 אחוזים מן הרמה של המצב המתמיד (steady state). מספר זה מצוי בין הירידה



בפועל של השכר הריאלי בין 1989 ל-1992 – 0.43 אחוזים, כאשר השכר הריאלי מחושב בניכוי מדד מחירי התוצר, ובין הירידה ב-5 אחוזים כאשר השכר מנוכה במדד המחירים לצרכן. בסימולציה ממשיך השכר הריאלי לרדת ב-1993 (דיאגרמה 6), ולאחר מכן הוא נוטה לעלות – מגמה המתחזקת לאחר שנפסקת העלייה, ב-1997.

דיאגרמות 7 ו-8 מציגות את שיעור האבטלה מעל הרמה ההתחלתית של 1992, u_t , ואת ההסתברות של מציאת עבודה, (γ_t) , בהתאמה. בין שני המשתנים יש השפעת גומלין חזקה. במשך השנים הראשונות גדלים הן u_t והן γ_t ; האחרון – משום שהצבר ההון מגדיל את הביקוש לעבודה, ומשקלו של גורם זה עולה על ההשפעה השלילית של שיעור האבטלה. בדומה לכך משמעותה של העלייה ב- u_t היא, שמספר דורשי העבודה גדל בשיעור העולה על גידולו של γ_t . האבטלה מתייצבת לאחר שנתיים. אחרי 1997 ו-1998, עם הפסקת העלייה, u_t יורד במהירות, ו- γ_t עולה במהירות, עד שהם מתכנסים לרמות של הטווח הארוך.

בשלב השני של הסימולציה מוסטת עקומת הריבית שמאלה ב-10 מיליארדי דולרים, שהם כ-17 אחוזים מן התוצר של 1992. מאחר שפונקציית הריבית תלויה ביחס D/Y השוטף, ייתכן שהסטה זו מפריזה במקצת בהשפעת הערבויות מארה"ב. זמינות מצומצמת יותר של הון מחו"ל משפיעה על העלייה בהורידה את הערך הנוכחי הצפוי של הכנסות העולים בשלושה אופנים: (א) שיעורי ריבית גבוהים יותר מאיטים את הצבר ההון, ומכאן יורדים הביקוש לעבודה והשכר הריאלי; (ב) ביקוש נמוך יותר לעבודה, ולכן ערכי z_t נמוכים יותר, משמע גם הסתברויות קטנות יותר למצוא עבודה, γ_t , ו- $p_{t+1}^i = 0, 1, \dots$, להיות מועסק לאחר העלייה; (ג) שיעורי ריבית גבוהים יותר מנמיכים ישירות את הערכים הנוכחיים W_t . ניתן לראות השפעות אלה כהסטה שמאלה של עקומת הביקוש של המשק לעולים. בהינתן רמות הסף $\bar{W}_{93}, \dots, \bar{W}_{97}$ שחושבו בתרחיש הבסיסי ומייצגות עקומות היצע שטוחות של עולים, יורדים זרמי העלייה. כדי לפשט את החישובים, חושב זרם עלייה אחיד במשך התקופה בת חמש שנים.



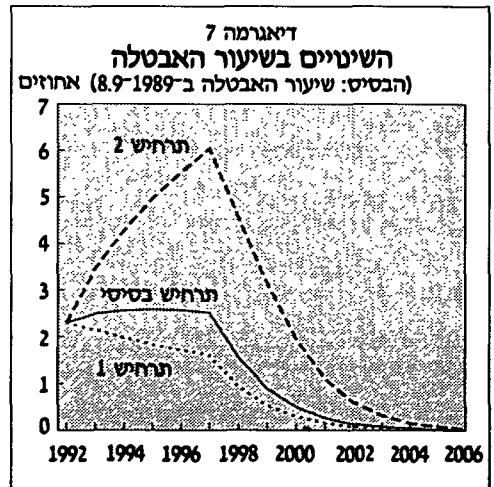
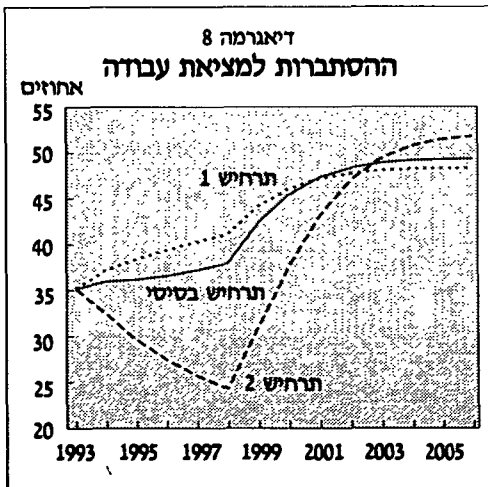
כתוצאה מהצמצמות בסך 10 מיליארדי דולרים של היצע ההון, פוחתת העלייה מ-400,000 נפש בתקופה 1993-1997 לכדי 262,500 נפש (ירידה של 34 אחוזים). יחסית לאוכלוסייה של 1992, זוהי הקטנה של 3 אחוזים, אולם יש לזכור כי זהו חישוב של ממוצע: בעוד שלא כל 10 מיליארדי הדולרים של הערבויות הם אפקטיביים, נודעת לדולרים הראשונים השפעה חזקה.

התוואים המתקבלים מוצגים בדיאגרמות 8 עד 3 בתרחיש 1. כפי שאפשר לצפות, ירידת היצע ההון מקטינה את ההשקעה ואת נטילת המיליון מחו"ל (דיאגרמות 3 ו-4) ומעלה את שיעורי הריבית (דיאגרמה 5). יש לציין כי הצמצום של היצע ההון מביא לתוואי אבטלה נמוך יותר (דיאגרמה 7), ולמשך שנים מספר – לשכר ריאלי גבוה יותר ולהסתברויות גבוהות יותר למצוא עבודה (דיאגרמות 6 ו-8). כיצד מתיישבות התפתחויות אלו עם מניע נמוך יותר לעלות ארצה? ההסבר הוא, שהואיל והערכים הנוכחיים הצפויים ל- W_t נשארים ללא שינוי, ערכים גבוהים יותר בטווח הקצר של w_t ו- γ_t צריכים להביא לערכים גבוהים יותר בטווח הארוך. מכאן, שהצבר הון איטי יותר, הנגרם על ידי צמצום האשראי, מקטין את הסיכויים של העולים בטווח הארוך. כך מקטין צמצום העלייה השוטפת את ההיצע בשוק העבודה, ומביא לתוצאות שתוארו לעיל.

הנושא השני שנבדק בעבודה זו הוא השפעת שינויים אקסוגניים ב- \bar{W}_t , המשקפים שינויים במצב הכלכלי בארצות המוצא של העולים. בחרנו לבחון ירידה דרסטית של רמת הרווחה בארצות אלה כתוצאה משינויים שליליים בהן (כגון אי שקט פוליטי קיצוני או התפתחויות כלכליות קשות).

בסימולציה שנערכה צומצם \bar{W} ב-4 אחוזים, צמצום פרמננטי, ולכן – שינוי די משמעותי⁴. התוצאה הבולטת ביותר היא, שזרם העולים במשך חמש השנים שמ-1993 גדל מ-80 אלף לשנה ל-160 אלף.

מן הראוי לציין כי המודל מנבא את רגישות גבוהה של מספר העולים לשינויים במצב הכלכלי בארצות המוצא. הנחת המודל היא, כמובן, שגודל הסף, \bar{W} , הוא



4 צמצום כזה שקול לנפילה בשיעורים גבוהים בטווח הקצר וחזרה לתוואי הקודם בעתיד.

קבוע לגבי כל העולים, והיא תורמת לרגישות זו. אילו לעולים פוטנציאליים שונים היו הכנסות סף שונות, ההשפעה הכמותית של ירידת ערכי הסף היתה קטנה יותר. יתר ההשפעות של הכנסת הסף מתוארות בדיאגרמות 3 עד 8 בתרחיש 2. זרם גדול יותר של עולים מגדיל את ההשקעות בכ־10 אחוזים במשך תקופה ארוכה (דיאגרמה 3), ואת רמתו המרבית של החוב החיצוני – מ־16 מיליארדי דולרים ל־25 מיליארדים. גידול זה של החוב מלווה בעליית הריבית, אמנם בשיעור קטן בלבד (דיאגרמה 4)⁵.

תוואי השכר הריאלי נמוך מן המצופה, בשיעור של כאחוז למשך תקופה ארוכה (דיאגרמה 6). האבטלה מגיעה לשיעור הגבוה ב־6 אחוזים מרמת 1989, וזאת לעומת שיעור האבטלה המקביל בתרחיש הבסיסי (דיאגרמה 7) – כ־2.5 אחוזים מעל רמת 1989. ההסתברות למצוא עבודה יורדת במידה משמעותית (דיאגרמה 7), ומגיעה לכ־25 אחוזים בלבד בתוך שנים ספורות.

5. סיכום

מאמר זה בא לנתח, במודל של משק קטן ופתוח, את זרמי העלייה בתנאים שבהם עלויותיה של נטילת מילוות בחו"ל הולכות וגדלות. המודל המוצג כאן הוא הרחבת מודל צמיחה של משק קטן ופתוח, וזאת בשני כיוונים. האחד הוא ההיבט של עלייה אנדוגנית, המשולב, לצרכים אמפיריים, עם תהליך של חיפוש עבודה שהוא רלוואנטי לגבי ההחלטה לעלות ארצה. הכיוון השני הוא עקומת היצע של הון מחו"ל בעלת שיפוע חיובי כפונקציה של היחס חוב/תוצר, עקומה הנחשבת בהקשר הנוכחי, כאקסוגנית.

מסרתו העיקרית של המאמר היא לנתח את ההשלכות הכמותיות של שינוי אקסוגני בזמינותו של הון מחו"ל על העלייה ועל ההתנהגות המקרו־כלכלית. מנגנון התמסורת הוא באמצעות הצבר ההון, המשפיע על התוואים של השכר הריאלי ושל ההסתברויות למצוא עבודה. צמצום היצע ההון מחו"ל מביא לירידת השכר הריאלי ולהקטנת הסיכויים למצוא עבודה בסווח הארוך. מכאן שהוא מקטין את זרם העלייה – התפתחות הפועלת לעלייתם של השכר הריאלי ושל סיכויי התעסוקה בסווח הקצר.

ההנחה בדבר עקומת היצע נתונה של הלוואות מחו"ל מקלה על ההתמקדות בעלייה ובמשתנים המקרו־כלכליים. כיוון שצורתה של פונקציה זו אמורה לשקף את הסיכון של אי־פירעון, הרי ניסוח זה הוא קירוב סביר, בתנאי שהזעזוע השוטף של העלייה אינו מביא לשינוי שיטתי בצרכים העתידיים של נטילת אשראי, ולכן – בפיתוי לאי־פירעון.

5 מן הראוי לציין ששיעוריה הקטן של עליית הריבית אינו רק תוצאה מן הגידול הרב של מספר העולים, אלא תוצאת השילוב של גידול הרצון להשקיע מחד גיסא ושל גידול פוטנציאל הצמיחה של המשק מאידך.

הנושא השני שנבדק הוא השפעת שינויים אקסוגניים במצב הכלכלי השורר בארצות המוצא של העולים הפוטנציאליים. התוצאות מצביעות על רגישות גבוהה של מספרי העולים לשינויים אלה.

נספח א'

ערכי הפראמטרים

פראמטר של פונקציית ה-CES, הקובע את גמישות התחלופה בין הון ועבודה. הוא נבחר מן הטווח של 0 (המתיישב עם צורת פונקציית Cobb-Douglas עד ל-1.5- המתקבל מן האומדנים של אלקיים (1990).	$\sigma = -1$
פראמטר של פונקציית הייצור הקובע את חלקיהם של העבודה וההון. ראה להלן.	$\alpha = 0.5$
שיעור הפחת של ההון. הפראמטרים α ו- δ נקבעים במשולב, תוך שימוש במצב היציב של המודל באופן שהיחס הון/תפוקה הוא 2.0, וחלקה של העבודה הוא 0.75.	$\delta = 0.07$
פאראמטר של עלות ההתאמה של ההון. נקבע באופן שיתקבל שיחס עלויות ההתאמה לתפוקה היה מרבי - 0.1 אחוז. קריטריון זה מושאל מ-Mendoza (1989).	$\varphi = 1.4$
שיעור העדפת הזמן.	$\beta = 1/1.055$
נקבע באופן שגמישות ההיצע של העבודה, $1-\psi$, יהיה שווה ל-0.1.	$\psi = 2$
קבוע בפונקציית תועלת המנרמלת פנאי.	$\mu = 2.4$

פראמטרים בפונקציית חיפוש העבודה. ראה פרק 3.

$$\begin{cases} \gamma_0 = 0.88 \\ \gamma_1 = 4.7 \\ \gamma_2 = 16 \end{cases}$$

ערכי המשתנים האקסוגניים ומשתני המצב ההתחלתי

העברות חד-צדדיות מחו"ל: קבועות, ב-11.2 אחוזים מתפוקת שנת המוצא (ממוצע לשנים 1989 עד 1992).	V_t
הוצאות הממשלה: קבועות, בשיעור של 29.8 אחוזים מתפוקת שנת המוצא (ממוצע ל-1989 עד 1992).	G_t
חוב חיצוני התחלתי: 24.5 אחוזים מתפוקת שנת המוצא (1992).	D_{92}
דמי אבטלה: 34 אחוזים מן השכר הממוצע. חישוב זה מבוסס על דמי אבטלה של 700 ש"ח והשכר הממוצע בשנת 1989.	b
מלאי ההון ההתחלתי: נמוך בכדי 5.9 אחוזים מן הערך של מצב יציב של המודל.	K_{93}

התעסוקה ההתחלתית: נמוכה ב-2.3 אחוזים מן הערך של מצב יציב. ראה פרק 4.

E92

נספח ב'

ההיבטים הטכניים של הפתרון

לבעיית האופק האינסופי נעשה קירוב על-ידי קביעת אופק סופי של $T = 36$ שנים. מלאי ההון הסופי, K_{T+1} , נקבע ברמת המצב היציב לנפש כפול

$D_t = 0.24Y_t$, N_{T+1} כאשר 0.24 הוא היחס ההתחלתי D/Y .
איטרציה "גדולה" מתחילה ב- $\{A_t\}_{t=1}^T$, וב- $\{N_t\}_{t=1}^T$ המקביל לו.
איטרציה "קטנה" מתחילה ב- $\{r_t, \gamma_t\}_{t=1}^T$ נתון המוליד, יחד עם $\{N_t\}_{t=1}^T$, את $\{E_t, U_t\}_{t=1}^T$. אזי המשתנים שעבורם פותרים הם:

$$\lambda^{-1} \{l_t, C_t\}_{t=1}^T, \{K_{t+1}\}_{t=1}^{T-1};$$

בסך הכול $3T-1$ משתנים. מערכת המשוואות הלא-ליניאריות במשתנים אלה מורכבת מן התנאי של היצע העבודה (14), ממשוואות הצריכה המיצרפית (16), שהן עבור $t=1, \dots, T$ מתנאי משוואות ההשקעה האופטימלית (13) שהן עבור $t=1, \dots, T-1$, ומאילוץ הזמן הבין-תקופתי (5); בסך הכול $3T-1$ משוואות.

מן הפתרון של האיטרציה הקודמת משתמעת ספציפיקציה חדשה של $\{D_t, Y_t, u_t, z_t\}_{t=1}^T$, שממנה מחשבים מחדש את $\{r_t, \gamma_t\}_{t=1}^T$, שוב ושוב עד להתכנסות. כל איטרציה "קטנה" מייצרת $\{W_t\}_{t=1}^T$

לאחר מכן מחשבים איטרציה "גדולה" חדשה, על ידי תיקון (כלפי מטה אם ערכי W_t נמוכים מרמות הסף, וכן הלאה עד להתכנסות.

ביבליוגרפיה

- הרקוביץ, צבי וליאורה מרידור (1991), "ההשלכות המקרו-כלכליות של עלייה המונית לישראל", רבעון לכלכלה 148.
- _____ (1993), ההשלכות המקרו-כלכליות של עלייה המונית לישראל: עדכון ובחינה מחודשת, בנק ישראל, סדרת מאמרים לדיון מס' 93.06.
- Ben-Bassat, Avraham and Daniel Gottlieb (1992), Optimal, International Reserves and Sovereign Risk *Journal of International Economics* 33, 345-362.
- Eaton, Jonathan and Mark Gersovitz (1981), Debt with Potential Repudiation: Theoretical and Empirical Analysis, *Review of Economic Studies* 48 (April), 289-311.
- Flug, Karnit, Zvi Hercowitz and Anat Levy (1993), *Macroeconomic Analysis of Migration*, Bank of Israel, Memo.
- Mendoza, Enrique G. (1989), *Dynamic Stochastic Analysis of a Small Open Economy*, ph.D. dissertation, University of Western Ontario.
- Razin, Assaf and Efraim Sadka (1993), Interaction between International Migration and International Trade: *Positive and Normative Aspects*, manuscript, Tel-Aviv University.