

יוני 1996

בדיקה אמפירית
של הצעה לשינוי
תעריפי האשפוז
בבתי חולים כלליים.

מוגש לוועדה הבינמשרדית לבחינת תעריפי

אשפוז

הכין: אלי מלכי

1. מבוא:

מטרתה של עבודה זו היא לבחון באופן אמפירי את השלכותיה של שיטת התחשבות חדשה בין קופות החולים לבתי החולים הכלליים. קופות החולים משלמות עבור השירותים השונים שמספק ביה"ח למבוטחיהן באמצעות סדרה של תעריפי אשפוז. העיקרי שבתעריפים אלה הוא מחיר יום אשפוז ממוצע, אולם ישנם גם מחירים לביקורי מרפאות, מחירים לטיפולים אמבולטוריים וסדרה של מחירים לפרוצדורות רפואיות שונות שאינן כלולות במחיר יום אשפוז. כל אחד מתעריפי האשפוז משקף בקירוב את העלות הממוצעת של השרות עבורו הוא נגבה.

יכולת הבקרה של קופות החולים על כמות ומגוון השירותים שמספק ביה"ח לחולה, והתאמתם לצרכיו הרפואיים, היא מוגבלת. לפיכך חשוב לבחון את השאלה האם תעריפי האשפוז הקיימים, המשקפים עלות ממוצעת, מתמרצים את בתי"ח להרחיב את פעילותם מעבר לנדרש. אינדיקטורים של מערכת הבריאות ברמת המאקרו אכן מצביעים על מגמת התרחבות כזו מתחילת שנות ה-90. ההוצאה הלאומית לבריאות לנפש עלתה בשיעור של כ-2% בשלושת השנים שמ-1991 ועד 1994. חלקה של ההוצאה הלאומית לבריאות מתוך התמ"ג עלה מ-7.4% בשנת 1991 ל-8.3% בשנת 1994. חלקה של ההוצאה השוטפת לבריאות מתוך הצריכה הפרטית והצריכה הציבורית (האזרחית) עלה מ-9.2% בשנים 1989-91 ל-10.4% בשנת 1994. שיעור ימי אשפוז ל-1,000 נפש שהיה במגמת ירידה בשנות ה-80, עבר למגמת עליה בתחילת שנות ה-90, ועלה מ-1,961 בשנת 1991 (מתוכם 792 בבתי"ח כלליים) ל-2,034 בשנת 1994 (מתוכם 824 בבתי"ח כלליים).

בי"ח המקבל מחיר השווה לעלות הממוצעת ליחידת תפוקה, יירצה להרחיב את תפוקתו כל זמן שהעלות השולית הכרוכה בהגדלת התפוקה נמוכה מהעלות הממוצעת. היחס בין העלות השולית לעלות הממוצעת תלוי

בצורתה של פונקצית העלויות. אם בענף בתי החולים ישנם יתרונות לגודל, כפי שעולה מממצאיהם של מחקרים אמפיריים רבים בענפי שירותים שונים, העלות השולית נמוכה מהעלות הממוצעת בכל רמת תפוקה, ולפיכך יש לבתיה"ח תמריץ מובנה להתרחבות.

עפ"י שיטת ההתחשבות המוצעת ישווה המחיר של כל שרות רפואי בקירוב לעלותו השולית, וכתוצאה מכך צפוי התמריץ להרחבת פעילות להצטמצם מאוד או אף להעלם לגמרי. מכיוון שהמחיר שיקבל ביה"ח עבור כל סוג של שרות נמוך מהעלות הממוצעת של אותו שרות, יפוצה ביה"ח באמצעות שלום קבוע שאינו תלוי בהיקף פעילותו, אשר ישלים את הכנסתו לרמה הרצויה. המעבר לשיטה החדשה ילווה בביטול שיטת התקציב הגלובלי (Capping) שהונהגה בשנת 1995.

מטרתנו בעבודה זו היא להציע דרכים, באמצעות ניתוח אמפירי של עלויות בתיה"ח, ליישום שיטה זו. לשם כך אמדנו את פונקצית העלויות של מדגם של בתי"ח כלליים שלגביהם היו הנתונים זמינים, וחישבנו את העלות השולית לכל אחד מבתי"ח שבמדגם. בעזרת ממצאים אלה גובשו מספר אלטרנטיבות לשינוי תעריפי האשפוז הקיימים כך שכל תעריף ישקף בקרוב את העלות השולית הכרוכה במתן השרות הרלבנטי.

2. עיקרי הממצאים והמסקנות:

הממצא העיקרי של עבודה זו הוא שבבתי"ח הממשלתיים מתקיימים יתרונות לגודל ולפיכך העלות השולית תמיד נמוכה מהעלות הממוצעת. תוצאה זו היא חשובה, מכיוון שהיא מצדיקה את החשש של קובעי המדיניות במערכת הבריאות שלבתי"ח יש תמריץ מובנה להתרחבות. במצב של יתרונות לגודל צפויה שיטת התגמול המוצעת, שעל פיה יהיו תעריפי האשפוז שווים בקירוב לעלותם השולית, להקטין או לבטל לגמרי את התמריץ להתרחבות.

כדי להחיל שיטה זו יש למצוא מקדם (הנמצא בין 0 ל-1) שבו יש לכפול את תעריפי האשפוז הקיימים על מנת להביאם בקירוב לעלותם השולית. באמצעות המודל האקונומטרי חישבנו אומדנים לעלות השולית של כל בי"ח במדגם, וכן אומדנים נוספים לעלות השולית של שני סוגי תפוקות: רגילות ויקרות. בנוסף חושבו אומדנים לממוצע העלות הממוצעת של בתי"ח שבמדגם וממוצע העלות הממוצעת לכל סוג תפוקה. עלויות ממוצעות אלו מייצגת במודל שלנו את תעריפי האשפוז, עפ"י חלוקה של מחיר ממוצע כולל, מחיר לשירותים רגילים (העלות הממוצעת של תפוקה רגילה), ומחיר לשירותים יקרים (העלות הממוצעת של תפוקה יקרה). למחירים אלה השוונו את העלויות שוליות המתאימות וחישבנו את היחס ביניהם; יחס זה הוא המקדם המבוקש.

מכיוון שהעלות השולית איננה קבועה ומשתנה בין בתי"ח, השתמשנו בשתי אלטרנטיבות לקביעת העלות השולית שאותה יש להשוות למחיר:

מינימום העלות השולית: בשיטה זו מושווה המחיר הממוצע עם העלות השולית המינימלית במדגם בתי"ח.

ממוצע העלות השולית: בשיטה זו מושווה המחיר הממוצע עם ממוצע העלויות השוליות במדגם בתיה"ח.

המקדמים חושבו בשלושה תרחישים:

עפ"י התרחיש הראשון יהיה מקדם אחיד לכל תעריפי האשפוז ולכל בתיה"ח. המקדם עפ"י שיטת מינימום העלות השולית יהיה 54%-55% והמקדם עפ"י שיטת ממוצע העלות השולית יהיה 74%.

עפ"י התרחיש השני יהיה מקדם אחד לבתיה"ח הרגילים ומקדם אחר לבתיה"ח המורחבים שבהם יש גם תפוקות יקרות. המקדם עפ"י שיטת מינימום העלות השולית יהיה 55%-56% בבתיה"ח הרגילים ו- 67%-68% בבתיה"ח המורחבים; המקדם עפ"י שיטת ממוצע העלות השולית יהיה 72%-73% בבתיה"ח הרגילים ו- 75%-76% בבתיה"ח המורחבים.

עפ"י התרחיש השלישי יהיה מקדם אחד לשירותים רפואיים רגילים ומקדם שני לשירותים רפואיים יקרים. המקדם עפ"י שיטת מינימום העלות השולית יהיה 41%-42% לשירותים רפואיים רגילים ו- 55%-56% לשירותים רפואיים יקרים; המקדם עפ"י שיטת ממוצע העלות השולית יהיה 67%-68% לשירותים רפואיים רגילים ו- 75%-76% לשירותים רפואיים יקרים.

3. רקע תאורטי ומתודולוגיה

התאוריה הכלכלית מבחינה בין שני סוגים של עלויות שוליות:

עלות שולית של הטווח הקצר - זוהי תוספת העלות, הנובעת מהגדלת התפוקה, בטווח הזמן הקצר שבו חלק מגורמי הייצור קבועים ואינם ניתנים לשינוי.

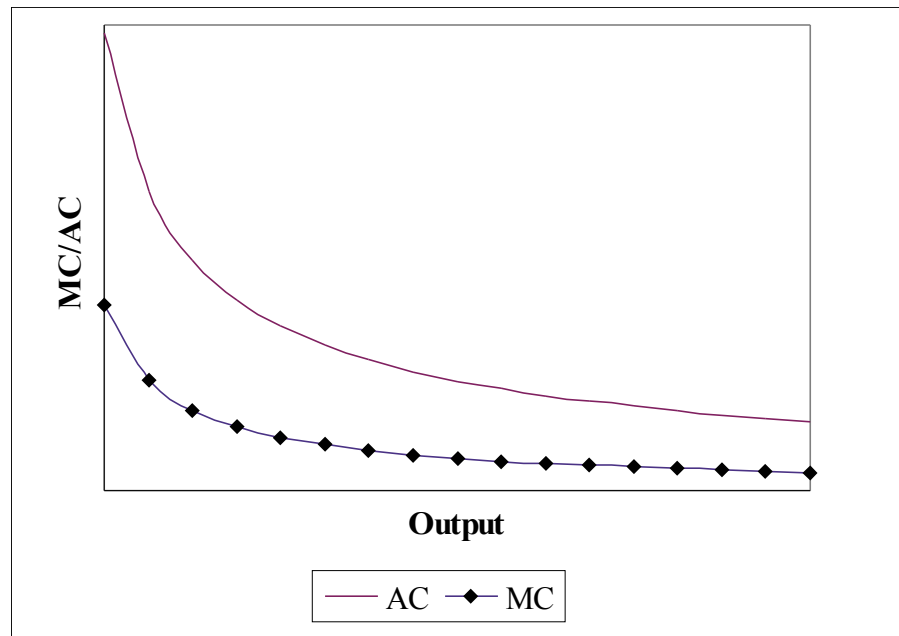
עלות שולית של הטווח הארוך - זוהי תוספת העלות, הנובעת מהגדלת התפוקה, בטווח הארוך שבו כל גורמי הייצור ניתנים לשינוי.

העלות השולית של הטווח הקצר כרוכה בהגדלת תפוקה לא אופטימלית כתוצאה משינויים לא צפויים בביקוש. היצרן נאלץ להגדיל את תפוקתו כתוצאה מאילוצים חיצוניים, אולם איננו יכול לשנות באופן אופטימלי את הרכב גורמי הייצור. כתוצאה מכך העלות השולית של הטווח הקצר גבוהה מהעלות הממוצעת ועולה ככל שמגדילים את התפוקה (פונקציות העלות הממוצעת והעלות השולית של הטווח הקצר דומות לפונקציות המקבילות במצב של חסרונות לגודל ומוצגות בתרשים 3 שלהלן). כאשר היצרן שוקל את הכדאיות של הרחבת פעילותו, העלות השולית של הטווח הקצר איננה רלבנטית למערכת השיקולים זו. העלות השולית הרלבנטית היא זו של הטווח הארוך מכיוון שהיא מבטאת את תוספת העלות הכרוכה בהרחבת התפוקה כאשר גורמי הייצור מותאמים באופן אופטימלי לרמת התפוקה החדשה. לפיכך נתמקד בדיון שלהלן בפונקצית העלויות של הטווח הארוך; פונקציה זו מאופיינת באחת משלוש התכונות הבאות:

א. פונקצית עלויות עם תשואה עולה לגודל (יתרונות לגודל):

פונקצית העלות הממוצעת והעלות השולית ביחס לתפוקה, כאשר התשואה עולה לגודל מוצגות בתרשים 1 שלהלן:

תרשים 1

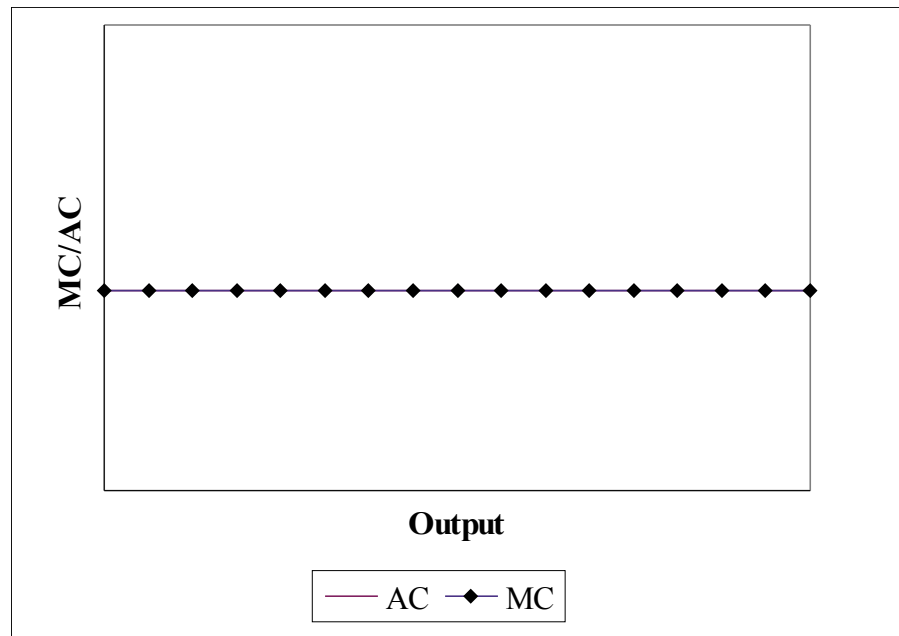


כאשר פונקצית העלויות היא בעלת תשואה עולה לגודל העלות השולית והעלות הממוצעת הולכות ופוחתות ככל שגדלה התפוקה, והעלות השולית תמיד נמוכה מהעלות הממוצעת. יצרנים גדולים יהיו יעילים יותר מיצרנים קטנים ולפיכך לכל יצרן יש תמריץ להגדיל את תפוקתו. ניתן לראות מתרשים 1 שקצב הירידה בעלות הממוצעת (והשולית) הולך ופוחת ככל שגדלה התפוקה, ולפיכך היתרונות לגודל הולכים ומצטמצמים ככל שהיצרן גדל.

ב. פונקצית עלויות עם תשואה קבועה לגודל:

פונקצית העלות הממוצעת והעלות השולית ביחס לתפוקה, כאשר התשואה קבועה לגודל מוצגות בתרשים 2 שלהלן:

תרשים 2

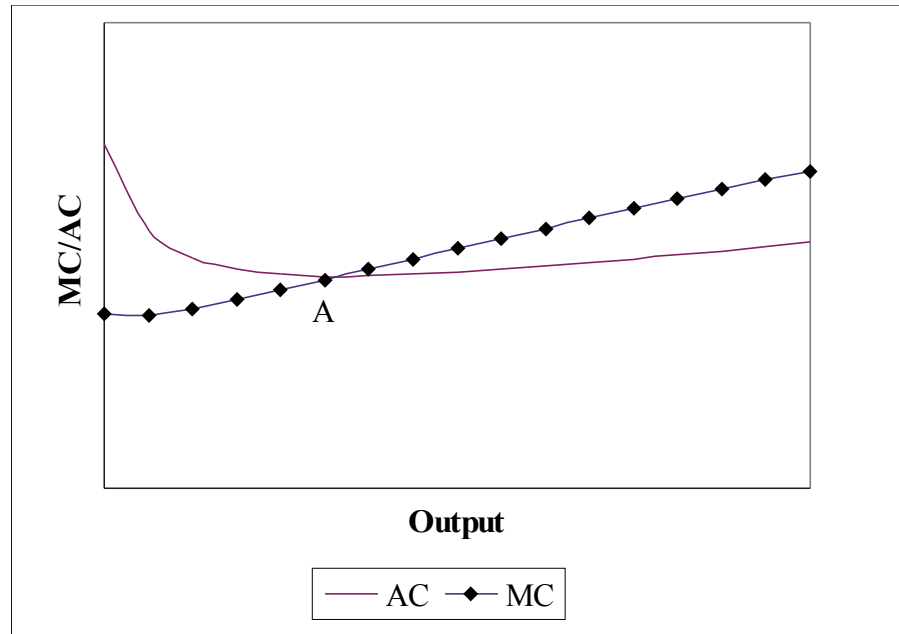


כאשר התשואה קבועה לגודל העלות הממוצעת והעלות השולית שוות וקבועות ללא תלות בתפוקה, ולפיכך היצרן אדיש לגבי היקף התפוקה.

ג. פונקצית עלויות עם תשואה פוחתת לגודל (חסרונות לגודל):

פונקצית העלות הממוצעת והעלות השולית ביחס לתפוקה, כאשר התשואה פוחתת לגודל מוצגות בתרשים 3 שלהלן:

תרשים 3

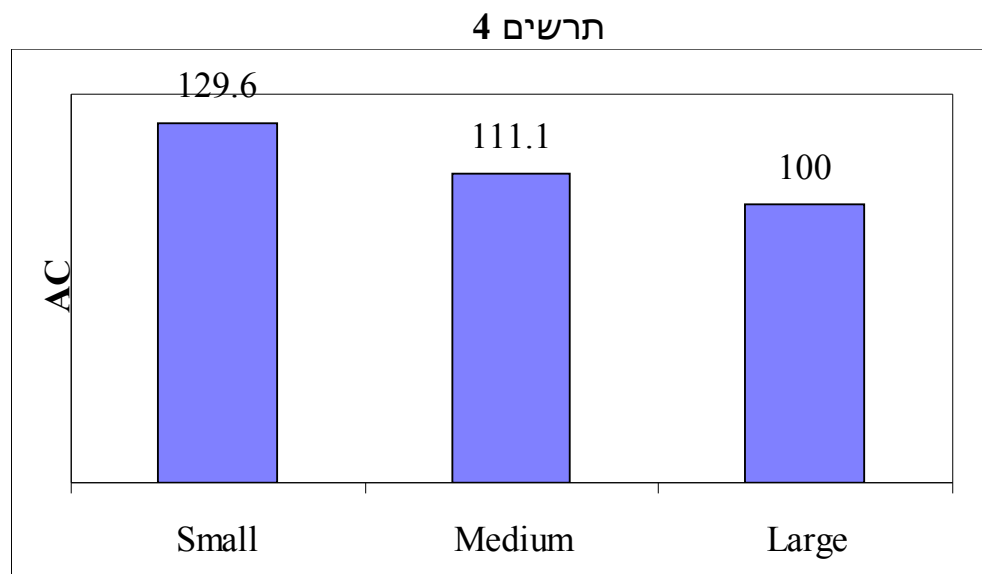


כאשר התשואה פוחתת לגודל, פונקצית העלות הממוצעת מקבלת את צורת האות U. העלות הממוצעת פוחתת עד רמת תפוקה מסוימת שבה היא מגיעה למינימום (נקודה A), ולאחר מכן מתחילה לעלות. העלות השולית נמוכה מהעלות הממוצעת עד נקודת המינימום, משתווה לה בנקודת המינימום, ובתפוקה גדולה יותר העלות השולית גבוהה מהעלות הממוצעת. תשואה פוחתת לגודל מוסברת בכך שישנם גורמי ייצור (כגון ניהול) שלא ניתן להגדיל את כמותם ללא הגבלה, ולכן בשלב מסוים הם מתחילים להיות במחסור וגורמים לעלות הממוצעת לגדול. במצב של תחרות, עם כניסה חופשית של יצרנים לענף, נקודה A היא נקודת שיווי המשקל של הטווח הארוך. בנקודה זו העלות הממוצעת היא מינימלית ושווה לעלות השולית, ולפיכך מקיימת תשואה קבועה לגודל. זוהי גם הנקודה האופטימלית מנקודת ראותו של המשק, ולפיכך גם כאשר יש תשואה עולה לגודל, בשיווי המשקל של הטווח הארוך, שבו התועלת החברתית היא גבוהה ביותר, היצרנים יפעלו במצב של תשואה קבועה לגודל.

הממשלה, בבואה לבחון האם וכיצד להתערב בענף מסוים, מביאה בחשבון את מבנה פונקצית העלויות של היצרנים בענף. כאשר פונקצית העלויות היא בעלת תשואה פוחתת לגודל או בעלת תשואה קבועה לגודל, פתיחת

הענף לתחרות והסרת חסמי כניסה מספיקים על מנת שהענף יפעל בצורה אופטימלית מנקודת ראות ציבורית. לעומת זאת במצב של יתרונות לגודל תחרות לא תביא את הענף לאופטימום החברתי ולפיכך יש צורך במעורבות ממשלתית גבוהה יותר.

בעקבות האמור לעיל, מבנה פונקצית עלויות ענפית הוא שאלה מרכזית במחקר המיקרו-כלכלי האמפירי. מבין העבודות הרבות שנכתבו בנושא זה נציין את מחקריהם של (Nerlove 1963) ושל (Christensen & Greene 1976) שמצאו יתרונות לגודל בענף ייצור החשמל בארה"ב; (Bell & Murphy 1968) ורוטנברג (1993) מצאו יתרונות לגודל בענף הבנקאות בארה"ב ובישראל (בהתאמה). מחקר חשוב לעניינו נערך ע"י (Cohen 1970) שמצא יתרונות לגודל בבתי"ח בארה"ב. בתרשים 4 אנו מציגים את עיקרי הממצאים של מחקר זה:



התרשים מציג בסקלה יחסית את העלות הממוצעת של בתי"ח שנחקרו בחלוקה ל-3 קבוצות גודל (מקור הנתונים לתרשים: Nicholson 1989). כפי שניתן לראות העלות הממוצעת בבתי"ח הקטנים ובבתי"ח הבינוניים

הייתה גבוהה ב - 29.6% וב - 11.1% (בהתאמה) מהעלות הממוצעת בבתי"ח הגדולים.

המודל המקובל כיום לאמידת פונקצית עלויות ענפית הוא באמצעות משוואה טרנסלוגריטמית שתוצג להלן. מודל זה הוא גמיש ומאפשר לפונקצית העלויות הנאמדת להיות בעלת תשואה עולה, קבועה, או פוחתת לגודל. מקובל לאמוד את העלות כפונקציה של התפוקה ומחירי גורמי הייצור באמצעות נתוני חתך של מדגם של יצרנים. במקרה שלנו, אפשר להניח שמחירי גורמי הייצור זהים לכל בתי החולים, ולפיכך השנויים בעלות בין בתי"ח השונים מוסברים רק ע"י שנויים בתפוקה. המשוואה הטרנסלוגריטמית שבה העלות היא פונקציה של התפוקה מוצגת להלן:

$$(1) \quad \ln C = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Y + 0.5 \alpha_2 (\ln Y)^2 + \varepsilon$$

כאשר:

- C - עלות
- Y - תפוקה
- ε - הפרעה מקרית (iid)

כדי להבין כיצד משוואה (1) מאפשרת לאמוד פונקציות עלות בעלות תכונות שונות, נסתכל על הנגזרת שלה ביחס ל- $\ln Y$, שהיא למעשה גמישות העלות ביחס לתפוקה:

$$(2) \quad E_{cy} = \partial \ln C / \partial \ln Y = \alpha_1 + \alpha_2 \ln Y$$

כאשר:

- E_{cy} - גמישות העלות ביחס לתפוקה

גמישות העלות ביחס לתפוקה היא השנוי בעלות (באחוזים) הנובע משנוי של אחוז אחד בתפוקה. עפ"י הגדרת הגמישות היא שווה גם ליחס בין העלות השולית לעלות הממוצעת:

$$(3) \quad E_{cy} = \partial \ln C / \partial \ln Y = MC/AC$$

כאשר:

MC - עלות שולית

AC - עלות ממוצעת

על סמך משוואות (2) ו-(3) ניתן לראות כי:

1. גמישות העלות ביחס לתפוקה היא פונקציה של התפוקה.
2. כאשר גמישות העלות ביחס לתפוקה קטנה מ-1, קרי: העלות השולית נמוכה מהעלות הממוצעת, התשואה עולה לגודל.
3. כאשר גמישות העלות ביחס לתפוקה גדולה מ-1, קרי: העלות השולית גבוהה מהעלות הממוצעת, התשואה פוחתת לגודל.
4. כאשר גמישות העלות ביחס לתפוקה שווה ל-1, קרי: העלות השולית שווה לעלות הממוצעת, התשואה קבועה לגודל.

הפרמטרים של משוואה (2), α_1 ו- α_2 , מאפיינים את סוג התשואה לגודל של פונקצית העלויות:

1. כאשר $\alpha_2 < 0$ פונקצית העלויות היא בעלת תשואה עולה לגודל.
2. כאשר $\alpha_2 > 0$ פונקצית העלויות היא בעלת תשואה פוחתת לגודל.
3. כאשר $\alpha_2 = 0$ ו- $\alpha_1 = 1$ פונקצית העלויות היא בעלת תשואה קבועה לגודל.

4. תאור הנתונים:

לצורך אמידת פונקצית העלויות דרושים נתונים לגבי עלות הפעלתם של בתי"ח ולגבי תפוקתם. בכוונתנו הייתה לאסוף נתונים מכלל בתי"ח בארץ, אולם הסתבר לנו שאיסוף זה כרוך בקשיים רבים ולא ברור אם ניתן להשלימו בלוח זמנים סביר. לפיכך השתמשנו בנתונים זמינים לגבי בתי"ח הממשלתיים בלבד.

נתוני העלות נלקחו מתוך דוחו"ת בצוע תקציב של החשב הכללי, כסכום של סעיפי שכר, קניות והחזר הוצאות רכב (כדי לשמור על עקביות לא נלקחו בחשבון ההפרשות לקרן פנסיה בבתי"ח סוראסקי ובני ציון).

בתי"ח כלליים מייצרים מגוון רחב של שירותים (תפוקות) כגון: בדיקות ואבחונים, אשפוזים, טיפולים אמבולטוריים, ניתוחים וכיוב'. בשלב הראשון ניסינו לקבל נתונים כמותיים לגבי השירותים השונים שמספקים בתי"ח, אולם הסתבר שנתונים אלה אינם זמינים. לפיכך השתמשנו בכמות ימי האשפוז הכלליים כאומדן לתפוקת ביה"ח. השימוש בימי אשפוז כאומדן לתפוקה מתבסס על שתי הנחות: (1) בתי"ח שבהם יש יותר ימי אשפוז הם גם אלה המספקים יותר שירותים רפואיים; (2) התפלגות השירותים הרפואיים היא אחידה בכל בתי"ח. בעוד שההנחה הראשונה היא סבירה, ההנחה השנייה איננה כך והיא שונתה כפי שנראה בהמשך.

בלוח 1 שלהלן מוצגים נתוני העלות, התפוקה, והעלות הממוצעת לבתי"ח הממשלתיים בשנים 1994 ו-1995. כפי שניתן לראות השתמשנו בנתוני פנל המציגים את העלות והתפוקה בחתך רחב של בתי"ח על פני השנים 1994 ו-1995.

לוח 1

שנה	בית חולים	ימי אשפוז כלליים	עלות	עלות ממוצעת ליום אשפוז	ימי אשפוז יקרים	מרכיבי"א יקרים מסך י"א
1994	פוריה	62,978	64,462	1,024	0	0.0%
	צפת	78,858	107,351	1,361	0	0.0%
	ברזיל	101,014	120,940	1,197	0	0.0%
	בני ציון	109,837	135,645	1,235	0	0.0%
	הלל יפה	125,162	116,478	931	0	0.0%
	נהריה	168,446	135,603	805	0	0.0%
	אסף הרופא	200,834	218,496	1,088	6,237	3.1%
	וולפסון	205,264	193,339	942	6,375	3.1%
	רמב"ם	266,904	311,450	1,167	55,331	20.7%
	סוראסקי	286,580	366,624	1,279	37,270	13.0%
	שיבא	320,174	393,060	1,228	38,875	12.1%
1995	פוריה	62,590	78,167	1,249	0	0.0%
	צפת	81,641	122,732	1,503	0	0.0%
	ברזיל	105,676	142,929	1,353	0	0.0%
	בני ציון	106,184	155,647	1,466	0	0.0%
	הלל יפה	127,846	137,825	1,078	0	0.0%
	נהריה	167,242	167,242	1,000	0	0.0%
	וולפסון	201,698	228,310	1,132	6,264	3.1%
	אסף הרופא	211,056	257,157	1,218	6,554	3.1%
	רמב"ם	272,247	362,551	1,332	56,439	20.7%
	סוראסקי	293,108	443,403	1,513	38,119	13.0%
	שיבא	326,905	471,160	1,441	39,692	12.1%

מקורות הנתונים: (1) נתונים כספיים - דוחו"ת חשכ"ל.

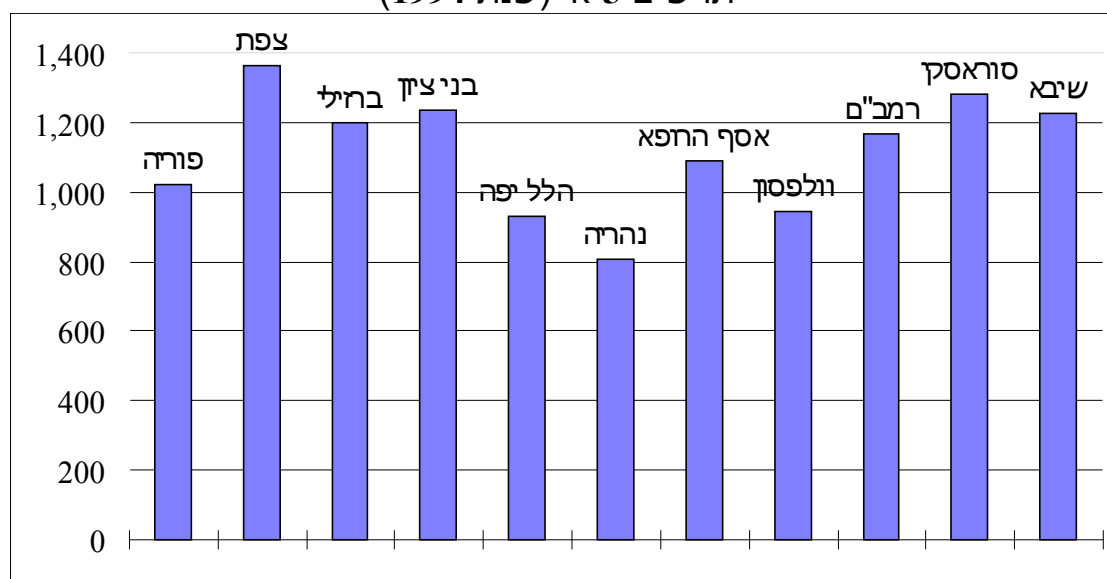
(2) נתונים כמותיים - פרסומי משרד הבריאות.

כצפוי העלות הכוללת גדלה ככל שגדלה התפוקה, הנמדדת כסך ימי אשפוז כלליים, דבר המאשש את הנחתנו הראשונה שהתפוקה האמיתית (שאינה נצפית) גדלה עם הגידול במספר ימי האשפוז.

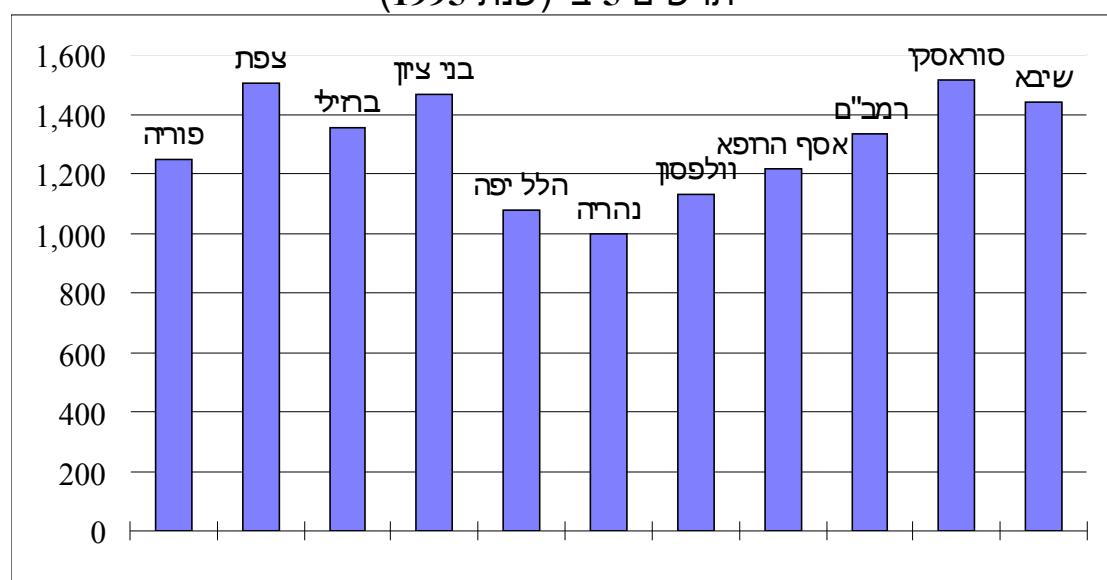
העלות הממוצעת (הטור השלישי בלוח 1) פוחתת עם הגידול בתפוקה עד היקף של כ- 150,000 ימי אשפוז בשנה אולם לאחר מכן מתחילה לגדול.

בתרשים 5 (א' ו- ב') מוצגת העלות הממוצעת ביחס לתפוקה:

תרשים 5 א' (שנת 1994)



תרשים 5 ב' (שנת 1995)



עפ"י תרשים 5 נראה לכאורה שפונקצית העלויות של בתי"ח הממשלתיים היא בעלת חסרונות לגודל. תוואי העלות הממוצעת ביחס לתפוקה מזכיר את האות U, כאשר העלות הממוצעת ליום אשפוז בבתי"ח הגדולים ובבתי"ח הקטנים גבוהה יותר מהעלות הממוצעת המקבילה בבתי"ח הבינוניים.

האם העלות הממוצעת הגבוהה ליום אשפוז בבתי"ח הגדולים אכן משקפת חסרונות לגודל? בחינה מדוקדקת יותר של הנתונים מראה שכנראה יש גורם אחר לתוצאה זו. אם נסתכל על התפלגות ימי האשפוז לפי מחלקות נראה שבבתי"ח הגדולים (וולפסון, אסף הרופא, רמב"ם, סוראסקי ושיבא) ישנם שירותים רפואיים שאינם קיימים בבתי"ח הקטנים והבינוניים. בנוסף על אספקת שירותים הרפואיים זהים לאלה של בתי"ח הקטנים, אך בהיקף גדול יותר, מספקים בתי"ח הגדולים שירותים נוספים שהם יקרים יותר. עדות לכך ניתן לראות בלוח 2 שלהלן שמציג את התפלגות ההכנסות של במספר בתי"ח עפ"י סוג השרות:

לוח 2					
שנה	בית חולים	אשפוז	דיפרנציאל	אמבולטור	מיץ
1995	בקור חולים	62.9%	14.8%	21.2%	1.1%
	פורה	73.9%	4.5%	12.1%	9.5%
	לניאד	65.8%	3.5%	27.4%	3.3%
	בני ציון	71.4%	10.0%	12.2%	6.3%
	רמב"ם	58.8%	16.3%	21.0%	3.9%
	סוראסקי	54.7%	23.1%	18.2%	4.0%
	שיבא	50.9%	23.3%	21.8%	4.1%
	הדסה	32.1%	27.9%	36.1%	3.9%

מקור הנתונים: בתי"ח.

כפי שניתן לראות משקל ההכנסות המתקבלות עבור אשפוז מסך הכנסות ביה"ח הולך וקטן ככל שגדלה הכנסת ביה"ח, בעוד שמשקל ההכנסות מתעריפים דיפרנציאליים הולך וגדל (בתי"ח ממוינים בסדר עולה עפ"י הכנסותיהם). התעריפים הדיפרנציאליים מתייחסים בד"כ לפרוצדורות היקרות, שאינן כלולות במחיר יום אשפוז ממוצע, ולפיכך ניתן להסיק שבתי"ח הגדולים מספקים שירותים יקרים יותר מבתי"ח הקטנים והבינוניים.

המסקנה מכך היא שהנחתנו, שהתפלגות השירותים הרפואיים אחידה בכל בתיה"ח, אינה נכונה; לפיכך יש צורך, בנוסף לימי אשפוז כלליים, באומדן לתפוקות היקרות של בתיה"ח הכלליים. כאומדן כזה בחרנו במספר ימי אשפוז השייכים לתחומים הבאים: קרדיולוגיה, אונקולוגיה, המטולוגיה, נוירוכירורגיה, כירורגית לב-חזה, כירורגית כלי דם, וכירורגיה פלסטית (כולל כויות).

בלוח 1 (טורים רביעי וחמישי) מוצג אומדן זה שקראנו לו ימי אשפוז יקרים. כפי שניתן לראות מהלוח, ימי אשפוז יקרים נמצאים רק בבתי"ח הגדולים, ולפיכך עשויים להסביר את הגידול בעלות הממוצעת בבתי"ח אלה. הנחה זו לא ניתן לבדוק באמצעות ניתוח ישיר של הנתונים ויש לעבור לניתוח רגרסיה רב-משתני, שיוצג בפרק הבא.

5. אמידת המודל והממצאים:

המודל שנאמד על ידנו מוצג להלן:

$$(4) \ln C = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Y + 0.5\alpha_2 (\ln Y)^2 + \alpha_3 \ln Z + 0.5\alpha_4 (\ln Z)^2 + \alpha_5 D + \varepsilon$$

כאשר:

- C - עלות
- Y - סך ימי אשפוז
- Z - סך ימי אשפוז יקרים
- D - משתנה דמי: מקבל את הערך 0 בשנת 1994 ו-1 בשנת 1995.
- ε - הפרעה מקרית (iid)

תוצאות האמידה מוצגות בלוח 3 שלהלן:

לוח 3

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.979690669
R Square	0.959793807
Adjusted R Square	0.891509996
Standard Error	0.125684865
Observations	22

ANOVA

	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	5	6.410617617	1.282123523	81.16408592	8.60554E-11
Residual	17	0.26854365	0.015796685		
Total	22	6.679161268			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%
Intercept	0					
lnY	2.483559145	0.111806177	22.21307632	5.34969E-14	2.247668402	2.719449889
lnY ^2	-0.152166438	0.019334759	-7.870097559	4.55802E-07	-0.192959271	-0.111373606
Year	0.159061304	0.05361116	2.966943915	0.008642274	0.045951486	0.272171122
lnZ	-0.097309227	0.045342299	-2.146102606	0.04659324	-0.19297325	-0.001645204
lnZ ^2	0.026589156	0.009183039	2.895463583	0.010058799	0.007214609	0.045963702

Breusch-Pagan Test for Heteroscedasticity:

Test Statistic: 2.673876227

Chi Square (D F=4; Prob.=0.95): 9.49

מלוח 3 ניתן ללמוד את הדברים הבאים:

1. טיב ההתאמה של המשוואה עם הנתונים הוא גבוה, כפי שממחישים הערכים הגבוהים של R^2 , המתואם, וערכו הגבוה של הסטטיסטי F .
2. נמצא שהמשוואה היא ללא חותך.
3. כל האומדים מובהקים ברמת בטחון של 95% ומעלה.
4. מכיוון שנתוני חתך רחב חשופים, לעתים קרובות, לבעיה של הטרנסקדסטיות (שונות לא אחידה של ההפרעה המקרית), ערכנו מבחן להומוסקדסטיות, המראה שאין למשוואה בעיה של הטרנסקדסטיות.
5. בין השנים 1994 ו-1995 גדלה העלות, כתוצאה מהתייקרות התשומות, בכ- 16% (ערך זה הוא האומדן לפרמטר של משתנה הדמי).

באמצעות האומדים שבלוח 3 ניתן להציג את משוואות הגמישות של העלות ביחס ליום אשפוז רגיל וביחס ליום אשפוז יקר (ראה משוואה (2) בפרק 3):

א. גמישות העלות ביחס ליום אשפוז רגיל:

$$(5) \quad E_{cy} = \alpha_1 + \alpha_2 \ln Y = 2.4836 - 0.1522 \ln Y$$

ב. גמישות העלות ביחס ליום אשפוז רגיל:

$$(6) \quad E_{cz} = (\alpha_1 + \alpha_3) + (\alpha_2 + \alpha_4) \ln Z = 2.3863 - 0.1256 \ln Z$$

הסימן השלילי של שני מקדמי התפוקה ממחיש שלביתיה"ח במדגם יש יתרונות לגודל הן לגבי ימי אשפוז רגילים והן לגבי ימי אשפוז יקרים. תוצאה זו מאמת את השערתנו, שהגידול בעלות הממוצעת בביתיה"ח הגדולים נובע מתוספת של תפוקות יקרות ולא מחסרונות לגודל.

בלוח 4, ובתרשים 6 (א' ו-ב') שלהלן מוצגים הממצאים העיקריים מאמידת המודל:

בטור השלישי ובטור הרביעי של הלוח מוצגת העלות הממוצעת ליום אשפוז בפועל לעומת המחושבת. תרשים 6 מציג את העלות הממוצעת בפועל לעומת המחושבת, וממחיש כיצד תופס המודל את הגידול בעלות הממוצעת בבתי"ח הגדולים. כאמור לעיל, המודל מסביר את הגידול בעלות הממוצעת בבתי"ח הגדולים בתוספת של ימי אשפוז יקרים ולא בחסרונות לגודל.

בטור השישי של הלוח מחושבת גמישות העלות ביחס לתפוקה. זוהי הגמישות הכוללת שמשמעה השינוי באחוזים בעלות הנובע מגידול של אחוז אחד בסך ימי האשפוז, ומגידול נוסף של אחוז אחד בימי האשפוז היקרים (כלומר משקלם של ימי האשפוז היקרים מתוך סך ימי האשפוז נשאר קבוע). לשם השוואה מחושבת בטור השביעי הגמישות החלקית של העלות ביחס לסך ימי האשפוז, שהיא השנוי באחוזים בעלות הנובע מגידול של אחוז אחד בסך ימי האשפוז, אך ללא שנוי בימי האשפוז היקרים (כלומר משקלם של ימי האשפוז היקרים מתוך סך ימי האשפוז יורד). שתי הגמישויות הנ"ל שוות בבתי"ח הקטנים והבינוניים, שבהם אין ימי אשפוז יקרים, והן פוחתות בהדרגה מרמה של 75%-80% בבתי"ח הקטנים לרמה של 65%-70% בבתי"ח הבינוניים. בבתי"ח הגדולים, הגמישות הכוללת קופצת מדרגה לרמה של כ-75%, בגלל ימי האשפוז היקרים שעלותם השולית גבוהה יותר, בעוד שהגמישות החלקית ממשיכה במגמת הירידה עד לכ-55% בבתי"ח הגדולים ביותר.

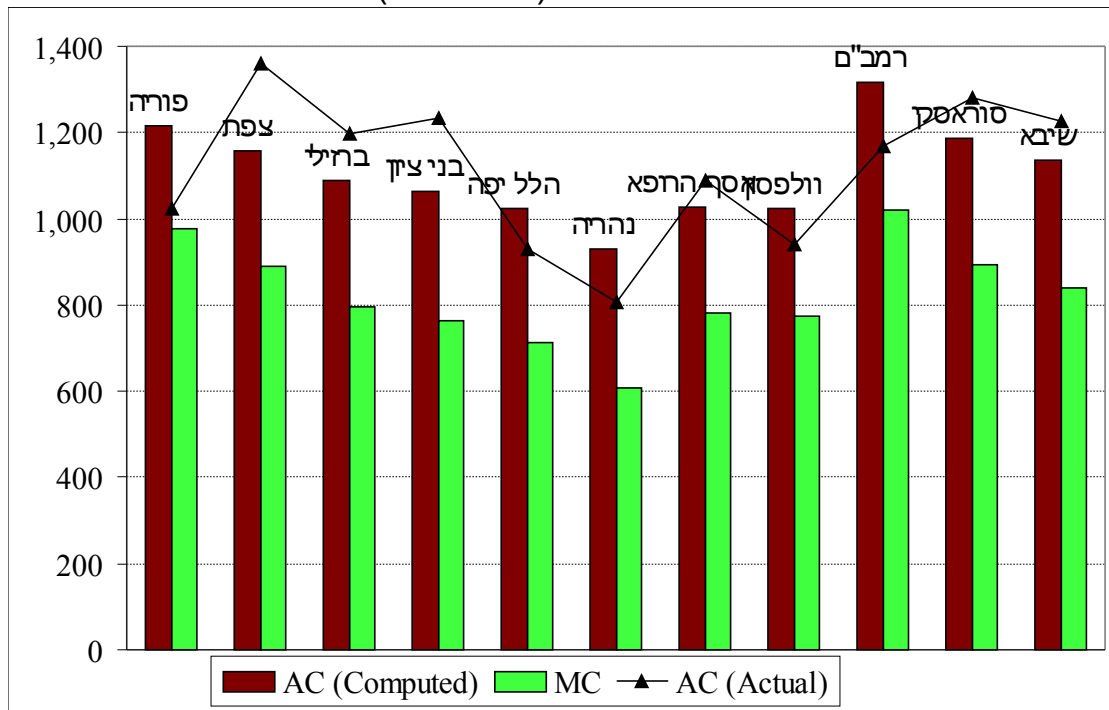
לוח 4

שנה	בית חולים	עלות ממוצעת ליום אשפוז (בפועל)	עלות ממוצעת ליום אשפוז (מחושבת)	עלות שולית (מחושבת)	גמישות העלות ביחס לתפוקה	גמישות העלות ביחס ל"א רגיל
1994	פוריה	1,024	1,216	975	80.2%	80.2%
	צפת	1,361	1,159	890	76.8%	76.8%
	בחיל	1,197	1,089	795	73.0%	73.0%
	בני ציון	1,235	1,064	763	71.7%	71.7%
	הלל יפה	931	1,024	714	69.8%	69.8%
	נהרה	805	930	606	65.2%	65.2%
	אסף הרופא	1,088	1,029	783	76.1%	62.6%
	וולפסון	942	1,023	776	75.8%	62.2%
	רמב"ם	1,167	1,315	1,020	77.5%	58.2%
	סוראסק	1,279	1,185	893	75.4%	57.1%
	שיבא	1,228	1,138	840	73.8%	55.5%
1995	פוריה	1,249	1,427	1,146	80.3%	80.3%
	צפת	1,503	1,347	1,027	76.3%	76.3%
	בחיל	1,353	1,261	912	72.3%	72.3%
	בני ציון	1,466	1,259	910	72.3%	72.3%
	הלל יפה	1,078	1,193	828	69.4%	69.4%
	נהרה	1,000	1,093	714	65.3%	65.3%
	וולפסון	1,132	1,205	916	76.0%	62.5%
	אסף הרופא	1,218	1,192	899	75.4%	61.8%
	רמב"ם	1,332	1,535	1,186	77.3%	57.9%
	סוראסק	1,513	1,381	1,038	75.1%	56.8%
	שיבא	1,441	1,326	976	73.6%	55.1%

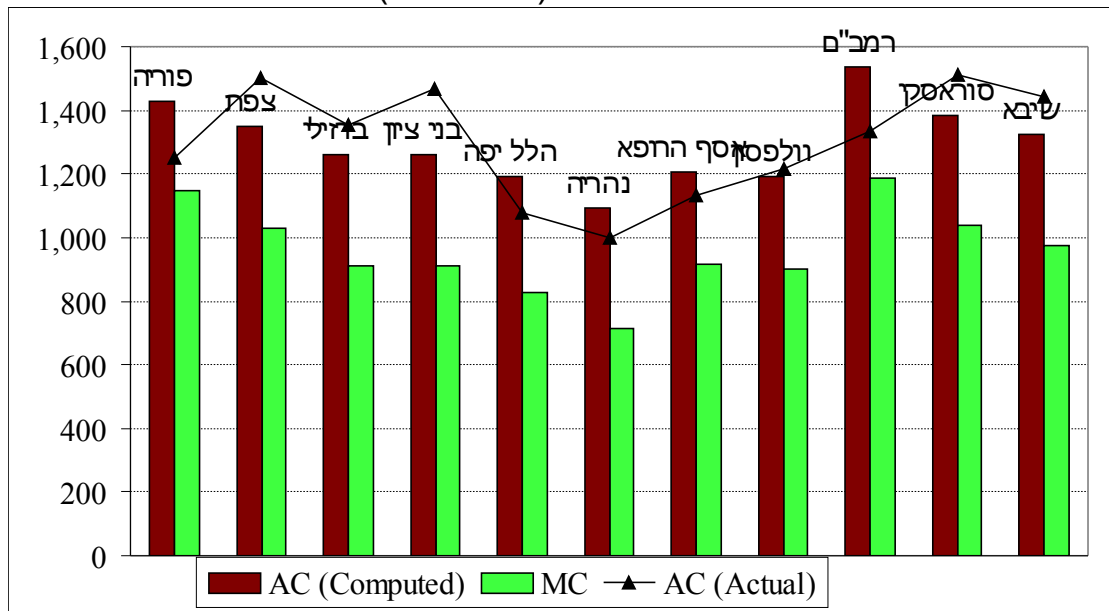
בטור החמישי מחושבת העלות השולית של כל בי"ח, עפ"י משוואה (3), כמכפלה של העלות הממוצעת בגמישות העלות הכוללת. זוהי העלות השולית הכוללת שמשמעה התוספת לעלות הנובעת מהגדלת סך ימי האשפוז ביום אחת ומהגדלה מקבילה של ימי האשפוז היקרים ביום אחד. העלות השולית הכוללת מושפעת משני גורמים: (1) העלות השולית ליום אשפוז שהולכת ופוחתת ככל שמספר ימי האשפוז גדל; (2) התוספת לעלות השולית הנובעת מימי אשפוז יקרים, שעלותם השולית גבוהה. עפ"י משוואה (6) גם העלות השולית של ימי האשפוז היקרים הולכת ופוחתת ככל שמספר ימי האשפוז היקרים גדל (כפי שנדגים בהמשך), אולם עקב משקלם השונה של ימי האשפוז היקרים בבתי"ח השונים מקבלת פונקצית העלות הממוצעת את צורת האות U, המזכירה פונקצית עלות עם חסרונות לגודל.

תרשים 6 (א' ו- ב') מציג את העלות השולית המחושבת והעלות הממוצעת המחושבת ביחס לעלות הממוצעת בפועל. כפי שניתן לראות, העלות השולית תמיד נמוכה מהעלות הממוצעת, עקב היתרונות לגודל.

תרשים 6 א' (שנת 1994)



תרשים 6 ב' (שנת 1995)



כדי להמחיש את היתרונות לגודל גם ביחס לתפוקות היקרות, השווינו בין העלות השולית והממוצעת של יום אשפוז רגיל לאלה של יום אשפוז יקר. ההשוואה נערכה לגבי אותם בתי"ח שבהם ישנם ימי אשפוז יקרים. תוצאותיה של השוואה זו מוצגות בלוח 5 שלהלן:

לוח 5				
שנה	בית חולים	עלות ממוצעת של י"א רגיל	עלות שולית של י"א רגיל	עלות ממוצעת של י"א יקר
1994	אסף הרופא	873	546	5,907
	וולפסון	865	538	5,956
	רמב"ם	780	454	3,363
	סוראסקי	756	432	4,050
	שיבא	721	400	4,154
1995	וולפסון	1,021	638	6,936
	אסף הרופא	1,004	620	7,054
	רמב"ם	906	525	3,938
	סוראסקי	878	499	4,746
	שיבא	837	462	4,867

ניתן לראות מהלוח את מגמת הירידה בעלות הממוצעת ובעלות השולית של יום אשפוז רגיל, כפי שצפוי במצב של יתרונות לגודל. גם בימי האשפוז היקרים רואים יתרונות לגודל, וישנה מגמה של ירידה בעלות הממוצעת והשולית ככל שמספרם גדל (יש לשים לב שבבית"ח רמב"ם יש יותר ימי אשפוז יקרים מאשר בבית"ח סוראסקי ושיבא).

6. מסקנות ודרכי פעולה אפשריות:

הראנו שבבית"ח הממשלתיים מתקיימים יתרונות לגודל ולפיכך העלות השולית תמיד נמוכה מהעלות הממוצעת. תוצאה זו היא חשובה, מכיוון שהיא מצדיקה את החשש של קובעי המדיניות במערכת הבריאות שלבית"ח יש תמריץ מובנה להתרחבות. במצב של יתרונות לגודל צפויה

שיטת התגמול המוצעת, שעל פיה יהיו תעריפי האשפוז שווים בקירוב לעלותם השולית, להקטין או לבטל לגמרי את התמריץ להתרחבות.

כדי להחיל שיטה זו יש למצוא מקדם (הנמצא בין 0 ל-1) שבו יש לכפול את תעריפי האשפוז הקיימים על מנת להביאם בקירוב לעלותם השולית. לשם כך עלינו למצוא, במסגרת המודל, אומדנים למחיר ממוצע ליום אשפוז, למחיר ממוצע ליום אשפוז רגיל, ולמחיר ממוצע ליום אשפוז יקר. אומדנים אלה שונים מהתעריף של יום אשפוז ממוצע, מכיוון שהם כוללים בתוכם, בצורה משוקללת, גם שירותים שאינם נמכרים במסגרת מחיר יום האשפוז. לשם פשטות נניח שהאומדן למחיר הממוצע של כל אחד מימי האשפוז הנ"ל הוא ממוצע העלויות הממוצעות של כל בתי"ח שבמדגם לגבי הימי האשפוז הרלבנטיים. מחירים אלה מייצגים במודל שלנו את כלל תעריפי האשפוז.

אנו רוצים כעת להשוות למחירים הממוצעים הנ"ל את העלות שולית המתאימה ולחשב את היחס ביניהם. יחס זה יהיה המקדם המבוקש. אולם, כפי שהראנו העלות השולית איננה קבועה ומשתנה בין בתי"ח, ולפיכך יש לקבוע מהי העלות השולית שאותה נשווה למחיר הממוצע. מוצעות להלן שתי אלטרנטיבות לעלות השולית המתאימה להשוואה כזו, עם יתרונותיהן וחסרונותיהן:

1. מינימום העלות השולית: בשיטה זו נשווה למחיר הממוצע את העלות השולית המינימלית במדגם בתי"ח. היתרון של שיטה זו הוא שבתי"ח יקבלו מחיר שהוא קטן או שווה לעלות השולית שלהם. לאף בתי"ח לא יהיה תמריץ להגדיל פעילות; אולם לאותם בתי"ח שיקבלו מחיר הנמוך משמעותית מהעלות השולית שלהם עלול להיות תמריץ לצמצם פעילות שלא לצורך, או לרדת ברמת השירות.

2. ממוצע העלות השולית: בשיטה זו נשווה למחיר הממוצע את ממוצע העלויות השוליות במדגם בתי"ח. חסרונה של שיטה זו הוא שחלק מבתי"ח יקבלו מחיר הגבוה מעלותם השולית ולפיכך התמריץ להרחבת

פעילות לא יעלם כליל. יתרונה הוא בכך שהתמריץ לצמצום בפעילות או לירידה ברמת השירות פוחדת (למרות שאינו נעלם לגמרי, מכיוון שחלק מבתי"ח עדיין יקבלו מחיר הנמוך מהעלות השולית שלהם).

חישוב המקדם בשתי השיטות ובשלושה תרחישים שונים מוצג בלוח 6 שלהלן:

לוח 6					
שנה	מקדם אחד	מקדם לב"ח רגיל	מקדם לב"ח מורחב	מקדם לתפוקות רגילות	מקדם לתפוקות יקרות
1994	1,114	1,092	1,141	959	4,686
	עלות שולית:				
	מ: 606	606	776	400	2,607
	54.4%	55.5%	68.0%	41.7%	55.6%
	עלות שולית:				
	ממוצעת:				
	823	791	862	647	3,547
	73.9%	72.4%	75.6%	67.4%	75.7%
1995	1,299	1,275	1,327	1,118	5,508
	מ: 714	714	899	462	3,044
	55.0%	56.0%	67.7%	41.3%	55.3%
	עלות שולית:				
	ממוצעת:				
	959	923	1,003	753	4,157
	73.9%	72.4%	75.6%	67.4%	75.5%

בטור השלישי בלוח מוצג התרחיש הראשון שעל פיו יהיה מקדם אחד לכל תעריפי האשפוז ולכל בתי"ח. המקדם עפ"י שיטת מינימום העלות השולית יהיה 54%-55% והמקדם עפ"י שיטת ממוצע העלות השולית יהיה 74%.

בטורים הרביעי והחמישי מוצג התרחיש השני שעל פיו יהיה מקדם אחד לבתי"ח הרגילים ומקדם אחר לבתי"ח המורחבים שבהם יש ימי אשפוז יקרים. המקדם עפ"י שיטת מינימום העלות השולית יהיה 55%-56% בבתי"ח הרגילים ו- 67%-68% בבתי"ח המורחבים; המקדם עפ"י שיטת

ממוצע העלות השולית יהיה 72%-73% בבתי"ח הרגילים ו- 75%-76% בבתי"ח המורחבים.

בטורים השישי והשביעי מוצג התרחיש השלישי שעל פיו יהיה מקדם אחד לשירותים רפואיים רגילים (שבמודל שלנו מיוצגים ע"י ימי אשפוז רגילים) ומקדם שני לשירותים רפואיים יקרים (שבמודל שלנו מיוצגים ע"י ימי אשפוז יקרים). המקדם עפ"י שיטת מינימום העלות השולית יהיה 41%-42% לשירותים רפואיים רגילים ו- 55%-56% לשירותים רפואיים יקרים; המקדם עפ"י שיטת ממוצע העלות השולית יהיה 67%-68% לשירותים רפואיים רגילים ו- 75%-76% לשירותים רפואיים יקרים.

7. מראי מקום:

1. Bell F.W. & Murphy N.B., "Costs in Commercial Banking", *Boston: Federal Reserve Bank of Boston, Research Report*, No. 41, 1968.
2. Cohen H.A., "Hospital Cost Curves" in *Empirical Studies in Health Economics*, ed. H.F. Klarman, Baltimore: John Hopkins Press, 1970, pp. 279-293.
3. Cristensen L.R. & Greene W.H., "Economies of Scale in U.S. Electric Power Generation", *Journal of Political Economy*, No. 84, August 1976, pp. 655-676.
4. Nerlove M., "Returns to Scale in Electricity Supply" in *Measurements in Economics*, ed. C.F. Christ et al., Stanford: Stanford University Press, 1963, pp. 167-198.
5. Nicholson W., *Microeconomic Theory - Basic Principles and Extensions*, Orlando: The Dryden Press, 1989, pp. 307-344.

6. רוטנברג ד. , "מבנה אופטימלי של מערכת הבנקאות , תיאוריה ועובדות מהמערכת הישראלית" , בנק ישראל: הפיקוח על הבנקים - יחידת המחקר, מאמר לדיון 93.01, מאי 1993.