

**שינויים במלאי, מחזורי עסקים ומגבלות פיננסיות:
ניתוח באמצעות נתוני סקר החברות¹**

סיגל ריבון

סדרת מאמרים לדיון 2006.08
אוקטובר 2006

¹ תודה ליגאל מנשה, לאדם גלעד וללירון גת על עזרתם בגישה לנתוני סקר החברות ובהבנתם.
מחלקת המחקר, בנק ישראל sigalr@boi.gov.il, <http://www.boi.gov.il>

הדעות המובאות במאמר זה אינן משקפות בהכרח את עמדת בנק ישראל

תקציר

העבודה בוחנת באמצעות נתונים איכותיים מסקר החברות של בנק ישראל את הגורמים המשפיעים על ההשקעה במלאי חומרי גלם ומלאי מוצרים של פירמות תעשייתיות בישראל בשנים 1991 עד 2005. התוצאות המתקבלות תואמות באופן כללי את המודל של "החלקת ייצור – מלאי בולם זעזועים" המוצגת אצל (Blinder (1981. יש בתוצאות גם תמיכה בהערכה שמגבלות המימון שפירמה עומדת בפניהן משפיעות על ההשקעה שלה במלאי.

Inventory Investment, Business Cycles and Financial Constraints – Evidence from the Bank of Israel's Companies Survey *

Sigal Ribon

Abstract

The paper investigates industrial firms' investment in raw material and final goods inventories in the years 1991 to 2005, using qualitative data from the Bank of Israel's Companies Survey. The results are generally consistent with the "production smoothing – buffer stock" model, presented in Blinder (1981). The results also support the view that the firm's financial constraints affect its investment in inventories.

* I wish to thank Yigal Menashe, Adam Gilad and Liron Gat for their help with the Bank of Israel's Companies Survey data.
Research Department, Bank of Israel. sigalr@boi.gov.il. <http://www.boi.gov.il>

הקדמה

הביקוש להשקעה הוא מרכיב חשוב בביקוש המצרפי למקורות העומדים לרשות המשק. מלבד ההשקעה בנכסים קבועים, כוללת סך ההשקעה גם השקעה במלאי. ההשקעה בנכסים קבועים מאופיינת בדרך כלל בתהליך התאמה מתמשך הכרוך בעלויות התאמה ובחוסר הפיכות במידה כלשהי. לעומתה, להשקעה במלאי עלויות התאמה נמוכות יחסית ולכן אפשר להגדיל או להקטין את המלאי המוחזק על ידי הפירמה (או גוף אחר) בקלות יחסית כדי להתאימו לתנאים הכלכליים. בדיקות אמפיריות שנעשו בארה"ב מעלות כי חלק גדול מהתנודות במחזורי העסקים משקף תנודות במלאי. גם בישראל התנודות במלאי גדולות יחסית לחלקה של ההשקעה במלאי בתוצר. למרות חשיבותו של רכיב זה של ההשקעה בתיאור מחזור העסקים והפעילות הריאלית, מעט עבודות אמפיריות בישראל עסקו בו.

עבודה זו מנסה לבחון את התנהגות ההשקעה במלאי באמצעות בסיס נתונים ייחודי המכיל מידע לגבי התנהגות פירמות בענף התעשייה לאורך תקופה ארוכה. סקר החברות של בנק ישראל, הנערך מדי רביע, מספק מידע ייחודי וחשוב על ענפי המשק, ובפרט על התעשייה, בה אנו מתעניינים בעבודה זו. מתשובות הפירמות המשתתפות בסקר ניתן ללמוד על השינוי במלאי חומרי הגלם ובמלאי המוצרים שלהן יחסית לרביע הקודם. זאת, בנוסף למידע המתאר את הפעילות הכלכלית של הפירמה ואת המגבלות העומדות בפניה בפעילותה. הסקר דוגם פירמות מהענף כולו (ולא רק פירמות ציבוריות) ובכך יתרון נוסף שלו. יחד עם זאת, המידע הכלול בו הוא איכותי בלבד, ללא כימות מספרי ולכן הוא דורש ניתוח שיתאים לכך.

אנו בוחנים באמצעות נתוני פאנל את הגורמים המשפיעים על החלטתן של הפירמות לשנות את השקעתן במלאי חומרי הגלם ובמלאי המוצרים. בנוסף לכך, מידע על מגבלות המימון כפי שהפירמה מעריכה אותן, העשויות להשפיע על פעילות הפירמה¹, מאפשר לנו לבחון מהם הגורמים המשפיעים על מגבלות אלו. העבודה כוללת 6 פרקים. הפרק הראשון לאחר ההקדמה מתאר את ההשקעה במלאי ביחס להתפתחות התוצר על פי מקורות מידע שונים – החשבונאות הלאומית, סקר התעשייה וסקר החברות. הפרק השני סוקר בקצרה תאוריות מרכזיות של השקעה במלאי ובפרט את ההתייחסות למשתנים הפיננסיים בהקשר זה. הפרק השלישי דן בהתאמת נתוני סקר החברות, שהם איכותיים (ולא כמותיים) למודל המלאי, הפרק הרביעי מתאר בקצרה את הנתונים והפרק החמישי מציג את האמידה. הערות לסיכום מוצגות בפרק השישי והאחרון.

1. ההשקעה במלאי והפעילות – אינדיקטורים שונים

אחת הטענות המקובלות היא שהשינויים במלאי מהווים חלק משמעותי מהתנודות בתוצר הכולל על פני מחזור העסקים. ההשקעה במלאי כוללת שינויים במלאי חומרי הגלם ובמלאי המוצרים (סופיים ובתהליך), המבטאים שיקולים של פעילות צפויה ושל עלות החזקת המלאי ואת קשרים בין תוואי הייצור, תוואי

¹ מידע על חומרת מגבלות המימון קיים רק עבור חלק מתקופת המדגם (החל מ-2001).

המכירות המתוכנן ותוואי המכירות בפועל. שינויים אלו, בין אם מתוכננים או לא, הם יחסית קלים לביצוע, בפרט לעומת שינויים ברכיבים אחרים של ההשקעה (השקעה בנכסים קבועים) הכרוכים בעלויות התאמה גדולות יחסית. לכן יש לצפות שהתאמות בפעילות העסקית יעשו גם באמצעות שינויים ברמת המלאי. בהמשך מוצגים נתונים וניתוח סטיסטי של ההשקעה במלאי על פי מקורות המידע השונים, המתייחסים למצרפים שונים של השקעה במלאי: נתוני החשבונאות הלאומית, שהם המקיפים ביותר, אך גם נתונים במידה רבה לשינויים ולעדכונים; נתוני סקר התעשייה, שהם נתונים שנתיים המתייחסים למלאי חומרי הגלם ומלאי המוצרים בתעשייה ונתוני סקר החברות, שהם כפי שהוזכר, נתונים איכותיים ומתייחסים לתעשייה².

א. נתוני החשבונאות הלאומית

לוח 1 מתאר את התכונות הסטטיסטיות של סך המקורות לפעילות המשק ואת השימושים - ההשקעה במלאי ושאר השימושים. כל הגדלים הם יחסית לתוצר המקומי³.

לוח 1: המקורות, המלאי ושימושים אחרים (ביחס לתוצר, נתונים רבעוניים)

מקסימום	מינימום	סטיית תקן	ממוצע	
1980 – III 2005 ביחס לסך התוצר				
1.54	1.32	0.046	1.39	סך המקורות *
0.06	- 0.05	0.017	0.006	ההשקעה במלאי
1.55	1.31	0.051	1.38	השימושים האחרים
0.063	-0.112	0.026	-0.00048	השינוי בסך המקורות *
0.084	-0.080	0.025	0.00002	השינוי בהשקעה במלאי
0.090	-0.138	0.039	-0.00050	השינוי בשימושים האחרים
1995 – III 2005 ביחס לתוצר העסקי				
1.59	1.45	0.038	1.51	סך המקורות **
0.045	-0.05	0.021	-0.0008	ההשקעה במלאי **
1.60	1.43	0.043	1.51	השימושים האחרים
0.076	-0.101	0.030	-0.0004	השינוי בסך המקורות **
0.075	-0.079	0.028	-0.0001	השינוי בהשקעה במלאי ***
0.103	-0.100	0.041	-0.0006	השינוי בשימושים האחרים

* המקורות כוללים את התוצר המקומי הגולמי בתוספת יבוא ללא יבוא בטחוני, יבוא או"מ ויבוא יהלומים.
 ** המקורות כוללים את התוצר העסקי בתוספת יבוא ללא יבוא בטחוני, יבוא או"מ ויבוא יהלומים בניכוי חברות הזנק ומלאי חקלאות.
 *** ההשקעה במלאי כוללת את סך השינוי במלאי בניכוי חברות הזנק, השקעה במלאי יהלומים ובמלאי חקלאות.

מהלוח עולה כי למרות שההשקעה במלאי מהווה בממוצע חלק מזערי מרמת התוצר ומהמקורות לפעילות (פחות מחצי אחוז), גודלם הממוצע של השינויים בהשקעה במלאי הוא כ-5 אחוזים מהשינויים בסך המקורות. סטיית התקן של ההשקעה במלאי ושל השינויים בה גדולה מאוד יחסית לזו של המקורות ושל

² בסקר החברות יש מידע גם על המלאי בענף המסחר.

³ ניכוי סדרת המלאי במחירים כדי לקבל גודל ריאלי הוא מאוד בעייתי. נמנעתי מכך על ידי הסתכלות על המלאי ושאר השימושים יחסית לתוצר. תודה ליעקב לביא על הערותיו בענין זה.

שאר השימושים. אינדיקציה זו תומכת בהערכה כי לשינויים במלאי משקל לא זניח בתנודות בשימושים על פני מחזור העסקים.

ניסינו להבחין בין תקופות מיתון ותקופות אחרות באמצעות שימוש בהסתברות למיתון המתקבלת מתוך עיבודים של המדד המשולב החדש (Marom, Menashe and Suchoy, 2003). הגדרנו תקופה כמיתון אם ב-2 מתוך 3 רביעים עוקבים ההסתברות להיות במיתון גדולה מחצי (במקור התנאי בנתונים החודשיים היה 6 מתוך 9 חודשים, דוח בנק ישראל 2003, תיבה). בהתאם לכך קיבלנו החל מ-1995 שתי תקופות של מיתון. השינוי במקורות לפעילות הסקטור העסקי, בהשקעה במלאי ובשימושים האחרים בסקטור העסקי (יחסית לתוצר העסקי), לפי תקופות מוצגים בלוח 2. השינוי הממוצע בסך המקורות ובהשקעה במלאי שלילי בתקופות שהוגדרו כמיתון וחיובי בדרך כלל בתקופות האחרות והוא מתואם חיובית עם השינוי בסך המקורות.

לוח 2: השינוי במקורות, בהשקעה במלאי ובשימושים האחרים בסקטור העסקי בתקופות מיתון ותקופות אחרות (ביחס לתוצר, באחוזים)

מספר רביעים	השינוי הממוצע בשימושים האחרים	השינוי הממוצע בהשקעה במלאי ***	השינוי הממוצע במקורות **	
4	-0.6125	0.3742	-0.2383	* 1995.2-1996.1
13	-0.6149	-0.0553	-0.6702	1996.2-1999.2
5	1.6849	0.2446	1.9295	1999.3-2000.3
13	0.0783	-0.5412	-0.4629	2000.4-2003.4
5	0.4818	0.6322	1.1139	2004.1-2005.3

התקופות המסומנות באפור הן אלו שזוהו כתקופות של מיתון.

* הגאות מתחילה בראשית 1991.

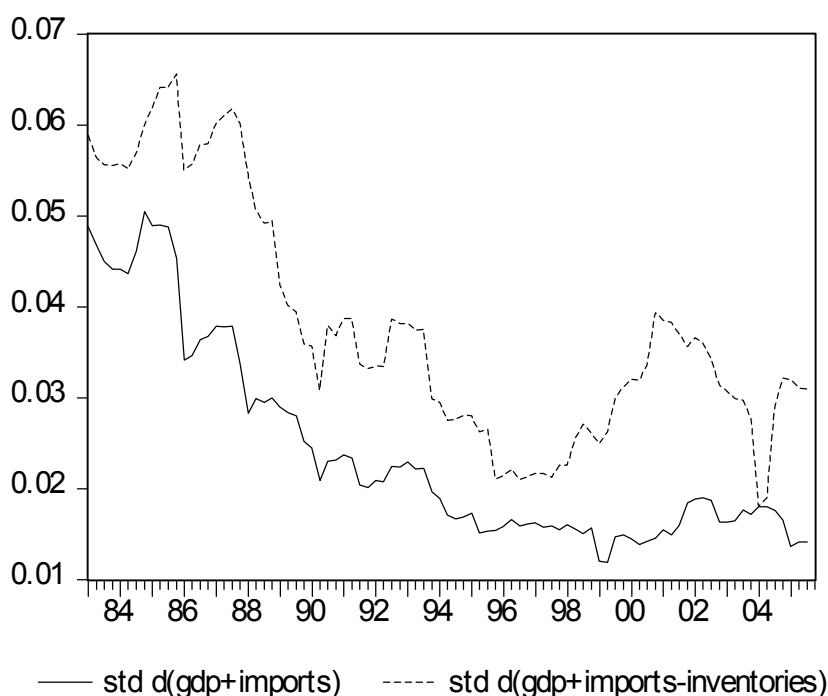
** המקורות כוללים את התוצר העסקי בתוספת יבוא ללא יבוא בטחוני, יבוא או"מ ויבוא יהלומים בניכוי חברות הזנק ומלאי חקלאות.

*** ההשקעה במלאי כוללת את סך השינוי במלאי בניכוי חברות הזנק, השקעה במלאי יהלומים ובמלאי חקלאות.

בדקנו את סטיית התקן הנעה של השינוי בסך המקורות ושל השינוי בשימושים האחרים שאינם כוללים את השינוי במלאי, כהגדרתם לעיל, יחסית לתוצר המקומי. חישבנו את סטיית התקן הנעה עבור 12 רביעים עוקבים. בניגוד לתוצאות עבור ארה"ב⁴, עולה כי לאורך כל התקופה סטיית התקן של השינויים במקורות העומדים לרשות המשק (תוצר בתוספת יבוא) קטנה מזו של השינויים בשימושים במקורות אלה למעט מלאי (קירוב למכירות)⁵. כלומר, שינויים במלאי סופגים את התנודות בביקושים והתנודות בסך המקורות (תוצר+יבוא) קטנות יותר יחסית לאלו של הביקושים (השקעה בנכסים קבועים+צריכה פרטית+צריכה ציבורית+יצוא).

⁴ בארה"ב, שהיא משק סגור יחסית, הבדיקה נעשת עבור התוצר לעומת התוצר בניכוי השינויים במלאי.

דיאגרמה 1: סטיית התקן של השינוי בשימושים, עם וללא ההשקעה במלאי



החל מ-1995 ניתן לחלק את ההשקעה במלאי לרכיבים. סך המלאי מורכב ממלאי חברות הזנק הנכלל במלאי (ואינו חלק מהמושג המקובל של "מלאי" המעניין אותנו)⁶, ממלאי בתעשייה, מלאי בחקלאות, מלאי יהלומים ומלאי אחר. המלאי האחר אינו מוגדר ישירות, אך סביר להניח שהוא משקף מלאי בשירותים, בפרט במסחר וכנראה גם טעויות מדידה.

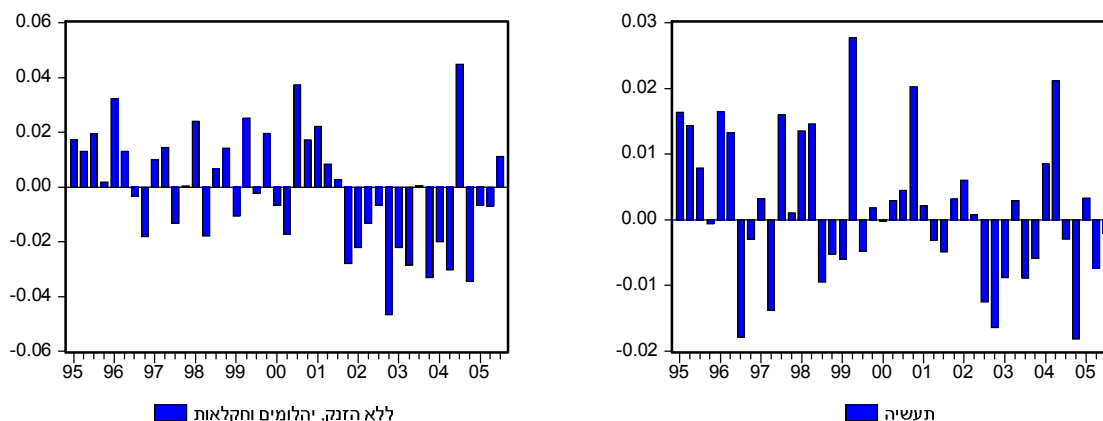
לוח 3: רכיבי ההשקעה במלאי 1995-2005III (נתונים רבעוניים, ביחס לתוצר העסקי)

מקסימום	מינימום	סטיית תקן	ממוצע	
0.0491	-0.0477	0.023	-0.0035	סך הכל, ללא חברות הזנק
0.0447	-0.0465	0.021	-0.0007	מלאי ללא חברות הזנק, יהלומים וחקלאות
0.0277	-0.0181	0.011	0.0016	מלאי בתעשייה

⁵ כל הגדלים במחירים שוטפים ביחס לתוצר.

⁶ רישום ההשקעה בחברות הזנק כשינוי במלאי ייחודי לישראל, ופותח על ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה עקב ההיקף הגדול יחסית של ההשקעה והמכירה של חברות הזנק. העיקרון המנחה רישום כזה הוא עיקרון ה"עבודה בתהליך" לפיו יש לרשום את הפעילות הכלכלית באופן רציף גם עבור מוצרים שזמן ייצורם ארוך.

דיאגרמה 2: ההשקעה במלאי (ביחס לתוצר העסקי)



בדיאגרמה 2 מוצגים השינויים במלאי בסך הכל (ללא יהלומים, הזנק וחקלאות) ובמלאי התעשיה ביחס לתוצר העסקי. ניתן לראות כי השינויים במלאי תנודתיים ובסדר גודל לא זניח.

ב. המלאי בתעשיה (על פי סקרי תעשיה)

ניתן ללמוד מתוך סקרי התעשיה הנערכים פעם בשנה, על התפתחות המלאי בתת-ענפי התעשיה השונים, כולל חלוקה למלאי חומרי גלם ומלאי מוצרים (בתהליך ומוגמרים) תוך התייחסות לתפוקה באותו ענף. מהנתונים עולה כי יש שונות מסויימת בשיעור המלאי הכולל ומלאי חומרי הגלם יחסית לתפוקה בין ענפי התעשיה השונים, אך היא אינה גדולה מאוד.

סך המלאי יחסית לתפוקה נע בין 9 אחוזים לכ-20 אחוזים. מלאי החומרים מהווה כשליש עד מחצית מסך המלאי והוא גבוה יחסית בענף המתכת והמכונות. בענף החשמל אלקטרוניקה והובלה שיעור מלאי המוצרים בתהליך גבוה במיוחד – יותר ממחצית המלאי, ואילו בענף הכימיה גומי ופלסטיק עיקר המלאי הוא של מוצרים מוגמרים.

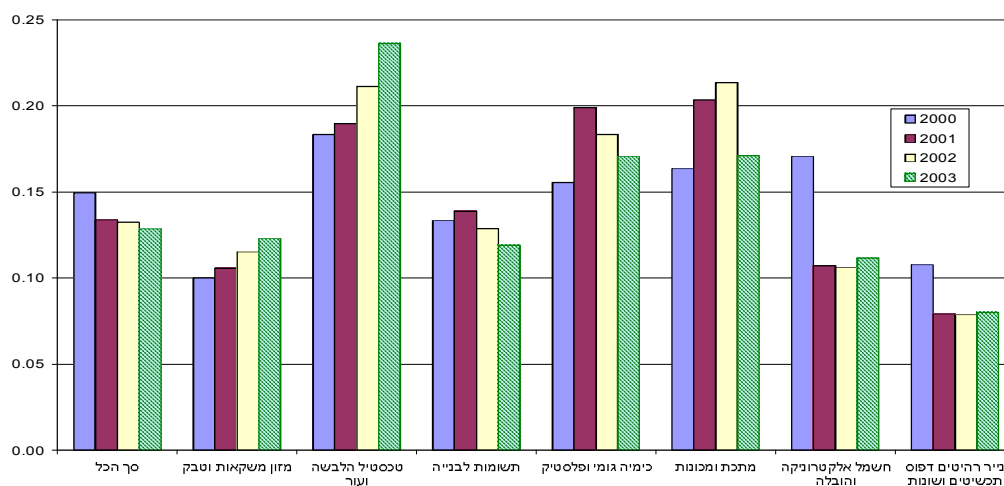
לוח 4: המלאי יחסית לתפוקה, על פי ענפי תעשיה 2000-2003

מלאי מוצרים מוגמרים	מלאי מוצרים בתהליך	מלאי חומרים	סך מלאי	משקל הענף בתפוקה	
שיעור מסך המלאי					
0.346	0.257	0.404	0.136	1	סך הכל
0.441	0.054	0.495	0.111	0.147	מזון משקאות וטבק
0.439	0.156	0.405	0.205	0.047	טכסטיל הלבשה ועור
0.415	0.131	0.446	0.130	0.054	תשומות לבניה
0.582	0.085	0.339	0.177	0.234	כימיה גומי ופלסטיק
0.271	0.202	0.532	0.188	0.136	מתכת ומכונות
0.129	0.573	0.323	0.124	0.301	חשמל אלקטרוניקה והובלה
0.349	0.116	0.558	0.086	0.082	נייר, רהיטים, דפוס, תכשיטים ושונות

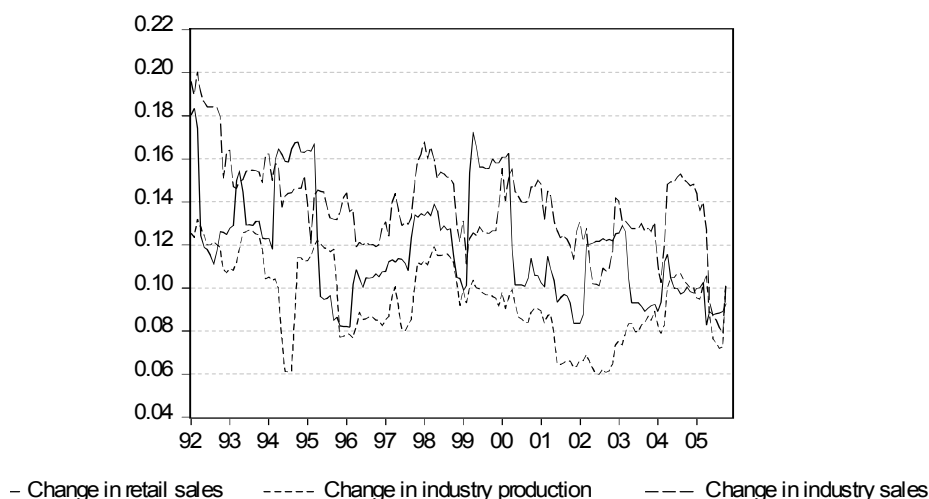
בסך הכל ירד יחס המלאי לתפוקה בענפי התעשייה בין השנים 2000 עד 2003, עם התמשכות המיתון. לעומת זאת, בענפי המזון משקאות וטבק ובענפי הטכסטיל הלבשה ועור ניכרת דוקא עליה של שיעור המלאי המשקפת עליה הן במלאי חומרי הגלם והן במלאי המוצרים באותם ענפים. יתכן כי עליה זו משקפת בעיקר גידול לא מתוכנן במלאי בתקופת המיתון. (דיאגרמה 3).

ממצא מרכזי עבור הנתונים בארה"ב, אשר מקשה על התאמת המודלים הבסיסיים לנתונים (ראו בהמשך) הוא הממצא כי שונות הייצור גדולה משונות המכירות – בניגוד לצפוי על פי התאוריות הבסיסיות למלאי. בדקנו את התנהגות הייצור והמכירות של ענף התעשייה באמצעות נתונים חודשיים של מדד הייצור התעשייתי ונתוני מדד הפידיון בתעשייה.⁷ חישבנו את סטיית התקן על פני 12 חודשים של שני המדדים. בחנו גם את הסדרה של המסחר הקמעונאי, הכוללת מוצרים מייצור מקומי ומיבוא.

דיאגרמה 3: יחס המלאי לתפוקה על פי ענפי תעשייה 2000-2003



דיאגרמה 4: סטיית התקן של השינוי במכירות ובייצור



⁷ במחירים שוטפים מחולק במדד מחירי התעשייה.

התוצאה היא שבשונה מהמקובל עבור ארה"ב, שונות המכירות של ענף התעשייה והשונות של השינויים בהיקף המסחר הקמעונאי גדולות בדרך כלל משונות הייצור. תוצאה זו נכונה גם עבור שונות הרמה וגם עבור שונות שיעורי השינוי החודשיים והיא דומה לאינדיקציה שהתקבלה בשימוש בנתוני החשבונאות הלאומית.

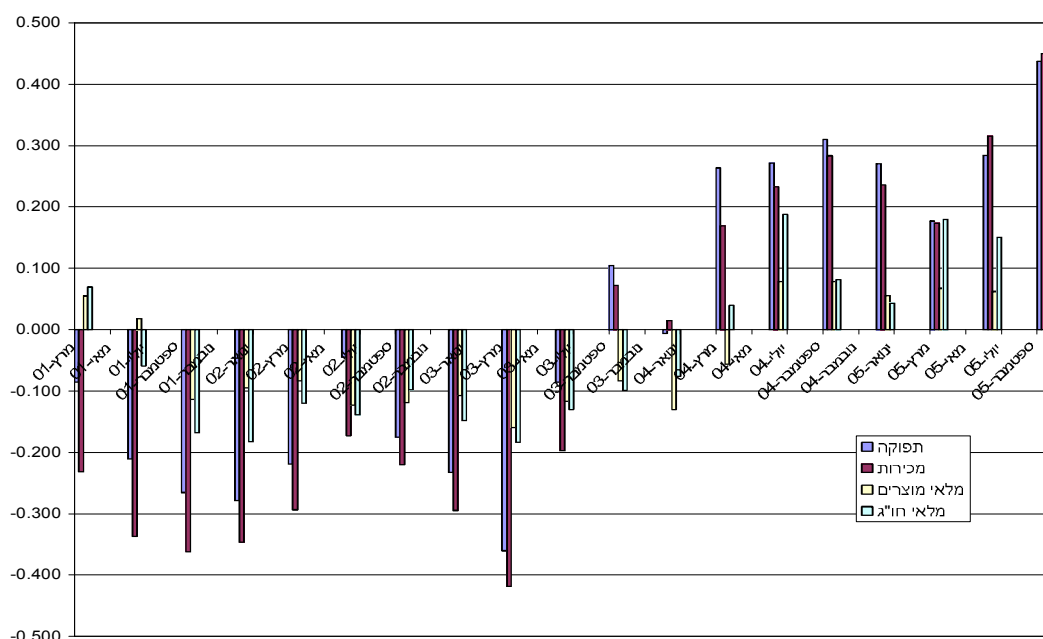
ג. סקר החברות

סקר החברות הנערך מידי רביע במחלקת המחקר של בנק ישראל סוקר כ-800 חברות מענפי המשק השונים. בכלל זאת, הסקר בוחן את ההתפתחויות בענף התעשייה באמצעות שאלון הנשלח לכ-400 חברות תעשייה.⁸ הסקר שואל שאלות המתייחסות למצב ברביע הסקר ובנוסף לכך שאלות לגבי הציפיות להיבטים שונים של הפעילות ברביע שלאחר מכן. התשובות לשאלות מתייחסות לשינוי (ולא לרמה) בכל אחד מהסעיפים והן איכותיות בלבד (ולא כמותיות). לכל שאלה ניתן להשיב האם יש עלייה משמעותית, עלייה, אי-שינוי ירידה מתונה או ירידה משמעותית. התשובות מתורגמות לקודים ונסכמות עבור הענף כולו כך שמתקבל בסופו של דבר מאזן נטו המסכם את כיוון השינוי בפעילות על פי השאלה הרלוונטית ברביע הנסקר או ברביע העוקב. סקר החברות אמנם מספק תשובות איכותיות, אולם יתרונו הוא בהיותו זמין בפיגור קטן מאוד ביחס לתקופת הבדיקה (הסקר מתפרסם כחודש לאחר תום הרביע אותו הוא סוקר) ומפורט. בדיקת המיתאם בין תוצאות הסקר לנתוני החשבונאות הלאומית מראה מיתאם של יותר מ-40 אחוזים בין השינוי במלאי על פי סקר החברות לבין השינוי במלאי ביחס לתוצר העיסקי על פי החשבונאות הלאומית. כלומר, נתוני הסקר בהחלט תואמים את התפתחות המלאי על פי נתוני החשבונאות הלאומית וניתן להסתמך עליהם כמקור חשוב להבנת התנהגות המלאי. (ראו גם מרום, 2003)

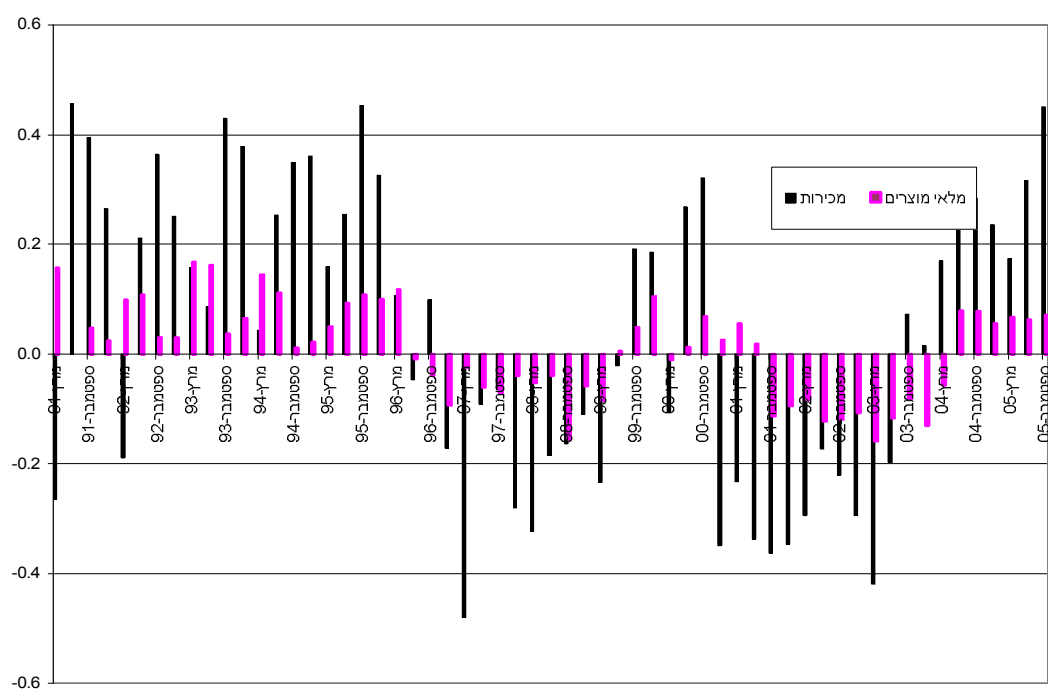
בדיאגרמה 5' שלהלן מוצגים תוואי התפתחותם של התפוקה, הפידיון, מלאי המוצרים ומלאי חומרי הגלם מ-2001 עד הרביע השלישי של 2005. המיתון בפעילות בין 2001 לראשית 2003 עולה בביור מכל הסדרות ובאופן הבולט ביותר מהערכים השליליים של השינוי בפידיון לאורך התקופה. מאמצע 2003 חל שינוי במגמת הפעילות כפי שהיא משתקפת בתפוקה ובפידיון ואילו המלאי המשיך להתכווץ. רק באמצע 2004 חל שינוי במגמת ההתפתחות של המלאי והוא גדל יחד עם התפוקה והפידיון. מהתנהגות זו עולה כי ההתאמה לירידה בפעילות בתחילת המיתון היתה מהירה יחסית ולא היתה עליה משמעותית בלתי מתוכננת במלאי. עם היציאה מהמיתון, בתחילת התהליך הגידול בפידיון לוה בירידה במלאים ורק בהמשך, כשהתבררה מידת ההתמדה של ההתאוששות הותאמה גם רמת המלאי כלפי מעלה יחד עם הגידול בפעילות.

⁸ ביאורים לסקר מופיעים בעמודים האחרונים של סקר החברות מדי רבעון.

דיאגרמה 5א : התפתחות התפוקה הפידיון והמלאי בחברות התעשייה, סקר החברות III 2001-2005



דיאגרמה 5ב' : התפתחות המכירות ומלאי המוצרים III 1991-2005

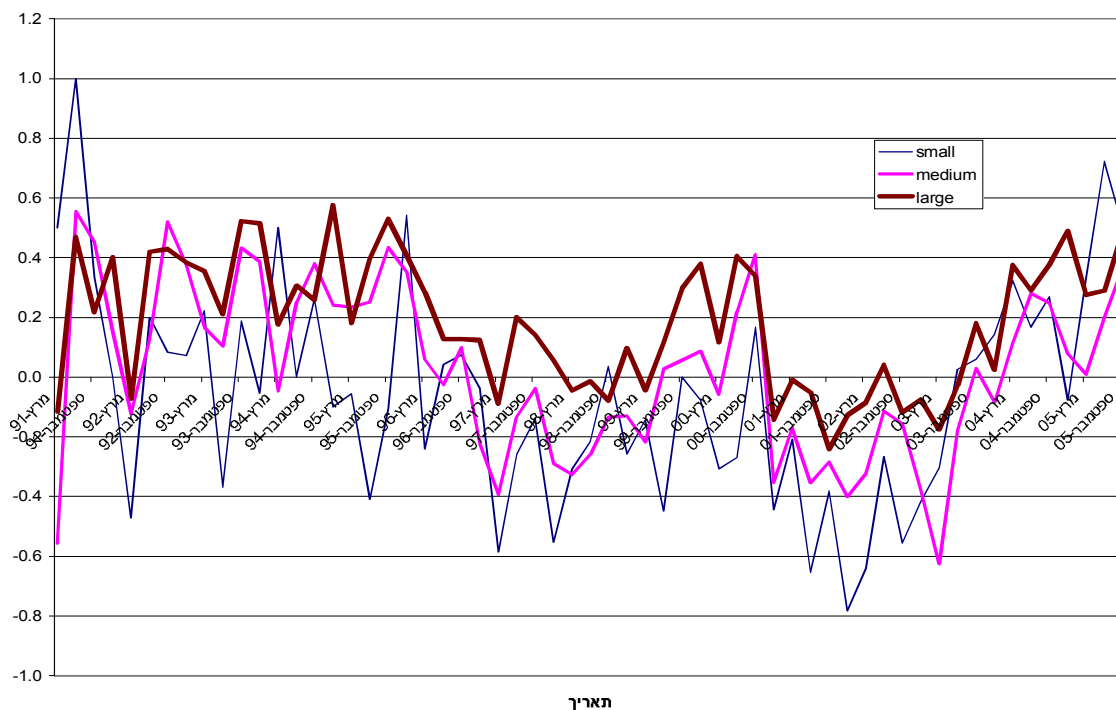


בדיאגרמה 5ב' מוצגים השינויים במכירות ובמלאי המוצרים על פי סקר החברות, החל מ-1991. התנהגות המכירות לאורך השנים תואמת במידה רבה מאוד את מחזורי העסקים כפי שהוצגו בלוח 2, תוך מעבר מהתרחבות משמעותית במכירות בזמן גאות לכיווץ בזמן שפל. השינוי במלאי המוצרים מתואם חיובית עם המכירות, אם כי בתנודות קטנות יותר, ומתאים עצמו במהירות לשינויים במחזור העסקים.

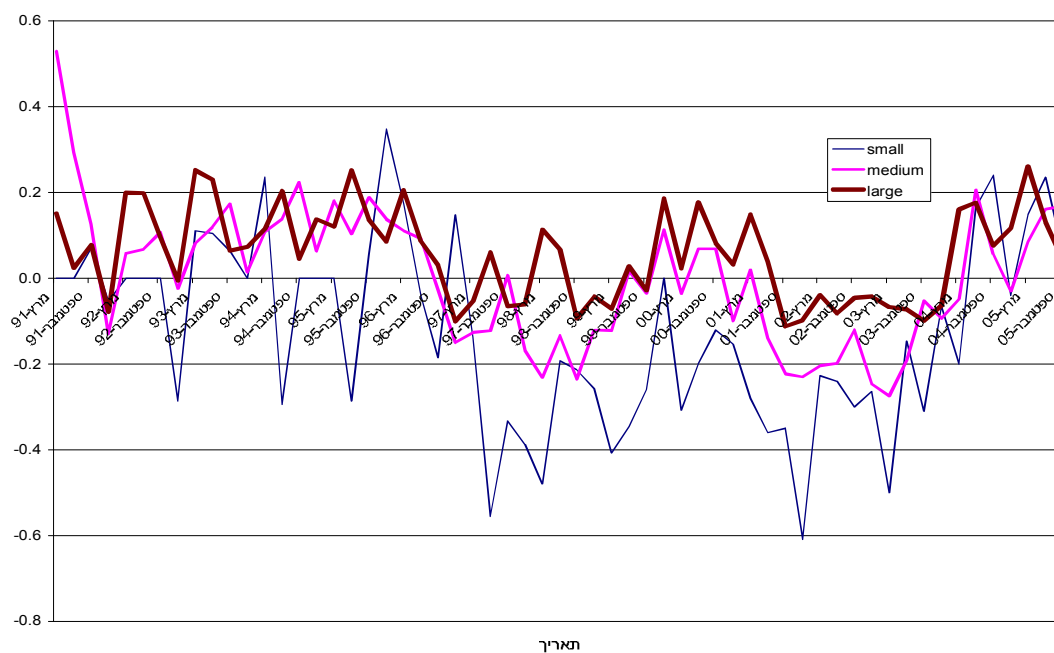
על פי תוצאות סקר החברות נראה כי השינויים בייצור תנודתיים פחות מהשינויים במכירות. סטיית התקן, במשך כל התקופה, 1991-2005 של השינויים (האיכותיים) במכירות גדולה במעט מזו המתקבלת עבור השינויים בייצור. גם סטיית התקן הנעה של השינויים בייצור, עבור 8 רביעים כל פעם, גבוהה יותר לאורך כל התקופה מאשר זו של המכירות. תוצאה זו תואמת את התנודתיות שהתקבלה מהמקורות האחרים שהצגנו קודם לכן וסותרת, כפי שכבר הוזכר, את ההתנהגות המדווחת עבור ארה"ב.

ניתן לבחון את התפתחות הפעילות של חברות התעשייה גם על פי גודלן. החברות מסווגות לקטנות, בינוניות וגדולות על פי מספר המועסקים בהן (כפי שנבדק ב-1989. פירמות קטנות הן עד 19 מועסקים, בינוניות עד 99 וגדולות מעל 100 עובדים). מדיאגרמות 6 עד 8 עולה כי הפירמות הקטנות התאימו כלפי מטה במידה הרבה ביותר את התפוקה שלהן ואת המלאי - חומרי הגלם ומוצרים סופיים. החברות הגדולות הקטינו רק במעט הן את התפוקה והן את המלאי. ביציאה מהמיתון יש שונות קטנה יותר בהתנהגות הפירמות על פי גודלן. החברות הקטנות, הבינוניות והגדולות מגדילות תפוקה יחד עם גידול במלאי חומרי הגלם והמוצרים הסופיים במידה די דומה. התנהגות זו בולטת בעיקר בתקופה האחרונה, מראשית 2004 והיא יכולה לרמוז על כך שבזמנים "קשים" יותר – בתקופת מיתון, החברות הקטנות מושפעות יותר מהצמצום בביקוש ואו ממגבלות הנובעות מצד ההצע, כמו מגבלות מימון המחייבות את צמצום המלאי. לעומת זאת, בשלב היציאה מהמיתון, הגידול בפעילות ועימו השתחררות המגבלות מאפשרות גם לחברות הקטנות להגדיל את הפעילות ואת המלאי.

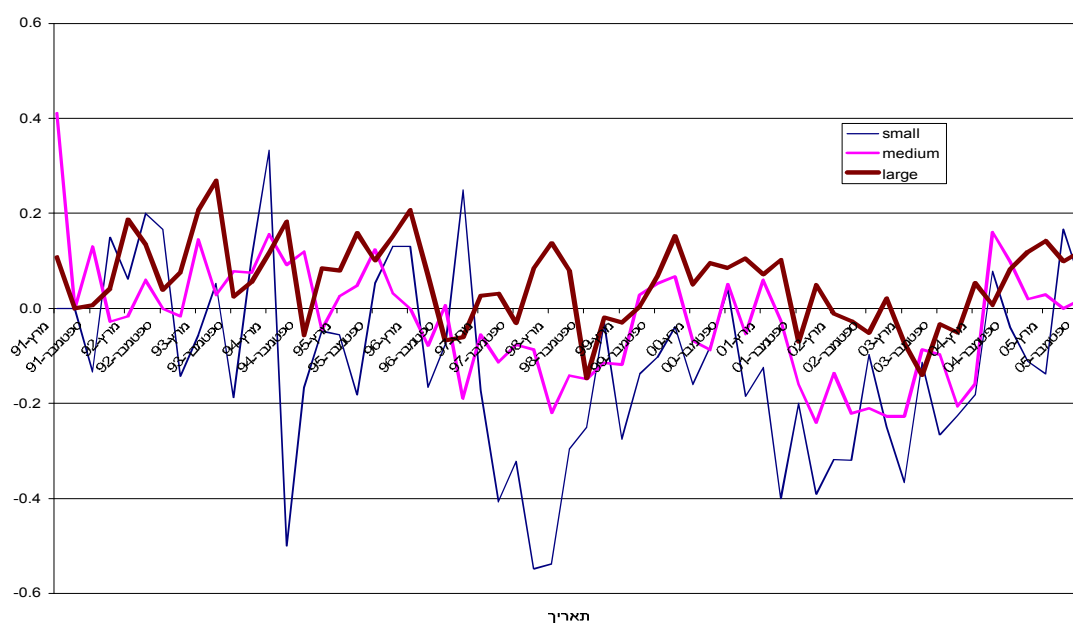
דיאגרמה 6: השינוי בתפוקה, על-פי גודל, 1991-2005



דיאגרמה 7: השינוי בהשקעה במלאי חומרי הגלם, על פי גודל, 1991-2005



דיאגרמה 8: השינוי בהשקעה במלאי מוצרים, על פי גודל, 1991-2005



2. תאוריות של השקעה במלאי

א. מודל "החלקת הייצור – מלאי בולם זעזועים": המודל הבסיסי המקובל ביותר לתיאור התנהגות ההשקעה במלאי הוא מודל "החלקת הייצור – מלאי בולם זעזועים" (production smoothing – buffer stock). Blinder (1981) מזכיר שהבסיס לעבודה אמפירית על פי מודל זה הונח כבר ב-1961 על ידי Michael Lovell. הרעיון הכללי הוא שהמכירות תנודתיות על פני זמן (גם אם אין בהן כלל אי-ודאות) ובהוצאות

הייצור יש עלות שולית עולה. כדי למזער את ההוצאות במצב כזה כדאי להחליק את הייצור כך שהעלות השולית תהיה קבועה בכל עת. הפער בין הכמות המיוצרת והכמות הנמכרת בכל תקופה יתבטא בשינויים במלאי. שיקול זה הוא "החלקת ייצור". מעבר להיותן של המכירות תנודתיות, הן יכולות להיות גם לא ודאיות, כלומר בעלות מרכיב מקרי. כדי להמנע ממחסור בלתי צפוי כאשר יש זעזוע חיובי לביקוש פירמות יחזיקו מלאי שמטרתו להיות "בולם זעזועים". גישה זו מניחה שהזעזועים הם בעיקר מצד הביקוש ואילו בצד ההצע, למשל במחירי חומרי הגלם, הזעזועים הם קטנים יחסית. (Blinder (1981) מציג משוואה פשוטה לתהליך התאמת המלאי בהתאם לתאוריה זו.

$$N_{t+1} - N_t = \lambda(N_t^* - N_t) - \beta(X_t - X_t^e) + \varepsilon_t$$

כאשר N_t הוא המלאי בתקופה t , N_t^* הוא המלאי הרצוי, X_t ו- X_t^e הם המכירות בפועל והמכירות הצפויות ו- ε_t הוא גורם מקרי. על פי ניסוח זה, השינוי במלאי בין שתי תקופות כולל שני רכיבים: הראשון מתאר את השפעת הפער בין המלאי הרצוי והמלאי בפועל והוא רכיב "החלקת הייצור" ואילו השני המייצג את הפער בין המכירות הצפויות למכירות בפועל, כלומר את המכירות שלא היו צפויות, והוא הרכיב של "בולם הזעזועים". ממודל זה נובע שיש לצפות שהשונויות של הייצור תהיה קטנה יותר מהשונויות במכירות ושהמתאם בין השקעה במלאי וייצור יהיה על פני זמן שלילי. Blinder מציין שכאשר מייצגים את המלאי הרצוי כפונקציה לינארית של המכירות בפועל, של המכירות הצפויות או של משתנה אחר הקשור אליהן, מקבלים בבדיקות אמפיריות (לארה"ב) ערך קרוב לאפס עבור המקדם ל- β ומקדם קטן יחסית ל- λ שמשמעותו משך התאמה מאוד ארוך ובלתי סביר של המלאי. בנוסף, בולט מאוד בנתוני ארה"ב שהתנודות בייצור דווקא גדולות יותר מהתנודות במכירות – עדות שאינה מתיישבת עם הגישה הבסיסית של החלקת הייצור. ניסיון מסוים לפתור חוסר התאמה אמפירית זו הוא על ידי הוספת ההנחה שגם למחסור במלאי יש עלות. הנחה כזו תיצור מיתאם חיובי בין השקעה במלאי ומכירות ושונות גדולה יותר של הייצור לעומת המכירות.

(Fitzgerald (1997) מציג מספר ניסיונות לשינוי ושיפור של המודל הבסיסי כדי שהתאמתו לנתונים תהיה טובה יותר. פתרון אחד הוא הוספתם של זעזועים לעלויות הייצור (למשל Blanchard 1983). כתוצאה מתוספת זו מתקבל ששונויות הייצור גדולה משונות המכירה. ניסיון אחר הוא להוסיף הנחה כי סטיה מיחס נתון של מלאי למכירות כרוכה בעלות. (Kahn, 1987). הנחה אחרת היא כי עלויות הייצור הן מאופיינות בעלות שולית פוחתת דווקא (ולא עולה), לפחות בחלק מטווח הכמויות. (Ramey, 1991).

ב. מודל ה-(S,s): מודל מקובל אחר, המוצג אצל Blinder (1981), Blinder and Maccini (1991) ואצל רבים אחרים הוא מודל ה-(S,s). מודל זה מתאים יותר לניתוח התנהגות מלאי חומרי גלם (ולא מלאי מוצרים מוגמרים). הגישה הזו מבוססת על כך שיש עלות קבועה להתאמת המלאי (של חומרי גלם, למשל) – למשל עלות ההובלה, מעבר למחיר המשולם עבור יחידת מלאי שהוזמנה. לכן, יש משמעות לתכנון אופטימלי של

המלאי ושל תדירות התאמתו. הרעיון הבסיסי הוא שפירמה תחדש את המלאי שלה עד לרמה S כאשר הוא יגיע לרמת מינימום של s . תחת טווח רחב של הנחות, ההתנהגות כזו היא ההתנהגות האופטימלית, אולם הכרחי להניח שמבנה ההוצאות על המלאי הוא עלות שולית קבועה בתוספת עלות קבועה, שהמחירים והכמויות שמוכרת הפירמה יהיו אקסוגניים ושהמקדמים הקשורים להתנהגות הפירמה יהיו קבועים על פני זמן. צריך להניח שהמכירות של החברה על פני זמן סטטציונריות וללא מיתאם סדרתי – דבר שאינו בהכרח סביר. בעיה מרכזית המוזכרת במאמרים אלו היא הקושי בניתוח מצרפי של מדיניות זו. המעבר בין ההתנהגות האופטימלית של פירמה בודדת לתיאור ההתנהגות האופטימלית של הענף כולו, למשל, אינו טריויאלי ולכן מנע ועיכב שימושים אמפיריים של תאוריה זו.

ג. הרחבה למשתנים פיננסיים

הרחבה משמעותית של מודל "החלקת הייצור – מלאי בולם זעזועים" היא התייחסות לתפקידן של המגבלות הפיננסיות, בפרט בתקופות של מיתון הנובע ממדיניות מוניטרית מרסנת. בהנחה ששווקי ההון אינם מושלמים, קושי במימון פעילות הפירמה באמצעות גורמים חיצוניים מגדיל את חשיבותו של המימון הפנימי. כיון שקל יחסית לשנות את ההשקעה במלאי ניתן לצפות שהפירמה תגיב במידה רבה יותר ובמהירות גדולה יותר לשינויים ביכולת המימון, בהשקעה במלאי יחסית לשינויים שהיינו מצפים לראות בהשקעה בנכסים קבועים. לכן, גם היינו מצפים שאצל פירמות שיש להן יותר קשיי מימון או גישה מוגבלת לשוק ההון נראה שינויים גדולים יותר במלאי במשך מחזור העסקים. (Brown and Haegler (2004) מראים במודל תאורטי שתוספת של מגבלות מימון למודל יכולה לייצר תנודתיות גדולה יותר בייצור מאשר במכירות.

ישנם כמה מאמרים מרכזיים הדנים בחלקן של המגבלות הפיננסיות בהסבר התפתחות המלאי. מאמר של (Kashyap, Lamont and Stein (1994), ללא מודל תאורטי מפורש, בוחן נתוני מיקרו עבור ארה"ב בתקופות שונות של מחזורי עסקים. הם מוצאים כי בתקופות של ריסון מוניטרי ההשקעה במלאי של פירמות שאין להן גישה לשוק ההון מוגבלת על ידי הנזילות העומדת לרשותן. בהתאם לכך הם מוצאים כי פירמות שהן יותר תלויות בנקים מצמצמות יותר את המלאי בתקופות של מיתון. התוצאות שהם מקבלים נותרות עמידות בניסוחים שונים ועבור תתי מדגם שונים שהם בוחנים. בניגוד למאמר לעיל, (Choi and Kim (2001 מוצאים שאמנם ההשקעה במלאי מושפעת ממגבלות נזילות בתקופה הנחקרת 1975-1997, אולם מידת ההשפעה פחותה או לא קיימת דווקא בתקופות של מיתון. הם מסבירים זאת בכך שפירמות נוטות להגדיל את הנכסים הנזילים שלהן בתקופות הקודמות למיתון. הם גם מוצאים שהרגישות של השקעה במלאי לנזילות אינה תלויה בדירוג האג"ח של הפירמה, כלומר ביכולת שלה לגשת לשוק ההון. עוד הם מוצאים כי ההשקעה במלאי קטנה כאשר יש זעזועים חיוביים לעלויות הייצור או כשהריבית עולה, כפי שצפוי במסגרת מודלים של החלקת ייצור. מאמר מרכזי נוסף בתחום הוא של (Carpenter, Fazzari and Petersen (1994) הבודקים האם לתנודות במימון יש קשר לשינוי במלאי. גם כאן המחברים אינם מציגים מודל תאורטי מסודר, אלא רק

ספסיפיקציה אמפירית של משוואת מלאי, הכוללת בנוסף לרכיבים המשקפים את התאוריה הבסיסית של החלקת מלאי גם משתנים פיננסיים. הם מוצאים, עבור נתונים רבעוניים לשנות ה-80 בארה"ב שיש קשר בין קיומו של מימון פנימי (תזרים מזומנים) לבין השינוי במלאי, וכי ההשפעה של משתנה זה גדולה יותר בפירמות קטנות. מאמר מאוחר יותר של אותם מחברים, (Carpenter, Fazzari and Petersen (1998) בוחן באמצעות נתונים רבעוניים לפירמות תעשייתיות בענפים של מוצרים בני-קיימא ובענפים אחרים את השפעתם של אינדיקטורים שונים למשתנים פיננסיים. הם מוצאים שתוספת מלאי המזומנים לניסוח הבסיסי של משוואת ההשקעה במלאי מספקת את ההסבר הטוב ביותר מבין האינדיקטורים האחרים שהם בוחנים להשקעה במלאי⁹. הם מפרשים את התוצאות שלהן כתומכות בכך שלמגבלות פיננסיות חלק חשוב במנגנון התמסורת ולכן יש להן חלק בהסבר מחזורי העסקים.

Gertler and Gilchrist (1994) בוחנים את התגובה של פירמות תעשייתיות גדולות וקטנות למדיניות מוניטרית. הם מוצאים, כמו אחרים, שלפירמות קטנות יש חלק יותר מפרופורציוני בצמצום הייצור ובירידה במלאי בתקופות של מיתון בפעילות בתגובה למדיניות מוניטרית מרסנת. באמצעות נתונים מצרפיים הם מראים כי בממוצע פירמות קטנות תורמות יותר מחלקן בתוצר בהסבר הירידה במלאי וכי תגובתן תלויה במצב מחזור העסקים: בגאות אין הבדל בתגובתן של פירמות קטנות וגדולות ואילו בתקופות של צמיחה איטית פירמות קטנות מראות ירידה גדולה יותר במלאי. כמו אחרים, הם מוסיפים למשוואה הבסיסית של השינוי במלאי הכוללת התייחסות למכירות צפויות ולרמת המלאי והשינויים בו, משתנים פיננסיים ומוצאים כי המשתנה המתאר את מצבה הפיננסי של הפירמה מובהק ומשמעותי כמותית אצל הפירמות הקטנות ואינו מובהק אצל הפירמות הגדולות.

גם Guariglia (1999), הבוחנת נתונים של פירמות ציבוריות בבריטניה לשנים 1968-1991 מוצאת כי מדיניות מוניטרית מצמצמת משפיעה בעיקר על פירמות שיש להן מגבלות מימון וכי הרגישות שלהן גדולה יותר בתקופות מיתון. (Bo, Kuper, Lensink and Sterken (2002 מוצאים עבור פירמות הולנדיות שחוסר שכלול בשוק ההון תורם להסבר התנהגות המלאי. (Cunningham (2004 מוצאת עבור קנדה שלמגבלות מימון יש השפעה על התנהגות מלאי הפירמות.

הטענה המשותפת העולה ממאמרים אלו היא כי כאשר קיימת מגבלת נזילות ההשקעה במלאי תהיה אחד הערוצים דרכם תתאים הפירמה את פעילותה. מגבלה כזו צפויה להמצא בעיקר בפירמות קטנות, שהן בדרך כלל אלו שגישתן לשוק ההון מוגבלת יותר ולכן הן תלויות יותר באשראי בנקאי. תיאור זה מתיישב עם הגישה של "ערוץ האשראי", על פיה מדיניות מוניטרית משפיעה דרך מאזן הבנקים וצמצום היצע האשראי שלהם. (ראו Bernanke and Blinder, 1988 למודל תאורטי ו-Kashyap, Stein and Wilcox, 1993

⁹ מלאי מזומנים, "יחס הכיסוי" – היחס בין ההכנסות לפני ריבית ולפני מס לבין סך תשלומי הריבית.

לבחינה אמפירית של הגישה הזו). על פי גישה זו נצפה לראות צמצום בחלקו של האשראי הבנקאי מתוך סך האשראי ולכן השפעה שונה על פירמות שנגישותן לשוק האשראי החוץ-בנקאי שונה.

כל המאמרים מקדישים חלק נכבד מהדיון לשאלת הזיהוי של מידת ההגבלה שקיימת על פירמות בבחירת אופי וכמות המימון החיצוני. נעשה שימוש באינדיקטורים שונים להיקף המימון הפנימי העומד לרשות הפירמה. ככל שזה גדול יותר, הצורך שלה במימון חיצוני קטן יותר ולכן יש לצפות שתגובתה באמצעות שינוי ההשקעה במלאי לשינויים ביכולת המימון החיצוני (בעקבות מדיניות מוניטרית) תהיה קטנה יותר. בין המשתנים שנעשה בהם שימוש ניתן למצוא את הנכסים הנזילים (מזומן+אג"ח סחירות) ביחס לסך הנכסים, סך ההכנסות ביחס לתשלומי הריבית, תזרים המזומנים ביחס לתשלומי הריבית, את היחס בין החוב הקצר למכירות, או סך המינוף – יחס החוב לסך הנכסים או יחס החוב פחות נכסים נזילים לנכסים ללא נכסים נזילים. אולם השפעתם של משתני הנזילות על התגובה בהשקעה במלאי עשויה להיות שונה על פי יכולה של הפירמה לגייס מימון חיצוני. אינדיקטור פשוט ומקובל לכך הוא גודלה של הפירמה. לפירמות גדולות יותר קל יותר לגייס מימון בשווקים ולכן מניחים שמגבלות המימון שלהן קטנות יותר. משתנה אחר הוא משתנה דמי המקבל ערך 1 אם לפירמה יש דירוג של S&P נאצל (Kashyap, Lamont and Stein (1994) ואצל (Carpenter, Fazzari and Petersen (1994) ובכך מעיד על אפשרות לגיוס הון בשווקים.

בר, בלס ויושע (2001) בוחנים את ההשפעה של מדיניות מונטרית על החלטות ההשקעה של פירמות, ובפרט בוחנים האם השפעה זו שונה בין פירמות מייצאות לשאינן כאלה. הם בוחנים את השאלה לגבי השקעה בנכסים קבועים וגם השקעה במלאי עבור פירמות תעשייתיות הנסחרות בבורסה בתל-אביב לשנים 1991-1998. מהניתוח שלהם עולה כי ההשקעה במלאי תלויה במדיניות המוניטרית אך פירמות שיש להן גישה לשווקים בחו"ל, רגישות פחות למדיניות המוניטרית המקומית. השפעת הנזילות על החלטות ההשקעה במלאי של הפירמה אינה מובהקת ואינה עמידה על פני הניסוחים השונים.

3. התאמת המודל לנתוני סקר החברות

בדומה ל-Blinder (1981) ולעוקבים אחריו, המשוואה הבסיסית לתיאור התפתחות המלאי שכבר הוצגה לעיל היא:

$$(1) \quad N_{t+1} - N_t = \lambda(N_t^* - N_t) - \beta(X_t - E_{t-1}X_t) + \varepsilon_t$$

כאשר N_t הוא המלאי בראשית תקופה t , N_t^* הוא המלאי הרצוי בראשית התקופה, X_t ו- $E_{t-1}X_t$ הם המכירות בפועל והמכירות הצפויות לתקופה t , ו- ε_t הוא גורם מקרי. תיאור זה יכול להתאים הן להתנהגות מלאי חומרי גלם והן להתנהגות מלאי מוצרים סופיים. שני סוגי המלאי מושפעים באותו כיוון מכמות המכירות הצפויה והבלתי צפויה.

אנו מניחים שהמלאי הרצוי לראשית התקופה הוא פונקציה של הציפיות על בסיס המידע של התקופה הקודמת לגבי המכירות שיהיו בתקופה הנוכחית t . כלומר,

$$(2) \quad N_t^* = \gamma_0 + \gamma_1 E_{t-1} X_t + \omega_t$$

לכן, אם נציב את (2) ב-(1) נקבל את הקשר :

$$(3) \quad N_{t+1} - N_t = \lambda(\gamma_0 + \gamma_1 E_{t-1} X_t + \omega_t - N_t) - \beta(X_t - E_{t-1} X_t) + \varepsilon_t$$

על פי התאוריות החדשות של מלאי שסקרנו לעיל, יש מקום להוסיף משתנים פיננסיים, F , הצפויים להשפיע על ההחלטה לגבי ההשקעה הרצויה במלאי. בתוספת זו ולאחר כתיבה מחדש של המשוואה לעיל נקבל:

$$(4) \quad \Delta N_{t+1} = \lambda\gamma_0 + (\lambda\gamma_1 + \beta)E_{t-1} X_t - \lambda N_t - \beta X_t + \phi F_t + (\lambda\omega_t + \varepsilon_t)$$

השינוי במלאי בתקופה הנוכחית (בין ראשיתה לסופה) תלוי בציפיות שהיו בתקופה הקודמת לגבי המכירות בתקופה הנוכחית, ברמת המלאי בפועל בראשית התקופה, בהיקף המכירות בפועל במשך התקופה ובמשתנים הפיננסיים. אחד היתרונות של סקר החברות הוא שיש בו מידע ישיר על הציפיות למכירות ברביע הבא באמצעות שאלה ישירה על ההזמנות לרביע הבא. לכן הביטוי $E_{t-1} X_t$ הוא גודל שניתן לצפות בו ואין צורך לאמוד אותו כפי שנעשה בכל המאמרים בתחום. בנוסף, כלולה בסקר החל מראשית 2002 שאלה ישירה לגבי קשיי המימון של הפירמה.

כפי שתארנו בסעיף הקודם, בסקר החברות יש רק מידע איכותי לגבי השינוי במשתנים שונים. לכן, אין ברשותנו נתונים לגבי רמת המלאי, היקף המכירות וההזמנות ברביע מסוים אלא רק מידע לגבי השינוי שחל בהם לעומת הרביע הקודם. נזכיר שינוי ברמת המלאי נובע מזרם מכירות, אולם בסקר יש מידע לגבי שינוי ברמת המלאי יחד עם שינוי בזרם המכירות. לכן לא ניתן להשתמש ישירות במידע הקיים בכל סקר, אלא יש צורך לעבור לאמידה של ההפרש בין שתי תקופות עוקבות של משוואה (4)¹⁰:

$$(5) \quad (\Delta N_{t+1} - \Delta N_t) = (\lambda\gamma_1 + \beta)(E_{t-1} X_t - E_{t-2} X_{t-1}) - \lambda \Delta N_t - \beta \Delta X_t + \phi \Delta F_t + (\lambda\omega_t + \varepsilon_t - \lambda\omega_{t-1} - \varepsilon_{t-1})$$

במונחים של הנתונים המופיעים בסקר החברות המשוואה היא :

ההפרש בשינוי במלאי בין שני רבעונים	$= (\lambda\gamma_1 + \beta)$	(השינוי בהזמנות ברביע הקודם)	$-\lambda$	(השינוי במלאי ברביע הקודם)	$-\beta$	(השינוי במכירות ברביע הנוכחי)	$+\phi$	(השינוי בתנאים הפיננסיים ברביע הנוכחי)	$+(\lambda\omega_t + \varepsilon_t - \lambda\omega_{t-1} - \varepsilon_{t-1})$
---	-------------------------------	---------------------------------------	------------	-------------------------------------	----------	--	---------	--	--

כיון שאנו אומדים את המשוואה עבור נתוני פאנל – כלומר נתונים עבור חברות שונות לאורך זמן, יש לרשום שוב את המשוואה לאמידה בהתאם. נרשום שוב את (5) עבור פירמה j מענף i בזמן t :

$$(5) \quad (\Delta N_{j,t+1} - \Delta N_{j,t}) = (\lambda\gamma_1 + \beta)(E_{t-1} X_{j,t} - E_{t-2} X_{j,t-1}) - \lambda \Delta N_{j,t} - \beta \Delta X_{j,t} + \phi \Delta F_{j,t} + \theta_i + \theta_t + (\lambda\omega_t + \varepsilon_t - \lambda\omega_{t-1} - \varepsilon_{t-1})_j$$

¹⁰ מעבר לאמידת הפרשים יוצר מיתאם סדרתי בסטיות המשוואה. בשלב זה, בעיה זו לא טופלה.

θ_i מייצג את השפעת הענף אליו משתייכת הפירמה ו- θ_i את השפעת הזמן¹¹. אנו מתייחסים לשייכותה של תצפית לפירמה מסויימת על ידי כך שאנו מאפשרים תלות בין הסטיות השייכות לתצפיות של הפירמה.

4. הנתונים

אנו מתמקדים בבדיקת ההתנהגות של המלאי בענף התעשייה¹². אנו בוחנים את תוצאות הסקר הרבעוני החל מהרביע הראשון של 1991 ועד הרביע השלישי של 2005, סך הכל 59 רביעים. נתונים לגבי המגבלה הפיננסית של פירמות קיימים רק מראשית 2002, מאז נוסחה מחדש השאלה בענין זה. לפני תאריך זה השאלה לגבי המגבלות הפיננסיות נוסחה באופן שונה המגלם בתוכו פחות אינפורמציה¹³. לכן, בדיקת הגורמים המשפיעים על המגבלות הפיננסיות תעשה רק עבור החלק המאוחר של התקופה. הנתונים הגולמיים כוללים מידע עבור 300 עד 400 פירמות לכל רביע, אולם כיון שלא כל הפירמות סיפקו תשובות לגבי כל השאלות הרלוונטיות, המדגם בפועל הוא כ-260 תצפיות בממוצע לרביע – סך הכל כ-21 אלף תצפיות בפאנל לא מאוזן.

לוח 5א': מאפיינים שונים של חברות התעשייה, על פי גודל, 1991 עד III 2005 (ממוצעים)

גדולה	בינונית	קטנה	סך הכל	
1.85	1.65	1.74	1.76	רמה טכנולוגית (1 נמוכה עד 3 גבוהה)
0.39	0.10	0.12	0.25	האם החברה ציבורית (0 או 1)
0.77	0.49	0.31	0.62	האם החברה מייצאת (0 או 1)
11040	8538	1460	21038	מספר תצפיות

התשובות לכל אחת מהשאלות, לגבי השינוי שחל ברביע הנוכחי, או הצפוי ברביע הבא מיצגות על ידי ערכים הנעים בין (2-) שמשמעו ירידה גדולה, ל-2 שמשמעו עלייה גדולה. 0 מייצג אי-שינוי. התשובות לשאלה לגבי מגבלות המימון קודדו מ-1 שמשמעו אין מגבלה עד 5 – מגבלה חמורה. מאפייני הפירמה העומדים לרשותנו הם ההשתייכות הענפית¹⁴, גודל הפירמה (1=קטן, 2=בינוני, 3=גדול) ורמה טכנולוגית (1=מסורתית, 2=מעורב, 3=מתקדם). ניתן להסיק לגבי היותה של הפירמה יצואנית, אם ענתה על השאלות המתאייחות ליצוא. כמו כן, יש לנו מידע חיצוני לסקר לגבי היותה של הפירמה פירמה ציבורית הנסחרת בתל-אביב או בבורסה בחו"ל.

¹¹ בשל גודל המדגם ומגבלת מקום לא נכלל משתנה דמי למכפלה של הענף בתקופה, כלומר להשפעה שונה של הזמן על כל אחד מהענפים.

¹² בשלב מאוחר יותר ניתן לנתח באמצעות סקר החברות גם את התנהגותו של המלאי בענף המסחר.

¹³ השאלה לגבי המגבלות לפני 2002 היתה איזה מגבלה היא החמורה ביותר ולא שאלה ישירה לגבי חומרת מגבלת המימון כשלעצמה.

¹⁴ הענפים הם: מכרות ומחצבים, מזון ומשקאות, הלבשה עור וטכסטיל, עץ נייר ודפוס, גומי פלסטיק כימיקלים ונפט, מתכת ומכונות, אלקטרוניקה וכלי הובלה. לא כללנו את ענף ה"אחר" וענף היהלומים.

לוח ב'5: מאפיינים שונים של חברות התעשייה, על פי מחזורי העסקים, 1991 עד III 2005

04.1-05.3	00.4-03.4	99.3-00.3	96.2-99.2	91.1-96.1	
0.289	-0.167	0.214	-0.053	0.283	השינוי בתפוקה *
0.077	-0.303	0.033	-0.243	0.094	השינוי בהזמנות *
0.116	-0.104	0.049	-0.065	0.112	השינוי במלאי חומרי גלם *
0.054	-0.076	0.044	-0.055	0.161	השינוי במלאי המוצרים *
1.792	2.079				מגבלות מימון **

* מקבל ערכים מ-2 עד 2 ** נתונים החל מ-2002, מקבל ערכים בין 1 ל-5. # הטורים באפור מציינים תקופות מיתון.

התקופה שאנו אומדים כוללת שתי תקופות של מיתון ו-3 תקופות גיאיות, כפי שכבר תואר קודם לכן. האינדיקטורים המתקבלים מהתשובות לסקר החברות לגבי הפעילות הכלכלית תואמים את החלוקה לגאות ושפל על פי המדד המשולב. (ראו פרק 1). ניתן לראות באופן ברור את השוני בין תקופות מיתון ואחרות בנתוני השינוי בתפוקה, הגבוהים יחסית בתקופות גאות ובנתוני השינוי בהזמנות שבהם בולטים הערכים השליליים במיתון. התנודות במלאי חומרי הגלם והמוצרים הסופיים קטנות יותר לאורך מחזור העסקים אך הן ברורות גם כן. ניכרת גם ההקלה במגבלות המימון במעבר מתקופות מיתון לתקופות של גאות.

5. האמידה

א. שיטת האמידה

המידע המתקבל מסקר החברות הוא מידע איכותי. כפי שהוסבר לעיל, הפירמות עונות לגבי השינוי בתחומים שונים של פעילותן ולגבי מידת המגבלות על הפעילות באופן איכותי. המידע לגבי המשתנה אותו אנו רוצים להסביר – השינוי במלאי (חומרי גלם ומוצרים) הוא איכותי ב-5 קטגוריות המשקפות ירידה משמעותית, ירידה, אי-שינוי, עליה ועלייה משמעותית. גם המשתנים המסבירים שלרשותנו, המתקבלים מהסקר הם בעלי אופי איכותי. כיון שיש יותר משני ערכים אפשריים למשתנה התלוי- השינוי במלאי, לא ניתן להשתמש ב-ordered probit רגיל, אלא יש צורך באמידה המאפשרת ריבוי ערכים איכותיים. גישה זו נקראת ordered probit והיא בעצם אומדת באמצעות ניראות מקסימלית, תחת הנחה של התפלגות נורמלית את ההסתברות לקבל כל אחת מהקטגוריות של המשתנה התלוי על סמך המשתנים המסבירים.

באמידה אנו מתחשבים בכך שתתכן תלות בין תצפיות השייכות לאותה פירמה. תיקון זה משפיע על סטיות התקן של המקדמים אך לא על ערכיהם. כדי לנכות מהאמידה את הזעזועים הייחודיים לכל ענף נכללים באמידה משתני דמי לענפים. משתנים מקרו כלכליים, ובפרט הריבית הריאלית של בנק ישראל, מתארים את ההשפעות המקרו כלכליות התלויות בזמן, המשותפות לכל הפירמות.

מגבלת המימון היא אחד המשתנים המועמדים להכלל במשוואה להסבר ההשקעה במלאי. אולם, מידע עבור משתנה זה קיים בצורתו הנוכחית רק החל מ-2002. כדי לא לאבד את המדגם הארוך שיש לנו, החל מ-1991,

עבור כל שאר המשתתפים, משתנה המימון לא נכלל ישירות במשוואה. אנו אומדים עבורו משוואה נפרדת לשנים 2002-2005 ובשלב השני אנו כוללים את המשתתפים שנמצאו כמסבירים את מגבלות המימון במשוואת המלאי. כיון שמשתתפים אלו או חלקם צפויים להשפיע ישירות על ההשקעה במלאי לא ניתן יהיה לזהות בין השפעתם על מגבלות המימון ובאמצעותן על המלאי לבין השפעתם הישירה על המלאי. נציג תחילה את תוצאות האמידה של מגבלות המימון ולאחר מכן את אומדני ההשקעה במלאי.

ב. מה משפיע על מגבלות המימון

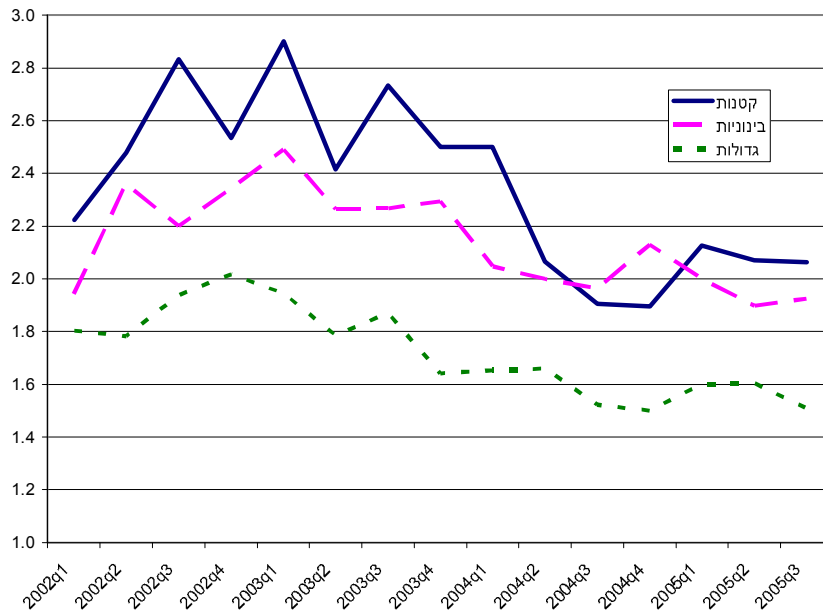
באמצעות המידע שיש לנו בסקר החברות ניתן לנתח מהם הגורמים המשפיעים על מגבלות המימון של פירמה, כפי שהיא מגדירה אותן. החל משנת 2002 החברות המשתתפות בסקר עונות על שאלה לגבי מגבלות בביצוע הפעילות ברביע הנוכחי. עבור כל מגבלה (מחסור בעובדים מקצועיים, היקף הזמנות מחו"ל, מחסור בצידוד ובמכונות, היקף ההזמנות בארץ וקשיי מימון) על המשיב לסמן את חומרת המגבלה (אין מגבלה, קלה, מתונה, חמורה, חמורה במיוחד). התשובות מקודדות לערכים שבין 1 (אין מגבלה) ל-5 (חמורה). בהתאם לכך, ברשותנו, עבור כל פירמה בכל תקופה התשובה לשאלה בדבר המידה שבה קשיי מימון הגבילו את פעילותה. מספר החברות שענו על שאלה זו בכל תקופה הוא כ-150 עד 250 חברות, כלומר, קבוצה חלקית למדגם הכולל. בחנו האם יש הטיה במאפייני קבוצת החברות שענו על שאלת מגבלת המימון לעומת אלו שלא ענו. מצאנו כי החברות שענו על שאלה זו הן גדולות יותר ומשתייכות לענפים מתקדמים יותר, אולם אין הבדל במוצע ערכי התשובות לגבי התנהגות מלאי חומרי הגלם ומלאי המוצרים בין קבוצת הפירמות שענו לבין אלו שלא ענו.

בדיאגרמות 9 ו-10 מוצגים הערכים הממוצעים של התשובות לשאלה על מגבלת המימון, החל מ-2002, על פי גודל הפירמה או על פי היותה ציבורית או פרטית. מהדיאגרמות עולה כי מראשית 2002 ובמשך המיתון חלה החמרה במגבלות המימון של הפירמות, ואילו מסוף 2003, עם תחילת היציאה מהמיתון ניכרת הקלה במגבלה זו. עוד עולה מהדיאגרמות כי בתקופת המיתון פירמות קטנות סבלו ממגבלות מימון יותר מפירמות בינוניות וגדולות ופירמות פרטיות נתקלו ביותר קשיים מאשר פירמות ציבוריות.

שני סוגי גורמים משפיעים על קשיי המימון של הפירמה. הראשון הוא גורמים מקרו כלכליים המשותפים לכל הפירמות והשני הוא גורמים ספציפיים לפירמה התלויים במאפייניה ופעילותה. את הגורמים הכלכליים אנו מייצגים באמצעות הריבית הריאלית¹⁵ של בנק ישראל ומשתנה דמי המציין את תקופת המיתון.

¹⁵ הריבית הריאלית הצפויה מחושבת על ידי חלוקת הריבית הריאלית בציפיות לאינפלציה הנגזרות משוק ההון. זו אינה הריבית הריאלית העומדת בפני הפירמה הספציפית בהתאם למחירי המוצרים שלה.

דיאגרמה 9: קשיי המימון על פי גודל הפירמה



דיאגרמה 10: קשיי מימון על פי פירמות ציבוריות ופרטיות



הגורמים הייחודיים לפירמה הם גורמים קבועים המתארים את הפירמה, שאחד המרכזיים שבהם הוא היותה של הפירמה פירמה ציבורית או פרטית. עדויות רבות בספרות בתחום מצביעות על כך שלפירמות ציבוריות פחות מגבלות מימון מאשר פירמות אחרות. הדיאגרמות המוצגות לעיל תומכות בהשערה זו. פירמות אלה נהנות מגישה טובה יותר לשוק ההון גם כאשר הצע האשראי על ידי מערכת הבנקאות מצטמצם או הופך ליקר יותר. מעבר לכך, היותה של פירמה ציבורית מתואם בדרך כלל עם איכות טובה יותר של הפירמה ולכן נגישות טובה יותר למקורות מימון. יש ברשותנו מידע גם לגבי היותה של הפירמה מונפקת

בחוו"ל. גם לתכונה זו תתכן השפעה על מידת קשיי המימון כיון שהיא יכולה להעיד על נגישות טובה יותר לשווקים בחוו"ל. ידוע לנו מעבודות קודמות (ראו בר וריבון, 2004), כי לפירמות מייצאות יש נגישות טובה למקורות מימון בחוו"ל ולכן יש לצפות שקשיי המימון שלהן יהיו קטנים יותר. כמו כן אנו מבחינים בין הפירמות על פי גודלן, הענף לו היא שייכת והאם היא מסווגת כמסורתית, מעורבת או מתקדמת. ניתן לראות בלוח 5 כי שיעור הפירמות הציבוריות גדול יותר בין הפירמות הגדולות (כ-40 אחוזים לעומת כ-10 אחוזים בפירמות האחרות) ובין הפירמות השייכות לענפים המתקדמים (40 אחוזים לעומת כ-16 אחוזים בענפים האחרים). בנוסף, יש גם גורמים משתנים התלויים בפעילותה השוטפת של הפירמה. בהתאם למידע המצוי בסקר אנו מאפיינים את פעילותה של הפירמות על ידי השינוי במכירות והשינוי בסך ההזמנות. ככל שהפעילות הכלכלית רחבה יותר, כפי שהיא מתבטאת במכירות ובהזמנות, סביר להניח שהיקף הנכסים הנזילים, כמו למשל מזומן בקופות, גדול יותר וקל יותר לפירמה לממן פעילות שוטפת. במאמרים רבים בתחום, המבוססים על נתונים מתוך מאזני הפירמות מקובל להשתמש בתזרים המזומנים כאינדיקטור למגבלות מימון. (ראו Carpenter, Fazzari and Petersen, 1994).

לוח 6 : הגורמים המשפיעים על קשיי המימון

6	5	4	3	2	1	
		-0.05 (0.70)	-0.01 (0.94)	-0.12 (0.32)	-0.21 (0.07)	פירמה ציבורית (כן=1)
-0.34 (0.08)	-0.38 (0.05)	-0.45 (0.03)				פירמה מונפקת בחוו"ל (כן=1)
-0.18 (0.11)	-0.24 (0.03)		-0.15 (0.15)	-0.24 (0.00)		פירמה מייצאת (כן=1)
-0.18 (0.32)			-0.31 (0.03)			גודל = פירמה בינונית
-0.35 (0.06)			-0.54 (0.00)			גודל = פירמה גדולה
	0.33 (0.10)			0.35 (0.08)		טכנולוגיה = מעורבת
	-0.32 (0.10)			-0.33 (0.08)		טכנולוגיה = מתקדמת
-0.05 (0.01)	-0.05 (0.01)	-0.06 (0.00)	-0.06 (0.00)	-0.06 (0.00)	-0.06 (0.00)	השינוי במכירות ברביע הנוכחי
-0.13 (0.00)	-0.14 (0.00)	-0.17 (0.00)	-0.13 (0.00)	-0.13 (0.00)	-0.17 (0.00)	השינוי בהזמנות ברביע הנוכחי
3.22 (0.00)	3.27 (0.00)	4.19 (0.00)	2.91 (0.00)	3.12 (0.00)	4.04 (0.00)	הריבית הריאלית של בנק ישראל
-0.15 (0.00)	-0.14 (0.00)		-0.15 (0.00)	-0.13 (0.00)		דמי לאחר 2003 IV=1
√	√		√	√		משתני דמי לענף
√	√	√	√	√	√	קבוע
3635	3678	3678	3930	3975	3975	מספר תצפיות
-3265	-4434	-4516	-4833	-4888	-4986	Log Likelihood
0.03	0.04	0.02	0.04	0.04	0.02	* Pseudo R²

* מחושב כשיפור ב-log likelihood של המודל באיטרציה אחרונה לעומת האיטרציה הראשונה (קבוע בלבד), ביחס ל-log likelihood באיטרציה ראשונה.

כדי לבחון את ההשפעות של הגורמים השונים על קשיי המימון אמדתי משוואת ordered probit למשתנה המתאר את דרגת קשיי המימון. האמידה מתחשבת בכך שיתכן מיתאם בין סטיות מהמשוואה של תצפיות השייכות לאותה פירמה. התוצאות המתקבלות הן כצפוי והן מוצגות בלוח 6. קשיי המימון של פירמות ציבוריות קטנים יותר מאלו של פירמות פרטיות. אולם, כאשר כוללים במשוואה משתנים נוספים המתואמים עם היותה של פירמה ציבורית מובהקותו של משתנה זה נפגעת במקביל להשפעה שיש להיותה של פירמה גדולה, מייצאת או שייכת לענפים המתקדמים לצמצום קשיי המימון (משוואות 2 ו-3).

לפירמות שהנפיקו בחו"ל פחות קשיי מימון ונראה כי תכונה זו משמעותית יותר מהיותה של הפירמה ציבורית (בארץ או בחו"ל), בהנתן התכונות האחרות שלה (משוואה 4). הנפקה בחו"ל מצמצמת את קשיי המימון גם עבור פירמות שהן גדולות, שייכות לענף מתקדם ומייצאות. (משוואות 5 ו-6). כצפוי, גידול במכירות ברביע הנוכחי¹⁶ וגידול בהזמנות ברביע הנוכחי תורמים לצמצום קשיי המימון. זאת, בשל השיפור במצב הנזילות של הפירמה אך גם יתכן כי אינדיקציה חיובית למצבה של הפירמה מקל על גיוס מימון חיצוני. ריבית בנק ישראל, המייצגת את התנאים המקרו כלכליים מובהקת ומקשה על מימון פעילות הפירמה. מעבר לכל מאפייני הפעילות של הפירמה, המתואמים עם המצב המשקי, משתנה דמי המתאר את התקופה של סיום המיתון (החל מהרביע הרביעי של 2003) מתקבל מובהק ושליילי. כלומר, מעבר לשינוי במצב הנזילות של הפירמה, המצב המקרו-כלכלי המשקף בין השאר את הסיכון הכולל שהמלווים מייחסים לפירמה או הצע מקורות המימון מצד המלווים ובעיקר הבנקים, משפיע על מגבלות המימון.

ג. מה משפיע על השינוי במלאי

ג.1. השינוי במלאי חומרי הגלם

בהתאם למודל שהוצג בחלק התאורטי והתאמתו לסקר החברות נאמדה משוואה להסבר ההפרש בשינויים במלאי הפירמות בענף התעשייה בין שני רבועים. התוצאות מוצגות בלוח 7. במשוואות נכללים משתנים המסבירים ישירות את השינוי במלאי ומשתנים המייצגים את קשיי המימון שצפוי שישפיעו על המלאי, בהתאם למשוואות שנאמדו בפרק הקודם. נזכיר שהמשתנה המתאר את מידת קשיי המימון מופיע בסקר בצורתו הנוכחית רק החל מ-2002, בעוד שאר השאלות קיימות בנוסח הנוכחי החל מ-1991 (וקודם לכן). בשל כך, לא ניתן לכלול ישירות את משתנה המימון אם רוצים לשמור על המדגם הארוך יותר ובמקום זאת אנו כוללים משתנים שונים המייצגים אותו.

השינוי בהזמנות ברביע הקודם והשינוי במלאי ברביע הקודם מתקבלים כמובהקים עם הסימן הצפוי על פי המודל. השינוי במכירות ברביע הנוכחי המשקף את ההפתעה יחסית למכירות שהיו חזויות, צפוי היה לקבל ערך שלילי על פי המודל. זאת על פי ההנחה שניתן להענות למכירות שלא היו צפויות מתוך מלאי חומרי הגלם ולא באמצעות הזמנה מראש של חומרי הגלם הדרושים. אולם, בניסוחים השונים התקבל תמיד מקדם חיובי

¹⁶ למכירות ברביע הקודם השפעה דומה אם כי מעט יותר חלשה. בהתאם לכך נראה כי בעית האנדרוגניות אינה משמעותית.

למשתנה זה. כלומר, כשהמכירות הן מעבר לצפוי ניתן להתאים מיידית את המלאי ולהגדיל אותו בהתאם למכירות בפועל, גם אם הן שונות מאלו שהיו צפויות. תוצאה זו סבירה בהתחשב בכך שהתצפיות הן רבעוניות ובכך שיכולת ניהול המלאי, של חומרי גלם ושל מוצרים, השתפרה והשתכללה במשך השנים.

לוח 8 : הגורמים המשפיעים על מלאי חומרי הגלם

המשתנה התלוי: ההפרש בשינוי במלאי חומרי הגלם בין שני רבעונים

4	3	2	1	
0.07 (0.00)	0.07 (0.00)	0.06 (0.00)	0.06 (0.00)	השינוי בהזמנות ברביע הקודם
-1.08 (0.00)	-1.08 (0.00)	-1.09 (0.00)	-1.08 (0.00)	השינוי במלאי חומרי הגלם ברביע הקודם
0.16 (0.00)	0.16 (0.00)	0.16 (0.00)	0.16 (0.00)	השינוי במכירות ברביע הנוכחי
-0.83 (0.04)	-0.91 (0.02)	-0.66 (0.78)	-0.85 (0.03)	ריבית בנק ישראל
			0.04 (0.22)	פירמה מייצאת (כן=1)
	0.11 (0.07)	0.11 (0.07)		גודל = פירמה בינונית
	0.13 (0.02)	0.13 (0.03)		גודל = פירמה גדולה
-0.02 (0.72)				טכנולוגיה = מעורבת
0.06 (0.18)				טכנולוגיה = מתקדמת
		-0.12 (0.00)		משתנה דמי לתקופת מיתון
	0.02 (0.00)			מדד לפעילות הכלכלית
√	√	√	√	משתני דמי לענף
√	√	√	√	קבוע
16,303	16,282	16,282	16,303	מספר תצפיות
-18,625	-18,594	-18,579	-18,626	Log Likelihood
0.18	0.18	0.18	0.18	* Pseudo R ²

* מחושב כשיפור ב-log likelihood של המודל באיטרציה אחרונה לעומת האיטרציה הראשונה (קבוע בלבד), ביחס ל-log likelihood באיטרציה ראשונה.

מגבלת המימון, שהיא התוספת המרכזית למשוואות הבסיסיות של השקעה במלאי, ומיוצגת על ידי משתנים המסבירים אותה משפיעה על התנהגות הפירמה¹⁷. כך, ריבית בנק ישראל, המייצגת את המדיניות המוניטרית משפיעה באופן שלילי כצפוי. ריבית גבוהה יותר מייקרת את החזקת המלאי כיוון שהמימון שלו נעשה יקר יותר ועשויה גם להקשות על השגת המימון בשל היצע אשראי קטן יותר של הבנקים. קשיי המימון של פירמות בינוניות וגדולות הם בדרך כלל קטנים יותר, כפי שעולה גם מהדיאגרמה שהוצגה לעיל ולכן, פירמות כאלו נוטות להחזיק יותר מלאי (משוואות 2 ו-3). כיוון שהמשתנה התלוי הוא השינוי במלאי (ולא רמת

¹⁷ כיוון שאין לנו יכולת זיהוי, יתכן כמובן שהמשתנים שכללנו משפיעים ישירות על החלטות ההשפעה במלאי ולא באמצעות השפעתם על מגבלת המימון.

המלאי) השיקול של החזקת רמת מלאי גבוהה יותר בפירמות גדולות יותר (יחסית לתפוקה, למשל) אינו קיים כאן. משתני דמי לרמה הטכנולוגית של פירמה, שעשויים להיות מתאומים עם קשיי המימון אינם מובהקים. (משוואה 4).

תיאור מחזור העסקים באמצעות משתנה דמי לתקופת מיתון, כפי שהוגדרה בפרקים הקודמים או מדד כמותי לפעילות (המדד המשולב של בנק ישראל) משפיעים בכיוון הצפוי על השינוי במלאי¹⁸. יותר פעילות כלכלית נוטה להגדיל את השינוי במלאי. מעבר להשפעתם של משתנים אלו על קשיי המימון, בהתאם למה שהתקבל במשוואות המימון, יתכן שלסביבה המקרו-כלכלית יש השפעה ישירה על התנהגות הפירמה, מעבר להשפעה של הפעילות הפרטית שלה, כפי שהיא מיוצגת על ידי ההזמנות והמכירות. הפרשנות שפירמה נותנת לשינוי בהזמנות או במכירות שהיא רואה והציפיות שלה לפעילות עתידית עשויה להיות תלויה בסביבה המקרו-כלכלית. ניסיתי לכלול גם את השינוי במחירי חומרי הגלם בדולרים יחד עם השינוי בשער החליפין ולחילופין את השינוי במחיר השקלי של חומרי הגלם, אך בניגוד למצופה משתנים אלו לא תרמו להסבר השינוי במלאי. ניסיון להוסיף את ההזמנות ברביע הנוכחי, כמשתנה המייצג את קשיי המימון, כפי שקיים במשוואות המימון, הופך את ריבית בנק ישראל ללא מובהקת. נראה כי קיים מיתאם בין ההזמנות לריבית וקיים גם חשש מאנדוגניות של ההזמנות בהסבר השינוי במלאי (יתכן שגידול במלאי חו"ג מתמרץ קבלה או הסכמה להזמנות גדולות יותר).

במשוואות נכללו גם משתנה דמי לענפים המשקפים את המאפיינים המיוחדים של כל ענף. בדרך כלל למשתנים לא היתה השפעה מובהקת. בנספח א' מופיעה אמידה של משוואות המלאי עבור כל ענף בנפרד (המקבילה לניסוח 3 בלוח 7). מהתוצאות עולה כי המשתנים המתארים את פעילות הפירמה – שינוי בהזמנות, במלאי ובמכירות, מובהקים כמעט תמיד והשפעתם בסדר גודל דומה ברוב הענפים. ריבית בנק ישראל מובהקת רק בחלק מהענפים (טכסטיל עור והלבשה ומתכת ומכונות). יתכן כי הגישה של ענפים אלו למקורות מימון מקומיים ובחוי"ל מוגבלת יותר. לפעילות המקרו-כלכלית יש בדרך כלל השפעה על ניהול המלאי של הפירמה, אם כי בענפי המכרות והמחצבים והגומי והפלסטיק לא נמצאה השפעה מובהקת. תוצאה זו מפתיעה כיון שענפים אלו מושפעים במידה רבה מהפעילות המקומית בענף הבניה.

המקדמים שהתקבלו באמידה מאפשרים לחשב עבור כל תצפית את ההסתברות לקבלת כל אחד מהערכים האפשריים¹⁹ של המשתנה המוסבר בהנתן המשתנים המסבירים. ככל שהאמידה מדויקת יותר נצפה לקבל הסתברות גבוהה יותר לערך האמיתי של התצפית. בלוח 9 מוצגות ההסתברויות הנאמדות הממוצעות לקבלת כל אחד מהערכים האפשריים, על פי הערך האמיתי של התצפית.

¹⁸ הכללת ההסתברות למיתון, כפי שהיא מחושבת באמצעות שימוש במדד המשולב, על ידי מחלקת המחקר בבנק ישראל נותנת תוצאות מאוד דומות.

¹⁹ כיון שהשינוי בהשקעה במלאי יכול לקבל ערכים בין 2- ל-2- ההפרש במשתנה זה בין שתי תקופות יכול לקבל ערכים שבין 4- ל-4, סך הכל 9 ערכים.

לוח 9: ההסתברויות הנאמדות על פי ערך אפשרי (ממוצע)

ערך אמיתי ערך צפוי	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
-4	0.046	0.025	0.008	0.003	0	0	0	0	0
-3	0.177	0.113	0.050	0.021	0.006	0.002	0	0	0
-2	0.336	0.266	0.160	0.090	0.038	0.017	0.004	0	0
-1	0.333	0.369	0.356	0.275	0.180	0.106	0.041	0.011	0.001
0	0.105	0.214	0.387	0.484	0.548	0.483	0.372	0.236	0.097
1	0.001	0.010	0.041	0.105	0.180	0.275	0.356	0.372	0.325
2	0	0	0.003	0.017	0.039	0.094	0.173	0.265	0.364
3	0	0	0	0.002	0.005	0.018	0.043	0.091	0.163
4	0	0	0	0	0	0.003	0.009	0.022	0.047
מס' תצפיות	37	199	812	3003	8216	2975	842	165	33

ניתן לראות כי ההתפלגות מתרכזת בערכים הקרובים לאלכסון, בפרט בערכים המרכזיים, שמשמעותם הפרשים קטנים בהתנהגות הפירמה בין רביע לרביע, שם גם נמצאות רוב התצפיות. בהנתן המשתנים המסבירים, ההסתברות לקבל ערך "רחוק" מהערך האמיתי של התצפית שווה לאפס, כלומר אין טעויות גדולות באמידה.

ג.2. השינוי במלאי המוצרים

במקביל לניסוח המשוואה המתארת את השינוי במלאי חומרי הגלם, נאמדה משוואה המתארת את ההפרש בשינוי מלאי המוצרים. התוצאות שהתקבלו דומות במידה מסויימת לאלו שהתקבלו עבור מלאי חומרי הגלם והן מוצגות בלוח 10. השינוי בהזמנות ברביע הקודם מתקבל כחיובי ומובהק בכל הניסוחים, כצפוי. השינוי במלאי המוצרים ברביע הקודם שלילי בסביבות אחד, בדומה למקדם שהתקבל עבור מלאי חומרי הגלם. השינוי במכירות ברביע הנוכחי מתקבל גם כאן, בניגוד לצפוי עם סימן חיובי. כלומר, גידול במכירות מעבר לצפוי יתבטא בגידול (חלקי) של מלאי המוצרים. המשמעות היא שניתן להתאים את הייצור, לפחות באופן חלקי לשינויים בביקוש ולא לספק את כל השינוי בביקוש מתוך המלאי. סימן חיובי של המכירות תואם גם את הגישה שלמחסור במלאי יש עלות גם כן בשל אי היכולת לעמוד בביקוש ובהתחייבויות הפירמה לאספקת מוצריה, דבר שעלול לפגוע גם במכירותיה בעתיד. על פי גישה זו גידול במכירות מתואם עם גידול ברמת המלאי הבסיסית שהפירמה תרצה להחזיק ולכן צפוי קשר חיובי בין המכירות למלאי.

לוח 10: הגורמים המשפיעים על מלאי המוצרים המוגמרים

המשתנה התלוי: ההפרש בשינוי במלאי המוצרים המוגמרים בין שני רבעונים

5	4	3	2	1	
0.06 (0.00)	0.07 (0.00)	0.06 (0.00)	0.06 (0.00)	0.07 (0.00)	השינוי בהזמנות בריבוע הקודם
-1.08 (0.00)	-1.08 (0.00)	-1.08 (0.00)	-1.08 (0.00)	-1.07 (0.00)	השינוי במלאי המוצרים בריבוע הקודם
0.07 (0.00)	0.07 (0.00)	0.07 (0.00)	0.07 (0.00)	0.07 (0.00)	השינוי במכירות בריבוע הנוכחי
				-0.32 (0.44)	ריבית בנק ישראל
0.04 (0.11)		0.04 (0.18)	0.07 (0.01)		פירמה מייצאת (כן=1)
		0.07 (0.27)			גודל = פירמה בינונית
0.07 (0.00)		0.13 (0.02)			גודל = פירמה גדולה
	-0.02 (0.71)				טכנולוגיה = מעורבת
	0.05 (0.21)				טכנולוגיה = מתקדמת
0.01 (0.08)					מדד לפעילות הכלכלית
√	√	√	√	√	משתני דמי לענף
√	√	√	√	√	קבוע
16,132	16,153	16,132	16,153	16,153	מספר תצפיות
-18,704	-18,739	-18,704	-18,736	-18,741	Log Likelihood
0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	Pseudo R² *

* מחושב כשיפור ב-log likelihood של המודל באיטרציה אחרונה לעומת האיטרציה הראשונה (קבוע בלבד), ביחס ל-log likelihood באיטרציה ראשונה.

גם כאן ניסינו לכלול משתנים האמורים להשפיע על יכולת המימון של הפירמה. הריבית הריאלית של בנק ישראל לא נמצאה בעלת השפעה מובהקת למרות שהשפעתה על עלות המימון של הפירמה ברורה. היותה של הפירמה פירמה גדולה ו/או פירמה מייצאת נוטה להגדיל את השינוי במלאי המוצרים. (משוואות 2 ו-3). יתכן כי התנהגות זו נובעת מכך שפירמות נהנות מתנאי מימון נוחים יותר כפי שעלה ממשוואות המימון שנאמדו עבור חלק מהתקופה וכפי שגם עולה ממחקרן של בר וריבון (2004) שבדק את עלות האשראי השקלי של פירמות תעשייתיות הנסחרות בבורסה. רמה טכנולוגית גבוהה יותר לא משפיעה על התנהגות הפירמה, אולם יתכן כי משתנה זה מתואם במידה רבה עם ההשתייכות הענפית ובא לידי ביטוי במשתני הדמי הענפיים. מלאי המוצרים של הפירמה גדל עם התרחבותה של הפעילות המקרו-הכלכלית. זאת, בין אם בשל השפעתה הסביבה הכלכלית על תפישתה של הפירמה את מצבה הנוכחי וזה הצפוי לה, מעבר למדדים הישירים לפעילות שלה הכלולים במשוואה ובין אם בשל ההקלה בתנאי המימון המלווה את השיפור בפעילות המקרו-כלכלית במשק. במשוואה 5 המוצגת בלוח כללנו את השינוי במדד המשולב של בנק ישראל כאינדיקציה למצב מחזור העסקים והשפעתו נמצאה חיובית ומובהקת, אם כי ברמה נמוכה. ניסוחים הכוללים משתני דמי

לתקופת מיתון או את ההסתברות למיתון הנגזרת מהמדד המשולב מראים תוצאה דומה מאוד. בנספח מוצגת משוואה 2 מלוח 8 עבור כל ענף בנפרד. השינוי בהזמנות ובמלאי בתקופה הקודמת נותרים מובהקים ובגודל דומה בכל הענפים. המכירות בתקופה קודמת משפיעות באופן חיובי אולם הן מובהקות רק בחלק מהענפים. להיותה של הפירמה מייצאת השפעה חלשה, אולי מכיוון שתכונה זו כבר מתואמת במידה רבה עם הענף אליו שייכת הפירמה.

בחינת התפלגות הערכים הצפויים עבור כל ערך אמיתי, בהנחת המשתנים המסבירים נותנת תוצאות מאוד דומות לאלו המוצגות בלוח 8 עבור מלאי חומרי הגלם.

6. הערות לסיכום

שינויים במלאי מהווים חלק לא מבוטל מהתנודות בפעילות או במחזור העסקים. למרות חשיבותו של גודל זה, הניתוח של ההשקעה במלאי במשק הישראלי מצומצם ביותר. אחת הסיבות לכך היא הבעייתיות של הנתונים המחושבים במסגרת החשבונאות הלאומית, שאמינותם, על פי המבינים בתחום, אינה גבוהה דיה. עבודה זו, עושה ניסיון לבחון את הגורמים המשפיעים על ההשקעה במלאי בהסתכלות על מלאי התעשייה באמצעות שימוש במידע הקיים בסקר החברות. יתרונו של מקור מידע זה הוא היכולת שלו לשקף את ההתפתחויות בסקטור העסקי – יכולת שנבחנה לגבי סדרות אחרות ונמצאה טובה ביותר, בפרט בענף התעשייה (ראו א. מרום, 2003). לעומת זאת, חסרונם המשמעותי ביותר הוא בכך שהמידע המתקבל הוא איכותי בלבד ללא כימות מספרי שהיה מאפשר ניתוח ברמה טובה יותר. יחד עם זאת, כיון שידועה הבעייתיות במדידה של המלאי ומחיריו, יתכן שדווקא יש יתרון מסוים בהתייחסות איכותית בלבד לשינויים במלאי. לנתוני הסקר יתרון על מסדי נתונים המתבססים על מאזני הפירמות בכך שהם כוללים לא רק את הפירמות הבורסאיות שהן מדגם חלקי ושאינו מייצג את הסקטור העסקי, אלא מדגם של כל הפירמות – פרטיות וציבוריות, הפועלות בסקטור העסקי, ובפרט בענף התעשייה. כמו כן הוא כולל מידע לגבי השינוי הצפוי בפעילות – מידע שלא קיים בכל מקור המתאר רק את הפעילות בדיעבד. בנוסף, כולל הסקר, עבור חלק מהתקופה, מידע לגבי המגבלות הפיננסיות כפי שהפירמה רואה אותן ומעריכה אותן – מידע ייחודי גם הוא. לכן, למרות הקושי בניתוח נתונים איכותיים, נראה לי שניתן להעשיר את הידע שלנו לגבי התנהגות ענף התעשייה, ובפרט להבין טוב יותר את הגורמים המשפיעים על ההשקעה במלאי באמצעות שימוש בנתונים הייחודיים של סקר החברות.

הניתוח המוצג בעבודה מתבסס על הספרות המקובלת בתחום בשנים האחרונות המקנה חשיבות להשפעתם של משתנים פיננסיים על ההשקעה במלאי מעבר לשיקולים ה"קלאסיים" של החלקת ייצור או שימוש במלאי כבולם זעזועים. המשוואות נאמדו על סמך הנתונים הפרטניים של פירמות בענף התעשייה עבור התקופה שמראשית 1991 ועד הרביע השלישי של 2005. בנוסף למשוואות האומדות את התנהגות המלאי – מלאי חומרי גלם ומלאי מוצרים, נאמדו גם משוואות המסבירות את רמתן של המגבלות הפיננסיות בכל עת, כפי שהפירמה מעריכה אותן עבור התקופה המתחילה בראשית 2002.

תוצאות האמידה מראות כי בהתאם למודל התאורטי, שינוי בהזמנות ושינוי במלאי, שניהם בתקופה קודמת, משפיעים על השינוי במלאי עם סימן שלילי. לעומת זאת, גידול במכירות ברביע הנוכחי, שהיה צפוי לפעול לצמצום (בלתי מתוכנן) במלאי דווקא תורם להגדלתו, על רקע גמישות גדולה יותר של הפירמות בניהול המלאים. ובהתאמתם למכירות בפועל. התוצאות תומכות בהערכה כי עוצמתן של מגבלות המימון משפיעה על ההשקעה במלאי - ריבית גבוהה יותר נוטה לצמצם את מלאי חומרי הגלם; גאות בפעילות הכלכלית של המשק נוטה להגדיל את המלאי, גם בשל שינוי הסביבה הכלכלית וכנראה גם כיון שהיא מלווה בהקלה במגבלות המימון. פירמות קטנות, הצפויות להיות מוגבלות יותר בגישתן לשוק ההון, נוטות להחזיק פחות מלאי (ראו דיאגרמה 9) ופירמות מייצאות, שבין השאר צפויות להיות בעלות גישה טובה יותר לשווקי ההון ולשווקים הבינלאומיים בפרט, נוטות להגדיל יותר את מלאי המוצרים.

נתוני סקר החברות מאפשרים ניתוח גם של המלאי בענף המסחר, שעל פי החשבונאות הלאומית (מלאי "אחר") הוא חלק לא זניח מסך השינויים במלאי. ניתוח התנהגות המלאי בענף המסחר הוא הרחבה אפשרית של עבודה זו.

נספח א': אמידה נפרדת לכל ענף

לוח א'-1: הגורמים המשפיעים על מלאי חומרי הגלם, לפי ענף

המשתנה התלוי: ההפרש בשינוי במלאי חומרי הגלם בין שני רבעונים

הענף	1	2	3	4	5	6	7
השינוי בהזמנות ברביע הקודם	0.08 (0.10)	0.01 (0.73)	0.06 (0.10)	0.07 (0.04)	0.10 (0.00)	0.04 (0.05)	0.08 (0.03)
השינוי במלאי חומרי הגלם ברביע הקודם	-1.38 (0.00)	-1.19 (0.00)	-0.96 (0.00)	-1.05 (0.00)	-1.12 (0.00)	-1.10 (0.00)	-1.03 (0.00)
השינוי במכירות ברביע הנוכחי	0.20 (0.01)	0.27 (0.00)	0.13 (0.00)	0.22 (0.00)	0.08 (0.07)	0.08 (0.05)	0.20 (0.00)
ריבית בנק ישראל	-1.31 (0.27)	0.43 (0.69)	-3.34 (0.00)	1.86 (0.16)	-0.40 (0.68)	-2.12 (0.02)	-0.82 (0.33)
גודל = פירמה בינונית	-0.70 (0.00)	-0.13 (0.26)	0.19 (0.08)	-0.31 (0.00)	0.02 (0.89)	0.33 (0.01)	0.27 (0.02)
גודל = פירמה גדולה	-0.50 (0.00)	-0.12 (0.26)	0.22 (0.02)	-0.19 (0.00)	-0.00 (0.99)	0.43 (0.00)	0.06 (0.41)
מדד לפעילות הכלכלית	-0.00 (0.83)	0.02 (0.20)	0.06 (0.00)	0.04 (0.06)	-0.01 (0.36)	0.02 (0.11)	0.05 (0.00)
מספר תצפיות	1,442	2,348	1,791	1,589	2,911	3,342	2,859
Log Likelihood	-1,344	-2,703	-2,179	-1,899	-3,323	-3,737	-3,206
* Pseudo R ²	0.22	0.22	0.16	0.18	0.18	0.18	0.18

* מחושב כשיפור ב-log likelihood של המודל באיטרציה אחרונה לעומת האיטרציה הראשונה (קבוע בלבד), ביחס ל-log likelihood באיטרציה ראשונה.

לוח א'-2: הגורמים המשפיעים על מלאי המוצרים הסופיים, לפי ענף

המשתנה התלוי: ההפרש בשינוי במלאי המוצרים הסופיים בין שני רבעונים

הענף	1	2	3	4	5	6	7
השינוי בהזמנות ברביע הקודם	0.10 (0.03)	0.05 (0.12)	0.07 (0.09)	0.11 (0.00)	0.06 (0.09)	0.04 (0.16)	0.06 (0.15)
השינוי במלאי המוצרים ברביע הקודם	-0.97 (0.00)	-1.15 (0.00)	-0.93 (0.00)	-1.20 (0.00)	-1.15 (0.00)	-1.07 (0.00)	-1.10 (0.00)
השינוי במכירות ברביע הנוכחי	-0.09 (0.26)	0.23 (0.00)	0.03 (0.66)	0.18 (0.01)	0.00 (0.99)	0.00 (0.98)	0.15 (0.00)
פירמה מייצאת (1=כן)	0.12 (0.12)	0.09 (0.12)	0.01 (0.89)	0.10 (0.21)	-0.03 (0.68)	0.07 (0.15)	-0.02 (0.87)
מספר תצפיות	1,409	2,329	1,810	1,561	2,916	3,306	2,822
Log Likelihood	-1,655	-2,705	-2,326	-1,696	-3,333	-3,749	-3,110
* Pseudo R ²	0.17	0.21	0.16	0.20	0.19	0.18	0.18

* מחושב כשיפור ב-log likelihood של המודל באיטרציה אחרונה לעומת האיטרציה הראשונה (קבוע בלבד), ביחס ל-log likelihood באיטרציה ראשונה.

הענפים:

- | | |
|---------------------------------|--------------------|
| 1 - מכרות ומחצבים | 2 - מזון ומשקאות |
| 3 - טכסטיל, עור והלבשה | 4 - עץ, נייר ודפוס |
| 5 - גומי, פלסטיק, כימיקלים ונפט | 6 - מתכת ומכונות |
| 7 - אלקטרוניקה וכלי הובלה. | |

נספח ב': אמידה באמצעות קטגוריות מקובצות

כפי שתואר בגוף העבודה, הנתונים המשמשים לאמידה מסקר החברות הם נתונים איכותיים המתארים את השינוי במאפיינים שונים של הפעילות הכלכלית ב-5 קטגוריות (ירידה גדולה, ירידה, אי-שינוי, עלייה, עלייה גדולה). מבדיקות שונות שנעשו על ידי עורכי הסקר בבנק ישראל עלה כי קיבוץ הקטגוריות ל-3 בלבד (ירידה, אי-שינוי, עלייה), אינו פוגם במידה מובהקת במידע המתקבל. בחישוב מאזן הנטו (סכום התשובות של כל המשיבים בענף) המתבצע לצורך פרסום תוצאות הסקר נעשה שימוש רק ב-3 הקטגוריות המקובצות. באמידה שבוצעה בעבודה, עבור נתוני פאנל, כלומר התצפיות שייכות לפירמה בתקופה מסוימת עשיתי שימוש בקטגוריות המקוריות. בנספח מובאת אמידה חלופית העושה שימוש בקטגוריות המקובצות.

לוח נספח ב'-1: הגורמים המשפיעים על מלאי חומרי הגלם – קטגוריות מקובצות

המשתנה התלוי: ההפרש בשינוי במלאי חומרי הגלם בין שני רבעונים

4	3	2	1	
0.08 (0.00)	0.07 (0.00)	0.07 (0.00)	0.08 (0.00)	השינוי בהזמנות ברביע הקודם
-1.39 (0.00)	-1.39 (0.00)	-1.39 (0.00)	-1.38 (0.00)	השינוי במלאי חומרי הגלם ברביע הקודם
0.20 (0.00)	0.19 (0.00)	0.19 (0.00)	0.20 (0.00)	השינוי במכירות ברביע הנוכחי
-0.99 (0.02)	-1.08 (0.01)	-0.07 (0.87)	-1.00 (0.02)	ריבית בנק ישראל
			0.04 (0.15)	פירמה מייצאת (כן=1)
	0.11 (.97)	0.11 (0.09)		גודל = פירמה בינונית
	0.14 (0.02)	0.14 (0.02)		גודל = פירמה גדולה
-0.05 (0.72)				טכנולוגיה = מעורבת
0.02 (0.18)				טכנולוגיה = מתקדמת
		-0.13 (0.00)		משתנה דמי לתקופת מיתון
	0.03 (0.00)			מדד לפעילות הכלכלית
√	√	√	√	משתני דמי לענף
16,303	16,282	16,282	16,303	מספר תצפיות
-15,785	-15,735	-15,739	-15,786	Log Likelihood
0.21	0.21	0.21	0.21	Pseudo R ² *

* מחושב כשיפור ב-log likelihood של המודל באיטרציה אחרונה לעומת האיטרציה הראשונה (קבוע בלבד), ביחס ל-log likelihood באיטרציה ראשונה.

מתוצאות האמידה המוצגת כאן עולה כי אין שינוי משמעותי ביכולת ההסבר ובמשתנים המסבירים התורמים לתיאור הגורמים המשפיעים על השינוי במלאי – הן מלאי חומרי הגלם והן מלאי המוצרים הסופיים בשימוש בקטגוריות מקובצות. שיעור ההסבר הכולל של המשוואה המתואר על ידי ה-Pseudo R² וה-Log Likelihood גבוהים במעט במשוואות עם המשתנים המקובצים, אך לא במידה משמעותית. שני

לוחות הנספח מציגים את התוצאות עבור אמידת השינוי במלאי חומרי הגלם ובמלאי המוצרים בשימוש בקטגוריות המקובצות.

לוח נספח ב'-2: הגורמים המשפיעים על מלאי המוצרים המוגמרים – קטגוריות מקובצות

המשתנה התלוי: ההפרש בשינוי במלאי המוצרים המוגמרים בין שני רבעונים

5	4	3	2	1	
0.07 (0.00)	0.08 (0.00)	0.08 (0.00)	0.08 (0.00)	0.08 (0.00)	השינוי בהזמנות ברביע הקודם
-1.40 (0.00)	-1.40 (0.00)	-1.40 (0.00)	-1.40 (0.00)	-1.40 (0.00)	השינוי במלאי המוצרים ברביע הקודם
0.07 (0.00)	0.08 (0.00)	0.08 (0.00)	0.08 (0.00)	0.08 (0.00)	השינוי במכירות ברביע הנוכחי
				-0.33 (0.46)	ריבית בנק ישראל
0.03 (0.27)		0.03 (0.28)	0.06 (0.04)		פירמה מייצאת (כן=1)
0.06 (0.35)		0.05 (0.36)			גודל = פירמה בינונית
0.12 (0.05)		0.12 (0.05)			גודל = פירמה גדולה
	-0.02 (0.73)				טכנולוגיה = מעורבת
	0.04 (0.33)				טכנולוגיה = מתקדמת
0.02 (0.08)					מדד לפעילות הכלכלית
√	√	√	√	√	משתני דמי לענף
16,132	16,153	16,132	16,153	16,153	מספר תצפיות
-15,808	-15,841	-15,812	-15,839	-15,842	Log Likelihood
0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	* Pseudo R²

* מחושב כשיפור ב-log likelihood של המודל באיטרציה אחרונה לעומת האיטרציה הראשונה (קבוע בלבד), ביחס ל-log likelihood באיטרציה ראשונה.

מקורות

בר חדוה וריבון סיגל, כוח השוק של הבנקים מול הפירמות הגדולות - מה השתנה בעקבות פתיחת המשק לחו"ל?, סדרת מאמרים לדיון, מחלקת המחקר בנק ישראל, 2004.14.

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקר תעשייה, שנים שונות.

מרום אריה, (2003), "הצלחת סקר החברות והעסקים של בנק ישראל באבחון ההתפתחויות במשק ובמחזור העסקים", סקר בנק ישראל 75, עמ' 137-161.

סקר החברות והעסקים, מחלקת המחקר, בנק ישראל, ירושלים, תאריכים שונים.

Ber Hedva, Asher Blass and Oved Yosha, (2001), *Monetary Transmission in an Open Economy: The Differential Impact on Exporting and Non-Exporting Firms*, Bank of Israel Discussion Paper Series 2001.01.

Bernanke, B. and A. Blinder, (1988), "Credit, Money and Aggregate Demand", *American Economic Review Papers and Proceedings*, Vol. 78, No. 2, pp.435-439.

Blanchard, O. J. (1983), "The Production and Inventory Behaviour of the American Automobile Industry", *Journal of Political Economy*, 91(3), p.365-400.

Blinder Alan S., (1981), "Retail Inventory Behavior and Business Fluctuations", in *Brookings Papers on Economic Activity*, 1981:2, p.443-505.

Blinder Alan S. and Louis J. Maccini, (1991), "Taking Stock: A Critical Assessment of Recent Research on Inventories", *Journal of Economic Perspectives*, 5(1), p.73-96.

Bo H., G. Kuper, R. Lensink and E. Sterken (2002), "Dutch Inventory Investment: Are Capital Market Imperfections Relevant ?", *Applied Economics*, 34, p.15-22.

Brown, W. and Urs Haegler, (2004), "Financing Constraints and Inventories", *European Economic Review*, 48, p.1091-1123.

Carpenter, Robert E., Steven M. Fazzari and Bruce C. Petersen, (1994), "Inventory Investment, Internal-Finance Fluctuations and the Business Cycle", *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, 1994. p. 75-133.

Carpenter, Robert E., Steven M. Fazzari and Bruce C. Petersen, (1998), "Financing Constraints and Inventory Investment: A Comparative Study with High-Frequency Panel Data", *Review of Economics and Statistics*, 80(4), p. 513-519.

Choi Gyu Woon and Yungsan Kim, (2001), "Has Inventory Investment Been Liquidity Constrained? Evidence from US Panel Data", IMF Working Paper WP/01/22.

Cunningham R., (2004), *Finance Constraints and Inventory Investment: Empirical Tests with Panel Data*, Working paper 2004-38, Bank of Canada.

Fitzgerald terry, J. (1997), "Inventories and the Business Cycle: An Overview", *Federal Reserve Bank of Cleveland Economic Review*, 33(3), p.11-22.

Gertler Mark and Simon Gilchrist, (1994), "Monetary Policy, Business Cycles and the Behavior of Small Manufacturing Firms", *Quarterly Journal of Economics*, 109(2), p. 309-340.

Guariglia Alessandra, (1999), "The Effects of Financial Constraints on Inventory Investment: Evidence from a Panel of UK Firms", *Economica*, 66, p. 43-62.

- Kahn, J. A. (1987), "Inventories and the Volatility of Production", *American Economic Review*, 77(4), p. 667-679.
- Kashyap Anil K., Owen A. Lamont and Jeremy C. Stein, (1994), "Credit Conditions and the Cyclical Behaviour of Inventories", *Quarterly Journal of Economics*, p. 565-592.
- Kashyap Anil K., Jeremy C. Stein and David W. Wilcox, (1993), "Monetary Policy and Credit Conditions: Evidence from the Composition of External Finance", *American Economic Review*, 83(1), p. 78-98.
- Ramey, V. (1991), "Nonconvex Costs and Behavior of Inventories", *Journal of Political Economy*, 99(2), p.306-334.