

סדרת ניירות עבודה
WORKING PAPER SERIES

מס' 51 No.

**מדידת השינויים במחירי הדירות לפי אזור
ואמידת הגמישות של מאפייני הדירה והסביבה**

**Measuring the Local House Price Movements
and Estimating the Price Elasticity**

דורון סייג*
Doron Sayag*

תמוז תש"ע, יולי 2010 July

* הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה והאוניברסיטה העברית בירושלים

* The Central Bureau of Statistics and the Hebrew University of Jerusalem

הוצאת הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, רח' כנפי נשרים 66, פינת רח' בקי,

ת"ד 34525, ירושלים 91342

טל': 02-6592666; פקס: 02-6521340

אתר הלמ"ס באינטרנט: www.cbs.gov.il

דואר אלקטרוני: info@cbs.gov.il

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (הלמ"ס) מעודדת מחקר המבוסס על נתוני הלמ"ס. פרסומי תוצאות מחקרים אלו אינם פרסומים רשמיים של הלמ"ס, והם לא עברו את הביקורת שעוברים פרסומים רשמיים של הלמ"ס. הדעות והמסקנות המתבטאות בפרסומים אלו, כולל בפרסום זה, הן של המחברים עצמם ואינן משקפות בהכרח את הדעות והמסקנות של הלמ"ס. פרסום מחדש של העבודה, כולה או מקצתה, טעון אישור מוקדם של המחברים.

רחוב כנפי נשרים 66 פינת רחוב בקי, גבעת שאול, ת"ד 13015, ירושלים 95464 טלפון: 02-6592666, פקס' 02-6521340

דואר אלקטרוני: info@cbs.gov.il כתובת האתר: www.cbs.gov.il

תקציר

עבודה זו, מתמקדת במגמות המחירים שחלו בעשור האחרון בשוק הדירות ברמה הרגיונאלית, ובחקירת המשתנים המשפיעים על מחירי הדירות ואמידת גמישותם. העבודה, נכתבה במטרה לבחון, לעדכן ולשפר את מתודולוגיית המודל לחישוב מדד מחירי הדירות הקיים כיום בלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. בנוסף, העבודה מאפשרת הרחבה של המידע והתוצרים הסטטיסטיים המפורסמים אודות מחירי הדירות.

חישוב מדדי המחירים התבצע על סמך מתודולוגיה הדונית בטכניקת ה- C.P.I.M (מעקב אחר דירה מייצגת). המודל נבחר על סמך המלצת הספרות המקצועית והותאם לשוק הישראלי לאחר ביצוע סימולציות רבות לאופטימיזציה של מבנה הפונקציה, מספר וסוג המשתנים המסבירים. הנחת המחקר הבסיסית גורסת ששוק הדיור אינו בנוי משוק אחד אלא ממספר תתי-שווקים בהם קיימות מגמות מחירים מעורבות ושונות בעוצמתן. קיומן של מגמות מחירים שונות באזורים גיאוגרפיים שונים נובע מרמות דיפרנציאליות של ביקושים רגיונאליים הנגזרים ממגוון פרמטרים כגון: שיעור האבטלה המקומי, ההכנסה הפנויה למשק-בית האזורית, מאזן הגירה מקומי וכו'. בצד ההיצע משפיעים פרמטרים רגיונאליים כגון: רמת המלאי הלא-מכור האזורי, מספר התחלות בנייה אזורי ועוד.

המחקר מודד לראשונה, באופן מדעי ואמפירי את השתנות מחירי הדירות האזורית. המדידה בוצעה ב-9 תתי-שווקים גיאוגרפיים בישראל והיא כוללת 64 יישובים עירוניים. המדידה בוצעה על-פני השנים 1999-2009 באמצעות רגרסיה הדונית רבת-משתנים, בשיטת הריבועים הפחותים והיא מסבירה בממוצע מעל ל- 70% מהשונות של מחירי הדירות באמצעות 8 משתנים מסבירים. מרבית המשתנים המסבירים שנכללו במחקר נמצאו מובהקים ברמה של 5% ומטה.

בנוסף למדידת השתנות מחירי הדירות, מנתח המחקר את הגורמים המשפיעים על מחירי הדירות ואומד את גמישות המחיר ביחס למאפייני הדירה ומאפייני הסביבה.

המחקר מספק ידע תיאורטי ומעשי ללמידת ויישום המודל ההדוני במטרה לעודד את השימוש ההדוני למדידת שינויי מחירים עבור מוצרים בעלי מאפיינים הטרוגניים.

מתוצאות המחקר עולה שבשנים 1999-2009 עלו מחירי הדירות במונחים ריאליים ברוב חלקי הארץ. באזורים חיפה, צפון וקריות נרשמו ירידות מחירים ריאליות. מגמות המחירים האזוריות השונות מוכיחות את הצורך בחקירת מחירים אזוריות ולא כלל-ארצית.

מהמחקר ניתן לראות שפער המחירים בין האזורים השונים בישראל התרחב בשנים 1999-2009 כתוצאה מעליות מחירים חדות באזורים תל-אביב, ירושלים והמרכז לעומת ירידות מחירים באזורי הצפון, חיפה והקריות.

עוד עולה מהמחקר, שמאפייני הדירה הקריטיים והדומיננטיים ביותר בהשפעתם על מחיר הדירה הינם שטח הדירה, סוג הדירה, הרמה החברתית-כלכלית של התושבים באזור הסטטיסטי ורמת הפריפריאלית של היישוב.

תודות

ראשית, ברצוני להודות לד"ר אבי שמחון על ההנחיה היעילה והמהנה שליוותה אותי לאורך כל העבודה. תודה נוספת, לפרופ' שלמה יצחקי, הסטטיסטיקן הממשלתי, על קריאת העבודה והעברת תיקונים והערות מועילות.

תודה מיוחדת, למר יואל פינקל, המשנה לסטטיסטיקן הממשלתי וגב' מרב יפתח, ראש תחום מחירים לצרכן, שלולא תמיכתם והכוונתם, עבודה זו לא הייתה נכתבת.

תודה גדולה, לחבריי מצוות הפיתוח, גב' סבטלנה תבור ומר אנדריי גינזבורג שפיתוחו כלים טכנולוגיים לקליטת ועיבוד הנתונים ובכך חסכו ממני "עבודה שחורה" לא מעטה.

תודה אחרונה, לעובדי תחום הממ"ג על עבודת "עיגון" הדירות לאזורים סטטיסטיים לצורך קבלת הרמה החברתית-כלכלית.

תוכן עניינים

9	1. מבוא
11	2. קשיים ושיטות למדידת השתנות מחירי דירות
11	2.1 הקושי במדידת השתנות מחירי דירות
13	2.2 שיטות לניכוי איכות בשוק הדירות
18	3. המודל ההדוני
18	3.1 המודל ההדוני – סקירת ספרות
19	3.2 תורת המחירים ההדונים - הבסיס התיאורטי
24	3.3 מדדים הדונים
28	3.4 השוואה בין השיטות ההדוניות
29	3.5 מבנה הפונקציה ההדונית
31	4. תיאור המחקר
31	4.1 תיאור בסיס הנתונים - קובץ הכרמ"ן
32	4.2 אוכלוסיית המחקר
33	4.3 בקרת איכות וסינון תצפיות
36	4.4 זקיפת ערכים חסרים
37	4.5 משתנים מסבירים פוטנציאליים
41	4.6 סימולציות ובחירת המודל האופטימאלי
42	4.7 הגדרת המודל הנבחר
44	5. תוצאות
44	5.1 טיב השונות המוסברת
45	5.2 השתנות מחירי הדירות האזורית
48	5.3 מחיר הדירות המייצגות לפי אזור
49	5.4 ניתוח הגורמים המשפיעים של מחירי הדירות
52	6. מסקנות וסיכום
54	7. מקורות

נספחים

57	נספח א' - עסקאות שאינן נכללות בקובץ הכרמ"ן
58	נספח ב' - מפתח משתנים קטגוריים - קובץ הכרמ"ן
59	נספח ג' - אפיון יישובי המדגם לפי הרמה החברתית-כלכלית.....
61	נספח ד' - רשימת המשתנים הנכללים במדד החברתי-כלכלי.....
63	נספח ה' - התפלגות שטח הדירה (במ"ר) לפי מספר חדרים
64	נספח ו' - סימולציות לבחינת קשרים לא ליניאריים של המשתנים המסבירים
82	נספח ז' - בחינת יציבות ומגמות בזמן של המקדמים האזוריים במודל

תרשימים

15	תרשים 1 - מדידת השתנות מחירי הדירות באמצעות שיטת המכירות החוזרות.....
20	תרשים 2 - מודל גרפי למוצר בעל שני מאפיינים.....
30	תרשים 3 - הנכונות הפוחתת לשלם עבור יחידת מאפיין נוספת.....
44	תרשים 4 - טיב השונות המוסברת לפי אזורים
45	תרשים 5 - מדד מחירי הדירות בירושלים
45	תרשים 6 - מדד מחירי הדירות בתל-אביב.....
45	תרשים 7 - מדד מחירי הדירות בחיפה.....
46	תרשים 8 - מדד מחירי הדירות באזור גוש-דן.....
46	תרשים 9 - מדד מחירי הדירות באזור המרכז
46	תרשים 10 - מדד מחירי הדירות באזור הדרום
47	תרשים 11 - מדד מחירי הדירות באזור השרון
47	תרשים 12 - מדד מחירי הדירות באזור הצפון
47	תרשים 13 - מדד מחירי הדירות באזור הקריות
48	תרשים 14 - מחירים ממוצעים רבעוניים מנוכי איכות
82	תרשים 15 - השתנות המקדמים לאורך זמן

לוזות

12	.....	1 לוח - בסיס נתונים למוצרי צריכה
13	.....	2 לוח - בסיס נתונים של דירות
29	.....	3 לוח - מבנה הפונקציות ההדוניות
31	.....	4 לוח - תיאור מבנה הנתונים – קובץ הכרמ"ן
33	.....	5 לוח - מדגם היישובים וחלוקה אזורית לתתי-שווקים
34	.....	6 לוח - גבולות שטח מינימאליים ומקסימאליים לפי מספר חדרים
35	.....	7 לוח - סינון תצפיות חריגות
37	.....	8 לוח - תיאור המשתנים הפוטנציאליים
38	.....	9 לוח - מדד הפריפריאליות - רכיב הנגישות הפוטנציאלית
39	.....	10 לוח - רשימת יישובי קו העימות במחקר
41	.....	11 לוח - כיוון השפעה על טיב השונות המוסברת כתוצאה ממעבר ממשתנה ליניארי למשתנה לוגריתמי
42	.....	12 לוח - תיאור המשתנים המסבירים לפי אזור
43	.....	13 לוח - תיאור הדירה המייצגת לפי אזור
45	.....	14 לוח - שינוי מחירים שנתי – ירושלים
45	.....	15 לוח - שינוי מחירים שנתי – תל-אביב
45	.....	16 לוח - שינוי מחירים שנתי – חיפה
46	.....	17 לוח - שינוי מחירים שנתי – אזור גוש-דן
46	.....	18 לוח - שינוי מחירים שנתי – אזור המרכז
46	.....	19 לוח - שינוי מחירים שנתי – אזור הדרום
47	.....	20 לוח - שינוי מחירים שנתי – אזור השרון
47	.....	21 לוח - שינוי מחירים שנתי – אזור הצפון
47	.....	22 לוח - שינוי מחירים שנתי – אזור הקריות
49	.....	23 לוח - גמישות מאפייני הדירה, לפי אזור

מבוא

ענף הנדל"ן למגורים וענף הנדל"ן בכלל משקפים את עושרה ובריאותה של הכלכלה הלאומית. בשוק משוכלל מבטאות, על-פי רוב, עליות במחירי הדירות ציפיות לצמיחה כלכלית, רמת בטחון תעסוקתי גבוהה ועוד. ירידות מחירים מבטאות על-פי רוב ציפיות למיתון ורמת בטחון תעסוקתי נמוכה. מרכזיותו של ענף הנדל"ן היא כה מהותית בכלכלה הלאומית עד שמקובל לייחס לענף זה ולכלכלה הלאומית השפעות הדדיות. כלומר, שוק הדירות מושפע ממצב הכלכלה ומהאקלים המקרו-כלכלי (ריבית, אבטלה, אינפלציה, שכר ממוצע, שער-חליפין, שיעור המיסוי ועוד) אך גם משפיע על הכלכלה במידה לא מבוטלת.

ענף הנדל"ן המשול ל"קטר של המשק" מושך אחריו תעשיות רבות מתחומים מגוונים כגון: יזמים, בנקאים, אדריכלים, שמאים, מודדים, עורכי-דין, מבטחים, מתווכים, חשמלאים, רצפים, נגרים, זגגים, שרברבים, מובילים ועוד בעלי מקצוע נוספים מתחומי הבנייה השונים. שגשוג בענף הנדל"ן יכול להוות קטליזאטור לצמיחה כלכלית לאומית ולחולל אחריו תגובת שרשרת כתוצאה מגידול בשיעור התעסוקה בענפים אלו, גידול בהכנסות המדינה ממיסוי מקרקעין המחלחלות לענפים נוספים.

המידע הרשמי המפורסם ע"י הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה על מחירי הדירות בישראל, כולל מדד מחירים כלל-ארצי ומחירים ממוצעים רבעוניים לפי אזור. נתונים אלו אינם מספקים את כל המידע הנדרש להכרת שוק הדירות הישראלי ולניתוח ההשפעות וההשלכות של רפורמות ציבוריות ושינויים מקרו-כלכליים. יתרה מכך, העדר מידע אזורי המבוסס על נתונים אמפיריים ועל מתודולוגיות מדעיות מקובלות גורם לבעלי עניין לפרסם נתונים המשרתים את האינטרסים שלהם ולעתים מטעים את הציבור.

מחקר זה, מודד את השתנות מחירי הדירות למגורים בעשור האחרון ומנתח את ההשפעות השונות של מאפייני הדירה על מחירי הדירות. המחקר נשען על בסיס נתונים רחב הכולל למעלה מ-700 אלף תצפיות ונפרס לאורך השנים 1999 - 2009.

בנוסף, מודד המחקר לראשונה באופן אמפירי השתנות מחירים אזורית. המדידה בוצעה ב-9 תתי-שוקים גיאוגרפים בישראל וכוללת 64 יישובים עירוניים. המניע לאמידה אזורית דיפרנציאלית נובע מהעובדה ששוק הדירות למגורים מורכב ממספר תתי-שוקים הנבדלים אחד מהשני מעצם מיקומם הגיאוגרפי. העדות לבידול בתתי-השוקים משתקף בפערי המחירים בין האזורים. מצב כזה יכול להתאפשר הודות לכך שמחד, הביקוש לדירות שונה מאזור לאזור, ומאידך, האפשרות לניוד דירות אינה ריאלית. קיומן של מגמות מחירים דיפרנציאליות נבחן בעבודה זו באופן אמפירי באמצעות אמידה רגיונאלית. בנוסף למדידת השתנות מחירי הדירות, מנתח המחקר את הגורמים המשפיעים על מחירי הדירות ואומד את גמישות המחיר ביחס למאפייני הדירה.

המאפיינים המשפיעים על מחירי הדירות מתחלקים במחקר לשתי קבוצות:

- (i) **מאפייני איכות הסביבה** - משתנים המאפיינים את איכות הסביבה הדירה וכוללים את הרמה החברתית-כלכלית של תושבי האזור, הקרבה לאזורי תעסוקה ורמת השירותים הקהילתיים המיוצג ע"י שימוש במדד הפריפריאליות- מרכיב הנגישות ורמת הסיכון הביטחוני המתייחס ליישובים השוכנים ליד גבול לבנון ורצועת עזה ומכונים כיישובי קו העימות.
 - (ii) **מאפייני איכות הדירה** – משתנים המאפיינים את איכות הדירה וכוללים את מספר החדרים, שטח הדירה נטו, סוג הדירה וגיל הדירה.
- ניתוח הגורמים המשפיעים על מחירי הדירות התבצע באמצעות רגרסיות הדוניות המאפשרות אמידה של מידת ההשפעה של כל יחידת מאפיין על המחיר.

מלות מפתח: מחיר הדוני, מדד מחירים, ניכוי איכות, רגרסיה הדונית, פונקצית תועלת, אמידה בשיטת הרבועים הפחותים.

2. קשיים ושיטות לאמידת השתנות מחירי הדירות

2.1 הקושי במדידת השתנות מחירי הדירות

הדרך המקובלת למדידת השתנות מחירים הינה באמצעות בניית מדד מחירים. מדדי מחירים מספקים ביטוי מספרי להשתנות המחירים של מוצר או שירות לאורך זמן ובכך מאפשרים השוואה בין רמות המחירים בתקופות שונות.

המטרה בבנייה של מדד מחירי דירות הינה יצירת סדרה עיתית רצופה של השינויים במחירי דירות (חדשות ויד שנייה) לאורך זמן.

המדידה התבססה על סמך עסקאות שבוצעו בפועל בין מוכר מרצון לקונה מרצון. הסיבה המרכזית לשימוש בעסקאות שבוצעו בפועל נובעת מהעובדה שלא קיים מחיר לדירה טרם מכירתה בפועל. המחיר עבור הדירה אותו דורש המוכר אינו יכול לשמש כבסיס נתונים למדידת השתנות המחירים, מאחר והוא מחיר תיאורטי בלבד אותו דורש המוכר. כמו כן, הפער בין המחיר אותו דורש המוכר ובין המחיר בו נמכרה הדירה בפועל משתנה מתקופה לתקופה ומאזור לאזור (בהתאם לביקושים) והוא תלוי גם במאפיינים אישיים של מוכר הדירה שאינם מעניינים.

הקושי במדידת מחירי דירות

הקושי במדידת מחירי דירות נובע משתי סיבות:

1. הטרוגניות רבה במאפייני הדירות.
2. הפרשי זמן על בסיס לא קבוע של דירות שוות איכות.

שני הקשיים שלעיל משתקפים היטב בבסיס הנתונים העומד לרשות החוקר. להמחשת הקושי במדידת השתנות מחירי דירות בוצעה השוואה בין מבנה בסיס הנתונים של מוצר צריכה הנמכר בחנויות הקמעוניות ובין מבנה בסיס הנתונים של מחירי דירות.

בסיס נתונים למוצרי צריכה

בסיס הנתונים של מוצרי צריכה כולל מחירים של תצפיות בחנויות הקמעוניות הנאספים בהפרשי זמן קבועים. מאחר והמחירים נקבעים ע"י צד ההיצע (הצרענים הפרטיים קטנים מדי מכדי להשפיע על המחיר) ניתן לאסוף אותם מהחנויות הקמעוניות בהפרשי זמן קבועים. התצפיות הנאספות הינן מדגם של מוצרים הקיימים בשוק והן כוללות אינפורמציה אודות מאפייני המוצר כגון: שם היצרן, סוג המוצר, משקל או תכולת המוצר וכו'. בסיס נתונים של מוצר צריכה כזה, נראה כמטריצה של תקופות האיסוף, סוגי המוצרים ומחיריהם.

לוח 1 : בסיס נתונים למוצרי צריכה

תקופה					סוג המוצר
$t = 5$	$t = 4$	$t = 3$	$t = 2$	$t = 1$	
P_A^5	P_A^4	P_A^3	P_A^2	P_A^1	A
P_B^5	P_B^4	P_B^3	P_B^2	P_B^1	B
P_C^5	P_C^4	P_C^3	P_C^2	P_C^1	C
P_D^5	P_D^4	P_D^3	P_D^2	P_D^1	D
P_E^5	P_E^4	P_E^3	P_E^2	P_E^1	E

נוסחאות אפשריות לאמידת השתנות המחירים :

0 מדד לספייר

חישוב השתנות המחירים על סמך משקלות בסיס קבועים.

$$Index_{Laspeyres} = \frac{\sum_{n=1}^N p_n^t w_n^0}{\sum_{n=1}^N p_n^0 w_n^0}$$

0 מדד פאש

חישוב השתנות המחירים על סמך משקלות שוטפים.

$$Index_{Paasche} = \frac{\sum_{n=1}^N p_n^t w_n^t}{\sum_{n=1}^N p_n^0 w_n^t}$$

0 מדד פישר

ממוצע גיאומטרי בין לספייר לפאש.

$$Index_{Fisher} = \sqrt{(Index_{paasche}) * (Index_{Laspeyres})}$$

כאשר :

P_n^t - מחיר מוצר n בתקופה t.

w_n^t - משקל מוצר n בתקופה t.

בסיס הנתונים של דירות

כאמור, בסיס הנתונים של דירות תלוי במכירות שבוצעו בפועל ולכן הפרשי הזמן בין איסוף המחירים של דירות השוות באיכותן אינו קבוע. בנוסף, אוסף הקומבינציות של מאפייני הדירה כה רחב עד שכמעט ולא ניתן למצוא דירות השוות באיכותן.

בסיס הנתונים של דירות נראה כפי שמודגם בלוח הבא :

לוח 2 : בסיס נתונים של דירות

תקופה					סוגי דירות
$t=5$	$t=4$	$t=3$	$t=2$	$t=1$	
			P_A^2		A
				P_B^1	B
		P_C^3			C
P_D^5					D
					⋮
	P_∞^4				∞

בסיס נתונים המתואר לעיל מחייב מתודולוגיות ייחודיות המאפשרות השוואות מחירים. כלומר, בכדי לאמוד את השתנות המחירים עבור דירות באיכות שונה, יש צורך תחילה להביא את הדירות שנמכרו בכל תקופה לדרגת איכות שווה. פעולת התקנון של מאפייני הדירות והבאתן לאיכות קבועה המאפשרת השוואת מחירים, מכונה בעגה המקצועית "ניכוי איכות".

2.2 שיטות לניכוי איכות בשוק הדירות

המטרה של מדדי המחירים הינה לשקף את שינויי המחיר של המוצר או קבוצת המוצרים כאשר האיכות נשמרת קבועה. שינויי מחיר הנובעים משינוי באיכות המוצר שאינם מנוכחים, יגרמו למדד להיות מוטה. כבר עשרות שנים, ישנה הסכמה בקרב הכלכלנים כי שינויי איכות מהווים מקור מרכזי לכשלים של מדדי מחירים. ירידה באיכותם של מדדי המחירים יכולה לנבוע גם מכישלון בביטוי ההיקף המלא של שינוי האיכות.

בעיית ההטיה בגין שינויי איכות נדונה בשלוש ועדות אמריקניות : ועדת Stigler (1961), ועדת Boskin (1996) ובדו"ח הסטטיסטיקה הלאומית : Schultz (2002). כל אחת מהן מצאה ליקויים בהפרדה בין שינויים הנובעים משינויי איכות ובין שינויים הנובעים משינויי מחיר.

שוק הדירות, המאופיין בהטרוגניות רבה של מאפיינים המשפיעים על המחיר, אינו מאפשר אמידה של מגמות מחירים באמצעות השוואת המחירים הממוצעים של הדירות שנמכרו. זאת מאחר שתמהיל שונה של דירות ברמות איכות שונה מתקופה אחת לשנייה עלולה להשפיע על תוצאות האמידה ולהניב מדד מוטעה. שימוש במחיר חציוני אף הוא אינו מבטיח שאיכותה של הדירה החציונית תשמר קבועה לאורך זמן. יתרה מכך, שימוש במחיר חציוני אינו משקף שינויים במחיר של דירות שמחירן מעל או מתחת למחיר החציוני. עלייה במחירן של דירות המשתייכות לשוק דירות יוקרה או עלייה במחירן של דירות באזורי יוקרה ובאזורי הביקוש לא ישתקפו, על-פי רוב, במחיר החציוני המתבסס על מחיר יחיד. לעומת זאת, עלייה במספרן היחסי של דירות שנמכרו באזור הפריפריה, למשל, יגרום לירידה במחיר החציוני ללא זיקה למגמת המחירים בפועל.

הספרות המקצועית מציעה מספר שיטות להתגברות על שינויי האיכות. להלן 3 שיטות עיקריות המקובלות לניכוי איכות בשוק הדירות:

2.2.1 קלסטרים שווי איכות (Stratification Method)

השיטה מתבססת על מטריצה של קלסטרים המאפיינים דירות שוות איכות. החלוקה לקלסטרים מתבצעת על-סמך קריטריונים כגון: אזור, סוג הדירה, מס' החדרים, שנת הבניה וכו'.

מדידת השתנות מחירי הדירות, מתבצעת באמצעות שקלול המחיר הממוצע בכל קלסטר עם משקלו היחסי והשוואת התוצאה לתקופה הקודמת.

$$R^t = \frac{\sum \bar{P}_j^t * W_j}{\sum \bar{P}_j^{t-1} * W_j}$$

כאשר:

R^t - שינוי המחירים הממוצע בתקופה t לעומת התקופה t-1.

W_j - משקל קלסטר j, כאשר $\sum W_j = 1$

$\bar{P}_j$ - מחיר ממוצע לקלסטר j.

מגבלות השיטה:

המגבלה העיקרית בשיטה זו נעוצה בהיבט הפרקטי. ההטרוגניות של מאפייני האזור ומאפייני הדירה היא כה רבה עד שכמעט שכל דירה שונה מהשנייה. כתוצאה מכך, יש להשתמש בכמות עצומה של קלסטרים (שהיא, מספר רב של קומבינציות של סטים שונים של ערכי מאפיינים), עד שלא ניתן לאמוד מחיר ממוצע של דירות בכל קלסטר. בכדי להתגבר על הבעיה הישומית יש צורך בצמצום מספר המאפיינים הנכללים בכל קלסטר, דבר הפוגע בהומוגניות של רמת האיכות בכל קלסטר.

2.2.2 שיטת המכירות החוזרות (Repeat Sales Method)

שיטת המכירות החוזרות אומדת את השתנות המחירים באמצעות בסיס נתונים הכולל דירות אשר נמכרו לפחות פעמיים.

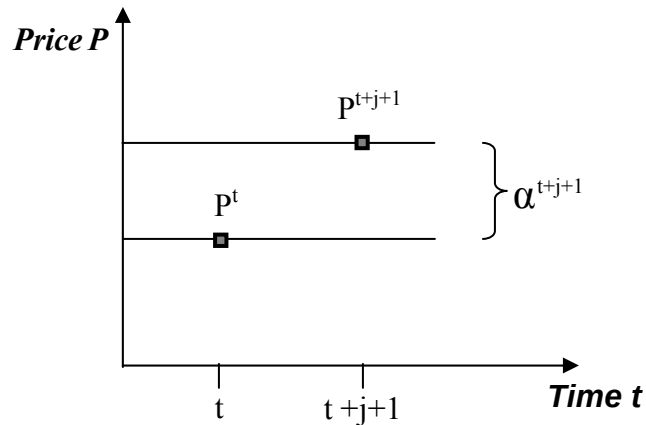
המודל מניח שאם P^t הוא מחיר הדירה בתקופה t , אז המחיר בתקופה $t+1$ הוא $(1+\alpha^t)P^t$, כאשר α^t הוא שיעור השינוי בין התקופות t ו- $t+1$.

בתקופה $t+2$ אחוז השינוי יהיה $(1+\alpha^t)(1+\alpha^{t+1})$ וכך הלאה.

אם דירה נמכרה פעם בתקופה t במחיר P^t ופעם בתקופה $t+j$ במחיר P^{t+j} אזי שיעור השינוי

$$\alpha^{t+j+1} = \frac{P^{t+j+1}}{P^t} : \text{ יהיה } t \text{ ל- } t+j+1$$

תרשים 1: מדידת השתנות מחירי הדירות באמצעות שיטת המכירות החוזרות



מאחר וטווח הזמן בין שתי נקודות המכירה גדול בדרך-כלל בשוק הדירות מתבצע שימוש לוגריתמי לפי הנוסחה הבאה:

$$\log\left(\frac{P^{t+j+1}}{P^t}\right) = \sum_{i=t}^{t+j} \log(1 + \alpha^i) = \sum_{i=1}^t \delta_i D_i$$

כאשר $\delta = \log(1 + \alpha)$ ו- D הוא משתנה דמי השווה 1 עבור התקופות שבין t ו- $t+j+1$ ו-0 עבור תקופות אחרות.

יתרונות השיטה:

1. התגברות על בעיית שינויי האיכות בצורה כמעט מוחלטת (מאחר והשוואת המחיר מתבצעת עבור אותה דירה בתקופות שונות).
2. אין צורך בשימוש בנתונים על מאפייני הדירה או על מאפייני האזור.

חסרונות השיטה:

1. ההנחה שמאפייני הדירה לא משתנים במשך הזמן, אינה לוקחת בחשבון מקרים כגון: התיישנות/ שיפוץ הדירה, שיפור או הרעה באזור המגורים וכו'.
2. ההנחה שתת המדגם של דירות שנמכרות שוב מייצגות את שינויי המחירים הכללי, אינה לוקחת בחשבון את העובדה שמשך הבעלות על דירות זולות יותר הינה קצרה יותר, ולכן השפעתם על התוצאה גדולה יותר מחלקן היחסי.
3. השיטה אינה מאפשרת מדידה של דירות חדשות (משום שהן לא נמכרו בעבר).
4. השיטה מציגה את השתנות מחירי הדירות לאורך הזמן ולא מספקת אינפורמציה על רמת המחירים.
5. קיים קושי בזהוי חד ערכי של הדירה.
6. השיטה מחייבת כמות גדולה של דירות שנמכרות פעם שנייה מידי חודש.

2.2.3 שיטת מחירים הדוניים (Hedonic Price Method)

שיטת המחירים ההדונית אומדת, באמצעות רגרסיה רבת-משתנים, את ההשפעה של משתני האיכות על המחיר ומאפשרת בידוד של השפעות אלו. ע"פ ההנחה ההדונית "המחיר של מוצרים הטרוגניים הינם אגריגציה של מחיר מאפייניהם" (Triplet, 1988, עמ' 630). היכולת לשלוט בהשפעות של מאפייני הדירה מאפשרת אמידה של השתנות מחירי הדירות לאורך זמן בהתאם לתקופות בהן נמכרו הדירות. מתחילת שנות ה-90 הלך וגבר השימוש העולמי בשיטות הדוניות למדידת השתנות מחירי הדירות עד אשר הפך לדרך טיפול סטנדרטית בבעיית ההטרוגניות במאפייני הדירות.

יתרונות השיטה:

1. מאפשר מדידה של השתנות מחירים של דירות בעלות איכות שונה במגוון מאפיינים ובכל הקומבינציות.
2. זיהוי המאפיינים המשפיעים על מחיר הדירה ואמידת מחיר הצל (במודל אדיטיבי) או הגמישויות (במודל הלוגריתמי).
3. אמידת הנכונות של הצרכן לשלם עבור כל יחידת מאפיין (*Willingness To Pay* - *WTP*).
4. יכולת רחבה לניתוח הגורמים המאקרו-כלכליים המשפיעים על מחירי הדירות.

חסרונות השיטה:

1. מאחר ומאפייני הדירה ומאפייני האזור, הקובעים את איכות ומחיר הדירה, נמכרים יחד עם הדירה, יש קושי מסוים בבידוד התוספת השולית למחיר בעקבות מאפיין זה או אחר.
2. מדד מחירים הדוני עלול להיות מוטה כאשר חלק ממאפייני הדירה אינם נצפים. הבעיה יכולה לנבוע מחוסר נתונים על מאפייני הדירה המשפיעים על מחירה. כתוצאה מכך, עלול להתבצע ניכוי איכות שאינו מושלם. הבעיה בשיטה ההדונית הוכרה ע"י Court (1939), Griliches (1961), ו-Triplett (1969) אך נשארה בלתי פתירה. דרך טיפול אפשרית למזעור הבעיה הינה שילוב בין שיטת המכירות החוזרות עם השיטה ההדונית¹.

¹ להרחבה ראה: Shepperd, S. (1999)

3. המודל ההדוני

3.1 המודל ההדוני - סקירת ספרות

שיטות מחירים הדוניות מהוות כלי כלכלי נפוץ לחקירת העדפת הצרכנים את מאפייני המוצר תוך אמידת מידת ההשפעה של מאפייני המוצר על המחיר. המקור למילה "הדוני" מגיע מהמילה היוונית Hedonikos שמשמעותה הנאה. בהקשר הכלכלי, המילה "הדוני" מתייחסת לתועלת שמפיק הפרט מצריכת המאפיינים של המוצר.

השימוש בשיטה החל בשנות ה-20 ע"י *Haas* (1922) שעשה שימוש במחיר הדוני במחקרו במסגרת לימודי המאסטר. *Haas* אמד את מחירי האדמות החקלאיות במינסוטה (ארה"ב) בשנים 1916-1919, על פי מאפייני האדמה (קירבה לשוק, עלות פחת המבנים על האדמה, פוריות האדמה וכו') באמצעות רגרסיה רבת משתנים.

Waugh (1928) פיתח את שורשי המתודולוגיה ההדונית. במחקרו אמד *Waugh* באמצעות רגרסיה ליניארית את הקשר בין מחירי הירקות (אספרגוס) לבין מאפייניהם ומצא את הגורמים המשפיעים על מחיר הירקות ואת מידת ההשפעה.

Court (1939) היה הכלכלן הראשון שטבע את המונח "מחיר הדוני". *Court*, כלכלן של General Motors, חיפש מודל להשוואת מחירי מכוניות אשר יוצרו בתקופות זמן שונות. במחקרו, טען, שגודל המכוניות, עוצמת המנועים וכו' השתנו משנה לשנה. לכן, יש צורך "להחזיק" את המשתנים הללו קבועים בכדי לקבוע את השתנות המחירים "הנקייה". *Court* היה הראשון שפיתח את הרעיון של אמידת ההשפעה של מאפייני המכוניות על המחיר לבניית מדד מחירים לאורך זמן מנוכה איכות. *Court* היה גם הראשון שפיתח את שיטת ה-Time Dummy.

Stone (1956) ו- *Griliches* (1961) עשו שימוש בשיטת ה-Time Dummy במספר תחומים. עבודתם "הפיחה חיים מחדש" לתיאורית המחירים ההדוניים לאחר שהגישה לא זכתה לתשומת לב במשך שנים רבות. בעקבות עבודתם הפכה שיטת ה-Time Dummy לשיטה הנפוצה לבניית מדדים בשנות ה-60 וה-70. *Griliches* (1961 ו-1971) היה הראשון שהשתמש בשיטות אחרות שאינן מבוססות על שיטת ה-Time Dummy. הוא דן ביתרונות של שיטות אלטרנטיביות עבור בניית מדדים הדוניים וזכה לכינוי אב השיטות ההדוניות בעידן המודרני.

במאמרו ב-1971 היה *Griliches* הראשון שתיאר את שיטת ה-Characteristics Price Index. *Lancaster* (1966) ניסח לראשונה מודל מתמטי עבור צרכן הצורך יחידה אחת או הרכב אחד של מוצר, הקושר בין תועלת הצרכן, מחיר המוצר ומאפייניו, בהנחת קשר ליניארי. *Muellbauer* (1974) הציג מודל, המתאר התנהגות אופטימאלית למקסום התועלת המייצגת את ההעדפות ה"נסתרות" של הצרכנים. במאמר זה, מציין *Muellbauer* כי המודל מתעלם מצד נוסף של השוק, קרי: היצרן.

Rosen (1974) הרחיב את התיאוריה והדגיש את החשיבות של הניתוח ההדוני גם ליצרנים. החשיבות ליצרנים נובעת מכך שהם מעוניינים ליצר מוצרים בעלי מאפיינים העונים לרצונות של הצרכנים. Rosen פיתח מודל של מחיר הדוני באמצעות אמידת המאפיינים בפונקציות הביקוש וההיצע.

יישום השיטה ההדונית לאמידת מחירי דירות

- Ridker ו- Henning (1967) נחשבים החלוצים ביישום שיטת המחירים ההדונית בשוק הדירות. הם חקרו את הקשרים בין איכות האוויר ומחירי הדירות.
- ב- 1971 ישמה ארה"ב, לראשונה בעולם, את שיטת ה- Characteristics price index עבור מדד מחירי דירות. מדד מחירי דירות הדוני היה גם המדד ההדוני הראשון במאזן הלאומי.
- Freeman (1979) היה הראשון שסיפק את התיאוריה שמצדיקה את השימוש בשיטת המחירים ההדונית לאמידת מחירי דירות. Freeman השתמש בעיקר בשיטת המחירים ההדונית לאמידת מחירי הצל והנכונות לשלם על מאפייני הדירות ובעיקר על מאפיינים הקשורים לאיכות הסביבה.

3.2 תורת המחירים ההדונים - הבסיס התיאורטי

התיאוריה ההדונית מתייחסת למוצר כאל "סל" של מאפיינים (*Bundle of Characteristics*) שבו מחיר המוצר מורכב מערכי מאפייניו – מבחינת התועלת למשתמש או מבחינת העלות או מבחינת שניהם.

$$P(z) = \sum_{i=1}^N p_i z_i$$

כאשר:

$P(z)$ – מחיר המוצר.

Z_i – ווקטור המאפיינים של המוצר.

P_i – המחירים ההדוניים של המאפיינים.

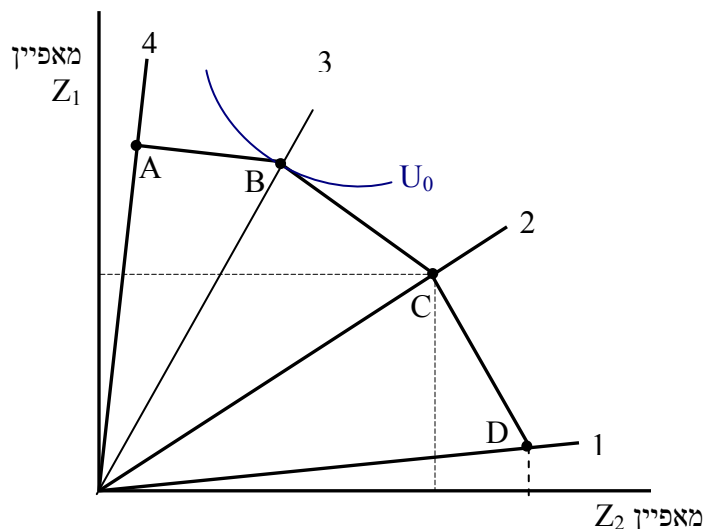
התיאוריה ההדונית מבוססת על התיאוריה הכלכלית של מקסום תועלת הצרכן הנובעת ממאפייני המוצר שפותחה ע"י Lancaster במאמר שפורסם ב- 1966 JPE. במאמר זה, מוצגת לראשונה תועלת הצרכן

כפונקציה ישירה של מאפייני המוצר (z_i) . קרי: $U = u(z_1, \dots, z_N)$.

Lancaster טען שהמוצר עצמו אינו קובע את רמת התועלת של הצרכן אלא המאפיינים של המוצר הם אלו שקובעים את התועלת. עם זאת, רמת התועלת שמפיק כל צרכן ממאפייני המוצר הינה סובייקטיבית ותלויה בפונקצית התועלת של כל צרכן.

מאחר ותועלת הצרכן נגזרת ממאפייני המוצר, מוצג המודל הגרפי עם מאפייני המוצר על הצירים. להפשטת המודל נניח כי כל מוצר ניתן לתיאור באמצעות 2 מאפיינים בלבד Z_1 ו- Z_2 ושוק המוצרים כולל ארבעה סוגים של מוצרים הנבדלים אחד מהשני בפרופורציות שונות של המאפיינים.

תרשים 2: מודל גרפי למוצר בעל שני מאפיינים



עבור כל וקטור מאפיינים יכול הצרכן לבחור מוצר שונה. הבחירה האופטימלית של הצרכן בווקטור המאפיינים z^* תהיה הפתרון של בעיית הצרכן:

$$\begin{aligned} &\text{Maximize } U(z) \\ &\text{Subject to } P(z) \leq I \end{aligned}$$

כאשר: I מייצג את תקציב הצרכן.
בחירת הצרכן מורכבת משני חלקים:

1. בחירת גבול המאפיינים (קו ABCD) תחת מגבלת התקציב. בחירת גבול המאפיינים הינה אובייקטיבית ושווה עבור כל הצרכנים בעלי תקציב זהה.
 2. בחירת הנקודה על גבול המאפיינים הממקסמת את תועלת הצרכן (U_0). זוהי בחירה אישית סובייקטיבית הנובעת מפונקציית העדפות הצרכן.
- גבול המאפיינים האפשריים של הצרכן משתנה כאשר מחיר המוצר משתנה. כאשר מחיר המוצר עולה, גבול המאפיינים שהצרכן יכול לרכוש באמצעות כל הכנסתו זו פנימה. נקודת שיווי המשקל של הפרט על גבול המאפיינים תקבע באמצעות פונקציית התועלת של הצרכן למאפייני המוצר.
- האובייקטיביות של גבול המאפיינים מאפשרת הבחנה בין שני אפקטים שונים המתקיימים בכל שינוי בהכנסה או במחירים היחסיים: 1. אפקט התחלופה הנובע מתזוזת גבול המאפיינים. זהו אפקט אובייקטיבי שאינו קשור לפונקציית התועלת של הפרט. 2. אפקט התחלופה האישי אשר תלוי בהעדפות הצרכן ודומה לאפקט התחלופה המסורתי בכלכלה.

ב- 1974 פורסם מאמרו של Rosen המהווה בסיס לתורת המחירים ההדדניים. המודל מראה שבתנאי תחרות יתקבל שיווי משקל בו כל אחד מהצרכנים והיצרנים (המוכרים), ימצאו בנקודות משותפות, בהן פונקצית ההיצע שווה לפונקצית הביקוש. המודל מגדיר את פונקצית הנכונות לשלם (bid function) עבור הצרכן. הפונקציה מייצגת את המחיר המקסימאלי שהצרכן מוכן לשלם עבור מוצר אלטרנטיבי עם סל מאפיינים z' או במילים אחרות את נקודות האדישות של הצרכן בין שינוי המחיר לשינוי מאפייני המוצר z_i . המודל מראה שפונקצית הנכונות לשלם, θ , עבור סל מאפיינים מושפעת מרמת ההכנסה של הצרכן (I) וההעדפות הסובייקטיביות של הצרכן – (α) . פונקצית הנכונות לשלם:

$$\theta = \theta(z_1, z_2, \dots, z_n, I, \alpha)$$

מקסום תועלת הצרכן:

$$\begin{aligned} \max \quad & U(z, x) \\ \text{s.t.} \quad & \\ & I = P(z) + x \end{aligned}$$

כאשר:

X – ההוצאה עבור שאר המוצרים בסל הצרכן
 תנאי סדר ראשון - מקסום תועלת הצרכן.
 גזירה לפי לגראנז':

$$L = U(z_1, \dots, z_n, x) + \lambda [I - x - p(z_1, \dots, z_n)]$$

$$\frac{\partial L}{\partial z_i} = 0 \Leftrightarrow \frac{\partial U(x, z)}{\partial z_i} = \lambda \frac{\partial P(z)}{\partial z_i}$$

$$\frac{\partial L}{\partial x} = 0 \Leftrightarrow \frac{\partial U(x, z)}{\partial x} = \lambda$$

הצריכה האופטימאלית תהיה:

$$\frac{\partial P(z)}{\partial z_i} = \frac{\partial U(x, z)}{\partial z_i} \bigg/ \frac{\partial U(x, z)}{\partial x}$$

בשיווי משקל:

$$\frac{\partial P(z)}{\partial z_i} = P_i(z) = \frac{U_{z_i}}{U_x}$$

$$\frac{\partial p(z)}{\partial z_i} = p_i(z) \quad \leftarrow \text{מחיר הדוני הינו הנגזרת החלקית של פונקציה הדונית לפי המאפיינים :}$$

הנגזרת (השיפוע) לפי מאפיין כשלהוא, המחושבת שווה ל"מחיר" ההדוני של הצרכן.

באופן דומה, מגדיר המודל את פונקצית ההצעה (offer function), ϕ , אשר מייצגת את המחיר המינימאלי שהפירמה או המוכר מוכן לקבל עבור מוצר עם סל מאפיינים z . בהנחה שהיצרנים תחרותיים ורציונאליים, פונקצית ההצעה של היצרן תהיה תלויה במאפייני המוצר $(z_1, z_2, \dots, z_n)$, רמת התפוקה של הפירמה (M) וגורמי הייצור (β) .

$$\phi = \phi(z_1, z_2, \dots, z_n, M, \beta) \quad \text{פונקצית ההצעה :}$$

שיווי משקל מתרחש כאשר $Q^s(z) = Q^d(z)$ כלומר, כאשר בנקודות בהן פונקצית הנכונות לשלם, θ , חותכת את פונקצית ההצעה ϕ .

המשמעות של מחיר הדוני : מחיר ליחידת מאפיין (Hedonic Price).

שוק הדירות

מאפייני הדירה נחשבים רצויים אם הם מעלים את רמת התועלת של הצרכנים ולא רצויים אם היא פוגעים ברמת התועלת של הצרכנים. ע"פ התיאוריה, המחיר של דירה אחת ביחס לדירה שנייה יהיה שונה בעקבות מספר שונה של יחידות מאפיינים רצויים, או בלתי רצויים הקיימים בכל דירה. ניתן לתאר כל דירה באמצעות מאפייני איכות. לדוגמא:

$$\begin{aligned}
 & \text{שטח הדירה במ"ר} \quad x \\
 & + \text{ (מס' חדרי השירותים } \quad x \\
 & + \text{ (גודל הגינה במ"ר } \quad x \\
 & + \text{ (מס' החניות לרכב } \quad x \\
 & + \text{ (מעלית (כן/לא) } \quad x \\
 & + z \text{ מאפיינים אחרים}^2
 \end{aligned}$$

מחיר הדירה (= מחיר האגרסיבי של המאפיינים)

הנגזרת (השיפוע) לפי מאפיין כלשהוא, המחושבת בנקודת האופטימום של הצרכן, שווה ל"מחיר" שהצרכן מוכן לשלם עבור שינוי ביחידה של המאפיין.

מאפייני האיכות

ניתן להבחין בין שני סוגי מאפיינים:

1. **מאפיינים כמותיים** - מאפיינים אשר ניתן לרכוש מהם יחידות קבועות (המחיר הוא פונקציה ישירה של כמותם). דוגמאות בשוק הדיור: שטח דירה במ"ר, מספר חדרים וכו'.
2. **מאפיינים איכותיים** - מאפיינים המשפיעים אף הם על מחיר הדירה, אולם הם קשים או בלתי ניתנים לכימות ולכן נאמדים כמשתני דמי. דוגמאות בשוק הדיור: נוף, מעלית, נגישות לתחבורה ציבורית ועוד.

² במקרים רבים ישנה חשיבות לאינטראקציה בין המשתנים המסבירים. למשל, כאשר משתמשים באינטראקציה בין הקומה ובין משתנה הדמי "מעלית", למשל: מחיר הדוני עבור דירה ללא מעלית הממוקמת בקומות העליונות, שונה ממחיר הצל עבור דירה הממוקמת בקומות התחתונות.

בכדי לאמוד את מחירי הצל (השינוי במחיר הדירה בעקבות הוספת יחידת מאפיין Z_i , כאשר שאר המאפיינים נשארים ללא שינוי) של מאפייני הדירה יש להשתמש בפונקציה אדיטיבית. שימוש במודל הבסיסי הבא ייתן לנו את התוספת למחיר עובר כל חדר נוסף.

$$(House Price) = \beta_0 + \beta_1(Rooms) + (others factors)$$

אמידת המקדמים בפונקציה כופלנית תניב את גמישות המחיר ביחס למאפייני הדירה.

הנחות המודל ההדוני :

1. שוק תחרותי, הרבה קונים והרבה מוכרים.
2. קיימת השפעה מונוטונית של מאפיינים. מאפיין המגדיל את תועלת הצרכן אינו משנה את כיוון השפעתו. כלומר, $P(Z_1, Z_2, \dots, Z_n)$ גדלים כל הזמן ללא רוויה - More Is Better.
3. המחיר מושפע ממספר **קבוע** של מאפיינים רלוונטיים. במקרים בהם ישנם מאפיינים רלוונטיים חדשים, או שמאפיין שאינו נצפה משתנה, השיטה תשקף שינוי מחיר ולא שינוי "איכות". לדוג': אם למשל, המאפיין "קירבה לאנטנות סלולאריות" אינו נצפה ובאזור מגורים מסוים הותקנו אנטנות סלולאריות, ירידה במחיר הדירה תפורש כשינוי מחיר ולא כשינוי איכות (למרות שתועלת הצרכן ירדה).

3.3 מדדים הדוניים

הספרות המקצועית של מדדי מחירים הדוניים נחלקת לשתי טכניקות עיקריות :

3.3.1 "Time-Dummy Method" (T.D.M)

השיטה מבוססת על אמידת משוואות מחיר הדוניות, בהן הזמן מופיע ישירות כמשתנה דמי. השיטה מכונה גם "השיטה הישירה". מתודולוגיית ה-T.D.M, מתבססת על נתונים מאוגמים (Pooled) שהם נתוני חתך לאורך מס' תקופות. אמידת מקדמי ההשפעה של מאפייני האזור ומאפייני הדירה מתבצעת באמצעות רגרסיה על המחיר במספר תקופות. מחיר הדירה מוסבר כפונקציה של מספר משתנים מסבירים, המתארים את השפעת איכות הדירה על המחיר (המשתנים ה"הדוניים") ומשתני הזמן (משתני דמי), המתארים את השינוי במחירים על פני זמן. בשיטה זו, המקדמים של משתני האיכות מוחזקים קבועים בכל הרצת רגרסיה והשינוי "הנקי" במחירים מתבטא באמצעות המקדמים של משתני הזמן.

פונקצית המודל³:

$$\ln(P_i^t) = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k Z_{i,k} + \sum_{t=1}^T \delta^t D^t + \varepsilon_i$$

כאשר:

$\ln(P_i^t)$ – הלוג הטבעי של מחיר הדירה ה-i-ית.

β_k – המקדם של מאפיין האיכות ה-k.

$Z_{i,k}$ – מאפיין האיכות ה-k של הדירה ה-i-ית.

δ^t – השינוי בלוג המחיר בין שתי תקופות, כאשר כל מקדמי האיכות נשמרים קבועים.

D^t – וקטור משתני דמי של זמן.

$$D^t = \begin{cases} 1 & \text{אם מחיר הדירה נצפה בתקופה } t \\ 0 & \text{אם מחיר הדירה נצפה בתקופה אחרת} \end{cases}$$

אמידת וקטור המקדמים $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_K$ מאפשרת השוואת מחירים של דירות השונות

אחת מהשנייה במאפייני Z_K . אנו מניחים שמאפייני הדירה שונים מדירה אחת לשנייה, אך

ההשפעה של כל מאפיין ($\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_K$) נשארת קבועה בתקופת האמידה.

מאחר והמונח $\sum_{k=1}^K \beta_k Z_{i,k}$ מכיל בתוכו את השינויים באיכות הדירה במונחי כסף, השינוי במחיר

הדירה מתבטא במקדמי המשתנים של הזמן $\sum_{t=1}^T \delta^t D^t$. הרציונל לשיטה ברורה. אם נשווה את

מחירי הדירות, בין תקופה t לתקופה t-1, עבור כל איכות נתונה, z, אזי היחס שווה למעריך לוג

מקדם הזמן (Melser 2004).

$$\Delta P = \exp(\delta^t)$$

³ השימוש בפונקציה חצי לוגריתמית הינה להדגמת שיטות החישוב בלבד.

3.3.2 "Characteristics Price Index Method" (C.P.I.M)

בשיטה זו, חישוב מדד המחירים ההדוני מתבצע באמצעות "סל" קבוע של מאפייני דירה בכל תקופות האמידה. ניתן להשתמש ב"סל" המאפיינים מהתקופה הקודמת (Laspeyres) או מהתקופה השוטפת (Paasche). שינוי המחירים בין שתי התקופות, הנאמד באמצעות אותם מאפיינים אך עם מקדמים שונים (המחירים ההדוניים בכל תקופה), משקף את שינויי המחיר הנקי.

כאמור, על-פי ההנחה ההדונית "מחיר של מוצרים הטרוגניים הינם אגריגציה של מחיר מאפייניהם". מכאן, שבשביל להשוות מחירים בין 2 תקופות יש להשתמש ב"סל" מאפיינים קבוע, מהתקופה הקודמת או מהתקופה הנוכחית.

הרעיון המרכזי: להשוות את המחיר של המוצר בין 2 תקופות זמן שונות כאשר מאפייני המוצר "מוחזקים" קבוע (איכות קבועה).

ההנחה: המקדמים של מאפייני האיכות משתנים על פני הזמן, כלומר, השתנות מחירי הדירות בין שתי תקופות נובעת משינויים במחירי ההדוניים של הדירה.

הגדרת המודל:

אמידת מקדמי המאפיינים עבור תקופה t ותקופה t+1.

$$\ln(P^t) = \beta_0^t + \sum_{k=1}^K \beta_k^t Z_k^t + \varepsilon_i^t$$

$$\ln(P^{t+1}) = \beta_0^{t+1} + \sum_{k=1}^K \beta_k^{t+1} Z_k^{t+1} + \varepsilon_i^{t+1}$$

כאשר:

Z_k^t – הערכים של מאפייני הדירה בתקופה t.

β_k^t – המחירים ההדוניים של מאפייני הדירה.

חישוב מדד הדוני על-פי מאפיינים בשיטת Laspeyres:

$$\Delta P_{\text{Laspeyres}} = \frac{\sum_{i=1}^{N^0} \beta_i^1 \bar{z}_i^0}{\sum_{i=1}^{N^0} \beta_i^0 \bar{z}_i^0}$$

במילים אחרות, במדד Laspeyres, השינוי במחירי הדירות מתקופה t לתקופה t-1, הינו היחס שבין המחירים הצפויים בתקופה t (על סמך ממוצע המאפיינים בתקופה t-1 והמחירים ההדוניים מתקופה t) ובין המחירים בפועל בתקופה t-1. באופן דומה, ניתן לבנות מדד אלטרנטיבי שמתבסס על דירה "מייצגת" בתקופה הנוכחית האנלוגי לשיטת Paasche⁴. חישוב מדד הדוני על-פי מאפיינים בשיטת Paasche:

$$\Delta P_{\text{Paasche}} = \frac{\sum_{i=1}^{N^1} \beta_i^1 \bar{z}_i^1}{\sum_{i=1}^{N^1} \beta_i^0 \bar{z}_i^1}$$

מדד Laspeyres אינו לוקח בחשבון שכאשר המחירים עבור מוצרים / מאפיינים מסוימים עולים הצרכן עושה תחלופה במוצרים / מאפיינים, למוצרים / מאפיינים זולים יותר. הדרך להתגברות על בעיה זו היא באמצעות מדד סופרלטיבי⁵.

$$\Delta P_{\text{Fisher}} = \left(\frac{\sum_{i=1}^{N^0} \beta_i^1 \bar{z}_i^0}{\sum_{i=1}^{N^0} \beta_i^0 \bar{z}_i^0} * \frac{\sum_{i=1}^{N^1} \beta_i^1 \bar{z}_i^1}{\sum_{i=1}^{N^1} \beta_i^0 \bar{z}_i^1} \right)^{1/2}$$

מדד Fisher⁶ מבוסס על ממוצע גיאומטרי בין מדד Laspeyres (האיבר השמאלי) ובין מדד Paasche (האיברי הימני).

⁴ השיטה עקבית לדרך בה נאמד מדד מחירים לצרכן / ליצרן. קביעת סל מוצרים בתקופת הבסיס ואמידת השתנות המחירים של המוצרים שהוגדרו בתקופת הבסיס. ההבדל היחידי מתבטא בכך שבמקום לקבוע סל מוצרים "מייצג" אומדים "סל" מאפיינים מייצג.

⁵ ישנם שלושה מדדים סופרלטיביים: Fisher, Törnqvist ו-Walsh.

⁶ מאחר וקיימים נתונים על כמות העסקאות שבוצעה בתקופה השוטפת ניתן לעשות שימוש במדד Paasche

3.4 השוואה בין השיטות

הביקורת על טכניקת ה-T.D.M החלה עוד משנות ה-70 ע"י Griliches. ישנם מספר אספקטים עליהם מתבססים המבקרים בהעדפתם את טכניקת ה-C.P.I.M:

1. אי-עמידה באקסיומות של מדדי מחירים

ישנן מספר אקסיומות המהוות בסיס לכל מדד מחירים. האקסיומה הראשונה נקראת: *Monotonicity in Current Prices Axiom* ומשמעותה:

$$I(P_x^t, P^{t-1}, Z^t, Z^{t-1}) > I(P^t, P^{t-1}, Z^t, Z^{t-1}), \quad \text{if } P_x^t > P^t$$

כלומר, אם המחיר של אחד המוצרים בתקופה הנוכחית עולה כאשר שאר המחירים נשארים ללא שינוי, המדד חייב גם כן לעלות. טכניקת ה-T.D.M אינה עומדת בהכרח באקסיומה זו⁷.

2. **נוסחת המדד** - נוסחת המדד בטכניקת ה-C.P.I.M מפרידה לגמרי בין מבנה הפונקציה ההדונית ובין מבנה פונקצית המדד. הדבר רצוי הן מבחינה תיאורטית והן מבחינה פרקטית. השיטה מאפשרת בניית מדד סופרלטיבי ללא צורך לאלץ מבנה סופרלטיבי בפונקציה ההדונית (Diewert, 1976).

3. **צידוק תיאורטי** - אמידת שינויי המחירים ההדוניים (מקדמי המאפיינים) בין התקופות הינה חיונית לאמידת השתנות המחירים בטכניקת ה-C.P.I.M. אמידה בטכניקת ה-T.D.M, באופן פרדוקסאלי, כופה על המחירים ההדוניים להיות קבועים לאורך התקופות. הכפייה על המחירים ההדוניים להיות קבועים ספגה ביקורת נוקבת מצד כלכלנים רבים. Pakes (2003) אמד באמצעות רגרסיה הדונית את השתנות מחירי המחשבים הניידים עבור השנים 1995-1999. הוא דחה את ההנחה של מקדמים קבועים בין התקופות והמליץ לא להשתמש בטכניקת ה-T.D.M.

"...since hedonic coefficients vary across periods it [the T.D Method] has no theoretical justification."

1. **פערים בתוצאות** – Dullberger (1989) אמדה מספר מדדים הדוניים עבור מחשבי mainframe. התוצאות בין טכניקת ה-T.D.M ובין טכניקת ה-C.P.I.M ייצרו פערים של כ-2 אחוזים בשנה. כמו כן, מחקרים נוספים Okamoto & Sato (2001) הראו הבדלים בתוצאות בין שתי השיטות. כאמור, הפערים נובעים מהכפייה על המחירים ההדוניים להיות זהות במספר התקופות⁸.

⁷ להרחבה ראה: Melser Daniel (2005)

⁸ להרחבה ראה: Okamoto & Sato (2001); Triplett (2001)

3.5 מבנה הפונקציה ההדונית

מבנה הפונקציה קובע את ההגדרה והמשמעות של המחיר ההדוני. הפונקציות המקובלות לאמידה הדונית הינן פונקציות ליניאריות, פונקציות חצי לוגריתמיות ופונקציות הלוג הכפול. בספרות המקצועית אין העדפה למבנה פונקציה הדוני מסוים. עם זאת, כאשר מדובר בשוק הדירות ישנה הסכמה שפונקצית הלוג הכפול והפונקציה החצי לוגריתמית עדיפות מהפונקציה הליניארית. ההעדפה מתבססת על מחקרים אמפיריים אך גם נשענת במידה לא מבוטלת על הסברים תיאורטיים.

הטיעונים להעדפת מבנה פונקציה של לוג-כפול או החצי-לוגריתמית בשוק הדירות:

1. אמידה הדונית באמצעות פונקציה ליניארית אומדת מחיר צל קבוע. כלומר, המקדמים מתארים את התוספת למחיר (בש"ח) עבור יחידת מאפיין נוספת ללא קשר לשאר המאפיינים הקיימים בדירה. המודל של הלוג-הכפול והחצי-לוגריתמית אומד את הגמישות של כל מאפיין ומושפע מערך הדירה הכללי.

להמחשת תוצאת המחיר ההדוני נעשתה גזירה לפי המאפיינים של הפונקציה בכל אחת מהצורות המקובלות. ניתן לראות שרק בגזירה של הלוג-הכפול, המחיר הכללי נשאר במחיר הדוני.

לוח 3: מבנה הפונקציות ההדוניות

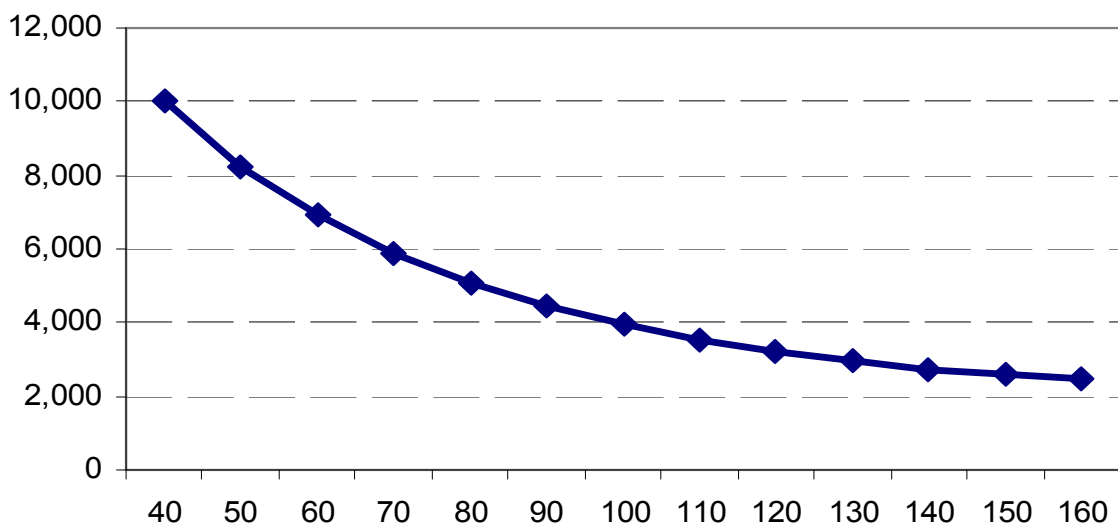
סוג הפונקציה	מבנה הפונקציה	המחיר ההדוני
פונקציה ליניארית	$P = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k Z_k$	$\frac{\partial P}{\partial Z_K} = \beta_K$
פונקציה חצי-לוגריתמית	$P = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k \ln Z_k$	$\frac{\partial P}{\partial Z_K} = \frac{\beta_K}{Z_K}$
פונקצית הלוג הכפול (מעריכית)	$P = \beta_0 \prod_{k=1}^K Z_K^{\beta_k}$	
	לאחר טרנספורמציה לוגריתמית: $\ln P = \ln \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k \ln Z_K$	$\frac{\partial P}{\partial Z_k} = \frac{\beta_k}{Z_k} P$

החשיבות של שימוש במחיר הדוני הכולל את הערך הכללי של המוצר אינה קיימת, למשל, במחשב שבו המחיר לצורב או למסך אינו מושפע משאר מאפייני המחשב או ממחירו הכולל. לעומת זאת, בשוק הדירות ישנה לכך חשיבות מכרעת.

דוג': במודל הליניארי, מחיר הצל (ב- ש"ח) עבור מ"ר נוסף יהיה קבוע עבור דירה חדשה בשכונה יוקרתית ועבור דירה ישנה בשכונת עוני. מצב זה אינו סביר במציאות מאחר ותוספת המחיר של מ"ר בדירה החדשה הממוקמת בשכונה יוקרתית יהיה גבוה מתוספת המחיר של מ"ר בדירה ישנה הממוקמת בשכונת עוני. המודל הלוגריתמי נותן מענה לבעיה, מאחר ומדובר באחוז מערך הדירה, ולכן ישקף מחיר גבוה יותר לתוספת מ"ר בדירה חדשה הממוקמת בשכונה יוקרתית.

2. טיעון תיאורטי אחר גורס שבמרבית המשתנים המסבירים במודל של שוק הדירות, הנכונות לשלם עבור יחידת מאפיין נוספת אינה קבועה אלא הולכת ופוחתת. לפיכך, סוג הקשר של משתנים אלו הינו לוגריתמי. למשל, הנכונות לשלם עבור מ"ר נוסף בדירה בת 40 מ"ר גבוהה יותר מהנכונות לשלם על מ"ר נוסף בדירה בת 150 מ"ר. במשתנים בהם הנכונות השולית אינה פוחתת ניתן להשתמש בקשר ליניארי. לדוגמא המשתנה רמה חברתית-כלכלית או רמה פריפריאליות.

תרשים 3: הנכונות השולית הפוחתת לשלם עבור יחידת מאפיין נוספת⁹



⁹ הדוגמא מתייחסת לשינוי בשטח הדירה כאשר שאר מאפייני הדירה נשארים קבועים. התרשים אינו מבוסס על נתונים אמיתיים והוא נועד לצרכי המחשה בלבד.

4. תאור המחקר

4.1 תאור בסיס הנתונים

בסיס הנתונים העיקרי המשמש למחקר הינו נתוני הכרמ"ן (כרטסת מאגר נדל"ן). המידע על רכישת דירות, נאסף באופן שוטף במשרדי מס שבח ברחבי הארץ באמצעות מערכת הכרמ"ן. הקובץ הארצי מופק ע"י שע"מ (שירות עיבודים ממוכנים) – יחידת מחשב הנותנת שירותי מחשוב לאגפי המיסים וללקוחות (חוץ) וכולל מידע על רכישות של דירות חדשות ורכישות של דירות יד שנייה שהחליפו בעלות. מערכת הכרמ"ן שהוקמה בשנת 1991 לצרכים סטטיסטיים אינה כוללת עסקאות שהתרחשו לפני הקמתה.

4.1.1 נתוני הכרמ"ן

נתוני הכרמ"ן נועדו לדיווחים סטטיסטיים ולכן כוללים מידע רב על כל דירה שנמכרה. המידע על הדירות שנמכרו מתבסס על דיווח הניתן בטופס מס שבח על-ידי עורך הדין עבור כל עסקת מקרקעין במועד של עד 50 יום מתאריך ביצוע העסקה. הנתונים מהטופס מוקלדים באופן ידני למערכת הכרמ"ן. להלן הפרמטרים המדווחים על הדירות:

לוח 4 : תיאור מבנה הנתונים - קובץ כרמ"ן¹⁰

מאפיין	ערכים חסרים	מאפיין	ערכים חסרים	מאפיין	ערכים חסרים
1 אזור	0%	15 תפקוד כללי	0%	29 מספר שירותים	100%
2 שם אזור	0%	16 איכות בניה	100%	30 הסקה	100%
3 תאריך עסקה	0%	17 ציפוי קיר	100%	31 מיזוג	100%
4 תאריך דיווח	0%	18 אחזקה	100%	32 אורך חזית	100%
5 סוג קונה מוכר	0%	19 מספר קומות	20%	33 גובה תקרה	100%
6 גוש חלקה	0%	20 דירות בבניין	48%	34 כיוונים	100%
7 סמל יישוב	0%	21 מספר מעליות	100%	35 מהות זכות	2%
8 שם יישוב	0%	22 דירת מגורים	0%	36 סוג עסקה	0%
9 סמל שכונה	0%	23 שטח נטו	0%	37 מחיר מוצהר	0%
10 שם שכונה	0%	24 שטח ברוטו	0%	38 מחיר מוערך	0%
11 סמל רחוב	0%	25 מספר חדרים	0%	39 חניה	91%
12 שם רחוב	0%	26 קומה	22%	40 שנת בניה	2%
13 מספר בית	0%	27 מספר שירותים	0%		
14 כתובת	0%	28 חדרי רחצה	0%		

¹⁰ הערכים החסרים מציינים את אחוז המקרים בהם התקבלו ערכים ריקים לאותו מאפיין בשנים 1999-2008.

4.1.2 שיעור כיסוי העסקאות

נתוני הכרמ"ן תוכננו לכסות את כל העסקאות שהתרחשו בפועל למעט המקרים הבאים :

1. בנייה עצמית.
2. מכירת דירה מחברה משכנת (עמידר, עמיגור, שקמונה ופרזות).
3. מכירה שהינה פעולה באיגוד מקרקעין (מכירת מניות).
4. המכירה פטורה ממס שבח לפי הסעיפים 54, 55, 62–72 (כשאינן תמורה או כשאינן "שווי שוק").

בפועל, שיעור הכיסוי של נתוני הכרמ"ן בשנים האחרונות עומד הכיסוי על כ- 85% מכלל העסקאות.

עם זאת, יש לציין שכיסוי מלא של כל העסקאות שבוצעו, לצורך בניית מדד מחירי דירות, אינו נדרש במידה והעסקאות שאינן מדווחות הינן מקריות ושמספר העסקאות המדווחות הינו מספיק גדול.

4.2 אוכלוסיית המחקר

נתוני הכרמ"ן מכסים גיאוגרפית את כל חלקי ישראל, וכוללים עסקאות שבוצעו ביהודה שומרון (ובעבר בחבל עזה). אוכלוסיית המחקר כוללת את כל הדירות שנרכשו ע"י אנשים פרטיים ביישובים עירוניים בלבד וזאת מאחר ושיטת המחירים ההדונית מניחה קיום שוק תחרותי. כלומר, מצב בו קיימים הרבה קונים והרבה מוכרים. מצב כזה, מתקיים ביישובים גדולים בלבד בעוד שביישובים קטנים או במושבים ישנו היצע דירות וביקוש לדירות מוגבל בלבד. היישובים שנכנסו למדגם הינם יישובים בעלי 5,000 דירות ומעלה.

לוח 5: מדגם היישובים וחלוקה אזורית לתתי-שווקים¹¹

פירוט היישובים הנכללים בתתי-השווקים					אזור
				1. ירושלים	ירושלים
				2. תל-אביב	תל-אביב
				3. חיפה	חיפה
8. רמת-גן	7. חולון	6. גבעתיים	5. בת ים	4. בני-ברק	גוש-דן
13. יבנה	12. טייבה	11. גבעת שמואל	10. בית שמש	9. אור-יהודה	מרכז
18. נס ציונה	17. מודיעין	16. מבשרת ציון	15. לוד	14. יהוד	
23. רחובות	22. ראשון לציון	21. ראש העין	20. קריית אונו	19. פתח תקווה	
				24. רמלה	
29. באר-שבע	28. אשקלון	27. אשדוד	26. אילת	25. אופקים	דרום
34. נתיבות	33. קריית גת	32. קריית מלאכי	31. ערד	30. דימונה	
				35. שדרות	
40. נתניה	39. כפר-סבא	38. חדרה	37. הרצלייה	36. הוד-השרון	שרון
			42. רעננה	41. רמת השרון	
47. יוקנעם עילית	46. טמרה	45. טירת הכרמל	44. טבריה	43. אום-אל פחם	צפון
52. נצרת	51. נהרייה	50. מעלות	49. מגדל העמק	48. כרמיאל	
57. פרדס חנה	56. עפולה	55. עכו	54. נשר	53. נצרת עילית	
		60. שפרעם	59. קריית שמונה	58. צפת	
	64. קריית מוצקין	63. קריית ים	62. קריית ביאליק	61. קריית אתא	קריות

¹¹ מספר הדירות בעיר מבוסס על מס' חיובי ארנונה. מקור הנתונים: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 2003.

4.3 בקרת איכות וסינון תצפיות

התצפיות שנכללו בבסיס הנתונים של המחקר עברו בקרת איכות לניפוי ערכים חריגים. כמו כן, סוננו תצפיות שאינן עונות להגדרה של אוכלוסיית המחקר. להלן הקריטריונים לסינון תצפיות:

1. דירות שאינן בבעלות או בבעלות כפופה לחכירה (מהות הזכות שונה מ-1, 2).
2. דירות אשר אינן חלק ממדגם היישובים.
3. עסקאות שבוצעו ע"י סוג קונה-מוכר שונה מפרטי וחברה (סוג קונה מוכר שונה מ-11, 12, 21, 22).
4. עסקאות שדווחו לאחר שישה חודשים ומעלה מתאריך ביצוע העסקה.
5. עסקאות שאינן כוללות מידע על שטח הדירה (ברוטו ונטו).
6. דירות שנבנו לפני שנת 1,900 (שנת בנייה 1,900 ומטה).
7. דירות ששנת הבנייה שלהן גדולה ביותר מ-3 שנים מתאריך העסקה (רכישה על הנייר- בנייה עתידית).
8. דירות 6 חדרים ומעלה.
9. דירות שאינן כוללות מידע על המחיר (מוצהר או מוערך).
10. עסקאות המדווחות פעמיים (זהות בכל הפרמטרים כולל תאריך הדיווח).

מאחר ובניית מדד הדוני נשענת על משתני האיכות של הדירה, הרי, שיש צורך בבקרה לא רק על המשתנה המוסבר אלא גם על המשתנים המסבירים.

להלן פירוט הביקורות:

1. **דירות חריגות שטח**: דירות ששטחן חריג ביחס למספר החדרים. דירות חריגות שטח הן דירות ששטחן חורג מהגבולות בלוח 6.

לוח 6 : גבולות שטח מינימאליים ומקסימאליים לפי מספר החדרים

מספר חדרים	שטח מינימאלי (מ"ר)	שטח מקסימאלי (מ"ר)
1	8	65
1.5 - 2	10	77
2.5 - 3	37	100
3.5 - 4	55	142
4.5 - 5	73	165
5.5	108	198

יצוין, שהשטח המינימאלי להגדרת חדר הינו 8 מ"ר ולכן תצפיות רבות בהן היה שטח דירה של 1 מ"ר נפסלו.

2. דירות חריגות מחיר למ"ר: דירות שהמחיר למ"ר בהן חורג מגבולות המינימום או המקסימום.

המחיר המינימאלי נקבע כמחצית המחיר הממוצע למ"ר של אותו יישוב בשלושת החודשים האחרונים.

המחיר המקסימאלי נקבע העיר כפעמיים המחיר הממוצע למ"ר של אותו יישוב בשלושת החודשים האחרונים.

הדירות שנמצאו חריגות ביחס למחיר המינימום / מקסימום נבחנו ביחס לשאר משתני האיכות (מיקום, סוג הדירה, גיל הדירה וכו') ונפסלו רק במידה ולא נמצאו סבירים.

$$\frac{\sum_{i=1}^i \sum_{t=0}^{t-2} \frac{P_i^C}{M_i^2}}{N} * 0.5 \geq \frac{PRICE}{M_i^2}$$

מחיר מינימום למ"ר ביישוב C:

$$\frac{\sum_{i=1}^i \sum_{t=0}^{t-2} \frac{P_i^C}{M_i^2}}{N} * 2 \geq \frac{PRICE}{M_i^2}$$

מחיר מקסימום למ"ר ביישוב C:

3. דירות חריגות מבחינת הקומה: דירות בעלות קומה גבוהה נבדקו ביחס לאזור בו הדירה מצויה. דירות עם ערך "קומה" חריג באזור בו אין בניינים רבי-קומות הפכו לערכים חסרים.

4. דירות עם מחיר מוצהר שונה ממחיר מוערך: בכל המקרים בהם יש פער בין המחיר המוערך למחיר המוצהר, נעשתה בדיקת סבירות ביחס לשאר משתני איכות הדירה. במידה והמחיר המוצהר אינו שונה בפער גדול ואינו חריג בצורה בולטת נכנס המחיר המוצהר לחישוב. המחיר המוערך נקבע ע"י מפקח מקרקעין על סמך עסקאות דומות וידע מקצועי. במקרים בהם פער המחירים בין המחיר המוערך למחיר המוצהר עולה על 25% מתבצעת בדיקה מול הרוכש כדי להימנע מדיווחים שקריים לצרכי מס.

לוח 7 : סינון תצפיות חריגות בשנים 1999-2009

סוג הבקרה	סך התצפיות	באחוזים
1. דירות בעלות מחיר למ"ר חריג ביחס ליישוב	36,236	5.5
2. עסקאות שבוצעו בין קונה-מוכר שאינו פרטי או חברה	21,101	3.2
3. דירות שאינן בבעלות או שאינן בבעלות כפופה לחכירה	18,289	2.8
4. דירות חריגות שטח ביחס למספר החדרים*	14,647	2.2
5. דירות ששנת הבנייה המדווחת לפני שנת 1,900	11,380	1.7
6. דירות 6 חדרים ומעלה	4,637	0.7
7. עסקאות כפולות	507	0.1
8. אחר	200	0.03

* ראה פירוט לפי חדרים בנספח ה'.

4.4 זקיפת ערכים חסרים

הנתונים בקובץ הכרמ"ן אינם תמיד שלמים ולעיתים קיים חוסר מידע על משתנים מסבירים. הערכים החסרים יכולים להיות משתנה מסביר אחד או מספר משתנים מסבירים. במקום לסנן בצורה גורפת את תצפיות עם הערכים החסרים, בוצעו זקיפות לנתונים החסרים, במידת האפשר. בהחלטה זו, נמנעת ייצוגיות לא נכונה של הדירות שנמכרו, העלולה לנבוע בין השאר ממידת ההקפדה על מילוי כל הפרטים אצל מפקחי המקרקעין במשרדי המיסוי השונים בישראל. דירות בהן קיים שטח ברוטו ללא שטח נטו –

השטח נטו של דירה בבניין מגורים בעלת שטח ברוטו¹² בלבד יחושב כ:

$$M_n^2 = \begin{cases} M_b^2 * 0.85 & \text{דירה בבניין מגורים} \\ M_b^2 * 0.75 & \text{אחרת (בית בודד, קוטג' וכו')} \end{cases}$$

כאשר:

M_n^2 - שטח הדירה במ"ר נטו.

M_b^2 - שטח הדירה במ"ר ברוטו.

¹² מבוסס על היחס בין השטח ברוטו לשטח נטו שחושב על סמך נתוני הכרמ"ן.

4.5 משתנים מסבירים פוטנציאליים

מספר המשתנים הפוטנציאלי המשפיעים על מחיר הדירה הינו גדול ומשתנה מאזור לאזור. חלק גדול ממאפיינים אלו אינו נכלל כלל בבסיס הנתונים או שהמידע עליו בבסיס הנתונים הינו חלקי / ריק / באיכות נמוכה.

בעבודה זו, נבדקה השפעתם של 9 משתנים מסבירים בעלי השפעה פוטנציאלית תיאורטית על מחיר הדירה.

לוח 8 : תיאור המשתנים הפוטנציאליים

שם המשתנה		תיאור המשתנה
משתני איכות הסביבה		
1	מדד הפריפריאליות רכיב הנגישות	PAC רכיב במדד הפריפריאליות. מציין את רמת הנגישות לאזורי תעסוקה ושירותים קהילתיים
2	רמה חברתית-כלכלית	SEL הרמה החברתית-כלכלית של האוכלוסייה באזור סטטיסטי.
3	סיכון ביטחוני - יישובים בקו העימות	CLC יישובי הצפון השוכנים ברדיוס של עד 9 ק"מ מגבול לבנון ויישובי עוטף עזה השוכנים ברדיוס של עד 7 ק"מ מגבול עזה.
משתני איכות הדירה		
4	גודל הדירה	SIZ שטח הדירה נטו.
5	מספר חדרים	RMS מספר החדרים בדירה
6	גיל הדירה	AGE הפער בשנים בין תאריך העסקה לשנת הבנייה.
7	דירות מיוחדות	SAP משתנה דמי המפריד בין דירות רגילות בבניין ובין דירות מיוחדות: קוטג', פנטהאוז, וילה דירות גן וכו'.
8	סטטוס: דירה חדשה או יד שנייה	STA משתנה דמי הפריד בין דירות יד שנייה לדירות חדשות.
9	קומה	FLR משתנה המציין את הקומה של הדירה.

4.5.1 מאפייני איכות הסביבה

שוק הדיור שונה מכל שוק אחר בכך שמחירי הדירות ומגמת המחירים יכולה להיות שונה בין אזור לאזור. בניגוד לכל סחורה אחרת אשר ניתנת לניוד מאזור אחד לשני, שוק הדירות הינו סטטי ומכאן, הצורך בשימוש במאפיינים אשר מגדרים את איכות הסביבה. המשתנים שנבדקו במאפייני איכות הסביבה (עבור חלק מהאזורים) הינם:

• מדד הפריפריאליות - מרכיב הנגישות (PAC)

השפעות חשובות על מחיר הדירה נובעות מהיתרון לגודל של היישוב ומהמיקום הגיאוגרפי של היישוב. יישוב גדול או יישוב הקרוב לריכוז אוכלוסייה גדול ייהנה מאזורי תעסוקה ושירותים

קהילתיים מגוונים וקרובים כגון – בתי ספר, גנים ומעונות יום, מתנ"סים, מרכזים מסחריים, מרכזי תרבות, מרכזים לקשישים, מגרשי ומתקני ספורט, שירותי בריאות, בתי כנסת ועוד ולכן ניתן לצפות שמחירי הדירות ביישובים גדולים או ביישובים הקרובים לריכוזי אוכלוסין יהיו גבוהים יותר מדירות זהות ביישובים קטנים או מיישובים המרוחקות מריכוזי אוכלוסין.

לצורך מדידת רמת הנגישות לאזורי תעסוקה ושירותים קהילתיים נעשה שימוש ברכיב הנגישות הפוטנציאלית של מדד הפריפריאליות המפורסם ע"י הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. מדד הנגישות הפוטנציאלית משקלל בין קרבת הרשות המקומית לכל הרשויות המקומיות בארץ לבין גודל האוכלוסייה שלהן.

$$A_i = \sum_{j=1}^{252} \frac{P_j}{d_{ij}^{1.19}} \quad \text{נוסחת הנגישות הפוטנציאלית:}$$

כאשר:

A_i - נגישות פוטנציאלית של רשות מקומית i ;

P_j - אוכלוסייה של רשות מקומית j ;

d_{ij} - מרחק בקילומטרים ממרכז רשות מקומית i למרכז רשות מקומית j ;

d_{ii} - מרחק עצמי של רשות מקומית i המוגדר כ-3 ק"מ לכל רשות מקומית.

המדד מסווג ל-10 אשכולות, כאשר אשכול 1 מציין רמת נגישות נמוכה ואשכול 10 המציין רמה נגישות גבוהה.

לוח 9 : מדד הפריפריאליות - רכיב הנגישות הפוטנציאלית¹³

רמת הנגישות הפוטנציאלית					אזור
ירושלים - 10					ירושלים
תל-אביב - 10					תל-אביב
חיפה - 7					חיפה
רמת-גן - 10	חולון - 9	גבעתיים - 10	בת ים - 9	בני-ברק - 10	גוש-דן
יבנה - 6	טייבה - 5	גבעת שמואל - 10	בית שמש - 5	אור-יהודה - 8	מרכז
נס ציונה - 8	מודיעין - 5	מבשרת ציון - 5	לוד - 7	יהוד - 8	
רחובות - 7	ראשון לציון - 9	ראש-העין - 7	קריית אונו - 9	פתח-תקווה - 9	
רמלה - 7					
באר-שבע - 4	אשקלון - 4	אשדוד - 6	אילת - 1	אופקים - 1	דרום
נתיבות - 2	קריית גת - 3	קריית מלאכי - 4	ערד - 1	דימונה - 1	
שדרות - 2					

¹³ מקור הנתונים: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

רמת הנגישות הפוטנציאלית					אזור
6 - נתניה	8 - כפר-סבא	5 - חדרה	8 - הרצלייה	8 - הוד-השרון	שרון
			8 - רעננה	8 - רמת השרון	
3 - יוקנעם עילית	3 - טמרה	3 - טירת הכרמל	2 - טבריה	3 - אום-אל-פחם	צפון
5 - נצרת	3 - נהרייה	2 - מעלות	4 - מגדל העמק	3 - כרמיאל	
4 - פרדס חנה	3 - עפולה	4 - עכו	5 - נשר	4 - נצרת עילית	
		4 - שפרעם	1 - קריית שמונה	1 - צפת	
	5 - קריית מוצקין	5 - קריית ים	5 - קריית ביאליק	5 - קריית אתא	קריית

הערה : מאחר ובקריית רכיב הנגישות במדד הפריפריאליות זהה עבור כל הקריית, לא נעשה שימוש במשתנה זה עבור אזור הקריית.

• סיכון ביטחוני - יישובי קו העימות (CLC)

יישובים השוכנים בסמיכות לקו העימות נמצאים ברמת סיכון ביטחוני גבוהה יותר, גורם המשפיע על מחירי הדירות. מתוך אוכלוסיית יישובי המחקר הוגדרו היישובים קריית שמונה, מעלות ונהרייה כיישובי קו עימות צפוני. מתוך אוכלוסיית יישובי המחקר הוגדר היישוב שדרות כיישוב קו העימות הדרומי.

לוח 10 : רשימת יישובי קו העימות במחקר¹⁴

מרחק מגבול לבנון (ק"מ)		מרחק מרצועת עזה (ק"מ)		יישוב
3.4	קריית שמונה	3.1	שדרות	1.
8.5	מעלות			2.
8.8	נהרייה			3.

• רמה חברתית-כלכלית (SEL)

מאפיין חשוב של אזור הדירה הינו הרמה החברתית-כלכלית (הרמה הסוציו-אקונומית) של האוכלוסייה¹⁵. היחידות הבסיסיות הן האזורים הסטטיסטיים בתוך יישובים עירוניים, המונים כ-10,000 תושבים ומעלה והיישובים הקטנים יותר, שאינם מחולקים¹⁶. האזור הסטטיסטי נבחר כבסיס גיאוגרפי, מאחר שהוא קטן דיו להיות הומוגני למדי וגדול דיו כדי לאפשר אומדנים מהימנים של מאפיינים חברתיים-כלכליים¹⁷. הרמה החברתית-כלכלית הינה ערך בין 1 ל-20. כאשר 20 מציין רמה

¹⁴ חישוב המרחק לגבול מתייחס למרכז העיר. מקור הנתונים: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, תחום ממ"ג.

¹⁵ ראה נספח ב' - אפיון יישובי המדגם מבחינה חברתית-כלכלית.

¹⁶ החלוקה לאזורים סטטיסטיים נקבעה בשנת 1995, בשנה זו מודיעין הייתה בשלבי בניה ולכן אין לא כוללת רמה חברתית-כלכלית.

¹⁷ אחת הבעיות העולות בשימוש במדד החברתי-כלכלי נובעת מהקושי בקישור רשומות מבסיסי נתונים שונים. הקישור בין המדד

חברתית-כלכלית גבוהה, ו-1 מציין רמה חברתית-כלכלית נמוכה.

קביעת הרמה החברתית-כלכלית של תושבי היחידה הגיאוגרפית כוללת משתנים בנושאים הבאים¹⁸ :
דמוגרפיה; רמת חיים; השכלה וחינוך; תעסוקה ואבטלה; גמלאות.

4.5.2 מאפייני איכות הדירה

המשתנים הנכללים במאפייני איכות הדירה הינם :

- **שטח הדירה - SIZ** : שטח הדירה הרלוונטי לרוכשי דירה הינו השטח נטו. במקרים בהם צוין השטח ברוטו ללא השטח נטו נעשתה זקיפה של השטח נטו ע"פ שטח הברוטו וסוג הנכס.
- **מספר החדרים - RMS** : מספר החדרים בדירה מוגדר כמספר חדרי השינה + סלון. התקן לגודל של חדר הוא 8 מ"ר, חלל קטן יותר מוגדר כ- 1/2 חדר.
- **דירות מיוחדות - SAP** : משתנה דמי המקבל את הערך 0 עבור דירה בבניין משותף ואת הערך 1 עבור דירות מיוחדות (קוטג', ווילה, דירה דו-משפחתית, פנטהאוס וכו').
- **גיל הדירה - AGE** : גיל הדירה הינו ההפרש שבין שנת הבניה לבין תאריך העסקה (מעוגל לשנים).
- **סטאטוס - STA** : משתנה דמי המקבל את הערך 0 עבור דירה יד שנייה ו- 1 עבור דירה חדשה. דירה חדשה – דירה שנמכרה עד שנתיים מתאריך הבנייה.
- **קומה - FLR** : משתנה המציין את הקומה של הדירה שנרכשה.

החברתי-כלכלי ובין הדירות שדווחו בקובץ מס רכישה, בוצע באמצעות "עיון" של כל דירה לאזור סטטיסטי המבוסס על הכתובת (עיר, רחוב ומס' בית). במקרים בהם לא נמצאה הכתובת נעשה שימוש במס' גוש-חלקה של הדירה.
¹⁸ ראה הרחבה בנספח ג' – פירוט המשתנים הנכללים בקביעת הרמה החברתית-כלכלית.

4.6 סימולציות ובחירת המודל האופטימאלי

בחירת המודל האופטימאלי כללה 32 סימולציות בהן נבדקה רמת המובהקות של כל משתנה פוטנציאלי והצורה המתאימה שלו (ליניארי או לוגריתמי). הסימולציות הורצו עבור השנים 1999-2009, ברמה חודשית עבור כל אזור בנפרד. המודל שנבחר הינו מודל דיפרנציאלי לכל אזור המותאם במיוחד על פי המשתנים הרלוונטיים הקיימים כל אזור.

הצורך במודל דיפרנציאלי נובע מהעובדה שמשתנים מסוימים רלוונטיים באזורים מסוימים וחסרי רלוונטיות לאזורים אחרים. לדוג': שימוש במדד הפריפריאליות רלוונטי לאזור הצפון, הדרום המרכזי וכו' אך אינו רלוונטי לאזורים המורכבים מיישוב יחיד או לאזורים בהם הרמה הפריפריאלית זהה עבור כל היישובים הנכללים באזור זה, כגון הקריות. מאפיינים אזוריים שונים כגון: מספר הקומה נמצא רלוונטיים בתל אביב בלבד המאפיינת בבניה לגובה. קירבה לגבול עם לבנון ולרצועת עזה הינם משתנים הרלוונטיים לאזור הצפון והדרום בלבד.

הטבלה הבאה מרכזת את תוצאות הסימולציות של בחינת קשרים לא ליניאריים של המשתנים המסבירים. התוצאות המלאות מפורטות בנספח ו'.

לוח 11: כיוון השפעה על טיב השונות המוסברת כתוצאה ממעבר ממשתנה ליניארי למשתנה לוגריתמי

<u>PAC</u>	<u>SEL</u>	<u>FLR</u>	<u>AGE</u>	<u>RMS</u>	<u>SIZ</u>	
	-		-	-	-	ירושלים
	-	-	-	+	+	תל אביב
	-		+	+	+	חיפה
-	-		+	-	+	גוש דן
+	-		-	+	+	מרכז
-	-		+	-	+	דרום
-	-		+	+	+	שרון
+	-		+	+	+	צפון
	-		+	+	+	קריות
LINEAR	LINEAR	LINEAR	LN	LN	LN	החלטה

4.7 הגדרת המודל הנבחר

- שיטת האמידה ההדונית - בבדיקה אמפירית של שני המודלים ההדוניים נמצאו פערים זניחים בין שני המודלים. בהסתמך על המלצות הספרות המקצועית נבחרה המדידה ההדונית על סמך שיטת ה-C.P.I.M.
- שיטת החישוב - אמידת המקדמים בוצעה בשיטת הרבועים הפחותים (OLS). מבנה הפונקציה: לוג למחצה.
- פירוט ותיאור המשתנים במודל - 8 משתנים מסבירים: 3 משתני איכות הסביבה ו- 5 משתני איכות הדירה. סוג ומספר המשתנים משתנה מאזור לאזור בהתאם ללוח הבא.

לוח 12: תיאור המשתנים המסבירים במודל לפי אזור

אזורים בהם נכללים המשתנים	זרמים	מחירים	מספר	מחיר	זרם	מחיר	מספר	מחיר	מספר	מחיר	סימול המשתנים
מחיר הדירה בש"ח (לוגריתמי)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	P
מאפייני איכות הסביבה											
רמה חברתית-כלכלית (ליניארי)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	SEL
מדד הפריפריאליות - נגישות (ליניארי)			+	+	+	+	+	+	+	+	PAC
סיכון ביטחוני - ישובי קו העימות (דמי)			+	+	+	+	+	+	+	+	CLC
מאפייני איכות הדירה											
שטח הדירה נטו (לוגריתמי)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	SIZ
מספר החדרים (לוגריתמי)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	RMS
גיל הדירה (לוגריתמי)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	AGE
דירות מיוחדות (דמי)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	SAP
קומה (ליניארי)										+	FLR

משוואת הפונקציה האזורית הכללית :

$$\ln P_i = \ln \beta_0 + \beta_1 \text{SEL}_i + \beta_2 \text{PAC}_i + \beta_3 \text{CLC}_i + \beta_4 \ln \text{SIZ}_i + \beta_5 \ln \text{RMS}_i + \beta_6 \ln \text{AGE}_i + \beta_7 \text{SAP}_i + \beta_8 \text{FLR}_i$$

המחיר המחושב לדירה בעלת המאפיינים הממוצעים באזור j הינו :

$$\hat{p}_j^t = e^{(\beta_0^t + \beta_1^t \overline{SEL}_j^0 + \beta_2^t \overline{PAC}_j^0 + \beta_3^t \overline{CLC}_j^0 + \beta_4^t \ln \overline{SIZ}_j^0 + \beta_5^t \ln \overline{RMS}_j^0 + \beta_6^t \ln \overline{AGE}_j^0 + \beta_7^t \overline{SAP}_j^0 + \beta_8^t \overline{FLR}_j^0)}$$

נוסחת המודד האזורי :

$$I_j^t = I_j^{t-1} \left[\frac{e^{(\beta_0^t + \beta_1^t \overline{SEL}_j^0 + \beta_2^t \overline{PAC}_j^0 + \beta_3^t \overline{CLC}_j^0 + \beta_4^t \ln \overline{SIZ}_j^0 + \beta_5^t \ln \overline{RMS}_j^0 + \beta_6^t \ln \overline{AGE}_j^0 + \beta_7^t \overline{SAP}_j^0 + \beta_8^t \overline{FLR}_j^0)}}{e^{(\beta_0^{t-1} + \beta_1^{t-1} \overline{SEL}_j^0 + \beta_2^{t-1} \overline{PAC}_j^0 + \beta_3^{t-1} \overline{CLC}_j^0 + \beta_4^{t-1} \ln \overline{SIZ}_j^0 + \beta_5^{t-1} \ln \overline{RMS}_j^0 + \beta_6^{t-1} \ln \overline{AGE}_j^0 + \beta_7^{t-1} \overline{SAP}_j^0 + \beta_8^{t-1} \overline{FLR}_j^0)}} \right]$$

הגדרת הדירה המייצגת לפי אזור

טכניקת ה-CPIM, המבוססת על דירה מייצגת קבועה לאורך זמן, מבטיחה בכך שהאיכות תשמר ללא שינוי לאורך זמן. חישוב הדירה המייצגת עבור כל אזור נקבע על סמך ממוצע מאפייני הדירות שנמכרו בשנת 1999. כפי שניתן לראות בלוח הבא, חישוב הדירה המייצגת עבור כל אזור כלל את 9 המאפיינים שנכללו בסימולציות.

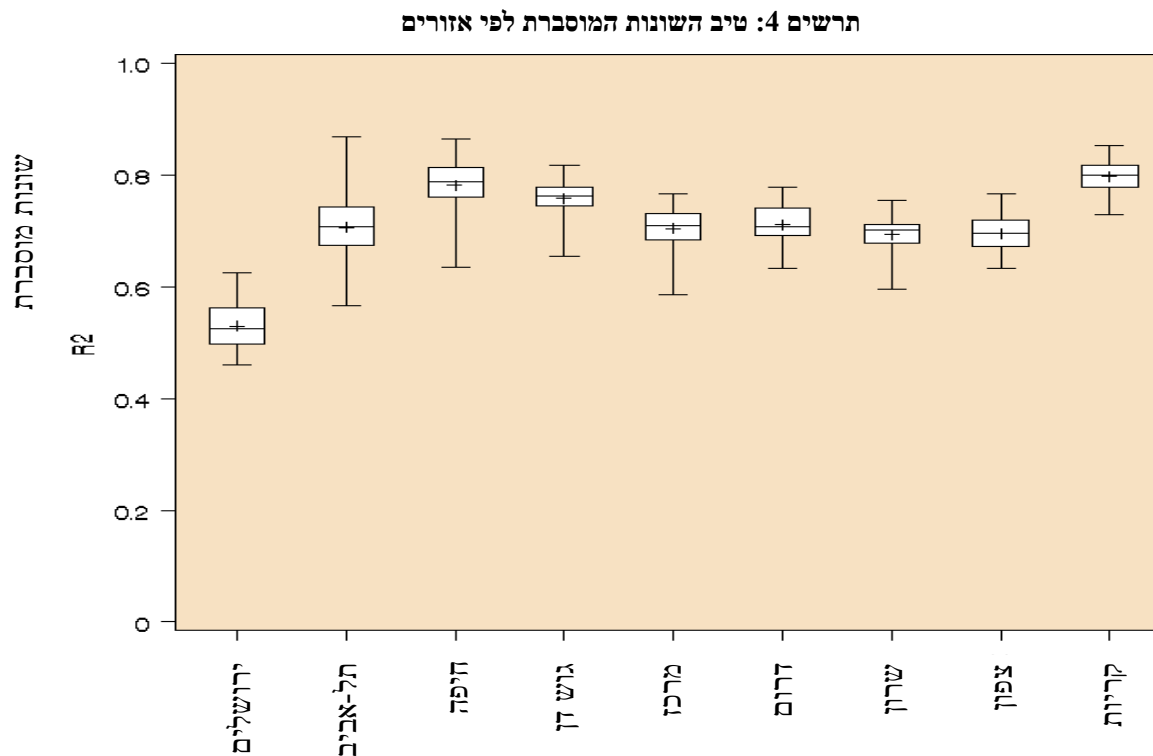
לוח 13 : תיאור הדירה המייצגת לפי אזור

CLC	SAP	FLR	PAC	SEL	AGE	RMS	SIZ	
-	0.002	-	-	12.5	24.2	3.3	75.9	ירושלים
-	0.045	2.9	-	14.4	30.3	3.0	71.8	תל אביב
-	0.028	-	-	13.8	27.0	3.2	73.6	חיפה
-	0.021	-	9.5	12.7	27.3	3.1	68.4	גוש דן
-	0.060	-	7.9	13.2	12.2	3.7	87.2	מרכז
0.02	0.148	-	4.9	8.2	8.5	3.6	85.6	דרום
-	0.286	-	6.9	13.2	12.4	3.9	90.4	שרון
0.21	0.120	-	3.3	10.2	12.7	3.6	88.2	צפון
-	0.090	-	-	10.8	20.6	3.4	78.4	קריות

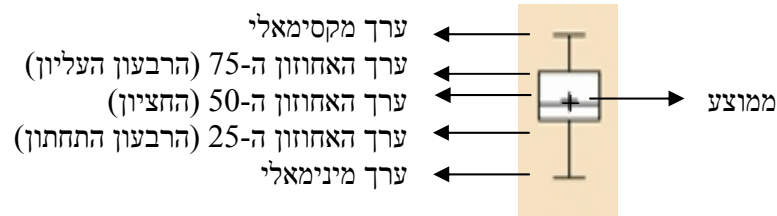
5. תוצאות

5.1 טיב השונות המוסברת

כצפוי, טיב השונות המוסברת אינו אחיד בין כל האזורים. בתרשים 5 ניתן לראות את תוצאות השונות המוסברת (R^2) בכל אזור. התרשים עבור כל אזור כולל את כל התוצאות החודשיות בשנים 1999-2009.



כאשר:



מהתרשים עולה, שהשונות המוסברת בירושלים נמוכה משמעותית משאר האזורים. עוד עולה מהתרשים, שהמרחק בין טיב השונות המוסברת בת"א המינימאלית ובין טיב השונות המקסימאלית הוא הגדול יותר. בדיקת טיב השונות המוסברת על ציר הזמן מראה שאין מגמה של שיפור או הרעה של טיב השונות המוסברת.

5.2 השתנות מחירי הדירות האזורית

ירושלים

לוח 14: שינוי מחירים שנתי – ירושלים

שנים	אחוז שינוי שנתי (נומינלי)	אחוז שינוי שנתי (ריאלי)
1999	0.8	-1.0
2000	-9.2	-9.2
2001	-1.6	-3.0
2002	12.8	5.9
2003	-4.8	-3.0
2004	9.5	8.2
2005	11.7	9.1
2006	2.0	2.1
2007	8.3	4.7
2008	10.3	6.2
2009	13.4	9.1
אחוז שינוי מצטבר קצב שינוי שנתי	63.3 4.6	25.2 2.1

תל אביב

לוח 15: שינוי מחירים שנתי – תל-אביב

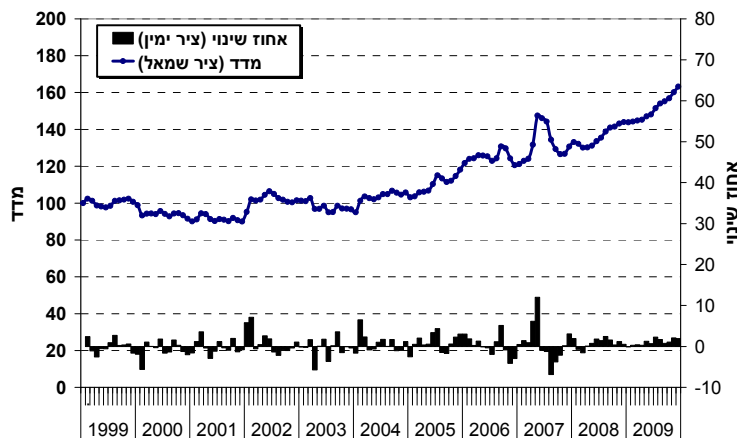
שנים	אחוז שינוי שנתי (נומינלי)	אחוז שינוי שנתי (ריאלי)
1999	0.7	-1.1
2000	22.5	22.5
2001	-20.1	-21.2
2002	4.8	-1.6
2003	-5.2	-3.4
2004	4.7	3.4
2005	12.6	10.0
2006	5.1	5.2
2007	21.6	17.6
2008	11.8	7.7
2009	5.7	1.7
אחוז שינוי מצטבר קצב שינוי שנתי	74.3 5.2	33.6 2.7

חיפה

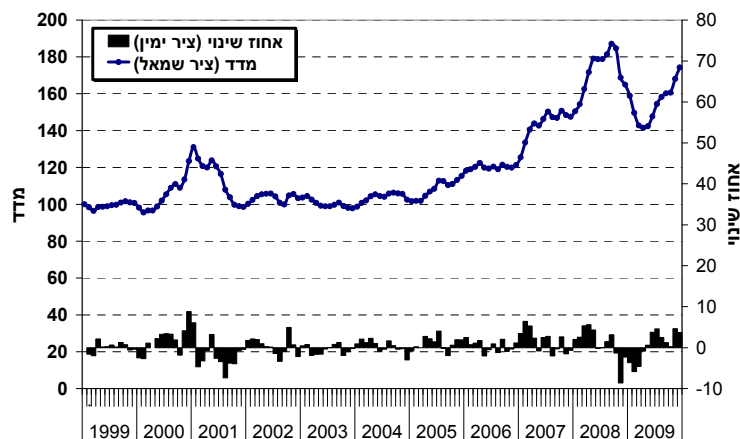
לוח 16: שינוי מחירים שנתי – חיפה

שנים	אחוז שינוי שנתי (נומינלי)	אחוז שינוי שנתי (ריאלי)
1999	8.0	6.1
2000	-9.7	-9.7
2001	-3.5	-4.8
2002	3.0	-3.3
2003	-4.7	-2.9
2004	-3.5	-4.6
2005	3.3	0.8
2006	-6.5	-6.4
2007	-7.3	-10.4
2008	5.3	1.4
2009	20.7	16.2
אחוז שינוי מצטבר קצב שינוי שנתי	1.3 0.1	-22.3 -2.3

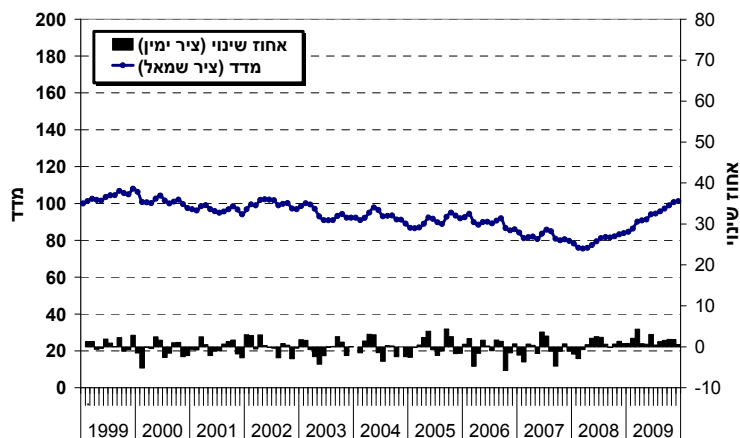
תרשים 5: התנהגות מדד ירושלים



תרשים 6: התנהגות מדד תל-אביב



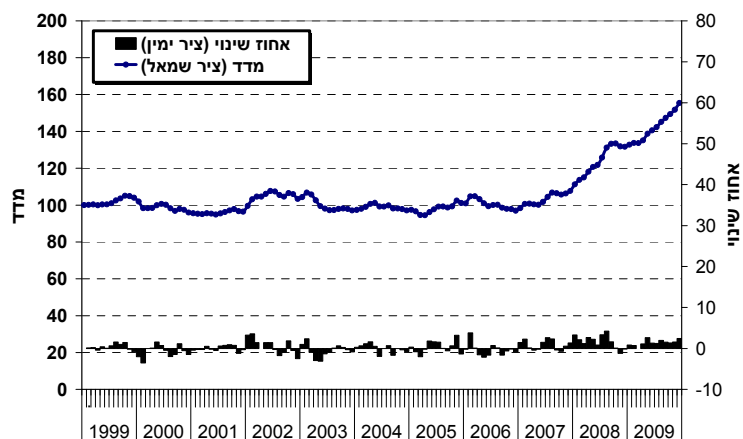
תרשים 7: התנהגות מדד חיפה



אזור גוש דן

לוח 17: שינוי מחירים שנתי – אזור גוש-דן

תרשים 8: התנהגות מדד אזור גוש-דן

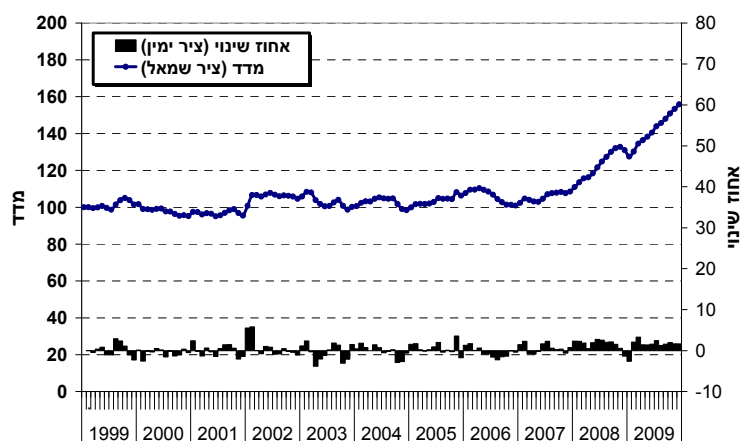


שנים	אחוז שינוי שנתי (נומינלי)	אחוז שינוי שנתי (ריאלי)
1999	4.0	2.1
2000	-7.7	-7.7
2001	0.4	-1.0
2002	7.2	0.6
2003	-6.0	-4.2
2004	0.0	-1.2
2005	4.1	1.7
2006	-4.1	-4.0
2007	11.0	7.4
2008	22.3	17.8
2009	18.0	13.6
אחוז שינוי מצטבר		19.2
קצב שינוי שנתי		1.6

אזור המרכז

לוח 18: שינוי מחירים שנתי – אזור המרכז

תרשים 9: התנהגות מדד אזור המרכז

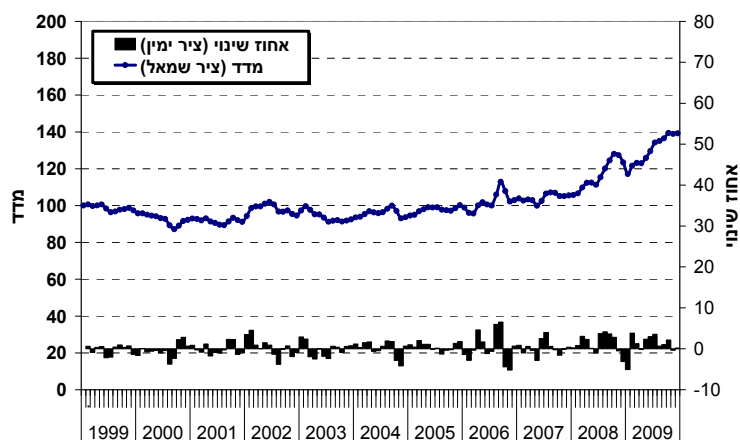


שנים	אחוז שינוי שנתי (נומינלי)	אחוז שינוי שנתי (ריאלי)
1999	1.5	-0.3
2000	-6.1	-6.1
2001	0.2	-1.2
2002	9.6	2.9
2003	-4.3	-2.5
2004	-1.7	-2.9
2005	7.9	5.4
2006	-5.0	-4.9
2007	7.4	3.9
2008	20.7	16.3
2009	19.0	14.5
אחוז שינוי מצטבר		19.5
קצב שינוי שנתי		1.6

אזור הדרום

לוח 19: שינוי מחירים שנתי – אזור הדרום

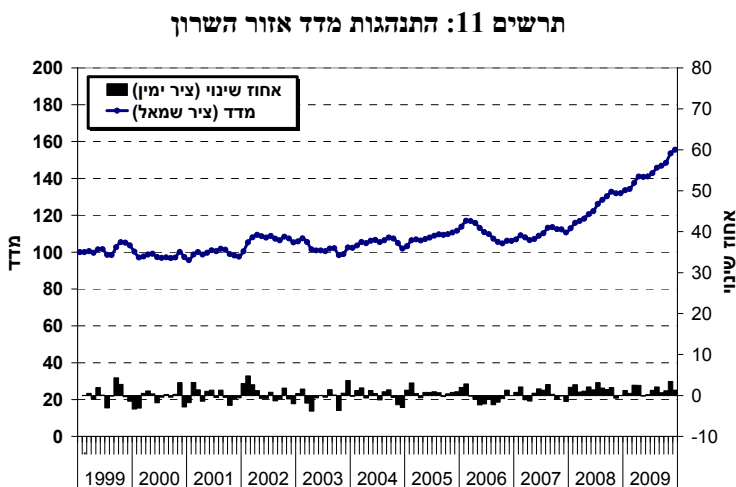
תרשים 10: התנהגות מדד אזור הדרום



שנים	אחוז שינוי שנתי (נומינלי)	אחוז שינוי שנתי (ריאלי)
1999	-2.6	-4.3
2000	-5.3	-5.3
2001	-1.1	-2.5
2002	3.7	-2.6
2003	-2.2	-0.3
2004	1.2	0.0
2005	7.1	4.6
2006	2.7	2.8
2007	2.5	-0.8
2008	17.0	12.7
2009	12.8	8.6
אחוז שינוי מצטבר		6.7
קצב שינוי שנתי		0.6

אזור השרון

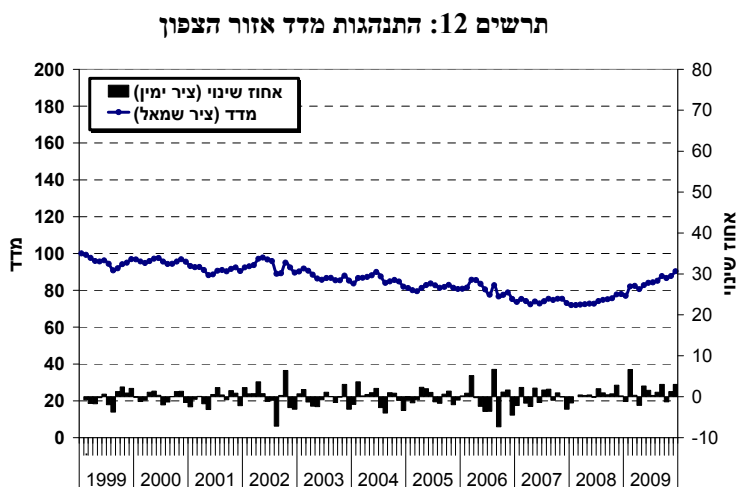
לוח 20: שינוי מחירים שנתי – אזור השרון



שנים	אחוז שינוי שנתי (נומינלי)	אחוז שינוי שנתי (ריאלי)
1999	3.7	1.9
2000	-6.2	-6.2
2001	0.3	-1.1
2002	7.9	1.3
2003	-2.7	-0.8
2004	-0.6	-1.8
2005	9.5	7.0
2006	-4.9	-4.8
2007	4.3	0.9
2008	19.1	14.9
2009	17.9	13.4
אחוז שינוי מצטבר		19.3
קצב שינוי שנתי		1.6

אזור הצפון

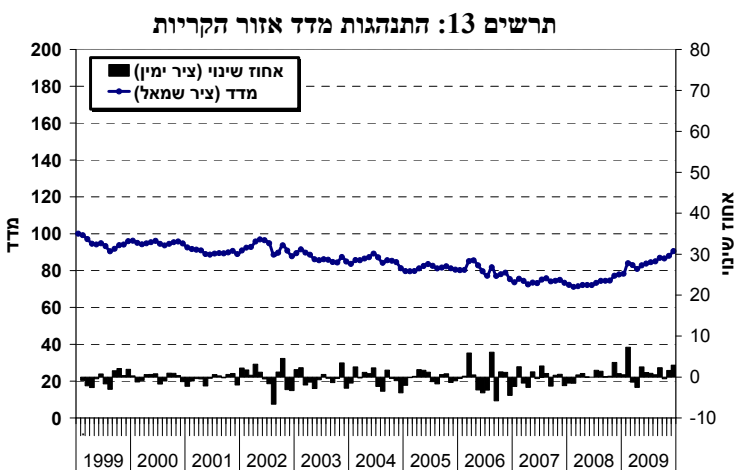
לוח 21: שינוי מחירים שנתי – אזור הצפון



שנים	אחוז שינוי שנתי (נומינלי)	אחוז שינוי שנתי (ריאלי)
1999	-3.1	-4.8
2000	-1.4	-1.4
2001	-5.3	-6.7
2002	-0.9	-6.9
2003	-4.9	-1.3
2004	-3.9	-5.0
2005	-1.5	-3.8
2006	-6.7	-6.6
2007	-2.9	-6.1
2008	6.6	2.7
2009	16.0	11.7
אחוז שינוי מצטבר		-30.7
קצב שינוי שנתי		-3.3

אזור הקריות

לוח 22: שינוי מחירים שנתי – אזור הקריות

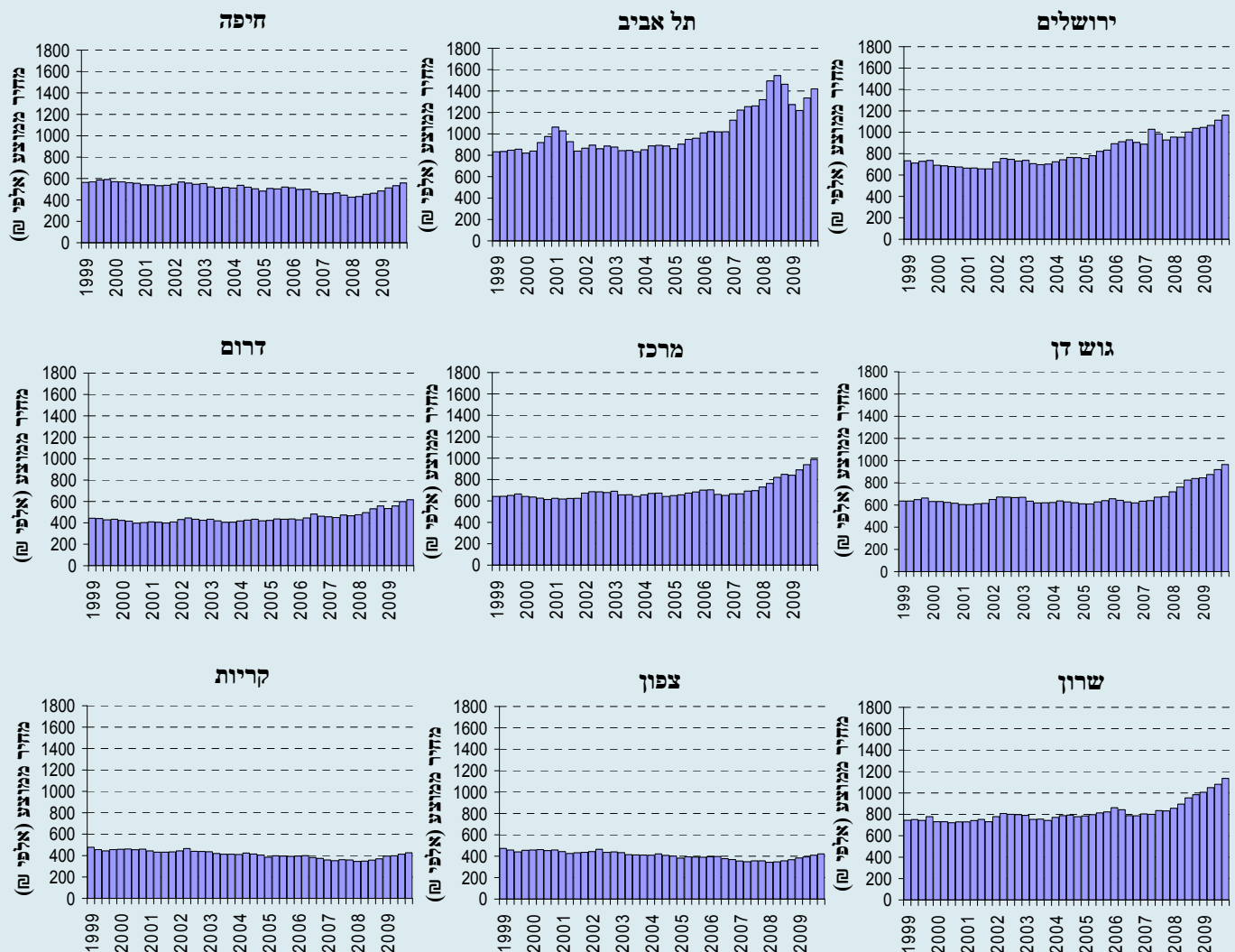


שנים	אחוז שינוי שנתי (נומינלי)	אחוז שינוי שנתי (ריאלי)
1999	-4.1	-5.8
2000	-1.3	-1.3
2001	-6.1	-7.4
2002	-1.2	-7.3
2003	-3.3	-1.4
2004	-4.2	-5.4
2005	-1.0	-3.3
2006	-6.3	-6.2
2007	-2.7	-5.9
2008	6.1	2.2
2009	16.2	11.8
אחוז שינוי מצטבר		-30.6
קצב שינוי שנתי		-3.3

5.3 מחיר ממוצע - דירה מייצגת לפי אזור

טכניקת ה-C.P.I.M מספקת מידע אודות השתנות מחירי הדירות בכל אזור ובנוסף מידע אודות רמת המחיר בכל אזור. המחיר הממוצע הרבעוני מתייחס למאפייני הדירה המייצגת שהוגדרה ולכן שומר על איכות קבועה של הדירות ומשקף שינויים במחירים בלבד. פערם במחיר הממוצע בין האזורים השונים יכול לנובע מהפערים בהגדרת הדירה המייצגת בכל אזור.

תרשים 14: מחירים ממוצעים רבעוניים מנוכי איכות



5.4 ניתוח הגורמים המשפיעים על מחירי הדירות

משמעות המקדמים של מאפייני האזור ומאפייני הדירה

המשמעות של מקדמי המאפיינים (ה- β וות) הינה גמישות המחיר ביחס למאפיינים. הגמישות מספקת מידע על מידת ההשפעה של שינוי במאפיין מסוים על מחיר הדירה. β_1 , למשל, מייצג את גמישות המחיר ביחס לשטח הדירה. גידול של 1% בשטח הדירה משפיע על מחיר הדירה ב- $\beta_1\%$, גידול של 100% בשטח הדירה משפיע על מחיר הדירה ב- $100\beta_1\%$ וכך הלאה. הגמישות אינה מושפעת מיחידות המדידה ולכן היא מתאימה לבחינת הרגישות של מחיר הדירה לשינויים במאפייני הדירה. **דוגמאות:** גמישות המחיר ביחס לשטח ($E_{P,S}$) בערך של 0.6 מציינת שגידול של 20% בשטח הדירה ישפיע על מחיר הדירה ב-12% ($20\% \cdot 0.6 = 12\%$). גמישות המחיר ביחס למספר החדרים בדירה ($E_{P,R}$) בערך של 0.4 מציינת שגידול של 50% במספר החדרים (מעבר מ-2 חדרים ל-3 חדרים) ישפיע על מחיר הדירה ב-20% ($50\% \cdot 0.4 = 20\%$). יצוין, שגמישות המאפיינים מניחה ששאר המאפיינים נותרים ללא שינוי. יחד עם זאת, השינויים בשטח הדירה והשינויים במספר החדרים מתרחשים בד"כ יחד. לכן במעבר מדירה בת 2 חדרים עם שטח של 80 מ"ר לדירה בת 3 חדרים עם שטח של 90 מ"ר, תוספת המחיר של שני המשתנים הללו תהיה 32% ($20\% + 12\% = 32\%$).

לוח 23: גמישות מאפייני הדירה ומאפייני הסביבה לפי אזור¹⁹

$E_{FLR,P}^{21}$	$E_{SAP,P}^{22}$	$E_{CLC,P}^{22}$	$E_{PAC,P}^{21}$	$E_{SEL,P}^{21}$	$E_{AGE,P}^{20}$	$E_{RMS,P}^{20}$	$E_{SIZ,P}^{20}$	
-	0.1744	-	-	0.0192	-0.0024	0.1472	0.7521	ירושלים
0.0131	0.2323	-	-	0.0346	-0.0272	0.1744	0.7435	תל אביב
-	0.2443	-	-	0.0512	-0.0356	0.2757	0.7520	חיפה
-	0.2539	-	0.0603	0.0307	-0.0306	0.3985	0.4544	גוש דן
-	0.1982	-	0.0618	0.0363	-0.0278	0.3205	0.5830	מרכז
-	0.1973	-0.0649	0.0781	0.0281	-0.0356	0.2734	0.6368	דרום
-	0.1619	-	0.0675	0.0263	-0.0290	0.2752	0.5743	שרון
-	0.2045	0.1904	0.0821	0.0345	-0.0335	0.3486	0.5992	צפון
-	0.1462	-	-	0.0342	-0.0364	0.2710	0.6914	קריות
-	0.2014	-	0.0700	0.0328	-0.0287	0.2761	0.6430	כלל ארצי ²³

¹⁹ אחוז התוספת למחיר הדירה עבור שינוי באחוז של מאפיין.

²⁰ אחוז התוספת למחיר הדירה עבור יחידת מאפיין נוספת.

²¹ אחוז התוספת עבור דירות מיוחדות (דירות שאינן בבניין מגורים משותף) או דירות השוכנות בסמיכות לגבול לבנון או לרצועת עזה.

²² ממוצע אריתמטי בין האזורים

מלוח 18 עולה שגמישות המאפיינים על המחיר הינה קשיחה עבור כל המאפיינים ($0 < |E| < 1$)

- **השפעת שטח הדירה על מחיר הדירה**

כצפוי, שטח הדירה משפיע באופן חיובי על מחירי הדירות ברמת מובהקות של 1% בכל האזורים. גמישותו הממוצעת הכלל-ארצית על מחיר הדירה היא 0.643. משמעות האומדן - גידול של אחוז בשטח הדירה (כשכל שאר מאפייני הדירה נשארים קבועים) יעלה את מחיר הדירה ב- 0.64%. בערים הגדולות, קרי: ירושלים, תל-אביב וחיפה תוספת המחיר (באחוזים) על מ"ר נוסף גבוהה יותר משאר האזורים.

- **גמישות מחיר הדירה ביחס למספר החדרים בדירה**

מספר החדרים משפיע אף הוא באופן חיובי על מחירי הדירות. גמישותו הממוצעת נאמדה ב- 0.2761. המשמעות: מעבר מ-2 חדרים ל-4 חדרים, כאשר שטח הדירה ושאר מאפייני הדירה נותרו ללא שינוי, יגרום יעלה את מחיר הדירה ב- 27.6 אחוזים בממוצע.

- **גמישות מחיר הדירה ביחס לגיל הדירה**

גיל הדירה המאפיין היחידי במחקר שהשפעתו על המחיר שלילית. הגמישות הכלל-ארצית של המחיר ביחס לגיל הדירה היא -0.0287. ההשפעה של גיל הדירה על מחיר הדירה נרשמה כשלילית בכל האזורים. ירושלים נבדלת משאר הערים והאזורים מאחר והשפעת גיל הדירה נמוכה באופן משמעותי משאר האזורים. הפחות הנמוך על דירות ישנות, נובע, ככל הנראה, מהערך ההיסטורי והאופי הייחודי של הדירות הישנות בירושלים.

- **גמישות מחיר הדירה ביחס לרמה החברתית-כלכלית**

הגמישות הכלל-ארצית של המחיר ביחס לרמה החברתית-כלכלית היא 0.0328. ההשפעה של הרמה החברתית-כלכלית נמצאה חיובית בכל האזורים ומשמעותה: עלייה ביחידה אחת ברמה החברתית-כלכלית תביא לעליית מחירי הדירות ממוצעת של 3.28 אחוזים.

- **גמישות מחיר הדירה ביחס לרמה הפריפריאלית של הישוב**

מממצאי המחקר עולה, שהגמישות הכלל-ארצית של המחיר ביחס לרמה הפריפריאלית היא 0.07. ההשפעה של הרמה הפריפריאלית נמצאה חיובית בכל האזורים ומשמעותה: עלייה ביחידה אחת ברמה הפריפריאלית תביא לעליית ממוצעת של מחירי הדירות בשיעור של 7 אחוזים.

- **גמישות מחיר הדירה ביחס לסוג הדירה**

ממצאי המחקר עולה, שהגמישות הכלל-ארצית של המחיר ביחס לסוג הדירה היא 0.2014. המשמעות: מעבר מדירה בבניין קומות לדירת יוקרה (קוטג', פנטהאוז, ווילה וכו') מעלה את מחיר הדירה בכ-20%.

- **השפעת הקומה על מחיר הדירה**

השפעת הקומה על מחיר הדירה נבחנה בעיר תל-אביב בלבד. ממצאי המחקר עולה שיש קשר חיובי בין הקומה ומחיר הדירה. ההשפעה של עלייה בקומה מתבטא בעלייה ממוצעת של 1.315 אחוז לערך הדירה.

- **השפעת הקרבה לגבול לבנון ורצועת עזה על מחיר הדירה**

דירות השוכנות בקו העימות הצפוני והדרומי מושפעות משני אפקטים הפועלים בכיוונים מנוגדים: (1) האפקט הביטחוני - פועל לירידת מחירי הדירות ביישובים אלו כתוצאה מרמת סיכון גבוהה יותר. (2) האפקט הכלכלי - נובע מהקלות במסים של עד 25% הגורם לעלייה בביקוש ולעליית מחירים. ממצאי המחקר מראה שביישובי קו העימות הצפוני, האפקט הכלכלי נמצא חזק מהאפקט הביטחוני וגרם למחירי הדירות להיות גבוהים יותר בשיעור ממוצע של כ-19 אחוזים מעל למחירן הכלכלי ביחס למאפייני הסביבה - רמת הפריפריאליות והרמה החברתית-כלכלית.

ביישובי קו העימות הדרומי, המיוצגות ע"י העיר שדרות, האפקט בטחוני נמצא חזק מהאפקט הכלכלי. אי-לכך ערכן של הדירות השדרות נמוך יותר ב-6.5% מערכן הכלכלי למרות ההקלות במיסים.

6. סיכום ומסקנות

מחקר זה מצטרף לשורה ארוכה של מחקרים בעולם התומכים בשימוש במחירים הדונים למדידת השנויים במחירי דירות וככלי ללמידת ההשפעות של מאפייני הדירה על מחיר הדירה. בנוסף למידע על השתנות מחירי הדירות, מספקת טכניקת ה-C.P.I.M מימד חדש על מחירי הדירות – רמת מחירים חודשית של הדירה המייצגת. תוצאות המדדים האזוריים של מחירי הדירות, מהווים עדות אמפירית למגמות מעורבות של מחירי דירות השונות מאזור לאזור. ממצאים אמפיריים אלו, מאששים את שאלת המחקר המרכזית ששוק הדירות למגורים בנוי ממספר תתי-שווקים אזוריים המתאפיינים ברמות ובמגמות מחירים שונות.

ממצאים לגבי השינויים במחירי הדירות האזוריים:

- בשנים 2008 ו-2009 עלו מחירי הדירות בישראל בכל האזורים בשיעורים חדים של בין 15% ל-40%.
- עליות מחירים כלל-אזוריות הינה תופעה חדשה בהשוואה למגמות מחירים אזוריות מעורבות, שאפיינו את שוק הנדל"ן בישראל ביתר תקופת החקירה.
- האזורים שהובילו את עליות המחירים בתקופה זו הינם: גוש-דן, מרכז ושרון.
- באזורים: חיפה, צפון וקריות עליות המחירים שחלו בשנתיים האחרונות הינן תיקון לירידות מחירים מתמשכות שחלו ב-9 השנים שלפני העלייה. לפיכך, החשש לבועה נדל"נית אינה חלה על אזורים אלו.
- באזורים: גוש דן, מרכז והשרון נמצאה התנהגות מחירים דומה. בתקופת החקירה, נרשמו עליות מחירים של מעל 50%. כ-3/4 מהעלייה המצטברת חלה בשנים 2008-2009.
- בערים תל-אביב וירושלים נרשמו עליות המחירים החדות ביותר בתקופת החקירה. בתל-אביב עלו מחירי הדירות בשיעור של כ-75% ובירושלים עלו מחירי הדירות בשיעור של כ-65%. הסבירות לבועה נדל"נית בערים אלו גבוהה בהרבה משאר האזורים בישראל.
- למעט העיר תל-אביב שוק הדירות במרבית האזורים בישראל אינו מגיב לאירועים נקודתיים או כלכליים באופן מיידי. בתל-אביב, לעומת זאת, ניתן אירועים כגון משבר ענף ההיי-טק בסוף שנת 2000 והמשבר העולמי בסוף שנת 2008 באו לידי ביטוי במחירי הדירות שהגיבו באופן מיידי וחד. ניתן להניח, ששיעורם הגבוהה של אחוז המשקיעים בעיר (ע"פ שיעור הדירות המושכרות) ושיעור הדירות היוקרתיות בעיר הם הגורמים שהופכים את תל-אביב לבעלת רגישות גבוהה לאירועים כלכליים.
- פער מחירי הדירות המייצגות באזורים השונים התרחב בתקופת חקירה בשיעור חד כתוצאה מעליות מחירים באזורים המאפיינים ברמות מחירים גבוהות (חיפה, תל-אביב ושרון), לעומת ירידות מחירים באזורים המאופיינים ברמות מחירים נמוכות (צפון והקריות). כך למשל, יחס המחירים בין הדירות המייצגות בתל-אביב ובאזור הצפון שעמד על פחות מפי 2 בשנת 1999, גדל למעל לפי 3 בשנת 2009.
- אזור הצפון ואזור הדרום שאופיינו ברמות מחירים דומות בשנת 1999, הלך והתנתק באופן הדרגתי אך שיטתי ברמות המחירים. בסוף שנת 2009, הפער בין מחירי הדירות המייצגות עמד על כ-30%.

- על אף הקרבה בין תל-אביב לאזור גוש דן העוטף אותה, ישנה דיפרנציאליות התנהגות המחירים. העלייה החדה במחירי הדירות בתל-אביב, רומזת על כך שמבחינת רוכשי הדירות (בעלי דירות ומשקיעים) אזור גוש-דן אינו מהווה תחליף לעיר תל-אביב.
- התנהגות מחירים דומה המעידה, מבחינת רוכשי הדירות, על רמת תחליפיות גבוהה נצפתה באזורים הבאים : 1. גוש דן והמרכז 2. הקריות והצפון

ממצאים נוספים של המחקר :

- גמישות המחיר של המאפיין : "שטח הדירה" הינה המובהקת ביותר מבין המאפיינים שנבדקו במחקר זה. כמו כן, גמישות המחיר ביחס למאפיין זה הינה הגבוהה ביותר.
- מרבית המאפיינים הפיסיים של הדירות, ובהם : שטח הדירה, מספר החדרים וגיל הדירה מתאפיינים בקשר לא ליניארי . המשמעות : הנכונות השולית לשלם עבור יחידת מאפיין נוספת הולכת ויורדת.
- מרבית המאפיינים הסביבתיים ובהם : מדד הפריפריאליות והרמה החברתית-כלכלית, (יחד עם המאפיין קומה) מתאפיינים בקשר ליניארי. כלומר, קשר בו הנכונות לשלם עבור יחידת מאפיין נוסף אינו הולכת ופוחתת.
- המאפיין בעלי הגמישות הגבוהה ביותר לאחר שטח הדירה הינו : "מספר החדרים".
- השונות המוסברת בירושלים הינה הקטנה ביותר מכל האזורים שנמדדו. הדבר נובע מכך שישנן השפעות מחיר נוספות של משתנים שאינן נצפות בבסיס הנתונים.

מקורות

- Armknrecht, Paul (1984), "Econometric issues of estimating hedonic functions", *Journal of Econometrics*, 56, pp. 243-267.
- Berndt E.R. & Rappaport N.J. (2001), "Price and Quality of Desktop and Mobile Personal Computers: A Quarter-Century Historical Overview", *American Economic Review*, 91,2, pp. 268-273.
- Brown, J.E., and D.E. Ethridge (1995), "Functional Form Model Specification: An Application to Hedonic Pricing", *Agriculture and Resource Economy Review*, 24, pp. 166-173.
- Court, Andrew. (1939), "Hedonic Price Indexes with Automotive Examples", *The Dynamics of Automobile Demand Motors Corporation*, New York, pp. 99-117.
- Christensen, L.R. and Jorgenson D.W. and Lan L.J. (1975), "Transcendental logarithmic utility functions", *American Economic Review*, 65, pp. 367-383.
- Diewert, E. (2003), "Hedonic Regressions: A Review of Some Unresolved Issues", *presented at "International Conference in honor of Zvi Griliches: R&D, Education and Productivity"*, Paris, August 25-27, 2003.
- Diewert, E. (2007), "The Paris OECD-IMF Workshop on Real Estate Price Indexes: Conclusions and Future Directions," *Discussion Paper 07-01*, Department of Economics, University of British Columbia.
- Dullberger, Ellen R. (1989), "The Application of a Hedonic Model to the Quality-Adjusted Price Index for Computer Processors", *Technology and Capital Formation*, Cambridge pp.37-75.
- Fisher, F & K.shell (1972), "The Economic Theory of Price Indices: Two Essays on Effects of Taste, Quality, and Technological Change. New York: Academic Press.
- Freeman, A. M. (1979), "Hedonic Prices, Property Values and Measuring Environmental Benefits", *Scandinavian Journal of Economics*, vol. 81, pp. 154-171.
- Goodman, A. C. (1978), "Hedonic Prices, Price Indices and Housing Markets", *Journal of Urban Economics*, vol. 34, pp. 57-79.
- Griliches, Z (1961), "Hedonic Price Indexes for Automobiles: An Econometric Analysis of Quality Change", *The Price Statistics of the Federal Government, General Series no. 7*, Columbia University Press for NBER, New York, pp. 137-196.
- Griliches, Z (1971), "Price Indexes and Quality Change, Studies in new method of measurement", Cambridge: Harvard University Press.

- Kain, John F. and John M. Quigley (1972), "Measuring the Value of Housing Quality", *Journal of the American Statistical Association*, 62, pp. 263-77.
- Lancaster, K. J. (1966), "A New Approach to Consumer Theory", *Journal of Political Economy*, vol. 74, pp. 132-157.
- Melser, Daniel. (2005), "The Hedonic Regression Time-Dummy Method and Monotonicity Axioms", *Journal of Business & Economic Statistics*, vol. 23, pp.485-492.
- Okamoto, Masato & Tomohiko Sato. (2001), "Comparison of Hedonic Method and Matched Model Method Using Scanner Data: The Case of PCs, TVs and Digital Cameras", *presented at the sixth Meeting of the International Working Group on Price Indices, Canberra, Australia, April 2-6*.
- Pakes, A.(2003), "A Reconsideration of Hedonic Price Indices With an Application to PC's", *American Economic Review*, *forthcoming*.
- Pfefferman, D. & Burrck, L. & Ben-Tuvia, S. (1989). "A Time Series Model For Estimating Housing Price Indexes Adjusted For Changes In Quality" *Analysis of Data in Time*. Ottawa: Statistics Canada.
- Pfefferman, D. & Burrck, L. (1990). "Robust Small Area Combining Time Series and Cross-Sectional Data", *Survey Methodology Statistics Canada*, vol.16, No. 2 , pp. 217-237.
- Rosen, Sherwin. (1974). "Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition" *Journal of Political Economy* 82(1), pp. 34-55.
- Shepperd, S. (1999). "Hedonic analysis of housing markets, Handbook of Regional" *Journal of Urban and Economics*, vol.3, Chapter 41, pp. 1595-1635.
- Silver, M. and S.Heravi (2007), "The Difference Between Hedonic Imputation Indexes and Time Dummy Hedonic Indexes", *Journal of Business and Economic Statistics*, 25(2), pp. 239-246.
- Triplett, Jack E. (1988), "Hedonic Functions and Hedonic Indexes" *The New Palgrave Dictionary of Economics*, pp. 630-634.
- Triplett, Jack E. (2004), "Handbook on Hedonic Indexes and Quality Adjustment in Price Indexes" *OECD Paper STI/ NA, Organization for Economic Co-operation and Statistical Analysis of Science*.
- Waugh, F.V. (1928), "Quality Factors Influencing Vegetable Prices", *Journal of Farm Economics*, vol. 10(2), pp.185-196.
- Wallace, E.N. (1996), "Hedonic-Based Price Indexes for Housing: Theory, Estimation, and Index Construction", *FRBSF Economic Review* vol.3, pp. 34-48.

נ ס פ ח י ם

נספח א' – עסקאות שאינן מדווחות בקובץ הכרמ"ן - פירוט הסעיפים

- **סעיף 54 :** העברת שליטה הפטורה ממס.
- **סעיף 55 :** מניעת כפל מס. מכירת זכות במקרקעין או עשיית פעולה באיגוד תהיה פטורה ממס אם בעד מכירת אותה זכות לאותו קונה או בעד עשיית אותה פעולה שולם בעבר מס, והמוכר או עושה הפעולה, לא הפך להיות שוב בעל הזכות במקרקעין או הזכות באיגוד בה נעשתה הפעולה לאחר המכירה או הפעולה הראשונה.
- **סעיף 62 :** מתנות לקרובים. זכות במקרקעין והקניית זכות באיגוד ללא תמורה מיחיד לקרובו - שאינו איגוד בשליטתו או מכירת זכות במקרקעין בדירת מגורים, ללא תמורה, מיחיד לבן זוג המתגורר יחד אתו בדירה, פטורה ממס
- **סעיף 63 :** פטור על ויתור ללא תמורה.
- **סעיף 64 :** פטור בהפקעה שתמורתה זכות במקרקעין.
- **סעיף 65 :** פטור בהחלפות מסוימות (פרצלציות ללא תמורה למיניהן). החלפת מקרקעין בשל צו רשות מוסמכת שניתן על פי כל דין כשלא שולם גם סכום הפרש בכסף או בשווה כסף.
- **סעיף 66 :** פטור בחלוקת קרקע למתיישבים. מכירת זכות במקרקעין שהיא חלוקת מקרקעין המשמשים למטרה חקלאית, ושעובדו על-ידי חברי אגודה שיתופית חקלאית במשותף, לחברי אותה אגודה בהתאם לזכויותיה בה וללא תמורה נוספת.
- **סעיף 67 :** פטור באיחוד וחלוקה. על מכירת זכות במקרקעין, שהיא חלוקת מקרקעין בין כל בעליה המשותפים או שהיא איחוד מקרקעין.
- **סעיף 68 :** פטור בהחלפת מקרקעין בין חברי אגודה להתיישבות חקלאית.
- **סעיף 69 :** העברה מסוימת של זכות מנאמן. מכירה של זכות במקרקעין והעברת זכות באיגוד, מנאמן לנהנה.
- **סעיף 70 :** פטור מותנה למכירות מסוימות לאיגודים. מכירת זכות במקרקעין ללא תמורה לאיגוד על ידי בעלי זכויות באותו איגוד
- **סעיף 71 :** העברת זכות במקרקעין אגב פירוק איגוד.
- **סעיף 72 :** פטור לרשות הפתוח וכו'. מכירת זכות במקרקעין על ידי - רשות מקומית ; רשות הפתוח ; הקרן הקיימת לישראל ; הימנותא בע"מ, כל עוד היא בשליטה של הקרן הקיימת לישראל.

נספח ב' – מפתח קודים של המשתנים הקטגוריים – קובץ הכרמ"ן

סוג מוכר-קונה

51	מגוף ממשלתי לפרטי
52	מגוף ממשלתי לחברה
53	מגוף ממשלתי למנהל מקרקעי ישראל
55	מגוף ממשלתי לגוף ממשלתי
57	מגוף ממשלתי לרשות מקומית
58	מגוף ממשלתי למוסד ציבורי
71	מרשות מקומית לפרטי
72	מרשות מקומית לחברה
73	מרשות מקומית למנהל מקרקעי ישראל
75	מרשות מקומית לגוף ממשלתי
77	מרשות מקומית לרשות מקומית
78	מרשות מקומית למוסד ציבורי
81	ממוסד ציבורי לפרטי
82	ממוסד ציבורי לחברה
83	ממוסד ציבורי למנהל מקרקעי ישראל
85	ממוסד ציבורי לגוף ממשלתי
87	ממוסד ציבורי לרשות מקומית
88	ממוסד ציבורי למוסד ציבורי
99	לא ידוע

11	מפרטי לפרטי
12	מפרטי לחברה
13	מפרטי למינהל מקרקעי ישראל
15	מפרטי לגוף ממשלתי
17	מפרטי לרשות מקומית
18	מפרטי למוסד ציבורי
21	מחברה לפרטי
22	מחברה לחברה
23	מחברה למנהל מקרקעי ישראל
25	מחברה לגוף ממשלתי
27	מחברה לרשות מקומית
28	מחברה למוסד ציבורי
31	ממנהל מקרקעי ישראל לפרטי
32	ממנהל מקרקעי ישראל לחברה
33	ממנהל מקרקעי ישראל לממ"י
35	ממנהל מקרקעי ישראל לגוף ממשלתי
37	ממנהל מקרקעי ישראל לרשות מקומית
38	ממנהל מקרקעי ישראל למוסד ציבורי

תפקוד כללי (ייעוד)

10	מגורים
20	מבנים חקלאיים
30	תעשייה מלאכה ואחסנה
40	בנייני תחבורה ואחסנה
50	בנייני תחבורה ומאגרים
60	מלונאות ובידור
70	משרדים
72	חנויות ומסחרי
74	מעורב
80	בנייני ציבור ושירותים קהילתיים

9	בעלות בנכס מוגן
10	הרשאה לשימוש בנכס
11	אופציה

תפקוד דירת מגורים (סוג)

10	דירה בבית קומות
20	דירת גן
30	דירת גג (פנטהאוז)
40	דירת דופלקס
50	קוטג' חד משפחתי
55	קוטג' דו משפחתי
60	קוטג' טורי
65	בית בודד
70	דירה במלון דירות

מהות הזכות

1	בעלות
2	בעלות כפופה לחכירה
3	חכירה ממינהל
4	חכירה מאחר

נספח ג' – אפיון ישובי המדגם לפי הרמה החברתית-כלכלית

שם יישוב	סמל יישוב	מס' אזורים סטטיסטיים ביישוב	רמה חברתית-כלכלית הנמוכה ביותר	רמה חברתית-כלכלית הגבוהה ביותר	רמה חברתית-כלכלית של כלל העיר
1 ירושלים	ירושלים	3000	203	2	11
2 תל אביב	תל-אביב	5000	174	2	14
3 חיפה	חיפה	4000	101	1	14
4 בני ברק	בני ברק	6100	33	4	7
5 בת ים	בת ים	6200	40	7	11
6 גבעתיים	גבעתיים	6300	14	14	17
7 חולון	חולון	6600	53	7	12
8 רמת גן	רמת גן	8600	42	9	15
9 אור יהודה	אור יהודה	2400	9	5	8
10 בית שמש	בית שמש	2610	13	6	9
11 גבעת שמואל	גבעת שמואל	681	5	13	15
12 טייבה	טייבה	2730	7	5	6
13 יבנה	יבנה	2660	9	5	11
14 יהוד	יהוד	9400	6	10	12
15 לוד	לוד	7000	16	3	8
16 מבשרת ציון	מבשרת ציון	1015	4	12	16
17 מודיעין	מודיעין	1200	-	-	12
18 נס לציונה	נס לציונה	7200	8	5	12
19 פתח תקווה	פתח תקווה	7900	52	8	12
20 קריית אונו	קריית אונו	2620	8	12	16
21 קריית מלאכי	קריית מלאכי	1034	7	3	4
22 ראש העין	ראש העין	2640	9	7	12
23 ראשון לציון	ראשון לציון	8300	47	8	13
24 רחובות	רחובות	8400	28	7	13
25 רמלה	רמלה	8500	18	3	7
26 אופקים	אופקים	31	6	3	6
27 אילת	אילת	2600	12	10	12
28 אשדוד	אשדוד	70	41	2	9
29 אשקלון	אשקלון	7100	26	2	7
30 באר שבע	באר שבע	9000	50	3	9
31 דימונה	דימונה	2200	12	3	6
32 נתיבות	נתיבות	246	4	3	5
33 ערד	ערד	2560	6	8	11
34 קריית גת	קריית גת	2630	15	3	6
35 שדרות	שדרות	1031	6	4	5
36 הוד השרון	הוד השרון	9700	11	9	14
37 הרצלייה	הרצלייה	6400	26	8	15
38 חדרה	חדרה	6500	17	6	11
39 כפר סבא	כפר סבא	6900	24	9	14

שם יישוב	סמל יישוב	מס' אזורים סטטיסטיים ביישוב	רמה חברתית- כלכלית הנמוכה ביותר	רמה חברתית- כלכלית הגבוהה ביותר	רמה חברתית- כלכלית של כלל העיר
40	נתניה	7400	54	5	11
41	רמת השרון	2650	11	11	17
42	רעננה	8700	19	12	17
43	אום אל-פחם	2710	8	4	4
44	טבריה	6700	12	1	8
45	טירת הכרמל	2100	7	5	7
46	טמרה	8900	6	3	4
47	יקנעם עילית	240	4	9	11
48	כרמיאל	1139	10	9	11
49	מגדל העמק	874	8	5	8
50	מעלות	1063	4	6	9
51	נהריה	9100	15	6	11
52	נצרת	7300	15	4	6
53	נצרת עילית	1061	12	6	9
54	נשר	2500	5	8	13
55	עכו	7600	14	2	6
56	עפולה	7700	9	4	9
57	פדרס חנה	7800	8	8	11
58	צפת	8000	9	5	8
59	קריית שמונה	2800	10	7	9
60	שפרעם	8800	9	3	5
61	קריית אתא	6800	12	5	10
62	קריית ביאליק	9500	11	7	12
63	קריית ים	9600	13	3	9
64	קריית מוצקין	8200	11	10	12

נספח ד' - רשימת המשתנים הנכללים במדד החברתי-כלכלי

דמוגרפיה

1. **יחס תלות** - היחס בין סך בני 0-19 (אוכלוסייה צעירה) ובני 65 ומעלה (אוכלוסייה מבוגרת) לבין בני 20-64 (אוכלוסייה בגיל העבודה). לקבלת המשתנה הסופי הוכפלה המנה פי מאה.
2. **חציון גיל** - חציון גיל אוכלוסיית היחידה הגיאוגרפית, שחושב על פי הגילאים הבודדים.
3. **ממוצע נפשות למ"ב** - האוכלוסייה הגרה במשקי בית, חלקי מספר משקי בית.

רמת חיים

4. **צפיפות דיור (מספר חדרים לאדם)** - היחס בין סך כל החדרים המשמשים למגורי כל משקי הבית לבין סה"כ אוכלוסיית משקי בית (לא כולל מוסדות).
5. **שיעור מ"ב בעלי מחשב** - מספר משקי בית שיש ברשותם מחשב אישי מתוך סך משקי הבית.
6. **ממוצע מכוניות למ"ב** - סה"כ מכוניות העומדות לשימוש משקי הבית חלקי סה"כ משקי בית.
7. **הכנסה ממוצעת לנפש** - מעבודה של שכירים ועצמאים ומגמלאות של הביטוח הלאומי.

השכלה וחינוך

8. **שיעור מ"ב עם אקדמאי (אחד לפחות)** - מספר משקי בית, שיש בהם לפחות אחד בעל תואר אקדמי (תואר ראשון, שני או שלישי) מתוך סה"כ משקי בית.
9. **ממוצע שנות לימוד (של בני 26-50)** - ממוצע שנות לימוד של בני 26-50 שלמדו בארץ ובחוץ-לארץ, חושב על פי שנים בודדות.
10. **שיעור בעלי תעודת בגרות (מבין בני 17-20)** - מספר בני 17-20 בעלי תעודת בגרות מתוך סך הכל בני 17-20.

תעסוקה ואבטלה

11. **אחוז הבלתי מועסקים (מתוך השייכים לכוח העבודה)** - אחוז בני 15 ומעלה, שאינם מועסקים, מתוך כוח העבודה האזרחי השנתי.
12. **אחוז הנשים שאינן שייכות לכוח העבודה** - אחוז הנשים בנות 20-60, שאינן שייכות לכוח העבודה האזרחי השנתי, מתוך סך כל הנשים בנות 20-60.
13. **אחוז עובדים במשלחי יד יוקרתיים (מתוך העובדים)** - אחוז העוסקים במשלחי יד אקדמיים והעובדים כמנהלים (סדר 0 ו-21 בסיווג משלחי היד 23) מתוך שייכים לכוח העבודה האזרחי השנתי.

²³ ראה: למ"ס, הסיווג האחדיד של משלחי היד 1994, פרסום טכני מס' 64, ירושלים, תשנ"ד, 1994.

14. אחוז המשתכרים פחות משכר המינימום (מסך השכירים) - אחוז השכירים המשתכרים עד שכר המינימום הרלוונטי לאותה תקופה, מתוך סך כל השכירים.

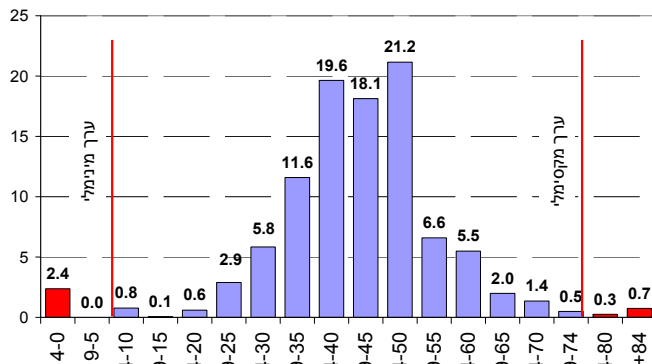
גמלאות

15. אחוז מקבלי דמי אבטלה (מסך האוכלוסייה).

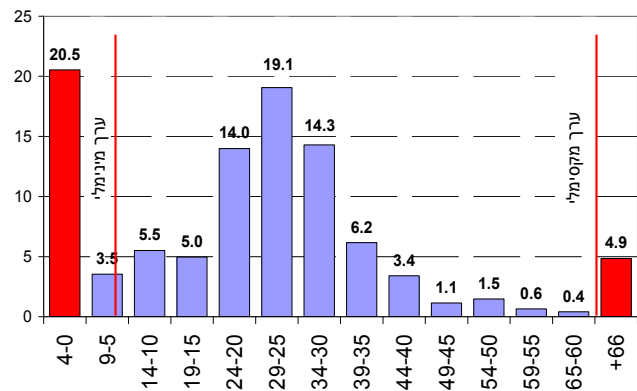
16. אחוז מקבלי הבטחת הכנסה (מסך האוכלוסייה).

נספח ה' - התפלגות שטח הדירה לפי מספר החדרים (1999-2009)

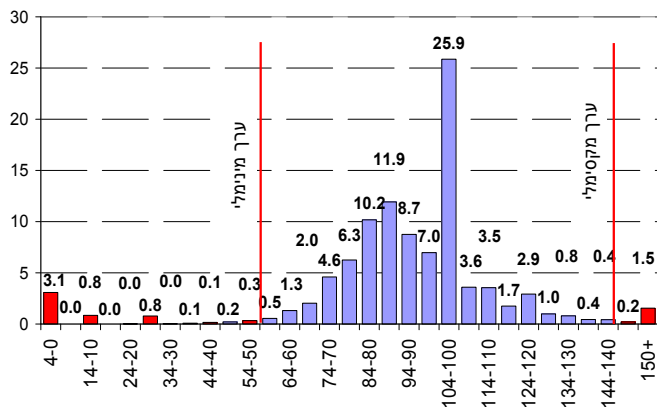
דירת 1.5–2 חדרים (77-10 מ"ר)



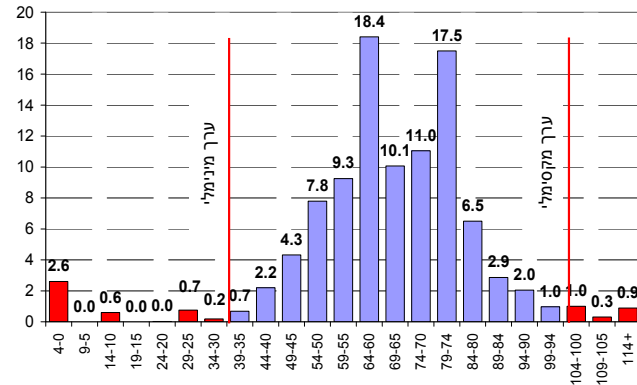
דירת חדר (8-65 מ"ר)



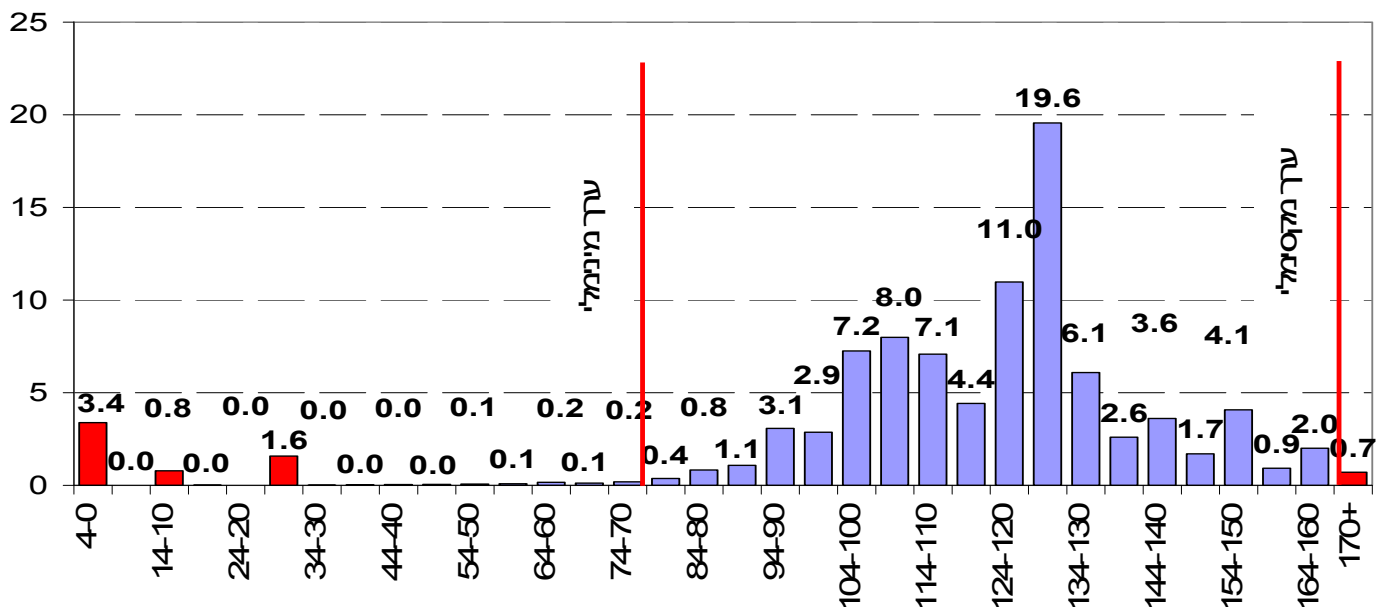
דירת 3.5 – 4 חדרים (55-142 מ"ר)



דירת 2.5 – 3 חדרים (37 - 100 מ"ר)



דירת 4.5 – 5 חדרים (73 - 165 מ"ר)



נספח ו'- סימולציות לניתוח רגישות ולבחינת קשרים לא ליניאריים של המשתנים המסבירים

ירושלים	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Intercept	12.36763 *** (0.15762)	9.82099 *** (0.26596)	9.51253 *** (0.26879)	9.69894 *** (0.28426)	9.51072 *** (0.29412)	9.51072 *** (0.29412)	9.48188 *** (0.2937)
Size	0.01027 *** (0.0011)						
Ln Size		0.71395 *** (0.07856)	0.81969 *** (0.08137)	0.77319 *** (0.08256)	0.79582 *** (0.08351)	0.79582 *** (0.08351)	0.79613 *** (0.08367)
Rooms	0.07406 ** (0.02969)	0.09313 ** (0.02869)					
Ln Rooms			0.14865 ** (0.09237)	0.1574 ** (0.09386)	0.14166 ** (0.09506)	0.14166 ** (0.09506)	0.13925 ** (0.09515)
Age	-0.00394 (0.00091)	-0.00418 (0.00093)	-0.00427 (0.00093)				
Ln Age				-0.00095 (0.01843)	-0.00406 (0.01868)	-0.00406 (0.01868)	-0.00440 (0.01872)
Social-Economy Level	0.01992 ** (0.00332)	0.01933 ** (0.00334)	0.01894 ** (0.00336)	0.01883 ** (0.00341)			
Ln Social-Economy Level					0.13647 ** (0.03463)	0.13647 ** (0.03463)	0.13708 ** (0.03468)
² Potential Accessibility							
Ln Potential Accessibility							
Floor	-0.01300 (0.00912)	-0.01436 (0.00736)	-0.01471 (0.00756)	-0.01567 (0.00438)	-0.01616 (0.00766)	-0.01616 (0.00766)	
Ln Floor							-0.0185 (0.00943)
Special Apartments	0.11078 ** (0.02616)	0.13394 ** (0.10764)	0.15026 ** (0.10835)	0.16837 ** (0.10954)	0.1652 ** (0.11108)	0.1652 ** (0.11108)	0.15557 ** (0.1121)
Status	0.24304 (0.01777)	0.22188 (0.07546)	0.22002 (0.07621)	0.39782 (0.14885)	0.41119 (0.15109)	0.41119 (0.15109)	0.40773 (0.15136)
R Square	0.57677	0.56860	0.56755	0.55487	0.54206	0.54206	0.54109
Adjusted R Square	0.57145	0.56827	0.56199	0.54905	0.53668	0.53668	0.53571

***, **, * מייצג את המובהקות הסטטיסטית ברמה של 10%, 5% ו-1% בהתאמה. משתנה נחשב מובהק ברמה מסוימת אם לפחות ב-80% מהמקרים היה מתחת לרמה המצוינת.
² הנגישות הפוטנציאלית מחושבת ברמת היישוב ולא ברמת השכונה ולכן אינה נכללת בסימולציות עבור אזורים הכוללים עיר אחת

סימולציות לניתוח רגישות ולבחינת קשרים לא ליניאריים של המשתנים המסבירים (2009-1999)

ירושלים (המשך)	(8)	(9)	(10)	
Intercept	9.75229 *** (0.27747)	9.71173 *** (0.27644)	9.51253 *** (0.28107)	
Size				
Ln Size	0.76514 *** (0.08333)	0.77554 *** (0.08313)	0.78576 *** (0.08326)	
Rooms				
Ln Rooms	0.14907 ** (0.09567)	0.14726 ** (0.09574)	0.13552 ** (0.09553)	
Age				
Ln Age	-0.00117 (0.00919)	-0.00186 (0.00918)	-0.00137 (0.00857)	
Social-Economy Level				
Ln Social-Economy Level	0.13382 ** (0.03484)	0.13336 ** (0.03489)	0.13268 ** (0.03498)	
² Potential Accessibility				
Ln Potential Accessibility				
Floor				
Ln Floor	-0.01804 (0.00949)	-0.01907 (0.00942)		
Special Apartments	0.15577 ** (0.11279)			
Status				
R Square	0.53347	0.53128	0.53060	
Adjusted R Square	0.53145	0.52696	0.52599	

*, **, *** מייצג את המובהקות הסטטיסטית ברמה של 10%, 5% ו-1% בהתאמה. משתנה נחשב מובהק ברמה מסוימת אם לפחות ב-80% מהמקרים היה מתחת לרמה המצוינת.
² הנגישות הפוטנציאלית מחושבת ברמת היישוב ולא ברמת השכונה ולכן אינה נכללת בסימולציות עבור אזורים הכוללים עיר אחת

סימולציות לניתוח רגישות ולבחינת קשרים לא ליניאריים של המשתנים המסבירים (2009-1999)

תל-אביב	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Intercept	12.6287 *** (0.0905)	10.074 *** (0.21826)	9.93823 *** (0.22884)	10.0448 *** (0.23111)	9.53048 *** (0.25084)	9.53048 *** (0.25084)	9.51036 *** (0.25309)
Size	0.00997 ** (0.0021)						
Ln Size		0.70521 ** (0.06569)	0.75169 ** (0.06919)	0.73676 ** (0.06896)	0.76008 ** (0.0708)	0.76008 ** (0.0708)	0.77719 ** (0.07094)
Rooms	0.08111 ** (0.02742)	0.08002 ** (0.02552)					
Ln Rooms			0.16465 ** (0.07554)	0.17611 ** (0.07463)	0.16973 ** (0.07647)	0.16973 ** (0.07647)	0.1666 ** (0.07723)
Age	-0.0013 * (0.00074)	-0.0012 * (0.00074)	-0.00137 * (0.00073)				
Ln Age				-0.03576 * (0.01215)	-0.03536 * (0.06896)	-0.03536 * (0.06896)	-0.0407 * (0.01241)
Social-Economy Level	0.03259 *** (0.00332)	0.03213 *** (0.0033)	0.03275 *** (0.00325)	0.03367 *** (0.00322)			
Ln Social-Economy Level					0.34736 *** (0.0395)	0.34736 *** (0.0395)	0.34849 *** (0.03991)
² Potential Accessibility							
Ln Potential Accessibility							
Floor	0.00948 * (0.00646)	0.01286 * (0.00449)	0.01332 * (0.00445)	0.01279 * (0.0044)	0.01306 * (0.00451)	0.01306 * (0.00451)	
Ln Floor							0.00549 * (0.00654)
Special Apartments	0.11078 ** (0.12616)	0.13394 ** (0.10764)	0.15026 ** (0.10835)	0.16837 ** (0.10954)	0.1652 ** (0.11108)	0.1652 ** (0.11108)	0.15557 ** (0.1121)
Status	0.24304 * (0.01777)	0.22188 * (0.07546)	0.22002 * (0.07621)	0.39782 * (0.14885)	0.41119 * (0.15109)	0.41119 * (0.15109)	0.40773 * (0.15136)
R Square	0.71863	0.72842	0.72891	0.72792	0.71745	0.71745	0.71295
Adjusted R Square	0.71543	0.72793	0.72806	0.72637	0.71405	0.71405	0.70951

***, **, * מייצג את המובהקות הסטטיסטית ברמה של 1%, 5% ו-10% בהתאמה. משתנה נחשב מובהק ברמה מסוימת אם לפחות ב- 80% מהמקרים היה מתחת לרמה המצוינת.

² הנגישות הפוטנציאלית מחושבת ברמת היישוב ולא ברמת השכונה ולכן אינה נכללת בסימולציות עבור אזורים הכוללים עיר אחת

סימולציות לניתוח רגישות ולבחינת קשרים לא ליניאריים של המשתנים המסבירים (2009-1999)

תל אביב (המשך)	(8)	(9)	(10)	
Intercept	9.75229 *** (0.27747)	9.71173 *** (0.27644)	9.51253 *** (0.28107)	
Size				
Ln Size	0.78222 ** (0.07103)	0.81208 ** (0.07214)	0.80559 ** (0.07213)	
Rooms				
Ln Rooms	0.17105 ** (0.07734)	0.16601 ** (0.07896)	0.16491 ** (0.07869)	
Age				
Ln Age	-0.0293 * (0.00557)	-0.02915 * (0.00568)	-0.0319 * (0.00783)	
Social-Economy Level				
Ln Social-Economy Level	0.34471 *** (0.03977)	0.33874 *** (0.04053)	0.34093 *** (0.04033)	
Potential Accessibility				
Ln Potential Accessibility				
Floor				
Ln Floor	0.00591 * (0.00654)	0.00254 * (0.00649)		
Special Apartments	0.23621 ** (0.06069)			
Status				
R Square	0.71003	0.69997	0.70147	
Adjusted R Square	0.70723	0.69662	0.69857	

מייצג את המובהקות הסטטיסטית ברמה של 10%, 5% ו-1% בהתאמה. משתנה נחשב מובהק ברמה מסוימת אם לפחות ב-80% מהמקרים היה מתחת לרמה המצוינת.
² הנגישות הפוטנציאלית מחושבת ברמת היישוב ולא ברמת השכונה ולכן אינה נכללת בסימולציות עבור אזורים הכוללים עיר אחת

סימולציות לניתוח רגישות ולבחינת קשרים לא ליניאריים של המשתנים המסבירים (2009-1999)

חִפָּה	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Intercept	11.74196 *** (0.12396)	9.17140 *** (0.24559)	9.14743 *** (0.24568)	9.25248 *** (0.25304)	8.54861 *** (0.28181)	8.54861 *** (0.28181)	8.54254 *** (0.28083)
Size	0.00886 *** (0.00104)						
Ln Size	0.73127 *** (0.07133)		0.74067 *** (0.07193)	0.73083 *** (0.0721)	0.79205 *** (0.07735)	0.79205 *** (0.07735)	0.78992 *** (0.07723)
Rooms	0.11355 *** (0.02759)	0.08978 *** (0.02626)					
Ln Rooms			0.24534 *** (0.07824)	0.26909 *** (0.07769)	0.25055 *** (0.08413)	0.25055 *** (0.08413)	0.25323 *** (0.08412)
Age	-0.00371 *** (0.00092)	-0.0036 *** (0.0009)	-0.00374 *** (0.0009)				
Ln Age				-0.07027 *** (0.01586)	-0.04472 *** (0.01709)	-0.04472 *** (0.01709)	-0.04344 *** (0.01688)
Social-Economy Level	0.04898 *** (0.00372)	0.04819 *** (0.00367)	0.04841 *** (0.00361)	0.04941 *** (0.00358)			
Ln Social-Economy Level					0.45439 *** (0.04196)	0.45439 *** (0.04196)	0.45253 *** (0.04184)
Potential Accessibility							
Ln Potential Accessibility							
Floor	-0.00359 (0.00587)	-0.00343 (0.00442)	-0.00369 (0.00442)	-0.00305 (0.00438)	-0.0045 (0.00473)	-0.0045 (0.00473)	
Ln Floor							-0.0079 (0.00613)
Special Apartments	0.13728 * (0.02173)	0.21544 * (0.08259)	0.23951 * (0.08239)	0.24299 * (0.08218)	0.28807 * (0.08931)	0.28807 * (0.08931)	0.28347 * (0.08940)
Status	0.12557 (0.02574)	0.11058 (0.05085)	0.12865 (0.11093)	0.28667 (0.11847)	0.3288 (0.12754)	0.3288 (0.12754)	0.32383 (0.12687)
R Square	0.80469	0.81401	0.81737	0.81796	0.78739	0.78739	0.78811
Adjusted R Square	0.80092	0.81318	0.81319	0.81355	0.78318	0.78318	0.78390

***, **, * מייצג את המובהקות הסטטיסטית ברמה של 1%, 5% ו-10% בהתאמה. משתנה נחשב מובהק ברמה מסוימת אם לפחות ב- 80% מהמקרים היה מתחת לרמה המצוינת.
² הגישות הפוטנציאליות מחושבות ברמת היישוב ולא ברמת השכונה ולכן אינה נכללת בסימולציות עבור אזורים הכוללים עיר אחת

סימולציות לניתוח רגישות ולבחינת קשרים לא ליניאריים של המשתנים המסבירים (2009-1999)

חיפה (המשך)	(8)	(9)	(10)	
Intercept	8.32727 *** (0.27747)	8.24198 *** (0.27229)	8.32734 *** (0.2756)	
Size				
Ln Size	0.80845 *** (0.07755)	0.84245 *** (0.07811)	0.82647 *** (0.07801)	
Rooms				
Ln Rooms	0.26349 *** (0.08468)	0.25730 *** (0.08593)	0.25198 *** (0.08536)	
Age				
Ln Age	-0.0346 *** (0.00645)	-0.03418 *** (0.00654)	-0.04888 *** (0.0104)	
Social-Economy Level				
Ln Social-Economy Level	0.44975 *** (0.04212)	0.43210 *** (0.04219)	0.44660 *** (0.04224)	
Potential Accessibility				
Ln Potential Accessibility				
Floor				
Ln Floor	-0.00714 (0.00617)	-0.00898 (0.00623)		
Special Apartments	0.29367 * (0.08992)			
Status				
R Square	0.78361	0.77525	0.77751	
Adjusted R Square	0.77987	0.77218	0.77446	

מייצג את המובהקות הסטטיסטית ברמה של 10%, 5% ו-1% בהתאמה. משתנה נחשב מובהק ברמה מסוימת אם לפחות ב-80% מהמקרים היה מתחת לרמה המצוינת.

² הנגישות הפוטנציאלית מחושבת ברמת היישוב ולא ברמת השכונה ולכן אינה נכללת בסימולציות עבור אזורים הכוללים עיר אחת

סימולציות לניתוח רגישות ולבחינת קשרים לא ליניאריים של המשתנים המסבירים (2009-1999)

גוש ד		(1)		(2)		(3)		(4)		(5)		(6)		(7)	
Intercept		12.3841 ***		8.7603 ***		8.6537 ***		8.76501 ***		8.15086 ***		5.33571 ***		5.35796 ***	
		(0.08164)		(0.19714)		(0.19441)		(0.19742)		(0.20097)		(0.32462)		(0.32751)	
Size		0.00582 ***													
		(0.00074)													
Ln Size		0.40517 ***				0.43813 ***		0.43047 ***		0.43651 ***		0.42125 ***		0.45101 ***	
		(0.04632)				(0.04625)		(0.04611)		(0.04651)		(0.04667)		(0.04675)	
Rooms		0.13802 **		0.14839 **											
		(0.01837)		(0.01674)											
Ln Rooms				0.3919 **				0.40163 **		0.40208 **		0.40103 **		0.39943 **	
				(0.0488)				(0.04816)		(0.04861)		(0.04857)		(0.04912)	
Age		-0.0018 **		-0.0019 **		-0.00212 **									
		(0.00066)		(0.0006)		(0.00059)									
Ln Age						-0.04043 **				-0.04091 **		-0.04167 **		-0.04622 **	
						(0.00865)				(0.00872)		(0.00874)		(0.00871)	
Social-Economy Level		0.03794 ***		0.02998 ***		0.03021 ***		0.02972 ***							
		(0.00238)		(0.00222)		(0.00219)		(0.00217)							
Ln Social-Economy Level								0.30428 ***		0.30467 ***		0.31134 ***			
								(0.02379)		(0.02365)		(0.02393)			
Potential Accessibility		0.07894 *		0.07054 *		0.06085 *		0.06883 *		0.05007 *					
		(0.00076)		(0.01427)		(0.01409)		(0.01401)		(0.01388)					
Ln Potential Accessibility												2.2648 *		2.24014 *	
												(0.13094)		(0.13194)	
Floor		0.00071		0.00881		0.00921		0.0089		0.00904		0.00954			
		(0.00583)		(0.00255)		(0.00251)		(0.0025)		(0.00252)		(0.00235)			
Ln Floor														0.0014	
														(0.00534)	
Special Apartments		0.15254 **		0.25003 **		0.27974 **		0.27923 **		0.28234 **		0.28234 **		0.27009 **	
		(0.01341)		(0.04476)		(0.0442)		(0.04387)		(0.04424)		(0.04416)		(0.0466)	
Status		0.03528		0.11837		0.13182		0.10155		0.1052		0.10394		0.12152	
		(0.00746)		(0.02677)		(0.02645)		(0.06432)		(0.06482)		(0.06466)		(0.065)	
R Square		0.71262		0.77205		0.77078		0.77305		0.76736		0.76713		0.76377	
Adjusted R Square		0.70903		0.77164		0.76779		0.76953		0.76534		0.76508		0.76156	

***, **, * מייצג את המובהקות הסטטיסטית ברמה של 1%, 5% ו- 1% בהתאמה. משתנה נחשב מובהק ברמה מסוימת אם לפחות ב- 80% מהמקרים היה מתחת לרמה המצוינת.

סימולציות לניתוח רגישות ולבחינת קשרים לא ליניאריים של המשתנים המסבירים (2009-1999)

<u>גוש דן (המשך)</u>	(8)	(9)	(10)	
Intercept	5.27952 *** (0.32678)	5.14306 *** (0.33156)	5.21385 *** (0.33101)	
Size				
Ln Size	0.45926 *** (0.04682)	0.48906 *** (0.04738)	0.47839 *** (0.04728)	
Rooms				
Ln Rooms	0.40403 ** (0.04923)	0.39868 ** (0.05008)	0.39246 ** (0.04972)	
Age				
Ln Age	-0.0315 ** (0.00296)	-0.03092 ** (0.00301)	-0.03661 ** (0.00506)	
Social-Economy Level				
Ln Social-Economy Level	0.31151 *** (0.02402)	0.31841 *** (0.02442)	0.31407 *** (0.0243)	
Potential Accessibility				
Ln Potential Accessibility	2.23524 * (0.13237)	2.24055 * (0.13467)	2.24197 * (0.13393)	
Floor				
Ln Floor	-0.0007 (0.00536)	-0.0101 (0.00517)		
Special Apartments	0.26839 ** (0.04674)			
Status				
R Square	0.76159	0.75235	0.75455	
Adjusted R Square	0.75954	0.75084	0.75302	

מייצג את המובהקות הסטטיסטית ברמה של 10%, 5% ו-1% בהתאמה. משתנה נחשב מובהק ברמה מסוימת אם לפחות ב-80% מהמקרים היה מתחת לרמה המצוינת.

סימולציות לניתוח רגישות ולבחינת קשרים לא ליניאריים של המשתנים המסבירים (2009-1999)

מרכז	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Intercept	12.33373 *** (0.05362)	9.48304 *** (0.22041)	9.90622 *** (0.14855)	9.80521 *** (0.14547)	9.18631 *** (0.22350)	8.98134 *** (0.15886)	8.92949 *** (0.15730)
Size	0.00336 *** (0.00055)						
Ln Size	0.55839 *** (0.06060)		0.48514 *** (0.04275)	0.51959 *** (0.04179)	0.55545 *** (0.06291)	0.51779 *** (0.04246)	0.51730 *** (0.04198)
Rooms	0.15614 ** (0.01474)	0.10191 ** (0.02078)					
Ln Rooms			0.34958 ** (0.04750)	0.34899 ** (0.04710)	0.35881 ** (0.07655)	0.35122 ** (0.04796)	0.35379 ** (0.04734)
Age	-0.00539 ** (0.00058)	-0.00527 ** (0.00072)	-0.00583 ** (0.00054)				
Ln Age				-0.05892 ** (0.00565)	-0.05787 ** (0.01027)	-0.05874 ** (0.00572)	-0.04125 ** (0.00564)
Social-Economy Level	0.03614 ** (0.00193)	0.03641 ** (0.00814)	0.03595 ** (0.00177)	0.03545 ** (0.00176)			
Ln Social-Economy Level					0.36695 ** (0.03578)	0.39135 ** (0.01903)	0.38857 ** (0.01876)
Potential Accessibility	0.05209 *** (0.00019)	0.07142 *** (0.01131)	0.06418 *** (0.00376)	0.06229 *** (0.00375)	0.08645 *** (0.01129)		
Ln Potential Accessibility						0.38893 *** (0.02553)	0.41513 *** (0.02814)
Floor	0.00778 (0.00335)	0.00659 (0.00480)	0.00341 (0.00224)	0.00411 (0.00222)	0.00456 (0.00482)	0.00454 (0.00226)	
Ln Floor							0.00726 (0.00318)
Special Apartments	0.14822 ** (0.00748)	0.20166 ** (0.02262)	0.22841 ** (0.02353)	0.21831 ** (0.02334)	0.22099 ** (0.0234)	0.21704 ** (0.02376)	0.18625 ** (0.02484)
Status	0.07844 (0.00491)	0.05227 (0.02692)	0.06876 (0.01630)	0.06714 (0.03854)	0.06158 (0.02667)	0.06993 (0.03898)	0.06375 (0.03858)
R Square	0.67891	0.73073	0.73916	0.73799	0.72905	0.73432	0.73501
Adjusted R Square	0.67738	0.72628	0.73777	0.73660	0.72455	0.73289	0.73360

***, **, * מייצג את המובהקות הסטטיסטית ברמה של 1%, 5% ו-1% בהתאמה. משתנה נחשב מובהק ברמה מסוימת אם לפחות ב- 80% מהמקרים היה מתחת לרמה המצוינת.

סימולציות לניתוח רגישות ולבחינת קשרים לא ליניאריים של המשתנים המסבירים (2009-1999)

מרכז (המשך)	(8)	(9)	(10)	
Intercept	8.41254 *** (0.15579)	8.48759 *** (0.15577)	8.64614 *** (0.15793)	
Size				
Ln Size	0.53962 *** (0.04213)	0.60201 *** (0.04247)	0.58205 *** (0.0426)	
Rooms				
Ln Rooms	0.32539 ** (0.04796)	0.34250 ** (0.04887)	0.34530 ** (0.04873)	
Age				
Ln Age	-0.03913 ** (0.00214)	-0.02873 ** (0.00218)	-0.02981 ** (0.00245)	
Social-Economy Level				
Ln Social-Economy Level	0.39161 ** (0.01924)	0.38939 ** (0.01957)	0.38672 ** (0.01948)	
Potential Accessibility				
Ln Potential Accessibility	0.41633 *** (0.02570)	0.43081 *** (0.02607)	0.41362 *** (0.02561)	
Floor				
Ln Floor	-0.01607 (0.00322)	-0.01561 (0.00304)		
Special Apartments	0.18329 ** (0.02521)			
Status				
R Square	0.70243	0.71742	0.71914	
Adjusted R Square	0.70120	0.71629	0.71804	

מייצג את המובהקות הסטטיסטית ברמה של 10%, 5% ו-1% בהתאמה. משתנה נחשב מובהק ברמה מסוימת אם לפחות ב-80% מהמקרים היה מתחת לרמה המצוינת.

סימולציות לניתוח רגישות ולבחינת קשרים לא ליניאריים של המשתנים המסבירים (2009-1999)

<u>דרום</u>	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Intercept	12.0532 *** (0.15762)	9.61215 *** (0.26596)	9.50524 *** (0.18113)	9.59435 *** (0.18383)	9.44285 *** (0.18686)	9.46591 *** (0.19092)	9.47700 *** (0.19080)
Size	0.00980 *** (0.00107)						
Ln Size		0.5711 *** (0.0550)	0.58698 *** (0.05654)	0.58213 *** (0.05636)	0.58812 *** (0.05645)	0.61390 *** (0.05742)	0.61701 *** (0.05724)
Rooms	0.09386 *** (0.02087)	0.09400 *** (0.01888)					
Ln Rooms			0.29750 *** (0.06630)	0.30370 *** (0.06606)	0.30156 *** (0.06626)	0.28226 *** (0.06761)	0.28120 *** (0.06754)
Age	-0.0053 ** (0.00064)	-0.00470 ** (0.0005)	-0.00464 ** (0.00057)				
Ln Age				-0.05782 ** (0.0079)	-0.05771 ** (0.00794)	-0.04803 ** (0.00820)	-0.04875 ** (0.00813)
Social-Economy Level	0.02372 ** (0.00321)	0.03361 ** (0.03098)	0.02986 ** (0.03076)	0.04354 ** (0.0306)			
Ln Social-Economy Level					0.14955 ** (0.02399)	0.14415 ** (0.02453)	0.14424 ** (0.02459)
Potential Accessibility	0.05082 *** (0.00508)	0.07092 *** (0.00633)	0.07175 *** (0.00634)	0.07257 *** (0.00635)	0.07262 *** (0.00635)		
Ln Potential Accessibility						0.16735 *** (0.01811)	0.16422 *** (0.01830)
Floor	0.01267 (0.00366)	0.00497 (0.00316)	0.00491 (0.00313)	0.00499 (0.00311)	0.00495 (0.00312)	0.00748 (0.00318)	
Ln Floor							0.00092 (0.00053)
Special Apartments	0.12209 ** (0.03769)	0.15003 ** (0.04476)	0.15026 ** (0.10835)	0.16837 ** (0.10954)	0.1658 ** (0.11108)	0.1652 ** (0.11108)	0.65057 ** (0.1121)
Status	0.02489 (0.00582)	0.00102 (0.00046)	0.00109 (0.0004)	0.0009 (0.00045)	0.00089 (0.00045)	0.00082 (0.00047)	0.00101 (0.00048)
Confrontation Line Citiss	-0.04415 * (0.08342)	-0.03303 * (0.08286)	-0.05052 * (0.08305)	-0.05750 * (0.08175)	-0.06560 * (0.08209)	-0.08189 * (0.08420)	-0.08424 * (0.08482)
R Square	0.67888	0.73381	0.73260	0.73403	0.72909	0.71963	0.72126
Adjusted R Square	0.67578	0.73019	0.72897	0.73043	0.73271	0.71588	0.71750

***, **, * מייצג את המובהקות הסטטיסטית ברמה של 1%, 5% ו-1% בהתאמה. משתנה נחשב מובהק ברמה מסוימת אם לפחות ב- 80% מהמקרים היה מתחת לרמה המצוינת.

סימולציות לניתוח רגישות ולבחירת קשרים לא ליניאריים של המשתנים המסבירים (2009-1999)

<u>דרום (המשך)</u>	(8)	(9)	(10)	
Intercept	9.25310 *** (0.18540)	9.13085 *** (0.18672)	9.26250 *** (0.19120)	
Size				
Ln Size	0.65178 *** (0.05737)	0.67797 *** (0.05802)	0.64133 *** (0.05857)	
Rooms				
Ln Rooms	0.26520 *** (0.06829)	0.28741 *** (0.06927)	0.30106 *** (0.06935)	
Age				
Ln Age	-0.03833 ** (0.00355)	-0.03709 ** (0.00359)	-0.03909 ** (0.00550)	
Social-Economy Level				
Ln Social-Economy Level	0.15026 ** (0.02487)	0.15109 ** (0.02530)	0.16577 ** (0.02409)	
Potential Accessibility				
Ln Potential Accessibility	0.15462 *** (0.01874)	0.15573 *** (0.01854)	0.15717 *** (0.01824)	
Floor				
Ln Floor	0.00094 (0.0005)	0.00067 (0.00942)		
Special Apartments	0.16027 ** (0.11012)			
Status				
Confrontation Line Cities	-0.07708 * (0.08582)	-0.07882 * (0.08720)	-0.06537 * (0.04888)	
R Square	0.71268	0.70079	0.69915	
Adjusted R Square	0.70916	0.69750	0.69621	

מייצג את המובהקות הסטטיסטית ברמה של 10%, 5% ו-1% בהתאמה. משתנה נחשב מובהק ברמה מסוימת אם לפחות ב-80% מהמקרים היה מתחת לרמה המצוינת.

סימולציות לניתוח רגישות ולבחינת קשרים לא ליניאריים של המשתנים המסבירים (2009-1999)

שורן	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Intercept	12.09814 *** (0.07320)	10.26666 *** (0.25151)	9.37299 *** (0.20813)	9.37179 *** (0.20504)	8.94360 *** (0.20332)	7.84408 *** (0.21791)	7.87913 *** (0.21908)
Size	0.00336 *** (0.00072)						
Ln Size		0.49910 *** (0.0668)	0.51811 *** (0.05902)	0.52656 *** (0.05838)	0.54232 *** (0.05877)	0.55181 *** (0.05791)	0.56396 *** (0.05793)
Rooms	0.14736 *** (0.02035)	0.14046 *** (0.02169)					
Ln Rooms			0.27207 *** (0.06760)	0.28234 *** (0.06734)	0.27239 *** (0.06788)	0.26166 *** (0.06689)	0.25642 *** (0.06704)
Age	-0.00463 ** (0.0009)	-0.00313 ** (0.0011)	-0.00362 ** (0.00081)				
Ln Age				-0.04620 ** (0.00895)	-0.04575 ** (0.00902)	-0.03651 ** (0.00888)	-0.03874 ** (0.00887)
Social-Economy Level	0.05041 ** (0.00274)	0.03945 ** (0.00450)	0.02683 ** (0.00332)	0.02216 ** (0.00331)			
Ln Social-Economy Level					0.25589 ** (0.03579)	0.25613 ** (0.03472)	0.26050 ** (0.03476)
Potential Accessibility	0.01313 * (0.00061)	0.06221 * (0.0122)	0.06623 * (0.00991)	0.06603 * (0.00988)	0.07744 * (0.00950)		
Ln Potential Accessibility						1.20027 * (0.06099)	1.17062 * (0.06188)
Floor	0.01433 (0.00427)	0.00211 (0.00386)	0.01214 (0.00316)	0.01205 (0.00315)	0.01175 (0.00318)	0.01086 (0.00313)	
Ln Floor							0.00439 (0.00381)
Special Apartments	0.13843 ** (0.03967)	0.12739 ** (0.04120)	0.19943 ** (0.03016)	0.19238 ** (0.02994)	0.18970 ** (0.03020)	0.19582 ** (0.02975)	0.18027 ** (0.03148)
Status	0.03349 (0.00730)	0.06763 (0.02912)	0.11645 (0.02430)	0.13808 (0.06336)	0.13477 ** (0.06392)	0.14040 ** (0.06291)	0.14466 ** (0.06299)
R Square	0.69581	0.75108	0.76724	0.76845	0.76436	0.76156	0.77046
Adjusted R Square	0.69315	0.75719	0.76493	0.76614	0.76202	0.75928	0.76819

***, **, * מייצג את המובהקות הסטטיסטית ברמה של 10%, 5% ו-1% בהתאמה. משתנה נחשב מובהק ברמה מסוימת אם לפחות ב-80% מהמקרים היה מתחת לרמה המצוינת.

סימולציות לניתוח רגישות ולבחינת קשרים לא ליניאריים של המשתנים המסבירים (2009-1999)

שורן (המשך)	(8)	(9)	(10)	
Intercept	7.75826 *** (0.21418)	7.51334 *** (0.21429)	7.67601 *** (0.21867)	
Size				
Ln Size	0.58144 *** (0.05791)	0.63438 *** (0.05821)	0.59781 *** (0.05874)	
Rooms				
Ln Rooms	0.25717 *** (0.06741)	0.26175 *** (0.06845)	0.28024 *** (0.06835)	
Age				
Ln Age	-0.02954 ** (0.00284)	-0.02722 ** (0.00286)	-0.03384 ** (0.00493)	
Social-Economy Level				
Ln Social-Economy Level	0.25674 ** (0.03489)	0.25804 ** (0.03553)	0.26170 ** (0.03553)	
Potential Accessibility				
Ln Potential Accessibility	1.17035 * (0.06223)	1.17821 * (0.06314)	1.16674 * (0.06253)	
Floor				
Ln Floor	0.00438 (0.00383)	0.00454 (0.00355)		
Special Apartments	0.17821 ** (0.03164)			
Status				
R Square	0.76716	0.75562	0.75594	
Adjusted R Square	0.76514	0.75384	0.75424	

מייצג את המובהקות הסטטיסטית ברמה של 10%, 5% ו-1% בהתאמה. משתנה נחשב מובהק ברמה מסוימת אם לפחות ב-80% מהמקרים היה מתחת לרמה המצוינת.

סימולציות לניתוח רגישות ולבחינת קשרים לא ליניאריים של המשתנים המסבירים (2009-1999)

צפון	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Intercept	11.90868 *** (0.15762)	9.48304 *** (0.22041)	9.40410 *** (0.21605)	9.50345 *** (0.21643)	9.18631 *** (0.22350)	9.21592 *** (0.22151)	9.24566 *** (0.22181)
Size	0.00551 *** (0.00082)						
Ln Size		0.55839 *** (0.06060)	0.55991 *** (0.06313)	0.55312 *** (0.06241)	0.55545 *** (0.06291)	0.55318 *** (0.06265)	0.54893 *** (0.06284)
Rooms	0.12000 ** (0.02359)	0.10191 ** (0.02078)					
Ln Rooms			0.35005 ** (0.07644)	0.35915 ** (0.07598)	0.35881 ** (0.07655)	0.35888 ** (0.07628)	0.35906 ** (0.07645)
Age	-0.00388 * (0.00078)	-0.00337 * (0.00072)	-0.00330 ** (0.00072)				
Ln Age				-0.05736 ** (0.01020)	-0.05787 ** (0.01027)	-0.05788 ** (0.01027)	-0.04699 ** (0.01027)
Social-Economy Level	0.03183 ** (0.00412)	0.04641 ** (0.00814)	0.05496 ** (0.05929)	0.05882 ** (0.00801)			
Ln Social-Economy Level					0.26695 ** (0.03578)	0.27254 ** (0.03556)	0.26718 ** (0.03569)
Potential Accessibility	0.02146 ** (0.00018)	0.08142 ** (0.01131)	0.08095 ** (0.01134)	0.08048 ** (0.01128)	0.08645 ** (0.01129)		
Ln Potential Accessibility						0.22200 ** (0.02882)	0.22230 ** (0.02918)
Floor	0.00591 (0.00453)	-0.00059 (0.00480)	-0.00088 (0.00481)	-0.00122 (0.00479)	-0.00056 (0.00482)	-0.00048 (0.00475)	
Ln Floor							-0.0185 (0.00943)
Special Apartments	0.13526 ** (0.10764)	0.13394 ** (0.10764)	0.15026 ** (0.10835)	0.16837 ** (0.10954)	0.1652 ** (0.11108)	0.16382 ** (0.11108)	0.15836 ** (0.1121)
Status	0.03334 (0.00717)	0.15227 (0.02692)	0.16585 (0.02667)	0.16276 (0.02648)	0.16158 (0.02667)	0.16347 (0.02655)	0.15773 (0.02679)
Confrontation Line Cities	0.20363 *** (0.02646)	0.20065 *** (0.02921)	0.19982 *** (0.02928)	0.19484 *** (0.02914)	0.20605 *** (0.02913)	0.19391 *** (0.02841)	0.19394 *** (0.02873)
R Square	0.68190	0.72073	0.72955	0.73301	0.72905	0.73006	0.73040
Adjusted R Square	0.67796	0.71628	0.72508	0.72859	0.72455	0.72565	0.72594

***, **, * מייצג את המובהקות הסטטיסטית ברמה של 1%, 5% ו-10% בהתאמה. משתנה נחשב מובהק ברמה מסוימת אם לפחות ב-80% מהמקרים היה מתחת לרמה המצוינת.

סימולציות לניתוח רגישות ולבחינת קשרים לא ליניאריים של המשתנים המסבירים (2009-1999)

צפון (המשך)	(8)	(9)	(10)	
Intercept	9.04883 *** (0.21153)	8.87820 *** (0.21438)	9.01614 *** (0.22057)	
Size				
Ln Size	0.57920 *** (0.06251)	0.61511 *** (0.06364)	0.58573 *** (0.06412)	
Rooms				
Ln Rooms	0.34698 ** (0.07694)	0.37942 ** (0.07857)	0.37842 ** (0.07877)	
Age				
Ln Age	-0.03242 ** (0.00381)	-0.03132 ** (0.00390)	-0.04443 ** (0.00669)	
Social-Economy Level				
Ln Social-Economy Level	0.27356 ** (0.03588)	0.26860 ** (0.03678)	0.29223 ** (0.03605)	
Potential Accessibility				
Ln Potential Accessibility	0.22142 ** (0.02935)	0.22368 ** (0.03002)	0.20372 ** (0.02862)	
Floor				
Ln Floor	-0.00221 (0.00424)	-0.00817 (0.00419)		
Special Apartments	0.15569 ** (0.02699)			
Status				
Confrontation Line Cities	0.19027 *** (0.02889)	0.18644 *** (0.02956)	0.16115 *** (0.01837)	
R Square	0.72507	0.70871	0.70685	
Adjusted R Square	0.72097	0.70487	0.70334	

***, **, * מייצג את המובהקות הסטטיסטית ברמה של 1%, 5%, 10% ו-1% בהתאמה. משתנה נחשב מובהק ברמה מסוימת אם לפחות ב-80% מהמקרים היה מתחת לרמה המצוינת.

סימולציות לניתוח רגישות ולבחינת קשרים לא ליניאריים של המשתנים המסבירים (2009-1999)

קריית	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Intercept	11.88097 *** (0.12482)	9.48449 *** (0.30016)	9.53137 *** (0.30164)	9.61970 *** (0.29803)	9.20566 *** (0.31672)	9.20566 *** (0.31672)	9.21117 *** (0.31585)
Size	0.00692 *** (0.00114)						
Ln Size		0.66297 *** (0.08434)	0.63860 *** (0.08808)	0.63209 *** (0.08663)	0.63128 *** (0.08686)	0.63128 *** (0.08686)	0.63048 *** (0.08649)
Rooms	0.11175 ** (0.03073)	0.07653 ** (0.02954)					
Ln Rooms			0.26786 ** (0.09850)	0.29023 ** (0.09782)	0.29097 ** (0.09808)	0.29097 ** (0.09808)	0.29300 ** (0.09793)
Age	-0.00459 * (0.00123)	-0.00365 * (0.00120)	-0.00369 ** (0.00119)				
Ln Age				-0.04034 ** (0.01527)	-0.04945 ** (0.01530)	-0.04945 ** (0.01530)	-0.03101 ** (0.01515)
Social-Economy Level	0.03500 ** (0.00595)	0.03370 ** (0.00572)	0.03394 ** (0.00569)	0.03360 ** (0.00564)			
Ln Social-Economy Level					0.33116 ** (0.05709)	0.33116 ** (0.05709)	0.33139 ** (0.05696)
² Potential Accessibility							
Ln Potential Accessibility							
Floor	-0.00320 (0.00688)	-0.00009 (0.00543)	-0.00033 (0.00540)	-0.00005 (0.00533)	-0.00011 (0.00534)	-0.00011 (0.00534)	
Ln Floor							-0.00725 (0.00660)
Special Apartments	0.12491 ** (0.01759)	0.13514 ** (0.06128)	0.15459 ** (0.06065)	0.14785 ** (0.06007)	0.14636 ** (0.06021)	0.14636 ** (0.06021)	0.13065 ** (0.06105)
Status	0.13372 (0.01203)	0.14241 (0.04237)	0.15024 (0.04226)	0.19249 (0.10811)	0.18689 (0.10832)	0.18689 (0.10832)	0.19819 (0.10744)
R Square	0.77631	0.79289	0.79446	0.79739	0.79624	0.79624	0.79737
Adjusted R Square	0.76977	0.78683	0.78845	0.79146	0.79028	0.79028	0.79144

*, **, *** מייצג את המובהקות הסטטיסטית ברמה של 10%, 5% ו-1% בהתאמה. משתנה נחשב מובהק ברמה מסוימת אם לפחות ב-80% מהמקרים היה מתחת לרמה המצוינת.
² המשתנה "מדד פריפריאליות - מרכיב הנגישות" לא נכלל באזור הקריות מאחר והערך של המשתנה זה זהה בכל הקריות.

סימולציות לניתוח רגישות ולבחינת קשרים לא ליניאריים של המשתנים המסבירים (2009-1999)

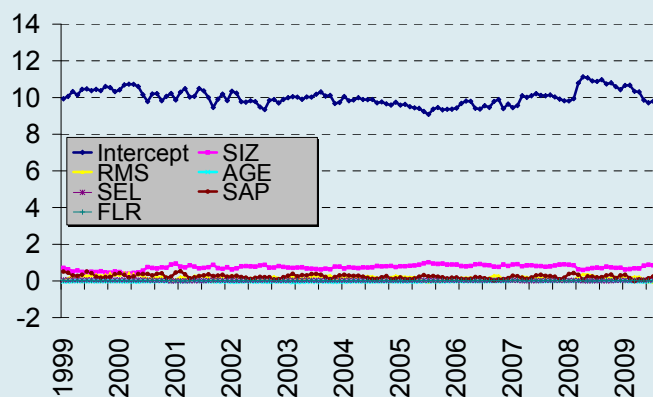
קריטריון (המשך)	(8)	(9)	(10)
Intercept	9.01657 *** (0.30153)	8.92331 *** (0.30153)	9.04270 *** (0.30802)
Size			
Ln Size	0.66303 *** (0.08575)	0.69006 *** (0.08570)	0.66933 *** (0.08611)
Rooms			
Ln Rooms	0.28317 *** (0.09858)	0.28135 *** (0.09951)	0.28202 *** (0.09897)
Age			
Ln Age	-0.03528 ** (0.00515)	-0.03461 ** (0.05766)	-0.04925 ** (0.00895)
Social-Economy Level			
Ln Social-Economy Level	0.32625 ** (0.05730)	0.31977 ** (0.05766)	0.32510 ** (0.05739)
² Potential Accessibility			
Ln Potential Accessibility			
Floor			
Ln Floor	-0.00628 ** (0.00662)	-0.00988 ** (0.00642)	
Special Apartments	0.12933 ** (0.06144)		
Status			
Confrontation Line			
R Square	0.79290	0.78697	0.78810
Adjusted R Square	0.78774	0.78254	0.78388

מייצג את המובהקות הסטטיסטית ברמה של 10%, 5% ו-1% בהתאמה. משתנה נחשב מובהק ברמה מסוימת אם לפחות ב-80% מהמקרים היה מתחת לרמה המצוינת.
 המשנתה "מדד פריפריאליות - מרכיב הנגישות" לא נכלל באזור הקריות מאחר והערך של המשנתה זה זהה בכל הקריות.

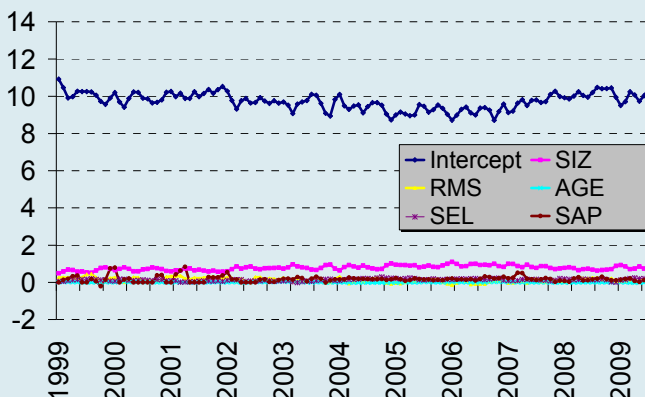
נספח ז'- בחינת יציבות ומגמות בזמן של המקדמים האזוריים במודל (1999-2009)

תרשים 15: השתנות המקדמים לאורך זמן

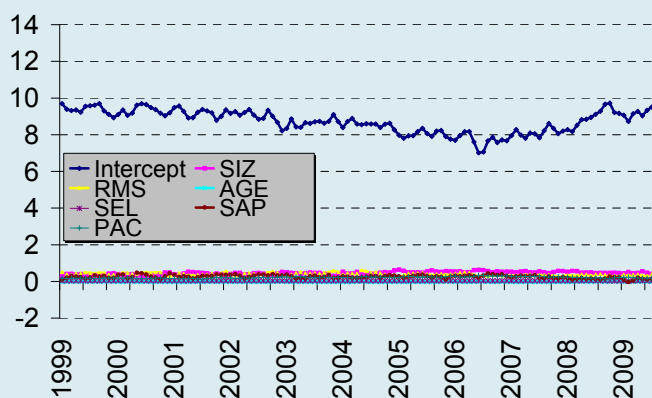
תל אביב



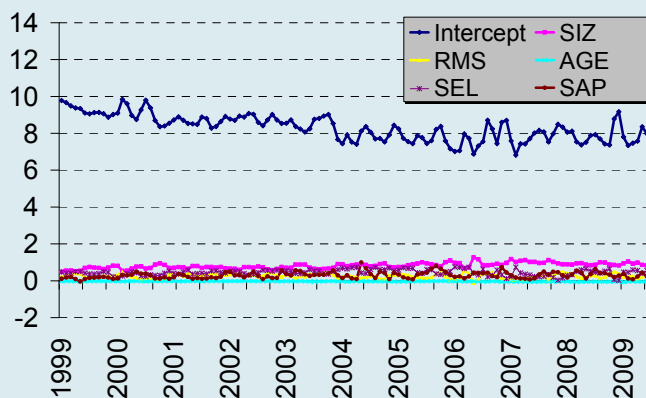
ירושלים



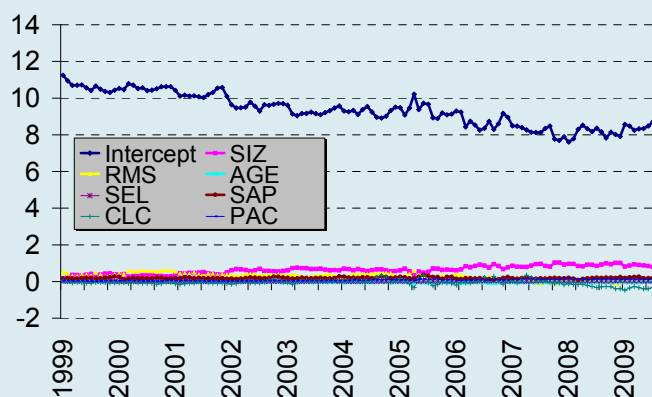
גוש דן



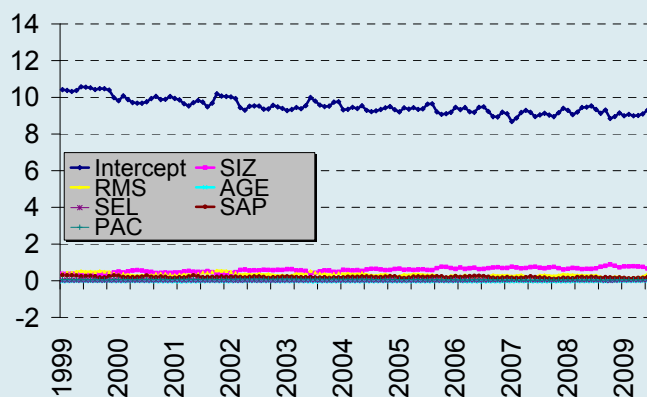
חיפה



דרום

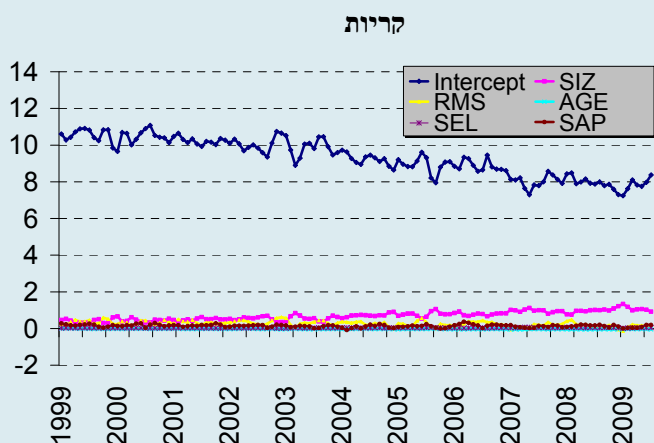
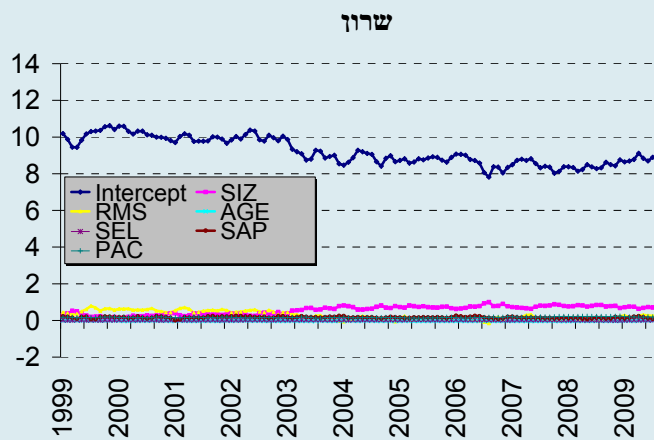
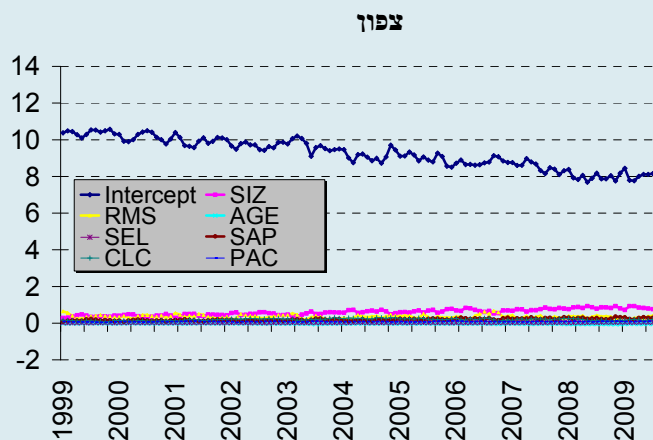


מרכז



נספח ז' (המשך) - בחינת יציבות ומגמות בזמן של המקדמים האזוריים במודל (1999-2009)

תרשים 15 (המשך): השתנות המקדמים לאורך זמן



Abstract

This study focuses on price movements that have taken place over the last decade in the housing market at the regional level. The study also investigates the variables that affect housing prices and estimate their price elasticity.

The study was written to examine, update and improve the current methodology of the CBS housing price index model. In addition, the work allows for expansion of the statistical information and the products regarding housing prices.

Calculation of price indices was carried out based on the Hedonic technique methodology - CPIM (tracking of a representative apartment). The model was chosen based on recommendation of the literature and adapted to the Israeli market after many simulations of the structure, function optimization, and the number and type of explanatory variables.

The basic research assumption holds that the housing market is not built from one market but from a number of sub- markets where price trends are mixed and have miscellaneous power. The existence of several price trends in different geographic areas stems from differential levels of local demand derived from a variety of parameters such as: local unemployment rates, disposable income per household - regional, local migration, etc..

On the supply-side there are influential such as the regional inventory level, the amount of construction and more.

The study measures for the first time, scientifically and empirically, the regional housing price changes. The measurement was performed in 9 sub geographic markets that include 64 urban settlements.

The measurement was carried out - over the years 1999 - 2009 using multi variables Hedonic regression, in the least squares method and explains on average more than 70% of the variance of housing prices using eight explanatory variables. The explanatory variables included in the study were, for the most part, significant at 5% or less.

In addition to the measurement of changes in housing prices, the study analyzes the factors affecting the prices of apartments and estimates the price elasticity of the housing characteristics.

The study provides theoretical knowledge and practical learning for implementing the Hedonic model in order to encourage the use of these models when for measuring price changes for products with heterogeneous characteristics.

The research results indicate that during the years 1999 - 2009 housing prices grew in real terms in most parts of the country.

In the regions Haifa, Northern Israel and the Qrayot, real prices dropped. Various regional price trends exhibit the importance of regional market investigation.

The study shows that the price gap between different areas in Israel widened as a result of price increases in Tel - Aviv, Jerusalem and the center of Israel ,compared to falling prices in the north, Haifa, and the Qrayot.

The study also revealed that the housing characteristics with the most dominant and critical influence on the house prices are size, apartment type, the socio - economic level of residents living in the area and the peripherality index of the authorities.

**Published by the Central Bureau of Statistics, 66 Kanfe Nesharim St.,
Corner Bachi St., P.O.B 34525, Jerusalem 91342, Israel
Tel. 972-2-6592666; Fax: 972-2-6521340
Internet Site: www.cbs.gov.il
E-Mail: info@cbs.gov.il**

The Central Bureau of Statistics (CBS) encourages research based on CBS data. Publications of this research are not official publications of the CBS, and they have not undergone the review accorded official CBS publications. The opinions and conclusions expressed in these publications, including this one, are those of the authors and do not necessarily represent those of the CBS. Permission for republication in whole or part must be obtained from the authors.

WORKING PAPER SERIES

No.51

**Measuring the Local House Price Movements
and Estimating the Price Elasticity**

Doron Sayag*

July 2010

* The Central Bureau of Statistics and the Hebrew University of Jerusalem