

האוניברסיטה העברית בירושלים  
הפקולטה למדעי החברה  
בית הספר למדיניות ציבורית

## **השפעת הקמת כביש חוצה ישראל על מחירי נדל"ן למגורים**

**בחינת השפעה על פי מאפיינים סוציו אקונומיים<sup>1</sup>**

עבודת גמר לתואר מוסמך במדיניות ציבורית

בהדרכת פרופסור מישל סטרבצ'נסקי

מוגש על ידי נועם ירון, 039176011

ירושלים, אוקטובר 2014

---

<sup>1</sup> המחקר בוצע בחדר המחקר של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

## תודות

ברצוני להודות לפרופ' מישל סטרבצ'נסקי על ההנחיה, העזרה המקצועית הרבה והסבלנות לאורך כל כתיבת התזה.

תודה לבית הספר למדיניות ציבורית, הן הצוות האקדמי והן האדמיניסטרטיבי על המשאבים שהושקעו במהלך עבודתי.

תודה ללמ"ס שאירח אותי בחדר המחקר ובפרט לצוות שליווה אותי - דורון, דיוויד וענת.

כמו כן תודה למשפחתי ולחברי הקרובים שתמכו, עודדו והבינו.

## תוכן עניינים

|    |                                                                                   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | ..... תקציר                                                                       |
| 6  | ..... מבוא                                                                        |
| 7  | ..... רקע תיאורטי                                                                 |
| 12 | ..... השערות המחקר                                                                |
| 14 | ..... נתונים ושיטת מחקר                                                           |
| 22 | ..... שיטת מחקר                                                                   |
| 27 | ..... תוצאות ודיון                                                                |
| 27 | ..... חלק א' - השפעת קרבה למחלף של כביש 6 על מחיר הדירה                           |
| 33 | ..... חלק ב' - השפעת מדד חברתי - כלכלי על מחיר הדירה הקרובה למחלף של כביש 6       |
| 43 | ..... סיכום                                                                       |
| 45 | ..... ביבליוגרפיה                                                                 |
| 47 | ..... נספח א' – לוחות עם תוצאות הרגרסיות המציגות את ההשפעה על משתנה נגישות        |
|    | ..... נספח ב' – לוחות עם תוצאות הרגרסיות בהם מקדם נגישות מוכפל באינטראקציה עם מדד |
| 51 | ..... חברתי כלכלי                                                                 |

## תקציר

עבודה זו בחנה את השפעת הקמת כביש חוצה ישראל (כביש 6) על מחירי הנדל"ן למגורים. שאלת המחקר היא, האם מחירי הדירות הקרובות לכביש 6 הושפעו מהקמתו, יחסית לדירות המרוחקות ממנו. על מנת לבנות את מאגר הנתונים, לכל רשות מקומית נמדד מרחק ממחלף פתוח הקרוב ביותר של כביש 6 בשנה נתונה. לכל עסקת נדל"ן למגורים (תצפית) בתקופה 1991-2009 צורף מרחק ממחלף בכביש 6 על פי הישוב בו היא ממוקמת, כמו גם מאפיינים סביבתיים נוספים. מחיר העסקה שימש כבסיס לבדיקת ההשפעה של הקמתו של כביש 6 החל משנת 2002. לצורך הבדיקה נבחרו מחד היישובים הקרובים לכביש 6 (קבוצת הטיפול), ומאידך יישובים שמרוחקים ממנו, הדומים ליישובים בקבוצת הטיפול על פי השיטה המוכרת כ-Propensity Score Matching. שיטה זו משקללת את התכונות של היישובים (אשכול פריפריאליות, רמה חברתית כלכלית, מספר מכוניות פרטיות ל-1000 תושבים, ומספר מקבלי דמי אבטלה ל-1000 תושבים) במטרה לקיים השוואה בין יישובים דומים.

תוצאות המחקר מאשרות את השערת המחקר המרכזית, על פיה ביישובים בהם יש משקל גבוה של פרטים המועסקים מחוץ לעיר. שיעור הגידול במחיר הדירה הוא פונקציה חיובית של המרחק ממחלף של כביש 6. משמע, בממוצע, ככל שדירה הממוקמת ביישובים אלה קרובה יותר למחלף של כביש 6 כך שיעור עליית מחירי הנדל"ן שניתן לשייך לקרבה למחלף גבוה יותר. בהתאמה, ניתן היה לראות מהתוצאות שעוצמת השינוי בתצפיות המרוחקות עד 10 קילומטרים ממחלף, יותר גבוהה מתצפיות המרוחקות 10 עד 20 קילומטרים ממחלף, שבתורן גבוהות יותר מתצפיות המרוחקות 20 עד 30 קילומטרים ממחלף.

ללא התייחסות לשנת 2002 (בה התוצאות היו גבוהות באופן מהותי מהמשך התקופה), המקדמים שהתקבלו ברגרסיה הבוחנת את ההשפעה על שיעור שינוי מחירי הדירות בתצפיות הממוקמות עד 10 ק"מ ממחלף נעו בין 0.091 ל-0.148 (לאחר שיפור טיב הנתונים). משמע, הקרבה למחלף של כביש 6 העלתה את מחירי הדירות ביישובים אלו בכ-10%-15%. ברגרסיה הבוחנת את ההשפעה על שיעור שינוי מחירי הדירות בתצפיות הממוקמות 10 עד 20 ק"מ, המקדמים של משתני הנגישות נעו בין 0.014 ל-0.065 (לאחר שיפור טיב הנתונים). משמע, הקרבה למחלף של כביש 6 העלתה את מחירי הדירות ביישובים אלו בכ-1.5%-6.5%.

בבחינת השפעת מדד חברתי-כלכלי על שיעור השינוי במחיר הדירה נמצאו מספר תוצאות חדשניות. הבדל מרכזי שנמצא בין השפעה על דירות הממוקמות ביישובים המאופיינים במדד חברתי - כלכלי גבוה ונמוך הוא מרחק ההשפעה על מחיר הדירה. בעוד שביישובים בעלי מדד סוציו-אקונומי גבוה התקבל כי ההשפעה לחיוב של קרבה למחלף קרוב לכביש 6 התבטאה במחירי הדירות, הן ביישובים הקרובים עד 10 קילומטרים והן ביישובים הקרובים במרחק של עד 20 קילומטרים (ואף מעבר לכך), ביישובים המאופיינים במדד חברתי - כלכלי נמוך השפעה זו התקבלה רק ביישובים הקרובים עד 10 קילומטרים למחלף.

כמו כן, נמצא כי שיעור השינוי במחירי הנדל"ן ביישובים המאופיינים במדד חברתי - כלכלי נמוך במרחק של עד 10 קילומטר ממחלף, דומה לשיעור השינוי במחירי הנדל"ן ביישובים המאופיינים במדד חברתי - כלכלי גבוה ביישובים המרוחקים 10 עד 20 קילומטרים ממחלף. מאחר ששיעור

השינוי במחיר הדירה נובע מביקוש מול היצע, ותחת ההנחה הסבירה לפיה ההיצע בטווח הקצר הוא יחסית קשיח, ניתן להסיק כי שיעור הגידול בביקוש לדירות בקבוצות אלו עלה באופן דומה עם הקמת הכביש.

מחקר זה בא, בין היתר, לשפוך מידע היכול לתרום למדיניות תכנון ומיסוי על ידי זיהוי איזו אוכלוסייה נהנית יותר מאחרת מהקמת כביש מרכזי חדש. מידע זה יכול להיות לעזר לעתיד בתכנון תוואי הכביש, ובהחלטה לתעדף ליד אילו ישובים לפתוח את המחלף המקשר בין הכביש המהיר וכבישי רוחב.

למחקר עתידי בנושאים אלו מומלץ לבחון את שאלת מגמת שינוי ההשפעה לאורך השנים בין ישובים, בהבחנה בין ישובים המאופיינים במדד חברתי - כלכלי גבוה, ומדד חברתי - כלכלי נמוך. שאלה נוספת שיש לבחון היא, מהי השפעת השיפור בנגישות על איכות האוכלוסייה המהגרת לישובים השונים. משמע, האם המדד החברתי - כלכלי של הישובים עלה כתוצאה מהקרבה למחלף של כביש 6. מומלץ להמתין עם מחקרים אלו מספר שנים על מנת שמימד הזמן ממועד פתיחת הכביש יהיה רחב יותר.

## מבוא

בשנים האחרונות מחירי הדיור והפערים בחברה נמצאים על סדר היום הציבורי, ובלב הדיון הכלכלי – ציבורי. מחירי הדיור בישראל נקבעים בשוק של קונה מרצון ומוכר מרצון, משמע על ידי מנגנון השוק – היצע מול ביקוש. ניתן לחלק את הביקוש לדירה למאפייניה הפיזיים של הדירה (גודל, נוף, מרפסת, חניה, מעלית, וכו'), מאפייני סביבת הדירה (איכות החינוך בישוב, רמת פשיעה בישוב, מאפייני האוכלוסייה, נגישות וקרבה ליעדי נסיעה - לרוב לעבודה, וכו') וגורמים נוספים (אלטרנטיבות השקעה). ניתן להסתכל על מחיר הדירה כמושפע ממכלול מאפייני הדירה. הרעיון התיאורטי אשר עומד במרכז מחקר זה הוא גילום רמת הנגישות במחיר אותו משק הבית מוכן לשלם עבור יחידת דיור (Kain, 1962; Alonso 1964).

בעבודה זו נבחנה השפעת שיפור במאפייני הנגישות של דירה, באמצעות קרבה למחלף של כביש 6, על שינוי מחיר הדירה. כביש 6 נפתח בשנת 2002, וממשיך להיבנות היום. זהו כביש האגרה הראשון בישראל, משמע המשתמש הישיר בכביש משלם אגרה, בהתאם לאורך הנסיעה, עבור כל נסיעה בכביש. הוא הוקם בשיטת BOT (Build, Operate, Transfer), על ידי זכ"ן - חברת "דרך ארץ היוויז" (אשר זכתה במכרז), אשר קיבל רישיון ל-30 שנים. זהו כביש האורך הראשי השלישי במרכז הארץ, בנוסף לכביש מספר 2, ולכביש מספר 4, והוא המזרחי מבין שלושתם. הוא כולל, נכון להיום, 14 מחלפים.

להערכתנו, התרומה של הקמת כביש 6 לשיפור הנגישות היא משמעותית. הסיבה העיקרית היא הוספת נפח כביש לכבישי האורך הקיימים, וכן בשל המיקום המזרחי שלו ביחס לכביש 2 וכביש 4 אשר עשוי לתרום לקיצור באורך הנסיעה של חלק מהפרטים. עבודה זו תתמקד בתרומת הנגישות לחיסכון בזמן ההגעה למקום העבודה, מועד בו העומס בכבישים הוא הרב ביותר ותרומת השיפור בנגישות צפויה להיות משמעותית יותר.

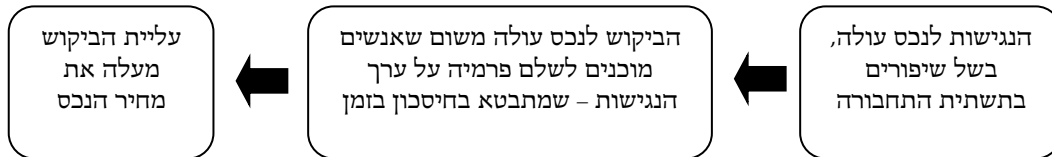
למחקר זה שני חלקים: בחלק הראשון, נבחנת השפעת הנגישות למקום מגורים על שינוי מחירים בשוק הנדל"ן למגורים. לאחר מענה לשאלה זו, נבחנים בחלק השני ההבדלים בהשפעת הנגישות על שינוי מחיר הדירה תוך אבחנה בין דירות הממוקמות בישובים בעלי מאפיינים סוציו-אקונומיים שונים.

שיטת המחקר בה נעשה שימוש היא רגרסיה הדונית בשילוב עם שימוש בטכניקת שיפור טיב הנתונים (Propensity Score Matching). המקדם ברגרסיה ההדונית, באמצעות פיקוח על משתנים שונים המשפיעים על מחיר הדירה, יציג את השינוי במחיר הדירה המיוחס לשיפור בנגישות.

**כיצד השקעה בתשתיות משפיעה על מחירי הדיור – תיאור המנגנון**

הרעיון התיאורטי הבסיסי אשר עומד במרכז מחקר זה הוא הקשר בין רמת הנגישות של משק בית ליעדי נסיעתו ממקום מגוריו, וגילום רמת נגישות זו במחיר אותו משק הבית מוכן לשלם עבור יחידת דיור (Kain, 1962; Alonso 1964). ויליאם אלונסו בספרו משנת 1964 "Location and Land Use" (Alonso, 1964) מציג מודל, עם עיר בעלת מרכז עסקי יחיד וסביבת מגורים סביב לה, המייצג את מערכת קבלת ההחלטות של משק בית במידה וסך הכנסותיו מיועדות להוצאות מגורים (Land costs) שהן פונקציה של מרחק ממרכז העיר, עלות תחבורה (Commuting costs), ומוצרי צריכה אחרים. באמצעות מודל זה מציג אלונסו שיווי משקל כפונקציה של העדפות משק הבית בין עלות תחבורה (מרחק ממקום העבודה לפי המודל), והוצאות על מגורים, על פי פונקציית תועלת של משק הבית אשר מורכבת מהעדפות אישיות בנוגע לכמות מוצרי הצריכה, שטח המגורים (או לחילופין איכותו), והמרחק ממרכז העיר. זהו מודל מונוצנטרי – בו מרכז עסקים יחיד (CBD - Central Business District), וסביבו נבנים מגורים. בהמשך למודלים אלו פורסמו מחקרים בהם מרכז תעסוקתי יחיד אינו מתאר בצורה טובה את סביבת המחקר. ולכן קיימים מחקרים המתארים אזורים עם ריבוי מרכזים תעסוקתיים (Polycentric) (Ryan, 1999). אחת מהאפשרויות למדוד נגישות ממקום מגורים למקום העבודה, במידה ואין מרכז תעסוקתי אחד, היא על ידי מדידת נגישות למרכזי תעסוקה; לדוגמא, קירבה בזמן נסיעה או מרחק להזדמנויות תעסוקה. (Osland et al., 2005).

המנגנון המתאר את ההשפעה של שיפור בנגישות על מחירי הדיור מתבסס בין היתר על ההנחה שההשקעה החדשה, או הנוספת בתשתית תחבורתית, עוזרת למשקי הבית להגיע במהירות רבה יותר ליעד הנסיעה שלהם, אחרת אין להם תמריץ כלכלי לשלם פרמיה על שיפור הנגישות (Ryan, 1999). לפיכך, נגישות תחבורתית היא פרמטר הצפוי להשפיע על מחיר הקרקע, ובהתאם לכך לקבל ביטוי במחיר נכסי מגורים ותעשייה. אם הנגישות למקום מסויים אכן משתנה, הפרמיה של השיפור או ההרעה בנגישות תקבל ביטוי במחיר הקרקע. ההשפעה יכולה להיות חיובית מסיבות כגון נגישות משופרת למקומות עבודה, קניות ובילוי. לעומת זאת, ההשפעה יכולה להיות שלילית מסיבות שגורמות לפגיעה באיכות החיים כגון זיהום אוויר או רעש. (Smersh & Smith, 2000; ; Debrezion et. Al, 2006 ; Boarnet & Chalermpong, 2010; Adair et. Al, 2000). במקרה של בניית תשתית תחבורתית חדשה או שיפור תשתית תחבורתית קיימת, אשר משפיעה בפועל על רמת הנגישות, הביקוש לנכסים כאשר נהנים מרמת נגישות משופרת צפוי לעלות ולכן בשוק חופשי של היצע וביקוש, מחיר נכסים אלו צפוי לעלות.



ההשפעות השליליות של הוספת כביש מרכזי על מחירי דיור צפויות להיות מצומצמות. זאת מכיוון שכאשר מדובר בכביש ראשי, המקשר בין אזורים שלא מחוברים ברצף טריטוריאלי, ובהסתכלות מאגר נתונים גדול בעיר מסוימת, ההשפעה השלילית של הקרבה לכביש צפויה להיות שולית. ההשפעה השלילית מתבטאת בעיקר ברעש ובזיהום אוויר שנובע מהכביש ומהמכוניות. במקרה שלנו המרחק של כביש 6 מהישובים הוא מספק על מנת שתופעות שליליות אלו לא יהיו מהותיות. (אודיש & פליישמן, 2002)

### **השפעת נגישות משופרת על תעסוקה**

נגישות (accessibility) תחבורתית למקום העבודה – למרבית האנשים, בישראל ובעולם המפותח, מקום המגורים ומקום העבודה אינם נמצאים במקום אחד, ומקום התעסוקה במקרים רבים ממוקם באזור תעסוקה כולל ומרכזי יותר. עובדה זו גורמת לכך שבמקומות מתועשים קיימים עומסי תחבורה בכניסה לאזור התעסוקה. תופעה זו מגדילה את משך ההגעה של עובד למקום העבודה, ובהתאמה מקטינה את שעות הפנאי שלו במידה והוא נדרש למספר שעות עבודה קבוע על מנת לקיים את עצמו; או לחילופין מקטינה את היקף הצריכה אשר ביכולתו לצרוך, במידה והוא מקטין בהתאמה את היקף שעות העבודה שלו. לפיכך, זמן הנסיעה מאזור התעסוקה הופך למרכיב בבחירת מקום המגורים, וסביר להניח שקיימת פרמיה שאנשים מוכנים לשלם על מנת לקצר את משך ההגעה למקום העבודה (Levine, 1998).

### **כביש חוצה ישראל – כביש מספר 6**

בעבודה זה נבדק הקשר בין המרחק מהישוב למחלף הקרוב בכביש 6. הקשר בין נגישות למרחק הוא הגיוני, כך שככל שהמרחק בין נקודת המוצא ונקודת היעד קרובה יותר, במונחי אורך הדרך, יש סבירות גבוהה שהנגישות לנקודת היעד תהיה מהירה יותר. השערתנו היא שאין יעד אחיד אליו משק הבית יהיה מעוניין להיות קרוב, דבר הצפוי להגדיל אף יותר את הביקוש ליישוב אשר נגיש לכביש ראשי בקלות, ושניתן להגיע ממנו במהירות יחסית למגוון יעדים. בין הסיבות שניתן למצוא לכך: העובדה שאנשים נוטים בשנים האחרונות להחליף עבודות בתדירות גבוהה יחסית, שני בני הזוג עובדים בחלק ההולך וגדל ממשקי הבית בישראל, ומוקדי תעסוקה שהוקמו מחוץ לתל אביב. יש חוקרים המצדדים בדעה שהקשר בין מקום העבודה והבית אינו היחיד המשפיע על נגישות, מכיוון שהפרט נוסע ליעדים שונים במהלך היום (לדוגמא, מסיע את ילדיו לבית



הספר), ולכן צרכי הנגישות שלו הם ליעדים מרובים (Weber, 2003). אך במחקר זה נבדקת נגישות בין-עירונית, וככזו לדעתנו ההנחה שאין מוקדים בין עירוניים רבים בשגרת הפרטים מלבד מקום העבודה, ומקום המגורים, היא סבירה.

בעבודתם של מיכאל ביינשטוק, דן פלדמן ודניאל פלזנשטיין (Beenstock et. Al, 2014) נבחנה ההשפעה של הקמת כביש 6 על מחירי הדירות, ועל התחלות בניה באמצעות משתנה מסביר רציף – זמן נסיעה ממחלף. המחקר מצביע, בין היתר, שההשפעה של הקמת הכביש על מחירי הדירות מתאפסת במרחק של כ-70 דקות נסיעה ממחלף. כמו כן נמצא כי בשנת 2008 סך הפרמיה החיובית מנגישות משופרת הנובעת מכביש 6 המגולמת במחירי דירות והתחלות בניה חדשות שוות ערך לכ-250 מיליארד ₪ ש"ח (במחירי 2001).

כביש 6 נפתח בשנת 2002, וממשיך להיבנות היום. זהו כביש האגרה הראשון בישראל, משמע המשתמש הישיר בכביש משלם אגרה, בהתאם לאורך הנסיעה, עבור כל נסיעה בכביש. הוא הוקם בשיטת BOT (Build, Operate, Transfer), על ידי זכין - חברת "דרך ארץ היוויז" (אשר זכתה במכרז), כאשר לזכין ניתן רישיון ל-30 שנים. הנסיעה בכביש לשני הכיוונים מדרומית ממחלף שורק פטורה מאגרה. חברה ממשלתית בשם "חברת חוצה ישראל בע"מ" הוקמה במטרה ללוות את הקמת הכביש בשנת 1993, ובין היתר עבודתה היא פיקוח על עבודת חברת "דרך ארץ היוויז".

זהו כביש האורך הראשי השלישי במרכז הארץ, בנוסף לכביש מספר 2, ולכביש מספר 4, והוא המזרחי מבין שלושתם. הוא כולל נכון להיום 14 מחלפים. התרומה התחבורתית של הקמת כביש 6, מנקודת המבט של הנוסע, מתבטאת ב-3 אופנים מרכזיים:

א. הוספת קיבולת כביש נוספת לכביש 2, וכביש 4 המניידים נוסעים מצפון לדרום ולהפך. בכך, לפחות בטווח הקצר, הוא מקל מהעומס שהיה בכבישי האורך הישנים.

ב. הוא ממוקם מזרחית ביחס לכביש 2 וכביש 4, כך שלנוסעים אשר יעדי הנסיעה שלהם אינם באזור מישור החוף הכביש עשוי לקצר את אורך הנסיעה (לדוגמא מירושלים לנצרת).

ג. הקמתו מלווה בפיתוח מערך כבישי רוחב המקלים על הגישה למחלפי הכביש.

להלן רשימת קטעי כביש 6, מחלפיו ומועד פתיחתם:

לוח 1 - מחלפי כביש

| מועד פתיחה <sup>3</sup> | מרחק<br>(ק"מ) <sup>2</sup> | קטע בכביש (על פי סדר<br>פתיחת המחלף) |                  |
|-------------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------|
|                         |                            | עד מחלף<br>(דרומי)                   | ממחלף<br>(צפוני) |
| אוגוסט 2002             | 8                          | חורשים                               | אייל             |
| אוגוסט 2002             | 3                          | קסם                                  | חורשים           |
| אוגוסט 2002             | 5                          | נחשונים                              | קסם              |
| מאי 2003                | 15                         | בן שמן                               | נחשונים          |
| מאי 2003                | 4                          | דניאל                                | בן שמן           |
| מאי 2003                | 4                          | נשרים                                | דניאל            |
| יולי 2003               | 14                         | שורק                                 | נשרים            |
| אוגוסט 2003             | 13                         | אייל                                 | ניצני עוז        |
| ינואר 2004              | 9                          | באקה                                 | עירון            |
| ינואר 2004              | 11                         | ניצני עוז                            | באקה             |
| דצמבר 2007              | 23                         | קרית גת                              | שורק             |
| יולי 2008               | 12                         | מאחז                                 | קרית גת          |
| יולי 2009               | 17                         | עירון                                | עין תות          |
|                         | 138 ק"מ                    | סה"כ                                 |                  |

<sup>2</sup> אתר האינטרנט של כביש 6, [www.kvish6.co.il](http://www.kvish6.co.il), נצפה ב-25/12/2012

<sup>3</sup> תכתובת דואר אלקטרוני מחברת "חוצה ישראל", 11/3/2012



<sup>4</sup> אתר האינטרנט של כביש 6, [www.kvish6.co.il](http://www.kvish6.co.il), נצפה ב-25/12/2012

## השערות המחקר

ההנחה היא שיש מתאם בין קיצור זמן הנסיעה ליעד ובהתאם לכך קיצור עלות הנסיעה (travel cost), ובין שינוי במחיר קרקע. עם זאת, במחקר זה נבדוק את הקרבה למחלף כביש 6 (התשתית התחבורתית עצמה, ולא יעד הנסיעה) כמשתנה המתואם עם שינוי במחיר דירה. הבחירה שלנו לבדוק את המתאם בין שיעור השינוי במחירי דירות לבין קרבה למחלף כביש 6 על-פני הקרבה ליעד הנסיעה, נובעת, כאמור, מההנחה כי הכביש משרת יעדי נסיעה רבים, זאת בשל מבנה הכביש, המהווה כביש אורך ראשי שלישי במדינת ישראל, ועל כן הגדיל את פוטנציאל נפח התחבורה באופן משמעותי. כמו כן, במקביל לפיתוח הכביש פותחו כבישי רוחב המשפרים נגישות גם ללא שימוש בכביש 6 עצמו.

1.1. קרבה של ישוב למחלף כביש 6 תשפיע באופן חיובי על שינוי מחירי הדיור בישוב, ביחס לישוב מרוחק יותר ממחלף בכביש 6.  
ניתן להציג את המנגנון מאחורי השערה זו כך:

$$(1) \quad \bar{P}_{near} = \bar{P}_{far_i} + \frac{\overline{TC_i}}{r}$$

$$f(\overline{TC_i}) = (TIMECOST_i, TRANSPCOST_i)$$

$$f(TIMECOST_i) = (\overline{WAGE_i}, TRANSPTIME_i)$$

כאשר:

- $\bar{P}_{near}$  = מחיר דירה ממוצעת במיקום קרוב למקום העבודה.
- $\bar{P}_{far_i}$  = מחיר דירה ממוצעת ביישוב i המרוחק ממקום העבודה.
- $r$  = ריבית היוון.
- $\overline{TC_i}$  = עלות ממוצעת של נסיעה למקום העבודה מהישוב i – פונקציה של עלות הזמן ועלות התחבורה. שניהם משפיעים באופן חיובי על  $\overline{TC_i}$ .
- $TIMECOST_i$  = עלות זמן הנסיעה למקום העבודה – פונקציה של משך הנסיעה ומשכורת. שניהם משפיעים באופן חיובי על  $TIMECOST_i$ .
- $TRANSPCOST_i$  = עלות התחבורה למקום העבודה.
- $\overline{WAGE_i}$  = משכורת.
- $TRANSPTIME_i$  = זמן הנסיעה למקום העבודה.

על פי המשוואה קיים שיווי משקל בין מחיר בית קרוב למקום העבודה (מרכז ישראל) בהנחה ששאר הפרמטרים המאפיינים את הבית, מלבד נגישות, זהים למחיר בית מרוחק ממקום העבודה בתוספת עלות הנסיעה.

לפיכך בהשוואה בין שני ישובים המרוחקים מרחק שווה ממקום העבודה -  $X_1$  ,  $X_2$  - כאשר  $X_1$  קרוב יותר למחלף הנפתח בכביש 6, עלות הנסיעה למקום העבודה (  $TIMECOST_i$  ) קטנה יותר ביחס ל- $X_2$  (ובאופן משני גם-  $TRANSPCOST_i$  יורד יותר ב-  $X_1$  ). במידה ושיווי המשקל של המשוואה לעיל נשמר, מחיר בית ב-  $X_1$  יעלה יותר ממחיר בית ב-  $X_2$  . לפיכך גם שיעור השינוי ב-  $X_1$  יהיה גבוה יותר משיעור השינוי ב-  $X_2$  .

## נתונים ושיטת מחקר

### נתונים

נתוני המחקר מתבססים על שני מקורות מרכזיים. הראשון הוא מאגר של רשות המיסים בשם כרססת מכירי נדל"ן (כרמ"ן). הכרמ"ן מרכזת מידע אודות עסקאות מקרקעין אשר בוצעו בישראל, ונאספת באופן שוטף על ידי רשות המיסים ומופקת לצרכים סטטיסטיים (מינהל הכנסות המדינה, 2011). מקור המידע השני הוא מאגר נתוני הלמ"ס על רשויות מקומיות בישראל המתפרסם מדי שנה.

נתוני הכרמ"ן שהתקבלו עבור מחקר זה הועברו לאחר סינון ראשוני של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה ואינם כוללים את כלל הפרמטרים הנאספים על ידי רשות המיסים. סקירת הנתונים שהועברו:

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| מספר תצפיות                       | N= 1,221,231 |
| מועד עסקה ראשון                   | 1/1/1991     |
| מועד עסקה אחרון                   | 31/12/2009   |
| מספר רשויות מקומיות הנכללות במאגר | 191          |

הפרמטרים אשר פורטו עבור כל תצפית:

| מס"ד | שם הפרמטר     | מס"ד | שם הפרמטר    |
|------|---------------|------|--------------|
| 1    | תאריך עסקה    | 12   | מספר חדרים   |
| 2    | תאריך דיווח   | 13   | קומה         |
| 3    | סוג מוכר קונה | 14   | מספר שירותים |
| 4    | גוש חלקה      | 15   | מהווה זכות   |
| 5    | סמל ישוב      | 16   | סוג עסקה     |
| 6    | שם שכונה      | 17   | מחיר מוצהר   |
| 7    | שם רחוב       | 18   | מחיר מוערך   |
| 8    | תפקוד כללי    | 19   | שנת בניה     |
| 9    | דירות מגורים  | 20   | סמל רחוב     |
| 10   | שטח נטו       | 21   | שם ישוב      |
| 11   | שטח ברוטו     |      |              |

שיעור הכיסוי של נתוני הכרמ"ן מכלל העסקאות עומד על כ-85% (סייג, 2010). יש לציין שעל הדו"ח של מינהל הכנסות המדינה משנת 2009-2010 נמצאו פערים בין מאפייני התצפיות על פי הכרמ"ן לנתונים בפועל (מינהל הכנסות המדינה, 2010).

אל נתוני קובץ הכרמ"ן שהתקבל מוזגו הנתונים הבאים המשלימה את תמונת המאפיינים הסביבתיים של הישובים, ושל מאפייני הנגישות של כל ישוב לכביש 6:

| מס"ד                     | הפרמטר            | תיאור                                                                                                                                                                                               | מקור                           |
|--------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>מאפייני נגישות</b>    |                   |                                                                                                                                                                                                     |                                |
| 1                        | פחות מ-10 ק"מ     | תאריך המוקדם ביותר בו ישוב היה במרחק נסיעה של פחות מ-10 קילומטר ממחלף                                                                                                                               | עיבוד נתונים עצמאי באמצעות מפה |
| 2                        | 10 עד 20 ק"מ      | תאריך המוקדם ביותר בו ישוב היה במרחק נסיעה של יותר מ-10 קילומטר ופחות מ-20 קילומטר ממחלף (במידה וזה המרחק הקרוב ביותר נכון לאותה נקודת זמן)                                                         | עיבוד נתונים עצמאי באמצעות מפה |
| 3                        | 20 עד 30 ק"מ      | תאריך המוקדם ביותר בו ישוב היה במרחק נסיעה של יותר מ-20 קילומטר ופחות מ-30 קילומטר ממחלף (במידה וזה המרחק הקרוב ביותר נכון לאותה נקודת זמן)                                                         | עיבוד נתונים עצמאי באמצעות מפה |
| 4                        | 30 עד 40 ק"מ      | תאריך המוקדם ביותר בו ישוב היה במרחק נסיעה של יותר מ-30 קילומטר ופחות מ-40 קילומטר ממחלף (במידה וזה המרחק הקרוב ביותר נכון לאותה נקודת זמן)                                                         | עיבוד נתונים עצמאי באמצעות מפה |
| <b>מאפיינים סביבתיים</b> |                   |                                                                                                                                                                                                     |                                |
| 5                        | רמה חברתית-כלכלית | מדד המחשב ערך בין 1 ל-10, 10 – רמה גבוהה, 1 – רמה נמוכה) לכל רשות, המדד מחושב בין היתר על פי המשתנים הבאים: דמוגרפיה, חינוך והשכלה, תעסוקה ואבטלה, רמת חיים ומצוקות חברתיות – כלכליות. (למ"ס, 2002) | (למ"ס, 2002)                   |
| 6                        | אשכול פריריאליזם  | מדד המחשב ערך בין 1 ל-10, 10 – רמה גבוהה, 1 – רמה נמוכה) לכל רשות. המדד מחושב על פי שיקלול שני רכיבים:<br>1. נגישות פוטנציאלית לרשות                                                                | (למ"ס 2008) <sup>5</sup>       |

<sup>5</sup> המדד מחושב על בסיס ערכי 2004 של הרשויות המקומיות (למ"ס, 2008)

|    |                                                                               |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                               | מקומית.<br>2. קרבה של רשות מקומית לגבול<br>מחוז תל אביב.                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7  | מספר כלי<br>רכב ל-1000<br>תושבים                                              | מספר כלי רכב ברשות מקומית ל-<br>1000 תושבים                                                                                          | עיבוד לקובץ רשויות מקומיות, למ"ס 2002<br>(למ"ס, 2002) – חלוקת מספר כלי הרכב<br>ברשות מקומית במספר התושבים ברשות<br>מקומית והכפלת הערך ב-1000 (למ"ס, 2002)                                                                                                                                                     |
| 8  | מספר<br>מקבלי דמי<br>אבטלה ל-<br>1000<br>תושבים                               | מספר מקבלי דמי אבטלה ברשות<br>מקומית ל-1000 תושבים                                                                                   | עיבוד לקובץ רשויות מקומיות, למ"ס 2002<br>(למ"ס, 2002) – חלוקת מספר מקבלי דמי<br>אבטלה ברשות מקומית במספר התושבים<br>ברשות מקומית והכפלת הערך ב-1000 (למ"ס,<br>2002)                                                                                                                                           |
| 9  | שיעור<br>מועסקים<br>בכוח<br>העבודה<br>האזרחי<br>השנתי                         | תושבים בני 15 ומעלה שעבדו בארץ<br>בעבודה כלשהי לפחות שבוע אחד ב-<br>12 החודשים שקדמו למועד המפקד,<br>תמורת שכר, רווח, או תמורה אחרת. | עיבוד לנתוני מפקד האוכלוסין – 1995, 2008.<br>מחושב על פי ממוצע של מפקד האוכלוסין<br>מ-1995, ושל מפקד האוכלוסין של 2008 עבור<br>כל רשות מקומית. עבור רשות מקומית אשר<br>באחד ממפקדים אלו היה חסר ערך, נלקח<br>הערך של אחד מהמפקדים בלבד.<br>(מחולל לוחות, מפקד אוכלוסין, 2008)                                 |
| 10 | שיעור<br>המועסקים<br>מחוץ<br>ליישוב<br>מהמועסקים<br>בכוח<br>העבודה<br>האזרחי. | אחוז בני 15 ומעלה שעבדו ב-12<br>החודשים שקדמו למפקד מחוץ לישוב<br>המגורים כפול שיעור המועסקים<br>בכוח העבודה האזרחי השנתי.           | עיבוד לנתוני מפקד האוכלוסין – 1995, 2008.<br>מחושב על פי ממוצע של מפקד האוכלוסין<br>מ-1995, ושל מפקד האוכלוסין של 2008 עבור<br>כל רשות מקומית. עבור רשות מקומית אשר<br>באחד ממפקדים אלו היה חסר ערך, נלקח<br>הערך של אחד מהמפקדים בלבד.<br>(לוח 4, מפקד האוכלוסין, 1995; מחולל<br>לוחות, מפקד אוכלוסין, 2008) |

### סינון תצפיות

הנתונים אשר פורטו לעיל עברו סינונים כדלקמן על מנת לשפר את מידת הרלוונטיות  
למחקר<sup>6</sup>:

<sup>6</sup> חלק מהסינונים התבססו על עבודתו של דורון סייג (סייג, 2010).

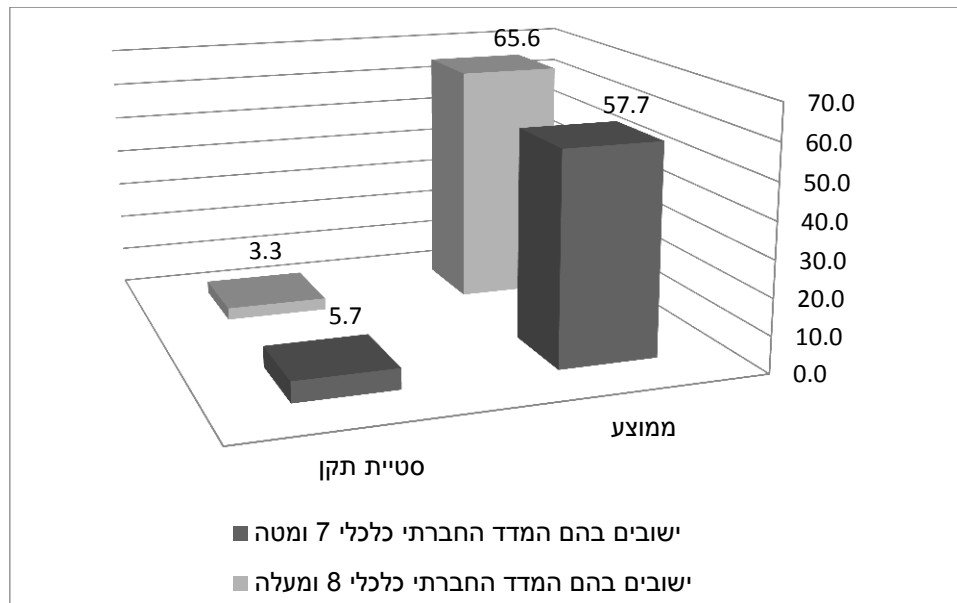


| מס"ד               | פרמטר הסינון         | תיאור הסינון                                                          | מספר תצפיות שסוננו |
|--------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1                  | סוג מוכר קונה        | האם סוג מוכר קונה לא פרטי או חברה.                                    | 45,765             |
| 2                  | מספר חדרים           | האם גדול מ-8 או קטן מ-1                                               | 1,870              |
| 3                  | מהווה זכות           | אם הזכות אינה בעלות                                                   | 113,004            |
| 4                  | מחיר הדירה           | במידה וההפרש בין מחיר מוצהר ומחיר מוערך גדול מ-10%                    | 17,345             |
| 5                  | שנת בניה             | האם קטנה מ-1900                                                       | 23,046             |
| 6                  | שנת מכירה            | האם שנת המכירה יותר מ-3 שנים משנת הבניה                               | 118                |
| 7                  | שנת מכירה            | במידה ונמכר בשנת 1991                                                 | 39,452             |
| 8                  | שנת מכירה            | במידה ונמכר בשנת 1992                                                 | 54,531             |
| 9                  | שנת מכירה            | במידה ונמכר בשנת 1993                                                 | 60,076             |
| 10                 | שנת מכירה            | במידה ונמכר בשנת 1994                                                 | 62,453             |
| 11                 | שנת מכירה            | במידה ונמכר בשנת 1995                                                 | 62,939             |
| 12                 | שטח הדירה            | האם שטח הדירה קטן מ-8 מ"ר                                             | 788                |
| 13                 | מחיר למ"ר            | האם המחיר למ"ר גדול מ-35,000 ש"ח או קטן מ-1000 ש"ח                    | 30,488             |
| 14                 | יחס שטח למספר החדרים | האם מספר החדרים הוא 1 ושטח הדירה קטן מ-8 מ"ר, או גדול מ-65 מ"ר        | 534                |
| 15                 | יחס שטח למספר החדרים | האם מספר החדרים הוא 1.5-2 ושטח הדירה קטן מ-10 מ"ר, או גדול מ-77 מ"ר   | 1,680              |
| 16                 | יחס שטח למספר החדרים | האם מספר החדרים הוא 2.5-3 ושטח הדירה קטן מ-37 מ"ר, או גדול מ-100 מ"ר  | 7,432              |
| 17                 | יחס שטח למספר החדרים | האם מספר החדרים הוא 3.5-4 ושטח הדירה קטן מ-55 מ"ר, או גדול מ-142 מ"ר  | 7,543              |
| 18                 | יחס שטח למספר החדרים | האם מספר החדרים הוא 4.5-5 ושטח הדירה קטן מ-73 מ"ר, או גדול מ-165 מ"ר  | 11,349             |
| 19                 | יחס שטח למספר החדרים | האם מספר החדרים הוא 5.5-6 ושטח הדירה קטן מ-108 מ"ר, או גדול מ-220 מ"ר | 4,828              |
| 20                 | יחס שטח למספר החדרים | האם מספר החדרים הוא 6.5-8 ושטח הדירה קטן מ-120 מ"ר, או גדול מ-250 מ"ר | 1,659              |
| סה"כ תצפיות שסוננו |                      |                                                                       | 546,900            |

## תיאור הנתונים

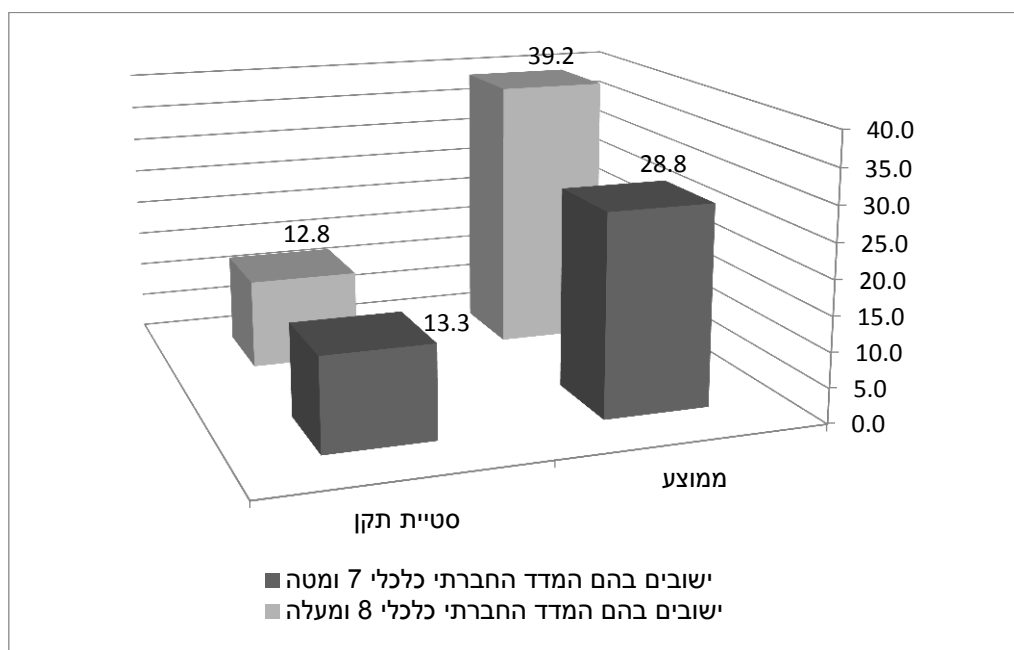
באיורים הבאים יוצגו התפלגויות הנתונים בחלוקה על פי המדד החברתי - כלכלי של הישובים:

### תרשים 2 - שיעור מועסקים בכוח העבודה האזרחי - התפלגות על פי מדד חברתי - כלכלי



בתרשים 2 ניתן לראות שישובים המאופיינים במדד חברתי - כלכלי גבוה יותר הם בעלי שיעור מועסקים בכוח העבודה האזרחי גבוה, כמו גם בעלי סטיית תקן קטנה יותר, משמע הומוגניים יותר, מישובים בעלי מדד חברתי - כלכלי נמוך יותר.

### תרשים 3 - שיעור מועסקים מחוץ ליישוב המגורים – התפלגות על פי מדד חברתי - כלכלי

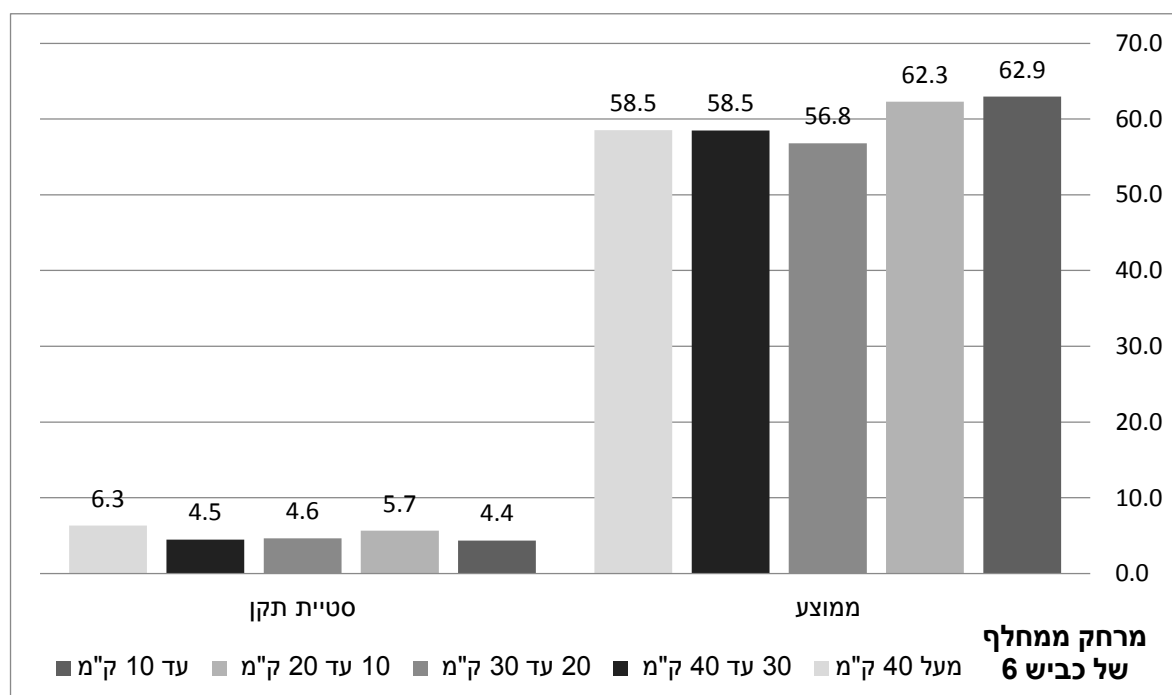


בתרשים 3 ניתן לראות שיישובים המאופיינים במדד חברתי - כלכלי גבוה יותר הם בעלי שיעור מועסקים מחוץ ליישוב המגורים בכוח העבודה האזרחי גבוה, כמו גם בעלי סטיית תקן קטנה יותר, משמע הומוגניים יותר, מיישובים בעלי מדד חברתי - כלכלי נמוך יותר.

שני התרשימים לעיל מצביעים על כך שקיים פער בהיקף התעסוקה, כמו גם במקום העבודה ביחס למקום המגורים, בין יישובים המאופיינים במדד חברתי - כלכלי גבוה לעומת יישובים המאופיינים במדד חברתי - כלכלי נמוך יותר. יחד עם זאת, בכל היישובים יש כמות גבוהה של מועסקים ואחוז גבוה של מועסקים מחוץ ליישוב המגורים. על כן נתונים אלו מאותתים על כך שקיימת סבירות גבוהה כי ההנחה העומדת בבסיס השערה מס' 1 מתקיימת במציאות בישראל.

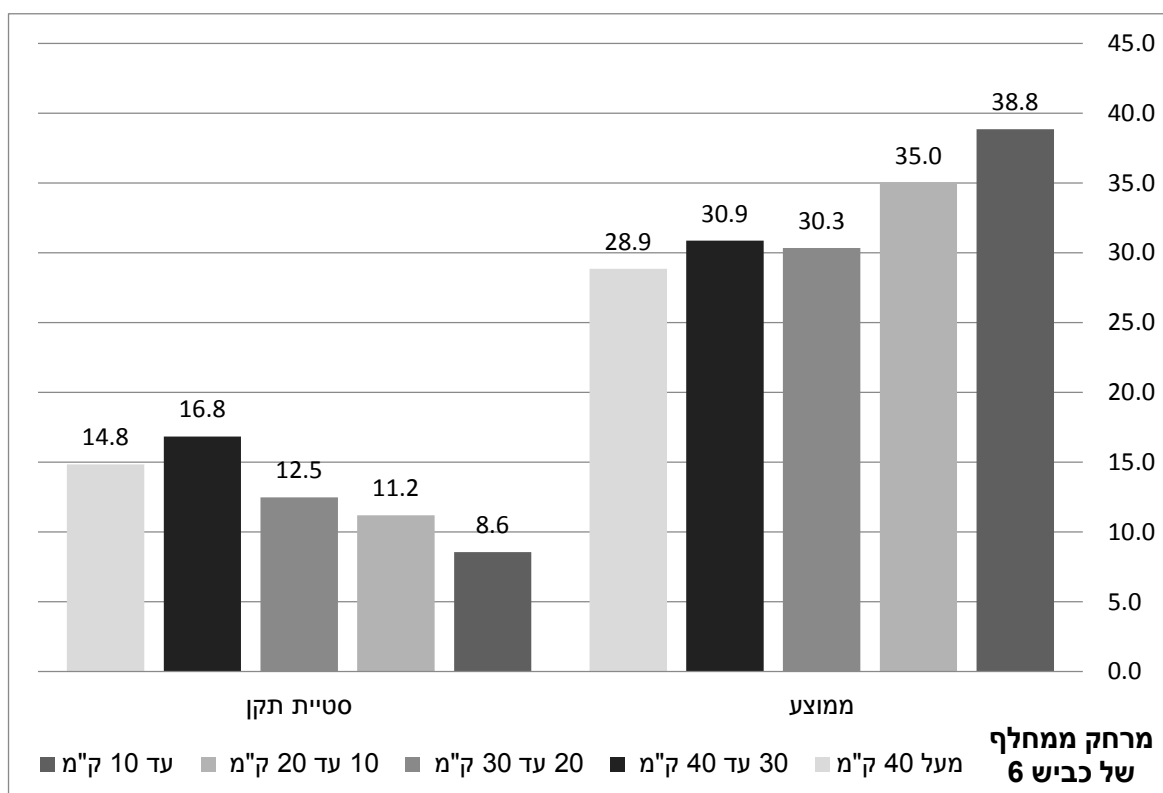
התפלגויות דומות יוצגו על בסיס מרחק של תצפיות ממחלף של כביש 6:

**תרשים 4 - שיעור מועסקים בכוח העבודה האזרחי – התפלגות על פי נגישות לכביש 6**



בתרשים 4 ניתן לראות שבתצפיות המרוחקות עד 20 קילומטר ממחלף (שתי העמודות הימניות) שיעור המועסקים בכוח העבודה האזרחי גבוה יותר ביחס לתצפיות המרוחקות מעל ל-20 קילומטר ממחלף. מכיוון שהנתונים אודות שיעור המועסקים בכוח העבודה האזרחי הם ממוצעים של נתונים מפקד האוכלוסין של 1995, ושל 2008, לא ניתן לומר שהם מושפעים מכביש 6 (משמע ששיעור המועסקים בתצפיות אלו גבוה כי עובדים עברו לגור בישובים אלו בעקבות הקמת הכביש).

**תרשים 5 - שיעור מועסקים מחוץ לישוב המגורים – התפלגות על פי נגישות לכביש 6**



בהמשך למוצג בתרשים 4 ניתן לראות בתרשים 5 שבתצפיות המרוחקות עד 20 קילומטר ממחלף (שתי העמודות הימניות) שיעור המועסקים מחוץ למקום המגורים מכוח העבודה האזרחי גבוה יותר ביחס לתצפיות המרוחקות מעל ל-20 קילומטר ממחלף. בהתאם לידע התיאורטי שהוצג בסקירת הספרות אחת מההנחות היא שהנסיעות המרכזיות אשר הופכות את כביש למבוקש מתבצעות למקום העבודה ו/או במסגרת העבודה. לפיכך ובהתאם לנתונים שהוצגו לעיל, הכביש צפוי להימצא אטרקטיבי במיוחד במתאם עם תצפיות המרוחקות עד 20 קילומטר ממחלף של כביש 6.

## שיטת מחקר

לדעתנו, שיטת המחקר האופטימאלית על מנת לענות על ההשערות שהעלינו היא השוואה בין המצב לפני הקמת כביש 6 ואחרי הקמת כביש 6, ובין ישוב שקיבל טיפול (קרוב לכביש 6), וישוב שלא קיבל טיפול (רחוק מכביש 6). שיטה זו נקראת בספרות "הפרש ההפרשים" (difference in differences) – שהוא ההפרש (לפני ואחרי פתיחת הכביש) בקבוצת הטיפול לבין ההפרש (לפני ואחרי פתיחת הכביש) בקבוצת הביקורת. קשה ליישם שיטה זו במחקר הנוכחי משני טעמים מרכזיים: ראשית, קיים קושי בלהפריד בין קבוצת הטיפול וקבוצת הביקורת. זה נובע הן מכיוון שיתכן וגם המתגוררים בישובים מרוחקים נהנים במידה מסויימת מהקמת הכביש, והן כי קשה לבדוד את השפעת הכביש על מחיר הדיור משינויי איכות אחרים שהשפיעו על שינויי מחירי הנדל"ן. כמו כן, על מנת ליישם שיטה זו יש צורך בקביעת מחיר לפני הקמת הכביש ואחרי הקמת הכביש. המחיר יכול להיות לדירה, ובמקרה כזה יש למצוא אוסף דירות זהות שנמכרו הן לפני הקמת הכביש והן אחרי הקמת הכביש על מנת שנדע לקבוע את המחיר. כלומר, לשם הפעלת שיטת הפרש ההפרשים אנו חייבים לוודא שדירה באותם מאפיינים של איכות נמכרה לפני ואחרי הקמת הכביש, ושקיימת דירה זהה בקבוצת הביקורת, שנמכרה אף היא באותם שנים. אי לכך שיטה זו לא ניתנת ליישום עם מאגר הנתונים אשר בידנו.

על כן השיטה שנבחרה היא רגרסיה על פי מודל הדוני, המפקחת על מאפייני האיכות של הדירות. על פי השיטה שנבחרה אנו בודקים את ההשפעה של כביש 6 על שינוי מחירי הנדל"ן, כאשר נעשה ניסיון לשפר את טיב התוצאות באמצעות שיטת Propensity score matching (Dehejia & Wahba, 2002).

## **מודל הדוני**

על פי המודל ההדוני ניתן להתייחס למוצר (במקרה של מחקר זה - דירה) כאל מרחב המאפיינים של אותו מוצר, ומחיר אותו מוצר מורכב מסך התועלות (חיוביות או שליליות) מכל אחד ממאפייני המוצר (Rosen, 1974). על מנת שהמודל ההדוני יעבוד יש צורך בשוק תחרותי עם מוצרים הטרוגניים, ומאפיינים בעלי השפעה מונוטונית. המשמעות היא שאם מוצר מורכב ממרחב המאפיינים:

$$Z = (Z_1, Z_2, \dots, Z_n)$$

כאשר:

-  $Z$  – מוצר

-  $Z_i$  – ווקטור המאפיין את אותו מוצר

לדוגמא במקרה של מוצר שהוא דירה,  $Z_i$  יכול לשקף את נוף הדירה.

מחיר הדירה מורכב כאמור מהתועלת של כל אחד מהמאפיינים (ובהתאמה כמה אנחנו מוכנים לשלם עבור אותו מאפיין).

$$P(Z) = (P(Z_1), P(Z_2), \dots, P(Z_n))$$

כאשר:

- $P(Z)$  – מחיר מוצר
- $P(Z_i)$  – התועלת מהווקטור המאפיין את אותו מוצר

ולכן במידה ו-  $Z_i$  משקף את נוף הדירה,  $P(Z_i)$  ישקף מה תועלת הדירה מאותו נוף.

במחקר זה נבחרו מאפיינים משלושה סוגים לכל תצפית:

- א. מאפייני מיקרו - מאפייני הדירה (לדוגמא: מספר חדרים, גיל הדירה בעת מכירתה);
- ב. מאפיינים סביבתיים - מאפייני הרשות המקומית בה הדירה ממוקמת (לדוגמא: מדד חברתי - כלכלי, מדד פריפריאליות);
- ג. מאפייני נגישות - מרחק רשות מקומית בה הדירה ממוקמת ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה.

## Propensity Score Matching

בשנים האחרונות פותחה שיטת מחקר בשם Propensity Score Matching העוזרת להתמודד עם הטיה בנתונים אשר אינם מתבססים על ניסוי טבעי. ההטיה נובעת ממאגרי נתונים בהם קיים קושי להפריד בין מקרי המחקר שקיבלו טיפול, וקבוצת ביקורת סטטילית שלא קיבלה טיפול (Dehejia & Wahba, 2002). במקרה של מחקר זה, הפרמטר שיש למדוד על מנת לענות על שאלת המחקר הוא ההשפעה של פתיחת כביש 6 על שינויים במחירי נדל"ן על פי פרמטרים של מרחק מהמחלף ושל מאפיינים סביבתיים שונים של הישוב. מבחינת החלוקה לקבוצת טיפול, ולקבוצת ביקורת, מדובר באזורים אשר מחירי הדירות הושפעו מפתחת כביש 6, מול אזורים בהם מחירי הדירות לא הושפעו מפתחת כביש 6.

מבחינה טכנית בעת הפעלת שיטת מחקר זו מתבצעים שני שלבים. בשלב הראשון, מתוך מאגר נתונים כל תצפית מקבלת ערך המציין את ההסתברות שהיא תהיה חלק מקבוצת הטיפול על פי פרמטרים שאינם תלויים בשאלה האם התצפית קיבלה טיפול או לא. במחקר זה הניקוד חושב עבור כל רשות מקומית, ולא עבור כל תצפית. ניקוד זה מוזג בהמשך עם מאגר הנתונים עבור כל תצפית בהתאם לרשות המקומית בה היא ממוקמת.

הפרמטרים הבלתי תלויים אשר השפיעו על הניקוד הם: אשכול פריפריאליות, מדד חברתי - כלכלי, מספר מכוניות פרטיות ל-1000 תושבים, ומספר מקבלי דמי אבטלה ל-1000 תושבים. הפרמטר התלוי הוא האם הישוב קיבל טיפול, משמע קרוב למחלף של כביש 6. בוצעו 2 בדיקות שונות:

- א. חלופה א' - ישוב שקיבל טיפול הוא כזה שהיה בשלב כלשהו במרחק של 10 קילומטר או פחות ממחלף של כביש 6.
- ב. חלופה ב' - ישוב שקיבל טיפול הוא כזה שהיה בשלב כלשהו במרחק של יותר מ-10 קילומטר ופחות מ-20 קילומטר ממחלף של כביש 6.

התוצר של הבדיקה הוא ניקוד לכל רשות מקומית המציין את ההסתברות שאותה רשות קיבלה טיפול. הרשויות המקומיות חולקו לקבוצות בהתאם לגובה הניקוד. הקבוצות כללו הן רשויות אשר קיבלו טיפול, והן רשויות אשר לא קיבלו טיפול. חלופה א' כללה 32 רשויות שקיבלו טיפול וחולקה ל-3 קבוצות, וחלופה ב' כללה 60 רשויות שקיבלו טיפול וחולקה ל-5 קבוצות. לסיכום לכל רשות מקומית חושבו הפרמטרים הבאים, ואלה מוזגו עם מאגר הנתונים כך שכל תצפית קיבלה את פרמטרים אלו בהתאם לרשות המקומית בה היא נמצאת:

- א. ניקוד על פי חלופה א'.
- ב. מספר קבוצה מתאימה על פי חלופה א' (0-3).
- ג. ניקוד על פי חלופה ב'.
- ד. מספר קבוצה מתאימה על פי חלופה ב' (0-5).

כפי שיפורט בהמשך כל אחת מהרגרסיות נבדקה גם על מקבץ תצפיות אשר סוננו על פי הקבוצה לה התצפית השתייכה בהתאם לציון ב-Propensity score matching. שימוש בשיטה זו דורש לקבוע תחומים בהם התצפיות של קבוצת הביקורת וקבוצת הטיפול הם ברי השוואה – כפי שזה בא לידי ביטוי בציון ה-PSM המסכם. ציון זה אפשר לחלק את התצפיות לקבוצות הומוגניות כאשר מספר הקבוצות שונה לפי הגדרת קבוצת הטיפול. לצורך בחירת המשתנים הרלבנטיים הוחלט לבחור במחצית הגבוהה של הקבוצות על פי ציוני ה-PSM, וזאת לאחר בדיקה שיש מספר תצפיות מספק הן בקבוצת הטיפול והן בקבוצת הביקורת.



התפלגות התצפיות על פי חלופה א':

| מספר קבוצה               | מספר תצפיות בקבוצת טיפול | מספר תצפיות בקבוצת ביקורת |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 0                        | 0                        | 238,693                   |
| שיעור מסך התצפיות בקבוצה | 0%                       | 100%                      |
| 1                        | 2,834                    | 98,627                    |
| שיעור מסך התצפיות בקבוצה | 3%                       | 97%                       |
| 2                        | 35,085                   | 150,907                   |
| שיעור מסך התצפיות בקבוצה | 19%                      | 81%                       |
| 3                        | 15,943                   | 132,218                   |
| שיעור מסך התצפיות בקבוצה | 11%                      | 89%                       |

לפיכך כאשר סוננו תצפיות על פי הניקוד שקיבלו בחלופה א' הוחלט להשמיט תצפיות מקבוצה 0 ו-1.

התפלגות התצפיות על פי חלופה ב':

| מספר קבוצה               | מספר תצפיות בקבוצת טיפול | מספר תצפיות בקבוצת ביקורת |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 0                        | 17                       | 7,164                     |
| שיעור מסך התצפיות בקבוצה | 0.24%                    | 99.76%                    |
| 1                        | 49                       | 151,713                   |
| שיעור מסך התצפיות בקבוצה | 0.03%                    | 99.97%                    |
| 2                        | 22,002                   | 82,192                    |
| שיעור מסך התצפיות בקבוצה | 21.12%                   | 78.88%                    |
| 3                        | 28,134                   | 96,409                    |
| שיעור מסך התצפיות בקבוצה | 22.59%                   | 77.41%                    |
| 4                        | 89,489                   | 155,565                   |
| שיעור מסך התצפיות בקבוצה | 36.52%                   | 63.48%                    |
| 5                        | 19,531                   | 22,042                    |
| שיעור מסך התצפיות בקבוצה | 46.98%                   | 53.02%                    |

לפיכך כאשר סוננו תצפיות על פי הניקוד שקיבלו בחלופה ב' הוחלט להשמיט תצפיות משתי הקבוצות עם PSM יותר נמוך - 0 ו-1.

## תוצאות ודיון

בפרק זה יוצגו לוחות ותרשימים המציגים את תוצאות המחקר העיקריות אשר יתרמו לבחינת השערות המחקר. כלל תוצאות המחקר מוצגות בנספחים א' ו-ב'.

### חלק א' - השפעת קרבה למחלף של כביש 6 על מחיר הדירה

לוח 2 ותרשים 6 להלן מציגים את מקדמי תוצאות הרגרסיה של משתני הנגישות. משתני הנגישות הם משתני דמי אשר מקבלים את הערך 1 עבור תצפיות במרחקים שונים ממחלף של כביש 6 ואשר נמכרו בשנים הנבדקות. הרגרסיה בוחנת את השפעה של קרבה למחלף של כביש 6 על השינוי במחירי הדיור בחלוקה לפי שנים ולפי מרחקים. המרחקים חולקו ל-שלוש קטגוריות: עד 10 קילומטרים, 10 עד 20 קילומטרים, 20 עד 30 קילומטרים. שאר המשתנים המשפיעים על מחיר דירה שנבחנו מפוקחים.

רגרסיה זו עוזרת לבחון את השערת המחקר הראשונה על פיה קרבה של ישוב למחלף כביש 6 תשפיע באופן חיובי על מחירי הדיור בישוב, ביחס לישוב מרוחק יותר ממחלף בכביש.

לוח 2 – השפעת קרבה למחלף של כביש 6 על מחירי דירות<sup>7</sup>

| מרחק ממחלף                           | עד 10 קילומטר       | 10 עד 20 קילומטר   | 20 עד 30 קילומטר   |
|--------------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| משתנה תלוי                           | לוג מחיר הדירה      | לוג מחיר הדירה     | לוג מחיר הדירה     |
| משתנה דמי נגישות <sup>8</sup> - 2003 | -0.047<br>(3.38)**  | -0.066<br>(7.82)** | -0.044<br>(4.19)** |
| משתנה דמי נגישות - 2004              | -0.086<br>(6.25)**  | -0.079<br>(9.51)** | -0.037<br>(3.55)** |
| משתנה דמי נגישות - 2005              | -0.095<br>(6.96)**  | -0.081<br>(9.75)** | -0.043<br>(3.96)** |
| משתנה דמי נגישות - 2006              | -0.127<br>(9.31)**  | -0.063<br>(7.49)** | -0.035<br>(3.31)** |
| משתנה דמי נגישות - 2007              | -0.158<br>(12.13)** | -0.027<br>(3.44)** | 0.034<br>(3.47)**  |
| משתנה דמי נגישות - 2008              | -0.107<br>(8.20)**  | 0.039<br>(4.81)**  | 0.073<br>(7.53)**  |
| משתנה דמי נגישות - 2009              | -0.089<br>(6.82)**  | 0.038<br>(4.76)**  | 0.036<br>(3.73)**  |
| N                                    | 529,476             | 529,476            | 529,476            |
| R-squared                            | 0.61                | 0.61               | 0.61               |

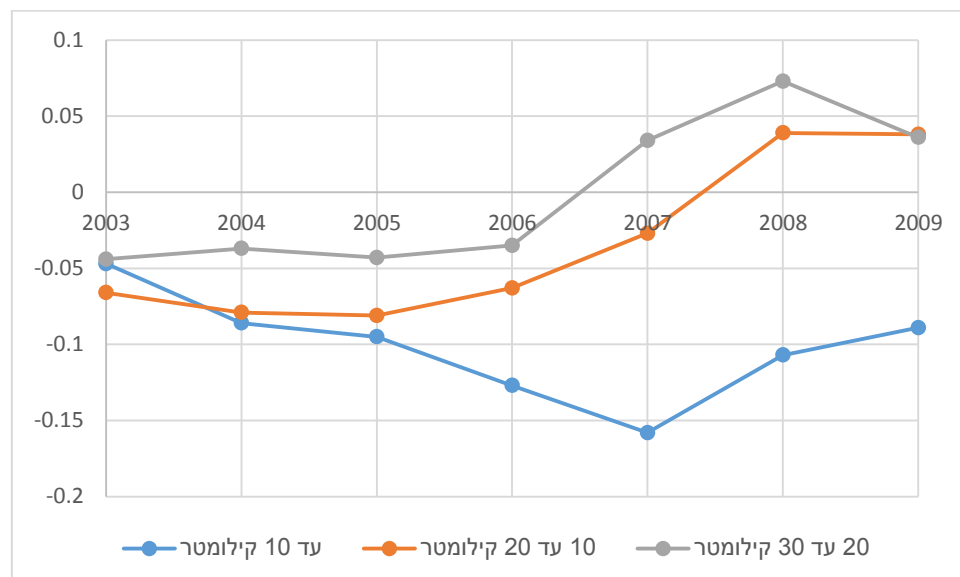
<sup>7</sup> בסוגריים – t statistics; \*\* - מובהק הרמה של 99%, \* - מובהק ברמה של 95%.

<sup>8</sup> האם הדירה נמכרה באותה שנה, באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה

תוצאות הרגרסיה בלוח 2 מציגות מקדמים שליליים מובהקים עבור משתני הנגישות בתצפיות המרוחקות עד 10 קילומטרים ממחלף של כביש 6 בכלל השנים המצביעים על ירידה במחירי הדירות בשנים אלה. בתצפיות המרוחקות 10 עד 20 קילומטרים ניתן לראות שמקדמי משתני הנגישות שליליים ומובהקים עד שנת 2007 ומצביעים על ירידה במחירי הדירות, ובשנים 2008 ו-2009 תוצאות מקדמי משתני הנגישות חיוביים ומובהקים על עליה במחירי הדירות בשנים אלו. בתצפיות המרוחקות 20 עד 30 קילומטרים ניתן לראות שמקדמי משתני הנגישות שליליים ומובהקים עד שנת 2006 ומצביעים על ירידה במחירי הדירות, ובשנים 2007 - 2009 חיוביים ומובהקים אשר מצביעים על עליה במחירי הדירות בשנים אלו.

נקודה נוספת הראויה לציון היא שהסבר הרגרסיה גבוה מ-0.6, תוצאה שתחזור על עצמה בכל הרגרסיות המוצגות בעבודה. רמת הסבר זו, יחד עם המובהקות הגבוהה של מקדמי המשתנים המפקחים, מניחה את הדעת ביחס למודל הבסיסי שאומץ בעבודה.

#### תרשים 6 – תוצאות מקדמי פרמטר הנגישות (לוח 2) - התפלגות על פי מרחק ממחלף של כביש 6



בתרשים 6 ניתן לראות את המגמה הדומה בשינוי מקדמי משתני הנגישות בישובים המרוחקים 10 עד 20 קילומטר ו-20 עד 30 קילומטר ממחלף של כביש 6 – ירידת מחירים קבועה עד שנת 2006 ולאחריה עליית מחירים. בישובים המרוחקים עד 10 קילומטר ממחלף של כביש 6 ניתן לראות כי עד שנת 2007 ירידת מחירי הדירות הלכה וגדלה, והחל משנת 2007 מגמה זו התהפכה והירידה התמתנה בהדרגה עד שנת 2009.

לאור תוצאות אלו ניתן לומר שהשערת המחקר על פיה קרבה של ישוב למחלף כביש 6 תשפיע באופן חיובי על מחירי הדירות בישוב, ביחס לישוב מרוחק יותר ממחלף בכביש מתקיימת באופן חלקי. עם זאת, ומשום שעל פי השערה מס' 1 המנגנון העיקרי הנובע מהקמת הכביש וגורם לפרמיה הוא קיצור משך הנסיעה למקום העבודה, מתבקש לבחון את ההשערה על סמך התצפיות הממוקמות בישובים בהם חלק ניכר מהתושבים עובד מחוץ לישוב.

לוח 3 ותרשים 7 להלן מציגים את מקדמי תוצאות הרגרסיה של משתני הנגישות עם אינטרקציה בישובים בהם שיעור מועסקים גבוה מכוח העבודה האזרחי, ומתוך שיעור זה קיים שיעור גבוה המועסקים מחוץ למקום המגורים. משתני הנגישות הם משתני דמי אשר מקבלים את הערך 1 עבור תצפיות במרחקים שונים ממחלף של כביש 6 ואשר נמכרו בשנים הנבדקות.

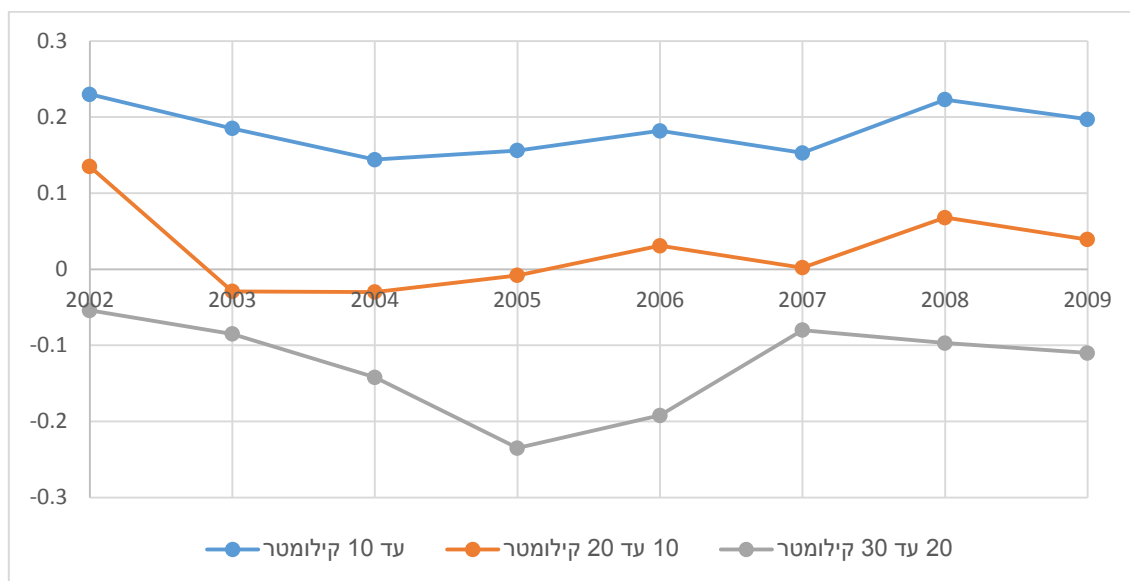
לוח 3 - השפעת קרבה למחלף של כביש 6 בישובים המאופיינים בשיעור מועסקים גבוה מכוח העבודה האזרחי ובשיעור גבוה של מועסקים מחוץ לישוב המגורים על מחירי דירות

| מרחק ממחלף                           | עד 10 קילומטר  | 10 עד 20 קילומטר | 20 עד 30 קילומטר |
|--------------------------------------|----------------|------------------|------------------|
| משתנה תלוי                           | לוג מחיר הדירה | לוג מחיר הדירה   | לוג מחיר הדירה   |
| משתנה דמי נגישות <sup>9</sup> - 2002 | 0.23           | 0.135            | -0.054           |
|                                      | (12.85)**      | (11.23)**        | (5.53)**         |
| משתנה דמי נגישות - 2003              | 0.185          | -0.029           | -0.085           |
|                                      | (17.03)**      | (5.50)**         | (8.27)**         |
| משתנה דמי נגישות - 2004              | 0.144          | -0.03            | -0.142           |
|                                      | (13.38)**      | (5.89)**         | (4.64)**         |
| משתנה דמי נגישות - 2005              | 0.156          | -0.008           | -0.235           |
|                                      | (14.51)**      | -1.37            | (7.63)**         |
| משתנה דמי נגישות - 2006              | 0.182          | 0.031            | -0.192           |
|                                      | (15.99)**      | (5.62)**         | (7.23)**         |
| משתנה דמי נגישות - 2007              | 0.153          | 0.002            | -0.08            |
|                                      | (18.14)**      | -0.38            | (4.01)**         |
| משתנה דמי נגישות - 2008              | 0.223          | 0.068            | -0.097           |
|                                      | (26.22)**      | (15.20)**        | (5.21)**         |
| משתנה דמי נגישות - 2009              | 0.197          | 0.039            | -0.11            |
|                                      | (26.13)**      | (9.15)**         | (7.38)**         |
| N                                    | 674,307        | 674,307          | 674,307          |
| R-squared                            | 0.64           | 0.64             | 0.64             |

ניתן לראות שתוצאות הרגרסיה בלוח 3 שונות מאלו שהתקבלו בלוח 2. ברגרסיה הבוחנת תצפיות המרוחקות עד 10 ק"מ ממחלף - המקדמים חיוביים ומובהקים לאורך שנות הבדיקה. ככל שהמרחק מהמחלף גדל ערכי המקדמים קטנים. ברגרסיה הבוחנת תצפיות המרוחקות 20 עד 30 ק"מ ממחלף, כלל המקדמים שליליים ומובהקים.

<sup>9</sup> האם הדירה נמכרה באותה שנה, באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה, ואינטרקציה עם שיעור תעסוקה מרובה מכוח העבודה האזרחי בישוב ושיעור גבוה של מועסקים מחוץ לישוב המגורים.

**תרשים 7 - תוצאות מקדמי פרמטר הנגישות (לוח 3) - התפלגות על פי מרחק ממחלף של כביש 6**



בתרשים 7 ניתן לראות את מגמות שינוי המקדמים לאורך השנים בכל אחת מהגרסיות. בגרסיה הבוחנת תצפיות המרוחקות עד 10 קילומטר ממחלף ניתן לראות ירידה קטנה בעוצמת המקדמים בשנים הראשונות, ועליה בשנים המאוחרות. סך הכל נראה שלאורך התקופה השפעת הקרבה לכביש דומה. בגרסיה הבוחנת תצפיות המרוחקות 10 עד 20 קילומטר ממחלף ניתן לראות עליה מתונה לאורך השנים, מלבד שנת 2002 שנראית חריגה. עוצמת המקדמים היא שלילית בשנים 2003 עד 2005 וחיוביות ועולה לאחר מכן. בגרסיה הבוחנת תצפיות המרוחקות 20 עד 30 קילומטר ממחלף ניתן לראות שהמקדמים שליליים לאורך התקופה.

מכיוון שמאגר הנתונים גדול ומאגד בתוכו ישובים בעלי מאפיינים שונים מאחד לשני, דרך להתמודדות עם בעיית רעש במאגר הנתונים היא שיטת PSM, כפי שזו הוצגה לעיל. באמצעות שיטה זו ניתן לקבל תוצאות אמינות יותר על ידי בחינת ישובים בעלי מאפיינים קרובים – גם מרוחקים לכביש 6, וגם קרובים לכביש 6.

לוח 4 ותרשים 8 להלן מציגים את מקדמי תוצאות הרגרסיה של משתני הנגישות בגרסיות זהות לאלו שהוצגו בלוח 3 לאחר שיפור טיב הנתונים. שיפור טיב הנתונים נועד לסנן תצפיות אשר עשויות להטות את תוצאות הרגרסיה מכיוון שהן מושפעות ממאפיינים אשר אינם מופיעים בקבוצת הטיפול (קרבה למחלף של כביש 6) או בקבוצת הביקורת. למעשה סוננו תצפיות בעלות מאפיינים שונים באופן מהותי בין קבוצת הטיפול וקבוצת הביקורת. תוצאות הרגרסיה לאחר שיפור טיב הנתונים צפוי להציג תוצאות אשר משקפות באופן טוב יותר את השפעת משתני הנגישות על מחירי הדיור.

לוח 4 - השפעת קרבה למחלף של כביש 6 על מחירי דירות לאחר שיפור טיב התצפיות

| אופן סינון הנתונים      | לאחר סינון נתונים<br>על פי אופציה א' | לאחר סינון נתונים<br>על פי אופציה ב' |
|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| מרחק ממחלף              | עד 10 קילומטרים                      | 10 עד 20 קילומטרים                   |
| משתנה תלוי              | לוג מחיר הדירה                       | לוג מחיר הדירה                       |
| משתנה דמי נגישות - 2002 | 0.369                                | 0.24                                 |
|                         | (20.78)**                            | (20.62)**                            |
| משתנה דמי נגישות - 2003 | 0.142                                | 0.029                                |
|                         | (12.99)**                            | (5.41)**                             |
| משתנה דמי נגישות - 2004 | 0.091                                | 0.014                                |
|                         | (8.41)**                             | (2.85)**                             |
| משתנה דמי נגישות - 2005 | 0.102                                | 0.032                                |
|                         | (9.49)**                             | (5.95)**                             |
| משתנה דמי נגישות - 2006 | 0.114                                | 0.065                                |
|                         | (10.05)**                            | (11.91)**                            |
| משתנה דמי נגישות - 2007 | 0.099                                | 0.018                                |
|                         | (11.67)**                            | (4.39)**                             |
| משתנה דמי נגישות - 2008 | 0.148                                | 0.052                                |
|                         | (17.32)**                            | (11.75)**                            |
| משתנה דמי נגישות - 2009 | 0.127                                | 0.03                                 |
|                         | (16.14)**                            | (7.18)**                             |
| N                       | 334,153                              | 515,364                              |
| R-squared               | 0.61                                 | 0.62                                 |

תוצאות הרגרסיה לאחר שיפור טיב הנתונים המוצגות בלוח 4 לעיל לא הפכו את היוצרות לעומת תוצאות הרגרסיה הקודמת, עם זאת קיים הבדל בעוצמת התוצאות לאחר שיפור טיב הנתונים. אנו רואים מקדמים חיוביים מובהקים עבור משתני הנגישות בתצפיות המרוחקות עד 10 קילומטרים ממחלף של כביש 6 בכלל השנים. ערכי מקדמים אלה יותר נמוכים ביחס לתוצאות הרגרסיה ללא שיפור טיב הנתונים. כלומר, על פי תוצאות אלה, עליית המחירים הנובעת מקרבה למחלף של כביש 6 הייתה מתונה יותר.

בתצפיות המרוחקות 10 עד 20 קילומטרים ניתן לראות שמקדמי משתני הנגישות חיוביים ומובהקים לכל אורך התקופה לאחר שיפור טיב הנתונים. ערכי המקדמים ברגרסיה זו גבוהים יותר בהשוואה לתוצאות הרגרסיה ללא שיפור טיב הנתונים.

**תרשים 8 - תוצאות מקדמי פרמטר הנגישות לאחר שיפור טיב הנתונים (לוח 4) - התפלגות על פי**

**מרחק ממחלף של כביש 6**



בתרשים 8 ניתן לראות כי מגמת שינוי מקדמי משתני הנגישות לאחר שיפור טיב הנתונים בתצפיות המרוחקות עד 10 קילומטר נשארה דומה לתוצאות הרגרסיה לפני שיפור טיב הנתונים. אולם, ערכי מקדמי הנגישות פחתו. תוצאות אלו מצביעות על כך ששינוי מחירי הדירות הנובעות מקרבה למחלף של כביש 6, נמוך מזה שהתקבל ברגרסיה ללא שיפור טיב הנתונים. עם זאת, רמת המובהקות הגבוהה של המקדמים כפי שהיא באה לידי ביטוי בסטטיסטי t, תומכת בהשערה על פיה קרבה למחלף משפיעה באופן חיובי על מחיר הדירה.

מגמת תוצאות מקדמי משתני הנגישות לאחר שיפור טיב הנתונים בתצפיות המרוחקות 10 עד 20 קילומטר דומה ביחס לרגרסיה ללא שיפור טיב הנתונים שהוצגה. עם זאת, ערכי המקדמים לאחר שיפור טיב הנתונים גבוהים יותר. גם תוצאות אלו מחזקות את ההשערה הקושרת בין קרבה למחלף לעליית מחיר הדירה. כמו כן ניתן לראות שבדירות המרוחקות עד 10 קילומטר ממחלף עוצמת השינוי חזקה יותר. תוצאה זו תואמת את מנגנון ההשערה שהפרמיה הנובעת מקרבה לכביש 6 נובעת מקיצור זמן הנסיעה. ככל שהמרחק למחלף קצר יותר כך זמן הנסיעה עד לעליה על כביש 6 מהיר יותר.



## חלק ב' - השפעת מדד חברתי - כלכלי על מחיר הדירה הקרובה למחלף של כביש 6

כחלק מהמחקר הוחלט לבחון את ההשפעה של מדד חברתי - כלכלי על מגמות שונות בשינויי מחיר הדירה. במחקר שנערך על ידי דורן סייג נבדק הקשר בין מספר משתנים ומחירי דיר, לרבות רמה חברתית - כלכלית של היישוב, ונגישות, המיוצגת על ידי רמה פריפריאלית למחיר הדירות ביישוב. שני מדדים אלו מחושבים על ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה לכל רשות מקומית, על פי סל פרמטרים. במחקר נמצא כי עליה של יחידה אחת ברמה החברתית - כלכלית ביישוב (הרמות מדורגות מ-1, רמה נמוכה ביותר עד 10) מתואמת עם עלייה של 3.28% במחיר הדירה. עליה של יחידה אחת ברמה הפריפריאלית מתואמת עם עלייה של 7% במחיר הדירה (הרמות מדורגות מ-1, רמה נמוכה ביותר עד 10). (סייג, 2010)

להלן יוצגו תוצאות רגרסיות הבוחנות את השפעת קרבה למחלף של כביש 6 על השינוי במחירי הדירור בחלוקה לפי שנים ולפי מרחקים, ובחלוקה לישובים המאופיינים במדד חברתי - כלכלי גבוה (8-10), ובמדד חברתי - כלכלי נמוך (1-5). שאר המשתנים המשפיעים על מחיר דירה שנבחנו הם משתנים מפקחים. לצורך כך לכל קבוצת מדד חברתי - כלכלי הוגדר משתנה דמי נפרד המקבל 1/0 בהתאם להשתייכות לקבוצה.

### **מדד חברתי - כלכלי גבוה**

בלוח 5 ובתרשים 9 להלן מוצגים מקדמי תוצאות הרגרסיה של משתני הנגישות לבדיקת השפעת מדד - כלכלי חברתי גבוה, בנוסף למשתנים המסבירים הקודמים, על מחירי הדירור בקרבת מחלפים של כביש 6. כלומר, ברגרסיה זו משתנה הנגישות הוא משתנה דמי אשר מהווה מכפלה של המשתנים הבאים: האם הדירה נמכרה בשנה הנבדקת (0/1), האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה (0/1), ומשתנה דמי המקבל ערך של 1 במידה והמדד החברתי - כלכלי בישוב התצפית הוא 8 ומעלה, ו-0 אם אחרת, האם הדירה ממוקמת בישוב בעל שיעור המועסקים מכוח העבודה האזרחי גבוה (0/1) (נקבע על שיעור של 63.5% מכוח העבודה האזרחי<sup>10</sup>), האם הדירה ממוקמת בישוב בו שיעור המועסקים מכוח העבודה האזרחי העובדים מחוץ לישוב הוא גבוה (0/1) (נקבע על 40% משיעור המועסקים מחוץ למקום העבודה<sup>11</sup>).

<sup>10</sup> בהתאם לערך שנבחר כ-30% מכלל הישובים מקבלים 1 בפרמטר זה.

<sup>11</sup> בהתאם לערך שנבחר כ-30% מכלל הישובים מקבלים 1 בפרמטר זה.

לוח 5 - השפעת קרבה למחלף של כביש 6 בישובים המאופיינים במדד חברתי - כלכלי גבוה על מחירי דירות<sup>12</sup>

| מרחק ממחלף                                                                  | קילומטרים עד 10 | קילומטרים עד 20 | קילומטרים עד 30 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| משתנה תלוי                                                                  | לוג מחיר הדירה  | לוג מחיר הדירה  | לוג מחיר הדירה  |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי גבוה ותעסוקה גבוהה <sup>13</sup> - 2002 | 0.045           | 0.177           | -0.132          |
|                                                                             | (2.29)*         | (14.06)**       | (7.61)**        |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי גבוה ותעסוקה גבוהה - 2003               | 0.019           | 0.113           | -0.115          |
|                                                                             | -1.57           | (17.60)**       | (6.32)**        |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי גבוה ותעסוקה גבוהה - 2004               | -0.013          | 0.123           | 0.037           |
|                                                                             | -1.05           | (19.89)**       | -0.25           |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי גבוה ותעסוקה גבוהה - 2005               | -0.004          | 0.152           | 0.162           |
|                                                                             | -0.35           | (22.96)**       | -1.08           |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי גבוה ותעסוקה גבוהה - 2006               | 0.042           | 0.178           | 0.002           |
|                                                                             | (3.17)**        | (27.34)**       | -0.02           |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי גבוה ותעסוקה גבוהה - 2007               | 0.071           | 0.19            | 0.128           |
|                                                                             | (6.33)**        | (36.49)**       | -1.49           |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי גבוה ותעסוקה גבוהה - 2008               | 0.169           | 0.249           | 0.226           |
|                                                                             | (13.79)**       | (42.37)**       | -1.74           |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי גבוה ותעסוקה גבוהה - 2009               | 0.137           | 0.215           | 0.191           |
|                                                                             | (11.91)**       | (39.87)**       | -1.48           |
| N                                                                           | 674,307         | 674,307         | 674,307         |
| R-squared                                                                   | 0.63            | 0.63            | 0.63            |

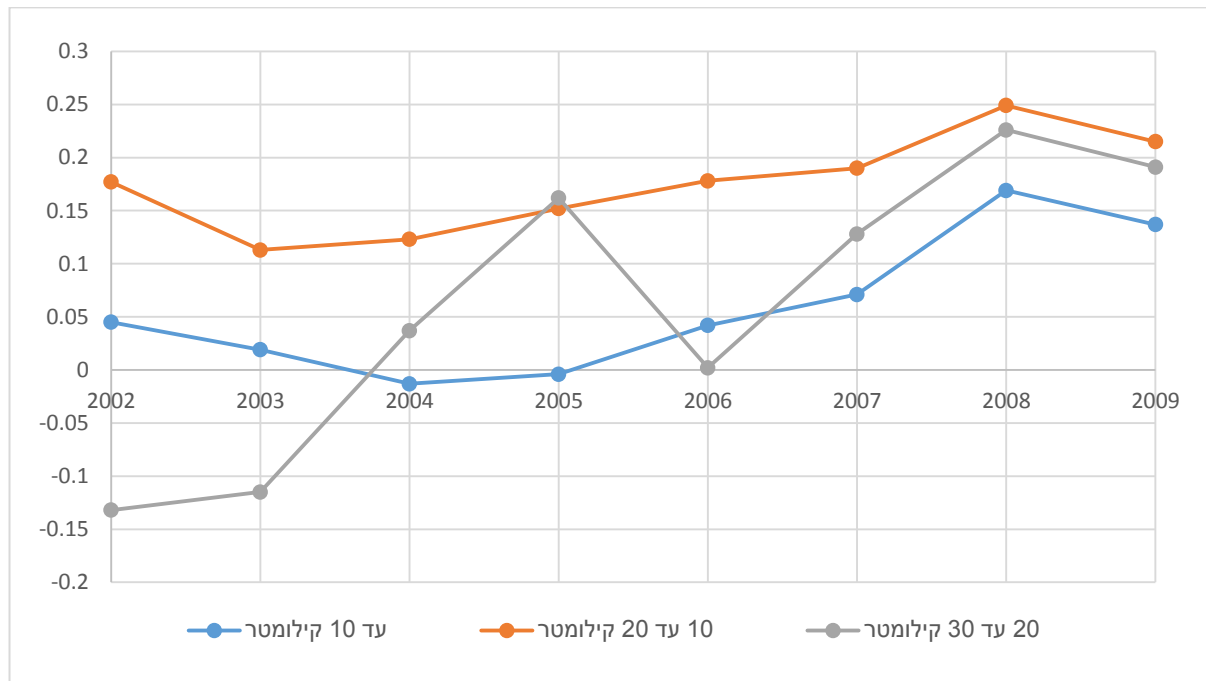
תוצאות הרגרסיה מציגות מקדמים חיוביים במרבית השנים ברגרסיה הבוחנת תצפיות המרוחקות עד 10 קילומטרים ממחלף. בשנים 2003 עד 2005 תוצאות הרגרסיה אינן מובהקות. ברגרסיה הבוחנת תצפיות במרחק 10 עד 20 קילומטרים ממחלף של כביש 6 ניתן לראות שכלל המקדמים חיוביים ומובהקים. התוצאות עבור תצפיות המרוחקות 20 עד 30 קילומטרים ממחלף שליליות, ולמעט השנתיים הראשונות אינן מובהקות, לפיכך לא נדון בתוצאות אלו.

<sup>12</sup> בסוגריים – t statistics; \*\* - מובהק הרמה של 99%, \* - מובהק ברמה של 95%.

<sup>13</sup> האם הדירה נמכרה באותה שנה, באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה, האם הדירה ממוקמת בישוב בעל מדד חברתי כלכלי גבוה, ואינטרקציה עם שיעור תעסוקה מרובה מכוח העבודה האזרחי בישוב ושיעור גבוה של מועסקים מחוץ לישוב המגורים.

תרשים 9 - תוצאות מקדמי פרמטר הנגישות בישובים בעלי מדד חברתי - כלכלי גבוה (לוח 5) - התפלגות

על פי מרחק ממחלף של כביש 6



בתרשים 9 ניתן לראות את מגמות שינוי המקדמים לאורך השנים בכל אחת מהגרסיות. בגרסיה הבוחנת תצפיות המרוחקות עד 10 קילומטר ממחלף ניתן לראות ירידה קטנה בעוצמת המקדמים בשנים הראשונות, ועליה בשנים המאוחרות. סך הכול ניתן לראות שלאורך התקופה השפעת הקרבה למחלף מתחזקת. מגמה זו נכונה גם לגרסיה הבוחנת תצפיות המרוחקות עד 10 קילומטרים ממחלף וגם בזו הבוחנת תצפיות המרוחקות 10 עד 20 קילומטרים ממחלף.

תוצאה נוספת המתקבלת במקרה זה היא היפוך עוצמת ההשפעה בין תצפיות עד 10 קילומטרים ותצפיות המרוחקות בין 10 ל-20 קילומטרים ביחס לתוצאות המוצגות בתרשים 7, המציג את אותן תוצאות ללא התייחסות למאפיין החברתי - כלכלי של הישוב. בשני המרחקים כאמור המגמה דומה אך עוצמת ההשפעה במרחק של 10 עד 20 קילומטרים חזקה יותר, בשונה מהתוצאה שהתקבלה ללא התייחסות למדד חברתי - כלכלי.

תוצאה מעניינת נוספת היא התחזקות עוצמת ההשפעה לאורך זמן בגרסיה הבוחנת תצפיות המרוחקות עד 10 קילומטרים ממחלף. משמע עם הזמן השפעת הקרבה לכביש על מחירי הדירות הלכה וגדלה.

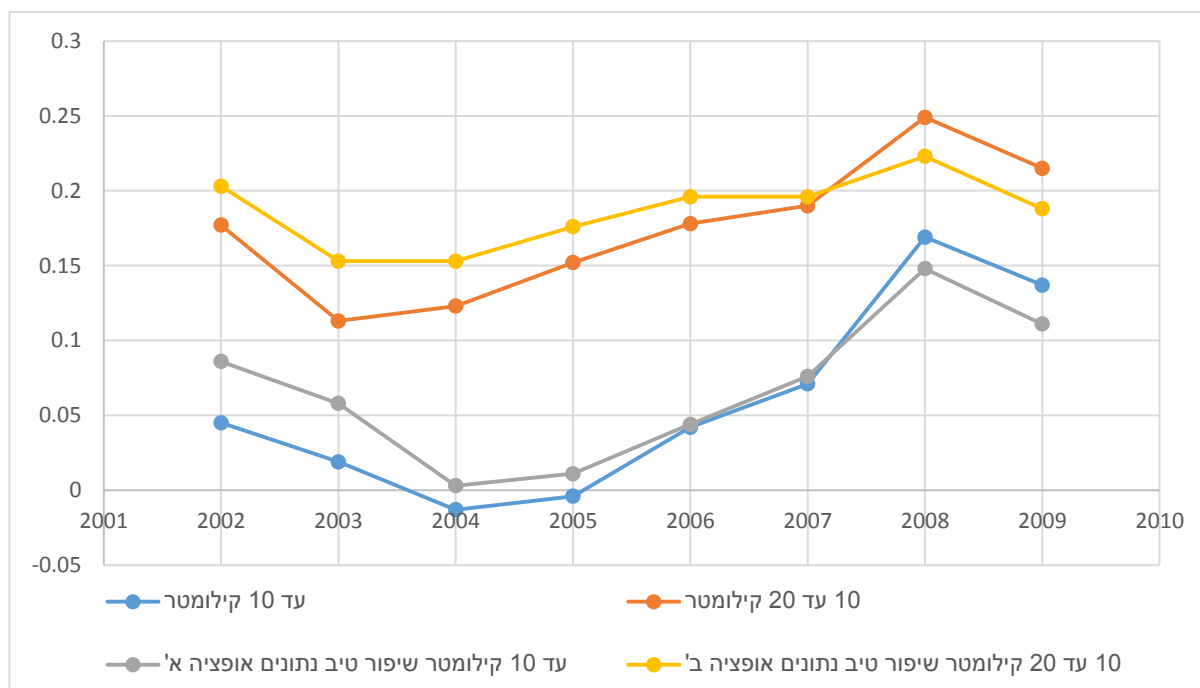
לוח 6 ותרשים 10 להלן מציגים את מקדמי תוצאות הרגרסיה של משתני הנגישות לאחר שיפור טיב הנתונים. בגרסיות זהות לאלו שהוצגו בלוח 5.

לוח 6 - השפעת קרבה למחלף של כביש 6 בישובים המאופיינים במדד חברתי - כלכלי גבוה על מחירי דירות, לאחר שיפור טיב הנתונים

| אופן סינון הנתונים                                               | לאחר סינון נתונים<br>על פי אופציה א' | לאחר סינון נתונים<br>על פי אופציה ב' |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| מרחק ממחלף                                                       | עד 10 קילומטרים                      | 10 עד 20 קילומטרים                   |
| משתנה תלוי                                                       | לוג מחיר הדירה                       | לוג מחיר הדירה                       |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי גבוה<br>ותעסוקה גבוהה - 2002 | 0.086                                | 0.203                                |
|                                                                  | (4.34)**                             | (16.61)**                            |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי גבוה<br>ותעסוקה גבוהה - 2003 | 0.058                                | 0.153                                |
|                                                                  | (4.77)**                             | (24.39)**                            |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי גבוה<br>ותעסוקה גבוהה - 2004 | 0.003                                | 0.153                                |
|                                                                  | -0.27                                | (25.39)**                            |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי גבוה<br>ותעסוקה גבוהה - 2005 | 0.011                                | 0.176                                |
|                                                                  | -0.87                                | (27.36)**                            |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי גבוה<br>ותעסוקה גבוהה - 2006 | 0.044                                | 0.196                                |
|                                                                  | (3.27)**                             | (30.72)**                            |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי גבוה<br>ותעסוקה גבוהה - 2007 | 0.076                                | 0.196                                |
|                                                                  | (6.67)**                             | (38.46)**                            |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי גבוה<br>ותעסוקה גבוהה - 2008 | 0.148                                | 0.223                                |
|                                                                  | (11.89)**                            | (38.78)**                            |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי גבוה<br>ותעסוקה גבוהה - 2009 | 0.111                                | 0.188                                |
|                                                                  | (9.52)**                             | (35.64)**                            |
| N                                                                | 334,153                              | 515,364                              |
| R-squared                                                        | 0.58                                 | 0.61                                 |

עבור שני המרחקים שנבדקו תוצאות הרגרסיה לאחר שיפור טיב הנתונים המוצגות בלוח 6 מציגות מקדמי משתני נגישות חיוביים בכלל השנים. ברגרסיה הבוחנת תצפיות המרוחקות עד 10 קילומטרים ממחלף תוצאות השנים 2004 עד 2006 אינן מובהקות. תרשים 10 מציג את מקדמי הנגישות לאחר שיפור טיב הנתונים בהשוואה למקדמי הנגישות ברגרסיות ללא שיפור טיב הנתונים.

**תרשים 10 - מקדמי פרמטר הנגישות לאחר שיפור טיב הנתונים (לוח 6) - התפלגות על פי מרחק ממחלף של כביש 6**



בתרשים 10 ניתן לראות שמקדמי המשוואה במרחק של עד 10 קילומטרים ממחלף ומקדמי המשוואה במרחק של 10 עד 20 קילומטרים ממחלף מתנהגים באופן דומה לאחר שיפור טיב הנתונים. מקדמים גבוהים יותר עד לשנת 2007, ולאחר מכן מקדמים נמוכים יותר. השונות של המקדמים קטנה לאחר שיפור טיב הנתונים וניתן לומר שעל פני כלל התקופה הגידול במקדמים הוא בעוצמה חלשה יותר.

בנוסף, נבחן את ממוצע המקדמים לאחר שיפור טיב הנתונים שהוצגו בלוח 6<sup>14</sup>:

| עד 10 קילומטר | עד 20 קילומטר |           |
|---------------|---------------|-----------|
| 0.087         | 0.186         | ממוצע     |
| 0.038         | 0.024         | סטיית תקן |

לאחר הצגת התוצאות של הרגרסיות הבוחנות את התוצאות במדד חברתי - כלכלי נמוך, נשווה בין התוצאות השונות, על מנת לבחון הבדלים בין תוצאות הקבוצות השונות.

<sup>14</sup> לא שוקללו מקדמים שאינם מובהקים.

## מדד חברתי - כלכלי נמוך

בלוח 7 ובתרשים 11 להלן מוצגים מקדמי תוצאות הרגרסיה של משתני הנגישות לבדיקת השפעת מדד - כלכלי חברתי נמוך, על מחירי הדיור בקרבת מחלפים של כביש 6. עבור קביעת ערכי הדמי במשתני התעסוקה נלקחו ערכים המתחשבים בכך שבישובים אלו שיעורי התעסוקה נמוכים יותר. כלומר, ברגרסיה זו משתנה הנגישות הוא משתנה דמי אשר מהווה מכפלה של המשתנים הבאים: האם הדירה נמכרה בשנה הנבדקת (0/1), האם הדירה מרוחקת עד X קילומטר ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה (0/1), אם הדירה ממוקמת בישוב בעל מדד חברתי - כלכלי 5 ומטה (0/1), האם הדירה ממוקמת בישוב בעל שיעור המועסקים מכוח העבודה האזרחי גבוה (0/1) (נקבע על שיעור של 57% מכוח העבודה האזרחי<sup>15</sup>), האם הדירה ממוקמת בישוב בו שיעור המועסקים מכוח העבודה האזרחי העובדים מחוץ לישוב הוא גבוה (0/1) (נקבע על 28% משיעור המועסקים מחוץ למקום העבודה<sup>16</sup>).

לוח 7 - השפעת קרבה למחלף של כביש 6 בישובים המאופיינים במדד חברתי - כלכלי נמוך על מחירי דירות

| מרחק ממחלף                                                                  | קילומטרים עד 10 | קילומטרים עד 20 | קילומטרים עד 30 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| משתנה תלוי                                                                  | לוג מחיר הדירה  | לוג מחיר הדירה  | לוג מחיר הדירה  |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי נמוך ותעסוקה גבוהה <sup>17</sup> - 2002 | 0.089           | -0.178          | -0.088          |
|                                                                             | (4.32)**        | -1.2            | (2.21)*         |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי נמוך ותעסוקה גבוהה - 2003               | 0.113           | -0.201          | -0.151          |
|                                                                             | (6.27)**        | (3.39)**        | (9.09)**        |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי נמוך ותעסוקה גבוהה - 2004               | 0.023           | -0.194          | -0.108          |
|                                                                             | -1.12           | (15.41)**       | (2.75)**        |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי נמוך ותעסוקה גבוהה - 2005               | 0.027           | -0.211          | -0.243          |
|                                                                             | -1.23           | (16.05)**       | (6.31)**        |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי נמוך ותעסוקה גבוהה - 2006               | 0.02            | -0.255          | -0.191          |
|                                                                             | -0.86           | (20.51)**       | (5.67)**        |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי נמוך ותעסוקה גבוהה - 2007               | 0.048           | -0.263          | -0.21           |
|                                                                             | (3.79)**        | (23.98)**       | (6.74)**        |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי נמוך ותעסוקה גבוהה - 2008               | 0.115           | -0.229          | -0.154          |
|                                                                             | (9.10)**        | (22.78)**       | (5.66)**        |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי נמוך ותעסוקה גבוהה - 2009               | 0.145           | -0.128          | -0.129          |
|                                                                             | (13.63)**       | (12.76)**       | (4.02)**        |
| N                                                                           | 674,307         | 674,307         | 674,307         |
| R-squared                                                                   | 0.63            | 0.63            | 0.63            |

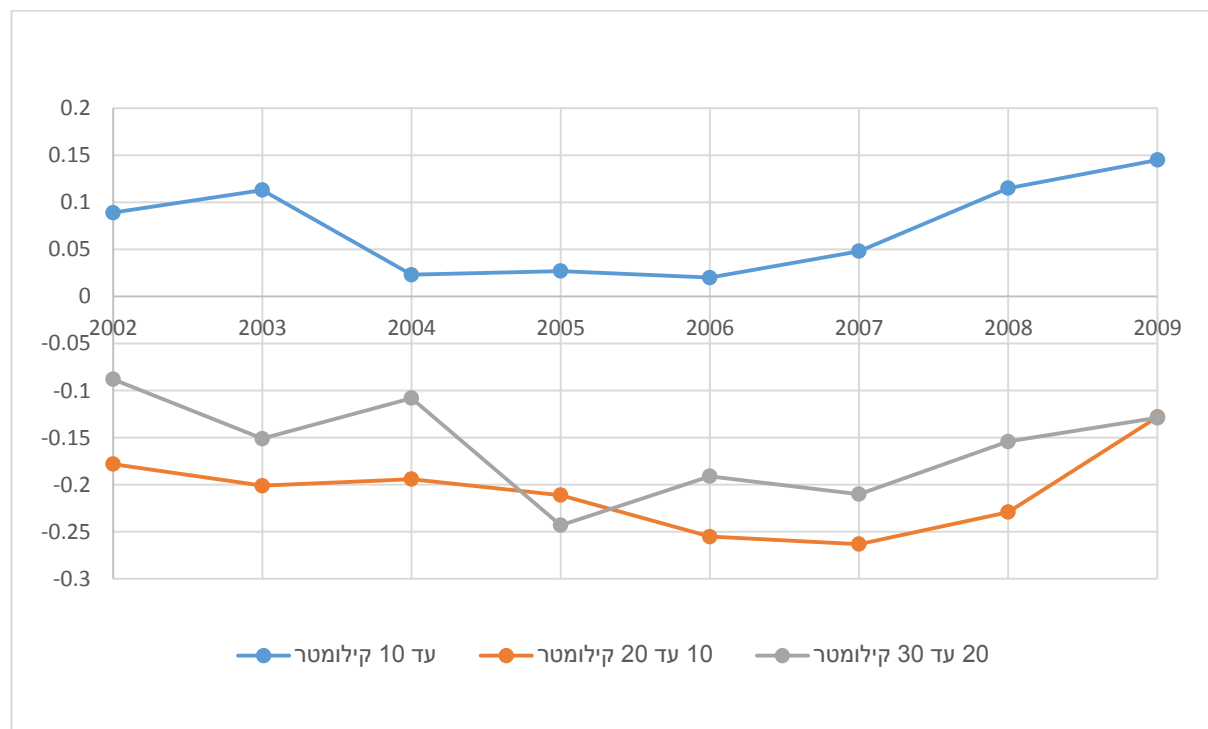
<sup>15</sup> בהתאם לערך שנבחר כ-30% מכלל הישובים המאופיינים במדד חברתי כלכלי 1-5 מקבלים ערך 1 בפרמטר זה.

<sup>16</sup> בהתאם לערך שנבחר כ-30% מכלל הישובים המאופיינים במדד חברתי כלכלי 1-5 מקבלים ערך 1 בפרמטר זה.

<sup>17</sup> האם הדירה נמכרה באותה שנה, באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה, האם הדירה ממוקמת בישוב בעל מדד חברתי כלכלי נמוך, ואינטרקציה עם שיעור תעסוקה מרובה מכוח העבודה האזרחי בישוב ושיעור גבוה של מועסקים מחוץ לישוב המגורים.

תוצאות הרגרסיה הבוחנת תצפיות המרוחקות עד 10 קילומטרים ממחלף מציגות מקדמים חיוביים בכלל השנים. עם זאת, בשנים 2004 עד 2006 תוצאות הרגרסיה אינן מובהקות. ברגרסיה הבוחנת תצפיות במרחק 10 עד 20 קילומטרים ממחלף של כביש 6 ניתן לראות שכלל המקדמים שליליים ומובהקים למעט שנת 2002. התוצאות עבור תצפיות המרוחקות 20 עד 30 קילומטרים ממחלף שליליות ומובהקות בכלל השנים.

**תרשים 11 - תוצאות מקדמי פרמטר הנגישות בישובים בעלי מדד חברתי - כלכלי נמוך (לוח 7) - התפלגות על פי מרחק ממחלף של כביש 6**



בתרשים 11 ניתן לראות את מגמות שינוי המקדמים לאורך השנים בכל אחת מהרגרסיות. ברגרסיה הבוחנת תצפיות המרוחקות עד 10 קילומטר ממחלף ניתן לראות ירידה קטנה בעוצמת המקדמים בשנים האמצעיות (אשר אינם מובהקים), ועליה בשנים המאוחרות. לאורך התקופה השפעת הקרבה למחלף מתחזקת באופן מתון. ביחס לרגרסיה אשר לא מתייחסת למדד החברתי - כלכלי במקדם הנגישות עוצמת המקדמים יורדת מעט. ברגרסיה הבוחנת תצפיות המרוחקות 10 עד 20 קילומטרים ממחלף המקדמים שליליים ויורדים עד לשנת 2007, ועולים מעט בשנים 2008-2009, אם כי נשארים שליליים. גם ברגרסיה זו עוצמת המקדמים יורדת ביחס לרגרסיה אשר לא מתייחסת למדד החברתי - כלכלי במקדם הנגישות. ברגרסיה הבוחנת תצפיות המרוחקות 20 עד 30 קילומטרים ממחלף המקדמים שליליים ויורדים עד לשנת 2007, ועולים מעט בשנים 2008-2009, אם כי נשארים שליליים. ברגרסיה זו עוצמת המקדמים דומה ביחס לרגרסיה אשר לא מתייחסת למדד החברתי - כלכלי במקדם הנגישות.

תוצאה שראויה לציון היא שברגרסיה הבוחנת השפעת הקרבה למחלף של כביש בישובים בעלי מדד חברתי - כלכלי נמוך, השפעה חיובית מתקבלת בקרבה של עד 10 קילומטרים ממחלף בלבד. תופעה זו ייחודית ביחס לרגרסיות הבוחנות תצפיות הממוקמות בישובים בעלי מדד חברתי - כלכלי גבוה.

לוח 8 ותרשים 12 להלן מציגים את מקדמי תוצאות הרגרסיה של משתני הנגישות לאחר שיפור טיב הנתונים ברגרסיות זהות לאלו שהוצגו בלוח 7.

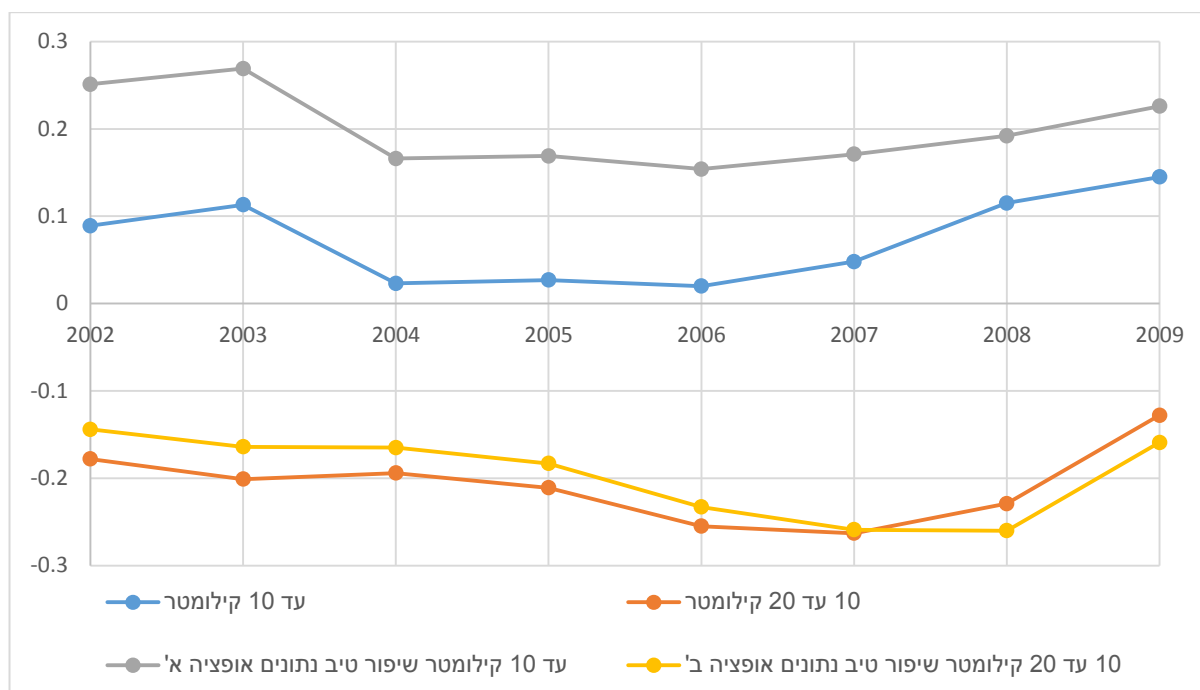
לוח 8 - השפעת קרבה למחלף של כביש 6 בישובים המאופיינים במדד חברתי - כלכלי נמוך על מחירי דירות, לאחר שיפור טיב הנתונים

| אופן סינון הנתונים                                               | לאחר סינון נתונים<br>על פי אופציה א' | לאחר סינון נתונים<br>על פי אופציה ב' |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| מרחק ממחלף                                                       | עד 10 קילומטרים                      | עד 10 קילומטרים                      |
| משתנה תלוי                                                       | לוג מחיר הדירה                       | לוג מחיר הדירה                       |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי נמוך<br>ותעסוקה גבוהה - 2002 | 0.251                                | -0.144                               |
|                                                                  | (12.29)**                            | -1.02                                |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי נמוך<br>ותעסוקה גבוהה - 2003 | 0.269                                | -0.164                               |
|                                                                  | (14.91)**                            | (2.91)**                             |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי נמוך<br>ותעסוקה גבוהה - 2004 | 0.166                                | -0.165                               |
|                                                                  | (8.00)**                             | (13.62)**                            |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי נמוך<br>ותעסוקה גבוהה - 2005 | 0.169                                | -0.183                               |
|                                                                  | (7.81)**                             | (14.50)**                            |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי נמוך<br>ותעסוקה גבוהה - 2006 | 0.154                                | -0.233                               |
|                                                                  | (6.79)**                             | (19.51)**                            |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי נמוך<br>ותעסוקה גבוהה - 2007 | 0.171                                | -0.259                               |
|                                                                  | (13.41)**                            | (24.63)**                            |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי נמוך<br>ותעסוקה גבוהה - 2008 | 0.192                                | -0.26                                |
|                                                                  | (15.15)**                            | (26.96)**                            |
| משתנה דמי נגישות ומדד חברתי - כלכלי נמוך<br>ותעסוקה גבוהה - 2009 | 0.226                                | -0.159                               |
|                                                                  | (21.10)**                            | (16.41)**                            |
| N                                                                | 334,153                              | 515,364                              |
| R-squared                                                        | 0.60                                 | 0.62                                 |

תוצאות הרגרסיה הבודקת השפעה של מרחק עד 10 קילומטרים ממחלף מראות כי לאחר שיפור טיב הנתונים מקדמי הנגישות בכלל השנים הם חיוביים ומובהקים. המקדמים גבוהים בשנה הראשונה ויורדים בהדרגתיות עד לשנת 2006, ולאחר מכן עולים. ברגרסיה הבוחנת תצפיות המרוחקות 10 עד 20 קילומטרים ממחלף תוצאות מקדמי הנגישות בכלל השנים שליליים ומובהקים. גם במקרה זה ניתן לראות שינוי במקדמים משנה לשנה - המקדמים גבוהים בשנה הראשונה ויורדים בהדרגתיות עד לשנת 2006, ולאחר מכן עולים. תרשים 12 להלן מציג את מקדמי הנגישות לאחר שיפור טיב הנתונים בהשוואה למקדמי הנגישות ברגרסיות ללא שיפור טיב הנתונים.



**תרשים 12 - מקדמי פרמטר הנגישות לאחר שיפור טיב הנתונים (לוח 8) - התפלגות על פי מרחק ממחלף של כביש 6**



בתרשים 12 ניתן לראות שמקדמי פרמטר הנגישות במשוואה הבוחנת תצפיות במרחק של עד 10 קילומטרים ממחלף עלו לאחר שיפור טיב הנתונים. מגמת שינוי המקדמים לאורך התקופה נשארה דומה. המשמעות היא שישוברים המאופיינים במדד חברתי - כלכלי נמוך יחסית אך עדיין מרובי תעסוקה נהנו מהקרבה לכביש 6 במונחים של עלית מחירי דירה, אף יותר מהתוצאות שהוצגו בלוח 7 ובתרשים 11. במשוואה הבוחנת תצפיות במרחק של 10 עד 20 קילומטרים ממחלף הנתונים לא השתנו באופן מהותי לאחר שיפור טיב הנתונים. ניתן לראות שבשנים 2002 עד 2007 מקדמי המשוואה עלו מעט אם כי נשארו ברמה שלילית. בשנים 2008-2009 מקדמי המשוואה ירדו מעט.

בנוסף, נבחן את ממוצע המקדמים לאחר שיפור טיב הנתונים שהוצגו לוח 8<sup>18</sup>:

| עד 10 קילומטר | עד 20 קילומטר |           |
|---------------|---------------|-----------|
| 0.200         | -0.203        | ממוצע     |
| 0.043         | 0.046         | סטיית תקן |

<sup>18</sup> לא שוכללו מקדמים שאינם מובהקים.

נרכז את תוצאות ממוצא המקדמים של המדד חברתי - כלכלי הגבוה והנמוך לטבלה אחת:

| ממוצע<br>המקדמים          | עד 10 קילומטר | 10 עד 20 קילומטר |
|---------------------------|---------------|------------------|
| מדד חברתי -<br>כלכלי גבוה | 0.087         | 0.186            |
| מדד חברתי -<br>כלכלי נמוך | 0.200         | -0.203           |

ניתן לראות ששיעור ההשפעה הממוצע ברגרסיות אשר בחנו בתצפיות של ישובים המרוחקים עד 10 קילומטרים ממחלף בישובים בעל מדד חברתי - כלכלי נמוך (0.2) דומה לשיעור ההשפעה הממוצע ברגרסיות הבחנו בתצפיות של ישובים המרוחקים 10 עד 20 קילומטרים ממחלף בישובים בעל מדד חברתי - כלכלי גבוה (0.186).

כמו כן מהתבוננות בנתונים ובהשוואה בין התוצאות בישובים המאופיינים במדד חברתי - כלכלי גבוה לנמוך בולטת התוצאה שבישובים בעלי מדד חברתי - כלכלי נמוך ההשפעה החיובית הנובעת מקרבה למחלף של כביש 6 התקבלה במרחק של עד 10 קילומטרים, ובמרחק רחוק יותר לא נמצא שמחירי הדירות עלו יחד עם פתיחת המחלף. לעומת זאת, בישובים בעלי מדד חברתי - כלכלי גבוה נמצא כי גם במרחקים של עד 20 קילומטרים, ואף במרבית השנים עד 30 קילומטרים הייתה השפעה חיובית לפתיחת מחלף של כביש 6 בקרבת ישוב. הסבר המתיישב עם תוצאה זו הוא שביישובים החזקים הפרמטר של הקרבה לכביש 6 הוא פחות קריטי, מאחר שביישובים אלה יש סיבות רבות נוספות שעשויות לחפות על הריחוק מהכביש. לעומת זאת, ביישובים עם רקע סוציו-אקונומי נמוך הקרבה למחלף של כביש 6 נתפסת כנושא בעל משקל משמעותי בהחלטה לקנות דירה, ולכן יש לצפות להסטת ביקושים לטובת יישובים הקרובים לכביש.<sup>19</sup>

<sup>19</sup> ניתן היה לבדוק השערה זו על ידי הבחנה בין קונים חדשים ומשפרי דיור או בחינת שינויים בהרגלי היוממות של ישובים שונים – אך לצערינו הנתונים אינם נגישים ברמה הזו. בדיקה חשובה נוספת היא האם בעקבות פתיחת הכביש חל פיתוח מואץ ביישובים הקרובים לכביש 6. שאלה חשובה זו היא מעבר לגזרת המחקר הנוכחי והיא מהווה כיוון רצוי למחקר עתידי.

## סיכום

עבודה זו בחנה את השפעת הקמת כביש אורך חדש בישראל, כביש 6. להקמת כביש חדש ישנן השפעות ישירות כגון עלויות הקמת הכביש, עלויות תחזוקה וכו', כמו גם תועלות ישירות שהעיקרית בהן היא קיצור משך הנסיעה בין שתי נקודות. עבודה זו בחנה השפעה עקיפה – שינוי מחירי הדיור בישובים שונים בישראל. נבחנה השערת מחקר מרכזית - האם מחירי דירות בקרבת מחלף של כביש 6 אכן הושפעו מהקמת הכביש. שאלת המחקר הייתה האם מחירי הדירות הקרובות לכביש 6 הושפעו מהקמתו יחסית לדירות המרוחקות ממנו.

בחלק השני של העבודה הוצגו תוצאות הרגרסיות אשר בחנו את ההשפעה של הקמת כביש 6 על תצפיות בישובים בעלי מדד חברתי - כלכלי גבוה ונמוך. מדד חברתי - כלכלי מחושב על ידי הלמ"ס מדי שנה עבור כל רשות מקומית בישראל. נמצאו מספר הבדלים בין התוצאות השונות כאשר נלקח בחשבון המדד החברתי הכלכלי.

ניתוח הנתונים התבצע באמצעות רגרסיה הדונית תוך טיוב התוצאות באמצעות טכניקת PSM (Propensity score matching), אשר שואפת לקרב בין המאפיינים של קבוצת הטיפול (ישובים הקרובים למחלף של כביש 6), וקבוצת הביקורת (ישובים מרוחקים מכביש 6). טכניקה זו עוזרת לנקות תצפיות "רעש" המטות את התוצאות.

על מנת לבנות את מאגר הנתונים לכל רשות מקומית נמדד מרחק ממחלף פתוח הקרוב ביותר של כביש 6 בשנה נתונה. בנוסף, נעשה שימוש במאגר הכרמ"ן של רשות המיסים המתעד את כלל עסקאות הנדל"ן בארץ משנת 1991, ולכל עסקת נדל"ן למגורים (תצפית) בתקופה 1991-2009 צורף מרחק ממחלף בכביש 6 על פי הישוב בו היא ממוקמת, כמו גם מאפיינים סביבתיים נוספים. מאגר זה היווה את הבסיס לבחינת השערת המחקר בעבודה זו.

תוצאות המחקר מראות שהשערת המחקר המרכזית על פיה שיעור הגידול במחירי הדירה הוא פונקציה חיובית של המרחק ממחלף של כביש 6 מתקיימת; בהתאם להשערת המחקר, תוצאה זו תקפה ביישובים בהם אחוז המועסקים ומשקל הפרטים המועסקים מחוץ ליישוב גבוהים משמע, בממוצע, ככל שדירה ביישובים אלה קרובה יותר למחלף של כביש 6 כך שיעור עליית מחירי הנדל"ן שניתן לשייך לקרבה למחלף גבוהה יותר. בהתאמה ניתן היה לראות מהתוצאות שעוצמת השינוי בתצפיות המרוחקות עד 10 קילומטרים ממחלף יותר גבוהה מתצפיות המרוחקות 10 עד 20 קילומטרים ממחלף, שבתורן גבוהות יותר מתצפיות המרוחקות 20 עד 30 קילומטרים ממחלף.

ללא התייחסות לשנת 2002 (בה התוצאות היו גבוהות באופן מהותי מהמשך התקופה), המקדמים שהתקבלו ברגרסיה הבוחנת את ההשפעה על שיעור שינוי מחירי הדיור בתצפיות הממוקמות עד 10 ק"מ ממחלף נעו בין 0.091 ל-0.148 לאחר שיפור טיב הנתונים. משמע, הקרבה למחלף של כביש 6 העלתה את מחירי הדיור בישובים אלו בכ-10%-15%.

גם ברגרסיה הבוחנת את ההשפעה על שיעור שינוי מחירי הדיור בתצפיות הממוקמות 10 עד 20 ק"מ ממחלף שנת 2002 הייתה חריגה. ללא התייחסות לשנה זו תוצאות המקדמים של משתני הנגישות נעו בין 0.014 ל-0.065 לאחר שיפור טיב הנתונים. משמע הקרבה למחלף של כביש 6 העלתה את מחירי הדיור בישובים אלו בכ-1.5%-6.5%.

בבחינת השפעת מדד חברתי - כלכלי על שיעור השינוי במחיר הדירה נמצאו מספר תוצאות חדשניות. הבדל מרכזי שנמצא בין השפעה על דירות הממוקמות ביישובים המאופיינים במדד חברתי - כלכלי גבוה ונמוך הוא מרחק ההשפעה על מחיר הדירה. ביישובים המאופיינים במדד חברתי - כלכלי נמוך נמצא כי מחיר הדירה עלה כתוצאה מהקמת מחלף קרוב לכביש 6 רק ביישובים הקרובים עד 10 קילומטרים למחלף. מחירי הדירות ביישובים בעלי רקע סוציו-אקונומי נמוך הקרובים לכביש 6 במרחק הגבוה מ-10 ק"מ לא הושפעו באופן חיובי מהקמת הכביש. תוצאה שונה התקבלה ביישובים בעלי מדד חברתי - כלכלי גבוה: ביישובים אלה השפעת הקרבה למחלף חלה גם במרחקים הגבוהים מ-10 ק"מ.

כמו כן, נמצא כי שיעור השינוי ביישובים המאופיינים במדד חברתי - כלכלי נמוך במרחק של עד 10 קילומטר ממחלף דומה לשיעור השינוי ביישובים המאופיינים במדד חברתי - כלכלי גבוה ביישובים המרוחקים 10 עד 20 קילומטרים ממחלף. מאחר ששיעור השינוי במחיר הדירה נובע מביקוש מול היצע, שיעור הגידול בביקוש לדירות בקבוצות אלו עלה באופן דומה עם הקמת הכביש.

מחקר זה בא, בין היתר, לשפוך מידע היכול לתרום למדיניות תכנון ומיסוי על ידי הצבעה על איזו אוכלוסייה נהנית יותר מאחרת מהקמת כביש מרכזי חדש. מידע זה יכול להיות לעזר לעתיד בתכנון תוואי הכביש, ובהחלטה לתעדף ליד אילו יישובים לפתוח את המחלף המקשר בין הכביש המהיר וכבישי רוחב.

למחקר עתידי בנושאים אלו מומלץ לבחון את שאלת מגמת שינוי ההשפעה לאורך השנים בין יישובים בהבחנה בין יישובים המאופיינים במדד חברתי - כלכלי גבוה, ומדד חברתי - כלכלי נמוך. שאלה נוספת שיש לבחון היא מהי השפעת השיפור בנגישות על איכות האוכלוסייה המהגרת ליישובים השונים. משמע, האם המדד החברתי - כלכלי של היישובים עלה כתוצאה מהקרבה למחלף של כביש 6. עם מחקרים אלו מומלץ להמתין מספר שנים על מנת שמימד הזמן ממועד פתיחת הכביש יהיה רחב יותר.

Adair, A. & McGreal, S. & Smyth, A. & Cooper, J. & Ryley, T. (2000): "House Prices and Accessibility: The Testing of Relationships within the Belfast Urban Area", **Housing Studies**, Vol. 15 No. 5, 699-716

Alonso, William (1964), **Location and Land Use**, Harvard University Press, Cambridge, MA.

Beenstock, Michael & Feldman, Dan & Felsenstein, Daniel (2014): "Hedonic Pricing when Housing depends on Intangibles: The Value of Access to the Trans-Israel Highway", Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem, Israel.

Boarnet, M. G. & Chalermpong, S. (2001): "New highways, house prices, and Urban development: A case study of toll roads in orange county, Ca", **Housing Policy Debate**, Vol.12, No. 3, 575-605

Debrezion, G., Pels, E., & Rietveld, P. (2006): "The Impact of Rail Transport on Real Estate Prices: An Empirical Analysis of the Dutch Housing Market", Tinbergen Institute Discussion Papers, 06-031/3.

Dehejia, R. & Wahba, S. (2002): "Propensity score matching methods for nonexperimental causal studies", **Review of Economics and Statistics**, Vol. 84, No. 1, 151–161.

Kain, J. F. (1962): "The JOURNEY-TO-WORK as a determinant of residential location", *Papers in Regional Science*, Vol. 9, 137–160.

Levine, J (1998): "Rethinking Accessibility and Jobs-Housing Balance", **Journal of the American Planning Association**, 64:2, 133-149

Osland, Liv & Thorsen, Inge (2005): "Effects on housing prices of urban attraction and labor market accessibility", *Working Papers in Economics*, No. 17/05, University of Bergen, Norway.

Rosen, Sherwin (1974): "Hedonic prices and implicit Markets: product differentiation in Pure Competition", **Journal of Political Economy**, Vol. 82, No. 1, 34-55.

Ryan, Sherry (1999): "Property Values and Transportation Facilities: Finding the Transportation-Land Use Connection", **Journal of Planning Literature**, Vol. 13, No. 4, 412 – 427.

So, H.M. & Tse, R.Y.C & Ganesan, S. (1997): " Estimating the influence of transport on house prices: evidence from Hong Kong", **Journal of Property Valuation & Investment**, Vol. 15 No. 1, 40-47.

Smersh, Greg T. & Smith, Marc T. (2000): "Accessibility Changes and Urban House Price Appreciation: A Constrained Optimization Approach to Determining Distance Effects", **Journal of Housing Economics**, Vol. 9, Iss. 3, 187-196.

Weber, Joe (2003), "Individual Accessibility and Distance from Major Employment Centers: an Examination Using Space-Time Measures". **Journal of Geographical Systems**, Vol. 5, 51-70.

אודיש, י. & פלישמון, ל. (2002): "השפעת הכבישים על שוויון של דירות מגורים: כיוונים והשלכות", מחלקת המחקר והמידע במקרקעין, אגף שומת מקרקעין, משרד המשפטים.

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (2002), קובץ נתונים לעיבוד, הרשויות המקומיות בישראל, ישראל, ירושלים.

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (2008), קובץ נתונים לעיבוד, הרשויות המקומיות בישראל, ישראל, ירושלים.

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (1995), מפקד האוכלוסין 1995, ישראל, ירושלים, לוח 4.

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (2008), מפקד האוכלוסין 2008, ישראל, ירושלים.

משרד האוצר (2011), דו"ח מינהל הכנסות המדינה 2009 – 2010, ישראל, ירושלים, פרק י'.

סייג, ד. (2010): "מדידת השינויים במחירי הדירות לפי אזור ואמידת הגמישות של מאפייני הדירה והסביבה", נייר עמדה מס. 51, לשכה מרכזית לסטטיסטיקה, ירושלים.

| אופן סינון הנתונים                                                                                                                                                         |           |          |           |           | לאחר שיפור<br>טיב הנתונים |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|---------------------------|
| מרחק ממחלף                                                                                                                                                                 |           |          |           |           | לאחר שיפור<br>טיב הנתונים |
| משתנה תלוי                                                                                                                                                                 |           |          |           |           | לאחר שיפור<br>טיב הנתונים |
| משתנה דמי - האם הדירה נמכרה בשנת 2002 באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה ואינטרקציה עם שיעור תעסוקה מרובה בשוב ושיעור גבוה של עובדים מחוץ לשוב |           |          |           |           | לאחר שיפור<br>טיב הנתונים |
| 0.23                                                                                                                                                                       | 0.135     | -0.054   | 0.369     | 0.24      | 0.23                      |
| (12.85)**                                                                                                                                                                  | (11.23)** | (5.53)** | (20.78)** | (20.62)** | (12.85)**                 |
| משתנה דמי - האם הדירה נמכרה בשנת 2003 באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה ואינטרקציה עם שיעור תעסוקה מרובה בשוב ושיעור גבוה של עובדים מחוץ לשוב |           |          |           |           | לאחר שיפור<br>טיב הנתונים |
| 0.185                                                                                                                                                                      | -0.029    | -0.085   | 0.142     | 0.029     | 0.185                     |
| (17.03)**                                                                                                                                                                  | (5.50)**  | (8.27)** | (12.99)** | (5.41)**  | (17.03)**                 |
| משתנה דמי - האם הדירה נמכרה בשנת 2004 באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה ואינטרקציה עם שיעור תעסוקה מרובה בשוב ושיעור גבוה של עובדים מחוץ לשוב |           |          |           |           | לאחר שיפור<br>טיב הנתונים |
| 0.144                                                                                                                                                                      | -0.03     | -0.142   | 0.091     | 0.014     | 0.144                     |
| (13.38)**                                                                                                                                                                  | (5.89)**  | (4.64)** | (8.41)**  | (2.85)**  | (13.38)**                 |
| משתנה דמי - האם הדירה נמכרה בשנת 2005 באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה ואינטרקציה עם שיעור תעסוקה מרובה בשוב ושיעור גבוה של עובדים מחוץ לשוב |           |          |           |           | לאחר שיפור<br>טיב הנתונים |
| 0.156                                                                                                                                                                      | -0.008    | -0.235   | 0.102     | 0.032     | 0.156                     |
| (14.51)**                                                                                                                                                                  | -1.37     | (7.63)** | (9.49)**  | (5.95)**  | (14.51)**                 |
| משתנה דמי - האם הדירה נמכרה בשנת 2006 באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה ואינטרקציה עם שיעור תעסוקה מרובה בשוב ושיעור גבוה של עובדים מחוץ לשוב |           |          |           |           | לאחר שיפור<br>טיב הנתונים |
| 0.182                                                                                                                                                                      | 0.031     | -0.192   | 0.114     | 0.065     | 0.182                     |
| (15.99)**                                                                                                                                                                  | (5.62)**  | (7.23)** | (10.05)** | (11.91)** | (15.99)**                 |
| משתנה דמי - האם הדירה נמכרה בשנת 2007 באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה ואינטרקציה עם שיעור תעסוקה מרובה בשוב ושיעור גבוה של עובדים מחוץ לשוב |           |          |           |           | לאחר שיפור<br>טיב הנתונים |
| 0.153                                                                                                                                                                      | 0.002     | -0.08    | 0.099     | 0.018     | 0.153                     |
| (18.14)**                                                                                                                                                                  | -0.38     | (4.01)** | (11.67)** | (4.39)**  | (18.14)**                 |

<sup>20</sup> t statistics – \*\*, מובהק הרמה של 99%, \* - מובהק ברמה של 95%.

|            |            |            |            |            |                                                                                                                                                                              |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0.052      | 0.148      | -0.097     | 0.068      | 0.223      | משתנה דמי - האם הדירה נמכרה בשנת 2008 באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה ואינטרקציה עם שיעור תעסוקה מרובה בישוב ושיעור גבוה של עובדים מחוץ לישוב |
| (11.75)**  | (17.32)**  | (5.21)**   | (15.20)**  | (26.22)**  |                                                                                                                                                                              |
| 0.03       | 0.127      | -0.11      | 0.039      | 0.197      | משתנה דמי - האם הדירה נמכרה בשנת 2009 באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה ואינטרקציה עם שיעור תעסוקה מרובה בישוב ושיעור גבוה של עובדים מחוץ לישוב |
| (7.18)**   | (16.14)**  | (7.38)**   | (9.15)**   | (26.13)**  |                                                                                                                                                                              |
| 0.683      | 0.728      | 0.657      | 0.657      | 0.654      | לוג שטח הדירה                                                                                                                                                                |
| (222.71)** | (186.61)** | (242.09)** | (242.04)** | (241.25)** |                                                                                                                                                                              |
| -0.003     | -0.003     | -0.004     | -0.004     | -0.004     | גיל הדירה                                                                                                                                                                    |
| (95.68)**  | (73.09)**  | (131.53)** | (131.01)** | (132.78)** |                                                                                                                                                                              |
| 0.089      | 0.077      | 0.097      | 0.097      | 0.098      | מספר חדרים                                                                                                                                                                   |
| (85.38)**  | (58.22)**  | (104.43)** | (104.29)** | (105.38)** |                                                                                                                                                                              |
| 0.14       | 0.138      | 0.122      | 0.123      | 0.124      | אשכול פריפריאליות                                                                                                                                                            |
| (326.60)** | (177.90)** | (440.61)** | (437.30)** | (444.77)** |                                                                                                                                                                              |
| 0.047      | 0.08       | 0.053      | 0.053      | 0.055      | רמה חברתית-כלכלית                                                                                                                                                            |
| (111.61)** | (114.21)** | (146.17)** | (146.47)** | (150.75)** |                                                                                                                                                                              |
| -0.257     | -0.425     | -0.164     | -0.164     | -0.205     | משתנה דמי - מרחק הדירה X קילומטרים ממחלף                                                                                                                                     |
| (115.27)** | (146.12)** | (80.67)**  | (80.62)**  | (92.57)**  |                                                                                                                                                                              |
| -0.104     | -0.308     | 0.005      | 0          | 0.008      | משתנה דמי - מרחק הדירה X קילומטרים ממחלף                                                                                                                                     |
| (52.78)**  | (116.58)** | (2.95)**   | -0.01      | (4.73)**   |                                                                                                                                                                              |
| -0.125     | -0.277     | -0.08      | -0.089     | -0.088     | משתנה דמי - מרחק הדירה X קילומטרים ממחלף                                                                                                                                     |
| (54.56)**  | (57.94)**  | (39.30)**  | (45.34)**  | (44.90)**  |                                                                                                                                                                              |
| -0.123     | -0.321     | -0.142     | -0.139     | -0.139     | משתנה דמי - מרחק הדירה X קילומטרים ממחלף                                                                                                                                     |
| (30.36)**  | (46.83)**  | (46.04)**  | (44.94)**  | (44.84)**  |                                                                                                                                                                              |
| 0.005      | 0.002      | 0.004      | 0.004      | 0.004      | קומה                                                                                                                                                                         |
| (27.64)**  | (9.02)**   | (23.00)**  | (23.36)**  | (22.66)**  |                                                                                                                                                                              |
| -0.057     | -0.026     | -0.068     | -0.072     | -0.079     | משתנה דמי - שיעור מועסקים בכח העבודה האזרחי מחוץ                                                                                                                             |



| לישוב                                       | (72.14)**  | (63.04)**  | (62.96)**  | (15.69)**  | (46.58)** |
|---------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| משתנה דמי - שיעור מועסקים בכח העבודה האזרחי | 0.111      | 0.12       | 0.125      | 0.106      | 0.103     |
|                                             | (88.62)**  | (95.04)**  | (101.04)** | (59.06)**  | (76.47)** |
| משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 1996             | -0.296     | -0.294     | -0.296     | -0.167     | -0.315    |
|                                             | (111.94)** | (108.50)** | (112.31)** | (43.98)**  | (97.50)** |
| משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 1997             | -0.2       | -0.199     | -0.201     | -0.073     | -0.226    |
|                                             | (73.83)**  | (71.62)**  | (74.40)**  | (19.53)**  | (70.00)** |
| משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 1998             | -0.168     | -0.167     | -0.169     | -0.041     | -0.192    |
|                                             | (60.09)**  | (58.39)**  | (60.74)**  | (10.81)**  | (58.20)** |
| משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 1999             | -0.111     | -0.11      | -0.112     | 0.029      | -0.143    |
|                                             | (40.81)**  | (39.47)**  | (41.31)**  | (7.66)**   | (43.63)** |
| משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2000             | -0.132     | -0.132     | -0.134     | 0          | -0.169    |
|                                             | (46.51)**  | (45.19)**  | (47.10)**  | (.)        | (49.38)** |
| משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2001             | -0.15      | -0.149     | -0.151     | -0.018     | -0.182    |
|                                             | (54.14)**  | (52.50)**  | (54.62)**  | (4.77)**   | (53.83)** |
| משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2002             | -0.07      | -0.071     | -0.069     | 0.171      | -0.06     |
|                                             | (26.16)**  | (25.67)**  | (25.61)**  | (44.07)**  | (19.27)** |
| משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2003             | -0.07      | -0.062     | -0.068     | 0.356      | 0         |
|                                             | (27.32)**  | (22.51)**  | (26.38)**  | (80.09)**  | (.)       |
| משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2004             | -0.042     | -0.033     | -0.042     | 0.399      | 0.042     |
|                                             | (16.66)**  | (12.52)**  | (17.02)**  | (93.32)**  | (14.00)** |
| משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2005             | -0.015     | -0.01      | -0.015     | 0.426      | 0.069     |
|                                             | (5.76)**   | (3.51)**   | (5.73)**   | (98.81)**  | (22.70)** |
| משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2006             | 0          | 0          | 0          | 0.455      | 0.086     |
|                                             | (.)        | (.)        | (.)        | (105.33)** | (28.40)** |
| משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2007             | -0.028     | -0.025     | -0.029     | 0.432      | 0.079     |
|                                             | (11.98)**  | (10.29)**  | (12.92)**  | (107.55)** | (28.87)** |

|            |            |            |            |            |                                 |
|------------|------------|------------|------------|------------|---------------------------------|
| 0.165      | 0.521      | 0.034      | 0.029      | 0.034      | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2008 |
| (59.17)**  | (127.38)** | (14.82)**  | (11.90)**  | (14.44)**  |                                 |
| 0.321      | 0.678      | 0.194      | 0.193      | 0.194      | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2009 |
| (117.11)** | (167.64)** | (85.48)**  | (79.25)**  | (84.24)**  |                                 |
| 8.76       | 8.187      | 8.962      | 8.959      | 8.96       | קבוע                            |
| (755.37)** | (532.69)** | (901.78)** | (899.31)** | (902.57)** |                                 |
| 515364     | 334153     | 674,307    | 674,307    | 674,307    | N                               |
| 0.62       | 0.61       | 0.64       | 0.64       | 0.64       | R-squared                       |

נספח ב' – לוחות עם תוצאות הרגרסיות בהם מקדם נגישות מוכפל באינטראקציה עם מדד חברתי - כלכלי<sup>21</sup>

1. השפעה בישוברים בעלי מדד חברתי - כלכלי גבוה

| אופן סינון הנתונים                                                                                                                                                                                 |  |  |  |  | לאחר שיפור טיב הנתונים |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|------------------------|
| מרחק ממחלף                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  | לאחר שיפור טיב הנתונים |
| משתנה תלוי                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  | לאחר שיפור טיב הנתונים |
| עד 10 קילומטר                                                                                                                                                                                      |  |  |  |  | עד 10 קילומטר          |
| לוג מחיר הדירה                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  | לוג מחיר הדירה         |
| משתנה דמי - האם הדירה נמכרה בשנת 2002 באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה ואינטרקציה עם מדד חברתי - כלכלי גבוה, שיעור תעסוקה מרובה בשוב ושיעור גבוה של עובדים מחוץ לשוב |  |  |  |  | 0.045                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | 0.177                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | -0.132                 |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | 0.086                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | 0.203                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | (2.29)*                |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | (14.06)**              |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | (7.61)**               |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | (4.34)**               |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | (16.61)**              |
| משתנה דמי - האם הדירה נמכרה בשנת 2003 באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה ואינטרקציה עם מדד חברתי - כלכלי גבוה, שיעור תעסוקה מרובה בשוב ושיעור גבוה של עובדים מחוץ לשוב |  |  |  |  | 0.019                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | 0.113                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | -0.115                 |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | 0.058                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | 0.153                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | -1.57                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | (17.60)**              |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | (6.32)**               |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | (4.77)**               |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | (24.39)**              |
| משתנה דמי - האם הדירה נמכרה בשנת 2004 באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה ואינטרקציה עם מדד חברתי - כלכלי גבוה, שיעור תעסוקה מרובה בשוב ושיעור גבוה של עובדים מחוץ לשוב |  |  |  |  | -0.013                 |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | 0.123                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | 0.037                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | 0.003                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | 0.153                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | -1.05                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | (19.89)**              |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | -0.25                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | -0.27                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | (25.39)**              |
| משתנה דמי - האם הדירה נמכרה בשנת 2005 באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה ואינטרקציה עם מדד חברתי - כלכלי גבוה, שיעור תעסוקה מרובה בשוב ושיעור גבוה של עובדים מחוץ לשוב |  |  |  |  | -0.004                 |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | 0.152                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | 0.162                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | 0.011                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | 0.176                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | -0.35                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | (22.96)**              |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | -1.08                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | -0.87                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | (27.36)**              |
| משתנה דמי - האם הדירה נמכרה בשנת 2006                                                                                                                                                              |  |  |  |  | 0.042                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | 0.178                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | 0.002                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | 0.044                  |
|                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  | 0.196                  |

<sup>21</sup> t statistics – \*\*, מובהק הרמה של 99%, \* - מובהק ברמה של 95%.

|           |           |           |           |           |                                                                                                                                                                |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (30.72)** | (3.27)**  | -0.02     | (27.34)** | (3.17)**  | באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה ואינטרקציה עם מדד חברתי - כלכלי גבוה, שיעור תעסוקה מרובה בישוב ושיעור גבוה של עובדים מחוץ לישוב |
| 0.196     | 0.076     | 0.128     | 0.19      | 0.071     | משתנה דמי - האם הדירה נמכרה בשנת 2007                                                                                                                          |
| (38.46)** | (6.67)**  | -1.49     | (36.49)** | (6.33)**  | באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה ואינטרקציה עם מדד חברתי - כלכלי גבוה, שיעור תעסוקה מרובה בישוב ושיעור גבוה של עובדים מחוץ לישוב |
| 0.223     | 0.148     | 0.226     | 0.249     | 0.169     | משתנה דמי - האם הדירה נמכרה בשנת 2008                                                                                                                          |
| (38.78)** | (11.89)** | -1.74     | (42.37)** | (13.79)** | באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה ואינטרקציה עם מדד חברתי - כלכלי גבוה, שיעור תעסוקה מרובה בישוב ושיעור גבוה של עובדים מחוץ לישוב |
| 0.188     | 0.111     | 0.191     | 0.215     | 0.137     | משתנה דמי - האם הדירה נמכרה בשנת 2009                                                                                                                          |
| (35.64)** | (9.52)**  | -1.48     | (39.87)** | (11.91)** | באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה ואינטרקציה עם מדד חברתי - כלכלי גבוה, שיעור תעסוקה מרובה בישוב ושיעור גבוה של עובדים מחוץ לישוב |
| -0.148    | -0.172    | -0.145    | -0.146    | -0.145    | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 1996                                                                                                                                |
| (50.68)** | (43.63)** | (58.69)** | (59.38)** | (58.76)** |                                                                                                                                                                |
| -0.057    | -0.072    | -0.049    | -0.048    | -0.049    | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 1997                                                                                                                                |
| (19.51)** | (18.78)** | (19.59)** | (19.28)** | (19.56)** |                                                                                                                                                                |
| -0.022    | -0.038    | -0.017    | -0.016    | -0.017    | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 1998                                                                                                                                |
| (7.32)**  | (9.71)**  | (6.60)**  | (6.06)**  | (6.55)**  |                                                                                                                                                                |
| 0.025     | 0.022     | 0.039     | 0.039     | 0.039     | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 1999                                                                                                                                |
| (8.35)**  | (5.67)**  | (15.47)** | (15.63)** | (15.48)** |                                                                                                                                                                |
| 0         | 0         | 0.017     | 0.018     | 0.017     | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2000                                                                                                                                |
| (.)       | (.)       | (6.39)**  | (6.84)**  | (6.42)**  |                                                                                                                                                                |
| -0.014    | -0.022    | 0         | 0         | 0         | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2001                                                                                                                                |

|            |            |            |            |            |                                 |
|------------|------------|------------|------------|------------|---------------------------------|
| (4.42)**   | (5.50)**   | (.)        | (.)        | (.)        |                                 |
| 0.07       | 0.07       | 0.068      | 0.063      | 0.066      | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2002 |
| (23.25)**  | (18.02)**  | (26.23)**  | (24.60)**  | (25.57)**  |                                 |
| 0.041      | 0.058      | 0.049      | 0.039      | 0.048      | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2003 |
| (13.43)**  | (14.65)**  | (19.07)**  | (14.71)**  | (18.42)**  |                                 |
| 0.083      | 0.112      | 0.08       | 0.069      | 0.081      | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2004 |
| (27.93)**  | (29.66)**  | (31.79)**  | (26.93)**  | (31.72)**  |                                 |
| 0.108      | 0.137      | 0.106      | 0.093      | 0.106      | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2005 |
| (35.92)**  | (35.79)**  | (41.07)**  | (35.45)**  | (40.85)**  |                                 |
| 0.124      | 0.162      | 0.117      | 0.101      | 0.116      | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2006 |
| (41.28)**  | (42.22)**  | (45.13)**  | (38.27)**  | (44.56)**  |                                 |
| 0.11       | 0.135      | 0.085      | 0.069      | 0.084      | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2007 |
| (40.43)**  | (38.75)**  | (36.68)**  | (29.39)**  | (36.06)**  |                                 |
| 0.199      | 0.221      | 0.144      | 0.126      | 0.141      | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2008 |
| (71.63)**  | (62.04)**  | (61.31)**  | (53.25)**  | (60.08)**  |                                 |
| 0.348      | 0.374      | 0.292      | 0.275      | 0.29       | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2009 |
| (127.61)** | (107.16)** | (127.19)** | (119.04)** | (126.00)** |                                 |
| 0.687      | 0.743      | 0.664      | 0.661      | 0.664      | לוג שטח הדירה                   |
| (222.43)** | (184.76)** | (242.61)** | (242.36)** | (242.51)** |                                 |
| -0.003     | -0.003     | -0.004     | -0.003     | -0.003     | גיל הדירה                       |
| (82.59)**  | (59.36)**  | (122.12)** | (120.15)** | (121.69)** |                                 |
| 0.087      | 0.074      | 0.093      | 0.094      | 0.093      | מספר חדרים                      |
| (83.05)**  | (54.80)**  | (99.69)**  | (100.82)** | (99.66)**  |                                 |

|            |            |            |            |            |                                                           |
|------------|------------|------------|------------|------------|-----------------------------------------------------------|
| 0.143      | 0.164      | 0.122      | 0.123      | 0.122      | אשכול פריפריאליות                                         |
| (341.02)** | (213.21)** | (469.90)** | (476.53)** | (470.57)** |                                                           |
| 0.032      | 0.026      | 0.052      | 0.049      | 0.052      | רמה חברתית-כלכלית                                         |
| (80.74)**  | (42.29)**  | (145.17)** | (137.95)** | (144.40)** |                                                           |
| 0.005      | -0.001     | 0.004      | 0.004      | 0.004      | קומה                                                      |
| (26.44)**  | (2.45)*    | (22.60)**  | (24.74)**  | (22.73)**  |                                                           |
| -0.046     | 0.009      | -0.067     | -0.083     | -0.069     | משתנה דמי - שיעור מועסקים בכח העבודה האזרחי<br>מחוץ לישוב |
| (40.06)**  | (5.37)**   | (62.65)**  | (76.00)**  | (63.83)**  |                                                           |
| 0.102      | 0.147      | 0.135      | 0.119      | 0.134      | משתנה דמי - שיעור מועסקים בכח העבודה האזרחי               |
| (78.54)**  | (83.26)**  | (110.81)** | (96.97)**  | (109.31)** |                                                           |
| 8.634      | 8.24       | 8.798      | 8.824      | 8.801      | קבוע                                                      |
| (744.06)** | (524.35)** | (885.00)** | (890.99)** | (885.31)** |                                                           |
| 515364     | 334153     | 674307     | 674307     | 674307     | N                                                         |
| 0.61       | 0.58       | 0.63       | 0.63       | 0.63       | R-squared                                                 |

2. השפעה בישובים בעלי מדד חברתי - כלכלי נמוך

| אופן סינון הנתונים                                                                                                                                           |           |          |           |           | לאחר שיפור טיב הנתונים |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|------------------------|
| מרחק ממחלף                                                                                                                                                   |           |          |           |           | עד 10 קילומטר          |
| משתנה תלוי                                                                                                                                                   |           |          |           |           | עד 10 קילומטר          |
| משתנה דמי - האם הדירה נמכרה בשנת 2002                                                                                                                        |           |          |           |           | עד 10 קילומטר          |
| באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה ואינטרקציה עם מדד חברתי כלכלי נמוך, שיעור תעסוקה מרובה בישוב ושיעור גבוה של עובדים מחוץ לישוב |           |          |           |           | עד 10 קילומטר          |
| 0.089                                                                                                                                                        | -0.178    | -0.088   | 0.251     | -0.144    | לוג מחיר הדירה         |
| (4.32)**                                                                                                                                                     | -1.2      | (2.21)*  | (12.29)** | -1.02     | לוג מחיר הדירה         |
| 0.113                                                                                                                                                        | -0.201    | -0.151   | 0.269     | -0.164    | לוג מחיר הדירה         |
| (6.27)**                                                                                                                                                     | (3.39)**  | (9.09)** | (14.91)** | (2.91)**  | לוג מחיר הדירה         |
| 0.023                                                                                                                                                        | -0.194    | -0.108   | 0.166     | -0.165    | לוג מחיר הדירה         |
| -1.12                                                                                                                                                        | (15.41)** | (2.75)** | (8.00)**  | (13.62)** | לוג מחיר הדירה         |
| 0.027                                                                                                                                                        | -0.211    | -0.243   | 0.169     | -0.183    | לוג מחיר הדירה         |
| -1.23                                                                                                                                                        | (16.05)** | (6.31)** | (7.81)**  | (14.50)** | לוג מחיר הדירה         |
| 0.02                                                                                                                                                         | -0.255    | -0.191   | 0.154     | -0.233    | לוג מחיר הדירה         |
| -0.86                                                                                                                                                        | (20.51)** | (5.67)** | (6.79)**  | (19.51)** | לוג מחיר הדירה         |
| 0.048                                                                                                                                                        | -0.263    | -0.21    | 0.171     | -0.259    | לוג מחיר הדירה         |
| משתנה דמי - האם הדירה נמכרה בשנת 2007                                                                                                                        |           |          |           |           | לוג מחיר הדירה         |

|           |           |           |           |           |                                                                                                                                                                |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (24.63)** | (13.41)** | (6.74)**  | (23.98)** | (3.79)**  | באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה ואינטרקציה עם מדד חברתי - כלכלי נמוך, שיעור תעסוקה מרובה בישוב ושיעור גבוה של עובדים מחוץ לישוב |
| -0.26     | 0.192     | -0.154    | -0.229    | 0.115     | משתנה דמי - האם הדירה נמכרה בשנת 2008                                                                                                                          |
| (26.96)** | (15.15)** | (5.66)**  | (22.78)** | (9.10)**  | באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה ואינטרקציה עם מדד חברתי - כלכלי נמוך, שיעור תעסוקה מרובה בישוב ושיעור גבוה של עובדים מחוץ לישוב |
| -0.159    | 0.226     | -0.129    | -0.128    | 0.145     | משתנה דמי - האם הדירה נמכרה בשנת 2009                                                                                                                          |
| (16.41)** | (21.10)** | (4.02)**  | (12.76)** | (13.63)** | באינטרקציה עם האם הדירה מרוחקת עד X ממחלף של כביש 6 בעת מכירתה ואינטרקציה עם מדד חברתי - כלכלי נמוך, שיעור תעסוקה מרובה בישוב ושיעור גבוה של עובדים מחוץ לישוב |
| -0.155    | -0.171    | -0.171    | -0.151    | -0.151    | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 1996                                                                                                                                |
| (53.68)** | (44.78)** | (67.93)** | (61.60)** | (61.58)** |                                                                                                                                                                |
| -0.062    | -0.075    | -0.068    | -0.048    | -0.048    | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 1997                                                                                                                                |
| (21.58)** | (20.09)** | (26.28)** | (19.11)** | (19.09)** |                                                                                                                                                                |
| -0.027    | -0.044    | -0.033    | -0.014    | -0.014    | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 1998                                                                                                                                |
| (9.04)**  | (11.58)** | (12.52)** | (5.47)**  | (5.39)**  |                                                                                                                                                                |
| 0.026     | 0.024     | 0.023     | 0.042     | 0.042     | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 1999                                                                                                                                |
| (8.99)**  | (6.36)**  | (8.76)**  | (16.59)** | (16.68)** |                                                                                                                                                                |
| 0         | 0         | 0         | 0.019     | 0.019     | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2000                                                                                                                                |
| (.)       | (.)       | (.)       | (7.32)**  | (7.23)**  |                                                                                                                                                                |
| -0.014    | -0.017    | -0.02     | 0         | 0         | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2001                                                                                                                                |
| (4.50)**  | (4.26)**  | (7.55)**  | (.)       | (.)       |                                                                                                                                                                |
| 0.07      | 0.062     | 0.049     | 0.068     | 0.067     | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2002                                                                                                                                |
| (23.70)** | (16.42)** | (18.54)** | (26.69)** | (26.26)** |                                                                                                                                                                |
| 0.051     | 0.044     | 0.032     | 0.05      | 0.048     | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2003                                                                                                                                |
| (17.42)** | (11.45)** | (12.00)** | (19.43)** | (18.83)** |                                                                                                                                                                |



|            |            |            |            |            |                                                                                            |
|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0.089      | 0.077      | 0.058      | 0.082      | 0.078      | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2004                                                            |
| (30.89)**  | (21.13)**  | (22.49)**  | (32.65)**  | (31.06)**  |                                                                                            |
| 0.115      | 0.098      | 0.083      | 0.108      | 0.103      | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2005                                                            |
| (39.65)**  | (26.51)**  | (31.61)**  | (41.81)**  | (40.19)**  |                                                                                            |
| 0.135      | 0.12       | 0.096      | 0.123      | 0.117      | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2006                                                            |
| (46.56)**  | (32.26)**  | (36.35)**  | (47.29)**  | (45.15)**  |                                                                                            |
| 0.126      | 0.102      | 0.069      | 0.095      | 0.09       | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2007                                                            |
| (47.56)**  | (30.35)**  | (28.98)**  | (40.82)**  | (38.72)**  |                                                                                            |
| 0.219      | 0.194      | 0.128      | 0.154      | 0.148      | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2008                                                            |
| (81.27)**  | (56.25)**  | (53.28)**  | (65.84)**  | (63.23)**  |                                                                                            |
| 0.365      | 0.343      | 0.277      | 0.3        | 0.296      | משתנה דמי - האם נמכרה בשנת 2009                                                            |
| (137.64)** | (101.19)** | (117.56)** | (131.57)** | (129.37)** |                                                                                            |
| 0.68       | 0.723      | 0.67       | 0.671      | 0.668      | לוג שטח הדירה                                                                              |
| (223.66)** | (184.75)** | (246.43)** | (247.07)** | (245.46)** |                                                                                            |
| -0.004     | -0.004     | -0.004     | -0.004     | -0.004     | גיל הדירה                                                                                  |
| (107.13)** | (84.59)**  | (146.07)** | (144.29)** | (144.54)** |                                                                                            |
| 0.092      | 0.084      | 0.098      | 0.097      | 0.098      | מספר חדרים                                                                                 |
| (89.31)**  | (63.74)**  | (104.96)** | (104.32)** | (105.38)** |                                                                                            |
| 0.122      | 0.067      | 0.127      | 0.126      | 0.127      | אשכול פריפריאליות                                                                          |
| (292.06)** | (80.06)**  | (483.64)** | (482.76)** | (484.01)** |                                                                                            |
| 0.076      | 0.12       | 0.074      | 0.071      | 0.074      | רמה חברתית-כלכלית                                                                          |
| (158.40)** | (164.14)** | (200.69)** | (192.23)** | (199.76)** |                                                                                            |
| 0.001      | 0.002      | 0.001      | 0.001      | 0.001      | קומה                                                                                       |
| (8.13)**   | (6.60)**   | (6.74)**   | (5.90)**   | (7.36)**   |                                                                                            |
| -0.201     | -0.286     | -0.112     | -0.155     | -0.16      | משתנה דמי - שיעור מועסקים בכח העבודה האזרחי מחוץ לשוב (ישובים בעלי מדד חברתי - כלכלי נמוך) |
| (163.07)** | (138.56)** | (63.79)**  | (143.23)** | (148.17)** |                                                                                            |
| 0.008      | -0.173     | 0.063      | 0.06       | 0.05       | משתנה דמי - שיעור מועסקים בכח העבודה האזרחי                                                |

|            |            |            |            |            |                                      |
|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------------------|
| (4.12)**   | (60.13)**  | (46.01)**  | (44.16)**  | (36.77)**  | (ישובים בעלי מדד חברתי - כלכלי נמוך) |
| 8.717      | 8.955      | 8.735      | 8.685      | 8.682      | קבוע                                 |
| (763.43)** | (557.79)** | (883.30)** | (883.81)** | (882.07)** |                                      |
| 515,364    | 334,153    | 674,038    | 674,307    | 674,307    | N                                    |
| 0.62       | 0.60       | 0.63       | 0.63       | 0.63       | R-squared                            |