



קטע מתוך לקט ניתוחי מדיניות וסוגיות מחקריות:

היצע שירותי האוטובוס ליישובים הערביים¹

- בעשור האחרון הצטמצם הפער באיכות השירות של התחבורה הציבורית (באוטובוסים) בין יישובים ערביים ליישובים יהודיים, אך מגמה זו לא הייתה אחידה.
- איכות שירותי האוטובוס ביישובים ערביים גדולים (מעל 20,000 תושבים), שבהם מתגוררת כמחצית מסך אוכלוסיית היישובים הערביים בישראל, נמוכה כיום בכשליש מרמתה ביישובים יהודיים בעלי מאפיינים דומים. זאת כאשר לוקחים בחשבון את מספר התושבים, מאפייניהם הגיאוגרפיים, רמתם הכלכלית-חברתית, יחס התלות והשירותים שניתנים בהם. מצבם היחסי של יישובים אלה לא השתפר בין השנים 2010 ל-2019, ובחלק מהמשתנים שנבחנו אף הורע משמעותית.
- המחצית השניה של אוכלוסיית היישובים הערביים, לא כולל יישובים בדואיים לא-מוכרים בנגב, מתגוררת ביישובים קטנים, ובהם התמונה שונה: בשנת 2010 הייתה איכות שירותי האוטובוס ביישובים אלה נמוכה מרמתה ביישובים יהודיים בעלי מאפיינים דומים, אך מצבם היחסי השתפר בין השנים 2010 ל-2019, כך שרמת השירות בהם כיום דומה לרמתה ביישובים יהודיים בעלי מאפיינים דומים.

הקדמה

תחבורה ציבורית יעילה מספקת תועלות רבות למשק ולפרטים: שיפור הליך ההתאמה בשוק העבודה על ידי הגדלת אפשרויות התעסוקה העומדות בפני הפרטים; הגדלת הנגישות של פרטים שאין בבעלותם רכב לשירותי חינוך, בריאות, פנאי ותעסוקה; צמצום תופעת הגודש, והפחתת עלות הנסיעה ורמת הזיהום הנובעת מתחבורה. מכאן החשיבות בסיפוק שירותי תחבורה ציבורית לכלל האוכלוסייה בארץ. עם זאת, קיים פער ניכר בין רמת התחבורה הציבורית המסופקת בפועל ליישובים יהודיים וליישובים ערביים.

ניתוחים שבוצעו לאחרונה הראו שרמת שירותי התחבורה הציבורית לאוכלוסייה הערבית בארץ נמוכה ביחס לרמת השירות לאוכלוסייה היהודית (סוחוי וסופר, 2019; ברק, 2019; בלייך, 2018). פער זה מתחדד לנוכח רמתה הכלכלית-חברתית של האוכלוסייה הערבית שנמוכה ביחס לרמתה הממוצעת של האוכלוסייה היהודית, ולנוכח הצורך המוגבר בתחבורה ציבורית של אוכלוסייה מרקע חלש (סוחוי וסופר, 2019). מסמך זה בוחן את הפער בשירותי אוטובוס שקיים בין יישובים

¹ כתב גל עמדי.

ברצוני להודות לארנון ברק על הליווי המקצועי במהלך גיבוש המחקר, לכלכלני חטיבת המחקר ולסיון הנדל ממשרד התחבורה על הערות מועילות, ולשרית לוי ממשרד התחבורה על הנגשת נתוני הנסיעות של האוטובוסים.

ערביים ליישובים יהודיים תוך התחשבות במאפייני היישובים ואת אופן התפתחות הפער בעשור האחרון.

תרומתו המרכזית של מסמך זה לניתוח הפערים היא: (1) שימוש בנתונים מנהליים על היצע שירותי האוטובוס, בניגוד לניתוחים קודמים שהשתמשו בעיקר בדיווחים סובייקטיביים על שימוש בשירותי האוטובוס ושיעור הרצון מהם; (2) מסד הנתונים מאפשר ניתוח מהימן ומקביל של ממדי שירות שונים ולא רק של שביעות הרצון הכוללת; (3) בחינת התפתחות היצע שירותי האוטובוס לאורך העשור האחרון ולא רק תמונת מצב בנקודת זמן אחת; (4) הכללתם של יישובים קטנים בניתוח מאפשרת בחינה של השונות בפער התחבורתי שקיים בין קבוצות יישובים; (5) שימוש במאגר נתונים עשיר על מאפייני היישובים, מאפשר לבחון את הקשר בין סוג היישוב לרמת שירותי האוטובוס בו, בהתחשב במאפייניו האחרים.

הצורך בפעולה תכנונית משמעותית לצמצום הפער התחבורתי בין יישובים יהודיים וערביים עלה על סדר היום הציבורי בשנים האחרונות. הממשלה קיבלה מספר החלטות המקצות תקציבים ייעודיים לפיתוח תשתיות שישפרו את האוכלוסייה הערבית, המשמעותית מביניהן היא החלטה 922 מדצמבר 2015 בנושא: "פעילות הממשלה לפיתוח כלכלי באוכלוסיית המיעוטים בשנים 2016-2020". סעיף 22' בהחלטה קובע במפורש יעד של השוואת רמת הנגישות לתחבורה ציבורית באוכלוסייה הערבית לזו שקיימת באוכלוסייה היהודית עד שנת 2022, בשלושה ממדי שירות מרכזיים: תדירות השירות, שיעור הכיסוי² ומספר היעדים הנגשים.

מבקר המדינה (2019) עסק בהרחבה בנושא זה ומצא ליקויים בהליכי התכנון, ברמת התשתיות ובהשקעה המצטברת בתחבורה לאוכלוסייה הערבית. סוחוי וסופר (2019) מצאו שבשנים 2014-2016 הנגישות היחסית לתחבורה ציבורית ביחס לנסיעה ברכב פרטי, הייתה נמוכה יותר ביישובים ערביים ביחס ליישובים יהודיים. בנוסף, הם מצאו שהחלל שקיים בשל המחסור בתחבורה ציבורית נאותה מולא על ידי שימוש נרחב בהסעות מאורגנות על ידי מעסיקים. חלופה זו אמנם מאפשרת יוממות בתעסוקה, אך מגבילה את חופש הבחירה בין אפשרויות התעסוקה ביישובי היעד, בהשוואה לתחבורה ציבורית יעילה לאותם יעדים.

נתונים וסטטיסטיקה תיאורית

הנתונים ששימשו לניתוח זה מחולקים לשני סוגים: נתוני תחבורה ונתוני מאפיינים יישוביים³. מסד הנתונים המרכזי הוא סדרה של קבצים מנהליים חצי-שנתיים, שמתעדים את שירותי האוטובוס בארץ בשנים 2010-2019. כל תצפית בקבצים מתעדת את מספר העצירות ביום מייצג של כל קו בכל תחנה בארץ, ומספקת מידע על סוג הקו⁴ ומיקום התחנה⁵. קובץ נוסף כולל מידע על שיעור הכיסוי בכל יישוב⁶ – השיעור מסך שטח המגורים ביישוב שבו יש תחנת אוטובוס פעילה.

² השיעור מסך השטח למגורים ביישוב שבקרבנו יש תחנת אוטובוס פעילה.

³ לוח 2' מרכז את מסדי הנתונים, התדירות של כל נתון ומקורותיהם.

⁴ באמידות נכללו רק קווים סדירים (הושמטו קווי תלמידים, קווים עונתיים וקווי לילה).

⁵ קיימים יישובים אשר נהנים משירות אוטובוסים מהצומת הקרובה ליישוב. במספר מקרים מצומצם בהן הצומת רחוק מהיישוב, התחנה לא שויכה על ידי משרד התחבורה ליישוב מסויים.

⁶ שטחו של כל יישוב חולק לריבועים בגודל 200 מ"ר, וחושב שיעור הריבועים שבהם יש תחנת אוטובוס פעילה מתוך סך הריבועים ביישוב. תודה לדן רדר מחברת עדליא שהפיק עבורנו את הנתונים.

נתוני התחבורה מוזגו עם מגוון רחב של נתונים יישוביים. קובץ הנתונים הסופי כולל מידע עשיר על מאפייני שירותי האוטובוס והמאפיינים היישוביים של 1,182 יישובים בארץ.⁷ עבור כל יישוב חושב שיעור הערבים ביישוב מתוך קובץ היישובים של הלמ"ס, ושיעור החרדים ביישוב על סמך תוצאות הבחירות.⁸ היישובים סווגו ל-128 יישובים ערביים, 20 יישובים עם אוכלוסייה חרדית משמעותית ו-1,023 יישובים יהודיים לא חרדיים.⁹ כלל האוכלוסייה בקובץ כללה כ-7.6 מיליון תושבים בשנת 2010, וגדלה לכ-9 מיליון תושבים בשנת 2019, מתוכם כ-20% ערבים, 11% חרדים ו-69% יהודיים לא-חרדים.

במהלך התקופה התרחב מאוד היצע שירותי האוטובוס.¹⁰ אמינות השירות עלתה, וירדה עלותו למדינה ולמשתמשים הקבועים (עידה 2019). מספר הנסיעות הסדירות עלה בכ-89% ועומד כעת על כ-285,000 נסיעות ביום מייצג. מספר העצירות היומיות של קווי אוטובוס סדירים בתחנות גדל אף הוא בכ-93% במהלך התקופה ועומד כיום על כ-3.3 מיליון עצירות יומיות. בחינת גודל האוכלוסייה שמחוברת לשירותי אוטובוס משקפת מגמה דומה. מספר התושבים במדגם שגרו ביישובים ללא שירותי אוטובוס ירד מכ-290,000 תושבים בשנת 2010 לכ-130,000 בשנת 2019. גם שיעור הערבים שאינם מחוברים לשירותי אוטובוס מסך האוכלוסייה הלא מחוברת ירד במהלך התקופה, ובעיקר בתחילתה, מכ-36% מהאוכלוסייה הלא מחוברת בשנת 2010 לכ-23% בסוף 2019.¹¹

באיור 1 מוצג מספר הנסיעות לנפש והיחס בין שיעור הנסיעות שמקבלת כל קבוצת אוכלוסייה לגודלה היחסי במדגם. כשיחס זה שווה לאחד, קבוצת האוכלוסייה נהנית מהיצע שירותי אוטובוס שמתאים לגודלה היחסי באוכלוסייה. כשיחס גדול מאחד, קבוצת האוכלוסייה נהנית מהיצע שירותי אוטובוס גדול ביחס לחלקה באוכלוסייה. ניתן לראות שלמרות הפער הניכר ברמת השירות בין האוכלוסיות, התרחבות השירות לאוכלוסייה הערבית הייתה גדולה יותר במהלך התקופה.¹²

⁷ כלל היישובים בארץ עליהם קיים נתון אוכלוסייה ב-2018 והם אינם מוסדות חינוכיים (צורת יישוב 340). היישובים שקיימים בקובץ היישובים ושחסר עבורם נתון אוכלוסייה הם ברובם המוחלט מגורי משפחות במחנות צבא, אזורי תעשייה, מתחמים מרכזיים במועצות אזוריות, ויישובים בדואיים קטנים ולא-מוכרים בנגב. (צורות יישוב 460,510,520,530).

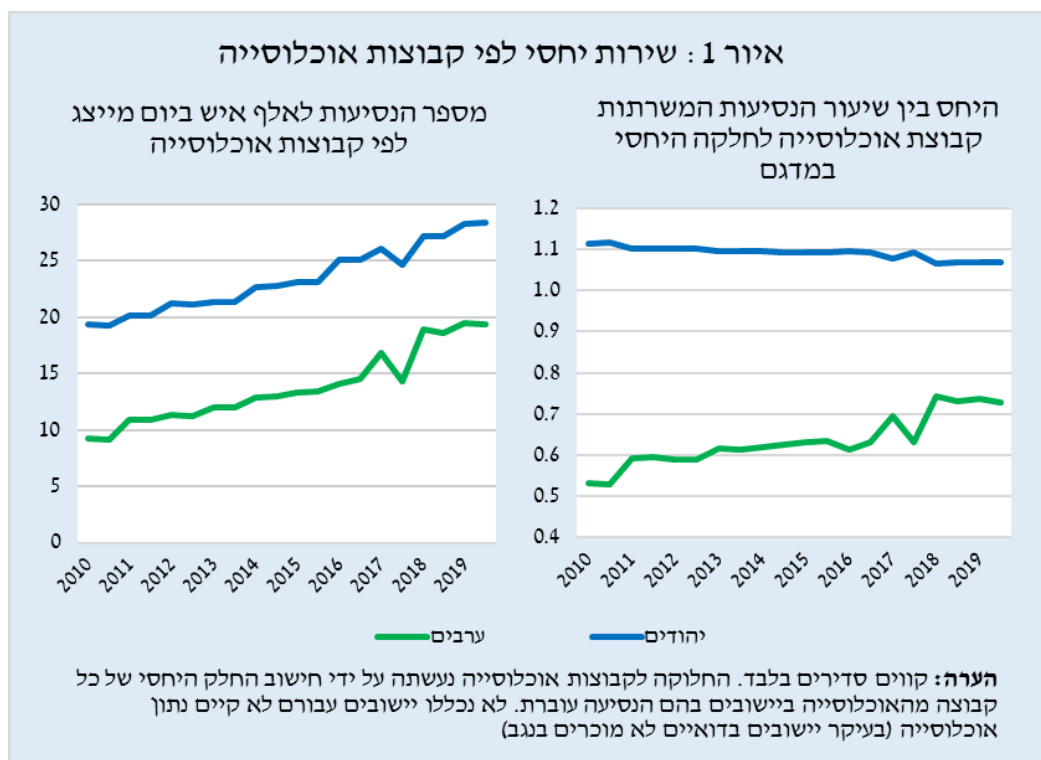
⁸ הסבר על שיטת האמידה מופיע בנספח.

⁹ 11 יישובים שכללו סך הכל כ-2,000 תושבים, לא סווגו בשל חוסר בנתוני הצבעה.

¹⁰ שירותי הרכבת, המהווים שירות משלים לשירותי אוטובוס, התרחבו אף הם במהלך התקופה.

¹¹ סדרה זו מהימנה בשיקוף ההתפתחות לאורך התקופה, אך היא מתבססת על הערכת-חסר קבועה יחסית של שיעור הערבים מסך האוכלוסייה הלא-מחוברת, שנובעת מהשמטת יישובים בדואיים לא-מוכרים בנגב שעליהם לא קיים נתון אוכלוסייה. ביישובים אלה כמעט ואין שירותי תחבורה ציבורית ועל פי הערכות התגוררו בהם בשנת 2017 כתשעים אלף תושבים (לרר 2017).

¹² תושבים ערבים ויהודים שונים בפיזור הגיאוגרפי, ברמתם הכלכלית-חברתית ועוד. מכיוון שרמת התחבורה הציבורית שאפשר לספק ליישוב מושפעת מפיזור האוכלוסייה והרכבה, השוואה זו לא מספיקה לבחינה האם הפער ברמת השירות נובע מהשתייכות לקבוצת האוכלוסייה השונות. ניתוח המתחשב בגורמים אלה מופיע בהמשך המסמך.



רמת השירות

רמת שירותי האוטובוס ביישוב מושפעת בו-זמנית מהביקוש לשירות ומההיצע שלו. הביקוש מושפע ממשתנים גיאוגרפיים, דמוגרפיים וכלכליים. ההיצע הוא רמת השירות שהמדינה מספקת ליישוב והוא מושפע מעלות השירות, מקלות הביצוע ומשיקולים נוספים וסדרי עדיפויות של קובעי המדיניות. רמת השימוש בשיווי המשקל מושפעת גם ממחיר הנסיעה (הנקבע באופן מנהלי), ממשך הנסיעה, מהתאמה לשעות ויעדים רצויים וממשתני מדיניות נוספים. בשל התלות ביניהם, ההפרדה בזיהוי הביקוש וההיצע ביישוב אינה טריוויאלית. למרות זאת, מחקרים רבים אומדים פערים בשירות התחבורה הציבורית על ידי השוואת הביקוש הנאמד להיצע בפועל. לדוגמה Currie (2004) ו-Yao (2007) אומדים את הביקוש לתחבורה ציבורית על בסיס החשיבות הכלכלית ומאפיינים פיזיים ודמוגרפיים של האוכלוסייה המתגוררת בכל אזור.

יש גישות שונות גם לבחינת היצע השירות. Currie (2004) מחשב עלויות נסיעה בתחבורה הציבורית הכוללות עלויות כספיות, זמן המתנה להגעה ואמינות שירות. הוא אף מחשב בנפרד מדדי היצע שמשקפים את היכולת להגיע לסוגי יעדים שונים. Currie (2010) כבר נוקט בגישה מצרפית ומחשב מדד יחיד להיצע התחבורה שמתבסס על שיעור הכיסוי באזור סטטיסטי ועל מספר הנסיעות בכל תחנה. Chen et al (2018) מחשבים את היצע התחבורה על ידי שקלול שיעור הכיסוי, התדירות, והמספר הממוצע של יעדים נגישים מכל תחנה באזור הסטטיסטי, בחלוקה ליעדים בתוך האזור הסטטיסטי ומחוצה לו.

היצע התחבורה הציבורית שיישוב בארץ מקבל מורכב בעיקר משירותי אוטובוס ורכבת, אך מסמך זה מתמקד בשירותי אוטובוס בלבד¹³. בדומה לספרות הקיימת, בחנתי את הפער בין הביקוש הנאמד להיצע בפועל של תחבורה ציבורית. בנוסף, בחנתי האם יש קשר בין קבוצת האוכלוסייה הדומיננטית ביישוב לפער זה. לשם כך אמדתי משוואות בהן מאפייני הביקוש נכללים באופן מפורש כמשתנים מסבירים להיצע בפועל, יחד עם משתנה דמי לקבוצת האוכלוסייה הדומיננטית ביישוב. אמדתי את המשוואה:

$$(1): Y_i = \beta_0 + \beta_1 * arab_yishuv_i + \gamma X_i + \delta_j + \epsilon_i$$

כאשר i הוא אינדקס ליישוב j -לנפה. Y הוא אחד ממשתני היצע התחבורה הציבורית שייבחנו¹⁴, $Arab_yishuv$ הוא משתנה דמי המקבל את הערך 1 אם היישוב ערבי, ו- X הוא מערך משתני מאפיינים יישוביים: אוכלוסייה, אוכלוסייה בריבוע, ערך מדד הפריפריאליות¹⁵ של היישוב, דמי להימצאות סניף ביטוח לאומי ביישוב¹⁶, דמי ליישוב שהוא מטרופולין, דמי ליישוב עם ריכוז משמעותי של חרדים¹⁷, ערך המדד הכלכלי-חברתי של היישוב ויחס התלות ביישוב¹⁸. δ הוא מערך משתני דמי לנפה שבה נמצא היישוב, ו- ϵ טעות מקובצת לפי נפה. משוואה זו בוחנת כיצד השפיעה קבוצת האוכלוסייה הדומיננטית ביישוב על השירות בו, בהינתן המשתנים המשפיעים על הביקוש. נאמדה גם משוואה דומה בה נכללו תצפיות משנת 2010 ושנת 2019. במשוואה זו נכללו בנוסף למשתנים המפורטים שצוינו לעיל, גם משתנה דמי לתצפיות משנת 2019 ומשתנה אינטראקציה בין היות היישוב ערבי לדמי לשנת 2019. בניסוח זה של המשוואה, המקדם ליישוב ערבי מייצג את השפעת היות היישוב ערבי על היצע שירותי האוטובוס בו בשנת 2010, ומשתנה האינטראקציה מייצג את השתנות ההשפעה במהלך התקופה.

משתנה הביקוש המשמעותי ביותר הוא גודל האוכלוסייה ביישוב. מסמכים שפורסמו לאחרונה (מבקר המדינה 2019, משרד התחבורה 2019), בוחנים את היצע שירותי האוטובוס ליישובים ערביים על פי מספר הנסיעות לנפש בכל יישוב. צורת תקנון זו אמנם אינטואיטיבית, אך לא משקפת נכונה את רמת השירות ביישובים בגדלים שונים. זאת מכיוון שהיא מניחה שרמת השירות הנדרשת ביישוב עולה באותו קצב של גודל האוכלוסייה שבו. לדוגמא, יישוב בן 1,000 תושבים, בו עוברות 10 נסיעות יומיות נתפס כנהנה מרמת שירותי אוטובוס דומה ליישוב בן 2,000 תושבים בו עוברות 20 נסיעות יומיות. הנחה סבירה יותר היא שרמת שירותי האוטובוס הנדרשת עולה בקצב נמוך מזה של גודל האוכלוסייה. בחינת הקשר הפשוט בנתונים בין גודל האוכלוסייה להיצע שירותי האוטובוס

¹³ טענה אפשרית היא שמכיוון ששירותי רכבת ואוטובוס הם תחליפיים, תוספת בשירותי רכבת ליישוב יכולה להביא לצמצום שירותי האוטובוס בו. מכיוון שאין שירותי רכבת ביישובים ערביים, תופעה זו גוררת ככל הנראה הערכת -חסר של הפער בשירותי האוטובוס, בנוסף לפער הקיים בשירותי רכבת.

¹⁴ מאפייני השירות שנבחנו הם: בממד התדירות (1) מספר הנסיעות שעוברות ביישוב ביום מייצג, עם חלוקה ל- (2) נסיעות פנימיות ו- (3) נסיעות בין-עירוניות, כשמתוך הנסיעות הבין-עירוניות נבדקו בנפרד גם: (4) נסיעות ליעדי תעסוקה המוגדרות כנסיעות העוברות באזורי תעשייה או ביישוב גדול (מעל 30,000 תושבים) ובלבד שהוא גדול מיישוב המוצא. בממד הנגישות נבדקו (5) מספר היעדים הנגישים מכל יישוב. משמע, מספר היעדים אליהם יש לפחות 30 נסיעות ביום מייצג, ללא החלפת קו. (6) מספר התושבים ביעדים הנגישים, (7) מספר הקווים השונים שעוברים ביישוב. בממד שיעור הכיסוי נבחן (8) שיעור הכיסוי ביישוב כפי שחושב על ידי חברת עדליא, שהוא השיעור מסך שטח המגורים ביישוב שבו או בקרבתו יש תחנת אוטובוס פעילה.

¹⁵ (הלמ"ס 2019), ראו פירוט בנספח.

¹⁶ מהווה אומדן להיות היישוב "בירת מחוז" – היישוב המרכזי באזור. בדומה לשיטה המופיעה אצל Berrebi (2007).
¹⁷ בלייך (2018) מוצא דפוסי שימוש שונים בתחבורה ציבורית אצל חרדים, דבר היכול להשפיע גם על ההיצע ביישובים בהם הם מהווים קבוצת אוכלוסייה משמעותית.

¹⁸ מספר התושבים מתחת גיל 15 ומעל גיל 64, חלקי מספר התושבים בגילים 15-64. משתנה זה נכלל ברגרסיה בשל צרכי הנסיעה השונים של תושבים בגילי העבודה המרכזיים, ביחס לאלה שאינם.

בפועל, מחזקת הנחה זו. בנייר זה לא אניח מהו הקשר בין גודל האוכלוסייה לרמת שירותי האוטובוס הנדרשת, אלא אשתמש בגודל האוכלוסייה כמשתנה מסביר להיצע בפועל.

הטיה אפשרית באמידה יכולה לנבוע מרמות ביקוש שונות לתחבורה ציבורית בקרב האוכלוסיות השונות. בלייך (2018) מוצא שביישובים גדולים (בהם היצע התחבורה הציבורית גבוה יחסית), דפוסי השימוש בתחבורה ציבורית של ערבים ויהודים דומים. לכן סביר שבעיה זו לא משמעותית בהשוואת קבוצות אלה. משתנה נוסף שיכול להשפיע על הביקוש לשירותי האוטובוס הוא מחיר הנסיעה, אך אין ברשותי נתונים המאפשרים להשוות את מחירי הנסיעות המשרתות כל קבוצת אוכלוסייה. בנוסף, חשוב להדגיש שהמשוואות הנאמדות מאפשרות לבחון את ההבדלים ברמת השירות בין יישובים עם קבוצות אוכלוסייה שונות, אך לא את רמת שירותי האוטובוס הכללית, שנדרשת כדי לענות על הביקוש לתחבורה ציבורית. היישובים הערביים מושווים ליישובים יהודיים, אך אין בכך כדי להסיק שיישובים יהודיים מקבלים רמת שירות המתאימה לצרכיהם.

בלוח 1 מוצגת ההשפעה של משתני הבקרה על מספר הנסיעות ביום מייצג ביישוב בתחילת התקופה¹⁹. כפי שניתן לראות, כשלוקחים בחשבון את גודל האוכלוסייה, היצע הנסיעות ביישובים הערביים נמוך מהיצע הנסיעות ביישובים יהודיים דומים²⁰. התחשבות במאפיינים הגיאוגרפיים של היישוב מגדילה מעט את אומדן הפער²¹, והתייחסות לחשיבות²² היישוב מצמצם אותו - אך הוא נשאר גדול ומובהק²³. היותו של יישוב ערבי, מורידה את כמות הנסיעות היומיות שבו בכ-98 נסיעות בהשוואה לממוצע של כ-202 נסיעות ליישוב במדגם.

לוח 1

הפער במספר נסיעות האוטובוס בין יישובים ערביים ליהודיים - 2019

(4)	(3)	(2)	(1)	
-84.023** (34.323)	-97.798*** (26.242)	-130.578*** (30.871)	-121.152*** (37.498)	דמי ליישוב ערבי
23.379*** (3.031)	23.393*** (3.014)	26.086*** (3.448)	30.850*** (4.457)	אוכלוסייה (באלפים)
-1.07e-05*** (3.77e-06)	-1.07e-05*** (3.80e-06)	-8.88e-06** (3.57e-06)	-1.35e-05*** (4.36e-06)	אוכלוסייה בריבוע (באלפים)
97.430*** (35.289)	93.811*** (32.963)	94.955*** (35.896)		ערך מדד פריפריאליות
3,714.295* (1,988.004)	3,724.456* (1,983.552)			דמי למטרופולין
-77.223	-84.770			

¹⁹ בוצעה בדיקת קולינאריות בין המשתנים המסבירים ולא נמצאה רמת קולינאריות בעייתית. בפרט עבור הגרסה המפורטת ביותר של הרגרסיה, ערך VIF למקדם ליישוב ערבי הוא 2.18.

²⁰ המקדם לגודל האוכלוסייה חיובי ולגודל האוכלוסייה בריבוע שלילי - משמע שיש השפעה חיובית, אך יורדת של גודל האוכלוסייה על היצע התחבורה הציבורית. הנקודה שבה השפעת גודל האוכלוסייה הופכת לשלילית נמצאת מחוץ למדגם.

²¹ בספציפיקציה זו נכללו ערך המדד הפריפריאלי ומשתנה דמי לכל נפה. נבדקו גם ספציפיקציות בהן ערך מדד הפריפריאליות הוחלף באומדנים שונים לפריפריאליות. גודל המקדם ליישוב ערבי ומובהקותו יורדים כשלא מתחשבים בנגישות היישוב למרכזים האזוריים, אלא רק במרחקו ממרכז הארץ. ראו דיון בנספח.

²² דמי עבור היות היישוב מטרופולין ודמי לקיום סניף ביטוח לאומי ביישוב. נבדקו גם ספציפיקציות בהן סניפי הביטוח הלאומי הוחלפו בסניפי משרד הפנים או משרד התחבורה ולא התקבל שינוי משמעותי בתוצאות.

²³ לרמה הכלכלית-חברתית של היישוב, לקיומו של ריכוז חרדי בו, וליחס התלות של ילדים וקשישים אין השפעה מובהקת על מספר הנסיעות.

(103.458)	(103.455)			דמי לשירותי ממשלה
12.011				ערך מדד כלכלי- חברתי
(10.458)				
-30.150				יחס התלות
(21.144)				
11.919				דמי לריכוז חרדי משמעותי
(102.181)				
-21.514	-31.097	-50.128	0.646	חותך
(25.284)	(25.484)	(38.067)	(15.790)	
✓	✓	✓		דמי לנפה
0.897	0.898	0.874	0.830	Adj-R ²
1,137	1,178	1,178	1,182	מספר התצפיות

בסוגריים מוצגות סטיות תקן רובסטיות. * מציין מובהקות ברמת 10% ** מציין מובהקות ברמת 5% *** מציין מובהקות ברמת 1%.

בלוח 2 מוצגות תוצאות אמידה בצורה דומה של הקשר בין קבוצת האוכלוסייה הדומיננטית ביישוב, למאפיינים נוספים של רמת שירותי האוטובוס והתפתחותה לאורך זמן. המקדם עבור יישוב ערבי משקף את גודל הפער בשנת 2010 בינו לבין יישוב יהודי דומה. מקדם האינטראקציה בין סוג היישוב לשנת 2019, משקף את השינוי בגודל הפער בין תחילת התקופה וסופה, והמקדם לשנת 2019 מציג את השיפור הכללי במדד ההיצע הנבחן לכל היישובים – יהודיים וערביים. ניתן לראות שגם בהתחשב בגידול האוכלוסייה (שמתבטא בגידול בנתוני האוכלוסייה בכל יישוב), רמת השירות הכללית השתפרה בכל ממדי השירות שנבחנו. יישובים ערביים קיבלו בתחילת התקופה שירות-חסר מובהק מבחינה סטטיסטית ביחס ליישובים יהודיים בכל המשתנים שנבחנו, מלבד במספר היעדים הנגישים וגודל האוכלוסייה ביעדים אלה. במהלך התקופה היה שיפור מובהק במצבם היחסי של יישובים ערביים במספר הנסיעות ליעדי תעסוקה, במספר היעדים הנגישים, במספר הקווים הפעילים ובשיעור הכיסוי²⁴. הפער הגדול ביותר נאמד בבחינת מספר הנסיעות הפנימיות ביישובים. פער זה לא הצטמצם במהלך התקופה.

לוח 2 פערי השירות בין יישובים ערביים ליהודיים – מדדים שונים, 2019 לעומת 2010

משתנה מוסבר	יישוב ערבי	יישוב ערבי * 2019	2019	Adj-R ²	רמת היצע ממוצעת (2019)	פער השירות ביישובים ערביים 2019 ¹
מספר נסיעות	-101.535*** (25.959)	23.513 (20.471)	72.998*** (11.176)	0.867	202.781 (974.759)	-38%
מספר נסיעות פנימיות	-26.001*** (6.796)	-0.781 (4.606)	7.232** (3.185)	0.907	29.567 (275.510)	-91%
מספר נסיעות בין-עירוניות	-75.534*** (24.417)	24.293 (19.015)	65.766*** (9.964)	0.771	173.214 (803.553)	-30%

²⁴ הממצאים לא השתנו באמידות דומות בהן הושמטו היישובים המעורבים, או יישובים שמספר תושביהם גדול ממספר התושבים ביישוב הערבי הגדול ביותר. בניסוחים שונים של הרגרסיה (בחירת שנת 2018 במקום 2019 כנקודת הסיום או הגדרות חלופיות של יחס התלות), מקדמי האינטראקציה בממדי מספר הנסיעות ומספר הנסיעות הבין-עירוניות מובהקים גם הם באופן גבולי.

מספר נסיעות ליעדי תעסוקה	-43.261** (19.293)	28.731** (12.211)	51.730*** (6.425)	0.710	129.309 (485.456)	-11%
מספר יעדים נגישים	-0.793 (0.743)	2.424*** (0.480)	1.114*** (0.140)	0.628	3.984 (10.124)	41%
אוכלוסייה ביעדים הנגישים (באלפים)	-22.717 (49.038)	16.750 (30.616)	91.445*** (11.031)	0.575	290.611 (737.643)	-2%
מספר קווים פעילים	-2.687*** (0.936)	1.561*** (0.501)	1.529*** (0.216)	0.872	7.346 (21.897)	-15%
שיעור כיסוי	-0.059*** (0.020)	0.126*** (0.019)	0.082*** (0.005)	0.296	0.248 (0.199)	27%

¹אומדן הפער חושב על ידי סכימת המקדמים ליישוב ערבי ולאיינטראקציה בין יישוב ערבי ושנת 2019, וחלוקת הסכום ברמת השירות הממוצעת לקבוצה הרלוונטית בשנת 2019.

הערה: בכל האמידות היו 1,135 תצפיות בתחילת התקופה ו-1,137 בסופה. המשתנים שלא דווחו ונכללו ברגרסיה הם: גודל אוכלוסייה ואוכלוסייה בריבוע, ערך מדד הפריפריאליות, דמי לכל נפה, דמי עבור היות היישוב מטרופולין, דמי לקיום שירותי ממשלה בו, ערך המדד הכלכלי-חברתי ביישוב, יחס התלות ודמי ליישוב עם ריכוז חרדי.

בסוגריים מוצגות סטיות התקן מקובצות לפי יישוב. מספר הכוכביות מציין רמת מובהקות: * מציין מובהקות ברמת 10% ** מציין מובהקות ברמת 5% *** מציין מובהקות ברמת 1%.

בלוח 3 מוצגות אמידות של אותן משוואות בחלוקה לפי גודל היישובים. יישובים קטנים הוגדרו ככאלה שבהם גרו פחות מעשרים אלף תושבים בסוף התקופה, יישובים גדולים הוגדרו ככאלה שבהם גרו מעל עשרים אלף תושבים בסוף התקופה. בכל סוג יישוב (קטן או גדול) מתגוררים כמחצית מסך התושבים ביישובים הערביים²⁵. מוצגת גם רמת ההיצע הממוצעת של כל משתני ההיצע לפי אותה חלוקה. יש הבדל משמעותי בין יישובים קטנים וגדולים בכל הממדים שנבחנו²⁶. עבור יישובים ערביים קטנים (כאמור ללא יישובים לא-מוכרים בנגב), היה בתחילת התקופה פער ברמת שירותי אוטובוס לעומת יישובים יהודיים דומים. פער זה נסגר במהלך התקופה, כך שכיום מצבם דומה לזה של יישובים יהודיים דומים²⁷. עבור יישובים ערביים גדולים, שבהם מתגוררים כמחצית מסך תושבי היישובים הערביים, קיים גם בסוף התקופה פער משמעותי בהשוואה ליישובים יהודיים דומים. בממד התדירות, ההבדל בין יישובים ערביים ויהודיים גדולים לא היה מובהק סטטיסטית בתחילת התקופה (מלבד במספר הנסיעות הפנימיות), אך התרחב משמעותית במהלך התקופה. בממד הנגישות, הפער בין יישובים ערביים ויהודיים גדולים לא השתנה באופן משמעותי במהלך התקופה. הפער בשיעור הכיסוי בתחילת התקופה עמד על כעשרים ושבע נקודות אחוז לרעת היישובים הערביים והוא הצטמצם רק בכשבע נקודות אחוז במהלך התקופה. הגודל

²⁵ נבחנו חלוקות דומות בין יישובים קטנים (עד אלפיים תושבים), בינוניים (בין אלפיים לעשרת אלפים או עשרים אלף תושבים) וגדולים (מעל עשרת אלפים תושבים או עשרים אלף תושבים) ונמצאו דפוסים דומים בין יישובים קטנים ובינוניים. הורדת הסף להגדרת יישוב כיישוב גדול, לא משנה את התמונה האיכותית, אך מורידה את המובהקות עבור חלק מהמקדמים ליישוב ערבי. נבחנו גם ספציפיקציה בה הוחלפו משתני האוכלוסייה בקבוצת היישובים הגדולים במספר המשרות. באמידה זו נמצא שבממד התדירות, המצב ההתחלתי של היישובים הערביים הגדולים היה טוב יותר (בהשוואה לאמידת הבסיס) בתחילת התקופה, אך ההרעה במצבם היחסי הייתה גדולה יותר. בחלוקה גיאוגרפית של היישובים, נמצא שהפער התחבורתי גדול יותר בצפון הארץ.

²⁶ יכולת ההסבר של המודל יורדת, וגודל סטיית התקן לעומת הממוצע עולה עם ירידת גודל האוכלוסייה ביישובים הנבדקים. תופעה זו יכולה לנבוע מהעלות הנמוכה של שיפור רמת השירות ליישובים קטנים שנמצאים "על הדרך" בין שני יעדים מרכזיים, לעומת יישובים המרוחקים מנתיבים בין-עירוניים מרכזיים. בחינת יישובים גדולים מושפעת פחות מתופעה זו, מכיוון שהם מהווים יעדי תחבורה בפני עצמם.

²⁷ הפער במספר היעדים הנגישים נסגר, כך שכיום רמת השירות ביישובים ערביים קטנים במשתנה זה דומה לרמתה ביישובים יהודיים דומים. לעומתו, הפער בגודל האוכלוסייה ביעדים הנגישים לא נסגר והוא הגדול ביותר מכל המשתנים שנבחנו עבור יישובים ערביים קטנים. ממצא זה מתיישב עם דפוס של חיבור מואץ של יישובים ערביים קטנים ליישובים קטנים אחרים.

הנאמד לפער השירות לרעת יישובים ערביים גדולים לעומת יישובים יהודיים דומים במשתני השירות השונים עומד בשנת 2019 על 24%-51%.

לוח 3
פערי השירות בין יישובים ערביים ליהודיים – מדדים שונים לפי מספר התושבים,
2019 לעומת 2010

משתנה מוסבר	סוג היישובים	יישוב ערבי	יישוב ערבי * 2019	2019	Adj-R ²	רמת היצע ממוצעת (2019)	פער השירות ביישובים ערביים (2019) ¹
מספר נסיעות	קטנים	-33.353** (13.378)	45.057*** (9.320)	20.913*** (1.951)	0.425	54.360 (129.390)	22%
	גדולים	-250.040 (284.819)	-457.425** (210.224)	678.812*** (113.509)	0.858	1,961.255 (2956.451)	-36%
מספר נסיעות פנימיות	קטנים	...	...	...	...	...	...
	גדולים	-182.070*** (63.669)	61.948 (56.311)	26.096 (30.986)	0.920	370.261 (925.753)	-32%
מספר נסיעות בין-עירוניות	קטנים	-32.289** (13.183)	43.768*** (9.113)	20.406*** (1.943)	0.413	53.549 (127.130)	21%
	גדולים	-67.970 (304.779)	-519.373** (226.670)	652.716*** (127.443)	0.745	1,590.995 (2445.965)	-37%
מספר נסיעות ליעדי תעסוקה	קטנים	-29.865** (12.869)	38.342*** (8.351)	20.081*** (1.919)	0.403	52.092 (124.481)	16%
	גדולים	141.491 (252.400)	-384.717*** (138.513)	475.157*** (82.552)	0.638	1,044.158 (1398.392)	-23%
מספר יעדים נגשיים	קטנים	-1.422* (0.843)	1.862*** (0.403)	0.549*** (0.093)	0.255	2.091 (5.644)	21%
	גדולים	-17.353*** (3.718)	5.762* (3.110)	3.682** (1.411)	0.774	26.407 (19.944)	-44%
אוכלוסייה ביעדים הנגשיים (באלפים)	קטנים	-147.646** (63.264)	11.502 (29.753)	46.711*** (8.779)	0.233	155.087 (467.670)	-88%
	גדולים	-891.795*** (263.450)	-79.308 (195.562)	363.538*** (87.558)	0.752	1,896.277 (1271.894)	-51%
מספר קווים פעילים	קטנים	-1.697** (0.759)	1.432*** (0.458)	0.760*** (0.109)	0.299	3.328 (6.070)	-8%
	גדולים	-18.463*** (5.982)	0.398 (4.018)	6.634*** (2.306)	0.902	54.951 (57.422)	-33%
שיעור כיסוי	קטנים	-0.103*** (0.024)	0.147*** (0.023)	0.077*** (0.005)	0.234	0.227 (0.187)	19%
	גדולים	-0.272*** (0.047)	0.073** (0.036)	0.068*** (0.012)	0.705	0.497 (0.162)	-40%

¹אומדן הפער חושב על ידי סכימת המקדמים ליישוב ערבי ולאיינטראקציה בין יישוב ערבי ושנת 2019, וחלוקת הסכום ברמת השירות הממוצעת לקבוצה הרלוונטית בשנת 2019.

הערה: באמידות עבור יישובים קטנים (מתחת 20,000 תושבים) היו 1,043 תצפיות בתחילת התקופה ו-1,045 בסופה. באמידות עבור יישובים גדולים (מעל 20,000 תושבים) היו 92 תצפיות בכל אחת מהתקופות. המשתנים הלא-מדווחים שנכללו בגרסיה הם: אוכלוסייה ואוכלוסייה בריבוע, ערך מדד הפריפריאליות, דמי לכל נפה, דמי עבור היות היישוב מטרופולין, דמי לקיום סניף ביטוח לאומי ביישוב, ערך המדד הכלכלי-חברתי, יחס התלות ודמי ליישוב עם ריכוז חרדי משמעותי. בסוגריים מוצגות סטיות התקן מקובצות לפי יישוב. * מציין מובהקות ברמת 10% ** מציין מובהקות ברמת 5% *** מציין מובהקות ברמת 1%.

כדי לבחון לעומק את דפוסי הקישוריות של שירותי האוטובוס ביישובים הערביים בחנתי את כל הזוגות האפשריים של יישובים בארץ, תוך התייחסות לכל זוג כתצפית נפרדת. משתני העניין הם מערך משתני דמי למספר היישובים הערביים (0, 1 או 2) בצירוף. המשוואה הבסיסית הנאמדת היא:

$$(2): Y_{kt} = \beta_0 + \beta_1 * aravim_k + \beta_2 * (aravim_k * y19) + \gamma X_{kt} + \theta_l + y19 + \epsilon_{kt}$$

במשוואה זו k הוא אינדקס לזוג ו- l לשילוב המחוזות בהם נמצאים היישובים, Y הוא אחד משני משתני היצע: מספר הנסיעות בין היישובים בזוג או משתנה דמי שמקבל את הערך אחד אם מתקיימות נסיעות בין שני היישובים בזוג. $Aravim$ הוא מערך משתנים בינאריים המייצגים את מספר היישובים בצירוף שהם ערביים. X הוא מערך משתני בקרה לזוג, כולל: גודל האוכלוסייה והאוכלוסייה בריבוע בשני היישובים²⁸, המרחק האווירי והמרחק האווירי בריבוע בין היישובים, ממוצע ערכי המדד הכלכלי חברתי, מרחק היישובים מגבול מחוז תל אביב²⁹, מערכי משתני דמי למספר היישובים החרדיים בזוג, מספר המטרופולינים בזוג ומספר היישובים שבהם ניתנים שירותי ממשלה בזוג. θ הוא מערך משתני דמי למחוזות שבהם נמצאים היישובים, $y19$ משתנה דמי לתצפיות בשנת 2019 ו- ϵ טעות מקרית. נכללו גם משתני אינטראקציה בין סוג הזוג למשתנה הדמי לסוף התקופה, כך שהמשתנה לסוג הזוג משקף את המצב בתחילת התקופה ומשתנה האינטראקציה את ההתפתחות לאורך התקופה. משוואה זו מאפשרת לבחון בנפרד את הקישוריות בין יישוב ערבי ליישובים יהודיים ואת הקישוריות בינו לבין יישובים ערביים אחרים - בהינתן רמת הביקוש והעלות הצפויה לסיפוק שירותי אוטובוס בין היישובים. במשוואות אלה מקדם שלילי מצביע על קישוריות נמוכה יותר של סוג הזוג בהשוואה לקבוצת הבסיס – שני יישובים יהודיים לא-חרדיים³⁰.

בלוח 4 מוצגים המקדמים עבור סוגי הצירופים השונים³¹. כאשר יש יישוב ערבי אחד בזוג, היצע שירותי האוטובוס שהיישוב מקבל נמוך יותר מזוג של שני יישובים יהודיים בעלי מאפיינים דומים. הפער במספר הנסיעות לא השתנה ממשית במהלך התקופה, אך הפער בסיכוי שהיישובים יהיו מקושרים הצטמצם. לזוג יישובים ערבים הייתה בתחילת התקופה סבירות גבוהה יותר לקבל שירות שמחבר ביניהם, אך מספר הנסיעות ביניהם היה נמוך ביחס לקבוצת הבסיס. הקישוריות של זוגות יישובים ערביים השתפרה במהלך התקופה בשני הממדים.

משתני גודל האוכלוסייה במשוואות שנאמדו משקפים את האטרקטיביות של ההגעה לכל יישוב. מכיוון שחלק הארי של שירותי האוטובוס משמשים לצרכי תעסוקה, ומכיוון שמירב מרכזי

²⁸ בלוח נספח 3 מוצגת אמידה מקבילה בה משתני האוכלוסייה ביישוב הגדול הוחלפו במספר המשרות בו.
²⁹ בבדיקה זו נבחר המרחק ממחוז תל אביב ולא מדד הפרפרואליות, מכיוון שאני מפקח במפורש על המרחק שבין היישובים ועל גודל האוכלוסייה בכל צירוף. התוצאות לא רגישות לבחירת המדד.
³⁰ לדוגמה, מקדם שלילי עבור המשתנה שמייצג צירופים עם יישוב ערבי אחד, מצביע על כך שבצירופים שבהם יש יישוב ערבי אחד, רמת השירות נמוכה מזו שמקבל צירוף יישובים עם מאפיינים דומים בו שני היישובים הם יהודיים לא-חרדיים.

³¹ בדיקת קולונאריות בוצעה גם עבור משוואה זו. ערכי VIF למערך המשתנים המייצג את מספר היישובים הערביים בצירוף, נע בין 2.62 ל-2.02 בספציפיקציות השונות. המדגם מוגבל ליישובים שהמרחק האווירי ביניהם אינו עולה על 120 ק"מ. נבדקו גם ספציפיקציות בהן המדגם כלל יישובים שהמרחק ביניהם לא עולה על ערכים שונים בטווח שבין 60 ל-180 ק"מ. התוצאות לא רגישות להגבלת המרחק.

התעסוקה נמצאים ביישובים יהודיים, השימוש בגודל האוכלוסייה במקום במספר המשרות עלול להטות את גודל המקדמים. לכן אמדתי משוואה דומה בה גודל האוכלוסייה וגודל האוכלוסייה בריבוע של היישוב הגדול בצירוף, הוחלפו במספר המשרות בו. למרות שינויים קלים בגודל המקדמים, הממצאים נשארים דומים (ראו לוח נספח 3).

לוח 4

השפעת מספר היישובים מכל סוג בזוג היישובים על הקישוריות ביניהם

דמי לחיבור תחבורתי של זוג היישובים		מספר הנסיעות בין זוג היישובים		
סוג היישוב * 2019	דמי לסוג היישוב	סוג היישוב * 2019	דמי לסוג היישוב	מקדם
0.321*** (0.036)	-0.561*** (0.050)	-0.042 (0.048)	-0.490*** (0.182)	יישוב ערבי אחד
3.310*** (0.268)	0.743*** (0.279)	2.162*** (0.275)	-1.662* (0.946)	שני יישובים ערביים
0.121*** (0.014)		0.325*** (0.055)		דמי 2019
0.116		0.203		Adj-R ²
974,278				מספר התצפיות

הערה: המשתנים הלא מדווחים שנכללו ברגרסיה הם גדלי האוכלוסיות וגדלי האוכלוסיות בריבוע, ממוצע הרמה הכלכלית חברתית, המרחק והמרחק בריבוע בין היישובים, ממוצע מרחק היישובים ממחוז תל אביב, דמי לכל צירוף מחוזות אפשרי, ומערכי משתני דמי למספר היישובים בצירוף שהם מטרופולינים, שיש בהם סניפי ביטוח לאומי ויש בהם ריכוז חרדי משמעותי. המדגם הוגבל ליישובים שהמרחק האווירי ביניהם אינו עולה על 120 ק"מ. בסוגריים מוצגות סטיות התקן מקובצות לכל זוג יישובים. * מצייין מובהקות ברמת 10% ** מצייין מובהקות ברמת 5% *** מצייין מובהקות ברמת 1%.

סיכום ודיון

בראיה כוללת, הפער התחבורתי בין יישובים ערביים ללא-ערביים הצטמצם בעשור האחרון: השיעור היחסי של תושבים ערביים מסך התושבים שלא מחוברים לשירותי אוטובוס ירד, והשיעור היחסי של נסיעות המשרתות אוכלוסייה ערבית עלה. עם זאת, ניתוח המתחשב במאפיינים היישוביים חושף הבדלים בגודל הפער בין יישובים שונים. רמת השירות ביישובים ערביים קטנים השתפרה במהלך התקופה, כך שהיא דומה כיום לרמה ביישובים יהודיים דומים³². גם רמת הקישוריות בין זוגות של יישובים ערביים עלתה. ממצאים אלה משקפים חיבור מואץ של יישובים ערביים קטנים לשירותי אוטובוס במהלך התקופה, ובעיקר בתחילתה³³. העלייה המתונה בלבד ברמת הקישוריות של זוגות יישובים שבהם רק אחד היישובים ערבי, מרמזת שעיקר היעדים החדשים שחוברו ליישובים ערביים הם יישובים ערביים אחרים, ועשויה לשקף גם תוספת שירות של קווים מאספים שעוברים במספר יישובים ערביים קטנים בדרכם למרכז העירוני.

לעומת השיפור במצבם היחסי של יישובים ערביים קטנים, הנסיון לקידום רמת השירות ביישובים ערביים גדולים נחל הצלחה חלקית בלבד. בתחילת התקופה רמת השירות ביישובים אלה הייתה

³² בשל מחסור בנתונים לא נכללו יישובים בדואיים לא-מוכרים בניתוח. רמת השירות ביישובים אלה נמוכה, לכן הכללתם צפויה להוריד את רמת השירות היחסית הנאמדת עבור יישובים ערביים קטנים.

³³ ניתוח שנעשה במשרד התחבורה (2019) העלה אף הוא, שעיקר השיפור במצבם היחסי של יישובים ערביים נובע מנסיעות אזוריות.

נמוכה מהרמה ביישובים יהודיים דומים. במהלך התקופה הפער בממד התדירות גדל, הפער בממד הנגישות לא השתנה והפער בשיעור הכיסוי צומצם באופן חלקי בלבד. גודל הפער בשירות ליישובים ערביים גדולים במאפייני השירות שנבחנו, עומד בסוף התקופה על 51%-23% מרמת ההיצע הממוצעת ליישובים גדולים. הפער בשירותי אוטובוס ביישובים אלה מלווה במחסור חמור אף יותר בשירותי רכבת: אף אחת מתחנות הרכבת בארץ לא נמצאת בשטח המוניציפלי של יישוב ערבי. ביטול חלופת עירון של מסילת מנשה מצמצם את הסיכוי שמצב זה ישתנה בטווח הזמן הקרוב. יש מספר יישובים ערביים, בעיקר באזור ואדי ערה ולאורך כביש 85 הנמצאים בקרבת צירי תנועה ראשיים. שירותי אוטובוס יעילים בתוך יישובים אלה ומהם לצמתים הסמוכים, יאפשרו העלאה משמעותית בעלות נמוכה של רמת שירותי האוטובוס ביישובים אלה.

זיהוי החסמים לצמצום הפער בין יישובים ערביים גדולים ליישובים יהודיים דומים מהווה כלי חשוב להתקדמות בצמצומו. בעבודה זו נמצא שהמצב הכלכלי-חברתי, רמת הפריפריאליות, השירותים הניתנים ביישוב ויחס התלות ביישובים הערביים, לא מסבירים את מלוא הפער. הסבר אפשרי לקושי לספק שירותי אוטובוס נאותים ליישובים הערביים הוא רמת התשתיות הירודה ביישובים אלה³⁴. שירותי אוטובוס סדירים דורשים תשתית כבישים סבירה, חניוני אוטובוסים בקרבת היישוב ושטח המיועד לתחנות עצירה. קיימים קשיים ייחודיים בפיתוח תשתיות אלה ביישובים ערביים³⁵. במסגרת החלטה 922 הוקצו משאבים רבים לפיתוח תשתיות תחבורה לאוכלוסייה הערבית ונראה שהשקעה זו אכן נשאה פרי. בשנתיים שלאחר ההחלטה, כ-37% מסך הכבישים החדשים שפותחו מיועדים בעיקר לשירות האוכלוסייה הערבית³⁶. זוהי ראייה לכך שבהינתן המימון והמחויבות של הגורמים המעורבים, אפשר להתגבר לפחות על חלק מהבעיות הייחודיות בפיתוח תשתיות תחבורה גם ביישובים ערביים גדולים, ויש היתכנות לקידום מהלכים דומים גם לפיתוח התחבורה הציבורית ביישובים אלה.

³⁴ לא כללתי את רמת התשתיות ביישוב במשוואות המסבירות את רמת השירות, מכיוון שההחלטה לפתח תשתיות היא משתנה מדיניות, בדומה להחלטה לספק שירותי אוטובוס.

³⁵ ראו מבקר המדינה (2019), עמ' 256-261.

³⁶ מקור: קבצי רשויות מקומיות של הלמ"ס לשנים 2016-2017. החישוב כולל התחלה של סלילת כבישים חדשים, הרחבה ושיקום של כבישים בקמ"ר בעירויות ובמועצות מקומיות בלבד. ברשויות אלה גרו בשנת 2017 כ-7.8 מיליון תושבים, מתוכם 21.4% ערבים. מועצות אזוריות הושמטו בשל הקושי לשייך תשתיות במרחב הכפרי לתושבי יישוב מסוים. בכל רשות חושב החלק היחסי של הפיתוח לטובת קבוצת אוכלוסייה, לפי גודלה היחסי מאוכלוסיית הרשות.

רשימת מקורות

- החלטה 922 של הממשלה ה-34 "פעילות הממשלה לפיתוח כלכלי באוכלוסיית המיעוטים בשנים 2016-2020" (30/12/2015)
- בליך, חיים (2018). "הלוך ושוב: דפוסי הגעה לעבודה (יוממות) בישראל". מרכז טאוב - נייר מדיניות מס' 05.2018.
- ברק, ארנון (2019). "השפעת התחבורה הציבורית על התעסוקה בחברה הערבית". בנק ישראל – סדרת מאמרים לדיון 2019.03.
- גורביץ, נורמה וכהן-קסטרו, אילת (2004). "החרדים – תפרוסות גיאוגרפית ומאפיינים דמוגרפיים, חברתיים וכלכליים של האוכלוסייה החרדית בישראל 1996-2001". הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה - סדרת ניירות עבודה מס' 5.
- הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (2019). "מדד הפריפריאליות של יישובים ושל רשויות מקומיות 2015". פרסום מס' 1732. ירושלים: המחבר.
- משרד התחבורה (2019). "דו"ח מדדי השוואת שירות התח"צ בין יישובי החברה הערבית ויישובים יהודיים לשנים 2015 ו-2018.
- לרר, מיכל (2017). "סוגיות בהסדרת נושא הקרקעות בקרב האוכלוסייה הבדואית בנגב", מרכז המחקר והמידע של הכנסת.
- מבקר המדינה (2019). "דו"ח ביקורת מיוחד – משבר התחבורה הציבורית".
- סוחוי, טניה וסופר, יותם (2019). "איך מגיעים לעבודה בישראל? מאפייני יישוב וגורמי פרט". בנק ישראל – סדרת מאמרים לדיון 2019.02.
- עידה, יורם (2019). "תחרות בשירותי התחבורה הציבורית באוטובוסים בישראל". הרבעון לכלכלה חוברת 1.
- Berrebi, C. (2007). Evidence about the link between education, poverty and terrorism among Palestinians. *Peace economics, peace science and public policy*, 13(1).
- Chen, Y., Bouferguene, A., Li, H. X., Liu, H., Shen, Y., & Al-Hussein, M. (2018). Spatial gaps in urban public transport supply and demand from the perspective of sustainability. *Journal of cleaner production*, 195, 1237-1248.
- Currie, G. (2004). Gap analysis of public transport needs: measuring spatial distribution of public transport needs and identifying gaps in the quality of public transport provision. *Transportation Research Record*, 1895(1), 137-146.
- Currie, G. (2010). Quantifying spatial gaps in public transport supply based on social needs. *Journal of Transport Geography*, 18(1), 31-41.
- Yao, X. (2007). Where are public transit needed—Examining potential demand for public transit for commuting trips. *Computers, Environment and Urban Systems*, 31(5), 535-550.

לוח 1'

המרחק הממוצע מארבעת המטרופולינים	המרחק למטרופולין הקרוב	המרחק מגבול מחוז תל אביב	מדד הנגישות	מדד הפריפריאליות	
-68.387** (34.152)	-67.516** (33.891)	-67.128* (33.881)	-89.321*** (34.418)	-84.023** (34.323)	מקדם ליישוב ערבי
-0.277 (0.526)	-0.284 (0.450)	-0.169 (0.303)	120.747*** (42.985)	97.430*** (35.289)	מקדם לאומדן הפריפריאליות
✓	✓	✓	✓	✓	מאפיינים יישוביים
0.896 1137	0.896 1137	0.896 1137	0.898 1137	0.897 1137	Adj-R ² מספר התצפיות

בסוגריים מופיעות סטיות תקן רובסטיות. מספר הכוכביות מציינ רמת מובהקות: * מציינ מובהקות ברמת 10% ** מציינ מובהקות ברמת 5% *** מציינ מובהקות ברמת 1%.

$$A_i = \sum_{j=1}^{1210} \frac{P_j}{d_{ij}^{1.19}}$$

15

יישובים ערביים

יישוב ערבי מוגדר בקובץ ככזה שלפחות מחצית מהתושבים בו הם בני הלאום הערבי. קבוצת היישובים הערביים לא רגישה לבחירת השיעור. העלאתו עד 70% לא משנה את הקבוצה, והורדתו עד 30% מכניסה רק בחלק מהתקופות את נווה שלום לקבוצה. יש שתי סיבות לשימוש בנתון בינארי ולא רציף עבור משתנה זה: (1) נתון האוכלוסייה לכל יישוב הוא מדויק, אך הנתונים על החלוקה לפי לאום מתקבלים בעיגול למאות תושבים. נסיון נאיבי לחלק את מספר התושבים הערביים בסך האוכלוסייה, עלול בשל העיגול למאות להוביל לזיהוי לא מדויק ביישובים קטנים; (2) אין יישובים בטווחי הביניים. נכון לנתוני 2017, מתוך כלל היישובים במדגם, יש שישה יישובים מעורבים (בין 10%-40% ערבים) ו-128 יישובים ערביים (מעל 90% ערבים). שאר היישובים מוגדרים יהודיים (שיעור ערבים נמוך מ-10%). מכיוון שאין כמעט יישובים המאפשרים לבחון שינוי רציף בנתון, ומכיוון שחלק ניכר מהשונות בטווחי הקיצון נובע מבעיות עיגול, אין ערך מוסף לבחינתו לעומת המשתנה הבינארי.

יישובים עם אוכלוסייה חרדית משמעותית

כדי להתחשב ברמת השירות הניתן לאוכלוסייה החרדית, לה יש דפוסי שימוש ייחודיים בתחבורה ציבורית, יש צורך לזהות יישובים שבהם קיים שיעור ניכר של אוכלוסייה חרדית. אין הגדרה רשמית ליישובים חרדיים או נתון על שיעור החרדים בכל יישוב. לכן, בהתבסס על גורביץ וכהן-קסטרו (2004) ועל מתודולוגיה שפותחה בחטיבת המחקר של בנק ישראל³⁹, אמדתי שיעור זה על בסיס תוצאות הבחירות לפי יישוב, כפי שהתקבלו מוועדת הבחירות המרכזית. שיעור החרדים בכל אזור סטטיסטי חושב על בסיס נתוני מפקד 2008, ונאמד הקשר שבין שיעור המצביעים לש"ס ולג', לשיעור החרדים שחושב. עבור כל יישוב נמצא שיעור המצביעים ג' או ש"ס מתוך כלל הקולות הכשרים ביישוב. כדי להגיע מנתוני ההצבעה לשיעור החרדים באוכלוסייה, הוכפל שיעור המצביעים עבור כל מפלגה במקדמים שנמצאו - 1.265 עבור ג' ו-0.633 עבור ש"ס. כתוצאה מההכפלה במקדמים, נמצא שעבור חלק מהיישובים שיעור החרדים גדול מ-100%. לכן, השיעור בכל יישוב חולק בשיעור המקסימלי שנמצא עבור כל תקופה. כך, הערך המקסימלי בכל תקופה הינו 100% והיחס בין היישובים לא משתנה. התוצאה מפעולות אלה הינה שיעור החרדים הנאמד ביישוב. שיעור זה הוכפל בנתון האוכלוסייה כדי לקבל את מספר החרדים ביישוב. יישוב מוגדר בקובץ כבעל ריכוז חרדי משמעותי, אם לפחות 40% מתושביו הם חרדים או שהוא יישוב גדול (מעל 50,000 תושבים), שלפחות חמישית מתושביו חרדים. בנוסף, כפר חב"ד שתושביו הם רובם ככולם חרדים, אך לא בהכרח מצביעים למפלגות החרדיות, הוגדר כחרדי. על בסיס הגדרה זו זוהו 20 יישובים עם ריכוזים חרדיים משמעותיים בארץ.

תדירות:

נתוני המאפיינים היישוביים מופיעים בתדירות שנתית או פחותה מכך, שהיא נמוכה מהתדירות החצי-שנתית של נתוני שירותי האוטובוס. כדי להתמודד עם בעיה זו, המרתי את נתוני שירותי

³⁹ תודה לעדי פינקלשטיין על פיתוח המתודולוגיה ומציאת המקדמים עבור הצבעה למפלגות השונות.

האוטובוס החצי-שנתיים לנתונים שנתיים על ידי חישוב רמת השירות בנפרד לכל מחצית ודיווח של הרמה הממוצעת בשתי המחציות עבור כל שנה. עבור יישובים שהנתונים השנתיים עדיין לא זמינים עבורם לשנים 2018-2019, הונח קצב גידול לינארי. גם עבור נתון שיעור החרדים ביישוב (קיים בשנים: 2009, 2013, 2015, 2019), הונח קצב גידול לינארי בשנים בהן לא קיים נתון. עבור משתני המדד הכלכלי-חברתי (קיים בשנים: 2013, 2015, 2019), נעשה שימוש בנתוני 2013 מתחילת התקופה עד לשנת 2014 ושימוש בנתוני 2015 מסוף 2014 ועד לסוף התקופה. נתוני מדד הפריפריאליות (2015) ושירותי ממשלה ביישובים (2019), קיימים רק בנקודת זמן אחת. לכן נעשה שימוש באותו נתון לאורך כל התקופה. מספר המשרות ביישוב מופיע בתדירות שנתית לשנים 2006-2016, אך מספר התצפיות בכל שנה נמוך ברוב היישובים. לכן חושב מספר המועסקים ביישוב עבור התקופה כולה והוא מופיע כנתון קבוע בניתוח.

לוחות נספח

לוח נ'2 - מסדי הנתונים ומקורותיהם		
סוג הנתון	מקור	תדירות
שירותי אוטובוס	משרד התחבורה - נתונים מנהליים	חצי-שנתית: 2010-2019
מדד כיסוי	חברת עדליא	שנתית: 2010-2018
תוצאות בחירות לפי יישוב	ועדת הבחירות המרכזית	2009, 2013, 2015, 2019
אוכלוסייה, הרכב לאומי, ומיקום גיאוגרפי	קבצי יישובים - הלמ"ס	שנתית: 2010-2018
מדד כלכלי-חברתי	הלמ"ס	2013, 2015
מדד פריפריאליות	הלמ"ס	2015
הרכב גילים לפי יישוב	הלמ"ס	שנתית: 2009-2017
מספר משרות ביישוב	עיבוד נתוני הסקר החברתי של הלמ"ס	שנתית 2006-2016
נתוני פיתוח כבישים	הלמ"ס - קובץ רשויות מקומיות	שנתית: 2016-2017
שירותים ממשלתיים ביישוב	קידוד ידני מאתרי ביטוח לאומי, משרד הפנים ומשרד התחבורה	2019

לוח נ'3

השפעת מספר היישובים מכל סוג בזוג היישובים על הקישוריות ביניהם.
מספר המשרות ביישוב הגדול במקום גודל האוכלוסייה בו

דמי לחיבור תחבורתי של זוג היישובים		מספר הנסיעות בין זוג היישובים		
סוג היישוב * 2019	דמי לסוג היישוב	סוג היישוב * 2019	דמי לסוג היישוב	מקדם
0.332*** (0.035)	-0.465*** (0.049)	-0.011 (0.037)	-0.391** (0.178)	יישוב ערבי אחד
3.363*** (0.268)	0.920*** (0.275)	2.229*** (0.264)	-1.464* (0.876)	שני יישובים ערביים
0.192*** (0.014)		0.366*** (0.052)		דמי 2019
0.114		0.202		Adj-R ²
985,511				מספר התצפיות

הערה: המאפיינים שנכללו בגרסיה הם גודל האוכלוסייה והאוכלוסייה בריבוע ביישוב הקטן, מספר המשרות ביישוב הגדול, ממוצע הרמה הכלכלית חברתית, המרחק והמרחק בריבוע בין היישובים, ממוצע מרחק היישובים ממחוז תל אביב, דמי לכל צירוף מחוזות אפשרי, ומערכי משתני דמי למספר היישובים בצירוף שהם מטרופולינים, שיש בהם סניפי ביטוח לאומי ושיש בהם ריכוז חרדי משמעותי. המדגם הוגבל ליישובים שהמרחק האווירי ביניהם אינו עולה על 120 ק"מ.

בסוגריים מוצגות סטיות התקן מקובצות לכל זוג יישובים. * מציינ מובהקות ברמת 10% ** מציינ מובהקות ברמת 5% *** מציינ מובהקות ברמת 1%.