



בסיסי מידע לתכנון וקבלת החלטות בתחום התחבורה בישראל 2021

תמר קינן
ירדן גבאי
אביב שטרן
פרופ' חיים אבירם
פרופ' אלון טל
ד"ר עוזי פיינשטיין
נחמן שלף



עריכת לשון: תמר נויגרטרן
עיצוב גרפי: איילת טיקוצקי



תקציר מנהלים

מדינת ישראל לוקחת חלק בצעדים בינלאומיים להפחתת פליטות מתחבורה ולאיימוץ מדיניות תחבורה בת-קיימא. בנוסף לממשלה, גם בעלי עניין לא מעטים בחברה האזרחית ובמגזר העסקי פועלים לקידום מדדי תחבורה בת-קיימא בישראל, אולם מדידתם כיום נעשית באופן חלקי וחסר, והצגתם אינה עקבית ואינה עומדת בסטנדרטים בינלאומיים בני השוואה לנעשה בעולם.

יותר מכך, החלטות משמעותיות בתחום התחבורה, הן ברמה הארצית והן ברמה העירונית, מתקבלות פעמים רבות ללא התבססות מספקת על מידע, ולא כל שכן על מידע אמין ורחב דיו. רמת השירות של התחבורה הציבורית בישראל אינה מוצגת בדרך כלל באופן ראוי למקבלי החלטות ולציבור הרחב. מערכת תכנון התחבורה בישראל לוקה בהיעדר מנגנון הבדוק התבססות החלטות על נתונים.

המחקר סוקר את המידע הנדרש להצגה באופן מהימן, מעמיק, עדכני ונגיש עבור מקבלי ההחלטות בתחום התחבורה, וכן את המדדים הנדרשים: פיצול הנסיעות עבור כלל אמצעי התחבורה, נסועה לתושב, ניטור זיהום האוויר מתחבורה, מדדי נגישות לאזורי תעסוקה, רמת איכות התחבורה הציבורית, חיזוי נתונים לטווח הבינוני והארוך של גודש התנועה, תדירות השימוש בתחבורה הציבורית, ומדד ה-decoupling המציג שינויים שנתיים בנסועה לצד התמ"ג (תוצר מקומי גולמי). מסדי נתונים אלו ועיבודם מאפשרים לאמוד את ההשפעות הסביבתיות, החברתיות והכלכליות של התחבורה וכך לייצר תמונת מצב תחבורתית הוליסטית.

בישראל פועלים שני גופים מרכזיים ליצירת מסדי נתונים בתחום התחבורה - הרשות הארצית לתחבורה ציבורית והלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (למ"ס), אשר פועלים בשיתוף פעולה לאורך השנים. עם זאת כיום, הרשות הארצית לתחבורה ציבורית נמצאת בקפיצת מדרגה משמעותית בכל הנוגע ליצירת מסד נתונים בתחום התחבורה הציבורית, שישמש קבוצה מרכזית אך מצומצמת יחסית של בעלי עניין. הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, כגוף האמון על יצירת מדדים סטטיסטיים ברמה הלאומית, מפרסמת נתונים רבים בנושא תחבורה, אך אינה מציגה תמונת מצב תחבורתית הוליסטית, אף שלרשותה האפשרות לשילוב בסיסי מידע בתחומים אחרים (סביבה, חברה וכלכלה).

תהליך העבודה שלנו כלל כמה שלבים: ביצוע סקירת ספרות על הנעשה בעולם; איתור מידע קיים בידי הממשלה ובידי רשויות ממשלתיות; ביצוע הסקר בתחנות הרכבת; ריכוז וטיוב נתוני תוצאות הסקר; איסוף נתוני שירות וכמויות נוסעים. לצורך הסקר עיבדו נתונים קיימים ממגוון מקורות לכדי תמונת מצב משולבת של נגישות כלל אמצעי התחבורה לתחנות רכבת ישראל: היקפי שירות רכבות, שירות אוטובוסים לתחנות הרכבת, כמויות נוסעים חולפים בתחנות הרכבת. ביצענו ניתוח משותף של הנתונים, בשילוב סקר שביעות הרצון, לצורך הדגמת חשיבות הנגשת המידע עבור מקבלי החלטות ברשויות המקומיות. ראינו מומחים ובעלי תפקידים מרכזיים בגופים האמונים על איסוף המידע, וגיבשנו מסקנות והמלצות לפעולה.

עיקר ההמלצות נוגעות להקמת בסיסי ידע נגישים לכל בעלי העניין אודות היקף ושימוש משקי בית ברכב בכלל וברכב ממקום העבודה בפרט, לפי חתכים שונים וסוגי הוצאה; נסועה לתושב; פיצול נסיעות עבור כלל אמצעי התחבורה בדגש על אמצעים לא ממונעים; נידות בפילוח מגדרי; זיהום אוויר מתחבורה; היקף משתמשי רכבת ישראל, וחיזוי נתונים לטווח הבינוני והארוך. תהליך גיבוש ההמלצות נעשה תוך דיאלוג עם הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, וזו אף החלה בבדיקה מעשית והתארגנות ליישום חלק מהמלצותינו. ליישום אחת ההמלצות המרכזיות שלנו, הלמ"ס כבר שילבה בתכנית העבודה שלה לשנת 2021 פרסום שנתי מרכז של המידע בתחום התחבורה בישראל, שיכלול גם עיבוד נתונים משולבים עם עיבודים חדשים שלא בוצעו עד כה.

יישום המלצותינו יאפשר קפיצת מדרגה בביצוע עבודות תכנון ומחקרים מבוססים מידע רציף ואמין שעמד בסטנדרטים בינלאומיים. בנוסף מקבלי החלטות וקבוצות בעלי עניין יוכלו לבסס עמדותיהם על מידע מוצק.

המחקר נכתב ביוזמה והובלה של 'תחבורה היום ומחר' ובתמיכת המשרד להגנת הסביבה, במסגרת הסיוע שמעניק המשרד לארגונים סביבתיים. כל האמור בדו"ח המחקר ובהמלצותיו הוא עבודה עצמאית של השותפים לכתיבה ועל דעתם בלבד. אנו מודים למשרד על שאיפשר לנו לקיים מחקר חשוב זה.

ברצוננו להודות לעובדות ועובדי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה על שהקדישו שעות רבות לשתף אותנו בידע הרב שצברו בתחום, וכן על נכונותם להטמיע חלק משמעותי מהמלצותינו. תודה לאורית ילון שוקרון - ראש תחום תחבורה ותקשורת וסגנית מנהלת אגף בכיר תשתית כלכלה; יעל קליימן - אחראית על קובץ רכב; מירית הוכמן - מנהלת את תחום יחידת המידע והאינטרנט; גילת גלמידי - ראש תחום תעבורה; מרק פלדמן - אחראי סקר כוח אדם באגף מיקרו-כלכלה; יפעת אלפונדרי - מנהלת תחום בכיר באגף מיקרו-כלכלה ואחראית על סקר הוצאות משקי הבית; ליאור דופז - אחראית על סקר משקי הבית; אורלי פורמן - אחראית על קבצי מנהלה. תודה גם לשרית לוי ממשרד התחבורה, לסתיו גילוף ולדקלה בן יעקב מהמשרד להגנת הסביבה, ולמרכוס סיינוק, יועץ בכיר לתחבורה, על הערותיהם החשובות.

תוכן עניינים

מבוא 5

פרק 1 | מידע הדרוש לקבלת החלטות בנושא רמת השירות בתחבורה הציבורית - סקירת ספרות 6

מדד האו"ם לתחבורה בת-קיימא 6

הולנד 7

המשרד הלאומי ההולנדי לסטטיסטיקה (CBS) 7

מכון Kim Netherland לחקר מדיניות התחבורה 8

בריטניה 10

פיצול נסיעות 10

אנרגיה וסביבה 12

ריכוז המדדים הסטטיסטיים ליצירת תמונת מצב מהימנה של תחום התחבורה 14

פרק 2 | תמונת המצב בישראל: בסיסי נתונים קיימים ושימושם 15

בסיסי נתונים קיימים 15

מדדים לרמת שירות 17

צעדים עתידיים: הקמת מסד נתוני Big Data 17

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה 18

ישראל בתחילת תהליך שינוי 20

פרק 3 | מחקר מיפוי וגישות תחנות רכבת ישראל 21

בסיסי נתונים 21

תוצרי ניתוח 22

תחנת רכבת חדרה מערב 22

תחנת רכבת ירושלים יצחק נבון 24

תחנת רכבת כפר סבא נורדאו 27

ניתוח מגדרי 28

פרק 4 | תכנית פעולה מוצעת להקמת בסיסי ידע בתחום התחבורה 30

צעדים נדרשים לפעולה 30

פרק 5 | סיכום 35

ביבליוגרפיה 37

רשימת איורים ולוחות

- איור 1: מגמות היקפי נסועה ביחס לתוצר בקרב 33 מדינות החברות באיחוד האירופי, בין 1995 ל-2012 _____ 7
- איור 2: זיהום אוויר מתחבורה, בריטניה, 1990, 2003, 2017 _____ 13
- איור 3: התפלגות נוסעים, רכבות ואוטובוסים לאורך היום - חדרה מערב _____ 22
- איור 4: אמצעי הגעה לתחנת הרכבת חדרה מערב _____ 23
- איור 5: שביעות רצון מהגעה לרכבת חדרה מערב _____ 23
- איור 6: התפלגות נוסעים, רכבות ואוטובוסים לאורך היום: יחס מצוי _____ 24
- איור 7: התפלגות נוסעים, רכבות ואוטובוסים לאורך היום - ירושלים יצחק נבון _____ 25
- איור 8: אמצעי הגעה לתחנת הרכבת ירושלים יצחק נבון _____ 25
- איור 9: שביעות רצון מההגעה לרכבת ירושלים יצחק נבון _____ 26
- איור 10: מה יגדיל את נגישות הרכבת? _____ 26
- איור 11: התפלגות נוסעים, רכבות ואוטובוסים לאורך היום - כפר סבא נורדאו _____ 27
- איור 12: אמצעי הגעה לתחנת הרכבת כפר סבא נורדאו _____ 27
- איור 13: שביעות רצון מההגעה לרכבת - תחנת כפר סבא נורדאו _____ 28
- איור 14: אחוז משתמשים ברכבת כאמצעי הגעה עיקרי לעבודה לפי מין וגיל, ישראל 2017 _____ 29
- איור 15: Decoupling היקף נסועה ותמ"ג, ישראל 2000 עד 2018 _____ 32
-
- לוח 1: נסיעות באוטרכט (הולנד) ומחוצה לה במרחק של 0 עד 7.5 ק"מ בחלוקה לפי אמצעי תחבורה _____ 8
- לוח 2: מספר ממוצע של נסיעות לשנה עבור אדם לפי אמצעי תחבורה. בריטניה, 2002 עד 2018 _____ 10
- לוח 3: אמצעי נסיעה עיקרי לעבודה לפי אזורי תעסוקה. בריטניה, אוקטובר-דצמבר 2018 _____ 11
- לוח 4: פליטות גזי חממה לפי אמצעי תחבורה. פחמן דו-חמצני במיליון טון, בריטניה, 2017 _____ 12
- לוח 5: פליטות גזי חממה לפי אמצעי תחבורה. פחמן דו-חמצני במיליון טון, בריטניה, 1990 עד 2017 _____ 13

רבות מן ההחלטות המשמעותיות בתחום התחבורה ברמה ארצית וברמה עירונית מתקבלות ללא התבססות מספקת על מידע בכלל, ולא כל שכן על מידע אמין ורחב דיו. כך, לדוגמא, מצב רמת השירות בתחבורה הציבורית בהשוואה לרמת השירות ברכב הפרטי, אינו מוצג בדרך כלל באופן ראוי למקבלי החלטות ולציבור הרחב. מרכיבי רמת השירות, המושגים בין היתר על מהירות הגעה מן המוצא אל היעד, עשויים לשקף את נקודת המבט של המשתמש וכך לשמש בסיס ראוי לקביעת איכות השירות של התחבורה הציבורית (קין ואח', 2014). לצד החשיבות בהתבססות מספקת על מידע, ראוי להתייחס גם להנגשתו בצורה ראויה ואפקטיבית, על מנת שיוכל לשמש כלי תכנון, מדידה והערכה עבור מקבלי ההחלטות.

מדינת ישראל לוקחת חלק בצעדים בינלאומיים להפחתת פליטות וליאמוץ מדיניות תחבורה בת-קיימא. בנוסף לממשלה, גם בעלי עניין לא מעטים בחברה האזרחית ובמגזר העסקי פועלים לקידום מדי תחבורה בת-קיימא בישראל, אולם מדידתם כיום נעשית באופן חסר, והצגתם אינה עקבית ואינה עומדת בסטנדרטים בינלאומיים בני השוואה לנעשה בעולם.

מטרתנו במסמך זה היא לסייע בגיבוש מדיניות בנוגע לצורך בהקמת בסיס ידע ממשלתי לתחבורה, אשר ירכז את מירב ההיבטים הנוגעים לרמת השירות של אמצעי התחבורה השונים מנקודת מבטו של המשתמש. מידע זה מבוסס על נתונים רבים הקיימים בידי רשויות השלטון אך לא מגיעים לכדי מערך נתונים נגיש למתכננים ולמקבלי החלטות בדרגים השונים.

במסמך זה נסקור מגמות הקיימות כיום בארץ ובעולם לאיסוף והנגשת נתונים הקיימים בידי הממשלה, והראויים להיכלל בבסיס ידע הנגישים לכל אדם בנושא רמת שירות של התחבורה הציבורית.

נדגים באמצעות ניתוח נתונים כיצד ניתן לייצר תמונה ראוייה לראשי ערים ולבכירי משרד התחבורה לצורך קבלת החלטות מושכלות בנוגע לשיפורי התחבורה הציבורית. מקרה המבחן שנציג, החוקר את נגישות תחנות רכבת ישראל, יתבסס על מגוון נתונים: בחינת דרכי ההגעה לתחנות הרכבת, רמת שביעות הרצון מאופן ההגעה לתחנות הרכבת באמצעי תחבורה שונים, כמות הנוסעים בכל תחנת רכבת, והיקפי שירותי התחבורה הציבורית לכל תחנת רכבת לאורך שעות היממה בכל ימי השבוע.

מסמך זה מציע **תכנית פעולה הכוללת צעדים מומלצים לביצוע על ידי הממשלה** להקמת בסיס ידע ארצי לתחבורה ציבורית. בסיס ידע אלו ישמשו כמקור מידע מרכזי עבור מחקרים אקדמיים, ניתוח צרכים של רשויות מקומיות וגופים ממשלתיים שונים, ארגוני חברה אזרחית וקבוצות תושבים המעוניינות לפעול בתחום התחבורה על בסיס מידע מושכל. כמו כן, נגדיר במסמך זה רשימת מדדי איכות של התחבורה הציבורית שראוי שיפורסמו באופן תדיר ורציף.

תהליך העבודה שלנו כלל ביצוע סקירת ספרות ואיתור מידע הקיים בידי הממשלה ובידי רשויות ממשלתיות, גיבוש השאלון לסקר שביעות רצון מרמת הנגישות של תחנות רכבת, ביצוע הסקר בתחנות הרכבת, ניתוח נתוני הסקר וגיבוש תוצאות, איסוף נתוני שירות וכמויות נוסעים, ניתוח משולב של היקפי שירות רכבות, שירות אוטובוסים לתחנות הרכבת, כמויות נוסעים חולפים בתחנות הרכבת, ביצוע ניתוח משותף של הנתונים, גיבוש מסקנות והתייעצות עם מומחים, ולבסוף הכנת מסמך מסכם כולל המלצות לפעולה.

פרק 1 | מידע הדרוש לקבלת החלטות בנושא רמת השירות בתחבורה הציבורית - סקירת ספרות

פרק זה עוסק בסקירת המדדים הסטטיסטיים בתחום התחבורה שמפרסמות הלשכות המרכזיות לסטטיסטיקה של הולנד ובריטניה, ודרכן מראה כיצד ניתן לייצר תמונת מצב הוליסטית לתחום התחבורה, קרי, מסד נתונים המאפשר להבין את ההשלכות החברתיות, הסביבתיות והכלכליות של תחום התחבורה ובהתאם לכך לייצר מדיניות מבוססת נתונים. לצד זאת, מוצג מדד האו"ם לקידום תחבורה בת-קיימא, המאפשר לאמוד את התקדמותה של מדינה ליצירת תחבורה בת-קיימא בעזרת שלושה מדדים בסיסיים. לבסוף מוצג סיכום של המדדים הסטטיסטיים המרכזיים והבסיסיים ליצירת תמונת מצב הוליסטית בתחום התחבורה.

מדד האו"ם לתחבורה בת-קיימא

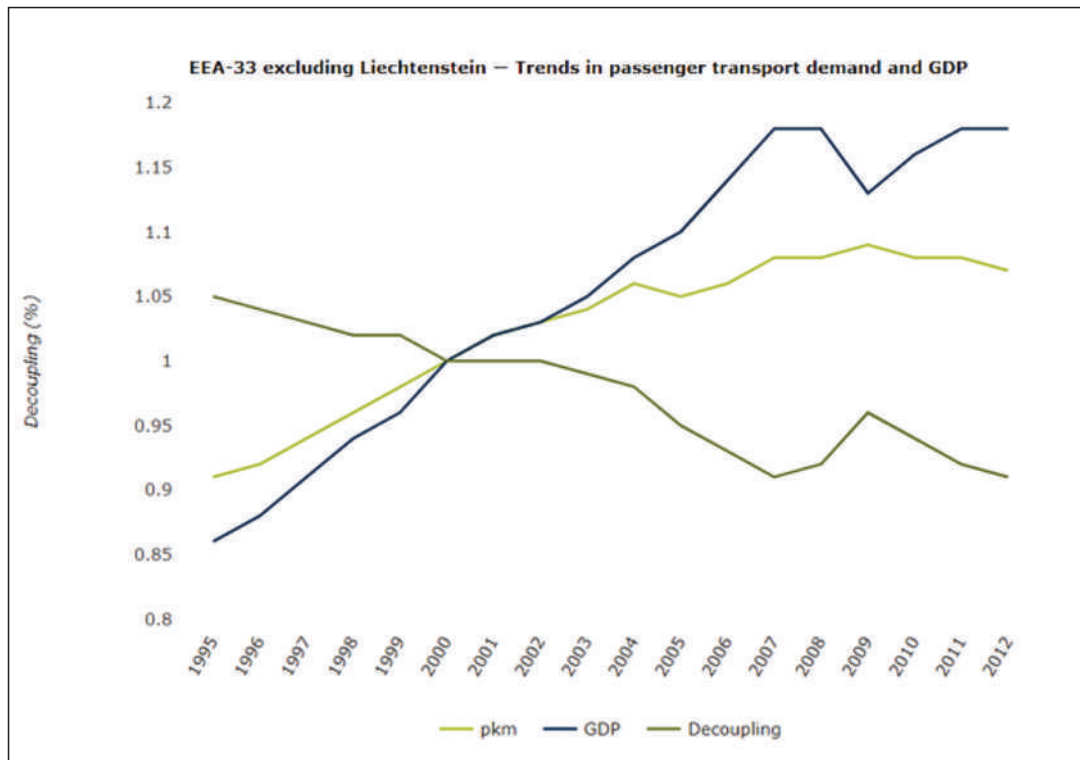
בספטמבר 2015 אימץ האו"ם תכנית פיתוח בר-קיימא (Sustainable Development Goals) לשנת 2030. התכנית נועדה להדגיש את ההתקדמות והאתגרים העומדים בפני מימוש 17 היעדים לפיתוח בר-קיימא (SDGs) וזאת על ידי פרסום מגוון, רחב, תדיר ושקוף של נתונים סטטיסטיים חדשים המהווים 231 מדדים ספציפיים לפיתוח בר-קיימא (Eurostat Statistics Explained, 2020). אחד היעדים המובילים הוא אנרגיה נקייה וזמינה, והוא כולל בתוכו את תחום התחבורה הבת-קיימא (Eurostat Statistics Explained, 2019). המדד לתחבורה בת-קיימא מורכב משלושה נדבכים (European Environment Agency, 2014):

1. **נסועה לתושב** - מוגדרת כמספר הקילומטרים לנוסע (pkm) באמצעי התחבורה השונים.
2. **פיצול הנסיעות** - אחוז השימוש בסוג אמצעי תחבורה יבשתיים: מכונית לנסיעה רבת-משתתפים (לא יותר מ-9 נוסעים), דו-גלגליים מנועיים, אוטובוס, רכבת חשמלית, רכבת תחתית, הליכה ברגל ורכיבה על אופניים. מדד זה מבוסס על שני מדדים: מספר הקילומטרים לנוסע (pkm) ומספר הנוסעים לפי אמצעי תחבורה.
3. **מדד "Decoupling"** - מציג שינויים שנתיים בנסועה לצד התמ"ג (תוצר מקומי גולמי). מדד זה מאפשר להראות כיצד הגדלת התוצר אינה מחייבת בהכרח את הגדלת הנסועה.

אחד הגופים המספקים לנו דוגמא לפעילות נמרצת לקידום יעדי ה-SDG, ובהם תחבורה בת-קיימא, הוא האיחוד האירופי על המדינות החברות בו. זאת לאור הסכם גלובלי והיסטורי שנחתם בין האו"ם לבין האיחוד האירופי, ובו התחייב האיחוד האירופי לקידום תכניות שמפתח האו"ם (Eurostat Statistics Explained, 2020). בהתאם לכך, מפרסמת מערכת הנתונים הסטטיסטית האירופאית (European statistical system) נתונים אודות מדדים אלו מדי שנה. מערכת הנתונים הסטטיסטית האירופאית היא מערכת המאגדת נתונים של ארגונים בינלאומיים (כדוגמת ה-OECD, קרן המטבע הבינלאומית, הבנק העולמי) ושל המוסדות הסטטיסטיים הלאומיים בכל מדינה החברה באיחוד האירופי. לצורך יצירת המדדים, הלשכות המרכזיות לסטטיסטיקה בכל מדינה חויבו לייצר מסד נתונים חדש התואם את המדדים (European Environment Agency, 2015).

דוגמא למדד שמפרסם האיחוד האירופי לקידום תחבורה בת קיימא הינו מדד ה-"Decoupling". לאורך השנים, הפעילות התחבורתית, הכלכלית והסביבתית (פליטות גזי חממה) היו בעלי קשר מובהק. פעילות כלכלית יכולה להשפיע על הביקוש לתחבורה, ושינויים במערכת התחבורה (לדוגמא הגברת השימוש ברכב פרטי) עשויים לגרום לעלייה בפליטות גזי החממה. ניתוק הקשר בין הצמיחה הכלכלית והיקפי הנסועה ידועה בשם decoupling. מטרתו של מדד זה להראות כי ניתן לבצע שימוש מושכל בפחות משאבים עבור אותה תועלת כלכלית (Grey et al, 2006). בהתאם לכך מחושב ה-Decoupling כשילוב נתוני התמ"ג (תוצר מקומי גולמי) והיקפי הנסועה, כאשר השאיפה היא להציג ניתוק בין עלייה בתמ"ג לבין עלייה בנסועה (איור 1). כלומר, ככל שהתוצר גבוה לק"מ נסועה כך ניכרת יעילות מערכת התחבורה. באיור 1 ניתן לראות כי החל משנת 2000, המתפקדת כשנת הייחוס, חל ניתוק בין העלייה בתוצר לבין העלייה בנסועה בקרב 33 מדינות האיחוד האירופי. כלומר התוצר ממשיך לעלות בצורה עקבית ואילו הנסועה עולה גם היא, אך באופן מתון יותר. דוגמא מובהקת לניתוק בין שתי המגמות ניתן לראות בשנת 2009, בעת המשבר הכלכלי העולמי. בשנה זו חלה ירידה חדה בתמ"ג שהתבטאה בעלייה קלה בנסועה, דבר המצביע על כך שהביקוש לנסיעות מגיב בצורה מתונה יותר לשינויים בתמ"ג (European Environment Agency, 2014).

איור 1: מגמות היקפי נסועה ביחס לתוצר בקרב 33 מדינות החברות באיחוד האירופי. שנים 1995-2012



מקור: European Environment Agency, 2014

לצורך מקסום איכות המדידה של תחבורה בת-קיימא ויצירת מדדים נוספים בתחום, מציעה הסוכנות האירופאית לסביבה להפנות את הזרקור אל עבר המוסדות הסטטיסטיים הלאומיים בכל מדינה. מדדים נוספים לדוגמה הם מקדם מילוי הרכב והשלמת נתונים של נסועת נוסעים על ידי נסועת רכב. שני מדדים אלו יאפשרו לקבוע האם שינויים בנסועה באופן כללי נגרמים כתוצאה משינויים במספר הנוסעים ברכב. מדד נוסף הוא תדירות השימוש באמצעי תחבורה לא ממונעים, אשר עשויים לשמש כאומדן להערכת התקדמות המעבר אל עבר אמצעי תחבורה מקיימים (European environment agency, 2015).

להלן מספר דוגמאות להצגת מדדים אלו על ידי הלשכות המרכזיות לסטטיסטיקה בהולנד ובבריטניה.

הולנד

המשרד הלאומי ההולנדי לסטטיסטיקה (CBS)

CBS (Statistics Netherlands) הוא המשרד הלאומי לסטטיסטיקה בהולנד. המשרד נוסד בשנת 1899, כתגובה לצורך במידע אמין שיקדם את הבנתן של בעיות חברתיות. מטרה זו עדיין רלוונטית למשרד. עם הזמן המשרד גדל והפך למוסד ידע חדשני, המאמץ טכנולוגיות חדשות ופיתוחים שונים על מנת לשמור על איכות הנתונים שהוא מייצר ועל עצמאותם (cbs.nl). בהקשר לתחבורה, מפרסם הארגון באופן שנתי ומקוון באתר המשרד (StatLine) נתונים אודות תחבורה במגוון תחומים, ביניהם: נתונים על כמות הנוסעים ברכבים פרטיים, אופנועים ורכבים מסחריים לפי קטגוריית הרכב ולפי שנות הוותק של הרכב; נתונים על פליטות גזי החממה המחוברים כשקלול של מגוון נתונים ובהם נסועה, צריכת דלק, בלאי צמיגים, משטחי הכבישים, ובלאי תשתיות של תחבורה ציבורית; נתונים על מספר רישיונות נהיגה הולנדיים המקוטלגים על פי סוג רישיון, גיל ומקום מגורי הנהג; נתוני נסועה של אמצעי תחבורה שונים. נתונים אלו ניתנים לצפייה בצורה גרפית וטבלאית וכן ניתן לייצא אותם בפורמטים שונים (opendata.cbs.nl).

דוגמא למדד פיצול נסיעות ברמה העירונית בהולנד

להלן פלט נתונים של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה בהולנד עבור העיר אוטרקט לשנת 2018, המציג את פיצול הנסיעות של התושבים בה לפי אמצעי תחבורה (לוח 1). העיר אוטרקט, הרביעית בגודלה בהולנד, מונה יותר מ-330,000 תושבים וממוקמת דרומית לאמסטרדם, במרחק של כחצי שעה נסיעה ברכבת. פיצול הנסיעות הוגדר כחלוקת נסיעות לפי אמצעי תחבורה שונים (רכב, רכבת, אוטובוס, חשמלית, מטר, אופניים, הליכה ואמצעי תחבורה אחרים) בתוך אוטרקט ומחוצה לה, תוך שילוב נתוני מרחקי נסיעה (0 עד 7.5 ק"מ ו-7.5 עד 15 ק"מ). המדגם הורכב מאוכלוסיה בגילאי שש ומעלה, למעט קבוצות אוכלוסייה הנמצאות תחת מסגרת מוסדית (בתי אבות לדוגמא) (Verplaatsingen in de gemeente Utrecht naar vervoerwijze, 2018).

לוח 1: נסיעות באוטרקט (הולנד) ומחוצה לה במרחק של 0 עד 7.5 ק"מ בחלוקה לפי אמצעי תחבורה

נסיעות בתוך עיריית אוטרקט ומחוצה לה במרחק של 0 עד 7.5 ק"מ בחלוקה לפי אמצעי תחבורה, שנת 2018				
שנת 2018				
אמצעי תחבורה	מספר נסיעות עבור 1000 אנשים ביום (מספר)	פיצול נסיעות (אחוז)	מרווח ביטחון של 95% גבול עליון	
			גבול תחתון	גבול עליון
אמצעי תחבורה				
נוסע במכונית	7.4	18	15.4	20.6
תחבורה ציבורית	1.8	4.3	3.1	5.4
אופניים	20.4	49.8	46.5	53.1
הליכה ברגל	10.5	25.5	22.8	28.3
אמצעי תחבורה אחר				
סך הכל:	41.1	97.6		

מקור: Verplaatsingen in de gemeente Utrecht naar vervoerwijze, 2018

ניתן לראות את היקפי השימוש המשמעותיים בתחבורה לא מוטורית, כך שפיצול הנסיעות לתחבורה לא מוטורית מגיע ליותר מ-75%. דווקא התחבורה הציבורית איננה פתרון מועדף לתושבי אוטרקט.

מכון Kim Netherlands לחקר מדיניות התחבורה

מלבד המשרד הלאומי לסטטיסטיקה, קיים בהולנד משנת 2006 המכון לניתוח מדיניות תחבורה (Kim Netherlands), שהוא מכון עצמאי במשרד התשתיות וניהול המים. מטרת המכון לספק ידע עבור פיתוח ובחינת מדיניות התחבורה של המשרד, ללא תלות בשיקולים פוליטיים. מעמדו העצמאי של המכון במשרד התשתיות וניהול המים, לצד היותו חלק מהמשרד עצמו, מאפשר לו לממש מטרה זו. כמו כן, הידע שמייצר המכון נגיש לצדדים שלישיים (english.kimnet).

מדי שנתיים מפרסם המכון שני דוחות לסירוגין: בשנה אחת דוח הערכת ניידות (Mobility Assessment), ובשנה לאחר מכן דוח נתוני מפתח בניידות (Key figures Mobility). דוח הערכת ניידות כולל נתונים אודות התחומים הבאים (Kimnet.nl):

נתונים מרכזיים: פיצול נסיעות לפי אמצעי תחבורה שונים (כולל רכיבה על אופניים והליכה); מספר נפגעי תאונות הדרכים ורמת הפגיעה בהם; רמת פליטות סוגי גזי חממה שונים לאור גודש התנועה; מדידה של גודש התנועה בכבישים ראשיים והשלכותיו על הארכת זמן הנסיעה, ואי דיוק נתוני זמני הנסיעות.

תחבורת נוסעים: כוללת פירוט רב של מאפייני ההתניידות בערים שונות לפי אמצעי תחבורה: רכב, הליכה, רכיבה על אופניים, רכבת, אוטובוס, מטר, רכבת חשמלית, וכן מאפיינים של דפוס נסיעה המשלב לפחות שני אמצעי תחבורה (Multi-Modality). דפוס משולב זה של נסיעות מאפשר לאמוד נתונים רבים אודות נגישות, תדירות ונוחות כלל אמצעי התחבורה. כמו כן התגבשה המסקנה כי זמינות רכב פרטי ומטרת הנסיעה הם המשתנים המרכזיים המסבירים האם נוסע משלב כמה אמצעי תחבורה או לא.

נגישות: בשנת 2012 הציגה ממשלת הולנד מדד חדש לנגישות (BBI indicator). מדד זה מציג את הנגישות היחסית של אזורים בהתייחס לתכנון העירוני סביבם, רשתות הנסיעה ורמת גודש התנועה בהם. בהתאם לכך מורכב המדד מהפרמטרים הבאים: הוצאות כספיות עבור הנסיעה, זמן הנסיעה, מידת האמינות של זמן הנסיעה (המתורגמת לשאלה האם הנוסע יכול לתכנן את הנסיעה), נוחות הנסיעה (האם הנסיעה דורשת מאמץ רב? האם ניתן לעבוד תוך כדי הנסיעה בתחבורה הציבורית?), בהתאם לפרמטרים אלו, פותחו מדדי נגישות נפרדים עבור הרכב הפרטי ועבור אמצעי התחבורה הציבורית. מדד נגישות זה מאפשר להשוות את רמת הנגישות של ערים ואזורים שונים ולהעריך מהו אמצעי התחבורה המהיר והנוח ביותר להתניידות אליהם. מדד נוסף המאפשר להעריך נגישות הוא קרבה בין אזורי תעסוקה לאזורי מגורים לפי ערים שונות. הקרבה חושבה כאחוז המשרות בהולנד שנמצאות במרחק זמן סביר מאזור מגורים. מדד נוסף בתחום הנגישות הוא העלויות החברתיות לאור השיבושים בזמני הרכבת. עלויות אלו נמדדות דרך מספר פרספקטיבות (נוסעים, מובילי משלוחים ומנהלי הרכבות) ומוצגות ברמת המחירים השנתית. לדוגמא, מפרספקטיבת הנוסעים נבחנים פרמטרים כמו עלות הגעה באיחור ליעד, השלכות של אי ודאות לגבי זמן הנסיעה והסיכוי לקבל מושב ברכבת במקרה של עיכובים. בדוח לשנת 2018 הוערכו העלויות החברתיות הללו בין 400 ל-500 מיליון יורו. כמו כן נבחנו העלויות החברתיות כתוצאה מגודש תנועה ואיחורים בכבישים מרכזיים.

בטיחות בכבישים: מספר הרוגי תאונות הדרכים בהתייחס לאמצעי ההתניידות שלהם (הולכי רגל, רוכבי אופניים) ואמצעי ההתניידות של גורם הפגיעה; התפלגות הרוגי תאונות דרכים לפי שכבת גיל; מספר נפגעי תאונות דרכים לפי רמת פציעה; עלויות חברתיות של תאונות דרכים.

פליטות גזי חממה: קטגוריה זו מורכבת ממספר רב של מדדים הנוגעים למזהמים שונים ולפליטות גזי חממה מסקטור התחבורה: מדד שנתי של פליטות גזי חממה לפי מתודולוגיית החישוב של ה-IPCC; דירוג אמצעי התחבורה לפי רמת פליטות גזי חממה; פירוט סוגי גזי החממה הנפלטים מנסיעה ברכב פרטי ומשאית; רמת פליטות לפי סוג רכב: בנזין, דיזל והיברידי; מספר המכוניות ההיברידיות והחשמליות והתוספת שלהם לצי הרכבים עבור כל שנה; מדידת הגודש לפי רמת פליטה של גזי חממה; מדד שנתי של מספר האוטובוסים החשמליים לצד מספר הרכבים הפרטיים החשמליים; עלויות חברתיות וסביבתיות של גודש התנועה.

עלות כספית של התניידות: מדד זה מתייחס לזמן ולכסף שאזרחים ועסקים משלמים עבור התניידות. לדוגמא, בשנת 2018 עלות זו נאמדה בכ-149 מיליארד יורו. עבור אזרחים, מחושבת עלות זו לפי משק בית וכוללת את שלל ההוצאות השנתיות עבור התניידות, כגון: קניית רכב, עלויות אחזקת רכב, מסים הקשורים לרכב, עלויות נסיעה בתחבורה ציבורית ותרגום זמן הנסיעה לעלות כספית. כמו כן, מושווית עלות זו לעלויות אחרות של משק הבית, כדוגמת תרבות ומזון.

מבט קדימה אל חמש השנים הבאות: מדד זה מתייחס לחיזוי נתונים עבור חמש שנים קדימה משנת פרסום הדוח, לגבי הגודש בכבישים ותדירות השימוש בתחבורה ציבורית. לחיזוי נתונים אלו השפעה רבה על פליטות גזי חממה מתחבורה. לכן, משנת 2019 החלה הסוכנות להערכה סביבתית בהולנד לפרסם דוח "מזג אוויר ואנרגיה" (KEV) המציג תובנות לגבי צמצום פליטות הפחמן הדו-חמצני הכללי בהולנד, הכולל את הפליטות מתחום התחבורה.

דוח נתוני מפתח בניידות (Key Figures Mobility) מפורסם שנה אחרי דוח הערכת הניידות ומציג סקירה והסבר על נתונים חשובים מדוח הערכת הניידות. כמו כן, דוח נתוני המפתח כולל עדכון לחיזוי הנתונים עבור חמש השנים הבאות, ומציע תובנות לגבי ההתפתחויות הצפויות להתרחש בטווח הבינוני (english.kimnet.nl).

בריטניה

מדי שנה, החל בשנת 2002, מפרסם המשרד לסטטיסטיקה לאומית בבריטניה (Office for National Statistics) בשיתוף משרד התחבורה, דוח נתונים סטטיסטיים בתחום התחבורה (gov.uk). דוח זה מתבסס על נתוני סקר נסיעות לאומי (National Travel Survey) המתפקד כמקור המידע העיקרי להרגלי הנסיעות של האזרחים בבריטניה, אשר דרכו ניתן לענות על השאלות כמו איך, למה, מתי, איפה ולאן אנשים נוסעים. הסקר מורכב מראיונות פרונטליים ומיומן נסיעות שבועי עבור כל נסקר, וכולל את כלל קבוצות הגילאים באוכלוסייה (כולל ילדים). כמות הנסקרים היא כ-16,000 איש ב-7,000 משקי בית.

דוח זה מורכב ממדדים שונים: פיצול נסיעות, אנרגיה וסביבה, תובלה, תחבורה ציבורית, גודש תנועה, תאונות דרכים, רכבים פרטיים, הליכה ברגל ורכיבה על אופניים, תחבורה עבור אנשים בעלי מוגבלויות, הוצאות הממשלה ומשקי הבית עבור תחבורה. עבור כל מדד, מצוין התאריך העתידי הנדרש לעדכון הנתונים (gov.uk).

להלן פירוט מדדים העוסקים בפיצול נסיעות ובאנרגיה וסביבה מתוך דוח נתונים סטטיסטיים בתחום התחבורה משנת 2019 (Transport Statistics Great Britain 2019).

פיצול נסיעות

מדד פיצול הנסיעות מורכב מחלוקה לאמצעי תחבורה פרטיים וציבוריים והשימוש בהם לפי זמן, מרחק, מטרת שימוש ואזורי תעסוקה.

אמצעי התחבורה הפרטיים הוגדרו באופן הבא: הליכה (סווגה כהליכה למרחק של פחות ממייל אחד, לצד תנועה של אנשים המתניידים על כיסאות גלגלים ואמצעי רכיבה ונסיעה לא ממונעים כדוגמת גלגליות, סקייטבורד, קלנועיות לא ממונעות ואופני צעצוע של ילדים); הליכה למרחק של יותר ממייל אחד; אופניים; נהג ברכב פרטי; נוסע ברכב פרטי; אופנוע; אמצעי תחבורה פרטיים נוספים (אוטובוסים או מיניבוסים שכורים, הסעות ילדים לבתי ספר).

אמצעי התחבורה הציבוריים הוגדרו באופן הבא: אוטובוסים המבצעים נסיעות רק בלונדון; אוטובוסים מקומיים אחרים; אוטובוסים לא מקומיים; הרכבת התחתית של לונדון; רכבות עיליות; מוניות; אמצעי תחבורה ציבוריים אחרים (נסיעות אוויריות, מעבורות ורכבת קלה).

מטרות הנסיעה הוגדרו באופן הבא: נסיעות לעבודה (יוממות); נסיעות עבודה; לימודים; קניות; ליווי נסיעה; נסיעות עבודה אישיות; פנאי (ביקור חברים, בידור, ספורט, חופשה וטיולי יום); מטרות אחרות הכוללות הליכה לשם הנאה.

להלן דוגמא למדד פיצול נסיעות עבור השנים 2002 עד 2018 באנגליה (לוח 2):

לוח 2: מספר ממוצע של נסיעות לשנה עבור אדם לפי אמצעי תחבורה. בריטניה, 2002 עד 2018

Main mode	Trips per person per year																
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Private:																	
Walk ¹	264	269	273	272	275	240	242	250	234	242	233	223	220	219	243	255	262
Walks of over a mile	75	76	79	74	74	73	73	71	65	70	67	70	66	68	63	63	64
Bicycle	18	18	17	15	17	15	17	18	15	18	17	14	18	17	15	17	17
Car / van driver	438	427	421	434	432	409	410	393	402	392	398	380	384	381	389	390	395
Car / van passenger	240	233	228	234	227	219	228	218	212	209	213	210	208	204	202	204	207
Motorcycle	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	2
Other private transport ²	8	8	8	8	7	8	9	9	7	6	7	7	6	7	6	6	7
Public:																	
Bus in London	17	17	18	19	18	20	21	22	25	21	19	21	19	20	16	17	15
Other local bus	46	47	45	43	46	44	44	45	42	42	41	42	40	41	35	37	33
Non-local bus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
London Underground	11	9	9	9	10	10	11	10	9	9	9	9	10	9	10	10	11
Surface Rail	13	14	17	16	17	18	18	17	19	17	20	20	21	20	21	21	22
Taxi / minicab	12	12	11	11	10	10	10	10	9	10	10	10	10	10	11	9	10
Other public transport ³	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	4	3
All modes	1,074	1,080	1,064	1,070	1,087	998	1,014	997	982	972	971	943	942	934	954	975	988
Unweighted sample size:																	
individuals	14,369	16,685	16,487	16,566	16,648	16,658	16,380	17,299	16,553	15,730	16,670	16,192	16,491	15,525	15,840	14,541	14,150
trips ('000s)	279	318	314	324	317	303	295	312	292	273	291	274	280	259	276	256	256

לוח זה מאפשר להשוות את רמת השימוש באמצעי תחבורה פרטיים לעומת ציבוריים לאורך שנים. לדוגמא, בשנת 2010 ניתן לראות כי אדם ביצע בממוצע בשנה 107 נסיעות בתחבורה ציבורית, כאשר אמצעי התחבורה הראשי היה אוטובוסים מקומיים, ו-938 נסיעות באמצעי תחבורה פרטיים, כאשר נהיגה ברכב פרטי הייתה אמצעי התחבורה הראשי. בשנת 2018 ניתן לראות כי המצב לא השתנה בצורה דרסטית: חלה ירידה מעטה בשימוש בתחבורה ציבורית - אדם ביצע בממוצע בשנה 84 נסיעות, ועלייה מעטה בשימוש בתחבורה פרטית - אדם ביצע בממוצע בשנה 954 נסיעות. כמו כן, אמצעי התחבורה הראשיים בשני המצבים נותרו בעינם.

בלוח אחר (לוח 3), המציג את פיצול הנסיעה לפי מטרות הנסיעה, נבדק גם נושא היוממות לפי אזורי תעסוקה בבריטניה.

לוח 3: אמצעי נסיעה עיקרי לעבודה לפי אזורי תעסוקה. בריטניה, אוקטובר-דצמבר 2018

Percentage / thousands										
Region of workplace ¹	Rail							Walk	Other modes ³	Number in employment ('000s) ⁴
	Car	Motorcycle	Bicycle	Bus / coach	National rail	Other rail ²	All rail			
North East	78	*	2	6	*	2	3	9	*	1,189
Tyne and Wear	73	*	3	10	*	5	6	7	*	570
Rest of North East	83	*	*	3	*	*	*	11	*	619
North West	76	-	2	7	3	1	4	9	1	3,471
Greater Manchester	71	*	3	9	5	3	7	9	1	1,361
Merseyside	71	*	2	9	4	*	5	11	*	630
Rest of North West	82	*	2	4	2	*	2	9	1	1,480
Yorkshire and The Humber	75	1	4	7	2	*	3	10	1	2,594
South Yorkshire	74	*	3	8	*	*	*	11	*	639
West Yorkshire	75	*	2	8	4	*	4	8	2	1,133
Rest of Yorkshire and The Humber	74	*	7	5	*	*	*	12	*	822
East Midlands	79	1	3	4	1	*	1	11	*	2,221
West Midlands	80	1	2	6	3	*	3	8	1	2,730
West Midlands (met. county)	75	*	1	10	5	*	5	8	*	1,350
Rest of West Midlands	85	*	2	2	*	*	*	9	*	1,380
East of England	78	1	4	3	3	*	3	10	1	2,820
London	27	1	5	12	23	23	46	9	1	5,295
Central London	8	1	5	7	38	33	71	6	1	1,987
Rest of Inner London	20	1	5	14	21	26	47	11	1	1,480
Outer London	55	1	3	16	7	8	15	10	*	1,828
South East	74	1	4	5	4	*	5	11	1	4,344
South West	75	1	4	4	2	*	2	13	1	2,806
England	67	1	4	7	7	5	11	10	1	27,469
Wales	80	*	3	4	3	*	3	9	*	1,465
Scotland	70	*	3	9	4	*	5	11	1	2,666
Great Britain	68	1	3	7	6	4	10	10	1	31,600

מקור: Transport Statistics Great Britain 2019

לפי טבלה זו ניתן לראות כי ברחבי בריטניה, כ-68% מהעובדים הגיעו לאזורי התעסוקה ברכב, בעוד שבלונדון שיעור המגיעים לעבודה ברכב הוא 27% בלבד. התמקדות זו ביוממות, המתפקדת כמטרת נסיעה מרכזית, מאפשרת להציג תמונת מצב טיפוסית לתדירות השימוש באמצעי תחבורה לפי אזורים מרכזיים. כך ניתן לענות על שאלות כמו: אלו אזורי תעסוקה הם בעלי רמת נגישות נמוכה בהתייחס לכלל אמצעי התחבורה, אילו אזורי תעסוקה מייצרים את מרבית גודש התנועה לאור השימוש הרב ברכב פרטי. בפרק הביבליוגרפיה מצורפים קישורים נוספים למדד פיצול הנסיעות.

אנרגיה וסביבה

מדד התחבורה בתחום זה עוסק בהשפעה הסביבתית של סקטור התחבורה לאור זיהום האוויר שהוא מייצר. ההיבטים השונים הנכללים במדד מאפשרים לאמוד הן את ההשפעה הסביבתית של סקטור התחבורה לצד סקטורים אחרים במשק, והן את ההשפעה הסביבתית של סקטור התחבורה עצמו. על מנת לאמוד את זיהום האוויר שנוצר מסקטור התחבורה קיימים לוחות נפרדים עבור מזהמים שונים, ומוצגת רמת הפליטות ואחוז השינוי בין השנים 1990 ל-2017. רמת הפליטות נמדדת לפי שלוש קטגוריות: אמצעי תחבורה שונים, הליך ייצור הדלקים עבור סקטור התחבורה, והתעשיות הכלכליות השונות העוסקות בתחבורה. המזהמים השונים הם: פחמן חד-חמצני (CO) תחמוצות חנקן (NO_x), חלקיקים עדינים וגסים באטמוספירה (PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$), בנזין, בוטאדין, עופרת (Pb) וגופרית דו-חמצנית (SO_2).

לוח 4 מציג את פליטות הפחמן הדו-חמצני לפי סוג אמצעי התחבורה עבור שנת 2017, לצד אחוז השינוי עבור מספר טווחי שנים: שנה (2016-2017), עשור (2007-2017) וכמעט שני עשורים (1990-2017). המספרים המוחלטים מוצגים כמיליון טון של פחמן דו-חמצני. ניכר כי אמצעי התחבורה המזהם ביותר הוא המכונית הפרטית (ומוניות) הפולטת כמעט 70 מיליון טון פחמן דו-חמצני מתוך 126 מיליון פליטות הפחמן הדו-חמצני מכלל אמצעי התחבורה.

לוח 4: פליטות גזי חממה לפי אמצעי תחבורה. פחמן דו-חמצני במיליון טון, בריטניה, 2017

(a) By source ²		% domestic transport emissions 2017	% change 2016 - 2017	% change 2007 - 2017	% change 1990 - 2017
Domestic transport	Road transport				
	Cars and taxis	69.6	55%	0%	-10%
	Heavy goods vehicles	20.8	16%	1%	-1%
	Light vans	19.4	15%	1%	16%
	Buses and coaches	3.4	3%	-5%	-30%
	Motorcycles & mopeds	0.5	0%	0%	-25%
	Other road transport emissions ³	0.5	0%	-3%	-17%
	Total	114.3	91%	0%	-6%
	Other transport				
	Rail ⁴	2.0	2%	-1%	-1%
	Domestic aviation	1.5	1%	3%	-35%
Total domestic transport	Domestic shipping	5.9	5%	-2%	-24%
	Other ⁵	2.1	2%	1%	-50%
	Total	11.6	9%	0%	-29%
	Total domestic transport	125.9	100%	0%	-8%
Net domestic emissions all sources		460.2	.	-3%	-31%
Transport as a % of Net Domestic Emissions		27%	.	.	.
International emissions (Memo items) ⁶	International aviation	35.0	.	4%	-1%
	International shipping	7.8	.	-9%	3%

מקור: Transport Statistics Great Britain 2019

לוח 5 מציג את פליטות גזי החממה לאורך השנים 1990 עד 2017 בקפיצות של 5 שנים. קל לראות כי מכונית פרטית הייתה ועודנה אמצעי התחבורה המזהם ביותר. עם זאת, ניתן לראות קפיצה בהיקף הפליטות של המכונית הפרטית עד לשנת 2005 וירידה חדה עד לשנת 2017. לצד זאת, ניתן לראות את הירידה המתונה בהיקף הפליטות בקרב מערך האוטובוסים.

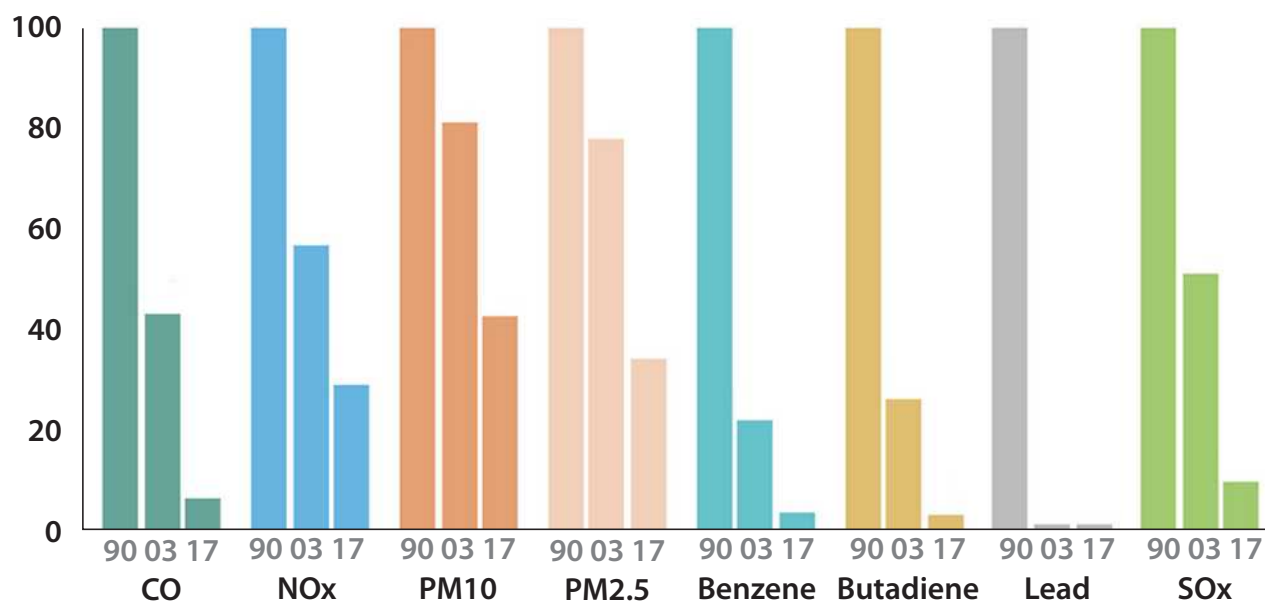
לוח 5: פליטות גזי חממה לפי אמצעי תחבורה. פחמן דו-חמצני במיליון טון, בריטניה, 1990 עד 2017

		Million tonnes of carbon dioxide equivalent							
(a) By source ²		1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
Domestic transport	Road transport								
	Cars and taxis	72.3	73.2	77.0	77.4	70.3	68.8	69.8	69.6
	Heavy goods vehicles	20.5	19.9	19.5	20.8	18.5	19.8	20.5	20.8
	Light vans	11.6	12.9	14.3	15.8	16.1	18.1	19.3	19.4
	Buses and coaches	5.3	5.4	4.9	4.6	4.3	3.7	3.5	3.4
	Motorcycles & mopeds	0.8	0.5	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5
	Other road transport emissions ³	0.2	0.2	0.3	0.6	0.7	0.6	0.5	0.5
	Total	110.6	112.2	116.6	119.9	110.5	111.6	114.2	114.3
	Other transport								
	Rail ⁴	2.0	2.0	2.2	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0
	Domestic aviation	1.5	1.4	2.2	2.7	1.8	1.6	1.5	1.5
	Domestic shipping	8.5	9.9	9.1	8.2	6.9	6.1	6.0	5.9
	Other ⁵	5.6	4.2	3.3	3.3	3.4	2.2	2.1	2.1
	Total	17.5	17.6	16.7	16.1	14.1	11.9	11.7	11.6
Total domestic transport		128.1	129.7	133.3	136.0	124.5	123.5	125.9	125.9
Net domestic emissions all sources		794.4	745.6	707.5	683.7	600.9	498.0	473.1	460.2
Transport as a % of Net Domestic Emissions		16%	17%	19%	20%	21%	25%	27%	27%
International emissions (Memo items) ⁶									
	International aviation	15.5	20.1	30.2	35.1	31.8	33.5	33.7	35.0
	International shipping	8.1	7.9	6.7	6.6	9.0	8.1	8.6	7.8

מקור: Transport Statistics Great Britain 2019

איור 2 מציג את זיהום האוויר מתחבורה לפי סוגי המזהמים, תוך השוואה בין השנים 1990, 2003 ו-2017 (שנת 1990 היא שנת הייחוס). ניתן לראות כי פליטות התחבורה מפחמן דו-חמצני, בנזין, בוטאדין, עופרת וגופרית דו-חמצנית ירדו בכ-90% לפחות מאז שנת 1990. ירידות מתונות יותר היו בקרב תחמוצות חנקן וחלקיקים עדינים וגסים באטמוספירה.

איור 2: זיהום אוויר מתחבורה, בריטניה, 1990, 2003, 2017



מקור: Transport Statistics Great Britain 2019

ריכוז המדדים הסטטיסטיים ליצירת תמונת מצב מהימנה של תחום התחבורה

בפרק זה סקרנו מדדים סטטיסטיים שנתיים בתחום התחבורה שפיתחו האו"ם והלשכות המרכזיות לסטטיסטיקה בהולנד ובריטניה. מערך מדדים אלו, המתפרסם באופן תדיר ונגיש לכלל הציבור, מאפשר לייצר מדיניות מבוססת נתונים שניתנת למדידה והערכה באופן עקבי. כמו כן, מספר מדדים שנסקרו מאפשרים לאמוד את קידום התחבורה הבת-קיימא. להלן סיכום המדדים הסטטיסטיים המרכזיים והבסיסיים ליצירת תמונת מצב הוליסטית בתחום התחבורה:

- **פיצול נסיעות** עבור כלל אמצעי התחבורה הפרטיים לצד הציבוריים, בדגש על אמצעי תחבורה לא ממונעים (אופניים והליכה ברגל), לצד שילוב נתוני זמן, מרחק, מטרת נסיעה ואזורי תעסוקה. מדד זה הוא מדד מרכזי שחזר ונשנה בכל מסדי הנתונים שנסקרו, מכיוון שהוא מאפשר להבין שאלות בסיסיות לגבי הבחירה לנסוע באמצעי תחבורה פרטי או ציבורי - איפה, מדוע, מי ומתי. מלבד שאלות אלו, מאפשר מדד זה לאמוד את התקדמות הפיתוח של תחבורה בת-קיימא.
- **אפיון דפוס נסיעה המשלב לפחות שני אמצעי תחבורה (Multi-Modality)** - מדד זה הוא נגזרת של פיצול הנסיעות, מכיוון שהוא מאפשר להבחין בין דפוס נסיעה המשלב אמצעי תחבורה אחד לבין דפוס נסיעה המשלב שני אמצעי תחבורה ומעלה. הבחנה זו חשובה, כי היא מאפשרת לאמוד את המעבר ההדרגתי של נוסעים לתחבורה ציבורית, ובשילוב נתוני מיקום וזמן, המציגים את רמת הנגישות והנוחות של אמצעי התחבורה, היא עשויה להסביר מדוע אנשים בוחרים לעשות זאת.
- **Decoupling** - מדד המציג שינויים שנתיים בנסועה לצד התמ"ג (תוצר מקומי גולמי), ובכך מאפשר להראות כיצד הגדלת התוצר אינה מחייבת בהכרח את הגדלת הנסועה. מדד זה הוא אחד המדדים המרכזיים לקידום תחבורה איכותית ובת-קיימא, מכיוון שהוא מראה כיצד ניתן לפתח את הכלכלה מבלי לייצר השפעות חיצוניות שליליות בתחומי הסביבה והחברה.
- **זיהום אוויר ופליטות גזי חממה מסקטור התחבורה** לפי אמצעי תחבורה שונים. סקטור התחבורה אחראי לכ-20% מפליטות גזי החממה מכלל הסקטורים במשק (OECD, 2017). לאור נתון זה ראוי כי פעילות סקטור התחבורה תתורגם להשפעות חיצוניות בהיבט הסביבתי. כמו כן, במדינות המקדמות תחבורה בת-קיימא, מדד זה עשוי להציג את ההתקדמות בפיתוח זה על ידי הצגת הירידה ברמת ההשפעה הסביבתית של סקטור התחבורה. יצירת מדד זה כרוכה ביצירת מדד פיצול הנסיעות, שכן האחרון מודד את השימוש באמצעי תחבורה מקיימים - אופניים והליכה ברגל.
- **מדד נגישות (BBI) לאזורים שונים על פי אמצעי תחבורה** - מדד זה מציג את רמת איכות הנגישות של אזורים שונים עבור כלל אמצעי התחבורה, בהתייחס לתכנון העירוני סביבם, לרשתות הנסיעה ולרמת גודש התנועה. בהתאם לכך מורכב המדד מההוצאות הכספיות הכרוכות בנסיעה, זמן הנסיעה, מידת אמינות זמן הנסיעה ונוחות הנסיעה. מדד זה שם דגש על אחד השיקולים החשובים עבור האזרח בבחירת אמצעי התניידות - נוחות. נוחות זו באה לידי ביטוי הן בנוחות ההגעה אל אמצעי התחבורה (רמת נגישות וגודש תנועה) והן בנוחות הנסיעה עצמה (זמן הנסיעה ונוחות פיזית של אמצעי התחבורה). הפרמטרים הרבים המרכיבים את המדד מאפשרים לייצר הבנה מעמיקה של רמת נוחות השימוש באמצעי תחבורה, וכך להצביע על פעולות קונקרטיות לשיפור.
- **קרבה בין אזורי תעסוקה לערים** - נסיעה לעבודה היא אחת ממטרות הנסיעה המרכזיות והעיקריות בקרב נוסעים. מדידה של קרבת אזורי המגורים לאזורי תעסוקה עשויה לנבא את אופי היוממות לאזור התעסוקה. כלומר, אזורי מגורים המרוחקים מאזורי תעסוקה יאופיינו לרוב ברמת יוממות גבוהה ושימוש ברכב פרטי, ולעומתם אזורי מגורים בקרבת אזורי תעסוקה יאופיינו ברמת יוממות נמוכה ושימוש בתחבורה ציבורית. אפיון היוממות הוא נתון מרכזי שיש להתייחס אליו ברמת התכנון התחבורתי.
- **חיזוי נתונים לטווח הארוך (חמש שנים) והבינוני של גודש התנועה בכבישים ותדירות השימוש בתחבורה ציבורית** - מדד זה הכרחי ליצירת מדיניות מבוססת נתונים מכיוון שהוא מאפשר לייצר נתונים עתידיים שמציגים את השלכות המדיניות הנוכחית.

פרק 2 | תמונת המצב בישראל: בסיסי נתונים קיימים ושימושם

כיום בישראל קיימים שלושה גופים ממשלתיים מרכזיים ליצירת בסיסי נתונים בתחום התחבורה: משרד התחבורה, הרשות הארצית לתחבורה ציבורית הנמצאת תחת משרד התחבורה והלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. בפרק זה נסקור את בסיסי הנתונים שמייצרים הרשות הארצית לתחבורה ציבורית והלמ"ס ואת השימושים בהם, לצד ציון פערי המידע בהם. כמו כן, נציג את הצעדים המתוכננים ליצירת מסד נתונים חדש ועדכני מטעם הרשות הארצית לתחבורה ציבורית.

בסיסי נתונים קיימים

כאמור, משרד התחבורה, ובתוכו הרשות הארצית לתחבורה ציבורית, הם מקורות מרכזיים לייצור בסיסי נתונים בתחום התחבורה. הרשות הארצית לתחבורה ציבורית במשרד התחבורה היא הגוף המופקד על אספקת תחבורה ציבורית על ידי אסדרה, בקרה, תכנון ותפעול של ענף התחבורה הציבורית ברמה הארצית והמטרופוליטית. הרשות שואפת כי שירותי התחבורה הציבורית יספקו מענה איכותי לצורכי נייודות מגוונים, על מנת שהתחבורה הציבורית תהיה חלופה מועדפת על פני נסיעה ברכב הפרטי (אתר הרשות הארצית לתחבורה ציבורית).

בשנת 2014 הקימה הרשות מערכת תפעולית הנקראת Business Intelligence, אשר מרכזת מידע תחבורתי מסוגים וממקורות שונים ומפיקה דוחות לצורך ניהול ובקרת התחבורה הציבורית. ארבע שנים לאחר מכן, משעלה הצורך בהבטחת שימוש בנתונים אלו בהליך קבלת ההחלטות, הוקם האגף לתכנון ומדידה של התחבורה ציבורית, אשר נעזר במדדי התפקוד שמפיקה מערכת ה-BI על מנת לשפר את התחבורה הציבורית. מטרתו המוצהרת של אגף תכנון זה היא להגיע למצב שבו מירב ההחלטות התכנוניות (כ-80%-70%), יהיו מבוססות נתונים במקום הסתמכות על כללי אצבע (ראיון שערכנו עם שרית לוי, 2020). החיסרון של מערכת ה-BI לפי מרקוס סיינוק, יועץ בכיר לתחבורה, הוא חוסר השימוש בבסיסי נתונים חיצוניים כדוגמת הטלפונים הסלולריים אשר יכולים להציג תמונת מצב עכשווית, ואי נגישות הנתונים לציבור הרחב (ראיון שערכנו עם מרקוס סיינוק, 2020). משיחה נוספת עם שרית לוי, הובהר כי כבר היום קיימות מטריצות של נתונים מעובדים לפי נתונים סלולריים ברמה נקודתית, ולאחר ביצוע ניסוי שואפים לשלב מטריצות ברמה הארצית. כמו כן, בחודש אוגוסט 2020 עלו לאתר המידע הממשלתי בנושא תחבורה ציבורית מאגרי נתונים ראשוניים של המערכת לציבור הרחב (Data Gov מאגרי מידע ממשלתיים). זאת בהתאם לתכנית האסטרטגית להמשך פיתוח המערכת, במסגרתו יתוכנן Dashboard מיוחד ונגיש לציבור באתר הממשלתי.

להלן בסיסי הנתונים בתחום התחבורה שמייצרים משרד התחבורה ובו הרשות הארצית לתחבורה ציבורית (מכרז מס' 24/20 מסמך ג', 2020):

מערכת נתוני רישוי (GTFS): קבצים הכוללים את כל נתוני הרישוי, כולל רשימת מפעילי התחבורה הציבורית בישראל, קווים, לוחות זמנים, סדר תחנות, מסלולי קווים וכו'. המידע מיוצר על ידי הרשות הארצית לתחבורה ציבורית.

מערכת ספירת נוסעים: מידע ברמת קו ותחנה, כולל מספר יורדים, מספר עולים, מספר נוסעים על אוטובוס. פערים: קיימות בעיות באיכות הנתונים ובשלמותם, לדוגמה בחלוקה על פי שעות או כיוונים. בנוסף המערכות פרוסות בהיקף קטן יחסית.

נתוני זמן אמת (SIRI): מידע בזמן אמת לגבי אוטובוסים ורכבות בתחבורה הציבורית. המידע כולל זמן חזוי להגעה של רכב לתחנה, מיקום נוכחי של הרכב (בתנאי שהרכב התחיל את הנסיעה, ולמעט רכבת ישראל), מספר הקו, ומספר הרכב. פערים: לא קיים מידע לגבי הרכבת הקלה בירושלים, מפעילי מזרח ירושלים וחבל אילות. כמו כן קיימות בעיות תקשורת והמערכת לא מותקנת בכל האוטובוסים.

מסלוקה: נתונים של 700 מיליון נוסעים (נסיעה, מפעיל, כמות נוסעים, מיקום תשלום, פרופיל, סוג חוזה ועוד). המסלוקה משמשת לצרכים כלכליים אך מאפשרת ללמוד על פעילות הנוסעים. פערים: לא ניתן להסתמך על הנתונים באופן מלא, מאחר והם לא לוקחים בחשבון עולים בדלת האחורית ונוסעים שלא משלמים. קיימות בעיות בחלוקה לשעות וכיוונים ובשיוך הנתונים ברמת הנסיעה והקו.

מעקב ביצוע (Vehicle Monitoring): מערכת האוספת נתוני GPS מתוך האוטובוס. המערכת מופעלת ב-17 מפעילי אוטובוסים בחלוקה ל-65 אשכולות. פערים: אתגר של שלמות ואיכות הנתונים, אי נגישות הנתונים לציבור.

מערכת פניות הציבור: מידע על פניות הציבור בקשר לקווי תחבורה ציבורית. המערכת קולטת כ-45,000 פניות כתובות בשנה. פערים: פניות במערכת נותרות פתוחות ללא מענה כלל, או זכות למענה לא מדויק.

מהירויות הנסיעה בכבישי ישראל ומערכות ספירות תנועה: קיימת מערכת לספירת תנועה בדרכים לא-עירוניות שעורכת הלמ"ס, המפרסמת נתונים באופן חודשי ושנתי. לא קיימים נתונים לספירת תנועה בדרכים עירוניות ומערכת המייצרת נתונים אודות מהירויות נסיעה.

נתוני סקרים: קיימים סקרי שביעות רצון, סקרי הרגלי נסיעה, סקרי ספירות נוסעים, מטריצות מוצא יעד וסקרים נקודתיים. פערים: בוצעו סקרי הרגלי נסיעה בכל מטרופולין במועד שונה ובמתודולוגיה שונה, דבר אשר יצר חוסר אחידות בין הסקרים והיעדר אופציה להשוואה בין ערים. אם כן, נדרשים סקרי הרגלי נסיעה ארציים שוטפים במתודולוגיה קבועה, שיאפשרו השוואה בין ערים שונות בארץ, וכן בין ישראל למדינות שונות בעולם.

מידע גיאוגרפי הנוגע לפריסת הבינוי העירוני והתשתית התחבורתית הקיימת והמתוכננת בישראל במערכת חצ"ב של משרד התחבורה: קיימות תכניות בניין עיר לצד תכניות פיתוח תחבורתיות הכוללות מידע על כבישים, מערכות תחבורה עתירות-נוסעים, מסילות ושבילי אופניים, אשר מוצגות על גבי מפה.

נתוני מודלים תחבורתיים: משרד התחבורה מנהל באמצעות גופי הסמך מודלים תחבורתיים ברמה מטרופולינית וארצית אשר מתבססים על איסוף מידע מתמשך לשנות יעד מגוונות. אלו מסייעים בתחזיות תנועה בקני מידה מגוונים ותומכים בהליך התכנון. פערים: רגישות נמוכה לשינויים במערכת קווי האוטובוס ומשך עיבוד נתונים ארוך.

סקר הרגלי נסיעה במטרופולין תל אביב: סקר זה בוחן את הרגלי הנסיעה לפי מדגם משקי הבית המתגוררים בתל אביב (בערך כ-13,000 משקי בית). אמצעי הסקר הם אפליקציה לשימוש הנסקרים, GPS ויומן ידני. הסקר מציג נתונים כלליים של משקי הבית לצד נתונים מפורטים בתחום התחבורה. בתחום התחבורה מוצגים נתונים כדוגמת מספר כלי הרכב והאופניים ברשות משק הבית, מספר הרכב, סוג בעלות הרכב (משק הבית, מעסיק, ליסינג), סוג רישיון הנהיגה, מי נושא בעלויות הדלק, אופי חנייה קבועה (עלות, מיקום), בעלות על פי מגדר, חנייה ממקום העבודה, יומן נסיעות המפרט את מטרות הנסיעות ואמצעי ההתניידות, מקדם המילוי ורמת הקרבה של משתתפי הנסיעה לנהג, מרחקי וזמני נסיעה, נתונים על נסיעות המבוצעות על ידי מספר אמצעי תחבורה ופירוט על משך ההמתנה ומספר ההחלפות.

נתוני מאגרי עתק (Big Data): על סמך נתונים שמקורם באפליקציות שונות ונתונים המתבססים על מקורות סלולריים המתקבלים מספקים שונים, משרד התחבורה מייצר מאגר נתונים אודות תנועה אל וממתחמי תעסוקה. המידע מציג את התנועה ברמת פירוט של אזורים סטטיסטיים ותוך חלוקה לפרמטרים שונים דוגמת תקופות יום, אמצעי תחבורה ומשך השהות. בנוסף מתבצע שימוש בנתוני עתק ממקורות סלולריים לזיהוי תנועות של נוסעים במסגרת עדכון המודל הארצי לביקושים לנסיעות. עבודה זו מספקת אומדן של הנסועה הארצית ברמה של 2,630 אזורי תנועה על בסיס בחינה של שהות במקום מגורים מרכזי ובמקום עבודה. פערים: המידע לא מתוקף, עלות גבוהה לאיסוף עבור היקפים גדולים, חוסר ניסיון של חברות העוסקות בענף התחבורה הציבורית, קיים מידע נקודתי על מרחבים שונים בישראל, שימוש במתודולוגיות שונות לאיסוף המידע.

כיום, אתגריה הנוכחיים של הרשות לתחבורה הציבורית הם (מכרז מס' 24/20 מסמך ג', 2020):

- ברמת המידע - קושי בקבלת מידע עדכני ובשילוב מידע חיצוני בתהליך התכנון. כמו כן קיימות בעיות באיכות הנתונים ובקורלציה ביניהם.
- ברמת תהליך התכנון - התהליך אינו מוסדר ואינו מבוסס על מאגרי מידע עדכניים ורחבים לשם בחינת חלופות והמלצה על חלופות, וכן אינו מתבסס על בחינה רחבה של השפעת התכנון על כלל הביקושים. כמו כן, התהליך מבוצע ברובו בצורה ידנית ולכן נוצרת גם אי אחידות בין מתכננים שונים, קושי באינטגרציה בין מתכננים וכתוצאה מכך מתארך הליך התכנון.
- ברמת הכלים:
 - א. כלי התכנון הקיימים אינם נותנים מענה מספק למתכננים מבחינת היקף ואיכות הנתונים.
 - ב. כלי המדידה וההערכה של חלופות התכנון אינם נבחנים על פי מדדים מוסכמים ואובייקטיביים, גם עבור חלופות שאינן תחבורה ציבורית.
 - ג. קיים קושי במדידה ובבקרה של איכות תוצרי התכנון, בדגש על השפעות התכנון על מעבר משתמשים מהרכב הפרטי לתחבורה הציבורית.
 - ד. קיים קושי ברמת הניהול, המעקב והבקרה אחר עבודות תכנון שבוצעו, ובחינתן על פי פרמטרים אובייקטיביים איכותיים, לרבות אינטגרציה עם עבודות מקבילות/נוספות.

מדדים לרמת שירות

תחבורה היום ומחר פיתחה כבר בשנת 2014 מערכת מדדים לתחבורה הציבורית שהגדירה ערכי שירות ראויים בתחבורה הציבורית, ואופני מדידה רצויים (תו איכות השירות בתחבורה הציבורית, תמר קינן ורינת טל), אשר מדידה רציפה שלהם צפויה לתת תמונה מהימנה על הצלחת מערכת התחבורה הציבורית בכל רשות מקומית, וכן ברמה אזורית ובינעירונית. מדידות קריטיות למתן תמונה מייצגת המומלצות במסמך זה כוללות מדידות מהירות נסיעה ממוצעת, אחוז סטייה מזמן הגעה לתחנות ביניים מעבר ל-3 דקות, אחוז התושבים המתגוררים במרחק של עד 5 דקות הליכה מתחנת אוטובוס פעילה. עד כה ראשי הערים והנהגות הרשויות המקומיות לא יכלו לקבל ברוב המקרים תמונה מייצגת של רמת שירותי התחבורה הציבורית בתחומן, ברמה אובייקטיבית מנקודת מבטו של הנוסע.

צעדים עתידיים: הקמת מסד נתוני Big Data

על מנת לייצר מענה עבור האתגרים הנוגעים לרמת המידע ולטיוב הנתונים, מתוכנן בימים אלו ברשות הארצית לתחבורה ציבורית פרויקט "פיקוס", הפועל לשם הקמת מסד נתונים (Data Lake) של נתוני תחבורה ציבורית והסעות המונים בפלטפורמת ענן. הפרויקט מתבסס על מערכות התפעול של הרשות לצד בסיסי נתונים חיצוניים, ובונה כלים מתקדמים לניתוח, עיבוד והיתוך מידע על ידי אמצעים של למידת מכונה (Machine Learning) ובינה מלאכותית (Artificial Intelligence). כמו כן, הפרויקט מכוון להיות מערכת לשירות עצמי לכל עובדי הרשות ויועציה ולשמש כתשתית למאגרי מידע לתועלת הציבור (הרשות הארצית לתחבורה ציבורית אגף טכנולוגיות, 2020).

על מנת לייצר מענה עבור שאר האתגרים הקיימים ברשות הארצית לתחבורה ציבורית, פורסם במאי 2020 מכרז 24/20 מטעם חברת נתיבי איילון, העוסק ביצירת מערכת מתקדמת לתכנון רשת התחבורה הציבורית בישראל. חברת נתיבי איילון משמשת כזרוע הביצועית העיקרית של משרד התחבורה וכפלטפורמה לבחינה ושילוב של טכנולוגיות תחבורה מתקדמות בתחום התשתיות. למעשה, החברה פועלת כחוליה מקשרת בין הממשלה לבין

חברות ההזנק העוסקות בטכנולוגיות לתחבורה חכמה, בדגש על נושאים טכנולוגיים בשלים (אתר חברת נתיבי איילון, תחבורה מתקדמת לישראל).

המערכת המתוכננת במכרז אמורה לאגם את כלל המידע הרלוונטי לצורך תכנון יעיל ואיכותי, להתבסס על נתוני קלט ממגוון מקורות ולשלב יכולות למידת מכונה (Machine Learning) לצורך תכנון באמצעות בינה מלאכותית (Artificial Intelligence) (מכרז מס' 24/20 מסמך א', 2020).

מטרותיה המרכזיות של המערכת המתקדמת לתכנון רשת התחבורה הציבורית בישראל הן (שם):

- סביבת תכנון מרכזית תומכת החלטה מבוססת מידע.
- מאגר נתונים מרכזי מקיף, מתעדכן, זמין, מטוב, אינטגרטיבי ורב-ממדי המאגם את כלל הנתונים הרלוונטיים לתכנון שירותי תחבורה ציבורית בדגש על תחבורה גלגלית.
- ניהול מדדי שירות של מערכת התחבורה הציבורית ברמות שונות (ארצית ומקומית).
- תמיכה בתהליכי קבלת החלטות בעזרת כלים לניהול, בקרה וניתוח תובנות שיסייעו בהליך קבלת החלטות מבוססות נתונים.

אחת מדרישות הסף של המערכת (סעיף 3.6.4) היא הסתמכות על לפחות שלושה מקורות מידע בסיסיים לצד מקורות מידע נוספים (מכרז מס' 24/20 מסמך א', 2020). יש לציין כי נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה בתחום התחבורה אינם מצוינים כאופציה למקור מידע בסיסי בתחום התחבורה לשימוש המערכת (מכרז מס' 24/20 מסמך ג', עמ' 32, 2020). כמו כן מחייב המכרז שימוש במקורות מידע נוספים, אשר אינם נכללים במקורות המידע הבסיסי ועשויים לכלול לדוגמה מידע מרשתות חברתיות, נתוני שימוש באמצעי תחבורה נוספים, מידע ממודלים תחבורתיים, אפליקציות המשמשות לצורכי תחבורה ועוד (מכרז מס' 24/20 מסמך ג', עמ' 2, 2020).

קהלי היעד העיקריים של מערכת התכנון החדשה שתוקם הם: הרשות הארצית לתחבורה ציבורית, אגפי תוכניות אב בחברות הביצוע של המשרד, גורמים המעורבים באישור שינויים (נתיבי ישראל (נת"י), נתיבי איילון (נת"א), נתיבי תחבורה עירוניים (נת"ע), עיריות וכדומה), מתכנני תחבורה בחברות הביצוע ומתכננים עירוניים. כמו כן, נבחנת האופציה לחשוף את תוצרי התכנון לבעלי עניין נוספים, לדוגמה הציבור הרחב, בכדי לקבל את התייחסותם והצעותיהם (מכרז מס' 24/20 מסמך ג', עמ' 4, 2020).

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה היא גוף אובייקטיבי העובד בהתאם לכללי איכות מחמירים ולפי שיטות ותקנים בינלאומיים. כמו כן, תפקיד הלמ"ס הוא לפרסם נתונים לשימוש קובעי המדיניות והציבור הרחב. זאת ועוד, הגדרת תפקידה בפקודת הסטטיסטיקה (התשל"ב-1972), מחייבת את הציבור למסור לה כל מידע שתצטרך אך מחייבת אותה לשמור על סודיות ולפרסם את עבודתה לציבור הרחב, ולכן, מציבה אותה כגוף הממשלתי בעל הסמכות המתאימה ביותר לייצר ולנתח מידע. עצם היות הלשכה אמונה על יצירת בסיסי מידע בתחומים שונים שאינם קשורים לתחבורה, כגון בריאות, כלכלה וסביבה, מאפשרת לה לייצר בעזרת עיבוד ושילוב נתונים מושכל תמונת מצב תחבורתית הוליסטית, כפי שחותרות לייצר שאר המדינות בעולם. שלישית, ללמ"ס יכולות גבוהות לעבד סוגים שונים של נתונים, וביניהם סקרים, המוסיפים את הממד ההתנהגותי של המשתמשים, וזאת לצד רציפות המידע לאורך עשרות שנים. אל כל אלו מתווספת העובדה כי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה בשאר המדינות הן מקור הידע המרכזי ביצירת מסד וניתוח נתונים, ולכן בחירה בלמ"ס תאפשר גם השוואה בינלאומית ומדדי שיפור טובים יותר.

תחום התחבורה בלמ"ס מקוטלג תחת קטגוריית "סביבה ותשתיות" ובו מתפרסמים נתונים ברמה חודשית, רבעונית ושנתית (אתר הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה). ראוי לציין כי אחד ממקורות המידע העיקריים ליצירת מדדי

תחבורה הכרחיים הוא סקר הרגלי נסיעה. סקר זה מתבצע באופן שנתי במדינות מסוימות בעולם, אולם בישראל הוא התבצע רק פעמים ספורות, כאשר הסקר האחרון התבצע לפני 30 שנה. הלמ"ס הגישה למשרד התחבורה מספר הצעות לביצוע הסקר, החיוני לצורך פרסום של ממדי תחבורה שונים. החסם לביצוע הסקר הוא היעדר מימון תקציבי, אשר אמור להגיע ממשרד התחבורה (שיחה עם נציגות הלמ"ס, 2020).

הנתונים המתפרסמים ברבעון לסטטיסטיקה של תחבורה כוללים נתונים על תחבורה, אחסנה, דואר ובלדרות בישראל ומחולקים לארבעה נושאים: לוחות כלליים הנוגעים להשקעה המקומית הגולמית בענף התחבורה לצד הוצאת הצריכה הפרטית בתחבורה, פדיון ומדדי מחירים בענפי כלכלה ראשיים; יצוא ויבוא של שירותי התחבורה במאזן התשלומים; מדד המחירים לצרכן בשירותי תחבורה ודואר; מועסקים ומשרות, שכר ושכר חודשי ממוצע; עלויות אחזקת רכב פרטי וערך היבוא של כלי הרכב ואביזרים נלווים. לצד זאת מוצגים לוחות הנוגעים להובלה יבשתית ובהם נתונים על פדיון ומדדי מחירים בשירותי התחבורה הציבורית; פדיון מנוסעים בשירותי האוטובוסים; אוטובוסים, מקומות ישיבה, צריכת דלקים, נסועה ופדיון מנסיעות ומדדי תשומת עבודה בשירותי האוטובוסים. נתונים נוספים רלוונטיים לתחבורה יבשתית הם הלוחות הנוגעים לתעבורה ובהם נתונים אודות עלויות סלילה, הרחבה ושיקום כבישים; מספר כלי רכב מנועיים, נפח תנועה יומי של כלי רכב בקטעי דרך נבחרים ונתונים רבים אודות תאונות דרכים לפי פילוחים שונים (סוג רכב/ סוג דרך/ חומרה/ סוג תאונה/ סוג נפגע).

בנוסף, הנתונים ברמה השנתית מתפרסמים במסגרת השנתון הסטטיסטי לישראל - תחבורה ובטיחות בדרכים. הנתונים הנוגעים לתחבורה יבשתית כוללים את הנושאים הבאים:

- **דרכים:** אורך ושטח דרכים סלולות, סלילה, הרחבה ושיקום כבישים לפי מחוז וסוג דרך.
- **ספירות תנועה בדרכים בין-עירוניות:** מספר כלי הרכב העוברים בדרכים לא עירוניות לפי דרך, קטע, יום בשבוע, נפח תנועה מירבי ושעת היממה.
- **תאונות דרכים עם נפגעים:** נתונים היסטוריים ועדכניים על תאונות דרכים (מועד התאונה, סוג התאונה, סוג הדרך, מיקום התאונה, חומרת התאונה), נפגעים בתאונות דרכים, חומרת הפגיעה וכלי הרכב והנהגים אשר היו מעורבים בתאונות.
- **שירותי רכבת:** תנועת נוסעים ומטענים ברכבת, פדיון ותשומת עבודה ברכבת, אורך מסילות, מספר קרונות ומקומות ישיבה, נסועה וצריכת אנרגיה.
- **כלי רכב:** סטטיסטיקה של כלי הרכב המנועיים בישראל לפי סוג רכב, לפי סוג בעלות, תוצרת, ארץ ייצור, שנת ייצור, מקום רישום רכב, סוג בעלות, מערכות בטיחות המותקנות בכלי רכב פרטיים, מעורבות בתאונות דרכים עם נפגעים, צבע כלי הרכב.
- **מורשים לנהוג:** מורשים לנהוג בישראל בהתייחס לסוג הרכב, שנת הוצאת הרישיון והגבלות נהיגה. כמו כן נכללים מאפיינים שונים של הנהג: מין, גיל, קבוצת אוכלוסיה, מחוז, נפה וישוב מגורים.
- **שירותי אוטובוסים בקווים קבועים:** נתונים על חברות שעיקר פעילותן הפעלת אוטובוסים לפי לוחות זמנים ובתחנות קבועות. כמו כן, מתייחסים הנתונים לפדיון, תשומת עבודה, מספר האוטובוסים, מקומות הישיבה, צריכת דלק ונסועה.
- **נסועה:** מידע על הנסועה השנתית של כלי הרכב הישראליים האזרחיים לפי סוג רכב, גיל רכב, סוג בעלות, נפח מנוע, משקל כולל והנסועה הממוצעת לרכב לשנה לפי סוגי רכב ועוד.
- **עבירות תנועה:** מידע על מורשעים בעבירות נהיגה המתבסס על נתונים המתקבלים ממטרת ישראל. הנתונים מוצגים לפי גיל, מין, וישוב המגורים של הנהג המורשע ובפילוח לפי סוג העבירה.
- **מחירי תשומה באוטובוסים:** המדד מודד את השינויים החלים במשך הזמן בהוצאה הדרושה לקניית "סל" קבוע של חומרים, מוצרים ושירותים המשמשים שירותי אוטובוסים בקווים קבועים ובהסעות מיוחדות, והמייצג את הרכב הוצאות הענף.

בנוסף לנתונים אלו, קיימים סקרים בתחומים אחרים בלמ"ס, כדוגמת מפקד האוכלוסין, סקר כוח אדם, הסקר החברתי וסקר הוצאות משקי הבית, אשר הצלבת הנתונים שלהם עם סטטיסטיקות של תחבורה עשויה לייצר מדדים סטטיסטיים נוספים הכרחיים (שיחה עם נציגות הלמ"ס, 2020).

בהשוואה למסדי הנתונים שמייצרות הלשכות המרכזיות לסטטיסטיקה בהולנד ובבריטניה, ניתן לראות כי הנתונים שמייצרת הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה אינם מייצרים תמונה הוליסטית של מצב התחבורה בארץ, אלא התמקדות במספר מצומצם יחסית של נושאים בתחום התחבורה. קרי, הלשכה אינה מייצרת מידע מספיק רחב ומעמיק המאפשר לראות כיצד תחום התחבורה שלוב ומשפיע על תחומים מרכזיים שנושקים לו. לדוגמא, מדדי האו"ם לתחבורה בת-קיימא (נסועה לתושב, פיצול נסיעות, Decoupling), אינם מפורסמים בישראל. בשיחות שקוימו הוחלט שהלמ"ס תכין פרסום רוחבי ייעודי בנושא תחבורה שישלב נתונים שנאספים בסקרים: סקר כוח אדם, הסקר החברתי, סקר הוצאות משפחה וקובצי הכנסות. הפרסום יהיה פרסום שוטף ויעודכן אחת לשנה במועד שייקבע.

השנה הלמ"ס החלה להיערך לסקר הובלת מטענים במשאיות בשיתוף ובמימון משרד התחבורה. הסקר נועד לספק תמונת מצב של תחום הובלת המטענים במדינה. מטרות הסקר הן קבלת המידע הדרוש לטובת תכנון תחבורה, חקיקה ורגולציה, חישוב התרומה הכלכלית של ענף הובלת המטענים, הפחתת מספר תאונות הדרכים שבהן מעורב רכב כבד, חומרתן ומספר הנפגעים, ניהול ענף ההובלות והסדרת פעילותו, תכנון חניונים ואזורי מנוחה לנהגי משאיות, אמידת פליטות מזהמים ועוד. הלמ"ס רואה חשיבות בביצוע הסקר באופן תדיר (בכל שנה או בכל שנתיים) כדי לזהות דפוסים והתפתחויות בענף הובלת המטענים.

בין הלמ"ס לרשות הארצית לתחבורה ציבורית קיימים שיתופי פעולה רבים לאורך השנים. דוגמא לשיתוף פעולה מהעת הנוכחית נוגעת להעברת נתונים אגרגטיביים מהלמ"ס של סך הנסיעות בתחבורה ציבורית בחתכים שונים כגון נסיעות עירוניות ובינעירוניות, חלוקה לימים בשבוע, אזור גיאוגרפי ופרופיל נוסע. כמו כן, סוכם על שיתוף פעולה בתחום הסקר החברתי שמבצעת הלמ"ס, אך טרם גובשו שאלות מפורטות.

ישראל בתחילת תהליך שינוי

בישראל קיימים מסדי נתונים רבים בתחום התחבורה המיוצרים על ידי שלושה גופים: משרד התחבורה, הרשות הארצית לתחבורה ציבורית והלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. לאור הסקירה ניתן לראות כי קיימים פערים רבים בהיקף, באיכות, בזמינות ובתדירות הנתונים עבור מירב בסיסי הנתונים. הרשות הארצית לתחבורה ציבורית נמצאת כיום בקפיצת מדרגה בכל הנוגע ליצירת בסיס נתונים עדכני, חדש ומתקדם בתחום התחבורה, אך בסיס הנתונים לא ישמש מקור מידע לכל בעל עניין רלוונטי. הלמ"ס שילבה בתכנית העבודה לשנת 2021 יצירת מסמך שנתי המאגד את כלל ההיבטים הנוגעים לתחבורה מתוך כלל הסקרים שהיא עורכת.

עם זאת סקר הרגלי הנסיעות, שהוא בסיס הנתונים המרכזי ליצירת מדדים סטטיסטיים עבור הלמ"ס, לא נערך באופן תדיר או אף שנתי, עקב אי העברת תקציב ממשד התחבורה. כאמור לעיל, הלמ"ס מעוניינים להרחיב באופן משמעותי את המידע בנושא תחבורה אותו הם מספקים לקהל המשתמשים המגוון שלהם, ואנו במהלכי גיבוש משותף של הלוחות החדשים שיפורסמו על ידם.

פרק 3 | מחקר מיפוי נגישות תחנות רכבת ישראל

בפרק זה נדגים את חשיבות הנגשת המידע ככזו המאפשרת לייצר מערך החלטות מבוססות נתונים. תחילה, נדרש להבדיל בין ההכרח ביצירת מסד נתונים מקיף, חדשני ועדכני של נתוני תחבורה, לבין ההכרח בהנגשתו למקבלי ההחלטות כך שיוכלו להשתמש בו ככלי תכנון, מדידה והערכה לעבודתם. קרי, מסד נתונים, מקיף ככל שיהיה, בדומה ל-Big Data שעומלת עליו בימים אלו הרשות הארצית לתחבורה ציבורית, לא יהיה כלי פרקטי לתכנון כל עוד לא יונגש בצורה אפקטיבית שתאפשר לייצר תובנות משמעותיות וכך להוביל להחלטות תכנוניות אופרטיביות.

על מנת להדגים טענה זו, ערכנו מחקר הממפה את נגישות תחנות רכבת ישראל ברמה הארצית, על ידי הצגת תוצרי עיבוד נתונים רלוונטיים לכל תחנה. הנתונים התבססו על שלושה מקורות מידע: עיבוד קבצי GTFS, נתוני רכבת ישראל וסקר שביעות רצון שערכנו במסגרת מחקר זה. אופן עיבוד והצגת הנתונים איפשר להבין את הבעייתיות הספציפית בכל תחנה, וכך לייצר המלצות תכנוניות מבוססות נתונים בכל הנוגע לאופן שיפור הנגישות. קובץ הנתונים הגולמי העיקרי שבו השתמשנו (GTFS) כלל גיליונות רבים של אקסל המתמקדים כל אחד בהיבט אחר, לדוגמא נסיעות ברכבת לפי מוצא ויעד ושעות ביום, מספר אוטובוסים לתחנות הרכבת לאורך שעות היום, היקף נוסעים לאורך שעות היום, היקף רכבות לאורך שעות היום, סוג תחנת הרכבת (פרברי/ עירוני) ועוד. הניתוח שלנו שילב בין כמה נתוני גיליונות אודות היקפי הנוסעים, הרכבות והאוטובוסים לאורך שעות היום עבור כל תחנה, וכך יצר מערך נתונים ברור, נגיש ואפקטיבי לשיפור הנגישות עבור כל תחנה.

הבחירה לנתח נתונים שכבר קיימים עבור משרד התחבורה מדגישה את חשיבות שלב עיבוד וניתוח הנתונים, אשר יכול בתורו לייצר בסיס למערך החלטות מושכלות וענייניות אשר יכולות לייצר מענה הולם לבעיות. הבחירה במיפוי נגישות תחנות רכבת ישראל נתקבלה בזכות תפקידה בהפחתת השימוש ברכב פרטי והגברת השימוש ברכבת כאמצעי התניידות עיקרי. מחקר זה, המצורף כנספח 1, יצר מידע חיוני עבור הרשויות המקומיות בנוגע לאופן שבו ניתן לשפר את נגישות תחנת הרכבת הסמוכה אליהן. בהמשך יוצגו שלוש דוגמאות לתוצרי המחקר עבור תחנות חדרה מערב, ירושלים יצחק נבון וכפר סבא נורדאו. לצד מחקר זה, התבצע ניתוח תחבורתי מגדרי בהתבסס על עיבוד נתוני סקר הרגלי נסיעות של מטרופולין תל אביב לשנת 2017.

בסיסי נתונים

1. **קבצי GTFS General Transit Feed Specification (GTFS)** - קבצים המיוצרים על ידי הרשות הארצית לתחבורה ציבורית ומכילים נתונים סטטיסטיים אודות התחבורה הציבורית בישראל. הקבצים כוללים בין היתר נתוני רישוי, רשימת מפעילי התחבורה הציבורית בישראל, קווים, לוחות זמנים, סדר תחנות, מסלולי קווים וכדומה. הקבצים אינם נגישים לציבור, אלא רק למפתחים ולחברות התחבורה הציבורית (אתר הרשות הארצית לתחבורה ציבורית). לצורך המחקר נעשה שימוש בקבצי נתונים המציגים את מספר הנוסעים, האוטובוסים והרכבות המגיעים לכל אחת מתחנות רכבת ישראל בכל שעה ביום.

2. **סקר שביעות רצון שנערך במהלך מחקר זה** - לצורך השלמת נתוני רמת הנגישות לתחנות רכבת ישראל, כך שיכללו גם את חוות דעתם של המשתמשים, ערכנו סקר נוסעים (N=570). סקר זה עסק ברמת שביעות רצון הנוסעים בנוגע לנגישות תחנות רכבת ישראל בהתאם לתחנת הרכבת דרכה הם עושים את מירב הנסיעות שלהם. הנגישות התייחסה לכלל אמצעי התחבורה והורכבה משאלות הנוגעות לזמינות ולתדירות התחבורה הציבורית, משך הנסיעה לתחנת הרכבת, מספר המעברים בין קווים, צפיפות הנסיעה באוטובוסים, תיאום לוחות הזמנים בין האוטובוסים לרכבות, זמינות חנייה לרכב פרטי/אופניים, אפשרות עלייה לרכבת עם אופניים ותשתיות נוחות ובטוחות להולכי רגל ורוכבי אופניים. כמו כן, נבחנו פרמטרים שונים העשויים להפחית את השימוש ברכב הפרטי ולהגביר את השימוש ברכבת (שאלון נגישות לתחנות הרכבת, 2019).

3. **נתוני רכבת ישראל** - בעזרת חוק חופש המידע נתקבלו נתונים עבור כלל תחנות רכבת ישראל בנוגע למספר חניות עבור רכבים פרטיים, מספר חניות לרכבי קארפול ומספר חניות אופניים הנמצאות בסמיכות לתחנות הרכבת. כמו כן, נתקבלו נתונים מאגף הרכבות ברשות הארצית לתחבורה ציבורית בנוגע למספר עולים ויורדים בכל תחנת רכבת באופן חצי-שעתי משבועיים במהלך שנת 2019.

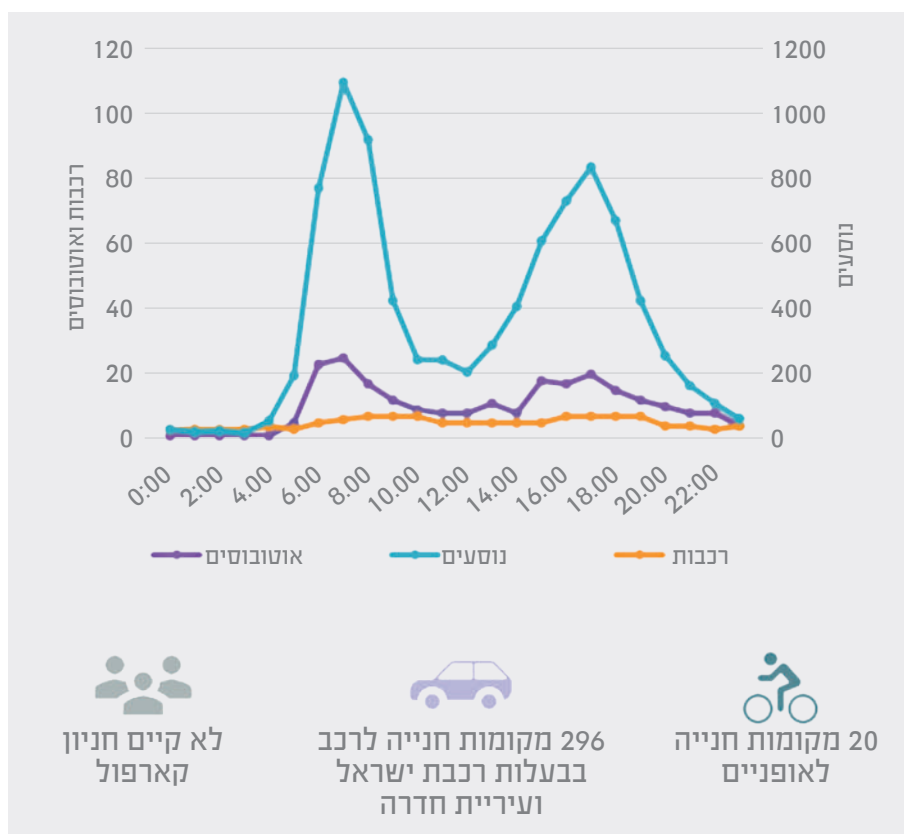
4. **סקר הרגלי נסיעות של מטרופולין תל-אביב** - סקר זה בוחן את הרגלי הנסיעה לפי מדגם משקי הבית המתגוררים בתל אביב (בערך כ-13,000 משקי בית). אמצעי הסקר הם אפליקציה לשימוש הנסקרים, GPS ויומן ידני. הסקר מציג נתונים כלליים של משקי הבית לצד נתונים מפורטים בתחום התחבורה. בתחום התחבורה מוצגים נתונים כדוגמת מספר כלי הרכב והאופניים ברשות משק הבית, סוג בעלות הרכב (משק בית, מעסיק, ליסינג), סוג רישיון הנהיגה, מי נושא בעלויות הדלק, אופי חנייה קבועה (עלות, מיקום), בעלות על פי מגדר, חנייה במקום העבודה, יומן נסיעות המפרט את מטרות הנסיעות ואמצעי ההתניידות, מקדם המילוי ורמת הקרבה של משתתפי הנסיעה לנהג, מרחקי זמני נסיעה, נתונים על נסיעות המבוצעות על ידי מספר אמצעי תחבורה ופירוט על משך ההמתנה ומספר ההחלפות.

תוצרי ניתוח

להלן תוצרי עיבוד נתונים עבור שלוש תחנות המייצגות תחנות עירוניות ואזוריות, ומעלות יחדיו סוגיות מגוונות לטיפול מקבלי החלטות: תחנות חדרה מערב (תחנה אזורית) תחנת ירושלים יצחק נבון (תחנה עירונית) ותחנת כפר סבא נורדאו (תחנה אזורית).

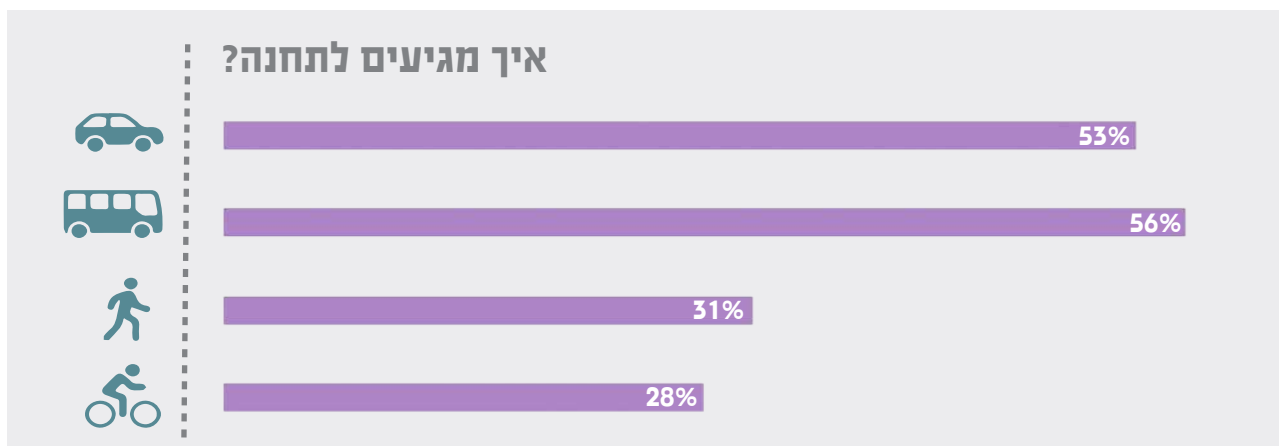
תחנת רכבת חדרה מערב

איור 3: התפלגות נוסעים, רכבות ואוטובוסים לאורך היום - חדרה מערב



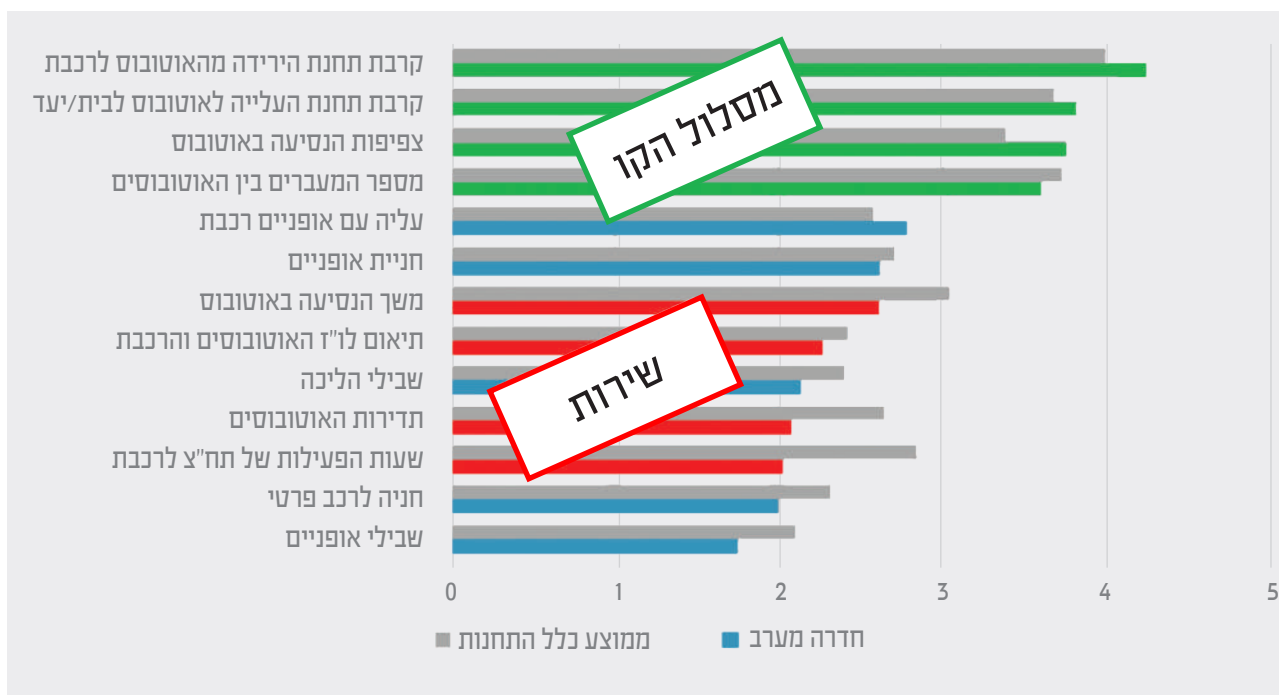
ניתן לראות כי תדירות האוטובוסים המגיעה לתחנות הרכבת חדרה מערב נמוכה במיוחד, כך שבשעת השיא בבוקר, מספר האנשים המגיעים אל התחנה עולה על 1,000 איש ואישה, אולם מספר האוטובוסים בשעת השיא בבוקר מגיע לכ-22 בלבד. זהו יחס של אוטובוס לכל 50 איש המגיעים לתחנה, בהשוואה לממוצע הארצי - יחס של אוטובוס לכל 10 איש המגיעים לתחנת רכבת. גם בשעת השיא של שעות אחר הצהריים הפער נותר על כנו.

איור 4: אמצעי הגעה לתחנת הרכבת חדרה מערב



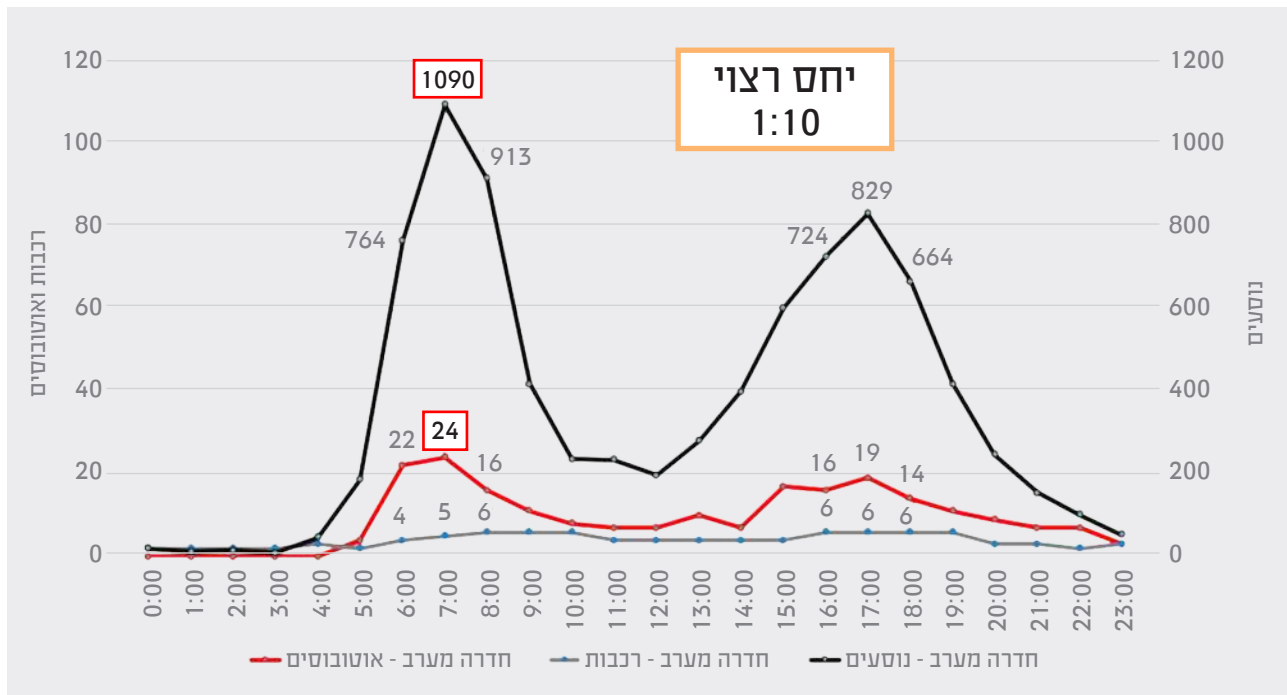
אף שתדירות האוטובוסים אל תחנת הרכבת חדרה מערב נמוכה, לפי הגרף ניתן לראות כי יותר מ-50% מהנוסעים מגיעים אל תחנת הרכבת באוטובוס. אך כיוון שרמת השירות היא נמוכה, ייתכן כי מדובר באוכלוסייה שבויה של התחבורה הציבורית, בעוד שאלו שיכולים להרשות לעצמם מגיעים עדיין ברכב.

איור 5: שביעות רצון מהגעה לרכבת חדרה מערב



מדדי שביעות הרצון מהגישה לתחנת הרכבת בחדרה מעידים על פער משמעותי בין מסלולי האוטובוס לבין רמת השירות. בסך הכל נראה כי ישנם קווי אוטובוס נוחים מבחינת קרבת התחנות לבית ולתחנת הרכבת, וכי הצפיפות בהם נמוכה (למרות שהסבר אפשרי לצפיפות הנמוכה עשוי להיות שאנשים פשוט לא משתמשים באוטובוס). מנגד, מסלולי הקווים, תדירותם, שעות הפעילות שלהם והסנכרון עם לוח הזמנים של הרכבת הופך את השימוש בהם ללא רלוונטי.

איור 6: התפלגות נוסעים, רכבות ואוטובוסים לאורך היום: יחס מצוי - חדרה מערב



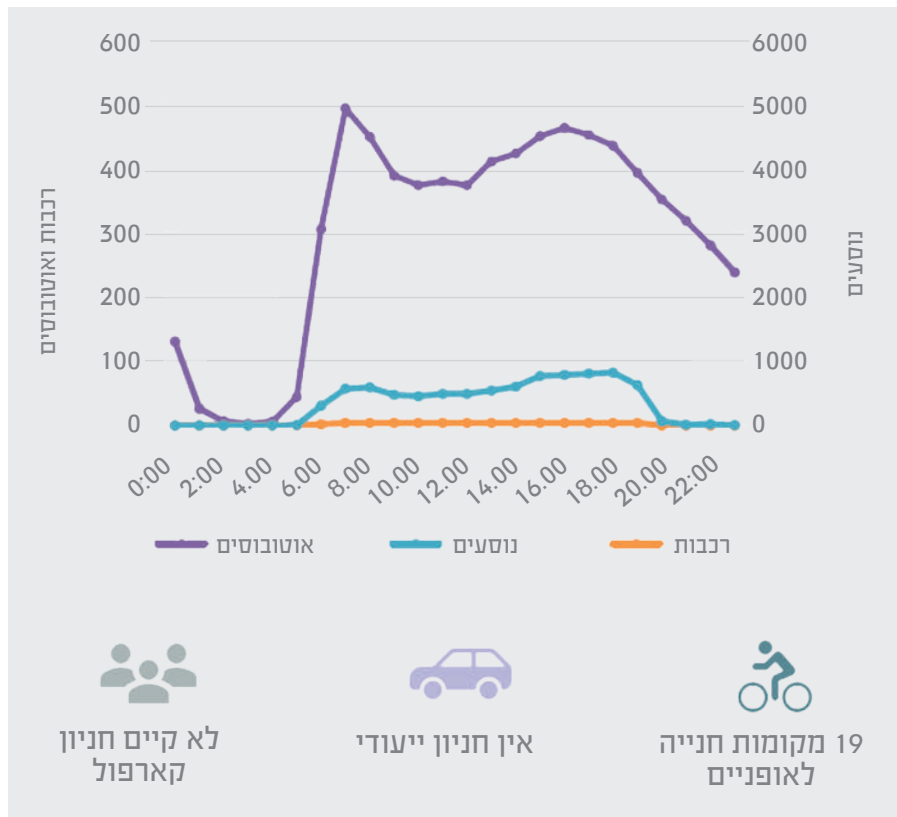
איור 6, המוסיף נתונים מספריים לאיור 4, מציג את השירות הנמוך של האוטובוסים לרכבת. שירות טוב נחשב יחס של 1:10 בין הנוסעים לאוטובוסים - המשמעות היא שהקו של האוטובוסים מתלכד עם הקו של הנוסעים. ניתן לומר שבשעת השיא של הבוקר ישנו כרגע מחסור של 60 אוטובוסים.

נתון משמעותי נוסף שנמצא בסקר שביעות הרצון ועשוי להגדיל משמעותית את מספר המשתמשים ברכבת הוא התייחסות לתדירות ונוחות קווי האוטובוס לרכבת. 94% טענו כי אם קו האוטובוס מביאם לתחנת הרכבת יהיה תדיר ונוח, הם ישתמשו יותר באוטובוס כאמצעי הגעה לרכבת מאשר אמצעי הגעה אחרים. בדומה לכך, 90% תלו את שיפור תדירות ונוחות קווי האוטובוס מביאם לתחנה כפרמטר להגדלת השימוש ברכבת. כלומר ניכר לראות כי נוחות ההגעה אל הרכבת היא היבט חשוב שיש להתייחס אליו בעת תכנון נגישות לתחנות הרכבת.

תחנת רכבת ירושלים יצחק נבון

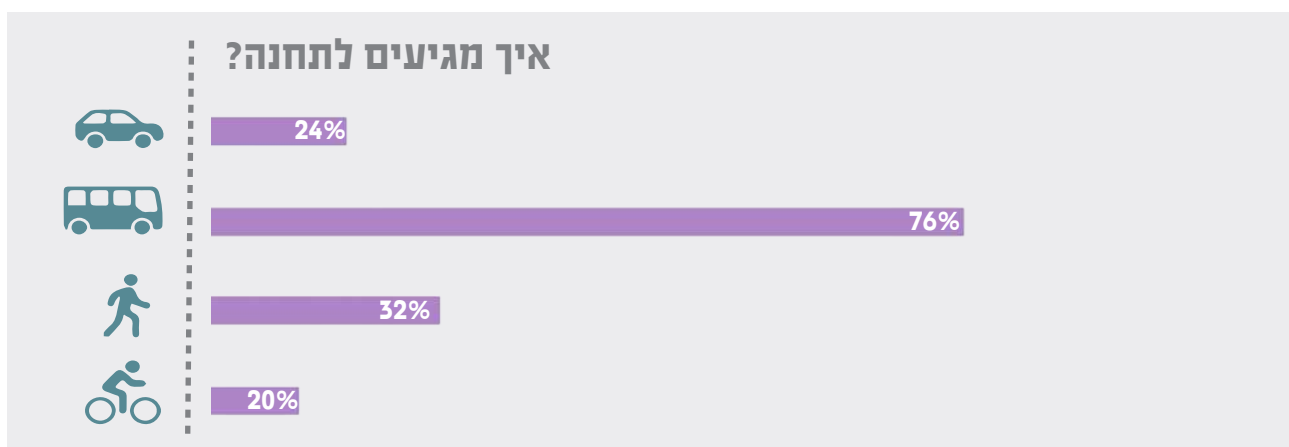
תחנת הרכבת יצחק נבון ממוקמת בכניסה לירושלים, בצמוד לתחנה המרכזית ולרחוב ראשי שבו עוברים עשרות קווי אוטובוס שונים, כך שרמת השירות של אוטובוסים אל התחנה היא גבוהה מאוד. בנוסף, שירות הרכבות אל התחנה עוד לא הגיע להיקף המלא המתוכנן, ולכן כמות הנוסעים ברכבת עדיין נמוכה.

איור 7: התפלגות נוסעים, רכבות ואוטובוסים לאורך היום - ירושלים יצחק נבון



ניתן לראות בגרף ששירות האוטובוסים גבוה בהרבה ממספר הנוסעים בתחנה לאורך כל שעות היממה.

איור 8: אמצעי הגעה לתחנת הרכבת ירושלים יצחק נבון



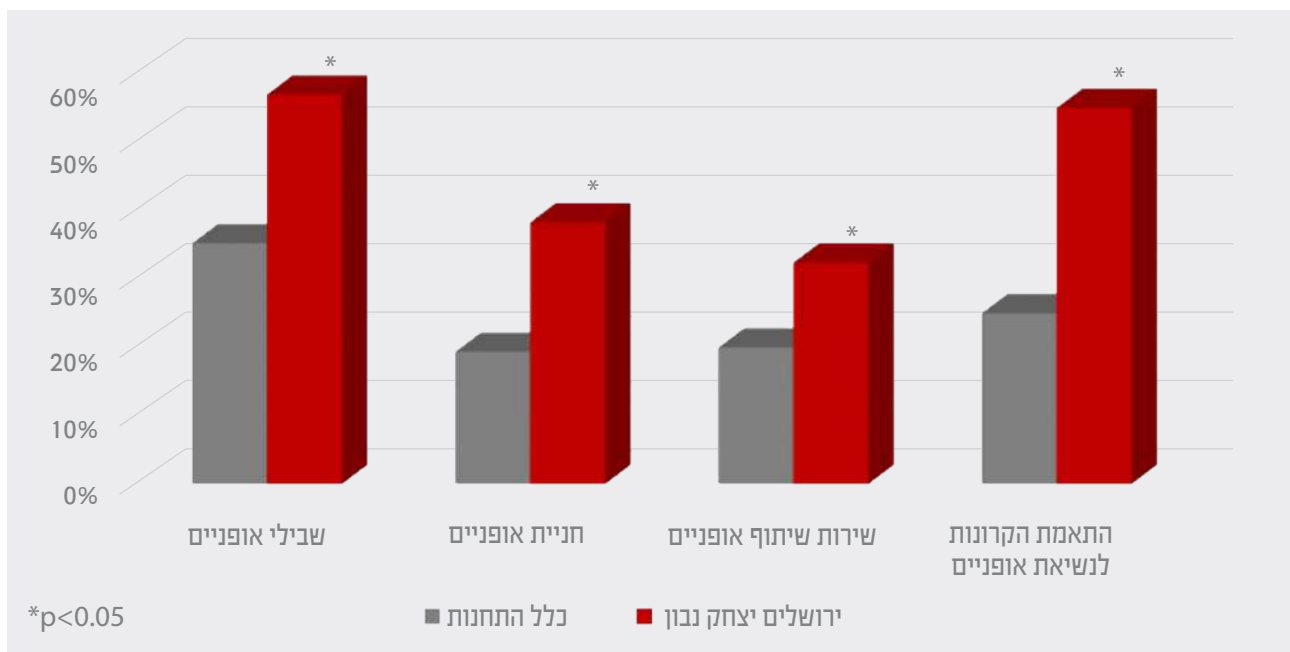
לאור מיקום התחנה, רמת השירות הגבוהה של האוטובוסים אל התחנה, והקושי להגיע עם רכב פרטי לאזור התחנה, לא מפתיע כי 76% מגיעים אל התחנה בתחבורה ציבורית, וכן רבים נוספים מגיעים באמצעים לא מוטוריים.

איור 9: שביעות רצון מההגעה לרכבת ירושלים יצחק נבון



ניכר מאיור 9 כי מבין מרכיבי שירות ההגעה אל התחנה, השירות לרוכבי אופניים הוא נמוך. לדעתם של משתתפי הסקר, קיים חוסר הן בשבילי אופניים והן בחניות אופניים.

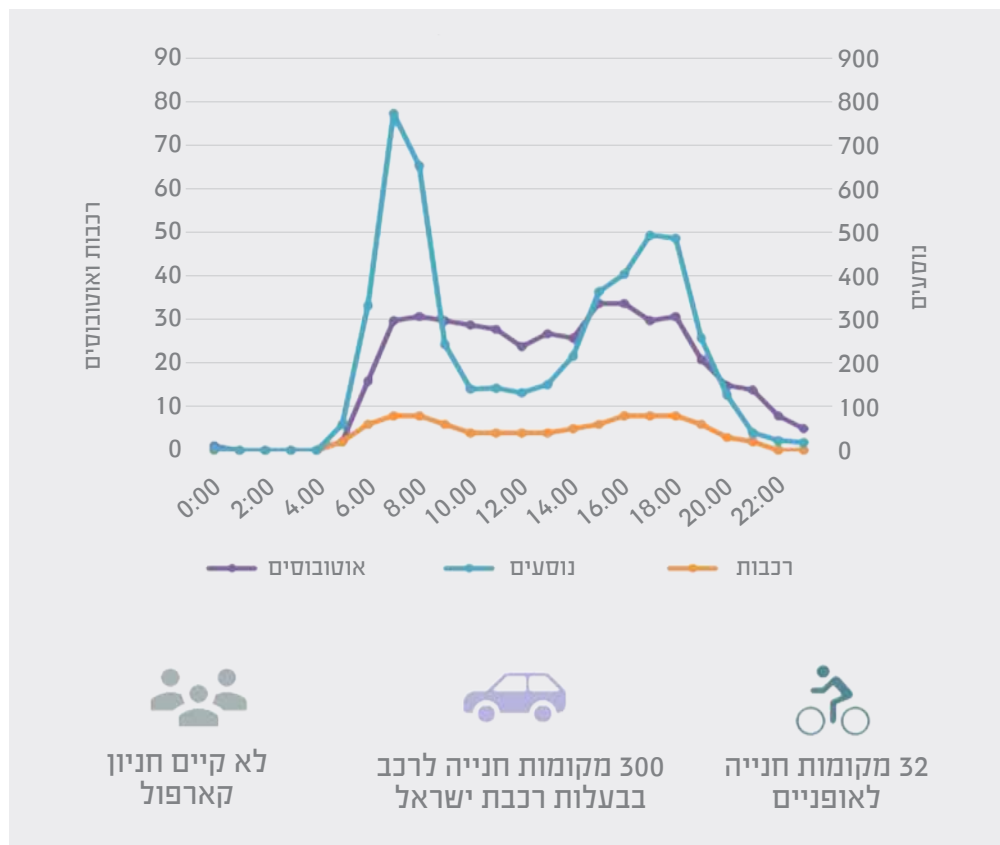
איור 10: מה יגדיל את נגישות הרכבת?



ניכר כי מרבית הנוסעים מגיעים לתחנת הרכבת ירושלים יצחק נבון באוטובוס, וכי השירות הניתן באמצעי תחבורה זה טוב בעיקרו. עם זאת, דרוש שיפור מבחינת הצפיפות בקווים, וייתכן כי תדירות גבוהה יותר בשעות השיא של אחר הצהריים תועיל גם כן. מגמה מעניינת נצפתה בהקשר של הגעה לתחנה באופניים, שכן על אף שמדובר בעיר שאינה נתפסת כנוחה לדיווש, שיעור לא מבוטל של נוסעים טענו כי הם מגיעים לתחנה באופניים. מנגד, ניכרת שביעות רצון נמוכה מתשתיות האופניים המוצעות לנוסעים בתחנה זו. ניתן לשער (בזהירות) כי שיפור התשתיות יוביל נוסעים נוספים לבחור בכלי תחבורה זה על מנת להגיע לתחנה.

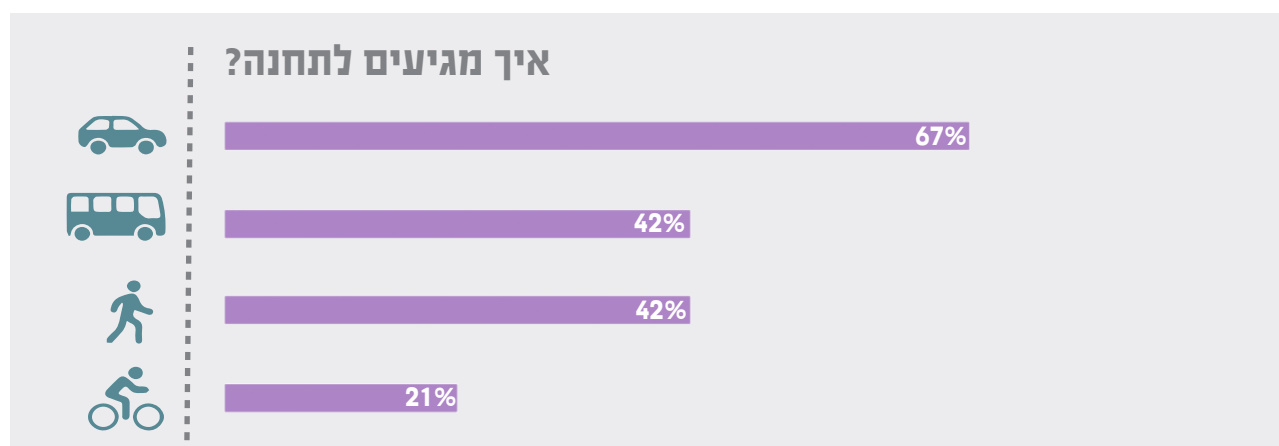
תחנת רכבת כפר סבא נורדאו

איור 11: התפלגות נוסעים, רכבות ואוטובוסים לאורך היום - כפר סבא נורדאו



איור 11 מלמד כי בתחנת כפר סבא נורדאו חסר שירות אוטובוסים בשעות השיא ובעיקר בשעת השיא בבוקר. יחד עם זאת ניכר כי במהלך היום רמת השירות תקינה ואף עולה על הדרוש.

איור 12: אמצעי הגעה לתחנת הרכבת כפר סבא נורדאו



מן הגרף עולה כי הגעה ברכב פרטי היא האמצעי המשמעותי ביותר להגעה אל תחנת הרכבת.

איור 13: שביעות רצון מההגעה לרכבת - תחנת כפר סבא נורדאו



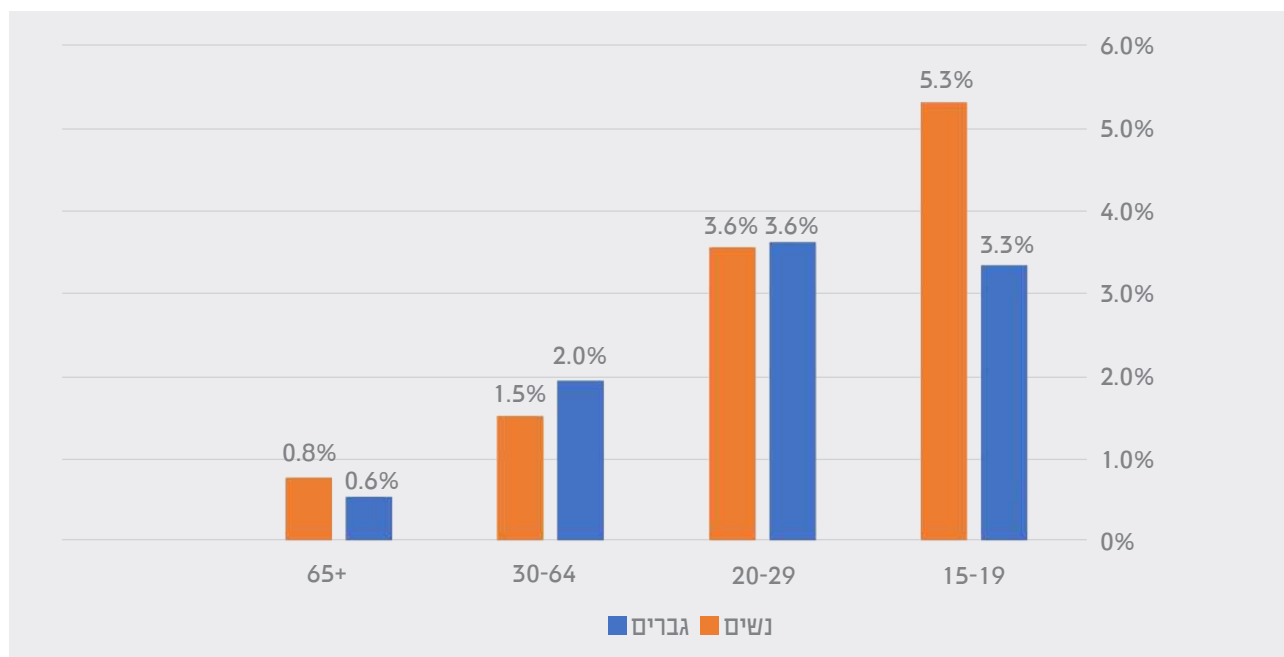
71% מהנוסעים המגיעים לתחנה ברכב פרטי היו מעדיפים להגיע באוטובוס, אך השירות הניתן בקווים הקיימים (שעות פעילות, תדירות וסנכרון עם הרכבת) אינו מאפשר זאת. תוספת אוטובוסים בשעת השיא של הבוקר צפויה לתרום להקטנת מספר הנוסעים המגיעים ברכב פרטי ולהגדלת מספר הנוסעים ברכבת. ייתכן כי ניתן להגביר את שירות האוטובוסים בשעת השיא של הבוקר על ידי הסטת חלק מקווי הצהריים, שכן ניכר כי רמת השירות בשעות הצהריים גבוהה מהדרוש.

ניתוח מגדרי

בנוסף למחקר אודות נגישות תחנות הרכבת, ביצענו ניתוח מגדרי אודות משתמשי הרכבת לפי חלוקה של מין וגיל. מחקרים רבים בעולם ובישראל מוכיחים כי קיימים הבדלים רבים בדפוס הנסיעה של גברים ונשים. נשים משתמשות בתחבורה ציבורית יותר מאשר גברים, שמשתמשות יותר ברכב פרטי; נשים נוסעות למרחקים קצרים עם עצירות מרובות יותר מאשר גברים שמבצעים נסיעות ארוכות ורציפות; נשים נוסעות פחות בשעות העומס; נשים מבצעות נסיעות רבות למטרת ליווי נוסעים אחרים כדוגמת ילדים או קשישים, ובאופן כללי נשים נוטות לנהוג בצורה בטוחה יותר מאשר גברים (CIVITAS, 2020). בשל הבדלים אלו ראוי לייצר מערך נתונים נפרד עבור גברים ונשים, וכך לייצר תמונת מצב עבור מקבלי ההחלטות, שתאפשר להטמיע שיקולי מגדר בהחלטות תכנוניות.

באיור 14 ניתן לראות כי עבור הגילאים הצעירים 20 עד 29, אין הבדל בין המינים באחוז השימוש ברכבת כאמצעי עיקרי לעבודה. ייתכן כי לא קיים פער בקרב גילאים אלו, מאחר והם כוללים את אוכלוסיית החיילים והחיילות המשרתים בצבא, אשר זכאים לנסיעה בתחבורה ציבורית בחינם. עם זאת, עבור גילאי העבודה (30 עד 64) ניתן לראות פער של כ-30% בשימוש ברכבת בין גברים לנשים. כלומר גברים מבצעים 30% יותר נסיעות ברכבת כאמצעי עיקרי לעבודה מאשר נשים.

איור 14: אחוז משתמשים ברכבת כאמצעי הגעה עיקרי לעבודה לפי מין וגיל, ישראל 2017



פרק 4 | תכנית פעולה מוצעת להקמת בסיסי ידע בתחום התחבורה

לאור סקירת הספרות, שהציגה סטנדרטיזציית עיבוד נתונים בידי משרד התחבורה והלשכות המרכזיות לסטטיסטיקה בעולם, ולאור תמונת המצב בישראל, שבה אמנם עתיד לקום מאגר נתונים, אך אין כיום כל תכנון לניתוח ולעיבוד הנתונים בצורה מספקת, בחרנו למקד את המלצותינו בשני גופים ממשלתיים - הרשות הארצית לתחבורה ציבורית והלשכה המרכזית לסטטיסטיקה - בצורה דיפרנציאלית בהתאם ליתרונותיהם היחסיים. קרי, המלצות הנוגעות ליצירת רזולוציה גבוהה של נתונים מופנות לרשות הארצית לתחבורה ציבורית המתעתדת להקים את מערכת ה-Big Data ואת פרויקט "הפיקוס". המלצות הנוגעות לניתוח נתונים ולעיבודם, באופן המאפשר לייצר תמונות מצב תחבורתית הוליסטית, יופנו ללשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

מיקדנו את המלצותינו בלשכה המרכזית לסטטיסטיקה לאור מספר מאפיינים מרכזיים. ראשית, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה היא גוף אובייקטיבי העובד בהתאם לכללי איכות מחמירים ולפי שיטות ותקנים בינלאומיים. כמו כן, תפקיד הלמ"ס הוא לפרסם נתונים לשימוש קובעי המדיניות והציבור הרחב. זאת ועוד, הגדרת תפקידה בפקודת הסטטיסטיקה (התשל"ב-1972), מחייבת את הציבור למסור לה כל מידע שתצטרך אך מחייבת אותה לשמור על סודיות ולפרסם את עבודתה לציבור הרחב, ולכן, מציבה אותה כגוף הממשלתי בעל הסמכות המתאימה ביותר לייצר ולנתח מידע. שנית, עצם היות הלשכה אמונה על יצירת בסיסי מידע בתחומים שונים שאינם קשורים לתחבורה, כגון בריאות, כלכלה וסביבה, מאפשרת לה לייצר בעזרת עיבוד ושילוב נתונים מושכל תמונת מצב תחבורתית הוליסטית, כפי שחותרות לייצר שאר המדינות בעולם. שלישית, ללמ"ס יכולות גבוהות לעבד סוגים שונים של נתונים, וביניהם סקרים, המוסיפים את הממד ההתנהגותי של המשתמשים, וזאת לצד רציפות המידע לאורך עשרות שנים. אל כל אלו מתווספת העובדה כי הלשכות המרכזיות לסטטיסטיקה בשאר המדינות הינן מקור הידע המרכזי ביצירת מסד וניתוח נתונים, ולכן בחירה בלמ"ס תאפשר גם השוואה בינלאומית ומדדי שיפור טובים יותר.

על מנת לייצר קרקע פוריה לקבלת ההמלצות קיימנו שיחות שוטפות עם נציגות הלמ"ס האמונות על תכנון וביצוע מדדים סטטיסטיים בתחום התחבורה. יחד איתן הובהרה חשיבות הוספת נתונים מתחומי ידע אחרים, ושילובם בפעילות השוטפת, לצד הבנת החסמים. כמו כן, כל ההמלצות הנ"ל נבדקו בצורה מפורטת לכדי יישומן בידי הלמ"ס. להלן ההמלצות:

צעדים נדרשים לפעולה

- פרסום שנתי של איגום מידע בנושא תחבורה מתוך כלל הסקרים שמבצעת הלמ"ס:** הלמ"ס הכניסה לתכנית העבודה שלה עבור שנת 2021 פרסום שנתי של מידע זה בתחום התחבורה בישראל. פרסום זה יכלול איגום כלל המידע הקשור לתחבורה מתוך כלל הסקרים שמפרסמת הלמ"ס: סקר הוצאות משקי בית, הסקר החברתי, סקר כוח אדם, סקר הוצאות משפחה וקובצי הכנסות. פרסום זה יהיה עבור מקבלי ההחלטות בתחום התחבורה ויהיה נגיש לציבור הרחב. בפגישה עם נציגות הלמ"ס (28.10.2020), סוכם כי עמותת תחבורה היום ומחר תהא שותפה להליך בניית המדדים וקביעת מבנה הפרסום.
- דפוסי השימוש בתחבורה ציבורית ונסועה ברכב פרטי:** הוספת לוחות אשר יספקו אינפורמציה אודות דפוסי השימוש בתחבורה ציבורית ואודות הנסועה ברכב פרטי של אוכלוסיות שונות בארץ. משתנה תלוי:
 - א. הוצאה חודשית על תצורות שונות של תחבורה ציבורית (אוטובוס, רכבת כבדה, רכבת קלה, מוניות שירות)
 - ב. נסועה חודשית ברכב פרטי

עבור כל אחד מהמשתנים יוצגו לוחות לפי הפילוחים הבאים:

- רמת הכנסה (עשירונים)
- קבוצות גיל
- מדד פריפריה של ישוב מגורים
- ערים / רשויות

לוח זה יאפשר לאמוד ולהבין את הסיבות השונות לבחירת התושב בין תחבורה ציבורית לבין רכב פרטי. כלומר, פילוחים אלו יכוונו את מקבלי ההחלטות למשתנים שאליהם עליהם להתייחס על מנת להגדיל את אחוז הפיצול, בכדי לייצר לוחות אלו יש לעשות שימוש בסקר הוצאות משקי בית. לאחרונה, הרשות הארצית לתחבורה ציבורית שייכה את מערכת הנתונים של BI, ובה תחנות האוטובוסים ותחנות הרכבת, לקודים של האזורים הסטטיסטיים בלמ"ס. שילוב נתונים זה עשוי לעזור ביצירת הלוח החדש שהוצע.

כמו כן, בשיחה עם הלמ"ס (28.10.2020) נאמר כי בסקר הוצאות משקי הבית העתידי בשנת 2021 יתווספו שאלות העשויות לעזור ביצירת מדד זה, כדוגמת אמצעי הגעה לעבודה, בעלות על אמצעי תחבורה לא ממונעים כדוגמת אופניים וקורקינט.

3. רכב ממקום עבודה: היקף נסועה

4. רכב ממקום עבודה: היקף נסועה בכבישי אגרה

5. רכב ממקום עבודה: הוצאה חודשית על כבישי אגרה

קבלת רכב ממקום עבודה היא משתנה מסביר משמעותי להגדלת הנסועה ברכב פרטי בפילוח סוציאקונומי-מגדרי. כלי רכב ממקום עבודה ניתנים לצורך נסיעות עבודה ונסיעות אישיות. לצד זאת ניתנות בדרך כלל גם הטבות נלוות, כגון חנייה חינם במקום העבודה, תשלומים על כבישי אגרה ודלק. הטבות אלו לא נרשמות בשום מאגר מידע, אולם הן תמריץ ממשי לשימוש ברכב פרטי. בנוסף לכך, כ-86% ממקבלי רכב ממקום העבודה משתייכים לשלושת העשירונים העליונים, כאשר שיעור מקבלי הרכב בקרב הגברים גבוה משמעותית משיעור מקבלות הרכב בקרב נשים עבור אותה רמת שכר (רשות המסים בישראל, 2018). רכבי חברה הם אמנם רק כ-15% מכלל מצבת כלי הרכב הפרטיים, אך הנסועה שלהם גדולה מנסועת הרכבים הפרטיים. כך, לדוגמא, בין השנים 2011 ל-2018 הנסועה הממוצעת של כלי רכב פרטי הייתה 14,283 ק"מ, בעוד שהנסועה הממוצעת של כלי רכב ממקום העבודה הייתה 28,161 ק"מ, כלומר פער של פי 1.75 (רשות המסים בישראל, 2018).

יצירת מדד זה נדונה בהרחבה בשיחות בין הלמ"ס ותחבורה היום ומחר (1.11.2020, 28.20.2020), והובהר כי קיים קושי רב ביצירתם לאור אי העברת נתונים של כביש 6 ללמ"ס. עם זאת, הועלו רעיונות שונים ליצירתו, כאשר פתרון יישומי שעלה הוא שיוך הנסועה של רכבי חברה למעסיק אחד ויצירת ממוצע נסועה כלי רכבי חברה לפי מעסיק וחלוקת ענפים.

6. פיצול נסיעות בקילומטראז' לפי אמצעי תחבורה פרטיים וציבוריים: מדידת פיצול הנסיעות של סוגי אמצעי תחבורה פרטיים וציבוריים כולל אמצעים לא ממונעים (אופניים והליכה).

אמצעי תחבורה פרטיים: רכב פרטי (נהג), רכב פרטי (נוסע), רכבי הסעות, מיניבוסים שכורים, אופניים, אופניים חשמליים, קורקינט חשמלי, הליכה.

אמצעי תחבורה ציבוריים: אוטובוס, תיק תק (אגד), באבל דן (דן), רכבת קלה, רכבת כבדה, מטרונית, מונית שירות, רכבל, רכבים שיתופיים.

מדד פיצול נסיעות המורכב מכלל אמצעי ההתניידות הקיימים הוא מדד בסיסי שקיים בעולם בתחום התחבורה בכלל, והתחבורה המקיימת בפרט. מדד זה מאפשר להכווין את מקבלי ההחלטות לזהות באיזה סוגי תשתיות של אמצעי תחבורה יש להשקיע לאור הביקוש.

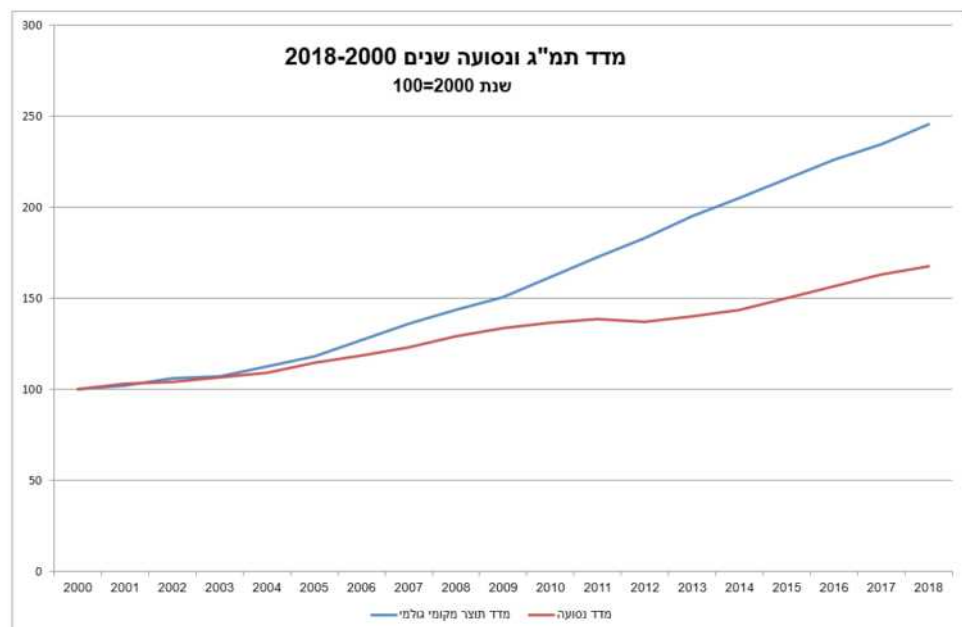
7. רכבת ישראל: היקף שימוש בתחנות רכבת ישראל: היקף נוסעים יומי, חודשי ושנתי עבור כל תחנות רכבת ישראל.

8. **רכבת ישראל: פילוג נסיעות לאורך היום בתחנות רכבת ישראל:** כמות נוסעים עולים ויורדים בתחנה ברמה שעתית, ומספר עצירות אוטובוס בסמיכות לתחנת הרכבת.

רכבת ישראל צריכה להיות אמצעי תעבורה מרכזי בהתניידות תושבים מעיר אחת לאחרת, על מנת להפחית את העומסים בכבישים הבינעירוניים שנוצרים בעקבות הרכב הפרטי. הנתונים הקיימים כיום על דפוסי הנסיעה ברכבת ישראל הם כלליים מדי, מאחר והם מתמקדים בהיקף נוסעים רק עבור מספר מצומצם של מקטעי תחנות. נתונים אודות היקפי נוסעים בכל תחנה, לצד מספר עצירות האוטובוסים בסמוך לה, יאפשרו למקבלי ההחלטות ולמתכננים להבין את תמונת המצב מבחינת הנגישות לתחנות הרכבת ולפעול בהתאם.

9. **Decoupling: היקף נסועה ותמ"ג:** מדד המציג את הניתוק בין שינויים שנתיים בהיקף הנסועה לעלייה בתמ"ג. זהו מדד המאפשר להראות את מידת המתאם הקיים בין הנסועה לתוצר לאורך זמן. ראוי להתייחס למדד זה בהקשר לשאלה כיצד ניתן להגדיל התוצר באופן שאינו מחייב בהכרח את הגדלת הנסועה. מדד זה הוא אחד המדדים המרכזיים לקידום תחבורה בת-קיימא. במהלך הדיאלוג שהתחלנו לקיים מול הלמ"ס, הם כבר החלו לתכנן ולהכין טיוטה של גרף לפרסום לציבור של מדד ה-Decoupling עבור השנים 2000 עד 2018 (איור 15).

איור 15: Decoupling היקף נסועה ותמ"ג, ישראל 2000 עד 2018



ניתן לראות בגרף נתונים ראשוניים בלבד, שעדיין לא עברו בקרה מקצועית מקיפה.

10. **נסועה לתושב:** מדד זה יאפשר להשוות ברמת התושב את מצב הנסועה, וישמש כבסיס להשוואה בינלאומית ולהשוואה בין ערים בישראל. הלוח יכלול: שנה, היקף נסועת רכב פרטי לתושב, היקף נסועת אוטובוס ציבורי לתושב, היקף נסועה כוללת לתושב, שטח חנייה לתושב, שטח כביש לתושב, אורך כביש לתושב, אורך שביל אופניים לתושב.

11. **זיהום אוויר מתחבורה:** מדידת רמת זיהום האוויר מתחבורה לפי מספר חתכים:

- סך הזיהום מסקטור התחבורה מתוך סך הזיהום מכלל הסקטורים במשק
 - רמת זיהום האוויר לפי סוגי מזהמים עבור אמצעי תחבורה שונים (לפי רמת ממוצע לקילומטר נסועה)
- עמודה 1: רכב פרטי לפי חלוקה של בנזין ודیزל, רכבים היברידיים, אוטובוס, אוטובוס חשמלי, אופנוע, משאית. עמודות לפי סוגי מזהמים: פחמן דו-חמצני, פחמימנים, תחמוצות חנקן, חלקיקים עדינים (PM2.5) וגסים (PM10) באטמוספירה.

סקטור התחבורה אחראי לכ-20% מפליטות גזי החממה מכלל הסקטורים במשק (OECD, 2017). לאור נתון זה, ראוי כי פעילות סקטור התחבורה תתורגם להשפעות החיצוניות שהיא מייצרת בהיבט הסביבתי. המשרד להגנת הסביבה פרסם ביולי 2020 את הספר הירוק, עדכון לערכים הבסיסיים של העלויות החיצוניות מתחבורה (הספר הירוק, 2020). מידע זה חשוב מאחר וביכולתו לשמש בסיס למעקב שנתי אחר סך העלויות החיצוניות מסוגים שונים של זיהום אוויר. אם כן, דירוג רמת זיהום האוויר מאמצעי תחבורה שונים יאפשר למקבלי ההחלטות לבחון בצורה מדידה את קידום התחבורה המקיימת.

12. חיזוי נתונים לטווח הארוך והבינוני של גודש התנועה ותדירות השימוש בתחבורה ציבורית: חיזוי נתוני גודש תנועה ותדירות השימוש בתחבורה הציבורית בטווח הארוך (חמש שנים) ובטווח הבינוני (שנתיים).

חיזוי גודש תנועה:

עמודה 1: מספר כלי רכב לקילומטר כביש

עמודה 2: שנים (קפיצות של שנה)

חיזוי תדירות שימוש בתחבורה ציבורית:

עמודה 1: מספר נוסעי תחבורה ציבורית לקילומטר כביש

עמודה 2: שנים (קפיצות של שנה)

מדד זה הכרחי ליצירת מדיניות מבוססת-נתונים מכיוון שהוא מאפשר להציג תמונת מצב עתידית המושפעת מאופי המדיניות הנוכחית. כמו כן, הוא מאפשר ליצור תכנית פעולה על פי לוח זמנים קבוע מראש להטמעת מדיניות מסוימת, ולהראות מה יהיו ההשלכות של אי-עמידה בלוח הזמנים. מלבד זאת, שילוב שני פרמטרים אלו יכול להראות את הקשר בין השניים. כלומר, כיצד הגברת השימוש בתחבורה הציבורית עשויה להפחית את הגודש בכבישים.

13. נגישות אזורי תעסוקה לתחבורה ציבורית: מיפוי 50 אזורי תעסוקה בפריסה ארצית לתחבורה ציבורית. יש לכלול מגוון אזורי תעסוקה - מרכז, פריפריה, אזורי מרוכזי אוכלוסייה ואזורי בינעירוניים. הנגישות תימדד לפי הפרמטרים הבאים:

- מרחק של 300 עד 400 מ' בצירי הליכה מאזורי תעסוקה לתחנות תחבורה ציבורית
- רמת תדירות אוטובוסים (בין חצי שעה לשעה)
- משך הנסיעה באוטובוס לעומת משך נסיעה ברכב פרטי.
- איכות רמת התחנה: אזורי ישיבה, סככות המתנה, שילוט דיגיטלי, בטיחות להולכי הרגל מסביב

רמת קרבה של שכונות ואזורי תעסוקה לתחבורה ציבורית היא אחד השיקולים העומדים בפני האזרח בהחלטתו האם להשתמש בתחבורה ציבורית או ברכבו הפרטי. קביעת סטנדרט למרחק מתחנת אוטובוס ובחינתו במרחב, עשויה לייצר מערך מוסדר לאיתור ומיקום תחנות אוטובוסים, אשר יובילו בתורם להגברת השימוש בתחבורה ציבורית.

14. תחבורה ומגדר: הכנסת משתנה מין ללוחות הבאים בתוספת עמודת שנה:

- אחוז בעלי רישיון נהיגה (גברים ונשים)
- אחוז משתמשי תחבורה ציבורית (גברים ונשים)
- אחוז משתמשי רכב פרטי כנהג לעבודה (גברים ונשים)
- אחוז משתמשי רכב פרטי כנוסע לעבודה (גברים ונשים)
- אחוז מקבלי רכב ממקום עבודה או מטעם העבודה (גברים ונשים)
- מספר עצירות בשימוש בתחבורה ציבורית ורכב פרטי עבור הנסיעה הרווחת ביותר (גברים ונשים) (מתוך סקר הרגלי נסיעה)
- עשירוני הכנסה (גברים ונשים)

מחקרים רבים בעולם ובישראל מוכיחים כי קיימים הבדלים ניכרים בדפוסי הנסיעה של גברים ונשים. נשים משתמשות יותר בתחבורה ציבורית, לעומת גברים שמשתמשות יותר ברכב פרטי; נשים נוסעות יותר למרחקים קצרים עם עצירות מרובות, לעומת גברים שמבצעים נסיעות ארוכות ורציפות; נשים נוסעות פחות בשעות העומס; נשים מבצעות נסיעות רבות למטרת ליווי נוסעים אחרים כדוגמת ילדים או קשישים, ובאופן כללי נשים נוטות לנהוג בצורה בטוחה יותר מאשר גברים (CIVITAS, 2020). בשל הבדלים אלו יש לייצר מערך נתונים נפרד עבור גברים ונשים, וכך לייצר תמונת מצב עבור מקבלי ההחלטות שתאפשר להטמיע שיקולי מגדר בהחלטות תכנוניות.

15. רמת שירות: תחבורה ציבורית מול הרכב הפרטי: השוואת זמן נסיעה ב-100 מסלולים נבחרים בארץ בתחבורה ציבורית לעומת רכב פרטי לאורך שנים.

עמודה 1: 100 מסלולים נבחרים בפריסה ארצית

עמודה 2: זמן נסיעה רכב פרטי (לפי טווח שעות מייצג לשעות הגודש והשפל)

עמודה 3: זמן נסיעה בתחבורה ציבורית (רכבת קלה/ רכבת כבדה/ אוטובוס) (לפי טווח שעות מייצג לשעות הגודש והשפל)

מטרתה המרכזית של התחבורה הציבורית בישראל, לפי הרשות הארצית לתחבורה ציבורית, היא לייצר אלטרנטיבה ראויה לרכב הפרטי. אלטרנטיבה ראויה נמדדת בעיקרה בזמן הנסיעה. על מנת לאמוד את התקדמות מימוש המטרה, יש להציג באופן שנתי את רמת השירות של התחבורה הציבורית אל מול הרכב הפרטי לפי זמן נסיעה. כמו כן, הצגת הממד על פני זמן תאפשר לאמוד התקדמות הדרגתית בשיפור רמת השירות של התחבורה הציבורית, לאור פרויקטים ותכניות תחבורתיות מקבילות שמתבצעות.

16. הוספת שאלות שתישאלנה על ידי הלמ"ס במסגרת סקר הוצאות משקי בית:

- יישוב מקום העבודה

- זמן נסיעה מהבית לעבודה (דקות)

- מרחק נסיעה מהבית לעבודה (ק"מ)

- אמצעי נסיעה עיקרי לעבודה

הוספת שאלות אלו בסקר משקי הבית תאפשר להציג רזולוציית נתונים גבוהה יותר בנוגע להתניידות משקי הבית. כמו כן הדבר יאפשר הצלבת נתונים טובה יותר עם סקר תחבורה.

17. תחנות אוטובוס: הצגת מידת רישות תחנות אוטובוס פעילות בתחומי הרשות המקומית, כמדד השוואתי לתשתית תחבורה ציבורית בין רשויות:

מבנה לוח הנתונים: רשות מקומית, שנה, מספר תושבים, מספר תחנות אוטובוס ל-1,000 תושבים, אחוז התושבים המרוחקים פחות מ-300 מטר מתחנת אוטובוס פעילה, מספר עצירות אוטובוס ביחס למספר תושבים.

18. מהירות נסיעה של תחבורה ציבורית

שנה, רשות מקומית, מהירות נסיעה ממוצעת.

19. יצירת סקר הרגלי נסיעה באופן תדיר.

20. הוספת פרק תחבורה במדד איכות חיים (הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 2018).

פרק 5 | סיכום

על אף התחייבותה של מדינת ישראל לאמץ מדיניות תחבורה בת-קיימא ולצמצם פליטות גזי חממה מתחבורה, איסוף ופרסום מדדים תחבורתיים שונים נמצא עדיין בחיתוליו, ומדדים רבים נמדדים - אם בכלל - באופן חלקי וחסר. למצב זה יש השפעה ברורה על אופן קבלת ההחלטות בתחום התחבורה, גם ברמה העירונית וגם ברמה הארצית: לא פעם החלטות תחבורתיות משמעותיות מתקבלות שלא על סמך מידע עדכני וקונקרטי.

מסמך זה, **בסיסי מידע לתכנון וקבלת החלטות בתחום התחבורה בישראל**, נכתב על ידי שורה של ארגוני מגזר שלישי מובילים בתחום התחבורה והתכנון, בשיתוף עם חוקרי אקדמיה מובילים. מטרת המסמך היא לקבל השראה מן הנעשה בעולם (לשם כך נסקר הנעשה בבריטניה ובהולנד, וכן באו"ם וב-OECD), להבין את תמונת המצב העדכנית בישראל בכל הנוגע לפרסום מידע תחבורתי באופן סדיר, רציף ואמין, לבחון סוגיה תחבורתית משמעותית ואת המידע הזמין לגביה, ולהציע רשימה מקיפה של בסיסי נתונים שמן הראוי לאסוף ולפרסם באופן סדיר.

ההשוואה לעולם הראתה כי בעוד בעולם ישנם מודלים טובים בתחום בסיסי הידע לתחבורה, אשר יוצרים בסיס הכרחי להבנת תמונת מצב התחבורה, ומאפשרים השוואה בין ערים, בין מדינות, בין קבוצות אוכלוסייה ובין תקופות שונות, הרי שבשראל מידע כזה אינו קיים, או קיים באופן חלקי בלבד. בישראל אנו נמצאים עדיין בשלבים ראשוניים יחסית של פיתוח בסיסי נתונים, ואלה משמשים קבוצת אנשי מקצוע לא גדולה. בנוסף, מבנה בסיסי הנתונים בישראל אינו פועל עדיין על פי סטנדרטים בינלאומיים, ומקשה על אפשרויות השוואה, ניתוח והערכה.

שני גופים ממשלתיים מרכזיים פועלים כיום בתחום בישראל:

א. הרשות הארצית לתחבורה ציבורית, הפועלת בתוך משרד התחבורה, מתמקדת, מטבע הדברים, במידע בתחום התחבורה. הרשות נמצאת בקפיצת מדרגה משמעותית בכל הנוגע ליצירת מסד נתונים חדשני בתחום התחבורה הציבורית, וצפויה להגביר את התבססותה על מידע שמקורו בטלפוניה סלולרית ובאפליקציות, וכן להקים Dashboard נגיש לציבור באתר הממשלתי.

ב. הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (למ"ס) היא הגוף האמון על איסוף נתונים סטטיסטיים במגוון נושאים, ומכאן שבאפשרותה לגבש תמונת מצב הוליסטית המביאה בחשבון לא רק נתוני תחבורה אלא גם נתוני סביבה, חברה וכלכלה. בלמ"ס מעוניינים להרחיב באופן משמעותי את המידע בנושאי התחבורה אותו הם מספקים, ועל כן נכנסו לאחרונה לשיתופי פעולה עם משרד התחבורה בתכנון סקרים עתידיים, וכן לשותפות עם כותבי דוח זה, במטרה לאמץ חלק לא מבוטל מהמלצותינו בתוכנית הפעולה - מהלך שיביא לפרסום לוחות מידע חדשים לציבור.

במסמך הגדרנו רשימת מדדי איכות של התחבורה הציבורית שראוי שיפורסמו באופן תדיר ורציף על ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. אלה כוללים: נסועה לתושב, רמת איכות התחבורה הציבורית, תדירות השימוש בתחבורה הציבורית, ניטור זיהום האוויר מתחבורה, מדדי נגישות לאזורי תעסוקה, נידות בפילוח מגדרי, פיצול הנסיעות עבור כלל אמצעי התחבורה, חיזוי נתונים לטווח הבינוני והארוך של גודש התנועה, ומדד ה-decoupling המציג שינויים שנתיים בנסועה לצד התמ"ג (תוצר מקומי גולמי). מסדי נתונים אלו ועיבודם מאפשרים לאמוד את ההשפעות הסביבתיות, חברתיות והכלכליות של התחבורה וכך לייצר תמונת מצב תחבורתית הוליסטית.

במסמך הצענו תכנית פעולה הכוללת צעדים מומלצים לביצוע על ידי הממשלה להקמת בסיסי ידע ארצי לתחבורה ציבורית. בסיסי ידע אלו ישמשו כמקור מידע מרכזי עבור מחקרים אקדמיים, ניתוח צרכים של רשויות מקומיות וגופים ממשלתיים שונים, ארגוני חברה אזרחית וקבוצות תושבים המעוניינות לפעול בתחום התחבורה על בסיס מידע מושכל. איסוף המידע והנגשתו באופן תדיר ורציף, יאפשרו לקדם מדיניות תחבורה בת-קיימא מבוססת-נתונים, שתענה על צרכים אמיתיים מהשטח ותשפר את איכות השירות בתחבורה הציבורית ואף תשפר מדדים סביבתיים וחברתיים קשורים, כדוגמת צמצום פליטות מתחבורה, הגברת השוויון בנגישות לתחבורה ציבורית ובשימוש בה, ועוד. בנוסף לכך, יישום המלצותינו יאפשר ביצוע עבודות מחקר שיתבססו על מידע שעומד בסטנדרטים בינלאומיים ויאפשרו השוואה בין הנעשה בישראל למדינות העולם.

ביבליוגרפיה

- המשרד להגנת הסביבה. 2020. [הספר הירוק: הערכה ומדידה של עלויות סביבתיות. עלויות חיצוניות של מזהמי אוויר וגזי חממה](#).
- קינן, תמר, רינת טל וטל גולדמן. 2014. [רמת שירות בתחבורה הציבורית בישראל, סקר משתמשים ארצי, תקציר דוח מסכם](#). תחבורה היום ומחר.
- קינן, תמר ורינת טל. 2015. [תו איכות השירות בתחבורה הציבורית- רשימת מדדים](#). תחבורה היום ומחר.
- קינן, תמר ורינת טל. 2015. [תו איכות השירות בתחבורה הציבורית - דברי הסבר](#). תחבורה היום ומחר.
- רשות המסים בישראל - החטיבה לתכנון וכלכלה. 2018. [מיסוי ונתונים נבחרים על ענף הרכב בישראל](#).
- [העלות של זיהום האוויר. עיקרי מדיניות: השפעות זיהום אוויר מתחבורה על הבריאות](#). OECD. 2017.
- CIVITAS. 2020. Policy Note. Smart choices for cities. Gender equality and mobility: mind the gap.
- Gray, David, et al. "Decoupling the link between economic growth, transport growth and carbon emissions in Scotland." (2006).
- <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.116.8913&rep=rep1&type=pdf>

אתרים ממשלתיים

- [Eurostat Statistics Explained. Glossary: Modal split of passenger transport. April, 2019.](#)
Retrieved in: 20.8.2020.
- [Eurostat Statistics Explained. SDG – Introduction. May 2020.](#) Retrieved in: 20.8.2020
- [European Environment Agency. Passenger transport demand. December 2014. Last modified January 2019.](#) Retrieved in: 20.8.2020.
- [European environment agency. Transport – passenger transport demand and modal split.](#)
February 2015. Last modified May 2020. Retrieved in: 20.8.2020.
- [Cbs.nl.](#) Retrieved in: 23.8.2020.
- [Opendata.cbs.nl/StatLine.](#) Retrieved in: 23.8.2020.
- [Cbs.nl. Verplaatsingen in de gemeente Utrecht naar vervoerwijze, 2018.](#) Retrieved in: 23.8.2020.
- [English.kimnet.nl: KiM Netherlands Institute for Transport Policy Analysis/ About KiM.](#) Retrieved in: 23.8.2020
- [English.kimnet.nl:KiM Netherlands Institue for Transport Policy Analysis/ Mobility report and Key Transport Figures/ Publications.](#) Retrieved in: 23.8.2020.
- [Gov.uk:Transport Statistics Great Britain/ Statistical trends on the British transport sector.](#) 2012.
Last modified 2019. Retrieved in: 23.8.2020.
- [Transport Statistics Great Britain 2019. Moving Britain Ahead. Department for Transport.](#)
Links to Excel sheets

[קישור](#) למדד פיצול הנסיעות בשילוב נתוני זמן ומרחק ממוצע עבור כל נסיעה. בריטניה, 2002 עד 2018.

[קישור](#) למדד פיצול הנסיעות בשילוב נתוני זמן ומרחק ממוצע עבור כל נסיעה וציון מטרת הנסיעה. בריטניה, 2002 עד 2018.

[קישור](#) למדד זיהום אוויר מתחבורה. בריטניה, 1990 עד 2017.

[קישור](#) למדד פיצול הנסיעות לפי אזורי מקומות עבודה באזורים שונים. בריטניה, 2002 עד 2018.

[קישור](#) למדד פליטות גזי החממה בסקטור התחבורה. בריטניה, 1990 עד 2017.

[קישור](#) לחיסכון בפליטות גזי חממה משימוש בדלקים מתחדשים. בריטניה, 2008 עד 2018.

[אתר הרשות הארצית לתחבורה ציבורית](#). נדלה בתאריך 20.8.2020.

[Gov Data מאגרי מידע ממשלתיים](#). נדלה בתאריך 25.10.2020.

[אתר הרשות הארצית לתחבורה ציבורית: טכנולוגיות - מידע סטטיסטי - GTFS](#). נדלה בתאריך 25.8.2020.

[אתר חברת נתיבי איילון - תחבורה מתקדמת לישראל](#). נדלה בתאריך 20.8.2020.

[אתר הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה](#). נדלה בתאריך: 20.8.2020.

[הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה](#). 2020. [רבעון לסטטיסטיקה מס' 2 - 2020](#).

[הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה](#). 2019. [שנתון סטטיסטי לישראל 2019](#).

[אתר רכבת ישראל](#).

סקרים ושאלונים

[שאלון נגישות תחנות הרכבת בישראל, 2020](#)

[נתיבי איילון - תחבורה מתקדמת לישראל](#). [סקר הרגלי נסיעות במטרופולין תל אביב, בשנים 2016-2017](#).

[סקר מדדי איכות חיים קיימות וחוסן לאומי \(2018\)](#). [הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה](#).

החלטות ממשלה

[החלטת ממשלה 4753 מיום 24.11.2019](#)

מכרזים

מכרז מקוון מס' 24/20 למתן שירות אפיון מפורט, פיתוח ותחזוקה של מערכת לתכנון שירותי תחבורה ציבורית עבור חברת נתיבי איילון בע"מ. [מסמך א' - תנאי המכרז](#). מאי 2020.

מכרז מקוון מס' 24/20 למתן שירות אפיון מפורט, פיתוח ותחזוקה של מערכת לתכנון שירותי תחבורה ציבורית עבור חברת נתיבי איילון בע"מ. [מסמך ג' - מפרט דרישות לתכנון, פיתוח, הקמה ותחזוקה של פלטפורמה לתכנון שירותי תחבורה ציבורית](#). מאי 2020.

מצגות

פרויקט "פיקוס". הקמת מחסן נתונים Data Lake של נתוני תחבורה ציבורית בפלטפורמת ענן. הרשות הארצית לתחבורה ציבורית, אגף טכנולוגיות. 19.7.2020.

ראיונות / מפגשים מקוונים

ראיון עם שרה לוי, ראש תחום מחקר ומידע תחבורה ציבורית באגף טכנולוגיות לתחבורה ציבורית. 8.7.2020.

ראיון עם מרקוס סיינוק, יועץ תחבורה. 7.7.2020.

שיחה ראשונה עם נציגות הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה: אורית ילון שוקרון - ראש תחום תחבורה ותקשורת וסגנית מנהלת אגף בכיר תשתית כלכלה; יעל קליימן - אחראית על קובץ רכב; מירית הוכמן - מנהלת את תחום יחידת המידע והאינטרנט; גילת גלמידי - ראש תחום תעבורה. 18.8.2020.

שיחה שנייה עם נציגות הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה: אורית ילון שוקרון - ראש תחום תחבורה ותקשורת וסגנית מנהלת אגף בכיר תשתית כלכלה; מרק פלדמן - אחראי סקר כוח אדם באגף מיקרו-כלכלה; יפעת אלפונדרי - מנהלת תחום בכיר באגף מיקרו-כלכלה ואחראית על סקר הוצאות משק הבית; ליאור דופז - אחראית על סקר משקי הבית; אורלי פורמן - אחראית על קבצי מנהלה; מירית הוכמן - מנהלת את תחום יחידת המידע והאינטרנט; גילת גלמידי - ראש תחום תעבורה. 28.10.2020.

מפגש מקוון: מיזם «ננוע»: תנועה. בעתיד. בקרוב. בנושא נתוני עתק בתחבורה: שימושים ויחסי גומלין בין קובעי המדיניות לחברות הטכנולוגיה. מטעם התכנית הלאומית לתחבורה חכמה. 24.8.2020.

חוקים

[חוק פקודת הסטטיסטיקה \[נוסח חדש\], התשל"ב-1972.](#)

DATABASE FOR A BETTER PLANNING AND DECISION MAKING IN THE ISRAELI TRANSPORTATION SECTOR

Keinan Tamar | Gabay Yarden | Steren Aviv | Aviram Haim
Tal Alon | Freund- Feinstein Uzi | Shelef Nachman

Key source: Transportation Database | Sustainable Transportation | Policy Paper | NGO

Israel takes part in the global trend of adopting a sustainable transportation policy. However, it seems that policymakers in Israel tend to rely on insufficient data when design transport policy. Moreover, the governmental database does not stand in global standards, making it challenging to evaluate sustainable transportation progress. Along with the importance of relying on data, insufficient work is done by the government to create a relevant and useful database just by analyzing and integrating existing databases.

Our goal in this study is to emphasize the need to establish a governmental transportation database, which integrates aspects of the service level from the travelers' perspective.

First, we review existing national transportation databases of several countries and the UN Indicators for the Promotion of Sustainable transportation. Then, we present the existing Israeli databases, maintained by the Ministry of Transportation and the Central Bureau of Statistics. To demonstrate the importance of analyzing and integrating existing databases in the decision-making process, we conducted a study examining Israel Railways stations' accessibility. We utilize The study .(=three data sources: GTFS file, Israel Railways data, and a survey we conducted (N570 integrates data such as means of transport used to get to the train station, traveler satisfaction, volume of buses, trains, and passengers at the train station during the day, and the availability of a parking lot for various transportation means. By focusing on one station at a time, we observed the specific accessibility problems associated with each of them. We conclude by suggesting recommendations to the government regarding establishing a national database for public .transportation that stand in global standards

*The study was conducted by [Transport Today and Tomorrow](#) (NGO) and was funded by the Israel Ministry of Environmental Protection.



Keinan Tamar
Gabay Yarden
Stereon Aviv
Aviram Haim
Tal Alon
Freund- Feinstein Uzi
Shelef Nachman

2021

DATABASE FOR A BETTER PLANNING AND DECISION MAKING IN THE ISRAELI TRANSPORTATION SECTOR



Language editing: Tamar Neugarten
Graphic design: Ayelet Tikotzky