



עוברים לתחבורה בת קיימא

— מדריך יישומי —



ראשי הרשויות, בעלי התפקידים ברשויות, תושבים ושותפים יקרים,

אנו מתכבדים להגיש בפניכם את המדריך לתחבורה מקיימת – "עוברים לתחבורה בת קיימא – מדריך יישומי".

התחבורה היא אחד מהגורמים המזהמים ביותר בישראל, ולכן החלטנו באיגוד ליישם תכנית לצמצום זיהום האוויר מתחבורה. מדריך זה הינו שלב אחד מבין מספר שלבים ביישום תכנית זו. המדריך נועד להעניק כלים מעשיים לאנשי המקצוע ומקבלי ההחלטות ברשויות המקומיות, לפעילי הסביבה, משרדי התכנון, ולתושבי המרחב, לצמצום השימוש בתחבורה והתייעלות השימוש בה, אשר יוביל להפחתה משמעותית בזיהום האוויר אותו אנו נושמים מידי יום, שיפור איכות הסביבה, איכות החיים ובריאות התושבים. בכך ניצור מעגל - מחזור שלם - שראשיתו במעשה של כל אחד מאתנו וסופו ברווחה לאדם ולסביבה.

לצמצום השימוש בתחבורה והתייעלות השימוש בתחבורה ישנן השפעות רבות נוספות: כלכליות - הפחתה בהוצאות משקי בית על אחזקת רכב ונסועה, קהילתיות - יצירת פתרונות בקרב הקהילה ותחבורה שיתופית, סביבתיות - שיפור איכות האוויר ומפגעי רעש ובתחום הפנאי - לכולנו יתפנה זמן מצמצום השהות המתסכלת בפקקים, וכמובן בהפחתת מקרי תאונות הדרכים.

האיגוד על כלל הרשויות החברות בו מחויבים ונכונים לתהליך משמעותי זה, כפי שעשינו בתהליכים משמעותיים נוספים: הפחתת זיהום האוויר מתחנת הכוח אורות רבין, החלת הניטור על אסדת לויתן והחוף, פעילות לשמירה על איכות הסביבה כבר בעומק הים, קיום תוכניות חינוכיות ומיזמים מקיימים בקהילה, המאבק- שעודנו נמשך, לסגירת יחידות 1-4 בתחנת כוח אורות רבין והתוכנית המקיפה לביסוס אנרגיות מתחדשות בכל מרחב האיגוד.

אנו מודים לעמותת "תחבורה היום ומחר" על השותפות בכתובת המדריך, לצוות האיגוד ולכל מי שסייע בכתובה ובעריכת המדריך, לחברי מועצת האיגוד ולכל שותפינו לדרך.

יחד נעשה ונצליח!

שלכם,


מנכ"ל האיגוד ניר סהר


יו"ר האיגוד אסיף איזק

תודות

ברצוננו להודות לכלל הגופים והאנשים שלקחו חלק ביוזמת המדריך, כתיבתו ועריכתו. תהליך הפקת המדריך ערך זמן לא מבוטל והיה כרוך בכתיבה משמעותית, בלא מעט תיקונים, חידודים הערות מציאת מקורות, ועדכונים תוך כדי תנועה.

לפיכך, תודתנו הכנה וברכת יישר כוח מופנית ל:

תמר קינן וירדן גבאי מעמותת "תחבורה היום ומחר" אשר הובילו ועמלו רבות על כתיבת המדריך, לעילי קורן על היוזמה לכתיבת המדריך ועל הסיוע בבניית התוכן ועריכתו, לבלה בן דויד על הסיוע הרב בבקרת הנתונים ומתן הערות מקצועיות. לעובדי האיגוד הנוספים: גלוריה אפרתי, אמיר וינר, לירס יונגרמן, יונת אלקלעי, איילת ריינמן, שירי וולרשטיין ויותם אשל על הסיוע בעריכה ובמתן הערות לשיפור במהלך הדרך.

תודתנו נתונה גם לגופים איתם אנו משתפים פעולה בנושא, תחבורה היום ומחר, המשרד להגנת הסביבה, משרד התחבורה, משרד האנרגיה, מרכז השל, הרשת הירוקה, החברה להגנת הטבע ורמת הנדיב.

לסיום, אנו רוצים להודות לראשי הרשויות החברות באיגוד, למנכ"לים, מהנדסי הרשויות וצוותי התכנון ברשויות ליו"ר ועדות איכות הסביבה ולנציגי הרשויות באיגוד.



פתח דבר

תחבורה הינה מקור מרכזי לזיהום אוויר בשטחי איגוד ערים שרון-כרמל. לאור זאת התקבלה ההחלטה באיגוד לגבש תכניות לצמצום זיהום האוויר מתחבורה. כתשתית לכניסת האיגוד לתחום התחבורה, עמותת "תחבורה היום ומחר" יחד עםנו יצרו עבור רשויות האיגוד מדריך זה. המדריך נכתב מתוך זיהוי הרשויות המקומיות כגורם מפתח ביישום תחבורה בת-קיימא בישראל. בידי הרשויות המקומיות התפיסה הכוללת של המרחב הציבורי שבתחומן; הידע אודות הצרכים של התושבים והמבקרים; האחריות ליזום תכנון תחבורתי בר-קיימא, ברמת התשתית, השירות וניהול התחבורה; והכוח לקדם יוזמות אלה אל מול הגורמים הרלוונטיים – הממשלה, המגזר הפרטי וכמובן הציבור. הרשויות המקומיות מכירות כיום בתועלות הכלכליות שבהטמעת מערכת תחבורה בת-קיימא, התועלות החברתיות של צמצום פערי נגישות בין אוכלוסיות, והסוגיות של בריאות הציבור, הבטיחות בדרכים ועוד. התפיסה המערכתית המחברת בין השיח התחבורתי, הסביבתי, החברתי והכלכלי, והבנת העקרונות של תחבורה בת-קיימא חדרו זה מכבר לרמת מקבלי ההחלטות ברשויות המקומיות. עם זאת, ברמה המעשית הדרך למימוש עקרונות אלה עוד ארוכה. את הפער בין ההבנה העקרונית לבין חוסר הביצוע בפועל אנו מזהים במספר חסמים: החסם הראשון הוא האתגר הפוליטי הכרוך בקבלת החלטות אמיצות היוצרות עדיפות ממשית לתחבורה ציבורית, נסיעות שיתופיות, הולכי רגל ורוכבי אופניים על חשבון נוחיות השימוש במכונית הפרטית. עם זאת, כיום שכבה הולכת וגדלה בציבור מבינה שהרכב הפרטי איננו הפתרון הנכון כאמצעי תחבורה עיקרי, ודאי לא בעיר העתיד. החסם השני הוא הדיאלוג הלוקה בחסר בין משרד התחבורה לבין הרשויות המקומיות, שלאורו ראשי ערים חשים לעתים כי ידיהם כבולות. למרות תחושה זו, לרשות המקומית יש יכולת רבה בקידום ושיפור התחבורה הציבורית באזורה, במקביל לשיפור התשתיות לרוכבי אופניים והולכי רגל וכן יצירת אזורים מופחתי פליטות. המדריך לרשויות המקומיות נועד לתת מענה לחסמים הללו באמצעות הבהרת תהליכי העבודה בין המגזר הממשלתי למוניציפאלי, מתן כלים מעשיים ודוגמאות מוצלחות מישראל ומהעולם לקידום תחבורה בת-קיימא, וחיזוק התועלות הצפויות לרשות המקומית לשם יצירת מחויבות אמיתית. המדריך יצייד את נציגי ופעילי הרשות המקומית בכלים לקידום מגוון פתרונות של תחבורה בת קיימא מתוך גישה מערכתית, שבה לרשות יש תפקיד מהותי ביצירת הדיאלוג בין הגורמים השונים ובהשמעת הקול המקומי של התושבים. מטרתו המרכזית של המדריך היא לעודד יוזמות ותכנון כולל ברשויות, אשר יוביל להחלטות המשלימות את אלו של גורמים ממשלתיים ובראשם משרד התחבורה, המשרד להגנת הסביבה ומשרד האנרגיה. מדריך זה לתחבורה בת קיימא ברשויות המקומיות, למעשה מסייע לערים לשים את הולך הרגל, רוכב האופניים ונוסע התחבורה הציבורית בראש הפירמידה התחבורתית על חשבון הנוסע ברכב הפרטי. לשם כך נועדות רפורמות עבור כלל אמצעי התחבורה הקיימים בעיר הן מההיבט התשתיתי והן מההיבט הניהולי. בהתאם לכך הנושאים בהם יעסוק המדריך יהיו כדלהלן: כלים למיגור זיהום האוויר בתחום השיפוט של הרשות המקומית; שדרוג מערך התחבורה הציבורית הפנים והבין עירוני לצד צעדים ממשיים לקראת חשמולה; פיתוח רשתות אופניים וצירי הליכה; ניהול תנועת הרכבים הכבדים; תיחום אזורים מופחתי זיהום אוויר, פעולות לעידוד שיתוף נסיעות; כלים מעשיים לתכנון ותקצוב פרויקטים תחבורתיים. אנו מאחלים לקוראים הצלחה במימוש הרעיונות והכלים המוצעים במדריך זה. תחבורה היום ומחר ואיגוד ערים שרון כרמל ישמחו לסייע לרשויות המקומיות ולפעילים שירתמו לקידום תחבורה בת-קיימא ביישוביהם.



תוכן

0	פתח דבר
4	פרק 1 : מיגור זיהום אוויר מכלי רכב מזהמים
4	זיהום האוויר מסקטור התחבורה
5	דוגמאות מהעולם לצמצום זיהום אוויר מתחבורה
6	רגולציה בישראל
6	חוק אוויר נקי (חוק אוויר נקי, התשס"ח-2008)
7	הנחיות להקמה והפעלה של תחנת ניטור אוויר מתחבורה
7	תחנות הניטור של איגוד ערים שרון-כרמל כתשתית הכרחית לטיפול בהפחתת זיהום אוויר
11	כלים נוספים להפחתת זיהום אוויר מתחבורה
11	מיגור זיהום אוויר מכלי רכב מזהמים - המלצות ליישום
13	פרק 2 : רכב כבד
13	התכנית לצמצום זיהום אוויר מרכבי דיזל
14	אזור מופחת פליטות – LEZ (Low Emission Zone)
15	נקודת המבט העירונית
15	מודלים בארץ למיגור זיהום מתחבורה
18	ניהול צי הרכב העירוני
18	דוגמאות מהעולם לטיפול ברכב כבד
20	חוקי עזר עירוניים
20	חוק עזר לרחובות (העמדת רכב וחנייתו), תשס"ח-2008
21	המלצות לביצוע
23	פרק 3 : תחבורה ציבורית
23	תשתיות לתחבורה ציבורית
23	נגישות תחבורה ציבורית לתחנות הרכבת בתחום איגוד ערים שרון-כרמל
29	נתיבים בלעדיים לתחבורה ציבורית
30	תעבורת אוטובוסים מהירה (תאו"מ) – (Bus Rapid Transit) BRT
31	העדפה ברמזורים לתחבורה הציבורית
31	מעבר לאוטובוסים חשמליים
32	תפקידה של הרשות המקומית בקידום תחבורה ציבורית חשמלית
32	תפעול תחבורה ציבורית
33	ניתוח נתונים : תחבורה היום ומחר. מקור הנתונים
33	תפקידי הרשות המקומית לקידום תחבורה ציבורית
34	קשר רציף עם המפעיל
35	שותפות בכתיבת מכרז למפעיל חדש
35	בקשות לתוספות שירות ושינויים



36	מקורות מידע ובסיסי מידע לתכנון
37	המלצות ליישום
40	פרק 4 : שבילי אופניים וצירי הליכה רגליים
40	ניהול תחום האופניים בעיר
41	פעולות מהעולם לעידוד רכיבה באופניים והליכה ברגל
44	עירוניות טקטית
45	דוגמאות מהעולם לעירוניות טקטית
45	דוגמאות מהארץ לעירוניות טקטית
46	מסמכי הנחיות של מנהל התכנון ומשרד התחבורה לקידום תנועה מקיימת במרחב
	התקן הישראלי לבנייה בת-קיימה - מדריך טכני לת"י 5281, פרק 7 עוסק בתחבורה (המשרד להגנת
48	הסביבה, 2018)
48	המלצות ליישום - קידום שבילי אופניים וצירי הליכה
51	פרק 5 : שיתוף נסיעות
51	מהן נסיעות שיתופיות (קארפול)
51	דוגמאות מהעולם
52	תקנות בישראל בנושא נסיעות שיתופיות
53	דוגמאות מהארץ
53	הנתיב המהיר : הנתיב המהיר בכביש
53	חנייה לרכב קארפול
54	תחנות איסוף לנסיעות קארפול
54	מיזמים להשכרת רכב שיתופי
54	המלצות לביצוע ברמה מקומית ואזורית
56	פרק 6 : כלים מעשיים לתכנון ותקצוב
56	מקורות מימון ועלויות פרויקטים תחבורתיים
62	החיסכון במעבר לתחבורה בת קיימא
65	שלבי יישום לפרויקטי תחבורה בת קיימא
67	שיתוף הציבור בפרויקטים של תחבורה בת קיימא
69	ביבליוגרפיה

רשימת איורים

- איור 1 : מפת תחנות ניטור איכות האוויר בתחום האיגוד שפעלו בשנת 2020 10
 איור 2 : תחומי אזור מופחת פליטות בירושלים 17
 איור 3 : גידול בשירות התחבורה הציבורית, 2013 עד 2019 33
 איור 4 : תהליך תוספת שירות תחבורה ציבורית 34

רשימת גרפים

- גרף 1 : זיהום אוויר מתחבורה, בריטניה. שנים : 1990, 2003, 2017, יחסית לפליטות ב-1990, כאשר : פליטות 1990 מהוות 100% 5
 גרף 2 : רמת שירות האוטובוסים והרכבות ביחס לכמות הנוסעים בתחנת הרכבת עתלית 25
 גרף 3 : רמת שירות האוטובוסים והרכבות ביחס לכמות הנוסעים בתחנת הרכבת חדרה מערב 25
 גרף 4 : אמצעי הגעה לתחנת הרכבת חדרה מערב 25
 גרף 5 : מידת שביעות רצון של משתמשי תחנת רכבת חדרה מערב בהשוואה לשביעות רצון בתחנות הרכבת בישראל 26
 גרף 6 : מידת שביעות רצון של משתמשי תחנת הרכבת בנימינה מרמת השירות בהגעה אל התחנה, בהשוואה לשביעות רצון מממוצעת בתחנות הרכבת בישראל 27
 גרף 7 : מידת שביעות רצון של משתמשי תחנת הרכבת קיסריה פרדס חנה מרמת שירות בהגעה אל התחנה, בהשוואה לשביעות רצון בתחנות הרכבת בישראל 28
 גרף 8 : רמת שירות האוטובוסים והרכבות ביחס לכמות הנוסעים בתחנת הרכבת נתניה 28
 גרף 9 : רמת שירות האוטובוסים והרכבות ביחס לכמות הנוסעים בתחנת הרכבת ספיר (נתניה) 29

רשימת טבלאות

- טבלה 1 : רשימת מדדי ניטור מזהמים במערך הניטור בשנת 2020 8
 טבלה 2 : מיקום תחנות ניטור אוויר פעילות במרחב האיגוד בשנת 2020 9
 טבלה 3 : סכום השתתפות מרבי של משרד התחבורה במרכיבי פרויקטים נתיבי תחבורה ציבורית / BRT 58
 טבלה 4 : עלות למ"א שביל אופניים בשצ"פ / מפלס המדרכה / מפלס המיסעה 59
 טבלה 5 : עלות למ"א עבור נתיבי תחבורה ציבורית 59
 טבלה 6 : תועלת של שיפור באמצעי הליכה ואופניים במודל של Litman 64
 טבלה 7 : תועלת מנסיעה בתחבורה הציבורית באזור עירוני 64

פרק 1: מיגור זיהום אוויר מכלי רכב מזהמים

זיהום האוויר מסקטור התחבורה

תחבורה היא המקור העיקרי לזיהום האוויר במרכזי הערים ובמרכזי האוכלוסין. על פי דו"ח הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 2020), בשנת 2020 נעו בכבישי ישראל כ-3,689,300 כלי רכב מונעים, מרחק של כ-63,200 מיליון קילומטרים. כ-86% מהם הם כלי רכב פרטיים, 8.23% משאיות ו-0.6% אוטובוסים. זהו גידול של 2.5% במצבת כלי הרכב לעומת שנת 2019. במספר כלי הרכב הפרטיים חל גידול של 2.9%. זהו המשך למגמת הירידה בקצב הגידול (3.6% בשנת 2019, 4.3% בשנת 2018, 4.8% בשנת 2017 ו-5.6% בשנת 2016). רמת המינוע עמדה ב-2020 על 397 כלי רכב לכל 1000 תושבים (חלה עלייה הדרגתית: בשנת 2000, 280 כלי רכב ל-1000 תושבים). רמה זו הינה נמוכה יחסית לארצות מתפתחות (יפן-725, אוסטרליה-778, איטליה-911). מבחינת השפעת הקורונה על מערכת התחבורה הציבורית, בתקופה שלאחר החלת הסגרים (בעקבות נגיף הקורונה בישראל covid-19) בישראל (אפריל עד דצמבר 2020) חלה ירידה של 18.3% בנסועת כלי הרכב בהשוואה לאותה תקופה בשנת 2019. כמו כן, בתקופה זו חלה ירידה בכמות תאונות הדרכים עם נפגעים. מבחינת סוגי הדלק, 14.2% מכלל כלי הרכב היו מונעים בסולר, 79% בבנזין, 6% היברידיים והשאר בגז וחשמל. המזהמים העיקריים הנפלטם מכלי רכב ומתחנות דלק בעת תדלוק הינם: חלקיקים נשימים, תחמוצות חנקן, תרכובות אורגניות נדיפות (VOC's) לרבות בנזן ופחמן חד-חמצני. יש לציין כי גם כלי הרכב הפרטיים וגם מערכי אוטובוסים ומשאיות מהווים מקור חשוב לזיהום אוויר. בישראל, נכון להיום, אוטובוסים המונעים בדיזל פולטים כ-16% מסך תחמוצות החנקן וכ-7% מסך חלקיקי הפיח מכלי רכב, אף שאוטובוסים מסוג זה הם פחות מ-1% מסך צי כלי הרכב הכולל. באופן כללי, התחבורה בכבישים תורמת כ-17.6% מתחמוצות החנקן ו-37.1% מפליטות הפחמן החד-חמצני (הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 2020).

פליטות מזהמי אוויר מתחבורה מסבות נזקים בריאותיים הבאים לידי ביטוי בהגדלת שיעורי התחלואה והתמותה בקרב האוכלוסייה. באזורי המגורים, חלק משמעותי מהזיהום אליו נחשפים התושבים נובע מתחבורה, היות ופליטות כלי הרכב הן מגובה נמוך ובקרבה המיידית לבני האדם. כך, לדוגמא, חלקיקים בעלי קוטר קטן חודרים בקלות לעומק דרכי הנשימה ועלולים לגרום לתחלואה נשימתית, לבבית ולתמותה. זיהום האוויר הנפלט מכלי רכב בכלל ומרכבי דיזל בפרט מהווה גורם סיכון משמעותי לבריאות התושבים. חלקיקים הנפלטם מרכבי דיזל הוגדרו ע"י ארגון הבריאות העולמי (WHO) כגורמים וודאיים לסרטן בבני אדם, בתוספת השפעות שליליות נוספות על תחלואת ריאות, לב וכלי דם. תחמוצות החנקן עלולות לגרום לתגובות דלקתיות בדרכי הנשימה; עלייה בתדירות סימפטומים נשימתיים (התקפים) בקרב חולי אסטמה וחולי COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease), ופגיעה בעוברים בעקבות חשיפה של נשים בהריון. פחמימנים עלולים להוביל למחלת סרטן (תרכובות מסוימות); פגיעה במערכת העצבים המרכזית; עייפות; כאבי ראש; בחילות וישנוניות. תרכובות אורגניות נדיפות עלולות לגרום למחלת סרטן (חלק מהחומרים האורגניים הנדיפים); פגיעה בכבד, בכליות ובמערכת העצבים המרכזית; גירוי עיניים, אף וגרון; כאבי ראש; איבוד קואורדינציה; בחילות; קוצר נשימה; תגובת עור אלרגית; עייפות וסחרחורת (המשרד להגנת הסביבה, 2020).

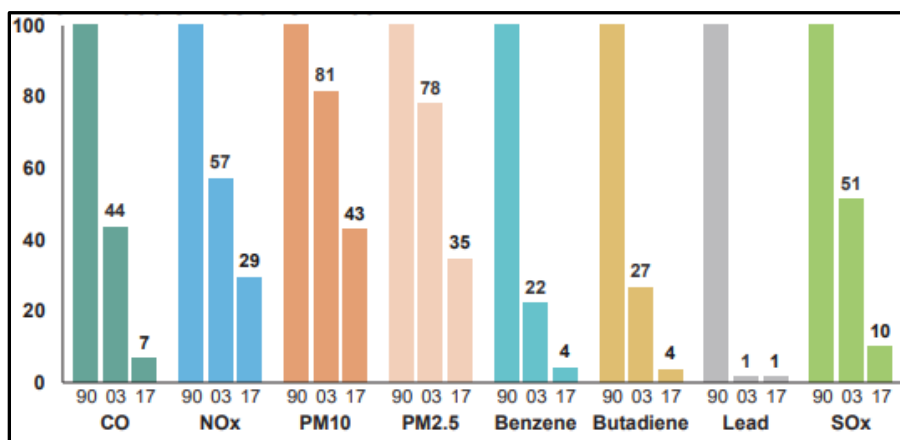
בנוסף, פליטות זיהום האוויר מתחבורה הן ריאקטיביות: תחמוצות החנקן וחומרים אורגניים נדיפים הנפלטם מכלי הרכב, מגיבים בטרופוספרה בנוכחות קרינת UV מהשמש וטמפרטורות סביבה גבוהות (קיצוץ), כדי ליצור

מזהמים שניוניים, בעיקר אוזון, מזהם שניוני הגורם גם הוא לנזקים בריאותיים והמהווה מרכיב עיקרי של ערפיח (smog). רמת השפעת זיהום האוויר מתחבורה על תושבי ערים משתנה לאור השוני במידת הקרבה של מקום המגורים לצירי התחבורה. ככל שמקום המגורים נמצא בקומה גבוהה יותר, כך פוחתת רמת זיהום האוויר הנובעת מפליטות התחבורה. בהתאם לכך, הסיכון לתמותה מוקדמת כתוצאה מזיהום אוויר לאנשים שגרים בקומה נמוכה בערים בקרבת צירי תחבורה ראשיים גדול ב-14.4% מהסיכון הקיים לאנשים שגרים בקומה גבוהה או לא בסמוך לצירי תחבורה ראשיים. הסיכון להחמרת הסימפטומים של ילדים חולי אסטמה שגרים בקומה נמוכה בערים הגדולות בקרבת צירי תחבורה ראשיים גדול ב-8.8% בהשוואה לילדים הכפריים. גם לגבי גזי חממה קיים פער בין שימוש בתחבורה ציבורית לשימוש ברכב פרטי. נוסע בתחבורה ציבורית בארץ פולט 0.05 ק"ג גזי חממה לק"מ, בעוד שנוסע ברכב פרטי פולט 0.12 ק"ג, בתפוסה הממוצעת של אמצעי תחבורה אלה בארץ (ונגר, 2019).

דוגמאות מהעולם לצמצום זיהום אוויר מתחבורה

צעד ראשון להתמודדות עם זיהום האוויר הוא מדידתו במרחב בצורה המתאימה למזהמים הרלוונטים לתחבורה. מיפוי זה של רמת זיהום במרחב, יאפשר לאתר אזורים רבי אוכלוסין בעלי רמת זיהום גבוהה (כדוגמת שכונות מגורים/ מוסדות חינוך), להבין את מקורם ובהתאם לכך להכווין את תכנית מיגור זיהום האוויר למוקדים אלו. דוגמא למעקב אחר צמצום פליטות מזהמים בתחום התחבורה ניתן לראות בדו"ח השנתי שמפרסם משרד התחבורה של ממשלת אנגליה (Great Britain Department for Transport, 2019). דו"ח זה מציג את השתנות פליטות סוגי המזהמים השונים מתחבורה תוך השוואה בין שלוש תקופות זמן: שנת 1990 מהווה את שנת הייחוס ולכן ערכה (בציר האנכי) הינו 100% פליטות, וביחס אליה מוצגים ערכי הפליטות בשנים 2003 ו-2017.

גרף 1: זיהום אוויר מתחבורה, בריטניה. שנים: 1990, 2003, 2017, יחסית לפליטות ב-1990, כאשר: פליטות 1990 מהוות 100%



מקור: (Great Britain Department for Transport, 2019)

פליטות חד תחמוצת הפחמן, בנזן, בוטאדיאן, עופרת וגפרית דו חמצנית מהתחבורה, ירדו בשיעור של מעל 90% מאז שנת 1990. ירידות מתונות יותר חלו עבור תחמוצות החנקן וחומר חלקיקי. ביום פליטות התחבורה מהוות 50% מסה"כ הפליטות של המזהם.

רגולציה בישראל

הרגולציה בישראל אינה מחייבת את הרשות המקומית לפעול למען צמצום זיהום האוויר. במקום זאת בישראל קיימת מסגרת משפטית מנחה המקנה סמכויות לרשות המקומית לפעול לניטור וצמצום זיהום האוויר.

חוק אוויר נקי (חוק אוויר נקי, התשס"ח-2008)

1. **חוק אוויר נקי, התשס"ח-2008** נועד להביא לשיפור של איכות האוויר וכן לצמצום, או אף למנוע, את זיהום האוויר. החוק עוסק בין היתר בקביעת ערכים מרביים למזהמי אוויר בסביבה. על פי החוק ייקבעו שלושה סוגי ערכים: א. ערכי יעד – ערכים שיש לשאוף להשיגם אשר חריגה מהם מהווה חשש לפגיעה בבריאות האדם, המשמשים לצרכי תכנון. ב. ערכי סביבה – ערכים שחריגה מהם מהווה זיהום אוויר חזק או בלתי סביר המבוססים על ערכי היעד הבריאותיים, אך הלוקחים בחשבון גם את יכולת היישום הטכני, המדעי והכלכלי. ג. ערכי התרעה – ערכים שחריגה מהם משמעותה סיכון מידי לבריאות ויש להתריע בפני האוכלוסייה כאשר מתקרבים אליהם או חורגים מהם. החוק מסדיר, בין היתר:

- איחוד מערכי ניטור האוויר (המשרד להגנת הסביבה; איגודי הערים לאיכות הסביבה שרון-כרמל, חיפה, אשדוד ואשקלון; חברת החשמל, רשות שדות התעופה, מפעלים) למערך אחיד: מערך ניטור ארצי-מנ"א ופרסום מסודר של נתוני הניטור לציבור, וכן פרסום תחזית איכות האוויר.
- מתן אפשרות לשר/ה להגנת הסביבה להורות לגורמים שונים על הקמת מערכי ניטור והפעלתם, כגון אפשרות להורות לרשות מקומית להקים תחנת ניטור בתחומה שיהיה חלק ממערך הניטור הארצי.
- מתן סמכויות לרשויות מקומיות לפעול להפחתת הזיהום הנגרם בתחומן: "רשות מקומית תפעל למניעה ולצמצום של זיהום האוויר הנגרם בתחומה. רשות מקומית רשאית, בחוק עזר, לקבוע הוראות מיוחדות לשם מניעה וצמצום של זיהום האוויר בתחומה, בהתחשב בתנאים המיוחדים של המקום ובתושביו".
- במידה ובאזור מסוים נרשמת לאורך זמן חריגה מתמשכת מערכי סביבה, יכריז השר על אזור כאזור נפגע זיהום אוויר. במידה וזיהום האוויר נובע מהתחבורה, יודיע השר לרשות המקומית (מעל 30,000 תושבים) על ההכרזה כאמור ועליה להכין תוכנית פעולה לניהול ולהסדרה של התחבורה בתחומה להפסקת החריגה.

הנחיות להקמה והפעלה של תחנת ניטור אוויר מתחבורה

כנדרש בחוק אוויר נקי (סעיף 7(ז)) המשרד להגנת הסביבה פרסם הנחיות מפורטות (הנחיות הממונה להקמה והפעלת תחנת ניטור אוויר שהיא חלק ממערך הארצי) לאופן ביצוע הניטור בתחנות הניטור ומיקומן על-פי אופיין: תחנות ניטור כלליות, תעשייתיות ותחבורתיות. (המשרד להגנת הסביבה, 2014). המדדים הרלוונטיים לזיהום תחבורה הם:

- פחמן חד חמצני (CO)
- תחמוצות חנקן (NO_x)
- חלקיקים מרחפים עדינים (PM_{2.5})
- חומרים אורגניים נדיפים (VOC, BTEX) לרבות בנזן

בנושא מיקום תחנות ניטור תחבורתיות: יש למקמן בסמוך לעורקי תנועה ראשיים בעיר במקומות שבהם צפויים הריכוזים המרביים מפליטות של כלי רכב, שהאוכלוסייה נחשפת אליהם. לצורך זה יש להעדיף את המיקומים האלה:

- ליד כבישים בהם נפח תנועה גבוה (מספר כלי רכב בשעות שיא) ורמת שירות שאינה טובה, קרי, יחס גבוה בין נפח התנועה לקיבולת הכביש המעיד על פקקי תנועה.
- רחוב בעל אופי קניוני – רצוי לאתר רחובות שבהם יש מבנים (במיוחד מבנים גבוהים) משני צדי הכביש, ופיזור המזהמים מוגבל
- ניטור בצד הכביש שאליו כיוון הרוח השולטת מוביל את הזיהום מהכביש או במקרה של כבישים משופעים - בצד הכביש של כלי הרכב העולים.
- לניטור תחבורתי עירוני/מקומי יש להציב את תחנת הניטור במרחק של עד עשרה מטרים משפת הכביש, אך במרחק של 25 מטרים לפחות מצמתים מרכזיים.
- לניטור אוויר בסמוך לדרך בין-עירונית, יש להציב את תחנת הניטור מקצה תחום זכות הדרך, אלא אם קיימים שימושים רגישים בתחומיה.

תחנות הניטור של איגוד ערים שרון-כרמל כתשתית הכרחית לטיפול בהפחתת זיהום אוויר

על פי דו"ח איגוד ערים לאיכות הסביבה שרון-כרמל, (איגוד ערים שרון-כרמל לשמירת איכות הסביבה, 2019) בסוף שנת 2019 מערך ניטור איכות האוויר של האיגוד כלל 21 תחנות ניטור במרחב של 18 הרשויות החברות באיגוד, מתוכן שלוש תחנות ניידות. מערך ניטור זה של מזהמים מוכוון מראשיתו (עפ"י צו הקמה של האיגוד) לניטור מזהמים הנובעים מתחנת הכוח אורות רבין בחדרה ותחנת הכוח פנים ארצית חגית בצומת אליקים ותעשייה על גווינה השונים. התאמה זו באה לידי ביטוי הן בבחירת המזהמים הרלוונטיים לניטור, והן במיקום רוב תחנות הניטור במרחק קטן ככל הניתן לתחנות הכוח. עד לעת זו, כאשר האיגוד שם לעצמו מטרה להציב תחנות למדידת הזיהום מהתחבורה, מערך הניטור לא היה מותאם ספציפית לניטור זיהום אוויר מתחבורה אף על פי שכן ניתן לראות מגמות מהנתונים הקיימים. לפי הנחיות המשרד להגנת הסביבה שצוינו, יש לנטר אחר

מזהמים ספציפיים ולמקמם בסמוך לעורקי תנועה ראשיים בעיר ולהציבם על הקרקע, במקומות שבהם יש חשיפה של האוכלוסייה למזהמים.

לפי טבלה 1, ניתן לראות באיזו מידה כל אחת מ- 21 תחנות הניטור באיגוד ערים שרון כרמל מודדת את כלל המזהמים הנובעים מתחבורה (סימון V משמעו כי התחנה מודדת מזהם זה).

טבלה 1 : רשימת מדדי ניטור מזהמים במערך הניטור בשנת 2020

מס'	שם התחנה	מדדי ניטור מזהמים גזיים וחלקיקים				BTEX חומרים אורגניים נדיפים (בזון, טולואן, אתיל בנזן, קסילן)
		PM _{2.5}	O ₃	NO _X	SO ₂	
1	בית אליעזר			V	V	
2	חדרה			V	V	
3	ברקאי	V	V	V	V	
4	קיסריה	V	V	V	V	V
5	אליקים	V		V	V	V
6	מעיינ צבי	V	V	V	V	V
7	פרדס חנה	V		V	V	
8	אליכין			V	V	
9	מנשה			V	V	
10	גבעת עדה		V	V	V	
11	גן שמואל			V	V	
12	המעפיל		V	V	V	
13	מגל			V	V	
14	כרם מהר"ל		V	V		
15	דאלית אל-כרמל			V	V	
16	עמיקם			V	V	
17	קרן איגוד 3-אום אל-פאחם (תחבורה כביש 65)	V		V		
18	נחשולים	V	V	V	V	V
19	קרן איגוד 2 בת שלמה	V	V	V	V	V
20	חפציבה	V				
21	קרן איגוד 1 נתניה	V	V	V	V	

מקור : (איגוד ערים שרון-כרמל לשמירת איכות הסביבה, 2019)

מרשימה זו עולה כי מערך הניטור ברוב התחנות אינו מותאם עדיין לניטור מזהמים הרלוונטים לתחבורה. באזור איגוד ערים שרון כרמל נכון להיום קיימת רק תחנת ניטור אחת המוגדרת כתחנת תחבורתית, מתאימה מבחינת המיקום שלה לניטור מזהמי תחבורה נמצאת בסמוך לכביש 65 וממוקמת על הקרקע (קורדובה, 2020).



יתר התחנות אינן מותאמות לניטור מזהמים מתחבורה. בטבלה 2 המציגה את מיקומן של תחנות הניטור, ניתן לראות כי המיקום נמדד מקרבתו לתחנות הכוח אורות רבין וחגית, קרי פעילות של תחנות כח ותעשייה, ומיקומן הפיזי אינו מתאפיין בנפחי תנועה גבוהים והומי אדם, אלא בשטחים פתוחים, על הקרקע ועל גבי גגות מבנים ציבוריים. יחד עם זאת, ראוי לציין כי בכל תחנות האיגוד נמדדות גם תחמוצות חנקן, כך שניתן כן להבין את המגמות הכלליות בזיהום אוויר מתחבורה.

טבלה 2: מיקום תחנות ניטור אוויר פעילות במרחב האיגוד בשנת 2020

מס'	שם התחנה	מיקום התחנה	נ"צ מזרח/צפון	גובה מעל פני הים (מטר)	מרחק רבין לתחנת הכוח "אורות רבין"	מרחק וכיוון לתחנת הכוח "חגית"	מרחק וכיוון לאסדת הגז לווייתן
1	בית אליעזר	חדרה, קרקע, שטח פתוח ליד בנייני מגורים	704.5/194.5	20	6.4/309° ק"מ		
2	חדרה	א.ת. חדרה, על גג מבנה איגוד	706/192	20	4/318° ק"מ		
3	ברקאי	קרקע, בתחום הקיבוץ	709.3/203.3	48	12.8/267° ק"מ		
4	קיסריה	מתחם מוזיאון ראלי, קרקע	713.4/191.5	20	2.0/235° ק"מ		12.1/315° ק"מ
5	אליקים	גג, מזכירות המושב	726.5/206.5	235	24.8/223° ק"מ	2.5/220° ק"מ	
6	מעין צבי	קרקע, על גבעה, ליד בריכת המים	719.2/194.6	106	11.6/220° ק"מ		13/300° ק"מ
7	פרדס חנה	גג, מקלט ציבורי	708.1/196.8	65	7.3/273° ק"מ		
8	אליכין	קרקע, על גבעה במושב	701.7/192.6	49	7.5/336° ק"מ		
9	מנשה	קרקע, שטח פתוח	708.6/193.0	15	3.4/270° ק"מ		
10	גבעת עדה	גג, בנין המועצה	713.8/200.6	87	12.4/242° ק"מ		
11	גן שמואל	קרקע, אזור בריכות דגים	705.3/196.6	20	7.8/294° ק"מ		
12	המעפיל	קרקע, אזור בריכות דגים	697.7/198.1	24	13.6/317° ק"מ		
13	מגל	גג, בניין חדר האוכל	699.2/203.4	90	16.6/303° ק"מ		
14	כרם מהר"ל	קרקע, על גבעה במושב	728.4/199.1	125	21.8/206° ק"מ	5.9/121° ק"מ	
15	דלית אל-כרמל	קרקע, חצר תחנת שאיבה	731.9/206.9	445	29.2/216° ק"מ	7.5/202° ק"מ	
16	עמיקם	גג, בריכת המים	719.1/202.2	125	16.8/230° ה"מ		
17	קרן ניד באום אל-פחם	קרקע, תחנת כיבוי אש	715.7/214.4	300	25.0/240° ק"מ		
18	נחשולים	בניין חדר האוכל הישן	724.45/192.84	12	16.9/190° ק"מ		10.5/260° ק"מ
19	קרן איגוד 1- נתניה	תחנה נידת, קרקע, ספורטק יהלום, שכונת קריית השרון	692.2/186.7	30	35/360° ק"מ		
20	חפציבה	גג, מקלט ציבורי, חדרה	190.8/707.35	16	1.2/340° ק"מ מאתר הפחם		
21	קרן איגוד 2- בת שלמה	תחנה נידת, קרקע	725.2/193.1	6	16.9/190° ק"מ	3.5/75° ק"מ	

(מקור: דוח שנתי 2020-איגוד ערים שרון כרמל לשמירת איכות הסביבה).

מקור: (איגוד ערים שרון-כרמל לשמירת איכות הסביבה, 2019) 2020

כלים נוספים להפחתת זיהום אוויר מתחבורה רמת גן

מדיניות וועדה מקומית לתכנון ובנייה ככלי להפחתת זיהום מתחבורה

כחלק מהמדיניות העירונית לבנייה בת קיימא בעיריית רמת גן (אומץ התקן הישראלי לבנייה בת קיימא (תי"י - 5281) קבעה הוועדה לתכנון ובניה מספר תנאים לקבלת היתר בנייה, הנוגעים לתחבורה בת קיימא: לדוגמא עמדות טעינה לרכב חשמלי: "בקשה להיתר הכוללת מקומות חנייה לרכב פרטי תחויב בהכנה לעמדות טעינה לרכב חשמלי עבור כל מקומות החנייה הנכללים בבקשה" (עיריית רמת גן, 28.1.2020). במסמך המדיניות העירונית לבנייה בת קיימא בעיריית רמת גן מוסבר כי המהלך הינו בהתאם למדיניות משרד האנרגיה, בנוגע לאיסור מכירת רכב בעל מנוע הצתה בישראל החל משנת 2030, ולהחלטות ממשלה בנושאי צמצום פליטות גזי חממה.

מיגור זיהום אוויר מכלי רכב מזהמים - המלצות ליישום

להלן המלצות ליישום להפחתת זיהום אוויר מתחבורה לרבות המלצות של מרכז המחקר והמידע של הכנסת (רוך, 2010) ומסמך המלצה של עיריית לונדון הפועלת להפחתת זיהום מתחבורה, (Department for Environment Food & Rural Affairs, 2018). יש לזכור כי שיפור התחבורה הציבורית, תשתיות שבילי האופניים ורשתות ההליכה בעיר, לצד הנסיעות השיתופיות וניהול תנועת הרכבים המזהמים בעיר (אזור מופחת פליטות) הינם מרכיבים משמעותיים להפחתת זיהום האוויר אשר יפורטו בהמשך.

1. הקמת מערך ניטור אוויר למזהמים מתחבורה

- התאמת התחנה לניטור מזהמים מתחבורה (תחמוצות חנקן, חלקיקים עדינים, פחמימנים נדיפים)
- לשים דגש על מיקום התחנות במקומות שבהם צפויים הריכוזים המרביים מפליטות של כלי רכב, שהאוכלוסייה נחשפת אליהם.
- למקם לפחות תחנה אחת במרכז כל עיר בתחומי האיגוד
- להציב תחנות ניידות בהקדם האפשרי, עד להצבת תחנות הניטור הקבועות במרחב.

2. הכנת מסמך יעדים עירוני בנושא פליטות ומסמך מדיניות עירונית לבנייה בת קיימא

- סקירת המצב הקיים: מאפייני העיר, מצאי פליטות מזהמים, מוקדי זיהום וסקטורים תחבורתיים שנדרש בהם טיפול.
- גיבוש מסמך יעדים עירוני הכולל בחינת חלופות וגיבוש תכנית עבודה: סקירת כלל אמצעי המדיניות ושימושתם ברשות המקומית לצד ניתוח מידת הפחתת הזיהום של כל אמצעי. תיאור התכנית המוצעת – האמצעים שנבחרו וקשרי הגומלין ביניהם, מידת הפחתת הזיהום לעומת תרחיש "עסקים כרגיל", הצגת מצאי הפליטות של המזהמים בשנת היעד של התכנית, הצגת ריכוזי מזהמים בשנת הבסיס ובשנת היעד באמצעות הרצת מודל חיזוי איכות אוויר עפ"י הנחיות המשרד להגנת הסביבה; הצגת עלות היישום של אמצעי המדיניות ושל התכנית כולה, פירוט לוחות הזמנים ואבני הדרך ליישום כל אחד מאמצעי התכנית, הצגת עמדות הגורמים הנוגעים לתכנית (רשויות מקומיות סמוכות, משרד התחבורה ומשטרת ישראל).

- הכנת מסמך מדיניות עירונית לבנייה בת קיימא, אשר ניתן לגזור ממנה דרישות ברורות לתנאים להיתרי בנייה, כגון חיוב הקמת תשתית לעמדות טעינה לרכב חשמלי. או לחילופין לאמץ את התקן הישראלי לבנייה בת-קיימא (המשרד להגנת הסביבה, 2018).
- ניטור ובקרה: הצגת תכנית ניטור ובקרה על המזהמים ואמצעי דיווח ובקרה על השגת יעדי התכנית.

3. הסברה והנגשת מידע לציבור על הקשר בין תחבורה לזיהום אוויר

- הרחבת מערך ניטור זיהום האוויר והצבת תחנות ניטור בסמוך לכבישים עירוניים מרכזיים לצד שליטי הסברה המסבירים את השפעת התחבורה על זיהום האוויר.
- פרסום מידע לציבור באמצעות כלי התקשורת, כנסים ואתרי האינטרנט של הרשויות על השפעת השימוש המוגבר ברכב הפרטי על זיהום האוויר.



פרק 2 : רכב כבד

הובלת מטענים מאפשרת צמיחה כלכלית, מספקת גישה למשווקים, מחברת בין יצרנים לצרכנים, יוצרת תחרותיות מסחרית ובאופן כללי תורמת להתפתחות החברתית-כלכלית. עם זאת, להובלת מטענים ישנן עלויות חיצוניות סביבתיות, כלכליות וחברתיות: עומסי תנועה, פליטות זיהום אוויר וגזי חממה, זיהום רעש, שחיקה ובליה של תשתיות תחבורה, תאונות דרכים ומטרד ויזואלי במרחב העירוני (UNCTAD, 2017).

שיטת פעולת מנוע הדיזל הינה הגורם המרכזי לפליטות מוגברות של חלקיקים, תחמוצות חנקן וחומרים אורגניים בלתי שרופים יחסית לרכבי בנזין. מהירות הנסיעה האיטית והמשא הכבד המאפיינים את כלי רכב הכבדים, מגבירים את הפליטות בעלות השפעות בריאותיות חמורות וכן פליטות של גזי החממה (תקוה, 2008). על פי המשרד להגנת הסביבה, למהירות הנסיעה של כלי רכב יש השפעה על פעולת המנוע ומכאן על פליטת המזהמים. על פי מחקר שנערך עבור רשויות מדינת קליפורניה בארה"ב, נמצא כי רכב הנוסע לאט מזהם יותר מרכב הנוסע מהר, ומשאיות מזהמות עד פי 30 מרכב פרטי (Business, Transportation and Housing Agency and California Environmental Protection Agency, 2007). כמו כן, כל תוספת מאמץ לרכב משמעותה תוספת ניכרת לזיהום: האצות תכופות, תוספת משקל, אחיזת כביש נמוכה, מקדם גרר וכל תוספת אחרת שמייצרת מאמץ נוסף על המנוע. כך לדוגמא, נסיעה במהירות של 80 קמ"ש שבה מאיצים ומאטים לעיתים תכופות, תגרום לפליטה הגבוהה בעשרות אחוזים בהשוואה לנסיעה במהירות קבועה של 80 קמ"ש. לצד זאת יש לציין כי מבחינת עומסי התנועה, משאית מפריעה לתנועה פי-2.5 יותר מאשר מכונית פרטית (תקוה, 2008).

בישראל נמצאות כ-318 אלף משאיות, מתוכן כשליש הן משאיות שמשקלן מעל 5.3 טונות ושני שליש משאיות השוקלות מתחת ל-5.3 טונות, והן מהוות 8.23% מסך כלי הרכב הממונעים (הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 2017). כלי רכב כבדים המצוידים במנועי דיזל מתאפיינים בפליטה מוגברת של חלקיקים נשימים ותחמוצות חנקן לאוויר, ומהווים אחד הגורמים המשמעותיים לחריגות מתקני איכות האוויר. תקנות אוויר נקי (משרד המשפטים, 2012) קובעות שזיהום אוויר בלתי סביר מרכב שמותקן בו מנוע דיזל, הוא פליטת עשן בבדיקה בהאצה חופשית, הנמדד בערכים של בליעת האור. ארגון הבריאות העולמית (WHO) קבע כי פליטות מזהמי אוויר מרכבי דיזל הינן מסרטנות.

התכנית לצמצום זיהום אוויר מרכבי דיזל

נכון לשנת 2017 כלי הרכב המונעים בדיזל בישראל תורמים כ-80% מזיהום אוויר, בעוד שהנסועה שלהם מהווה רק 20% מהנסועה הכללית. עוד עולה מהנתונים, כי ככל שמדובר בכלי רכב כבדים וישנים יותר, כך תרומתם לזיהום האוויר משמעותית יותר ביחס לחלקם בנסועה הכללית. בשנת 2014 פורסמה בידי המשרד להגנת הסביבה התכנית לצמצום זיהום האוויר מרכבים כבדים ישנים, הכוללת תקנות שקבע המשרד יחד עם מערך תמיכות כספיות. יעד התכנית הוא הפחתה של 30% בזיהום החלקיקים הנשימים הנפלטים מכלי רכב בישראל.

כלי הרכב הנכללים בתכנית הינם "כלי רכב כבדים ישנים" המונעים בדיזל ואשר נרשמו עד שנת 2005 מהסוגים האלה:

1. רכב להסעת 8 נוסעים ומעלה במשקל כולל עד 5 טונות (M2)
 2. רכב להסעת 8 נוסעים ומעלה במשקל כולל הגדול מ- 5 טונות (M3)
 3. רכב מסחרי משא או עבודה במשקל כולל הגדול מ- 12 טונות (N3)
- (יש להבדיל בין כלי רכב מזהמים לבין כלי רכב כבדים ישנים. כלי רכב מזהמים הינם כל רכבי דיזל למעט רכבי דיזל נוסעים-פרטיים, בתקן יורו 3. כלי רכב כבדים ישנים הם תת קבוצה בתוך כלי רכב מזהמים בעלי שיעור פליטת המזהמים הגבוה ביותר בממוצע ולכן הותאמה להם תוכנית זו) (המשרד להגנת הסביבה, 2019).

התקנות החדשות (תקנות אוויר נקי (זיהום אוויר מכלי רכב), תשע"ב-2012) נכנסו לתוקף בנובמבר 2018 ועיקרן: הגדרת זיהום אוויר מכלי רכב דיזל ורכב בנזין; הגדרת בדיקות זיהום אוויר מכלי רכב במכוני הרישוי; חיוב התקנת מסנן חלקיקים ברכב דיזל מזהם; סימון כלי רכב מזהמים במועד מבחן הרישוי; דירוג רמת הזיהום של כלי הרכב ברישיון הנהיגה לפי הדירוג הבא: "רכב נקי" (הנעה חשמלית), "רכב מופחת זיהום", "רכב רגיל" ו"רכב מזהם". מסנן חלקיקים מפחית יותר מ-98% מהפליטות לאוויר של חלקיקי הפיח הנוצרים בתהליך הבעירה במנוע רכבי דיזל, והוא האמצעי היעיל ביותר כיום להפחתת חלקיקים ממנועים אלה. מערך התמיכות נוגע רק לבעלי רכב כבד ישן ומאפשר התקנת מסנני חלקיקים ומענקי גריטה. התקנות החדשות למעשה מגבילות כניסת רכבים מזהמים לשטחי העיר למעט לבעלי רכבים שהתקינו מסנן חלקיקים (המשרד להגנת הסביבה, 2020).

תחת התכנית נכללים כיום 46 ציי הרכב הכבדים הגדולים בישראל, המחזיקים כ-100 כלי רכב ומעלה. התקנות מתמקדות בעיקר בהפחתת פליטת חלקיקים נשימים לאוויר וקובעות יעד פליטת חלקיקים ממוצע לצי רכב (0.03 גרם חלקיקים לק"מ נסיעה) אשר יביא להפחתה הדרגתית בפליטת מזהמים. האמצעים לצמצום הפליטות הינם: התקנת מסנני חלקיקים; הוצאת כלי רכב ישנים מהצי והצטיידות בכלי רכב חדשים; החל מינואר 2021 נאסרת הפעלת רכבי דיזל מזהמים מתקן יורו 3 ומטה; מעבר להנעה חלופית – עד שנת 2020 3% מכלי הרכב בכל חברת משאיות עד 40 טון ינועו באמצעות הנעה חלופית; הגבלת רמת הפליטה המקסימלית המותרת מרכב בודד בצי; חובת ביצוע הכשרות לנהיגה חסכונית; חובת הדממת מנועים; מניעת פליטת עשן נראה לעין מכלי רכב; חובת פרסום דירוג הפליטות של הצי ואופן עמידתו בהוראות (המשרד להגנת הסביבה, 2019). לפי דוח מסכם של המשרד להגנת הסביבה ליישום ההוראות עבור השנים 2014-2019, נראה כי פליטת החלקיקים הממוצעת מכלל ציי הרכב הכבד עומדת על 0.010 גרם חלקיקים לק"מ נסיעה, כאשר היעד הוא 0.03 גרם חלקיקים לק"מ נסיעה. (אגף תחבורה המשרד להגנת הסביבה, 2020).

אזור מופחת פליטות – LEZ (Low Emission Zone)

במרכזי הערים הגדולות בישראל נמדדים ריכוזים גבוהים של מזהמי אוויר הנובעים מתחבורה. חלק ניכר מזיהום האוויר נובע מרכבי דיזל כבדים כגון משאיות ואוטובוסים ישנים. כאמור, זיהום האוויר הנפלט מכלי רכב אלו הוכרז מסרטן באופן וודאי בני אדם ע"י ארגון הבריאות העולמי, ועלול לגרום בנוסף למחלות לב וריאה, בעיקר לאוכלוסיות רגישות דוגמת ילדים, קשישים ונשים בהיריון. אחת השיטות הנהוגות בעולם היא קידום

אזור מופחת פליטות (LEZ – Low Emission Zone) המגביל כניסת רכבים מזהמים. בעולם יש כיום כ-200 ערים בהן פועלות תכניות LEZ, אשר נמצא כי הפעלתן תורמת לצמצום זיהום האוויר, הגודש ומטרדי הרעש מתחבורה ולשיפור איכות החיים, חיזוק המרכז העירוני ושביעות רצון התושבים.

היוזמה בישראל להקמת אזורי מופחתי פליטות מעוגנת בתיקון 84 לפקודת התעבורה (חוק תיקון 84 פקודת התעבורה, התשס"ח-2008) הקובעת, בן היתר, כי רשות מקומית רשאית לחוקק חוקי עזר עירוניים בדבר הסדרת תנועה וטיפול בזיהום אוויר מתחבורה. עיקר החוק הינו הגדרת אזור מופחת פליטות ומניעת נהיגה וחנייה של רכב מזהם:

- (1) הסדרת תנועה של כלי הרכב בתחומה על ידי איסור או הגבלה של תנועת כלי רכב מנועי או סוגים שונים של רכב מנועי באזור שיקבע.
- (2) האמצעים שיינקטו לגבי רכב הנוסע בניגוד לאיסור או להגבלה שנקבעו.
- (3) פטור מלא או חלקי מתחולת הוראות חוקי העזר לרכב ציבורי או לסוגים שונים של רכב ציבורי.

נקודת המבט העירונית

מנקודת המבט העירונית, להובלת סחורות יש תפקיד מכריע בתפקוד העיר ורווחת התושבים. על הערים להתמודד עם שלוש סוגיות עיקריות מבחינת זרימת התנועה של כלי רכב כבדים (Transportation Decarbonisation Alliance, 2019):

1. הגעת כמויות אדירות של סחורות לספקים/ חנויות/ אזורי תעשייה.
2. תנועת כלי רכב יוצאת מהעיר כדוגמת משאיות פסולת.
3. תנועת כלי רכב כבדים באזורי תעשייה ומרכזים לוגיסטיים.

במרבית הערים בעולם, הובלת משאות ברכבים כבדים נתפסת פעמים רבות כבעיה שעל המגזר הפרטי להתמודד עימה. על מנת לממש תכנית תחבורה בת קיימא בעיר ולהאיץ תחום זה שברבות הפעמים נשכח, על העירייה לקחת אחריות על הנושא תוך שיתוף פעולה מלא עם חברות המגזר הפרטי לצד יצירת רגולציה מקומית סביבתית.

מודלים בארץ למיגור זיהום מתחבורה

בישראל, המשרד להגנת הסביבה יחד עם הרשויות המקומיות מקדם אזורי מופחתי פליטות הנקראים גם "אזורי אוויר נקי". תכניות אלו מציעות תמיכה תקציבית מטעם המשרד להגנת הסביבה עבור רשויות מקומיות המקימות באזור תחום בעירן תוכנית לצמצום זיהום האוויר מתחבורה אשר בהמשך תהפוך לאזור מופחת פליטות (Low Emission Zone - LEZ). תכניות "אזור אוויר נקי" נמצאות בשלבי הכנה ואף מיושמות בקרב שלוש רשויות בישראל: חיפה, תל-אביב וירושלים.

תל אביב יפו

משמעות התכנית "עיר אוויר נקי" בתל - אביב יפו המקודמת ע"י העירייה בשיתוף עם המשרד להגנת הסביבה, היא ש-40 אלף כלי הרכב המזהמים ביותר בישראל לא יורשו להיכנס לשטח העיר אשר תהפוך כולה לאזור מופחת זיהום אוויר (רכבי דיזל מתחת לתקן יורו 4 – למעט רכב פרטי). בשלבים הבאים ייקבעו אזורי בעיר

שבהם המגבלות יוחמרו ותיאסר גם כניסתם של כלי רכב ברמת זיהום "רכב רגיל" (קרוב ל-2 מיליון כלי רכב, כולל כלי רכב בנזין ודיזל פרטיים שאינם עומדים בתקן זיהום האוויר המתקדם יורו 6). אזורים אלו יהיו אזורים "מופחתי פליטות אולטרה". בעתיד הרחוק יותר ייקבעו אזורים שבהם יהיה איסור מוחלט על כניסת רכבים בעלי מנוע בעירה פנימית השורף דלקים, ותותר רק כניסת כלי רכב חשמליים (רמת זיהום "רכב נקי"). בנוסף, התכנית כוללת מעבר מדורג להסבת כלל אוטובוסי התחבורה הציבורית העירוניים הפעילים בעיר לאוטובוסים חשמליים (רכב נקי כהגדרתו בתקנות). כמו כן, ייקבעו במסגרת התכנית מגבלות על הפעלת ציוד מכני הנדסי מזהם, ויותר שימוש בכלים העומדים בתקן זיהום אוויר מתקדם בלבד או שיותקנו בהם מסנני חלקיקים. כמו כן, עיריית תל אביב-יפו הדגישה בפני התושבים כי יישום התכנית יעשה בדרך שלא תפגע בתפעול השוטף של התחבורה הציבורית בשטח העיר ובסביבתה, ובקידום מערכות הסעת ההמונים כמו הרכבת הקלה וקווי המטרו. לפי העירייה, יישום התכנית יביא לצמצום השימוש בתחבורה מוטורית בעיר, יפנה שטחים בעיר להולכי רגל ולתנועה רכה שאינה ממונעת, יצמצם את מטרדי הרעש ואת תאונות הדרכים ויתרום לאיכות האוויר ולאיכות החיים של תושבי העיר.

התכנית תתואם עם משרד התחבורה ועם משרד המשפטים בכל הקשור להיבטים הנוגעים לתפקידם ולסמכויותיהם. יש לציין כי תכנית זו הוצגה בפני השרה להגנת הסביבה לצד התכנית העירונית שיצרה עיריית תל אביב-יפו, הנוגעת להיערכות לשינויי אקלים. שלוש המטרות העיקריות של התכנית הן קירור העיר באמצעות הצללה, ניהול מי הנגר וחיזוק המערכת האקולוגית (עיריית תל אביב-יפו, 2020).

ירושלים

בירושלים מיושם פרויקט "מנקים את העיר מזיהום אוויר" בהובלת המשרד להגנת הסביבה ועיריית ירושלים. הפרויקט הוא חלק מהתכנית לצמצום זיהום האוויר מתחבורה בירושלים. במסגרת הפרויקט נחקק חוק עזר עירוני (חוק עזר לירושלים) (צמצום זיהום אוויר הנובע מתחבורה) (הוראת שעה), התשע"ח-2018) האוסר על תנועה של כלי רכב מזהמים בעיר (רכב דיזל כבד ישן בעלי תקן זיהום אוויר נמוך מ-יורו 4), אלא אם יותקן בהם מסנן להפחתת פליטות חלקיקים. המגבלות יוטלו גם על רכבי דיזל מזהמים קלים (למעט רכב פרטי), בעוד שעל רכבי בנזין לא יוטלו הגבלות. על פי החוק העירוני הוגדרה שלביות לתכנית, כאשר בשלב הראשון הוגבלה כניסת רכבים מזהמים גדולים וישנים למרכז העיר (רכבי דיזל במשקל מעל 3.5 טון ששנת הייצור שלהם לפני שנת 2006), ובשלב השני, שהחל ב-1 בספטמבר 2020, הוגדר כל השטח המוניציפלי בירושלים כאזור מופחתי פליטות והוצבו תמרורים ייעודיים האוסרים כניסה של רכב מזהם. המשרד להגנת הסביבה משקיע 10 מיליון שקל בסיוע לעירייה בתפעול הפרויקט; 10 מיליון שקל נוספים בסבסוד התקנת מסננים לציבור בעלי הרכב; ו-4 מיליון שקל בסיוע לחברת אגד ברכישת 10 אוטובוסים חשמליים שמתחילים לפעול בירושלים. בסך הכול, ההשקעה של המשרד היא כ-24 מיליון שקל (המשרד להגנת הסביבה, 2020).

איור 2 : תחומי אזור מופחת פליטות בירושלים



מקור : (חוק עזר לירושלים (צמצום זיהום אוויר הנובע מתחבורה) (הוראת שעה), התשע"ח-2018)

חיפה

בחיפה מיושם פרויקט עיר אוויר נקי בשיתוף המשרד להגנת הסביבה, במסגרתו מוטלות מגבלות על כניסת כלי רכב המוגדרים כ"מזהמים" ע"י המשרד להגנת הסביבה, לאזורי מגורים בחיפה. עיריית חיפה מציינת כי תכנית זו הינה רק מרכיב אחד מתוך כלל הפעילויות הנדרשות להפחתת זיהום האוויר מתחבורה, כדוגמת קידום נתיבים בלעדיים לתחב"צ, מדיניות חנייה מוטה תח"צ, תכנית אב לשבילי אופניים ועידוד שימוש ברכבים היברידיים וחשמליים. יעדי התכנית הינם הפחתת פליטת סך החלקיקים הנפלטות מרכבי הדיזל במגזר התחבורתי, כאשר אופן הביצוע התחלק לשלושה שלבים : שלב מקדים (2017) : סגירה של אזור העיר התחתית למעבר משאיות מעל 10 טון. הסיבה לכך היא היעדר יכולת אכיפה וקושי בחקיקה שלא אפשרו את יישום החוק. שלב א' (2017-2018) : התכנית הוחלה רק על כלי רכב במשקל 3.5 טון ומעלה. היעדים לכך הם הפחתה של לפחות 10% בפליטות חלקיקים נשימים מסוג PM2.5 וכ- 4% מהפליטות לחמוצות החנקן. שלב ב' (2019-2022) : הכללת כלל כלי הרכב המוגדרים כמזהמים. היעדים לכך הם הפחתה של לפחות 20% בפליטות חלקיקים נשימים מסוג PM2.5 וכ- 5% מהפליטות לחמוצות החנקן. בהערכת השפעת התכנית על פליטות מזהמי האוויר, נלקח גם בחשבון כי בעלי רכבים ישדרגו את רכבם ויעברו מיור 3 ליור 6, דבר אשר ישפיע על פליטת תחמוצות החנקן והחלקיקים כאחד. לצורך מימוש התכנית הותקנו תמרורים בעיר ובהיקפה אשר הנחו את הנהגים של כלי הרכב המזהמים לבחור בדרכים חלופיות, כמו כן העירייה הפעילה תכנית אכיפה (לא אלקטרונית). בנוסף

לכך הוקמה קרן לצמצום זיהום האוויר מתחבורה, אשר תקבוליה יהיו כספי הקנסות אשר ייגבו בשל הפרת התכנית והוצאותיה ישמשו לצמצום זיהום האוויר מתחבורה ועידוד השימוש בשירותי התחבורה הציבורית. זאת על ידי הקמה ושיפור תשתיות ומתן הנחות למשתמשים בשירותי התחבורה הציבורית (עיריית חיפה, 2021).

ניהול צי הרכב העירוני

כצעד ראשון לניהול סביבתי של צי הרכבים הכבדים השייך למגזר הפרטי, על העירייה לייצר וליישם מדיניות סביבתית על מערך הרכבים הכבדים הנמצא ברשותה. עיקרי מדיניות זו צריכים להיות בתחומי ניהול התנועה, החנייה ועמידה בתקני המשרד להגנת הסביבה מבחינת דרגת הזיהום של כלי הרכב. עיריות נדרשות לצורך פעילותן השוטפת לכלי רכב מסוגים שונים. לדוגמא משאיות ומנופים המשמשים את אגפי איכות הסביבה והנדסה לעבודות תשתית ובנייה. לצורך כך מנהלות עיריות מסוימות כדוגמת עיריית כפר סבא (עיריית כפר סבא, 2018) ותל אביב (מבקר העירייה תל אביב-יפו, 2016) צי רכבים עירוני בהתאם לצרכי העיר. תפעול מערך הצי העירוני כולל בין היתר את התחומים הבאים:

- התקנת מסנן חלקיקים במשאיות מתחת ליוור 5
- מערכת ממוחשבת לניהול צי הרכב: מאפשרת מעקב אחר רכבי העירייה מבחינת סיום עסקאות ליסינג, טיפולים המבוצעים לרכבים במוסכים, מסמכים נדרשים בתיקי נהג ומעקב אחר תשלומי קנסות.
- מערכת איתור: מערכת באמצעותה ניתן לאתר את המיקום של כלי הרכב הכבד בכל נקודת זמן (לרבות עיון במידע היסטורי)
- מערכת תדלוק אוטומטית: מערכת המאפשרת שליטה וניהול של הוצאות הרכב.
- חניית רכבים כבדים: אספקת חניות מקורות לרכבים כבדים על מנת להפחית את הבלאי המואץ כתוצאה מנזקי מזג אוויר ומפגעים אחרים.
- חידוש צי הרכב העירוני: גריטת רכבים ישנים ובקרה על קניית רכבים חדשים העומדים בתקן הנדרש, לרבות משאיות מונעות בגז.

ניתן לראות כי למרות אמצעי ניהול ומעקב שיש ברשות העירייה עבור מערך רכביה הכבדים, אין היא מנצלת יתרון זה ומיישמת מדיניות סביבתית מבחינת ניהול תנועה וחנייה. בדו"חות הביקורות השונות לניהול מערך צי הרכבים, אין כל התייחסות הנוגעת להיבטים סביבתיים, מפרט הכפפת ניהול צי הרכב העירוני תחת האגף לאיכות הסביבה בעירייה.

דוגמאות מהעולם לטיפול ברכב כבד

הדממת מנועים

אחד מאמצעי המדיניות הקיימים לשמירה על איכות האוויר מסביב לרכב כבד הינו חיוב הדממת מנועים עבור רכבים כבדים המונעים בדיזל בעת עצירת הרכב למעלה מ- 5 דקות. מחקרים מראים כי המשך פעולת המנוע בעת עצירה (30 שניות לרכב בינוני כבד) יגרום ליותר פליטות מאשר הדממת המנוע והתנעה מחודשת. פקודת התעבורה כיום מחייבת הדממת מנועים רק לאוטובוסים באזורים מיושבים. ראוי להרחיב את ההוראה

להדממת מנועים כך שלא תחול רק על אוטובוסים אלא תורחב למשאיות, כלי רכב מסחריים ואמבולנסים. יש לאכוף את התקנה באמצעות חוקי עזר עירוניים ופקחים עירוניים המורשים להטיל קנסות, לפעול להעלאת מודעות הציבור בצורך וביתרונות של הדממת מנועים, ולבחון אמצעים לעידוד שימוש ביחידת כוח עזר שאינה מופעלת על ידי מנועי כלי הרכב ומאפשרת אספקת חשמל למערכות האוויר (מוסד שמואל נאמן, 2019).

קליפורניה, ארה"ב - במדינות שונות בארצות הברית קיימת חקיקה המחייבת הדממת מנועים בעת שהרכב עומד. לדוגמא, קליפורניה הייתה המדינה הראשונה בארה"ב לחוקק חובת הדממת מנועים עבור רכבים כבדים המונעים בדיזל לאחר עצירה של 5 דקות. הקנס המינימלי הוא 300 דולר על עבירה ראשונה, כאשר עבור הפרות חוזרות יהיה קנס של 1,000-10,000 דולר. לאיסור כמובן ישנן חריגות לדוגמא כאשר הרכב תקוע בפקק או שהעצירה היא למטרות תחזוקה וכיו"ב (מוסד שמואל נאמן, 2019). לאור הקושי לאכוף תקנה כזו, נדרש לשלב לקראת יישומה הסברה משמעותית לנהגים ולכלל התושבים.

ניהול תנועה

אחד האמצעים העיקריים עליהם ממליץ המשרד להגנת הסביבה הוא ניהול תנועה נכון של הרכבים הכבדים, תוך הזרמת התנועה במהירות קבועה ככל האפשר ובמינימום האצות והאטות (תקוה, 2008). כמו כן, על פי מחקר שנערך עבור המשרד להגנת הסביבה נמצא כי הגבלת מהירות התנועה והגבלת תנועת משאיות הן שיטות הניהול היעילות ביותר עבור הרכבים הכבדים (ארנון & שרטר, 2016).

ארה"ב - בארה"ב מיושמים זה מכבר אמצעי מדיניות שונים באשר להגבלת תנועת המשאיות. דוגמאות לכך הינן: הגבלת נסיעה בטווח שעות מסוים במהלך היום בו יש תנועה ניכרת של רכבים פרטיים; הגבלת מהירות של רכבים כבדים בצמתים מסוימים בשילוב עם הגבלת נתיבים ואיסור נסיעה בקטעי כביש נבחרים (US Department of Transportation, Federal Highway Administration, 2008).

בריטניה, לונדון - בבריטניה, רכבים כבדים נוסעים בשולים הימניים בזמן עומסי תנועה ומוטלות עליהם הגבלות עקיפה בכבישים תלולים בני שני נתיבים או פחות. כמו כן מיושמת בלונדון החל משנת 2008 תכנית אזור מופחת פליטות המגבילה כניסת כלי רכב מזהמים כולל רכבים כבדים עבור אזורי מוגדרים, בעיקר הומי אדם. כלומר רכבים בעלי התקן הנדרש יורשו להיכנס, בעוד רכבים שאינם עומדים בתקן ישלמו קנס על בסיס יומי. בתחילתה של התכנית, הדגש היה על הקטנת ריכוז החלקיקים הנשימים באוויר, המגיע בעיקר מכלי רכב כבדים. אך כיום, כאשר רמות הפליטה מכלי הרכב הכבדים בלונדון כבר הופחתה באמצעים טכנולוגיים, הדגש עבר להגבלת תחמוצות חנקן במיוחד מרכבי דיזל קלים וכבדים (מוסד שמואל נאמן, 2019).

קופנהאגן, דנמרק - על מנת להתמודד עם עומסי התנועה וחסומות המדרכות שיוצרות משאיות הסחורה לעסקים שונים בעיר בעת פריקה וטעינה, הקימה עיריית קופנהאגן מערך היסעים לא מזהם מטעמה לאספקת כלל הסחורות לעסקים השונים. בעלי העסקים מחויבים לדמי מניי חודשיים, כאשר 40% מהפעילות מסובסדת על ידי העירייה (Transportation Decarbonisation Alliance, 2019).

ליסבון, פורטוגל – עיריית ליסבון מעודדת חברות פרטיות העושות שימוש באופניים ככלי מטען (Cargo bikes). דוגמא לכך הינה חברת DHL המפעילה אופניים מטען ביותר מ- 12 מדינות על פני 60 ערים (Transportation Decarbonisation Alliance, 2019).

תניוני לילה

היבט מרכזי בניהול תנועת הרכבים הכבדים הוא המצאות מקומות חנייה מתאימים לפריקה, טעינה ומנוחה. כיום, קיים מחסור בחניוני יום ולילה וחניוני מנוחה לרכבים כבדים בכלל הארץ (הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים, 2017). אמצעי מדיניות להבטחת מקומות לפריקה וטעינה באופן שאינו פוגע בכלל משתמשי הדרך, צריכים להיכלל במדיניות העירייה לתכנון אזורי מסחר ותעסוקה, המבטיח הקצאת מקומות פריקה וטעינה באזורים אלו מחוץ לרחוב. פתרונות נוספים הינם תמריצים לשינוי זמני הטעינה ופריקה לשעות שאינן שעות השיא, בעיקר בשעות הלילה (Transportation Decarbonisation Alliance, 2019).

ליסבון, פורטוגל – ליסבון הגדילה את מספר מפרצי הפריקה והטעינה בתחומה תוך התמקדות בהגברת יעילות האכיפה. היא עשתה זאת על ידי פיתוח שלושה ממשקים טכנולוגיים: אפליקציה ייעודית המאפשרת תשלום על חנייה עבור הטעינה ופריקת סחורות; הקמת מוני חנייה המאפשרים טעינה ופריקה בחינם למשך 20 דקות; חיישנים המזהים נוכחות של רכב כבד במפרץ הטעינה/פריקה ומועברים למרכז הבקרה בעירייה (Transportation Decarbonisation Alliance, 2019).

חוקי עזר עירוניים

חוק עזר לרחובות (העמדת רכב וחנייתו), תשס"ח-2008

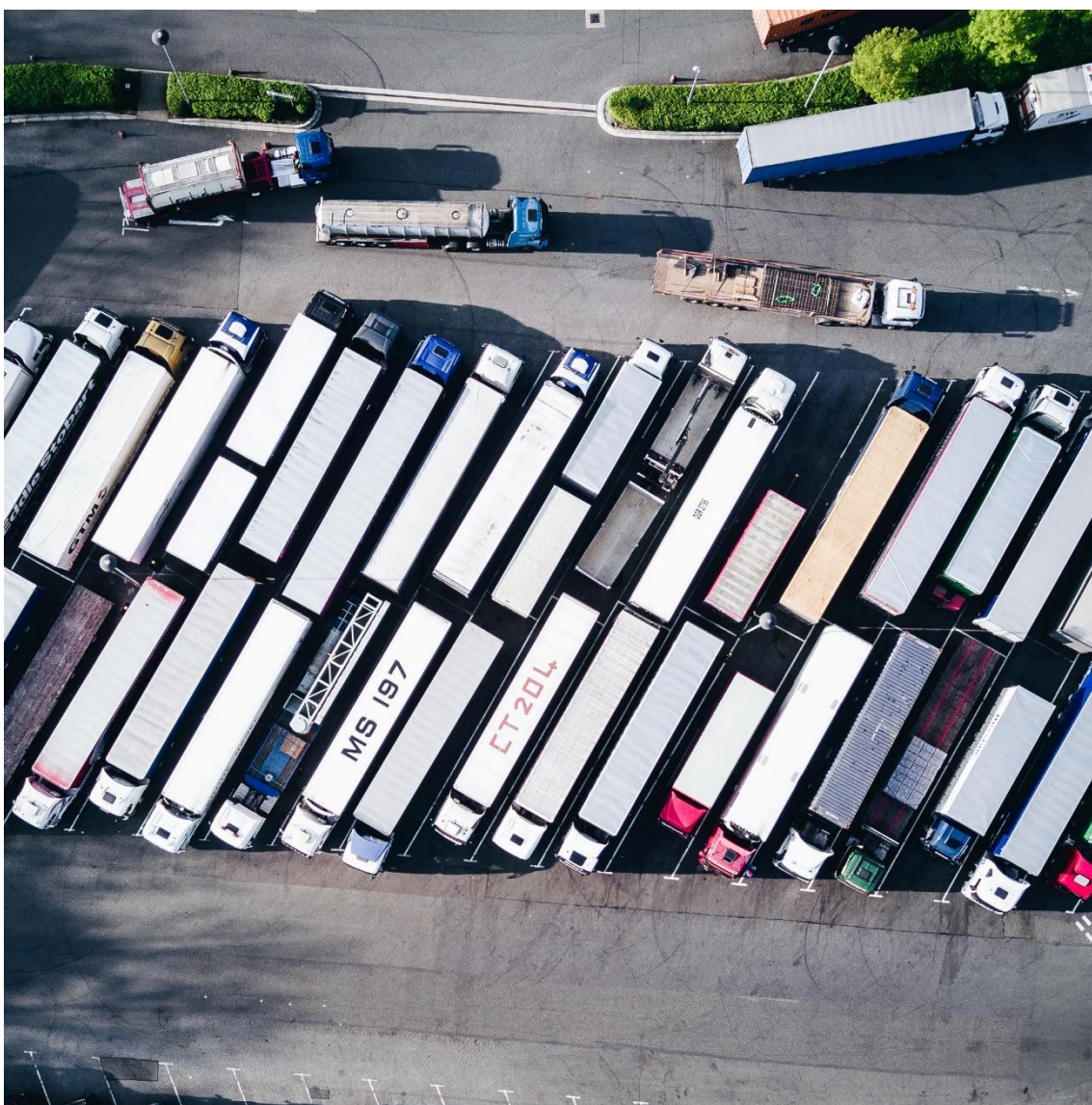
חוק העזר העירוני מקנה לעירייה סמכויות חיוניות להבטחת הסדר במרחב הציבורי העירוני (משרד המשפטים, תשס"ח-2008). סמכותה של העירייה להתקין את החוק קבועה בפקודת העיריות, פקודת המועצות המקומיות ופקודת התחבורה. חוק העזר מסדיר את סמכותה של העירייה לאכוף באופן יעיל יותר איסורי חנייה שונים ולטפל במפגעים במרחב הציבורי. כך, למשל, מסמך החוק את העירייה לרשום דוחות על חנייה על מדרכות ועל חנייה בחניות כפולות, לטפל בפינוי גרוטאות רכב, לאסור על חניית רכב כבד באזורי מגורים ולאכוף זאת על ידי קנסות, להגדיר את סמכויותיהם של הפקחים וכן להנפיק תווי חנייה אזוריים. רכב כבד מוגדר לפי חוק זה כרכב שמשקלו הינו מעל 10 טון. בהתאם לכך, רשאית כל עירייה להגדיר האם רכב כבד נכלל תחת חוק זה, ומה יהיה משקלו (10 טון/ 6 טון/ 4 טון).

צעד משלים לחוק העזר העירוני בהתייחס להגבלת החנייה לרכבים כבדים במרחב העירוני בשעות מסוימות במהלך היום, הינו הקמת חניון ייעודי לכך בפאתי העיר. דוגמא ליישום צעד זה הינו עיריית באר שבע, אשר החל משנת 2020 גובה קנסות מנהגי משאיות שהחנו את משאיתם בין השעות 18:00 עד 7:00 בבוקר שלמחרת. לצד זאת הקימה העירייה חניון ייעודי על שטח המשתרע על כ- 42,000 מ"ר בבעלות פרטית ובו- 420 חניות לרכב משא כבד על כל סוגיו. בחניון תוקם בהמשך גם תחנת דלק ויינתנו שירותי מוסך (בלר, 2018). עיריות נוספות, כדוגמת עיריית שדרות, הקימו גם מערך היסעים בתשלום לחניונים הייעודיים עבור נהגי הרכבים הכבדים (שדרונט, 2018).

המלצות לביצוע

1. **עידוד הציבור להגיש תלונות על עשן מכלי רכב כבדים** : כלי רכב מזהמים במיוחד, שאינם תקינים, פולטים עשן הנראה לעין. ההוראות מחייבות את ציי הרכב להפעיל מוקד לטיפול בפניות ציבור בנושא עשן מכלי הרכב, ולבדוק ולתקן כלי רכב שבגינם התקבלה תלונה תוך 3 ימי עבודה.
2. **חובת הדממת מנועים** : להרחיב את ההוראה להדממת מנועים כך שלא תחול רק על אוטובוסים אלא תורחב למשאיות, כלי רכב מסחריים ואמבולנסים. יש לאכוף את התקנה באמצעות חוקי עזר עירוניים ופקחים עירוניים המורשים להטיל קנסות, לפעול להעלאת מודעות הציבור בצורך וביתרונות של הדממת מנועים, ולבחון אמצעים לעידוד שימוש ביחידת כוח עזר שאינה מופעלת על ידי מנועי כלי הרכב ומאפשרת אספקת חשמל למערכות האווירור (מוסד שמואל נאמן, 2019).
3. **הכשרה לנהיגה חסכונית**: בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה ציי הרכב הכבד הגדולים במשק נדרשו להכשיר את כל נהגי הרכב הכבד בחברה לנהיגה אקולוגית וחסכונית (המשרד להגנת הסביבה, 2019) כתוצאה, אלפי נהגים מקצועיים מקבלים הכשרה מסוג זה אחת לשלוש שנים. לדוגמא, בשנת 2019 יותר מ-12,000 נהגים עברו הכשרה זו. מחקרים מצביעים על כך שנהיגה נכונה יכולה לחסוך כ-15% מצריכת הדלק ומפליטת הזיהום. על הרשות המקומית ליישם באופן וולונטרי את הנחיות אלו של המשרד להגנת הסביבה בנוגע להכשרה נהגים כבדים עבור ציי הרכב שלה. **בקרה על פליטות מזהמים באופן רציף ומדגמי ודיווח לציבור על עמידה בהוראות**: בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה, כל ציי הרכב נדרשים לדווח לציבור באמצעות פרסום באתר האינטרנט שלהם ובאתר המשרד על עמידתם בהוראות ובכלל זה על רמת הזיהום מכל צי רכב (המשרד להגנת הסביבה, 2019) על הרשות המקומית לסייע באכיפת דרישה זו.
4. **פיקוח ואכיפה** : פיקוח על יישום הוראות המשרד להגנת הסביבה באמצעות סיורים בשטח ומעקב אחר דיווחי ציי הרכב.
5. **יישום חוקי עזר עירוני העמדת כלי רכב וחנייתו תשס"ח-2008** - מאפשר לעירייה לאכוף באופן יעיל יותר חנייה במקומות אסורים, ולאסור על חניית רכב כבד באזורי מגורים.
6. **הקצאת חניוני לילה לרכב כבד** - יש להקצות חניוני לילה עבור רכבים כבדים במקביל לצעדי יישום חוק עזר עירוני העמדת הרכב וחנייתו.
7. **מיקום וניהול מפרצי הפריקה והטעינה בעיר** - יש לייצר מדיניות המבטיחה כי בכל אזור תעשייה ומסחר חדש יוקצו מקומות חנייה לפריקה וטעינה מחוץ לרחוב, על מנת למנוע את החיכוך עם התחבורה הפרטית, הציבורית והלא ממונעת. כמו כן יש לייצר ניהול דיגיטלי וחכם בעבור תשלום החנייה, תוך מתן פריקה וטעינה בחינם למשך 20 דקות.
8. **ניהול סביבתי של מערך הרכבים הכבדים בצי הרכב העירוני** - יש להשתמש במערכות הניטור והמעקב שיש ברשות העירייה לצורך ניהול התנועה והחניה של הרכבים הכבדים כך שיתאימו למדיניות סביבתית שתכתב בידי העירייה. יש להכפיף את ניהול צי הרכב העירוני תחת האגף לאיכות הסביבה בעירייה. כמו כן רשות מקומית תבדוק באופן וולונטרי את עמידת צי הרכב שלה בהוראות ובתקנות של ציי רכב (המשרד להגנת הסביבה, 2019), גם במקרה שיש לה פחות מ-199 כלי רכב ואז אינה מחויבת לעשות זאת (קריספין רמתי, 2020).

9. **הגדרת שעות על איסור כניסת רכבים כבדים** - הגדרת שעות עומס בהן לרכבים כבדים אין כניסה, בעיקר במרכזי ערים. ניתן להגביל את הכניסה למקטעי כבישים מסוימים. במקביל לכך יש ליצור תמריצים לבעלי העסקים לשינוי מועד קבלת הסחורות אשר לא בשעות השיא.
10. **יישום חוק עזר עירוני** (חוק תיקון 84 פקודת התעבורה, התשס"ח-2008) המאפשר הסדרת תנועה וטיפול בזיהום אוויר מתחבורה.
11. שיתוף פעולה עם המשרד להגנת הסביבה, משרד התחבורה והאנרגיה ליצירת **תכנית "עיר אוויר נקי"** במסגרתו יוגדר אזור מופחת פליטות המגביל כניסת כלי רכב מזהמים וכלי רכב כבדים ומחייב התקנת מסנן חלקיקים.



פרק 3 : תחבורה ציבורית

תשתיות לתחבורה ציבורית

הפעלת שירות יעיל ואיכותי של התחבורה הציבורית מחייבת התייחסות לכמה היבטים הנוגעים למיקום התחבורה הציבורית, לקיומן של תשתיות איכותיות ומתקדמות ולמדיניות ההפעלה. בהתאם לכך יש להתייחס לפרמטרים הבאים: מיקום מתחמי תחבורה בסמיכות למוקדי הביקוש; תזמון וסנכרון בין נסיעות באמצעי תחבורה שונים (רכבת / אוטובוסים); דיוק זמני התחלה וסיום של נסיעות; מעבר נוח בין אמצעי תחבורה; הסדרת חנייה של אוטובוסים במקום ייעודי; התאמת התשתיות לחשמול צי האוטובוסים; תחנות ריענון לנהגי אוטובוסים: דלק, תיקונים קלים וניקיון האוטובוס בין נסיעות; מנוחה לנהגים בזמן שבין הנסיעות בתחנות קצה / תחנות ריענון.

חשוב לציין כי לא ניתן ליישם תכניות לשיפור שירות האוטובוסים ללא הסדרת מתחמים קיימים והקמת מתחמים חדשים. כיום ישנו מחסור חמור במתחמי תחבורה ציבורית בארץ. מחסור זה הוא חסם משמעותי המונע את שיפור איכות התחבורה הציבורית ובכך קובע את היקף השירות שניתן לספק (חברת נתיבי איילון, 2020). שירות הרכבות הינו שירות משמעותי באזור איגוד ערים שרון כרמל, שכן קיימות מספר תחנות רכבת בעלות ביקושים מהגבוהים בארץ. איכות שירות האוטובוסים המזינים אל תחנות הרכבת שונה מאוד מתחנה אל תחנה.

בנוסף לאמור ראוי לציין כי אחת מרשויות האיגוד, המועצה האזורית עמק חפר בשיתוף עם חברת MOOVIT, מועצה אזורית לב השרון ומשרד התחבורה השיקו ביוני 2021 שירות הסעות לפי דרישה הנקרא "קוויקר" (Quicker). שירות זה צפוי לתת מענה משלים ומשמעותי לתחבורה הציבורית הקיימת ברחבי המועצה כאשר תושבים יכולים להזמין באפליקציה ייעודית את השירות מהישובים למגוון רחב של מוקדי שירות במרחב לרבות תחנות רכבת, מרכזי תעסוקה מסחר בילוי ועוד.

נגישות תחבורה ציבורית לתחנות הרכבת בתחום איגוד ערים שרון-כרמל

תחבורה היום ומחר ערכה מחקר נגישות לכלל תחנות הרכבת בישראל, אשר דרכו ניתן להבין את הבעייתיות הספציפית הקיימת בכל תחנה מבחינת נגישות לאמצעי תחבורה מקיימים (אוטובוס, אופניים, הליכה ברגל, נסיעה שיתופית), וכך לייצר המלצות תכנוניות מבוססות נתונים.

במסגרת המחקר נותחו באופן משולב שני בסיסי נתונים מרכזיים: האחד, נתוני משרד התחבורה (קבצי GTFS) ונתוני רכבת ישראל אשר יחדיו סיפקו נתונים לאורך כל שעות היום בנוגע להיקפי אוטובוסים המזינים לתחנות הרכבת, היקפי רכבות, היקפי נוסעי הרכבת ומצאי חניות לאמצעי תחבורה מקיימים; והשני סקר (N=570) שביעות רצון של משתמשי הרכבת בנוגע לנגישות תחנות הרכבת לאמצעי תחבורה שונים אשר ערכה תחבורה היום ומחר (תחבורה היום ומחר, 2020). הסקר התייחס לתחנות הרכבת דרכה הנוסעים עושים את מירב הנסיעות.

עבור כל תחנה הוצגו מספר גרפים, להלן הסבר על שניים מתוכם שיוצגו בהמשך:

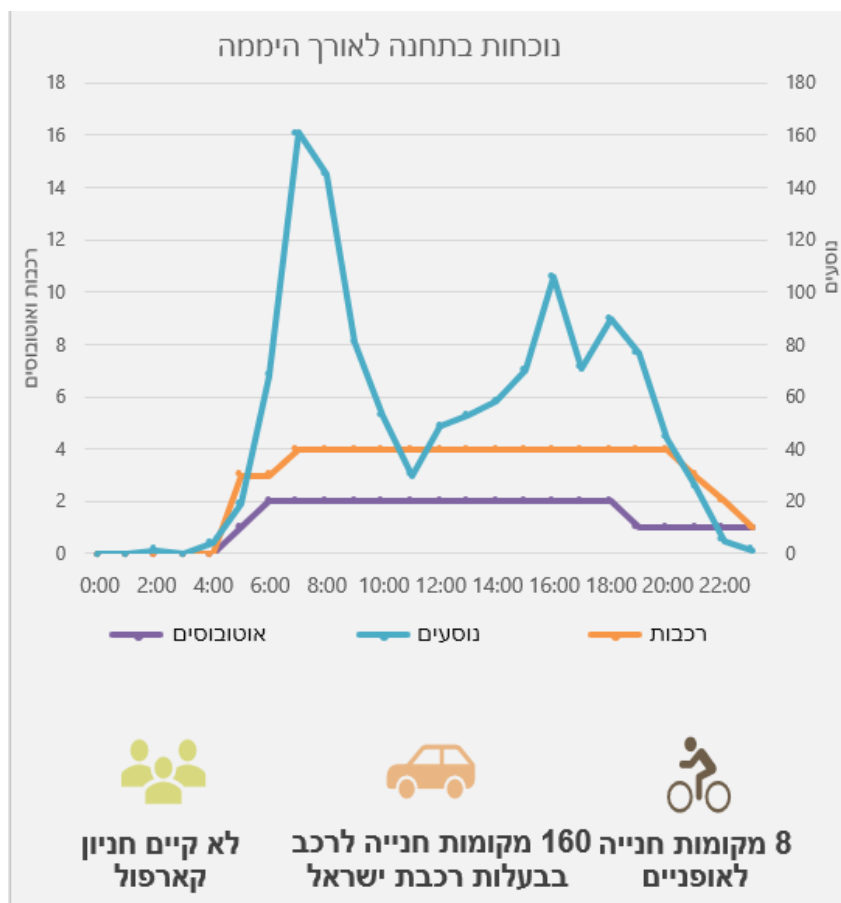


רמת שירות האוטובוסים והרכבות ביחס לכמות הנוסעים: בגרף זה הצגנו את היחס בין היקף הנוסעים ברכבת לבין היקף האוטובוסים המזינים לתחנות הרכבת. כלומר, מהו מספר האוטובוסים הקיים עבור כל בן אדם הרוצה להגיע לתחנת הרכבת באוטובוס. בהשוואה ארצית לתחנות רכבת המתפקדות בצורה טובה, מצאנו כי היחס הינו 1:10, כלומר אוטובוס אחד עבור 10 אנשים. מידת שביעות רצון של משתמשי תחנת הרכבת מרמת השירות בהגעה אל התחנה בהשוואה לשביעות הרצון הממוצעת בתחנות הרכבת בישראל: בגרף זה הצגנו נתונים מתוך סקר שביעות הרצון, אשר דרכם ניתן להבין את פערי הנגישות בהתייחס לפרמטרים רבים: זמינות ותדירות התחבורה הציבורית, משך הנסיעה, נוחות, צפיפות, סנכרון לוחות זמנים בין האוטובוסים לרכבות ותשתיות להולכי רגל ואופניים. להלן ממצאים מפורטים לגבי תחנת רכבת חדרה מערב לצד ממצאים לגבי שאר התחנות בתחום איגוד ערים שרון-כרמל. עבור כלל הממצאים לכל תחנת רכבת ראה מסמך מצורף למדריך זה.

תחנת רכבת עתלית

ניתן לראות כי רמת שירות האוטובוסים לתחנה נמוכה ואינה עונה על הנדרש ביחס לכמות הנוסעים, למעט בשעות השפל (06:00-22:00). בנוסף, בתחנה זו חסרים בצורה בולטת מקומות חנייה לאופניים וחניון קארפול אינו קיים כלל.

גרף 2: רמת שירות האוטובוסים והרכבות ביחס לכמות הנוסעים בתחנת הרכבת עתלית

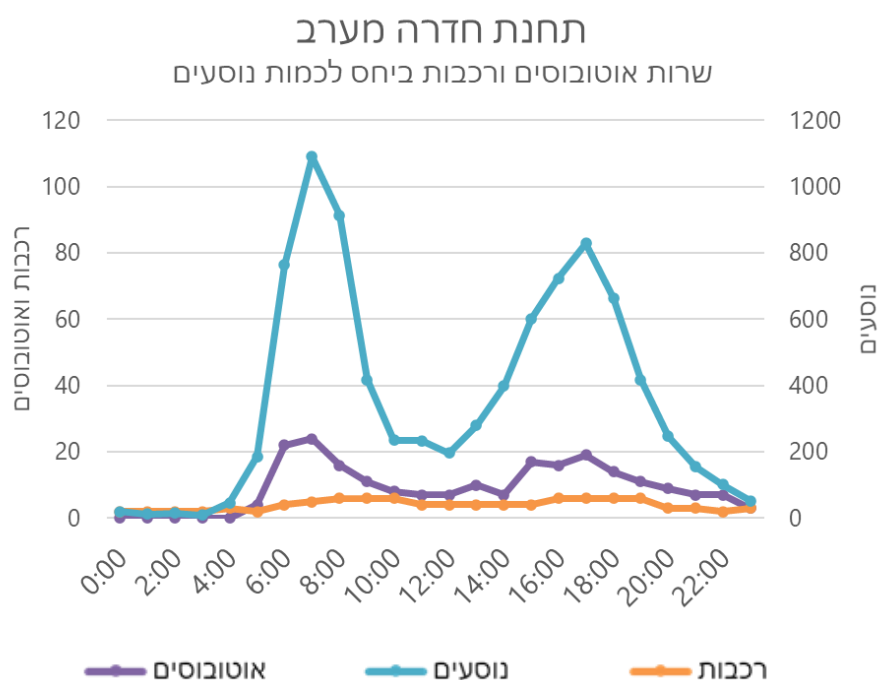




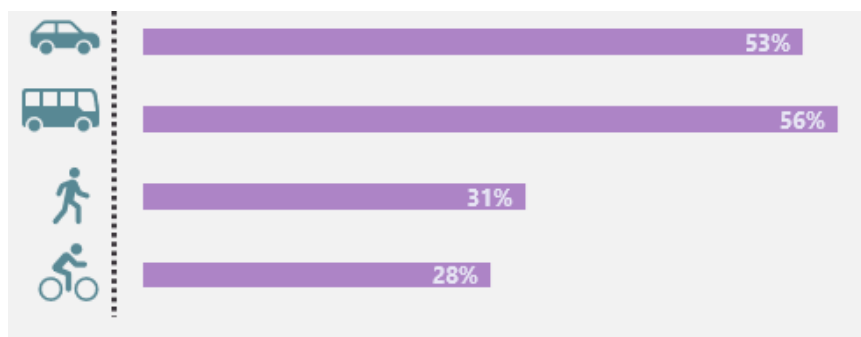
תחנת רכבת חדרה מערב

ניתן לראות כי תדירות האוטובוסים המגיעה לתחנות הרכבת חדרה מערב היא 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 למוצק הארצי – יחס של אוטובוס לכל 10 איש המגיעים לתחנת רכבת. גם בשעת השיא של שעות אחר הצהריים הפער נותר על כנו.

גרף 3: רמת שירות האוטובוסים והרכבות ביחס לכמות הנוסעים בתחנת הרכבת חדרה מערב



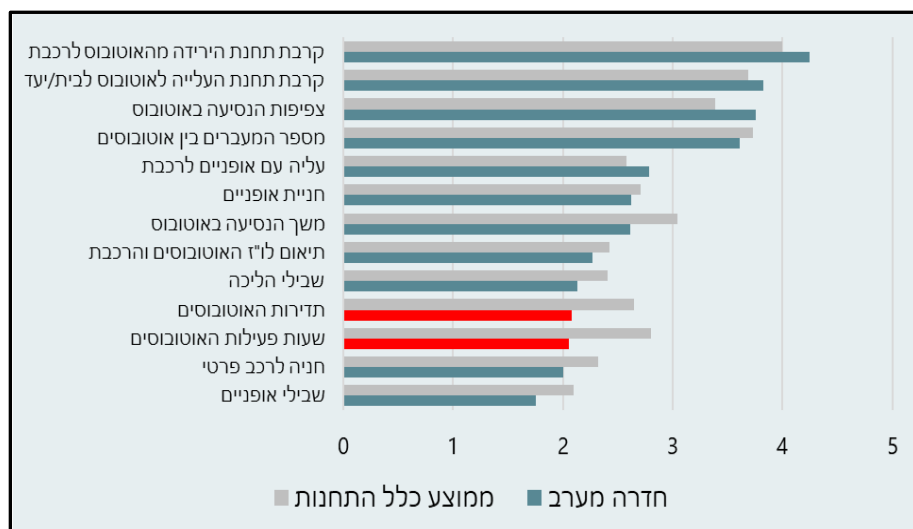
גרף 4: אמצעי הגעה לתחנת הרכבת חדרה מערב





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 (האחוזים המופיעים בגרף אינם משלימים ל-100% מאחר ושאלה זו בסקר הייתה רב בררנית).

גרף 5 : מידת שביעות רצון של משתמשי תחנת הרכבת חדרה מערב מרמת שירות בהגעה אל התחנה, בהשוואה לשביעות רצון בתחנות הרכבת בישראל



מדדי שביעות הרצון מעידים על פער משמעותי בין מסלולי האוטובוס לבין רמת השירות. באופן כללי נראה כי ישנם קווי אוטובוס נוחים מבחינת קרבת התחנות לבית ולתחנת הרכבת, והצפיפות בהם נמוכה. עם זאת, מסלולי הקווים, תדירותם, שעות הפעילות שלהם והסנכרון עם שעות פעילות הרכבת הופך את השימוש באוטובוסים ללא רלוונטי.

תחנת רכבת בנימינה

כפי שניתן לראות בגרף, ברוב המדדים שביעות הרצון של הנוסעים בתחנת בנימינה גבוהה בהשוואה ליתר התחנות בארץ. יחד עם זאת, ניכרת מצוקת חניה בתחנה, שהיא בעייתית במיוחד נוכח השכיחות הגבוהה של המגיעים לתחנה ברכב פרטי. כפי שניתן לראות בנספח.



גרף 6 : מידת שביעות רצון של משתמשי תחנת הרכבת בנימינה מרמת השירות בהגעה אל התחנה, בהשוואה לשביעות רצון מממוצעת בתחנות הרכבת בישראל

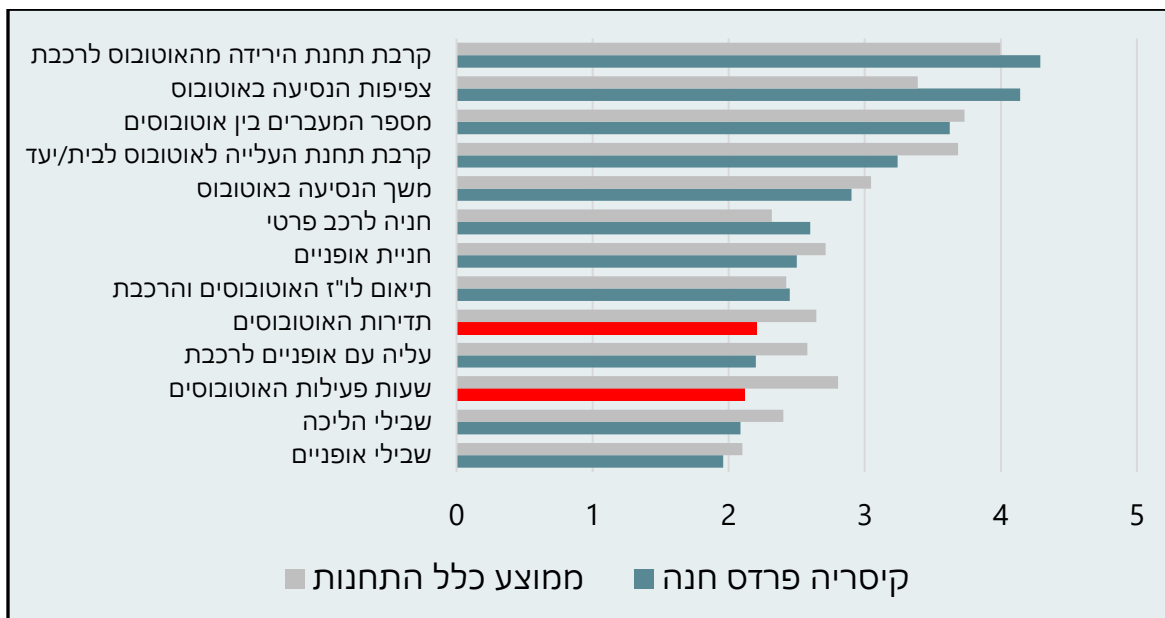


תחנת רכבת קיסריה פרדס חנה

בתחנה זו נראה כי הצפיפות באוטובוסים היא גבוהה יחסית, התדירות נמוכה ושעות פעילותם אינה טובה מספיק. עם זאת, מיקום תחנות האוטובוס קרוב ונוח לתחנת הרכבת. אם כן, הגברת תדירות האוטובוסים ושעות הפעילות שלהם, בעיקר בשעות השיא, תשפר את נגישות התחנה. יש לציין כי מרבית הנוסעים מגיעים לתחנה ברכב הפרטי לצד מספר לא מבוטל של נוסעים המגיעים לתחנה באוטובוס (לפי הנספח). כמו כן, בתחנה זו חסרה תשתית וקישוריות של שבילי אופניים.



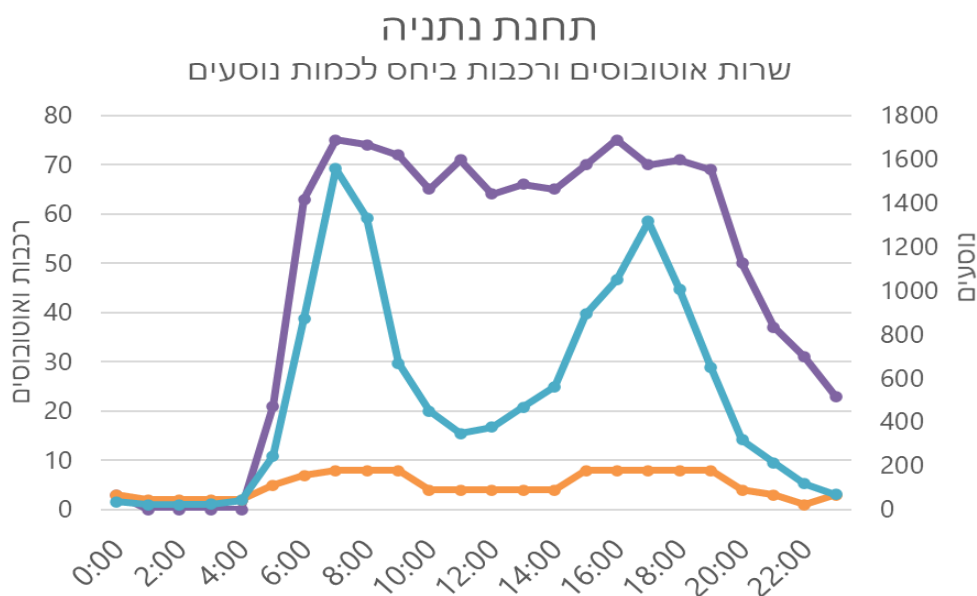
גרף 7 : מידת שביעות רצון של משתמשי תחנת הרכבת קיסריה פרדס חנה מרמת שירות בהגעה אל התחנה, בהשוואה לשביעות רצון בתחנות הרכבת בישראל



תחנת רכבת נתניה

ניתן לראות כי רמת שירות האוטובוסים לתחנה גבוהה בצורה סבירה ביחס לכמות הנוסעים.

גרף 8 : רמת שירות האוטובוסים והרכבות ביחס לכמות הנוסעים בתחנת הרכבת נתניה



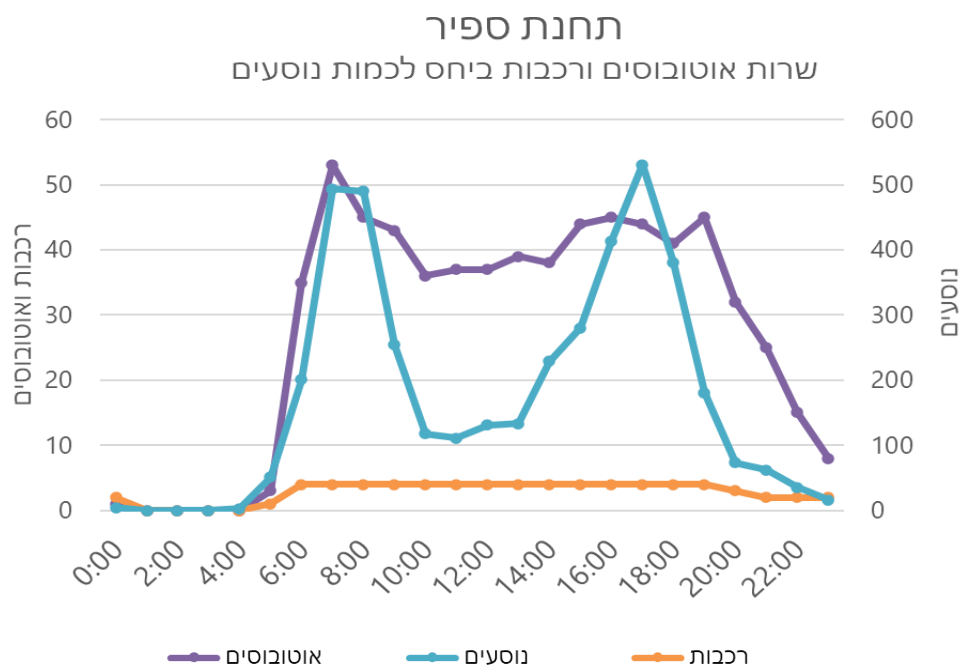


אוטובוסים נוסעים רכבות

תחנת רכבת ספיר (נתניה)

ניתן לראות כי רמת שירות האוטובוסים לתחנה גבוהה ועונה על מעבר לנדרש ביחס לכמות הנוסעים, למעט באחת משעות השיא (16:00-18:00).

גרף 9: רמת שירות האוטובוסים והרכבות ביחס לכמות הנוסעים בתחנת הרכבת ספיר (נתניה)



נתיבים בלעדיים לתחבורה ציבורית

הניסיון המצטבר בארץ ובעולם ממחיש כי הפחתת שימוש ברכב הפרטי נוצרת כאשר ישנן חלופות אטרקטיביות לנסיעה ברכב הפרטי, בדגש על אמצעי הנסיעה בתחבורה הציבורית בכלל ובאוטובוסים בפרט, ובעיקר כאשר החלופה תחרותית בהיבטים של מהירות ואמינות. כדי ליצור חלופות נסיעה טובות בתח"צ בטווח הזמן של חמש השנים הקרובות, כאשר עדיין אין בישראל מערכות הסעת המונים מפותחות, מומלץ להתמקד בצעדים שיאפשרו קיצור משמעותי של זמני הנסיעה בתח"צ. בראש ובראשונה, כדי ליעל ולקצר את זמני הנסיעה בתח"צ יש ליצור רשת רציפה של נתיבי תחבורה ציבורית (נת"צ) ברמה העירונית והבין-עירונית, ובזמן לבצע קפיצות מדרגה משמעותיות בפריסה, בהיקף, בתדירות ובאמינות של שירותי התח"צ, תוך התייחסות לצרכים העולים מהשטח, לנתונים עדכניים וליעדים מדידים. השינוי המרכזי שניתן לבצע בשנים הקרובות מתרכז ביצירת העדפה לתח"צ בדרכים הבין-עירוניות והעירוניות הראשיות, תוך שימת דגש על העדפה למרכזי ערים ולמוקדי תעסוקה. הסבה של נתיבי נסיעה וחנייה לטובת נת"צ, שלא כמו סלילה של נתיבים חדשים, יכולה להתבצע בטווח זמן של כשנתיים ובעלות סבירה. עיקר המאמץ הנדרש בתחום זה הוא יצירת קבילות ציבורית ופוליטית

מתאימה לסימון נתיבים על חשבון נתיבי נסיעה או חנייה לרכב הפרטי. הפגיעה ברכב הפרטי עלולה לגרום התנגדות ציבורית של חלק מהמשתמשים בו, וכפועל יוצא מכך להביא לתמיכה מסויגת או להתנגדות של הדרגים הפוליטיים ברשויות מקומיות. ברחבי העולם, כמו גם בישראל, לחברה האזרחית ישנו תפקיד מפתח ביצירת דעת קהל תומכת שמאפשרת הקצאה מחודשת של נתיבי הנסיעה בדרכים וברחובות הערים, וכן בהעברת ידע וביצירת השראה להצלחה מהארץ והעולם (קין & ואחרים, 2018).

דוגמא יצרנית מהעולם לביצוע נתיבים בלעדיים לתחבורה ציבורית ניתן לראות באוורט, מסצ'וסטס בארה"ב. לאחר פרסום תכנית הפעולה של אוורט לתחבורה הציבורית בשנת 2016, החליטה העיר להעמיד במבחן המציאות את האסטרטגיה הראשונה שהמליצה בתכנית – נתיבי אוטובוסים בשעות השיא. כחודש לאחר מכן, יצרה העיר נתיב אוטובוסים בלעדי באורך של קילומטר וחצי תוך שימוש בקונוסים על נתיבי החנייה הסמוכים. הנתיב פעל בכל יום בשעות השיא שהוגדרו – 16:00-21:00. הפרויקט הוגדר כהצלחה, כאשר הוביל לחיסכון של 6 דקות בזמני הנסיעה באוטובוס, ו-9 חודשים לאחר מכן הפך הנתיב לנתיב קבוע לאוטובוסים (The Street Plans Collaboration, 2019).

בישראל, ישנן מספר הזדמנויות למינוף התחום בשנים הקרובות, ובראשן מיזם 'מהיר לעיר' של משרד התחבורה בהובלת נתיבי איילון ובתמיכת החברה האזרחית ורשויות מקומיות, ליצירת מאות ק"מ של נתיבי חדשים בגוש דן. מינוף המיזם, תוך הקפדה על יישום מלא של רשת רציפה של נתיבי ההעדפה כפי שהוצע בתכנון הראשוני שלו, וכן על תוספות שירות משמעותיות, יכול ליצור שינוי תודעתי ולהוות הוכחה יכולת לביצוע שינויים מסוג זה (קין & ואחרים, 2018). דוגמא לעיר מובילה בתחום הינה תל אביב-יפו, אשר נכון ליוני 2021 פרוסים בה מספר הנתיבים הגבוה ביותר מכל עיר אחרת – כ-57 ק"מ, המלווים באכיפה אלקטרונית. היקף הנתיבים מתוכנן לגדול עד שנת 2025 ולהגיע ל-138 ק"מ נתיבים בלעדיים לתחבורה ציבורית. לפי נתוני העירייה, הנתיבים הבלעדיים משפרים את אמינות וזמן הנסיעה של אוטובוסים. כך לדוגמא ברחוב קפלן, בו הוסב נתיב רכב פרטי לנתיב לתחבורה ציבורית, קוצרו זמני הנסיעה באוטובוס בכ-20 דקות בשעות העומס (עיריית תל אביב-יפו, 2021). גם בערים אחרות מתווסף לתכנית העבודה השנתית קידום נתיבים בלעדיים לתחבורה ציבורית. לדוגמא עיריית חדרה, אשר בתכנית העבודה שלה לשנת 2021 מתכננת להקים 6 נתיבים בלעדיים בצירים מרכזיים (עיריית חדרה, 2021). בעיריית נתניה, כחלק מפרויקט מהיר לעיר ייסללו כ-90 ק"מ של נתיבים מהירים לתחבורה ציבורית שיעברו בצירים מרכזיים תוך הכשרת שבילי אופניים ושדרוג המדרכות (עיריית נתניה, 2021).

תעבורת אוטובוסים מהירה (תאו"מ) – BRT (Bus Rapid Transit)

אחד מאמצעי התחבורה המחייבים נתיבים בלעדיים לתחבורה ציבורית לצורך תפקודו הינו ה-BRT, המכונה בעגה הישראלית מטרונית. מערכת התאו"מ מבוססת אוטובוסים רבי קיבולת, אך אופן תפעולה מכיר בעיכובים הידועים בתחבורת הציבורית של אוטובוסים ונבנה בהתאם. על מנת לקצר את זמני הנסיעה הארוכים של האוטובוסים הנוסעים בנתיבים משולבים עם רכב פרטי, נסללים מסלולים ייעודיים לתחב"צ הצבועים באדום וחלקם אף מוגבהים; על מנת להפחית את זמני ההמתנה של נוסעים בתחנה, מוגברת התדירות לכדי 2.5 עד 7.5 דקות; על מנת לצמצם את העיכוב הנובע מהעלאת והורדת נוסעים בתחנות, הכרטוס מבוצע בתחנה עצמה וגובה הרציף מותאם לגובה רצפת האוטובוס; על מנת להגביר את אמינות זמני הנסיעה ניתנת העדפה אקטיבית

ברמזורים לתחבורה הציבורית, במסגרתם מזוהה בעזרת חיישן הרכב בטרם הגעתו לקו העצירה וניתן לו רמזור ירוק (משרד התחבורה, 2018).

העדפה ברמזורים לתחבורה הציבורית

יעילות הנסיעה בתחבורה ציבורית ביחס לרכב הפרטי נמדדת בזמני נסיעה קצרים יותר. לכן, אחד האמצעים המקובלים לקיצור זמני הנסיעה של התח"צ הינו העדפה לתח"צ ברמזורים. העדפה ברמזורים נמצאת בסמכותה של הרשות המקומית והינה הליך תכנון הנדסי מורכב הדורש לוגיקה מפורטת לאופן שינוי הרמזורים בכל מופע של הגעת תח"צ. תוצרו הסופי הינו תכנית רמזור המגדירה את סדר המופעים וזמני הפינוי, המחזורים בפרוגרמות שונות, מיקום גלאים וסוג הגלאים, תכנית שיטור, תמרור, מיקום הרמזור, וכל פרט אחר הנדרש לצורך אישור התכנון על ידי משרד התחבורה ועל פי הנחיותיו (חברת יפה נוף, 2019).

מעבר לאוטובוסים חשמליים

התחבורה היא המקור העיקרי לזיהום אוויר (OECD, 2019) ולמפגעי רעש (המשרד להגנת הסביבה, 2020) בסביבה העירונית, ואף אחראית במישרין לכ-20% מפליטות גזי החממה הגורמים לשינוי אקלימי. המעבר מהשימוש באוטובוסים מונעי-דזל לאוטובוסים חשמליים – אשר אינם פולטים מזהמים מחוללי סרטן, מחלות לב וריאה, ונוסף על כך גם שקטים הרבה יותר – צפוי להוביל לשיפור מידי בבריאות ובאיכות חייהם של התושבים. בסקר שערך המשרד להגנת הסביבה (פליישמן, 2019) דיווחו דיירים שהתגוררו ברחובות שבהם בוצע מעבר לאוטובוסים חשמליים על שביעות רצון גבוהה מהשינוי, וזאת כתוצאה מהשיפור באיכות האוויר ומהירידה ברמת הרעש ברחוב ובתוך הבתים. עוד עלה מהסקר כי רק 8% מהדיירים היו מעוניינים בהרחבת שירותי התחבורה הציבורית ברחוב באמצעות אוטובוסי דזל, בעוד ש-92% מהדיירים היו מעוניינים בהרחבת שירותי התחבורה הציבורית ברחוב באמצעות אוטובוסים חשמליים (המשרד להגנת הסביבה, 2019).

סקרים נוספים מצביעים על שביעות רצון גבוהה יותר, הן של משתמשי התחבורה הציבורית והן של הנהגים, בעת השימוש באוטובוסים חשמליים. יתר על כן, השימוש באוטובוס חשמלי מפחית ביותר מ-60% את שיעור פליטות גזי החממה ואת מידת ההשפעה על האקלים בהשוואה לאוטובוס המונע בדזל. לתחבורה ציבורית חשמלית יש יתרון נוסף ומשמעותי ביחס לתחבורה מונעת-דזל, והוא האפשרות להקמת מסופים וחניונים במבנים סגורים ומתחת לפני הקרקע, עקב אי פליטת מזהמים במבנה, מה שמוביל לצמצום הרעש הנלווה להפעלת התחבורה בתוך המבנה עצמו. משכך, המעבר לשימוש באוטובוסים חשמליים יאפשר לרשות העירונית לעשות שימוש בשטח המיועד לתחבורה ציבורית גם לטובת שטחי מסחר (עירוב שימושים) וכך גם להפך. מטבע הדברים, הקמת מבנה הכולל בתוכו עירוב שימושים צפוי להניב תועלת ממשית עבור הרשות העירונית, ולהזרים הכנסות נוספות הנובעות במישרין מהשימוש המעורב במתחם. יתרון נוסף קשור לרעש המופחת של תנועת האוטובוסים החשמליים המייתר הקמת קירות אקוסטיים בנתיבים בלעדיים לתחבורה ציבורית ובכך מפחית עלויות.

המעבר לתחבורה ציבורית חשמלית אף משרת את רצון המדינה לצמצם את תלותה במקור אנרגיה פחמני שמקורו במדינות אחרות (התכנית הלאומית לתחליפי דלקים ותחבורה חכמה, 2019), וזאת במסגרת האינטרס הלאומי והאסטרטגי לצמצום התלות בנפט והגברת השימוש במקורות אנרגיה עצמאיים (משרד ראש הממשלה, 2017). תחבורה היום ומחר בשיתוף עם המשרד להגנת הסביבה כתבה מדריך שמטרתו סיוע לרשויות המקומיות

החפצות בקידום השימוש באוטובוסים חשמליים (תחבורה היום ומחר, המשרד להגנת הסביבה, 2020). המדריך מספק את כלל המידע הנדרש לרשויות: הסבר על מונחים מקצועיים; תיאום מול בעלי עניין רלוונטיים; עקרונות לאיתור שטחים מתאימים למתקני תחבורה ציבורית; בחינת יכולת החשמול מול צרכי הרשות; הגדרת צרכים ייחודיים של המפעיל; סיוע בהבאת תמיכה ממשלתית והגשת בקשות להיתרים ואישורים וביצוע. בתקציב המדינה שאושר בשנת 2021 הוסכם על תכנית ארוכת טווח ומקיפה לשיפור התחבורה הציבורית הכוללת השקעה מצטברת של 7.5 מיליארד ₪ במשך 5 שנים, אשר כוללת בין היתר רכישת 2,500 אוטובוסים חשמליים ו- 2,500 עמדות טעינה חשמליות (דובר משרד האוצר, 2021).

תפקידה של הרשות המקומית בקידום תחבורה ציבורית חשמלית

משרד התחבורה הציב יעד לאומי לפיו עד לשנת 2025 60% מצי האוטובוסים העירוניים יהיה חשמלי (הרשות הארצית לתחבורה ציבורית, 2019). אחד מן הצעדים להגשמת יעדים לאומיים אלו, הוא ההכרח בהקמת תשתיות טעינה תואמות בחניוני לילה ובמסופי התחבורה הציבורית. על פי "פקודת העיריות", הרשות המקומית היא האחראית הבלעדית לפיתוח ולאחזקה של הדרכים ושל מתקני התחבורה שבתחומה, וכן להשגת המימון הנדרש לפעילויות אלו. לכן, על הרשות המקומית לסייע בתכנון תשתיות הטעינה האמורות ובפריסתן. לצורך כך, על הרשויות המקומיות לפעול בהתאם לשלבים הבאים:

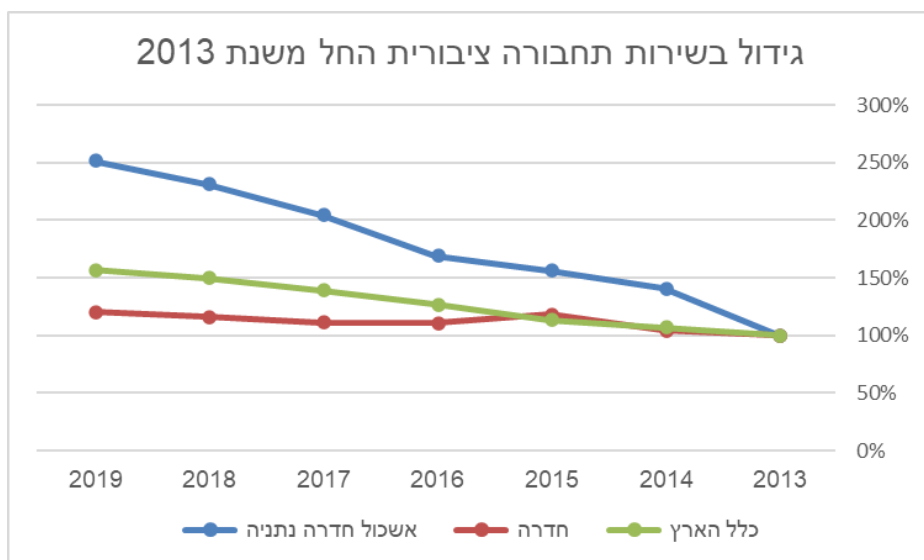
1. תיאום עם בעלי עניין – משרד התחבורה ומפעילי התחבורה הציבורית בתחום הרשות.
2. מיפוי מסופים וחניוני לילה קיימים ובחינת התאמתם הסטטוטורית והפיזית להליך החשמול.
3. איתור שטחים נוספים במידת הצורך ובחינת התאמתם להליך החשמול.
4. ביצוע ההליכים הסטטוטוריים והתכנוניים וקבלת האישורים להליך החשמול.
5. ביצוע העבודות וחשמול האתר בפועל.

שלבי עבודה מפורטים לקידום אוטובוסים חשמליים במרחב העירוני ניתן למצוא במדריך לרשויות המקומיות שפרסמו תחבורה היום ומחר והמשרד להגנת הסביבה (תחבורה היום ומחר, המשרד להגנת הסביבה, 2020). כמו כן חשוב להכיר את התכנית לחישמול התחבורה הציבורית של משרד התחבורה, אשר מבוססת על תהליכי רכש של אוטובוסים חשמליים שיבוצעו באופן מתוזמן ומשולב עם הכנת תשתיות ייעודיות לצורך טעינה (הרשות הארצית לתחבורה ציבורית, 2020).

תפעול תחבורה ציבורית

לפי דיווח ביצוע של מפעילי התחבורה הציבורית עבור השנים 2013 עד 2019, ניתן לראות את מגמת היקף השירות של התחבורה הציבורית לאורך השנים. עבור אשכול חדרה-נתניה ניתן לראות גידול של 150% בשירות התחבורה הציבורית, בניגוד לעלייה וירידה מתונות של שירות התחבורה הציבורית בחדרה. לפי נתוני תיקופי הרב קו באוטובוסים שמפרסמת הרשות הארצית לתחבורה ציבורית, בנסיעות שבוצעו בין חדרה לנתניה במהלך השנים 2020-2021 ניתן לראות חוסר עקביות בשימוש בתחבורת האוטובוסים. הנתונים מציגים ממוצע נסיעות חודשי במהלך השנים הנ"ל הנע בין 133 ברף התחתון ל- 227 ברף העליון (הרשות הארצית לתחבורה ציבורית, 2021).

איור 3 : גידול בשירות התחבורה הציבורית, 2013 עד 2019



ניתוח נתונים : תחבורה היום ומחר. מקור הנתונים : (הרשות הארצית לתחבורה ציבורית, 2020)

תפקידי הרשות המקומית לקידום תחבורה ציבורית

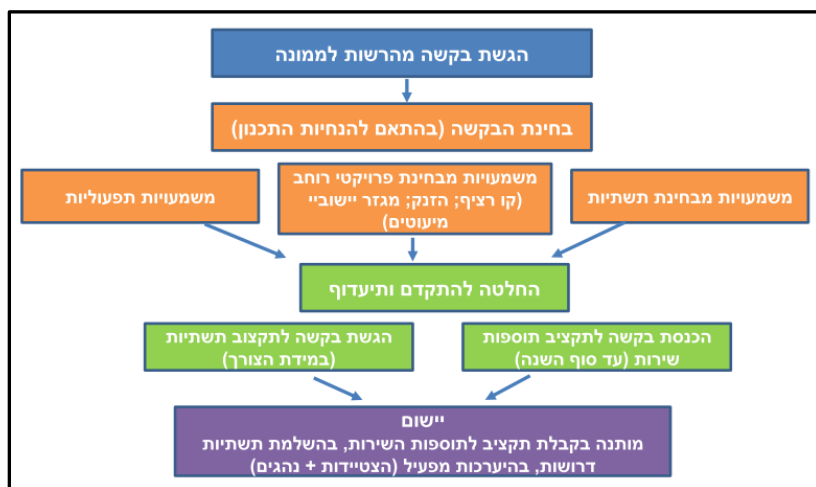
לצד האחריות של הרשות הארצית לתחבורה ציבורית ומפעיל התחבורה הציבורית, תפקידי הרשות המקומית מתחלקים לשלושה היבטים (אבירם, 2016) :

- היבטים תכנוניים
- היבטים תפעוליים
- קשר עם הציבור

במסגרת **ההיבטים התכנוניים** על הרשות להיות הגורם המניע לתוספות ושינויים בשירות התחבורה הציבורית בהתאם לצרכים המשתנים : מוקדי עניין חדשים, איכלוס צפוי, שינויים במאפייני הביקוש. כמו כן, על הרשות להיות שותפה בהסטת השירות בעת הצורך, קרי הפניית התשומות הנדרשות למקומות אחרים. לצד זאת, על הרשות לייעץ בנוגע ללוחות הזמנים של הנסיעות (הרגלי ודפוסי התנהלות של תושביה) ולהמליץ על מסלולי קווים. להלן תרשים זרימה של תהליך תוספת השירות לתחבורה הציבורית.



איור 4: תהליך תוספת שירות תחבורה ציבורית



מקור: (אבירם, 2016)

עם זאת, חשוב לציין כי תוספת השירות לתחבורה הציבורית לא תוכל להתקיים ללא תשתיות ותכנון עירוני מוטה תחבורה ציבורית וכן מתקנים תומכי תחבורה ציבורית. לכן, על הרשות המקומית לדאוג לקיומן של התשתיות הבאות: רוחב דרך המתאים להקמת תחנות אוטובוסים; אופי בנייני מלווה רחוב ונגיש לתחבורה ציבורית; מפרצים ייעודיים לתחנות אוטובוסים; תחנות אוטובוסים; הקמת מסופים, תחנות קצה (גם תפעול) וחניוני לילה המותאמים לאוטובוסים חשמליים; מבני התרעננות עבור נהגי האוטובוסים; מרכז תחבורה משולב; תקני חנייה בהתאם לתקנות החנייה (משרד התחבורה, 2016) ובהתאם למדיניות העירונית; נתיבי ורמזורי העדפה לתחבורה ציבורית.

במסגרת **ההיבטים התפעוליים** על הרשות לפעול באופן שוטף להנגשת התחבורה הציבורית לתושב; לתחזוקת תחנות האוטובוסים ושמירה על נראותן; לתחזוקת הרמזורים וצירי העדפה לתחבורה ציבורית (קרצוף, ריבוד וצבע). כמו כן עליה להיות אחראית לעבודות התשתית ולהתאמת התחבורה הציבורית לאירועים עירוניים. לצד פעילותה השוטפת עליה לבצע אכיפה של הסדרי התנועה להבטחת יעילות התחבורה הציבורית, כגון שמירה על נתיבים וידוא גישה לרציפי אוטובוסים. בנוסף עליה למנוע ונדליוז בתחנות האוטובוסים ובסביבתן. פעילויות אלו יתבצעו באמצעות פקחי העירייה והשיטור העירוני.

קשר רציף עם המפעיל

בארץ פועלות 15 חברות תחבורה ציבורית: אגד, דן, חברת התיירות והנסיעות נצרת, שירותי אוטובוסים מאוחדים, ג'י.בי טורס, קווים, סופרבוס, מטרופולין, נתיב אקספרס, קונקס, מטרודן, אגד תעבורה, עילית קווי תחבורה, אפיקים שירותי תחבורה מתקדמים ונרקיס גל (גלים). באיגוד ערים שרון-כרמל קיימים שני מפעילים: אגד וקווים.

קשר עם מפעילי התחבורה הציבורית המקומיים הוא אחד הכלים החשובים העומדים לרשות נציג הרשות המקומית המבקש לקדם תחבורה ציבורית. המפעילים מכירים את הנוסעים, את הצרכים שלהם ואת הרגלי הנסיעה שלהם, הם חיים את השטח וערים לשינויים ולדינאמיות של הביקושים. בסופו של יום הנוסעים רואים

את נהג האוטובוס, את התחנה, את המודיעין, ואלו הדברים הקובעים את רמת השירות והיא החשובה ביותר לנוסעים.

חשוב לציין כי המפעיל כפוף למשרד התחבורה ופועל מכוח רישיון קו, ולכן אין ביכולתו לשנות מסלול קו או תדירות מבלי לקבל אישור על כך ממשרד התחבורה. יחד עם זאת, המפעיל יכול לחוות דעתו על הצעות לשינויי קווים לפני שמעבירים זאת לטיפול משרד התחבורה (תחבורה היום ומחר, 2013).

כיצד על הרשות המקומית לעבוד מול המפעיל?

1. חשוב לשלב נציג של המפעיל בוועדות התחבורה של הרשות המקומית.
2. יש לערב את המפעיל בתלונות הציבור שמופנות אל הרשויות, תוך מעקב שוטף אחרי אופן טיפולן.
3. מומלץ לברר מי בעל התפקיד בחברה המפעילה שנמצא בשטח ואחראי על האזור של הרשות המקומית, ולעבוד מולו.
4. המפעיל הוא האחראי על התקנת ואחזקת השילוט המספק מידע אודות הקווים בכל התחנות שבהן הוא מפעיל קו, לפי תיקון 89 לפקודת התעבורה (משרד המשפטים, 2008), ולכן יש לעקוב ולהתריע בפני המפעילים על איכות השילוט בתחנות. שלטי המידע האלקטרוני עברו לאחרונה לטיפול חברת נתיבי איילון ודרכה ניתן לקבל את תכנית הצבת השלטים האלקטרוניים בתחום הרשות.

שותפות בכתובת מכרז למפעיל חדש

בשנים האחרונות משרד התחבורה נוטה לשתף את הרשויות המקומיות בהגדרת שירותי התחבורה הציבורית הנדרשים ברשויות לקראת יציאה למכרזים לשירותי תחבורה ציבורית. כך לדוגמה בנתניה, לקראת הפעלת קווי שירות בתחבורה הציבורית באוטובוסים באשכול נתניה עירוני, העלתה עיריית נתניה צרכים שונים ששולבו במסגרת המכרז (פנחסי, 2020). במסמכי המכרז נתנה התייחסות מפורטת לצורכי שיפור השירות העירוני בנתניה, על רקע צמיחת העיר בשנים האחרונות וצפי לגידול נוסף, כשהיישום המלא כרוך בהמשך פיתוח השכונות ורשת הדרכים בעיר ובסביבתה. המכרז כולל שינויים בשירות המותאמים לצפי הפיתוח נכון למועד כניסת הזוכה לפעילות. במסגרת התכנית, יופעלו בעיר קווים עורקיים בתדירות גבוהה, במטרה לשיפור הקישוריות בין שכונות העיר למוקדי הפעילות העיקריים, וכן קווים מקומיים בשכונות, חלקם באמצעות מיניבוסים, ברחובות בהם קיימת בעיית עבירות לאוטובוסים ואשר אין בהם כיום שירות תחבורה ציבורית (הרשות הארצית לתחבורה ציבורית, 2020).

בקשות לתוספות שירות ושינויים

תוספות שירות של תחבורה ציבורית נעשות במסגרת אירועים "דרמטיים" הגורמים לקפיצת מדרגה בהיקף השימוש באזור נרחב יחסית. דוגמאות לאירועים כאלה הן: מכרז חדש, תכנית חדשה של משרד התחבורה, בקשות תוספת תדירות או שעות פעילות של קווים ספציפיים, ריבוי בקשות של נוסעים לשיפור קווים ספציפיים, צורך שעולה מהרשות המקומית או מהמפעיל.

במסגרת **הקשר עם הציבור** על הרשות המקומית למלא את תפקידה כצינור מחבר בין הציבור לבין הרגולטור והמפעיל. בהתאם לכך על הרשות לדאוג להיבטים הבאים:

- בירור צרכים בעקבות בקשות של תושבים
- הבטחת מענה על צורכי התחבורה של כלל הקבוצות המרכיבות את העיר, וזאת בדגש על מאפייניהם הייחודיים (לדוגמא חרדים, סטודנטים, נשים, ילדים, מבוגרים, חיילים וכו').
- זיהוי ביקושים משתנים ועתידיים: שכונות חדשות, שינויים במיקומי בתי ספר, פתיחת מרכז מסחרי ועוד.
- ריכוז הערות ותלונות הקשורות לתחבורה ציבורית על ידי תושבי הרשות.
- פרסום מידע בפלטפורמות שונות (פיזי ודיגיטליות) על שינויים בשירותי התחבורה הציבורית עבור תושבי העיר.
- ביצוע סקרים ושאלונים להבנת צורכי הניידות של התושבים וחסמים לשימוש בתחבורה ציבורית
- תהליכי שיתוף ציבור

מינוי רכז תחבורה ציבורית – על מנת להבטיח את מימוש תפקידה זה של הרשות, יש באפשרותה למנות אחראי תחבורה ציבורית מטעמה שיעסוק בתכלול נושא התחבורה הציבורית ברשות המקומית וממשקיה לצורך התאמה מרבית של השירות הניתן והמתוכנן לצורכי תושבי הרשות המקומית ולשם קידום המודעות לשירות הקיים בקרב התושבים. במשרד הפנים הוגדר תפקיד זה, והרשויות יכולות להשתמש בתיאור המפורט לצורך הגדרת תפקיד כזה בתחומה (משרד הפנים מינהל השלטון המקומי, 2019). רשויות רבות כבר מינו רכזי תחבורה ציבורית עירוניים, ומומלץ לרשויות ללמוד מניסיון עיריית מודיעין בתחום (עיריית מודיעין מכבים-רעות, 2017).

מקורות מידע ובסיסי מידע לתכנון

- קיימים לא מעט בסיסי נתונים רלוונטיים בתחום התחבורה הציבורית, אף שרמת הנגישות של חלק מבסיסי הנתונים איננה גבוהה, יש חשיבות לשימוש בהם בעת תהליכי תכנון:
- מערכת נתוני רישוי (GTFS) 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 (הרשות הארצית לתחבורה ציבורית, 2020).
- 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 (משרד התחבורה והבטיחות בדרכים, 2020).
- מערכת ספירת נוסעים: מידע ברמת קו ותחנה, כולל מספר יורדים, מספר עולים, מספר נוסעים על אוטובוס. המערכת מותקנת באמצעות מפעילי התחבורה הציבורית והנתונים מדווחים למשרד התחבורה (הרשות הארצית לתחבורה ציבורית, 2021).
- נתוני זמן אמת (SIRI): ידע 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. פער: לא קיים מידע לגבי הרכבת הקלה בירושלים, מפעילי מזרח ירושלים וחבל אילות (הרשות הארצית לתחבורה ציבורית, 2020).

- 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 (הרשות הארצית לתחבורה ציבורית, 2019).
- נתוני סקרים : קיימים סקרי שביעות רצון, סקרי הרגלי נסיעה, סקרי ספירות נוסעים, מטריצות מוצא יעד וסקרים נקודתיים. סקרים אלו מבוצעים בחלקם על-ידי משרד התחבורה ועל ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

המלצות ליישום

1. **הקמת מרכזי תחבורה משולבים בסמיכות למוקדי ביקוש** : יש לאחד ככל האפשר מרכזי תחבורה קיימים למרכז תחבורתי משולב (תחנות רכבת, מסופי אוטובוסים, תחנות קצה, תחנות ריענון) על מנת לייצר תשתית לקישוריות בין אמצעי התחבורה שתאפשר החלפה נוחה בין אמצעי תחבורה ציבורית שונים על פני נסיעה רציפה ברכב פרטי. בהתאם לכך יש לחבר את מרכזי התחבורה המשולבים לרשת האופניים ושבילי ההליכה בעיר ולספק חניות מתאימות (רכבים שיתופיים, אופנים, חניוני "חנה וסע"). כמו כן, רצוי לייצר עירוב שימושים של מסחר במרכזי התחבורה, לאור תחלופת הנוסעים הגבוהה שתיווצר.
2. **שיפור נגישות לתחנות הרכבת הסמוכות** : יש לשפר את תדירות ומסלול קווי האוטובוסים המזינים את תחנות הרכבת. כמו כן יש להתאים את לוחות הזמנים בין זמני יציאת הרכבת להגעת האוטובוס לתחנה כך שיגיע בזמן סביר. המדד לבחינת זמן הנסיעה באוטובוס לתחנת הרכבת הוא השוואה לזמן הנסיעה ברכב הפרטי, כך שהנסיעה באוטובוס תהיה קצרה יותר.
3. **פעולות הרשות המקומית לחישוב צי האוטובוסים העירוני** : בהתאם למדריך לרשויות המקומיות לקידום האוטובוסים החשמליים שפרסמו משרד התחבורה והמשרד להגנת הסביבה (תחבורה היום ומחר, המשרד להגנת הסביבה, 2020) על הרשות המקומית לפעול בהתאם לשלבים הבאים :
 - א. תיאום עם בעלי עניין – משרד התחבורה ומפעילי התחבורה הציבורית בתחום הרשות.
 - ב. מיפוי מסופים וחניוני לילה קיימים ובחינת התאמתם הסטטוטורית והפיזית להליך החישוב.
 - ג. איתור שטחים נוספים במידת הצורך ובחינת התאמתם להליך החישוב.
 - ד. ביצוע ההליכים הסטטוטוריים והתכנוניים וקבלת האישורים להליך החישוב.
 - ה. ביצוע העבודות וחישוב האתר בפועל.
 - ו. ייזום הקמת מתקני הטענה של אוטובוסים חשמליים והתאמת מסופים קיימים.
4. **נתיבים בלעדיים לתחבורה ציבורית** : על מנת לייצר אלטרנטיבה ראויה לזמן הנסיעה ברכב הפרטי, יש להסיט את תנועת האוטובוסים לנתיבים בלעדיים לתחבורה ציבורית על מנת שלא יאריכו את זמן

הנסיעה בעמידה בפקקים. בחירת הנתיבים הבלעדיים תיעשה על פי המסלול הקצר ביותר ליעדים מרכזיים.

5. **תיעדוף התחבורה הציבורית ברמזורים:** כחלק מההליך ההנדסי, יש להבטיח תכנית רמזור המגדירה את סדר המופעים והזמנים לתיעדוף תחבורה ציבורית ברמזורים.

6. **מינוי רכז תחבורה ציבורית ברשות המקומית באגף ההנדסה:** תכלול נושא התחבורה הציבורית והתאמה מרבית של השירות הניתן והמתוכנן לצורכי תושבי הרשות לצד קידום המודעות לשירות הקיים. הרכז יהווה צינור מחבר בין הרשות המקומית ומפעילי התחבורה הציבורית לבין התושבים

7. **שיתוף פעולה של הרשות עם מפעילי התחבורה הציבורית בתחומה:**

א. יש לשלב נציג של המפעיל בוועדות התחבורה של הרשות המקומית.

ב. מומלץ לברר מי בעל התפקיד בחברה המפעילה שנמצא בשטח ואחראי על האזור של הרשות המקומית, ולעבוד מולו.

ג. יש לעקוב ולהתריע בפני המפעילים על איכות השילוט בתחנות מאחר והם האחראיים להתקנתם ואחזקתם.

ד. יצירת קשר רציף ודו צדדי בין המפעיל לרשות המקומית לצורך מענה בעת שינויים נדרשים ותקלות שעולות מצד המפעיל.

ה. העלאת דרישת הרשות המקומית להתאמת השירות לאירועים מיוחדים בעיר, על ידי שינוי מסלולי וזמני הנסיעות של קווי אוטובוס רלוונטיים בהם ייתכנו עומסים רבים.

ו. העלאת דרישת הרשות המקומית לתזמן ולסנכרן בין קווי האוטובוסים המזינים לתחנות הרכבת לבין פעילות הרכבות בשעות היציאה והחזרה לעבודה. יש לפעול בצורה דיפרנציאלית עבור כל תחנה בהתאם למאפייניה.

8. **ריכוז תלונות הציבור ועבודה מול המפעיל/ משרד התחבורה לטיפול בתלונות שהוגשו:** יש לערב את המפעיל בתלונות הציבור שמופנות אל הרשויות, תוך מעקב שוטף אחרי אופן טיפולן.

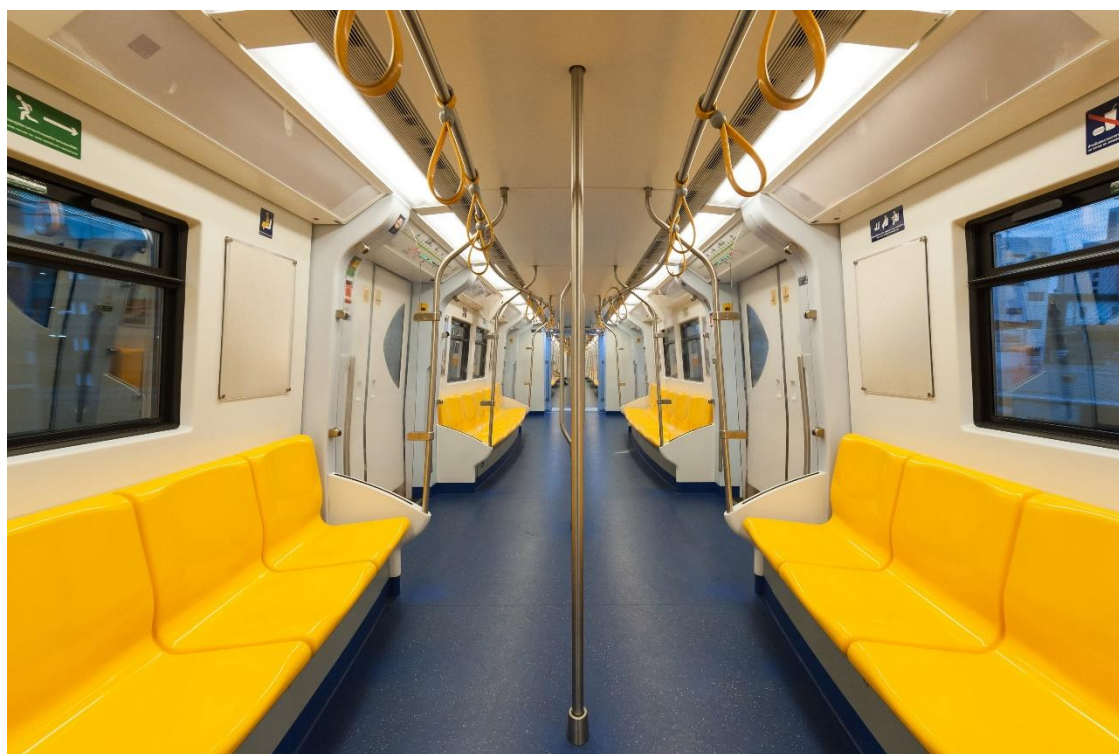
9. **שותפות הרשות המקומית בכתובת מכרז למפעיל תחבורה ציבורית חדש:** שותפות זו מבטיחה התייחסות כבר בתנאי המכרז לתוספות השירות הנדרשות עבור שיפור התחבורה הציבורית ברשות. כך יכולה הרשות להבטיח רמה נאותה של שירות תחבורה ציבורית בפרויקטים עתידיים בתחומה.

10. **התניית פעילות תחבורה ציבורית באכלוס שכונות מגורים:** על הרשות המקומית להתנות בהוראות תכניות מפורטות העוסקות בהקמת אזורי מגורים, את אכלוס מבני המגורים בקיומה של תחבורה ציבורית ראויה למוקדים מרכזיים ומגוונים בעיר.

11. **תכנון שכונות מעורבות שימושים:** על מנת להקטין את הנסועה ואת המרחקים בין פעילויות שונות, יש לתכנן שכונות מעורבות שימושים (מסחר, פנאי ובילוי, תרבות, מרפאות, שירותים ציבוריים וכו').

12. **הרשות כגורם מניע לתוספות ושינויים בשירות התחבורה הציבורית:** על הרשות לפעול מיוזמתה לתוספת השירות על ידי זיהוי ביקושים משתנים ועתידיים: צפי אכלוס לשכונות חדשות, שינויים במיקומי בתי ספר, פתיחת מרכזים מסחריים, הקמת אזורי תעסוקה חדשים, מוקדי עניין בעיר וכן הלאה. כמו כן עליה לדרוש תוספת שירות לא רק בזמני שיא, זאת למען אוכלוסיות בעלות מאפייני התניידות שונים (כדוגמת שעות איסוף ילדים מגני חובה בשעות הצהריים המוקדמות).

13. **שילוב צרכי ורצונות הציבור בהליך תכנון התחבורה הציבורית:** על הרשות המקומית למקסם את ממשקה עם התושב כך שתוכל למפות את צרכיו באופן מאורגן. בהתאם לכך עליה למפות את קבוצות האוכלוסייה השונות הגרות בעיר תוך עמידה על מאפייניהם התחבורתיים (חרדים, סטודנטים, ילדים, זקנים, נשים, חיילים וכן הלאה); פרסום מידע בפלטפורמות שונות (פיזיות ודיגיטליות) על שינויים בשירותי התחבורה הציבורית עבור תושבי העיר; ביצוע סקרים ושאלונים להבנת צרכי הניידות ושביעות הרצון של התושבים; תהליכי שיתוף ציבור בשלבים המוקדמים של התכנית.
14. **תכנון תחבורה מבוסס נתונים:** יש לעשות ככל הניתן שימוש בנתונים מתאימים לצורך תכנון התחבורה הציבורית. בסיסי הנתונים הממשלתיים הרלוונטיים הינם: נתוני GTFS, מערכת חצ"ב, מערכת ספירת נוסעים, נתוני זמן אמת (SIRI), מערכת פניות הציבור, מהירויות הנסיעה בכבישי ישראל ומערכות ספירות תנועה, נתוני סקרים של משרד התחבורה והלמ"ס. במקביל לכך יש להגדיר את בסיסי התכנון המחייבים לתכנון תחבורה בתכניות מדרגים שונים.



פרק 4 : שבילי אופניים וצירי הליכה רגליים

בשנים האחרונות תחבורת האופניים תופסת נפח גדל והולך ביוממות במדינות מפותחות, ורוכבים זוכים לעדיפות בדרך (OECD International Transport Forum, 2013). העלייה בשימוש באופניים קורת בעיקר בשל פיתוח תשתיות רכיבה ויישומים טכנולוגיים הן בארץ (עיריית תל אביב-יפו, 2016) והן בעולם (OECD International Transport Forum, 2013). אופניים נחשבים תחליף מוצלח לנסיעות קצרות המבוצעות ברכב כאשר כניסת האופניים החשמליים והקורקינטים לשוק מגדילה אף יותר את טווח הניידות של הרוכבים (pedbikeinfo pedestrian and bicycle information center, 2018).

הניסיון המחקרי מערים בערים באירופה מצא כי מעל 40% מהנסיעות ברכב פרטי הן לטווחים שאינם עולים על 3 ק"מ, וכ- 70% מהנסיעות בכלי רכב פרטיים הן לטווחים של עד 5 ק"מ, שווי ערך לעד 30 דקות רכיבה באופניים שהוא מרחק סביר לרכיבה על אופניים בהינתן תשתיות מתאימות. נוסף על כך, מחקרים וסקרים שונים מהעולם הראו כי תוספת של תגמול כלכלי בעבור יוממות באופניים היא תמריץ חיובי המעלה באופן משמעותי את אחוז היוממים באופניים (Buehler, 2016). בקרב מומחים, ישנה הסכמה כי פוטנציאל תחבורת האופניים של ישראל אינו ממומש מספיק (קין & ואחרים, 2018). החסם המרכזי להגדלת שיעורי הרוכבים בישראל הוא החשיפה לפגיעה בהיעדר תשתיות (מרכז המחקר והמידע של הכנסת, 2006). הניסיון שנצבר בעולם מראה בבירור כי להתפתחות תחבורת אופניים בהיקף משמעותי קדמה יצירת רשת של שבילי אופניים המופרדים פיזית מתנועת כלי רכב והולכי רגל (OECD, 2004).

על כן, עיקר הפעילות המומלצת היא פיתוח תשתיות בטיחותיות תומכות רכיבה. בטווח זמן בינוני ניתן לשפר את הקישוריות בין תשתיות האופניים ותשתיות האוטובוסים, לעודד רכיבה במקומות עבודה ובמוסדות חינוך, להסדיר את נושא האופניים החשמליים בעיר, לקדם מיזמי אופניים שיתופיים ללא תחנות עגינה ולקדם תשתיות העדפה רכות לאופניים. בטווח הארוך יותר ניתן לסיים תכנון וביצוע של תשתיות אופניים ברשת הדרכים והרחובות ולפעול להטמעת תמריצים כלכליים להגעה לעבודה באופניים.

מדיניות משרד התחבורה, רואה באופניים כאמצעי משלים וחלופי לרכב הפרטי. פיתוח התשתית לאופניים יהפוך אותם לכלי תחבורה יעיל עוד יותר ובר תחרות עם הרכב המנועי, במיוחד אם הדבר יבוצע במקביל להטלת מגבלות על תנועת הרכב הפרטי, וביחד עם שיפורה וחיזוקה של התחבורה הציבורית לרבות הקישוריות שלה עם האופניים, אשר תבטיח לרוכב האופניים רציפות של אמצעים. בתקציב המדינה שאושר בשנת 2021 הוכנס סעיף תקציבי של למעלה מ- 2 מיליארד ₪ לתשתיות שבילי אופניים ברכבי הארץ במהלך חמש השנים הבאות, זאת לטובת רכיבה בטוחה, קישוריות טובה והפחתת הנסיעה ברכב פרטי (דובר משרד האוצר, 2021).

ניהול תחום האופניים בעיר

כלי המדיניות הקיימים לניהול תחום האופניים בעיר נוגעים בראשונה להטמעת תכנון המעודד תחבורת אופניים ברשת הדרכים. לדוגמה הבטחת קישוריות שבילי אופניים בתכנון שכונה חדשה, אזור תעסוקה או פארק ציבורי חדש. כמו כן, על מנת שתחבורת האופניים תהיה אמצעי משלים לתחבורה הציבורית, יש לשפר את

הממשקים ביניהם על ידי מתקני חנייה בטוחה ושבילי אופניים למרכזי תחבורה שונים, תוך שמירה על ההפרדה ביניהם. לצד ההיבטים התכנוניים יש לפעול להעלאת המודעת בקרב הציבור ליתרונות של תחבורה דרך קמפיינים ובימי שיא שיתנו רוח גבית למקבלי ההחלטות לקדם תחבורת אופניים על פני רכב פרטי. כמו כן, יש ליצור סל תמריצים למעסיקים ליצירת תכניות התערבות לעידוד רכיבה על אופניים לעובדיהם, כגון חוזרים על הוצאות הקשורות לשימוש באופניים ואפשרות לקבלת אופניים מהמעסיק. עבור עובדי הרשות המקומית יש לקיים הכשרות, סיורים בשטח וכנסים מקצועיים המכוונים למתן ידע וכלים בתחום (קנין & ואחרים, 2018).

מדיניות וועדה מקומית לתכנון ובנייה ככלי להפחתת זיהום מתחבורה

כחלק מהמדיניות העירונית לבנייה בת קיימא בעיריית רמת גן, קבעה הוועדה לתכנון ובנייה ברמת גן מספר תנאים לקבלת היתר בנייה, הנוגעים לתחבורת אופניים:

1. אופנים בשטחי תעסוקה: חובה להתקין לפחות מקום חניה אחד לאופניים לכל 150 מ"ר עיקרי בתחום הבניין עצמו. החנייה תמוקם בסמיכות לכניסה הרלוונטית לבניין או בקומה העליונה של החניון התת קרקעי. ניתן למקם חניות אופניים בקומות מרתף נמוכות יותר במידה ומותקנת מעלית אופניים ייעודית לבניין. בנוסף תיקבע חובה להקים בכל בנין מלתחות ומקלחות בכמות שלא תפחת מיחידה אחת לכל 1500 מ"ר עיקרי.

2. אופנים בשטחי מגורים: חובה להקים בכל בית משותף חדר עגלות ואופניים לטובת דיירי המבנה, בשיעור שלא יפחת מ- 1.2 מקומות לכל יחידת דיור. שטח החדר ייקבע ע"פ שיטת האחסון. מחסן דירתי לא יהווה תחליף לחדר זה. מיקום החדרים יאפשר גישה נוחה ובטוחה.

פעולות מהעולם לעידוד רכיבה באופניים והליכה ברגל

בקרב ערים המוגדרות כידידותיות לאופניים בוצעו פעולות רבות לקידום רכיבה באופניים והליכה ברגל, החל בתכנון הפיזי, וכלה באמצעי מדיניות וחוקי עזר עירוניים.

פורטלנד, ארה"ב

פורטלנד (אורגון, ארה"ב) נחשבת לעיר הידידותית ביותר לרוכבי אופניים מבין ערי צפון אמריקה. לאחר תכנית האב לאופניים משנת 1996, החלה ליישם פורטלנד בשנת 2010 את תכנית האופניים שלה לשנת 2030, המייעדת את האופניים כאמצעי תחבורה משמעותי במערכת התחבורה. התכנית כוללת תכנון פיזי המצופף את רשת האופניים הנוכחית ויוצר היררכיה בין צירי התחבורה הממונעת והלא ממונעת, פעילויות תומכות ושינויים מהותיים במדיניות העירונית. להלן המלצות לאמצעי מדיניות מרכזיים (City of Portland, Bureau of Transportation, 2010):

- יצירת תנאים המייצרים אטרקטיביות לנסיעה באופניים בנסיעות של שלושה קילומטרים או פחות. בערים ידידותיות לאופניים נקבע כי שלושה קילומטרים הינו המרחק המקסימלי עבורו משתמשי הדרך בוחרים לבצע את נסיעתם באופניים. מעבר לכך, יורד אחוז הבוחרים באופניים כאמצעי תחבורה.
- שילוב מדיניות תקני החנייה של הרכבים לתקני החנייה של אופניים.

3. חינוך תחבורתי המעודד רכיבה על אופניים במסגרות חינוך.
4. סיווג אזורים בעיר כבעלי עדיפות לאופניים, כדוגמת מרכזים מסחריים, אזורי תעסוקה ובילוי. באזורים אלו תהיה עדיפות תשתית של אופניים על חשבון נסיעה ממונעת.
5. חוקי עזר בנוגע לרכיבת אופניים בפורטלנד: קיימת חקיקה נרחבת בנושא אופניים, המתייחסת לאופי הרכיבה, לשמירה על בטיחות הרוכבים והולכי הרגל סביבם. החקיקה מתייחסת להתנהגות רוכב האופניים במדרכות – אי מתן אזהרה לפני עקיפת הולך רגל, אי מתן זכות קדימה להולך הרגל על המדרכה, נסיעה במהירות גבוהה בעת התקרבות למעבר חצייה; אי שימוש בנתיב מיועד לאופניים; שימוש לא נכון בנתיבי אופניים – מבחינת שמירה על נסיעה בשוליים; אי איתות על פנייה לפחות 100 מ' לפני (איתות יכול להיעשות על ידי הרמת היד או הזרוע); העמסת ציוד על אופניים באופן המונע מרוכב האופניים להחזיק לפחות ביד אחד את הכידון; הרכבת מספר נוסעים על האופניים מעבר למספר המיועד לכך; היעדר מושב קבוע באופניים. חוקים אלו תקפים לכל אדם מעל גיל 16. עבור ילדים עד גיל 11 המבצעים עבירה, ניתנת להוריהם הערה על הפרת חוק, ועבור ילדים עד גיל 12, ניתנת הערה גם להם וגם להוריהם (BikePortland.org, אין תאריך).

פרייבורג, גרמניה

פרייבורג מוגדרת כ"עיר הסביבתית" של גרמניה, זאת לאור היותה חלוצה בתחום התחבורה הבת קיימא. בשנת 2013 הכריזה העיר על "קונספט תנועת האופניים בפרייבורג 2020" (Freiburg 2020 bicycle traffic concept) הנועד להבטיח שעד שנת 2020 למעלה מ-30% מכלל הנסיעות יתבצעו באופניים, במקביל להפחתה משמעותית במספר תאונות האופניים. נכון לשנת 2020, 27% מהנסיעות בעיר מבוצעות על ידי האופניים. סך כל הפרויקטים שבוצעו לקידום רכיבת אופניים היו 150, כאשר בעלי העניין המעורבים היו מחלקת ההנדסה, מחלקת הגינון (שפי"ע), חברי המועצה העירונית, עמותות אופניים שונות והמשטרה (Freiburg, 2018).

ליבת התכנית היא בנייה ו/או הרחבה של כבישי אופניים על כבישים מהירים (בהתבסס על הכביש המהיר לאופניים, המחבר בין מספר ערים ללא עצירה אחת), לצד יצירת תכנית מפורטת להקמת רשת אופניים עירונית. פרויקטים לדוגמה שבוצעו במסגרת התכנית הינם: הקמת חניונים מאובטחים לאופניים בתחנות הרכבת, חקיקת תקנות זכות קדימה לרוכבי אופניים; התאמת פיתוח נתיב האופניים בהתאם למיקום התוואי והשימושים בו (שכונות מגורים, צירי מסחר, שטחים פתוחים); הפרדה ככל הניתן בין נתיבי אופניים לבין נתיבי מכוניות; הצבת רמפות צרות על מדרגות עירוניות לצורך הרכבת האופניים עליהם בעת עלייה במדרגות; הפרדה בין נתיבים מהירים לאופניים לבין נתיבים ארוכים לתנועה איטית של הולכי רגל (Freiburg, 2012).

הידעת?

על מנת לעודד ילדים לרכוב על אופניים בבטחה, חוק העזר בטורונטו מאפשר לילדים עד גיל 14 לרכוב באופניים על המדרכות. זאת בניגוד לאנשים בני 14 ומעלה המחויבים לרכוב רק בנתיבי אופניים, כאשר הקנס הוא \$60 (Jason, 2017).



אמסטרדם, הולנד

אמסטרדם, נחשבת כיום כעיר הידידותית בעולם לרוכבי האופניים, זאת בזכות קידום תחבורת האופניים בצורה מודעת ככלי תחבורה מודרני ומתקדם. נכון לשנת 2018, פיצול הנסיעות בהולנד עומד על 47% נסיעות במכונית, 3% באוטובוס, טראם או רכבת תחתית, 2% ברכבת כבדה, 27% באופניים ו-18% הליכה (Ministry of Unfrastructure and Water Management, 2018). הגורמים המרכזיים להצלחתה של אמסטרדם בקידום השימוש באופניים הינן תשתיות שבילי אופניים, חקיקה, תכנון עירוני מעורב שימושים ומדיניות תרבותית שמעודדת רכיבה.

מבחינת תכנון עירוני, אמסטרדם משקיעה בתכנון קומפקטי, בנייה מרקמית ועירוב שימושי קרקע המייצרים יחדיו מרחקים קצרים בין שימושים שונים הניתנים לגישור ברכיבה קצרה על אופניים. מבחינת תשתיות קיימים מגוון סוגי שבילי אופניים הנבנים בסטנדרט אחיד ומותאמים לאזורים עירוניים, ישובים כפריים, כבישים מהירים וכן הלאה. במקביל לכך פרוסות חניות אופניים ליד שימושי קרקע שונים: מוסדות לימוד, מרכזי קניות, מקומות עבודה, תחנות תחבורה ציבורית ומקומות עבודה. במקומות בהן אין שבילי אופניים קיימת זכות קדימה לרוכבי אופניים לצד אזורי מיתון תנועה המגבילים את מהירות הנסיעה ל-30 קמ"ש. בשנים האחרונות יש בהולנד מגמה של הפרדת רשת שבילי האופניים מרשת המכוניות על מנת לשפר את בטיחות ונוחות רוכבי האופניים. כמו כן יש לציין כי בהולנד קיימת תשתית נפרדת לכל אמצעי תחבורה – רכבת, אוטובוסים, אופניים והולכי רגל. הפרדה זו למעשה יוצרת מסלולי הגעה שונים בהתאם לאמצעי התחבורה עבור אותם יעדים. לצד התשתיות קיים מערך נרחב של תחנות השכרת אופניים בקרב תחנות תחבורה ציבורית, אשר זוכות למספר מנויים רב.

מבחינת חקיקה, לרוכבי האופניים ישנה זכות קדימה בכבישים, וחלה עליהם מערכת חקיקה נפרדת משאר הנהגים, זאת בניגוד למדינות אחרות באירופה (European Commission, 2018). לצד השקעות אלו, ייחודיותה של אמסטרדם ניכרת בחינוך שהיא משקיעה לעידוד רכיבה. כהוכחה לכך, הגיל ההתחלתי לרכיבה על אופניים הוא בין 4-5 שנים ומרבית הילדים מגיעים לבתי הספר באופניים. השקעה זו בחינוך באה לידי ביטוי בלימוד תיאורטי ומעשי של רכיבה על האופניים המחויבים במבחן. בקורסים העיוניים נלמדים חוקי התנועה ובקורסים המעשיים מתורגלת רכיבה במגוון מקרים כדוגמת שביל אופניים, רחוב שקט, שביל נפרד מהרחוב, נתיב אופניים הנמצא נגד כיוון התנועה, נתיב אופניים בתוך מעגל תנועה וכן הלאה.

קופנהאגן, דנמרק

מטרתה המוצהרת של קופנהאגן היא להיות העיר הטובה ביותר בעולם לרוכבי אופניים. נכון לשנת 2017, 29% מהנסיעות בעיר הן באופניים ו-41% מהנסיעות לעבודה הן באופניים, כאשר היעד לשנת 2025 הוא להגדיל את הנסיעות ל-38% ו-50% בהתאמה (City of Copenhagen the Technical and Environment Administration, 2017). בהתאם לכך פיתחה העיר רשת האופניים תוך התמקדות בזמני הנסיעה, נוחות הנסיעה והבטיחות בדרכים. על מנת להגדיל את אחוז רוכבי אופניים המטען, המרכיבים את ילדיהם על האופניים

וסוחבים את קנייתיהם באופניים במקום שימוש ברכב, הוקמו חניונים רחבים לאופניים לצד מבני מגורים ואזורי מסחר. כמו כן, הוגדל היקף האופניים השיתופיים בסמוך למרכזי תחבורה ונוצרו שיתופי פעולה עם מעסיקים לצורך התקנת מקומות חנייה לאופניים. על מנת לשמור על קצב העיר במרחב העירוני מבחינת שעות העומס של רוכבי האופניים, הורחבו נתיבי האופניים על חשבון נתיבי הולכי הרגל על ידי נורות לד המאירות את נתיב האופניים המורחב. על מנת לאפשר רכיבה משותפת, הוצבו חיישנים בכבישים המזהים את מספר רוכבי האופניים ומפעילים עבורם אור ירוק ברמזורים (City of Copenhagen the Technical and Environmental Administration, 2011). על מנת לאפשר נסיעה באופניים למרחקים גדולים, מאפשרת קופנהאגן להעלות אופניים פרטיים על כל אמצעי התחבורה הציבורית (מטרו, רכבת קלה, אוטובוס) (City of Copenhagen, 2019).

עירוניות טקטית

עירוניות טקטית הוא מונח המתאר התערבויות ושינויים בסביבה הבנויה בעיר, באמצעים פשוטים הדורשים תקציב מועט. התערבויות אלו הן בדרך כלל זמניות אך עשויות להפוך לקבועות, ומטרתן לשפר את השכונה והרחוב ולהפוך אותם למקומות נעימים ובטוחים יותר. עירוניות טקטית קיימת כבר עשרות שנים, ורשויות משתמשות בה, בין היתר, על מנת להוציא לפועל פיילוטס ופרויקטים חדשים. הגמישות שבשימוש בחומרי גלם זולים ובאלמנטים הניתנים להזזה ולשינוי מידי מאפשרת טיוב מתמיד של הפרויקט והתאמתו למרחב ולאוכלוסייה המקומית לפי התובנות העולות עם הזמן (פורום ה-15 - פורום הערים העצמאיות, 2020).

מטרת העירוניות הטקטית היא זירוז השינוי האורבני לכדי מרחב עם קישוריות ונגישות גבוהות יותר. דרך הפעולה כוללת התערבויות לטווח קצר בעלות נמוכה, אשר ניתנות לשיפור והרחבה. לתהליך הטקטי יש שלושה מרכיבים:

1. **תכנון ועיצוב:** עיצוב מחודש של המרחב העירוני באמצעות כלים "רכים" עם מעט שינויים תשתיתיים. תוך שימוש רב בריהוט רחוב, צביעה של מסלולים ואמצעים המאפשרים ביצוע מהיר ועלויות זולות לתכנון וביצוע.
2. **שיתוף בעלי עניין:** עבודה משולבת של בעלי העניין ברשות המקומית בהובלה של מחלקת ההנדסה בשיתוף של מחלקות שונות בעירייה כדוגמת שפע, מינהל קהילתי, דוברות.
3. **תהליך מתמשך:** תהליך העבודה מאפשר ביצוע התאמות ואף הפיכה להשיב למצב הקודם. זמניות שהופכת לקבועה אם היא מוכיחה את עצמה (ראיון עם איל סנטו 2021-2-3).

העירוניות הטקטית כוללת בתוכה גם תחבורה טקטית, המאפשרת לרשות המקומית להרחיב את שירותי התחבורה הציבורית, לשפר את השירות הקיים ובכך להגדיל את מספר המשתמשים. תחבורה טקטית התפתחה כדרך בה העיריות מצליחות לענות על צרכי המשתמשים והביקוש הגובר לאמצעי תחבורה שונים. פרויקט תחבורתי יכול להיחשב כתחבורה טקטית באם הוא עומד בתנאים הבאים (The Street Plans Collaboration, 2019):

- יישום מהיר של הפרויקט ביחס לפרויקטים רגילים: חודשים ספורים.
- שימוש בחומרים לא קבועים (כדוגמת צביעת כבישים, הנחת קונוסים) או בעלות נמוכה.

- תקציב נמוך משמעותית מתקציב פרויקט רגיל : מתחת ל- 100,000 דולר.
- תכנון על תשתיות תחבורה קיימות.
- זמן ביצוע קצר לצד הכללתו כחלק מפרויקט ארוך טווח.
- מטרתו היא האצת קידום תשתיות תחבורה מקיימת.

דוגמאות מהעולם לעירוניות טקטית

1. **מילאנו, איטליה** – לאור מגפת הקורונה, שחייבה את התאמת העיר למגבלות ההתקהלות החברתית, ויצירת מענה לביקושים הגדולים בתנועת רוכבי האופניים והולכי הרגל במרחב, יצרה מילאנו את התכנית "רחובות פתוחים" (Strade Aperte) - תכנית המקדמת תשתיות לרכיבה על אופניים והליכה ברגל על ידי עירוניות טקטית. על מנת לבצע זאת החלה מילאנו להקים בעלות נמוכה ובזמן קצר רשת אופניים זמניים באמצעות סימון בצבע והפרדה מתנועת הרכב המוטורי באורך של כ- 35 ק"מ. רשת האופניים מחברת בין רחבי המטרופולין למוקדים עירוניים מרכזיים ומורכבת מהסבת כבישים, הרחבת מדרכות ויצירת שבילים חדשים (Milano, 2020).
2. **בריסל, בלגיה** - הקואליציה הממשלתית החדשה של העיר בריסל הסכימה ליישם מגבלת מהירות ברירת מחדל של 30 קמ"ש ברחבי העיר מינואר 2021, הנקראת תכנית "עיר-30" (City-30). מגבלת מהירות זו תחול על כלל אזורי המגורים למעט כבישים ראשיים, מנהרות וכבישי טבעות פנימיים. כיום רק כמחצית מכבישי העיר מחייבים מגבלה של 30 קמ"ש. הגבלת המהירות תחל על כלל אמצעי התחבורה: רכב פרטי, אוטובוסים, אופנועים, אופניים רגילים וחשמליים, קורקינטים וכן הלאה. מטרתה של תכנית זו הינם שלושה: הגברת בטיחות משתמשי הדרך, מיתון התנועה והפחתת הרעש במרחב העירוני. אחד האמצעים המרכזיים ליישום התכנית הינו הצבת תמרורים יעודיים כדוגמת כניסה למרחב בנוי המורה על הגבלת מהירות ל- 30 קמ"ש וכניסה לשטחים משותפים המגביל את המהירות ל- 20 קמ"ש. אמצעי נוסף ליישום הפרויקט הוא התקנת מצלמות מהירות, הוספה של כ- 50 מצלמות נוספות במשך 3 שנים. כמו כן נקבע כי כל הכנסה שתופק מקנסות תועבר לקרן האזורית לבטיחות בדרכים ותשמש להעלאת המודעות לנושא והפיכת התשתיות לבטוחות יותר למשתמשי הדרך (Brussels regional public service, 2020).

דוגמאות מהארץ לעירוניות טקטית

עיריית תל אביב-יפו, כחלק ממדיניות התחבורה העירונית, החליטה להציב את הולכי הרגל והולכות הבראש סדר העדיפויות. לאור זאת העירייה מקדמת פעולות טקטיות לשיפור מהיר של המרחב הציבורי בשלושה תחומים: מדרחובים, שבילי אופניים ונתיבי תחבורה ציבורית.

- **מדרחובים** – מדובר במהלך שהחל להתגבש בשנת 2019 במסגרת פורום הליכה ברגל וקיבל תנופה בעקבות הקורונה. העירייה גיבשה פיילוט לפתיחה של 16 מדרחובים באמצעים טקטיים הכוללים הצבת

עמודוני חסימה וכן ריהוט רחוב. מרגע התכנון ועד הביצוע עבר כחודש, שבו נפתחו כ-12 מדרחובים בעיר לרווחת הולכי הרגל ועל מנת לאפשר לבעלי העסקים להרחיב את מרחב הפעילות שלהם תוך שמירה על כללי הריחוק החברתי. העבודה כללה תיאום בין שלל גורמים עירוניים: תברואה, שפ"ע, פיקוח, קהילה, דוברות, תנועה, אדריכל העיר ועוד.

- **שבילים טקטיים** – נסללו מספר שבילים בתהליכי תכנון וביצוע מהירים – כארבעה עד שישה שבועות בין תכנון לביצוע. חלק מהשבילים הוקמו במסגרת המדרחובים, וחלקם ברחובות שאינם מדרחובים (פינסקר, סולומון, גשר מוזס).

חניות אופניים - הפיכת מקום חנייה לרכב פרטי לטובת חנייה לרוכבי אופניים, באמצעות הצבה של פארקלט ועליו מתקני חנייה לאופניים. פארקלט (בעברית גינוע = גינה + תנועה) הינה רחבה על המדרכה או על שטח של הולכי רגל המספקת יותר מרחב ושירותים לאנשים המשתמשים ברחוב. בדרך כלל רחבה זו מותקנת על חניונים מותקנים או על מקומות חנייה. מלבד תחבורת אופניים, פארקלט נועד למטרות שונות כדוגמת פינת ישיבה, אספקת צל באמצעות צמחייה, מיצגי אמנות ומידע וכן הלאה.

- **נתצ"ים טקטיים** – בוצעו בתוך מספר שבועות, ללא שינוי גיאומטרי של המרחב, בין השאר ברחוב קפלן וברחוב יגאל אלון (להבי, 2020).

מסמכי הנחיות של מנהל התכנון ומשרד התחבורה לקידום תנועה מקיימת במרחב

בשנים האחרונות גובשו מספר מסמכי הנחיות מקצועיים, אשר עשויים לסייע לרשות מקומית לקדם בעזרתם תחבורה בת קיימא. אף שהמסמכים אינם מחייבים את הרשות והמתכננים, אנו ממליצים בחום להכיר המסמכים ולאמץ אותם כמסמכי הנחיה מחייבים של הרשות המקומית, וכהנחיות מחייבות למתכננים ויזמים.

הנחיות מנהל התכנון לתכנון מוטה תחבורה ציבורית ותנועה בת קיימא (מינהל התכנון, משרד התחבורה, רשות מקרקעי ישראל, משרד הבינוי והשיכון, 2020): מטרת מסמך זה הינה לקדם שיח מקצועי במוסדות התכנון שמעמיד במרכז את התחבורה הציבורית ותנועה בת קיימא. לצורך כך מפורטים שניים עשר עקרונות היסוד וסדרת התבחינים לאורם הגורמים הממשלתיים בודקים ומאשרים תכניות תחבורתיות. שניים עשר העקרונות הינם: ראייה מרחבית, תפקוד מרחבי, רשת הליכה, עירוב שימושים והממשק בין הבינוי לרחוב, עידוד רכיבה על אופניים ואמצעי רכיבה אלטרנטיביים, תכנון מוטה שימוש בתחבורה ציבורית, ממשקים קישוריות והמשכיות, ציפוף סביב מערכות הסעת המונים, מוקדי תחבורה ציבורית, הקצאת קרקע לתשתיות תחבורה ציבורית, מדיניות חנייה מחמירה ותיעדוף בזכות הדרך. יש לשים דגש על העקרונות המובאים במסמך זה לעת בחינה ראשונית של תכנית המוגשת למוסד התכנון. כמו כן ניתן לעשות בעקרונות הכלולים במסמך שימוש לאורך שלבי קידום התכנית בייחוד כאשר נתקלים בקונפליקטים המצריכים חשיבה רוחבית. שימוש בעקרונות אלו עשוי להאיץ אישור תכניות תחבורתיות בוועדה המחוזית/ משרד התחבורה.

עקרונות להכנת נספח תחבורה בתוכניות סטטוטוריות למימוש מדיניות קידום תחבורה בדגש תחבורה

ציבורית ותחבורה בלתי ממונעת (משרד התחבורה והבטיחות בדרכים, 2017)

תכנון מערך התחבורה בתכנית סטטוטורית ומערך התחבורה הציבורית בפרט, הינו נדבך בסיסי בשלב הכנת התכנית ויישומה. התכנון צריך להתבצע בהליך משולב ואינטגרטיבי עם שלבי תכנון מערך שימושי הקרקע, להיות ישים ולשקף את יכולת השגת מטרות התכנון. נדגיש כי במושג תחבורה הכוונה הינה לכלל אמצעי הנגישות והניידות, ממונעים ושאינם ממונעים, כך שלדוגמא, הולך הרגל הינו חלק בלתי נפרד מ'לקוחות' נספח התחבורה. על כן, מטרת נספח התחבורה הינה לשקף תוצרים ומסקנות של תהליך עבודה תכנונית בכל היבטי התכנון הרלוונטיים כולל נגישות בתחבורה ציבורית, תכנון מערך דרכים ותשתיות המאפשר תפעול תחבורה ציבורית יעילה, נגישות להולכי רגל ולרוכבי אופניים, נגישות לרכב פרטי, לפריקה וטעינה, מדיניות חניה וכמובן היבטי בטיחות. מתוך כך, הנספח הוא כלי באמצעותו מבוטא שימור השטח המיועד לתשתיות תחבורה שיש להבטיח, על מנת לאפשר את השגת מטרות התכנית תוך יישום מדיניות העל.

מדריך ארצי לצל עצים במרחב הבנוי (מינהל התכנון, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, 2020)

בערים רבות מתרחשת תופעת "אי החום העירוני". תופעה זו נובעת מאגירת חום במשטחים אורבניים עשויים בטון, אספלט ופליטתו במהלך הלילה, וכן ממשטר רוחות מצומצם הגורם לכך שנגישות הלחות והחום הנוצר במרחב הבנוי אל מחוצה לו מוגבלת. תופעה זו גורמת לעלייה של 2 עד 6 מעלות צלסיוס בשטח המבונה ביחס לשטחים הפתוחים שמחוץ לעיר. אחד הפתרונות להפחתת החום העירוני הוא יצירת הצללה במרחבים המבונים בשני אופנים: נטיעת עצים או בניית מבנים כגון יריעות הצללה. הצללה באמצעות עצים הינה בעלת יתרונות נוספים ביחס לכל גוף אחר במרחב שמטרתו הצללה. יתרונות אלו הינם: הפחתת תסחיפי אוויר, צמצום זיהום האוויר על ידי פליטת חמצן וקליטת פחמן דו חמצני, יצירת בית גידול למגוון בעלי חיים בעיר, העלאת ערך הנדל"ן ומיסוך חזיתות מוזנחות במרחב.

בשל יתרונות אלו של העצים ותפקידם החשוב במרקם העירוני, הוציאו מינהל התכנון ומשרד החקלאות מסמך מדיניות מנחה לתכנון צל עצים ברחובות יישובי ישראל. תכליתו של המסמך היא הטמעת שיקולי שימור ונטיעת עצים בכל רמות התכנון וגביש אמות מידה ליצירת צל עצים רציף ואיכותי במרחב הבנוי. שימוש במסמך זה בהליך התכנון, מבטיח את השימוש בשבילי האופניים וצירי ההליכה, שכן הם יספקו צל ונוחות עבור משתמשי הדרך.

הנחיות לתכנון רחובות בערים: תנועת אופניים (משרד התחבורה ומשרד הבינוי והשיכון, 2009)

הנחיות לתכנון אופניים מהוות חלק ממערך ההנחיות לתכנון רחובות בערים וכחלק מ"הסדרה הירוקה" של משרד התחבורה המדגישה את העמדת הבטיחות, איכות החיים וההתחשבות ברצון התושבים והקהילה בראש סולם העדיפויות בתכנון התשתית התחבורתית והסביבה העירונית, והן מבוססות על הידע שנצבר בעולם ועל עקרונות התכנון הבר קיימא.

מטרתן הבסיסית של הנחיות התכנון היא ליצור מסגרת מנחה לקיום הליך תכנון מסודר, שיטתי ובהיר, שבעזרתו ניתן ליישם את המדיניות לפיתוח המרחב הציבורי. ההנחיות הן מסמך רב-תחומי, הנותן בידי קובעי המדיניות כלים לקבלת החלטות לתכנון, להקמה ולאחזקה של מרחב הרחוב בכלל, ושל תשתית האופניים בפרט. מסמך ההנחיות כולל בין היתר את בסיס התכנון לתנועת אופניים, התפיסה המערכתית ועקרונות

ליישומה הכוללת את עקרונות התכנון לתשתיות אופניים במסגרת התכנון השונות תוך התמקדות בנושא הקישוריות, וציון הכלים לבחירה ותכנון של ההסדר המתאים ביותר לאופניים על פי תנאי הסביבה והתחבורה תוך התייחסות לרמת ההפרדה מן התנועה המנועית הן בתחום הרחוב והן בשטחים הפתוחים.

מדריך לקידום עירוניות טקטית – צוות החוקרים ב- The Street Plans Collaborative יחד עם משרדי ממשלה ממדינות שונות וארגוני חברה אזרחית הפיקו מסמכים רבים העוסקים בקידום עירוניות טקטית ע"י הצגת מקרי בוחן שונים בעולם. המסמכים נוגעים בתחומים שונים כדוגמת תכנון רחובות פנימיים המגבירים את תחושת הבטיחות, הנחיות לשימוש בחומרים לעיצוב עירוני; יצירת מרחבים ציבוריים חדשים, הנחיות להקמת פרויקטים קצרים מאוד (עד שבוע) להצגת תכלית וכו'. המדריך מחולק לפעולות עבור תכנון לטווח הקצר ולטווח הארוך (The Street Plans Collaborative, 2016).

התקן הישראלי לבנייה בת-קיימה - מדריך טכני לת"י 5281, פרק 7 עוסק בתחבורה (המשרד להגנת הסביבה, 2018)

המלצות ליישום - קידום שבילי אופניים וצירי הליכה

ההנחיות מבוססות בין היתר על המלצות משרד התחבורה ומינהל התכנון במסמך שנכתב בתקופת הקורונה ומטרתו חיזוק המרחב הציבורי עבור הולכי הרגל ורוכבי האופניים, באופן שיאפשר שהות והתניידות תוך שמירה על ריחוק חברתי (מינהל התכנון, משרד התחבורה והבטיחות בדרכים, 2020).

- 1. הכללת אופניים בתכנית אב לתחבורה:** תכנית האב לתחבורה צריכה לכלול את תחום האופניים בעיר תוך קביעת ההיררכיה והקישוריות בינה לבין אמצעי תחבורה אחרים. התכנית צריכה להגדיר יעד לפיצול הנסיעות באופניים, ולכלול תכנון מפורט של רשת האופניים בעיר כולל התייחסות לחנייה. על התכנית להתבסס על הנחיות לתכנון רחובות בערים – תנועת אופניים והמדריך הארצי לצל עצים במרחב הבנוי.
- 2. סיווג אזורים בעיר כבעלי עדיפות לאופניים:** כדוגמת מרכזים מסחריים, אזורי תעסוקה ובילוי. באזורים אלו תהיה עדיפות תשתיתית של אופניים על חשבון נסיעה ממונעת.
- 3. שילוב מסילת הובלה לשינוע אופניים בגרמי המדרגות בעיר:** למען נוחות רוכבי האופניים בעת הגעתם לגרמי מדרגות וגשרים, יש לשלב מסילת הובלה לשינוע אופנים במעלה או במורד מדרגות. המסילה מאפשרת לשנע את האופניים בגרם מדרגות מבלי להרים אותם בירידה או בעלייה. ניתן להזמין את המסילה במידות שונות הנדרשות לרשות המקומית (חן אופן פתרונות חנייה לאופניים, 2021).
- 4. התאמת פתרונות החנייה לאופניים למרחבים השונים בעיר:** יש לתכנן באופן מושכל את פתרונות החנייה המתאימים בהתאם לתנאי השטח והצפיפות העירונית. הפתרונות הקיימים הם: חניונים קרקעיים ותת קרקעיים לאופניים, טבעות קשירה המותקנות על גבי קירות, מתקנים רצפתיים לאופניים (עמודים) ומתקני תלייה הנועדים לחללים קטנים. לצד פתרונות חנייה יש למקם מתקנים לטיפול שוטף באופניים כדוגמת עמדה לתיקון ותחזוקה, משאבות לניפוח גלגלים ומתקן שטיפה.

5. **הגברת תנועת האופניים על ידי צמצום תנועת הרכבים הפרטיים:** באירועים מיוחדים המתקיימים במרחב הציבורי, יש לעשות שימוש בנתיבים המיועדים בימי שגרה לנסיעת רכב פרטי או לחנייה, לצורך תנועת 'רכות' (הולכי רגל ורוכבי אופניים), לדוגמא:
 - הגדלת מרחב רכיבה – רחוב דו-נתיבי דו-סטרי, אשר ישמור על כיוון נסיעה אחד לכלל כלי הרכב, ועל כיוון נסיעה שני המיועד לאופניים בלבד. מערכת מקבילה של רחובות כאלו תוכל לאפשר תנועת אופניים בצורה בטוחה ונוחה.
 - הגדלת מרחב רכיבה – הורדת נתיב מרחוב רב-נתיבי ויצירת נתיב אופניים או שביל אופניים עם אמצעי הפרדה.
- דבר דומה ניתן לעשות עבור הולכי הרגל - הרחבת מרחב הולכי הרגל באמצעות הצבת אמצעי הפרדה על המיסעה, כך שתיצור רצועת הליכה נוספת במפלס הכביש.
6. **שינוי בהקצאת זכות הדרך באופן מוחלט או משתנה על פי השעה ביום:** לדוגמא חסימת רחוב לתנועת רכב לשעות מסוימות/לכל היום, אשר יאפשר לרווח את תנועת הולכי הרגל ו/או רוכבי האופניים.
7. **הפחתת מהירויות נסיעה למהירות מירבית של 30 קמ"ש באזורים מוגדרים** (מיתון תנועה) לטובת יצירת סביבה בטוחה יותר לנסיעה משולבת של אופניים וכלי רכב. יש לייצר היצרויות להאטת מהירות באמצעות התקנים, והגבלה של המהירות המקסימלית המותרת לנסיעה באמצעות תמרור. תיעדוף לאזורים ממותני תנועה יהיו בקרבת בתי ספר ומקומות עבודה עם עדיפות בתשתיות להולכי רגל ורוכבי אופניים.
8. **צמצום נפחי התקבצות בעת המתנת הולכי רגל לרמזור:** באמצעות עדכון זמני ירוק לחציית הולכי רגל ורוכבי אופניים ברמזורים, או באמצעות הרחבה על ידי התקנים מאושרים וסימון של שטח ההמתנה.
9. **הסבת מגרשי חנייה בבעלות הרשות המקומית לאזורי שהייה, פנאי וכושר.**
10. **שילוב מדיניות עירונית לתשתיות אופניים בהיתרי הבנייה:** על העירייה לייצר מסמך מדיניות לתחבורה בת קיימא המשלב את מדיניות תקני חנייה של הרכבים הפרטיים לתקני החנייה של אופניים בהיתרי בנייה באזורי תעסוקה ושטחי מגורים. עבור שטחי תעסוקה תהיה החובה להתקין לפחות מקום חנייה אחד לאופניים לכל 150 מ"ר עיקרי בתחום הבניין בסמיכות לכניסה הרלוונטית לבניין. בנוסף חובה להתקין בכל בניין מלתחות ומקלחות בכמות שלא תפחת מיחידה אחת לכל 1,500 מ"ר עיקרי. עבור שטחי מגורים תהיה חובה להתקין בכל בית משותף חדר עגלות ואופניים בשיעור שלא יפחת מ-1.2 מקומות לכל יח"ד, כאשר מחסן דירתי לא יהווה תחליף לחדר זה. כמו כן, יש לשקול חיוב המדיניות בשטחי ציבור שונים כדוגמת מסגרות חינוך, מרפאות, שטחי ציבור פתוחים וכן הלאה.
11. **הוספת הסמכות לפקחים העירוניים להחרמת אופניים חשמליים במסגרת חוק עזר עירוני:** לשם הבטחת הציות של רוכבי האופניים החשמליים לחוקי התנועה ובטיחות המשתמשים השונים, רצוי להוסיף לסמכות הפקחים העירוניים אפשרות לתפיסת האופניים החשמליים והרחקתם מבעליהם על מנת למנוע שימוש מסוכן בהם. צעד זה הינו חשוב, על מנת להבטיח את בטיחות כלל משתמשי הדרך – הרכבים הפרטיים, רוכבי האופניים והולכי הרגל.
12. **מינוי רפרנט אופניים ברשות המקומית:** על מנת לנהל את תחום האופניים בעיר תוך ריכוז ומיפוי צרכי התושבים, יש למנות רפרנט אופניים תחת מחלקת ההנדסה בעיר. הרפרנט יהיה הכתובת עבור "נאמני אופניים", אשר יעלו את הצרכים והרצונות של התושבים בנוגע לפעולות נדרשות לתשתיות אופניים.

13. **הקמת מיזמי אופניים שיתופיים ללא תחנות:** לאור אי הצלחת "תל אופן" בעיריית תל אביב לעומת הצלחת האופניים והקורקינטים השיתופיים המאפשרים להחנותם בצורה חופשית אך מוסדרת בעיר, על העירייה ליצור התקשרויות עם מפעילים פרטיים העוסקים באופניים שיתופיים. צעד מקדים לצעד זה הינו תשתיות מספקות של שבילי ונתיבי אופניים.

14. **תכנית בשיתוף המעסיקים לעידוד רכיבה על אופניים למקומות עבודה:** יש לייצר שיתוף פעולה עם מעסיקים ומנהלות אזורי תעסוקה לעידוד עובדים לשלב רכיבה על אופניים בהגעתם לעבודה. לשם כך יש להקצות מחדש את מקומות החנייה במוקדי תעסוקה כך שיבטיחו מקומות חנייה ונעילת אופניים לצד מקלחות מוסדרות; לייצר קישוריות בין רשת האופניים בעיר למוקדי התעסוקה; יצירת תמריצים כלכליים חדשים ואטרקטיביים לויתור על מקומות חנייה על-ידי החלת פדיון חנייה. פדיון החנייה מאפשר לעובדים לפדות את מקום החנייה שוויתרו עליו תמורת תשלום מהמעסיק. כך נהנה המעסיק מהחיסכון בתשלום על חנייה עבור העובדים באזורי ביקוש.

15. **עידוד הליכה ברגל ורכיבה על אופניים למסגרות החינוך:** על כל בית ספר לייצר מפת מסלול בטוחה להליכה ברגל בתחילת כל שנת לימודים ועל הרשות להשלים את תשתיות צירי ההליכה בהתאם לכך. מבחינת תכני בתי הספר: תכניות חינוכיות והסברה בבתי הספר לעידוד רכיבת אופניים בעיר (עיריית תל אביב-יפו, 2020); קורסי רכיבה על אופניים המתייחסים למגוון היבטים: בטיחות בדרכים, ביטחון במהלך הרכיבה ורכיבה בתנאים משתנים (Transport, n.d.).



פרק 5 : שיתוף נסיעות

אחד האמצעים המרכזיים כיום בצמצום היקפי הנסועה בישראל הוא הגדלת מקדם המילוי ברכב הפרטי – כלומר העלאת מספר הנוסעים הממוצע לנסיעה במכונית. מימושו של צעד זה יוביל לתוצאות כמותיות הניתנות לחיזוי: העלאת מקדם המילוי מ-1.1 אנשים ברכב (מקדם המילוי בישראל כיום) ל-1.3 תביא להפחתה של 4% בנסיעות רכב פרטי, והעלאה של מקדם המילוי ל-1.5 נוסעים משמעה הפחתה של 10% בנסיעות ברכב הפרטי בישראל (משרד התחבורה והבטיחות בדרכים, 2015).

מהן נסיעות שיתופיות (קארפול)

נסיעות שיתופיות הן נסיעות שבהן נוסעים (בדרך כלל יוממים) חולקים רכב ממוצא/יעד משותף או שניהם, ובכך מצמצמים את מספר כלי הרכב הנוסעים על הכביש. במשך השנים, מושג שיתוף הנסיעות התרחב – הוא החל בשיתוף נסיעות בין מכרים, ובשיתוף נסיעות מזדמן בין זרים שנפגשו בנקודות איסוף מוסכמות (נוסעים הצטרפו לנסיעה והנהגים נהנו מנסיעה בנתיבים המיועדים לרכבים מרובי נוסעים או מתשלומים מופחתים בכבישי אגרה). בהמשך, עם ההתפתחות הטכנולוגיה, המושג התרחב לשירותי שיתוף נסיעה המתבצעים תוך תיאום בפלטפורמות אינטרנטיות כדוגמת Waze, Moovit, המאפשרות חיבור בין נהגים ונוסעים. נסיעות שיתופיות בעלות פוטנציאל בחיסכון עלויות הנסיעה, שכן העלויות מתחלקות בין מספר משתתפי הנסיעה. לחלופין, נסיעות שיתופיות עשויות לפגוע בחוויית הנסיעה של בעל הרכב אליה הוא רגיל. לכן, יש לתאם ציפיות בטרם הנסיעה על מנת ומבחינת העירייה להכווין את השימוש עבור קבוצות יעד בעלות פוטנציאל לשיתוף נסיעות. כמו כן, שיתוף נסיעות עשוי לתרום לתחושת הקהילתיות, וכך להגביר את המוטיבציה לשיתוף נסיעות (שושני, 2018). ניתן לקבץ את השפעות הנסיעות השיתופיות לארבע קטגוריות (Cohen & Shaheen, 2018):

1. התנהגות נסיעה (Travel Behavior)
 2. איכות הסביבה
 3. שימושי קרקע
 4. השלכות חברתיות
- לרשויות מקומיות ולמועצות אזוריות יכולת להשפיע על אופן היישום של שירותי ניידות שיתופיים במטרה לקדם את חזון התחבורה והקיימות של היישוב.

דוגמאות מהעולם

בארה"ב ייסדו הסוכנות להגנת הסביבה (U.S. Environmental Protection Agency – EPA) והמחלקה הממשלתית לתחבורה (U.S. Department of Transportation – DOT) את תו "מקומות העבודה הטובים ביותר ליוממים" (Best Workplaces for Commuters) המוענק למעסיקים המספקים לעובדיהם תמריצים להגעה בתחבורה בת-קיימא, ובהם: סיוע בציוות לשיתוף נסיעות, חנייה מועדפת, חנייה בתשלום מופחת ועוד.

אחד מהתנאים הוא תכנית ל"נסיעת חירום הביתה", כלומר כאשר העובד נדרש לצאת הביתה בדחיפות באופן לא מתוכנן (Emergency Ride Home – ERH). (United States Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation, 2005). סקר שבדק 45 תכניות כאלה בארה"ב מצא כי נתוני השימוש הם בין 3 ל-6 נסיעות חירום ל-100 עובדים, והעלות היא בין 2 ל-5 דולר לעובד המכוסה על ידי התכנית (Center for Urban Transportation Research, 2007). בארה"ב ישנם כמה גורמים ממשלתיים ופדרליים המסייעים במימון תכנית כזו למעסיקים. במדינת וושינגטון נערך מחקר שכלל סקר ב-17 אתרי "חנה וסע" ותשובות מ-3,341 משתמשים בחניונים. כרבע מהנשאלים בסקר העידו כי יהיו מוכנים לשקול קארפול אם יובטחו להם מקומות חנייה שמורים או חנייה ללא תשלום (Martens & et al, 2016). בסינגפור קובע החוק (Road Traffic Act, Chapter 276, 2015) כי ניתן לבצע קארפול בתשלום עד שתי נסיעות ביום. הסדר זה מבטיח שאנשים פרטיים לא יהפכו לנהגי מוניות ושלא ייווצרו נסיעות עודפות.

באוסטרליה, באחד מאזורי התעסוקה הגדולים במדינה הממוקם בקרבת סידני, שבו נמצאים המעסיקים הגדולים ביותר במשק וכן עשרות אלפי מועסקים, תושבים, סטודנטים ועובדי אוניברסיטה, הוחלט על הכנת תכנית לעידוד קארפול מטעם ארגון ניהול התחבורה (TMA) של האזור. לפני תחילת התכנית, שנקראת "Co-Hop", נערך מחקר מקדים מעמיק שכלל סקירת סוגי תכניות קארפול, סקר איתור תכניות קארפול באוסטרליה ובעולם, דירוגן לפי מידת התאמת התנאים למקום היעד של התכנית, בחירת התכניות המתאימות לסקירת עומק, גיבוש מדדים לנוהג מיטבי (Best Practice), בחירת התכנית המתאימה ביותר, מיתוג, בחירת ספק והקמת אתר, שיווק באפיקים שונים לקהלי היעד – עובדים וסטודנטים. הנתונים נאספים מתחילת התכנית ונמצאים בתהליך למידה.

באנגליה מעידים מיזמים שונים על פוטנציאל השינוי בהרגלי הנסיעה

- נתיב לכלי רכב רבי-נוסעים: בשנת 1997, לפני הקמת הנתיב, מקדמי המילוי הממוצעים בעיר לידס היו 1.3. בשנת 2002 עלה מקדם המילוי הממוצע ל-1.43.
- מערכות מקוונות לשיתוף נסיעות: נמדדה עלייה של עשרות אחוזים בשיעורי התפוסה בכלי רכב פרטיים בציי רכב של ארגונים עסקיים שונים.
- מערכות LIFTSHARE לשיתוף נסיעות, ועידוד התופעה על ידי מעסיקים גדולים, מגדילים את שיעור הנסיעות המשותפות באנגליה, חוסכים 530 מיליון ק"מ נסיעה בשנה, ויוצרים חיסכון של 1,000 ליש"ט לנוסע בשנה. השינוי בשיעור הנסיעה בקארפול בציי רכב של ארגונים עסקיים עלה בעקבות השימוש במערכות אלה עד ל-70%.

תקנות בישראל בנושא נסיעות שיתופיות

בישראל הוסרו חלק מהחסמים הרגולטוריים לנסיעה שיתופית. השינויים העיקריים כללו הסדרת נסיעה שיתופית ברכב פרטי ונסיעה שיתופית במונית לפי הפירוט שלהלן:



(1) נסיעות שיתופיות ברכב פרטי – תיקון מס' 5 לתקנות התעבורה (משרד

המשפטים, 2020) מאפשר ביצוע נסיעות שיתופיות בתשלום ברכב פרטי.

התנאים המחייבים לביצוע נסיעה שיתופית וגביית תשלום:

- כל אחד מהנוסעים והמסיע ישתתפו באופן שווה בהוצאות הנסיעה הישירות. סכום ההוצאות הישירות הוגדר עד ל-2 ש"ח / ק"מ
- המסיע / הרכב יכול לבצע עד שתי נסיעות ביום
- מספר הנוסעים אינו עולה על ארבעה, מלבד המסיע
- הנסיעה תואמה מראש

לאחר פרסום תקנות אלה פורסמה הבהרה על ידי הממונה על שוק ההון שקבעה

שנסיעה שיתופית על פי תקנות התעבורה אינה מחייבת לרכוש ביטוח ייעודי (רשות

שוק ההון, ביטוח וחיסכון, 2018) ובכך הוסר חסם נוסף שהרתיע נהגים להציע שימוש בשירות.



(2) נסיעות שיתופיות במונית – סימן ג'2 לפקודת התעבורה (משרד המשפטים,

2016) מסדיר את נושא הנסיעה השיתופית במונית על פי התנאים שלהלן: נהג

מונית מורשה להסיע בנסיעה שיתופית רק נוסע שהזמין את נסיעתו מראש

באמצעות שירות מקוון או טלפוני, ובלבד שבעת ההזמנה נמסרו למזמין הנסיעה

הפרטים ומוזמין הנסיעה הסכים למחיר הנסיעה השיתופית, למקום האיסוף

וההורדה, ולמועד האיסוף המשוער. הנסיעה השיתופית במונית אפשרית רק על ידי נהג מונית מורשה.

דוגמאות מהארץ

בישראל מיושמים כיום מספר כלי מדיניות לעידוד נסיעות משותפות:

הנתיב המהיר: הנתיב המהיר בכביש 1 מחניון שפירים לכיוון תל אביב מאפשר נסיעה פטורה מתשלום לכלי

רכב ובו נהג + 3 נוסעים עד השעה 00:00–09:30 (השעה משתנה בהתאם לעומס בנתיב), והחל בשעה זו הנסיעה

פטורה לנהג + 2 נוסעים. לצורך זיהוי מספר הנוסעים על ידי שומר נדרשים הנהגים לעבור בעמדת בידוק חניון

שפירים. מאז פתיחתו של הנתיב בתחילת 2011 גדל באופן מתמיד מספר כלי הרכב רבי-הנוסעים הזוכים בפטור

מתשלום אגרת הנסיעה. קצב הגידול של השימוש בנסיעות משותפות גדול בהרבה מקצב הגידול של השימוש

בנתיב המהיר באופן כללי, דבר שמצביע על עקומת למידה של הציבור באשר לנסיעה המשותפת (חזות, 2019).

בכל יום עוברים כ-700 כלי רכב עם מקדם מילוי גבוה המאפשר נסיעה חינם בנתיב המהיר, רובם כלי רכב עם

מקדם מילוי של לפחות 4 נוסעים. מסקר שבוצע בעמדת הבידוק במאי 2015 וכן מנתוני הפעילות בנתיב, נראה

כי חלק לא מבוטל ממקבלי הפטור עושים זאת בתדירות של שלוש פעמים בשבוע ויותר (מתת - מרכז תכנון

תחבורה בע"מ, 2016).

חנייה לרכב קארפול: חנייה שמורה לכלי רכבי רבי-נוסעים בתחנות רכבת היא מיזם שהחל בהנעת ארגון

תחבורה היום ומחר בשנת 2016 בתחנת הרכבת בנימינה, ולאחר מכן בשנת 2017 בבית יהושע. במסגרת המיזם

הקצתה רכבת ישראל, בתוך חניוני הרכבת שבבעלותה, מקומות חנייה הצמודים לכניסה לתחנת הרכבת. רק

רכב עם נהג + 2 נוסעים ומעלה רשאי לחנות בהם, ללא תשלום (הזיהוי נעשה באמצעות דייל בכניסה לחניון).

יתר החניונים סביב תחנות הרכבת הללו מתמלאים עד סביבות 15:07 בבוקר, ומי שמגיע מאוחר יותר ברכב פרטי

חונה באזורים המרוחקים מרחק רבע שעה הליכה מהתחנה. המיזם החל לפעול ב-1 ביוני 2016 עם 20 מקומות חנייה שמורים בתחנת בנימינה, ותוך שנה בחרה רכבת ישראל להגדיל את החניון ל-32 מקומות ולפתוח חניון נוסף בבית-יהושע וב-50 מקומות, לאור הצלחת המיזם והבנת הפוטנציאל הגלום בשיפור השירות לנוסע במשאבים זעומים.

תחנות איסוף לנסיעות קארפול: ביוזמה עירונית שהחלה לפעול בדצמבר 2020, הוצבו 8 תחנות מוסדרות באזור התעסוקה הרצליה פיתוח, להעלאה והורדה של נוסעים המשתמשים בנסיעה שיתופית. כיום, אפליקציות שונות מאפשרות למי שנוסעים לאותו יעד לעשות זאת יחד וכך לצמצם משמעותית את מספר כלי הרכב בכביש. עיריית הרצליה, מעודדת את השימוש בנסיעה שיתופית, תחת המותג "טרמפליה" המציע למשתמשים בשירות להיעזר בתשתית של תחנות מוסדרות ברחבי אזור התעסוקה בעיר. אזור התעסוקה הרצליה, המרכז בתוכו מספר גדול של משרדים שאליהם מגיעים עובדים ומבקרים, מאפשר בעצם כך לאנשים רבים המגיעים אליו לגבש נסיעות שיתופיות עם מי שנוסעים במסלול דומה לזה שלהם ובכך ליהנות מחיסכון כספי, לשמור על הסביבה וגם להכיר חברות וחברים חדשים (אזולאי, 2020).

מיזמים להשכרת רכב שיתופי
המיזמים מציעים צי רכבים להשכרה לטווח הקצר הכוללים חניות ייעודיות ברחבי העיר. כיום, החברה הגדולה ביותר למיזמים אלו בישראל הינה חברת CAR2GO המציעה צי רכבים מסוגים שונים – מיני, משפחתי, יוקרה, ואן להובלה, כאשר התמחור מבוסס על דמי מנוי חודשיים בעלות של 50 ₪ ומחיר לפי דקות שימוש המשתנה בהתאם למודל המופעל. החברה פועלת בשני מודלים: מודל נסיעה "הלוך-חזור" המאפשר לבצע נסיעות בינוניות וארוכות בתוך העיר ומחוצה לה. מודל זה קיים ברשויות תל אביב, רמת גן, גבעתיים, ירושלים, הרצליה, רעננה ויהוד מונסון. מודל נסיעה ב"כיוון אחד" קיים כעת רק בנתניה ומאפשר לבצע נסיעות קצרות בתוך העיר ברכבים חשמליים (CAR2GO, 2021).

המלצות לביצוע ברמה מקומית ואזורית

1. **כלי מדיניות מבוססי העדפה לרכב רב-נוסעים בתשתיות לרכב פרטי:** הפעלת חניונים או מקומות חניה ייעודיים לקארפול במקומות עבודה של המעסיקים הגדולים במשק ולרכב רב-נוסעים במקומות ציבוריים.
2. **כלי מדיניות מבוססי העדפה לרכב רב-נוסעים בתשתיות לתחבורה ציבורית (תח"צ):** נסיעה של כלי רכב רבי-נוסעים בנתיבי העדפה לתח"צ, בעיקר בנתיבים בין-עירוניים.
3. **כלי מדיניות מבוססי תמריצים שאינם קשורים לתשתית:**
 - עידוד שיתוף נסיעות באמצעות אפשרות לחלוק בהוצאות הנסיעה המשותפת.
 - עידוד שיתוף מוניות.
 - הנחה לרכב רב-נוסעים בתשלום בחניונים ובנתיבי אגרה.
 - עידוד ותמיכה בהפעלת שירות "רכב חירום" לרשות מי שנדרש לצאת מהעבודה באופן לא צפוי.
4. **כלי מדיניות לסיוע בציוות ובמידע:**
 - הקמת אתרים חינוכיים לאיחוד נסיעות/ קבוצות ווטסאפ/ קבוצות פייסבוק.

- חניונים עם כיוון הנסיעה לציוות בין נהגים ונוסעים.
- הקמת מועדון שכונתי לשיתוף רכבים פרטיים עבור גילאי 18 עד 30, המייצגים את קבוצת הגיל בעלת הסבירות הגבוהה ביותר לחלוק רכבים פרטיים.



פרק 6 : כלים מעשיים לתכנון ותקצוב

היבט מרכזי במימוש פרויקטים תחבורתיים הינו מציאת המקור התקציבי. באופן כללי המקור המרכזי הינו משרד התחבורה ואשר תחתיתו נמצאים הרשות הארצית לתחבורה ציבורית, חברות פרטיות בבעלות ממשלתית (נתיבי איילון ונתיבי ישראל) לצד גורמים סמי ממשלתיים (החברה להגנת הטבע, קק"ל) והמגזר הפרטי (קבלנים ויזמים, מפעילי התחבורה הציבורית באוטובוסים וחברות פרטיות). פרק זה יעסוק בהצגת כלל מקורות המימון האפשריים לתקצוב פרויקטים תחבורתיים ועלותם תוך הצגת החיסכון הכספי הצפוי מהשקעה בהן. לאחר מכן יוצגו שלבי היישום למספר פרויקטים משמעותיים לקידום תחבורה בת קיימא שהוצגו במדריך. לבסוף יוקדש תת פרק לשיתוף הציבור בפרויקטים תחבורתיים ותועלותיו הצפויות.

מקורות מימון ועלויות פרויקטים תחבורתיים :

תקצוב פרויקטים לתחבורה ברשויות המקומיות מתחלקים לתקציב שנתי הממומן ע"י משרד התחבורה כחלק מנוהל שותפים לדרך ומתקציבים עבור פרויקטים יחידים דרך גורמים ממשלתיים, סמי ממשלתיים ומגזר פרטי. כעת יפורט בהרחבה נוהל שותפים תוך ציון מסגרת הפרויקטים הנכללים תחתיו, אחוזי השתתפות המימון ועלויות פרויקטי תחבורה ציבורית בהשוואה לעלויות פרויקט ברשות מקומית. לאחר מכן יפורטו הגורמים השונים לתקצובי פרויקטי תחבורה יחידים. על הרשות להיות פרו אקטיבית ולדרוש את התקציבים המגיעים לה ממשרד התחבורה – אחרת לא תקבל.

1. נוהל שותפים לדרך

תקצוב פרויקטים תחבורתיים ברשויות המקומיות נקבע בהתאם לנוהל "שותפים לדרך" (מינהל תכנון ופיתוח תשתיות ואגף רשויות מקומיות). זהו נוהל עבודה שנכתב על ידי מינהל התכנון ופיתוח תשתיות ואגף רשויות מקומיות, ובו מפורטים כלל השיקולים, הקריטריונים ותהליכי העבודה המנחים את משרד התחבורה בעת הקצאת תקציב המשרד להשתתפות במימון פרויקטים תחבורתיים ברשויות המקומיות. תקציב משרד התחבורה הוא אחד המקורות האפשריים למימון פרויקטים תחבורתיים, לכן על הרשות המקומית לגייס מקורות מימון נוספים.

סוגי פרויקטים תחבורתיים להשתתפות מימון משרד התחבורה

סוגי הפרויקטים בהם משתתף משרד התחבורה נחלקים לארבעה סוגים ובעלי מספר קריטריונים :
שיפור הבטיחות במערכת הדרכים העירונית. הקריטריון לפרויקטי בטיחות אלו יהיו עבור רשויות שבהן התרחשו מעל 200 תאונות דרכים עם נפגעים ב- 4 השנים האחרונות. משרד התחבורה ישתתף במימון פרויקטים בצומת או קטעי הדרך בהם אירעו התאונות וכן בנקודות תורפה. כמו כן, ישתתף המשרד בפרויקטים תחבורתיים אשר נמצאים בטווח של עד 500 מטרים ממוסדות לקשישים ולחינוך. דוגמאות לפרויקטים אלו יכולים להיות הסדרת צמתים ומעגלי תנועה, הפרדת הולכי רגל מתנועת כלי רכב, התקנת תאורת כביש, הסדרי מיתון תנועה, תמרורים מאירים להולכי רגל וכו'. לצד פרויקטים אלו, מדי שנה לקראת פתיחת שנת הלימודים מקצה משרד התחבורה סכום מוגבל לסיוע לרשות המקומית בסימון והתקני בטיחות בסמוך למוסדות חינוך



מתוך תקציב הבטיחות שהוקצה למשרד. לדוגמא: מעקות בטיחות, ביצוע ושיקום מדרכות, הנגשת מעברי חצייה לאנשים עם מוגבלויות וכו'.

עידוד השימוש בתחבורה הציבורית על ידי שיפור תשתיות התחבורה הציבורית. דוגמאות לסוגי פרויקטים שמשרד התחבורה מתעדף הינם: הקמת מגרשי חנה וסע בצמוד למסופים קיימים ובכניסה לערים, הסדרים להעדפת תחבורה ציבורית ברמזורים, הקמת תחנות אוטובוס בדגש על תחנות המתנה לתלמידים, שילוב וקישוריות בין אמצעי תחבורה שונים (רכבות, אוטובוסים, מוניות), הסדרת פסי האטה, הצבת מתקני תח"צ לרווחת הנהגים, תכנון הסדרה וסימון של נת"צ ומת"צ וכו'.

א. נתיבי תחבורה ציבורית ו-BRT: 100% מימון בפרויקטים הבאים: הסבה של נתיבים קיימים לנת"צים, סלילה ופיתוח של נתיבים חדשים לצורך נת"צ, הצבת תשתיות אכיפה בנת"צים, תכנון תכנית כוללת לנת"צים.

ב. פיתוח עורקי תחבורה חדשים או שיפור והרחבת עורקי תחבורה קיימים. דוגמאות לסוגי פרויקטים שמשרד התחבורה מתעדף הינם: כבישים ראשיים המחברים אזורים נרחבים, כבישים המתחברים לכבישים בינעירוניים, שדרוג כבישי גישה, חניוני משאיות מחוץ לשטח העירוני הבנוי בכפוף לאישור חוק עזר עירוני שאוסר על חניית משאיות בשעות הערב בשטח עירוני בנוי.

ג. עידוד שימוש ברכיבה על אופניים כתחליף לשימוש יום-יומי ברכב פרטי על ידי שיפור תשתיות שבילי אופניים. במסגרת זו יתועדפו שבילי אופניים אשר מהווים עורק משמעותי, לדוגמא: תשתית אופניים המובילה למרכזי תחבורה, תשתית המשמשת לנסיעות יומיומיות לאזור תעסוקה בו מועסקים 500 עובדים, למוסדות חינוך, שבילי אופניים חדשים שמתחברים לרשת שבילים קיימת. יש לציין כי המשרד אינו משתתף בפרויקטי תשתית שבילי אופניים שמטרתם רכיבת פנאי, נופש וספורט.

מרכיבי ההשתתפות בפרויקטים הממומנים על ידי משרד התחבורה

המרכיבים מרכזיים למימון הינם:

תכנון: המשרד יבחן השתתפות בהכנת תכניות סטטוטוריות, תכנון מוקדם ותכנון מפורט, אשר לא יעלה על 10% מסף אומדן הפרויקט.

קידום זמינות לביצוע: במקרים שאומדן עלות הפרויקט גבוה מ-3 מלש"ח, המשרד עשוי לבחון השתתפות במימון המרכיבים הבאים: חקר קרקע, תפיסת חזקה על השטח שהופקע, פינוי מטרדים לאורך התוואי וחפירות ארכיאולוגיות.

מדרכות/ אבן משתלבת: השתתפות במימון ביצוע המדרכות תיבחן בהתאם לשיקול הדעת המלא של המשרד ולא תעלה על 95 ₪ למ"ר. מחיר זה כולל את עלות ביצוע העבודה ועלויות החומרים המרכיבים הנדרשים לביצוע העבודה. סוגי מדרכות: אבני שפה עד לתקרה של 65 ₪ למטר אורך (למ"א), אבן אי עד לתקרה של 70 ₪ למ"א ואבן גן עד לתקרה של 55 ₪ למ"א.

גינון: המשרד ישקול השתתפות במימון גינון באי המרכזי המפריד בין שני מסלולי הנסיעה ובצידי הכביד, עד לרוחב של 2 מ' מכל צד וזאת עד עלות מרבית של 75 ₪ למ"ר. המחיר כולל את מערכות ההשקיה וכל הנדרש לגינון המבוקש. במסגרת פרויקט מאושר של גינון ופיתוח נופי במעגלי תנועה המשרד ישקול השתתפות של עד 360 ₪ למ"ר.



תאורה: המשרד ישקול השתתפות במימון התקנת תאורה סטנדרטית בלבד וגם תאורת לד. הסכום המירבי עבור דרך בעלת זכות דרך עד ל- 20 מ' הינו 500 אלף שח לק"מ.
מעקות הולכה: עד לתקרה של 320 למ"א.

טבלה 3 : סכום השתתפות מקסימאלית של משרד התחבורה במרכיבי פרויקטים נתיבי תחבורה ציבורית/ BRT

קטגוריה	זגם	תדירות וכמות ברחוב	סכום השתתפות של מקסימלי המשרד
ריצוף רצועת הולכי רגל	אבנים משתלבות	בגבול זכות הדרך	95 ש' למ"ר – כולל הכל לכל סוג ריצוף וגם ריצוף נגישות
ריצוף רצועת עזר (בהתאם להנחיות הנגישות)	אבנים משתלבות	בגבול זכות הדרך	115 ש' למ"ר כולל הכל לכל סוגי ריצוף וגם ריצוף נגישות
אבן שפה לכביש	אבן שפה	בגבול זכות הדרך	70 ש' למ"א
אבן שפה גננית	אבן גן	בגבול זכות הדרך	60 ש' למ"א
ריצוף אופניים שביל	תשתית סלולה מאספלט בעובי 4 ס"מ כולל סימון ותמרור	בגבול זכות הדרך	50 ש' למ"ר
מתקני חנייה לאופניים	מתקן חנייה כולל אפשרות לקשירה	מתקני חנייה ל- 6 זוגות אופניים בכל קטע שביל אופניים באורך 250 מ' במוצע ברחובות ראשיים	למתקן חנייה ל- 2 זוגות אופניים 800 ש'

יש לציין כי המשרד ישתתף רק במימון מרכיבים תחבורתיים שבתחום זכות הדרך המאושרת של הפרויקט. כמו כן המשרד לא ישתתף באחזקה ושיקום דרכים קיימות, סלילה ושיפור דרכים מקומיות והצבת תמרורים ואחזקתם.

שיעורי השתתפות מירביים של המשרד הפרויקטים תחבורתיים שונים:

שיעור השתתפות של המשרד הפרויקטים התחבורתיים הינו דיפרנציאלי ומחושב על פי מדדים שונים של הרשות המקומית, שעיקרן דירוגה בסולם הכלכלי חברתי על פי הלמ"ס. משרד התחבורה מגדיר ארבע רמות השתתפות 70%, 80%, 90%-ו 100% בהתאם לדרוג הכלכלי חברתי של הרשות. בהתאם לכך, שיעור ההשתתפות ברשויות החזקות עומד בדרי"כ על 70% וברשויות החלשות על 100%.

היוצאים מהכלל הינם :

- פרויקטי תח"צ : שיעור השתתפות המשרד לא ירד מ- 85%.
- מסופי תח"צ אזוריים : יתוקצבו ע"י המשרד ב- 100%
- מבני נהגים : יתוקצבו ע"י המשרד ב- 100%
- נתיבי תחבורה ציבורית : יתוקצבו ע"י המשרד ב- 100%
- תשתיות אכיפה בנת"צים : שיעור השתתפות המשרד לא ירד מ- 85%.

דוגמא לעלות פרויקט תחבורתי : בת ים

להלן דוגמא לעלויות פרויקטים תחבורתיים מתוך תכנית אב לתחבורה של בת ים לשנת 2030 הכוללת תכנית למערכת הדרכים והתחבורה הציבורית, תכנית לאמצעים לא מוטוריים (הולכי רגל ורוכבי אופניים), תוכנית לבטיחות בדרכים ומדיניות חנייה (עיריית בת ים ומשרד התחבורה, 2014).

טבלה 4 : עלות למ"א שביל אופניים בשצ"פ / מפלס המדרכה / מפלס המיסעה

עלות למ"א	סוג השביל
3,844 ₪	שביל בשצ"פ
2,344 ₪	שביל נפרד במפלס המדרכה
1,102 ₪	שביל נפרד במפלס המיסעה

מקור : (עיריית בת ים ומשרד התחבורה, 2014)

טבלה 5 : עלות למ"א עבור נתיבי תחבורה ציבורית

עלות למ"א	סוג החתך
9,405 ₪	דו מסלולי, 2+2, נת"צ דו צדדי
9,405 ₪	דו מסלולי, 2+2, נת"צ מרכזי
9,405 ₪	דו סטרי, 1+1, נת"צ דו צדדי
4,311 ₪	דו סטרי, 1+1, נת"צ צד אחד

מקור : (עיריית בת ים ומשרד התחבורה, 2014)

מחירים סטנדרטים אלו של פרויקטי תחבורה יש להשוות גם אל מול מימוןם תחת פרויקטים של עירוניות טקטית. כך לדוגמה ק"מ של שביל אופניים יעלה 250,000 ₪ בעירוניות טקטית לעומת 2 מיליון בפתרון סטנדרטי (המכון הישראלי לדמוקרטיה וקרן דליה ואלי הורוביץ בע"מ, 2020).

הגשת הבקשה לנוהל שותפים לדרך-

קיימים שישה שלבים עד למתן התקציב ממשרד התחבורה במסגרת נוהל שותפים לדרך :

1. פרסום קול קורא מקוון והגשת הפרויקטים על-ידי הרשות – חשוב שהרשות המקומית תכין צבר תוכניות לשילוב בבקשה ולא לחכות לפרסום הקול הקורא. כמו כן, חיוני לבקש סיוע מאגף רשויות מקומיות במשרד הפנים לפני ההגשה, על מנת להבטיח שיוגשו הבקשות אשר יביאו את מירב התקציב לרשות וגם תקציבים שיכולת הניצול שלהם בפועל יגיע למקסימום.
2. בחינת הפרויקטים במשרד התחבורה – הבחינה נעשית בהתאם לקריטריונים שפורטו לעיל (שיפור הבטיחות במערכת הדרכים ושיפור תשתיות התחבורה הציבורית).
3. פרויקטים באומדן של מעל למיליון ₪ והגדלות עוברים לבדיקת חברת בקרה.
4. אישור הפרויקטים מול משרד האוצר - משרד התחבורה בוחן מקצועית ומתעדף את הפרויקטים למימון, אולם משרד האוצר מעורב בהחלטה הסופית של רשימת הפרויקטים המאושרים לתקצוב
5. הוצאת התחייבויות
6. ההתחייבויות נשלחות לרשויות המקומיות - לאחר קבלת ההתחייבויות ממשרד התחבורה עולים בדרך כלל קשיים במימוש התקציב. חיוני להציף את הקשיים מול אגף רשויות מקומיות במשרד התחבורה, על מנת לנסות להתגבר יחד על אתגרים שצצים.

קישור להגשת הטפסים לנוהל שותפים לדרך באופן מקוון : [לחץ כאן](#).

2. מימון פרויקטים עירוניים/ אזוריים/ לאומיים בתחומי הרשות המקומית ע"י חברת נתיבי איילון או חברות ממשלתיות אחרות

חברת נתיבי איילון הועברה בשנת 2017 להיות חברה בבעלות ממשלתית מלאה וכתוצאה מכך הוגדרו לה מטרות חדשות : ייזום, תכנון, ביצוע, תחזוק וניהול תשתיות תחבורה ופתרונות מתקדמים במרחב העירוני והמטרופוליני בישראל. כיום באחריות החברה שלושה פרויקטים מרכזיים (חברת נתיבי איילון, 2017) :

- א. נתיבים מהירים – 110 ק"מ של נתיבים מהירים בגוש דן בהם תתאפשר נסיעה בחינם לרכבים רבי תפוסה לצד הקמת מגה חניוני "חנה וסע" ומערך שאטלים ותחבורה ציבורית. היקף תקציב כ- 4.7 מיליארד ₪.
- ב. מהיר לעיר – רשת נתיבי תחבורה יעודיים (נת"צים) לאוטובוסים במטרופולין ת"א. כ- 160 ק"מ נתיבי תח"צ ברחובות המרכזיים בערים, כ- 100 ק"מ נוספים בכבישים בינעירוניים בפריסה על פני 17 רשויות מקומיות. סך התקציב במגזר העירוני הינו כ- 3.5 מיליארד ₪.
- ג. אופנידן – הקמת רשת אוטוסטרדות של שבילי אופניים במטרופולין גוש דן באורך של כ- 100 ק"מ עם רוחב מיסעה של 3.5 מ' תוך הפרדות מפלסיות, הצללה, עמדות רענון וטכנולוגיה תומכת, זאת במקביל לשדרוג והרחבות של שבילים קיימים.



יש לציין כי אין נוהל אחיד להגשת בקשות עבור נתיבי איילון.

3. **מימון כבישים בינעירוניים העוברים בתחומי הרשות המקומית ובסמיכות לה ע"י חברת נתיבי ישראל:** נתיבי ישראל הינה החברה הלאומית לתשתיות תחבורה, אשר במסגרת אחריותה נכללים התכנון, הפיתוח ואחזקת רשת הכבישים הבינעירוניים בישראל לצד פיתוח מסילות רכבת ישראל (חברת נתיבי ישראל, 2021). דוגמאות לפרויקטים אלו בתחומי איגוד ערים שרון כרמל (משרד התחבורה ומינהל תכנון ופיתוח תשתיות, 2019): מפרידן חנה – מחלף המקשר בין כביש 65 לכביש 652 בסמוך לפרדס חנה והרחבת כביש 652 (היקף תקציב: 174,200 ₪), צומת אליכין; כביש 4 נת"צ פרדסיה הדרים (1,835,000 ₪). בתוך תקציבים אלו ניתן גם ליישם תשתיות לתחבורה לא ממונעת, כדוגמת מועצה מקומית זכרון יעקב אשר הצליחה במאבקה ליצירת שביל אופניים המחבר בינה לבין בנימינה במסגרת הרחבת כביש 652 (גפן מגזין המושבות, 2017).
4. **מימון אלמנטים משלימים לתחבורה הציבורית ע"י הרשות הארצית לתחבורה הציבורית:** כדוגמת תחנות אוטובוס, תשתיות לאוטובוסים חשמליים ושלטי מידע בזמן אמת. להלן פירוט תהליך אישור תחנות אוטובוס חדשות בהתאם לנוהל "אישור תחנות אוטובוס חדשות בדרכים עירוניות שבאחריות הרשות המקומית" משנת 2020 (הרשות הארצית לתחבורה ציבורית, 2020). בהתעורר צורך להקים תחנת אוטובוס חדשה או להזיז תחנת אוטובוס קיימת, רשאית רשות מקומית לפנות בכתב למנהל תחום תח"צ מחוזי הרלוונטי ברשות הארצית לתחבורה ציבורית. מנהל תחום תח"צ מחוזי במשרד התחבורה יבחן את הבקשה. החליט מנהל תחום תח"צ מחוזי לאשר עקרונית את הבקשה, יעביר לרשות המקומית אישור עקרוני. לאחר קבלת אישור עקרוני כתוב ממנהל תחום תח"צ מחוזי, תערוך הרשות המקומית את תוכנית התחנה החדשה בהתאם להנחיות התכנון. הקמתה בפועל של התחנה החדשה/הזזה של תחנה קיימת, הינם באחריות הרשות המקומית. על הרשות לעדכן את מנהל תחום תח"צ המחוזי על תאריך הקמת התחנה. אם הרשות המקומית מעוניינת לעזרה בתקצוב סככת המתנה בתחנת האוטובוס החדשה, עליה להעביר בקשה למנהל תחום מתקני תשתית ברשות הארצית לתחבורה ציבורית. מלבד הסבר זה, יש להיצמד להנחיות במסמך.
5. **קולות קוראים של משרד התחבורה:** במקביל לתקציב השנתי, הרשות המקומית יכולה לענות לקולות קוראים של משרד התחבורה המתפרסמים באופן רנדומלי, אשר מטרתם המרכזית הינה קידום תחבורה בת קיימא. דוגמא לכך הינה קול הקורא "בזכות הדרך" המיועד ל- 30 הרשויות המקומיות הגדולות בישראל אשר יהפכו אזורים עירוניים במרכזי הערים הצפופים לאזורים עם עדיפות עליונה להולכי רגל. משרד התחבורה הקציב 12 מיליון ₪ לתכנון הפרויקטים ברשויות שישתתפו במיזם ויעניק להם ליווי צמוד, צוות מקצועי והכשרות וסדנאות (משרד התחבורה והבטיחות בדרכים, 2019).
6. **קולות קוראים של משרד ממשלה רלוונטיים לתחום התחבורה הבת קיימא (המשרד להגנת הסביבה, משרד האנרגיה ומשרד התיירות):** משרדי ממשלה אלו מפרסמים באופן רנדומלי קולות קוראים המתקצבים פרויקטים סביבתיים תחבורתיים (המשרד להגנת הסביבה ומשרד האנרגיה) ופרויקטים תיירותיים של תחבורת אופניים (משרד התיירות). לדוגמא המשרד להגנת הסביבה פרסם קול קורא רביעי לסיוע ברכישת אוטובוסים חשמליים לשנת 2020 (המשרד להגנת הסביבה, 2020) עבור מפעילי תחבורה ציבורית. מטרת קול קורא זה הינו החדרת חשמול תשתיות האוטובוסים לרשויות המקומיות בישראל, ועל כן הוא מותנה בקיומן של תשתיות לאוטובוסים חשמליים (מסופים, תחנות קצה) בקרב

הרשויות המקומיות. משרד האנרגיה פרסם קול קורא לרשויות המקומיות ליצירת תכנית פעולה לשינויי אקלים ואנרגיה מקיימת. תכנית הפעולה הינה הכנת מסמכי מדיניות שינחו את הרשויות בשלושת התחומים הבאים: אנרגיה, תחבורה ופסולת (משרד האנרגיה, 2020).

7. **קולות קוראים של גורמים סמי ממשלתיים כדוגמת קק"ל:** שבילי אופניים זוכים לתנופה תשתיתית ותקצובית אדירה תחת מיתוגם בענף התיירות. בהתאם לכך פרסם קק"ל קול קורא לתקצוב שבילי אופניים והליכה ביעודים שלא במקרקעי ייעור בתמ"א 22 (קרן קיימת לישראל, 2017). מועצה אזורית מגידו זכתה בקול קורא זה אשר היקף הפרויקט הינו 4,800,00 ₪ ומימון קק"ל הינו 2,000,000 ₪ (קרן קיימת לישראל, 2017). שבילי האופניים של קק"ל בשטחים הפתוחים עשויים להוות מקפצה להקמת שבילי אופניים ברשויות המקומיות שיחוברו אליהם. ניתן להתרשם משבילי האופניים של קק"ל באתר.
8. **מימון המגזר הפרטי (יזמים וקבלנים) של תשתיות תחבורה ציבורית במסגרת פרויקטי התחדשות עירונית ופינוי בינוי:** כחלק מפרויקטים אלו של עיבוי המרקם הקיים, המחייבים שיפור התשתיות השכונתיות והעירוניות, יכולה לדרוש הרשות המקומית מהיזם מימון או השתתפות בהקמה או שדרוג של תשתיות תחבורה ציבורית (שבילי אופניים/ הליכה, הסדרת מדרכות וכו').
9. **מימון המגזר הפרטי (חברות תחבורה ציבורית שיתופית ותחבורה לא ממונעת) של אמצעים תחבורתיים במסגרת פרויקטים של תחבורה בת קיימא ברשויות המקומיות:** הרשויות המקומיות יכולות להסתייע בחברות פרטיות לצורך קידום תחבורה שיתופית (כדוגמת CAR2GO) ותחבורה לא ממונעת ללא תחנות עגינה (Lime, Mobike). במסגרת פרויקט משותף של המשרד להגנת הסביבה וקרן קיימת לישראל הוחלט לקדם הקמת מערכים לשיתוף רכב חשמלי בישראל באמצעות מתן תמיכה לרשויות מקומיות להובלת פרויקטים מסוג זה בתחומן. בעקבות הקול הקורא ניתנה תמיכה כספית להקמת מערכי שיתוף רכב במפרץ חיפה ובנתניה (המשרד להגנת הסביבה, 2020).

החיסכון במעבר לתחבורה בת קיימא

תנועה מקיימת במרחב העירוני בעלת תועלות רבות על איכות החיים, בריאות הציבור, המשק, איכות הסביבה ושוויון חברתי. תועלות אלו באות לידי ביטוי הן ברמה הלאומית והן ברמה המקומית ובה תושבי המקום. בתוכנית האסטרטגית הלאומית לתנועה מקיימת במרחב העירוני שפרסמו משרדי הממשלה, הוצגו ונאמדו כלל התועלות הללו (שרב, ואחרים, 2019).

ניתן לסווג את התועלות על פי החלוקה הבאה:

יעילות תחבורתית וכלכלית: השפעת התנועה המקיימת על הנגישות והניידות במרחב לצד הפחתת עלויות על תחבורה. מעבר לתחבורה ציבורית חוסך בנסועה, מפחית את הגודש בדרכים ומשפר את זמני התנועה באמצעות רחובות ותשתיות מותאמים יותר לתחבורה ציבורית.

ברמת משק הבית, ויתור על הרכב הפרטי לטובת מודלים שיתופיים יחסוך את עלות רכישת הרכב, שהינה ההוצאה השנייה בגודלה של משק הבית אחרי רכישת דירה, ואת עלויות התחזוקה והרישוי (המועצה הלאומית לכלכלה, 2019).

סביבה: מעבר לאוטובוסים חשמליים יעיל יותר מבחינה אנרגטית ותורם להפחתת פליטות הפד"ח במרכזי ערים. כיום, יותר מ- 1,000 מקרי מוות מוקדם בשנה בישראל מיוחסים לזיהום אוויר מתחבורה, הנאמדים

כעלות חיצונית בסך של כ- 13 מיליארד ₪ בשנה. חשמוט אוטובוסים חשמליים יפחית את זיהום האוויר ביחוד לאורך נתיבי תחבורה עירוניים (המועצה הלאומית לכלכלה, 2019).

יעילות שימושי קרקע: המעבר לתחבורה בת קיימא על חשבון השימוש ברכב פרטי עשוי להביא לייעול התכנון העירוני לאור הסבת מקומות חנייה לשימושים אחרים. כלומר, במידה ודפוסי הניידות ישתנו וצורכי החנייה ירדו משמעותית, ניתן יהיה לשחרר שטחי ונתיבי חנייה והסבתם לשימושים אחרים, לצמצם את שטחי המיסעה ולשנות את קווי הבניין תוך הגדלת נפחי הבנייה. כלומר קיים פוטנציאל לציפוף המרחב העירוני על חשבון שטחי החנייה, להגדלת הכדאיות הכלכלית והשימויות התכנונית של התחדשות עירונית ולשיפור המרחב הציבורי באמצעות הסבת נתיבי חנייה לתשתיות הולכי רגל ורוכבי אופניים, אזורי שהייה ושימושים ציבוריים נוספים (המועצה הלאומית לכלכלה, 2019). החיסכון אם כן הינו בצריכת הקרקע לצורכי רכב פרטי (נתיבים, חנייה ועוד). כמו כן, יצירת אזורי מעורבי שימושים מקצרים את מרחקי הנסיעה מלכתחילה.

השפעה על הכלכלה מקומית: יצירת אזורי גישים ומעורבי שימושים מוביל לפיתוח כלכלה מקומית, על-ידי צריכה של שירותים ומוצרים קרובים לבית מעסקים מקומיים. כמו כן, עידוד עסקים מקומיים מגדיל את התעסוקה המקומית עבור אנשים שאינם יכולים או מוכנים לבצע נסיעות ארוכות לעבודה. הגדלה זו במקומות המסחר מובילה גם להגדלת ההכנסות העירוניות ממיסוי ארנונה לעסקים. כמו כן, פיתוח רשת האופניים עשוי להגדיל את הכנסות העסקים המקומיים, שכן רוכבי אופניים מוציאים יותר כסף בבתי עסק ממשתמשי הרכב הפרטי (Great Britain Department of Transport, 2016).

היבטים חברתיים: מעבר לתחבורה בת קיימא מייצר מרחבים עירוניים פחות לחוצים, מפחית את הלחץ הכרוך בנסיעה בפקקים ברכב פרטי, מוביל לפעילות פיזית מתונה כחלק מחיי היום-יום. כמו כן, השקעה בתחבורה הציבורית משפרת את הנגישות עבור קבוצות אוכלוסייה מוחלשות חסרות רכב, אנשים מוגבלים, ילדים וקשישים התלויים בנסיעות עם אנשים אחרים.

איכות חיים: תחבורה בת קיימא מייצרת נוחות לשהייה, הליכה ופעילות במרחב העירוני המשפרת את בריאות הציבור, מהווה סביבה פתוחה ומזמינה, מייצרת תחושת ביטחון במרחב ומגבירה את האינטראקציה עם אנשים ברחוב.

התכנית האסטרטגית הלאומית לתנועה מקיימת במרחב כימתה את התועלות הנובעות משיפור התנועה המקיימת. המודל כלל את השפעת כלל מרכיבי התכנית על רמת השימוש באמצעים מקיימים ועל מעבר לאמצעי נסיעה אחרים על פני רכב פרטי. מפאת שמרנות, תועלות שלא נכנסו למודל הינן אלו הנובעות מציפוף אורבני, פיתוח נדל"ני ועידוד תעסוקה, ועבור אלו שכן נכנסו נלקחו עבורם ערכים מומלצים לשעות השפל. הערכת התועלת הכלכלית מבוססת על ערכים מומלצים מתוך מחקרו של ליטמן (Litman, 2017) הנחשב כמקור בר-סמך בקרב חוקרים ומתכננים רבים בעולם עבור כימות תועלות ועלויות של תחבורה.

התועלות שנאמדו עבור רכיבה באופניים והליכה ברגל הינן: הפחתת הגודש, הפחתת עלויות דרכים, החיסכון בעלויות תפעול הרכב, חיסכון בחנייה, הפחתת זיהום אוויר, הפחתת רעש, הפחתת צריכת אנרגיה, שיפור הבטיחות, שיפור בבריאות הציבור עבור אופניים והליכה בנפרד, ערך האופציה (התועלת לתושב הנובעת מעצם קיום אפשרות לשימוש במגוון רחב יותר של אמצעי נסיעה) ותועלת חברתית ושוויונית. התועלת הכלכלית עבור הליכה הינה 3.23 ₪ לק"מ נוסע ועבור רכיבה על אופניים הינה 2.55 ₪ לק"מ נוסע. התועלות המשמעותיות ביותר הינן בריאות הציבור (1.13 ₪ לק"מ נוסע עבור הליכה ו- 0.45 ₪ לק"מ נוסע עבור רכיבה) וחיסכון בחנייה

0.9). עבור רכיבה על אופניים. היבט משני הינו החיסכון בעלויות תפעול הרכב (0.45). בהתייחס לבריאות הציבור, מחקר שעסק בהשפעות הליכה ושישמו באופניים על הבריאות באירופה וארה"ב במתכונת של מדינות וערים, הצביע על קשר מובהק בין השמנת יתר ובין שימוש נמוך בהליכה ובאופניים (Pucher, Buehler, Bassett, & Dannenberg, 2010).

התועלת מתחבורה ציבורית, לפי אומדני התוכנית האסטרטגית לפיתוח מערכת תחבורה ציבורית עתירת נוסעים במטרופולין תל אביב נאמדת בכ- 3.14 ש"ל לק"מ נוסע. תועלת זו כוללת תועלות זהות למעט תועלות בריאות הציבור המסווגות לתועלות ישירות (חיסכון בגודש ובזמן, חיסכון בעלויות תפעול כלי רכב, חיסכון בהון רכב וחנייה ושיפור באמינות) ותועלות עקיפות (סביבה, בטיחות, פיתוח כלכלי וערך האופציה).

טבלה 6 : תועלת של שיפור באמצעי הליכה ואופניים במודל של Litman

תועלת	עלות (ש"ל לק"מ נוסע)
הפחתת גודש	0.11
הפחתת עלויות דרכים	0.11
החיסכון בעלויות תפעול רכב	0.45
חיסכון בחנייה	0.9
הפחתת זיהום אוויר	0.11
הפחתת רעש	0.07
הפחתת צריכת אנרגיה	0.09
שיפור בטיחות	0.09
שיפור בבריאות הציבור - הליכה	1.13
שיפור בבריאות הציבור - אופניים	0.45
ערך אופציה	0.08
תועלת חברתית ושוויונית	0.08
סה"כ תועלת הליכה	3.23
סה"כ תועלת אופניים	2.44

מקור : (Litman)

טבלה 7 : תועלת מנסיעה בתחבורה הציבורית באזור עירוני

תועלת	עלות (ש"ל לק"מ נוסע)
תועלת ישירה	2.37
תועלת עקיפה	0.77
סה"כ תועלת תחבורה ציבורית	3.14

מקור : (שרב, ואחרים, 2019) (משרד התחבורה ומשרד האוצר, 2012)

שלבי יישום לפרויקטי תחבורה בת קיימא

תת פרק זה יוקדש לפירוט שלבי העבודה הנדרשים לצורך יישום מספר פרויקטים מרכזיים שצוינו במדריך: אזור מופחת פליטות (LEZ), עמדות טעינה לאוטובוסים חשמליים, הקמת שבילי אופניים טקטיים והקמת חניוני קארפול. פרויקטים אלו נבחרו בשל התמקדותם בתחומים חדשניים בתחום התחבורה הבת קיימא (זיהום אוויר מתחבורה, חשמול מערך האוטובוסים, עירוניות טקטית ונסיעות שיתופיות) אשר על הרשויות המקומיות נדרש ללמוד וליישם.

שלבי הכנת תכנית אזור מופחת פליטות (המשרד להגנת הסביבה, 2021)

1. הגדרת חזון עירוני להפחתת פליטות
2. הסכם הבנות בין הרשות המקומית, המשרד להגנת הסביבה ומשרד התחבורה
3. הגדרת מרכזיות לתכנית:
4. יעדים לצמצום זיהום אוויר מתחבורה
5. הגדרת כלי הרכב מוגבלי התנועה
6. הגדרת אזורים מופחתי פליטות
7. היועצות עם גורמים ממשלתיים: משרד התחבורה, המשרד להגנת הסביבה, משרד הפנים, המפקח על התעבורה, קצין משטרה
8. היועצות עם רשויות שכנות
9. פרסום התכנית להערות הציבור
10. הליך שיתוף ציבור
11. אישור התכנית במועצת העיר
12. פרסום נוסח התכנית – התכנית תקפה לחמש שנים
13. כתיבת טיוטת חוק עזר עירוני
14. אישור חוק העזר במועצת הרשות המקומית
15. פרסום ברשומות
16. הכשרת פקחים לאכיפה
17. תיקון צו התעבורה (ברירת קנס)
18. הקמת קרן לצמצום זיהום אוויר מתחבורה
19. יישום תכנית תחבורתית לצמצום זיהום האוויר באזורים מופחתי פליטות.

שלבי הקמת עמדות טעינה לאוטובוסים חשמליים (תחבורה היום ומחר, המשרד להגנת הסביבה, 2020):

1. למידה של הנושא לעומק
2. הגדרת חזון ויעדים
3. הגדרת גורם מטעם הרשות המקומית שיוביל את הנושא בתחומה

4. תיאום עם בעלי עניין - משרד התחבורה ומפעילי התחבורה הציבורית בתחום הרשות
5. מיפוי מסופים וחניוני לילה קיימים
6. בחינת התאמתם הסטטוטורית והפיזית להליך החשמו
7. איתור שטחים נוספים במידת הצורך ובחינת התאמתם להליך החשמו
8. ביצוע ההליכים הסטטוטוריים והתכנוניים וקבלת האישורים להליך החשמו. במסגרת ההסדרה הסטטוטורית יש להתמקד בשלושה נושאים עיקריים:
 - א. ייעוד קרקע - יש להגדיר את השטח המיועד למתקן בייעוד קרקע מתאים, רצוי כ"מרכז תחבורה
 - ב. זכויות בניה - יש להקצות זכויות בניה בשטח לשם הקמת המבנים הנדרשים לתפעול המתקן ולחשמו
 - ג. הוראות התוכנית - יש לאפשר במסגרת התוכנית את כלל השימושים הנדרשים לתפעול המתקן בהתאם לפרוגרמה שתאושר על ידי משרד התחבורה.
9. עבודה מול משרד התחבורה לשילוב המסוף הנבחר בתוכנית החשמו של משרד התחבורה על מנת להבטיח מתן התקציבים להקמת המתקן במועד מוקדם ככל הניתן
10. ביצוע העבודות וחשמו האתר בפועל

שלבי הקמת שביל אופניים טקטי (תחבורה היום ומחר, 2021)

1. לימוד מסמכי ההנחיות הקיימים בנושא בארץ ובעולם
2. סיור לאתרים בהם הוקמו בישראל שבילים טקטיים
3. איתור רחובות מתאימים להקמת שביל טקטי בהתאם לקריטריונים הבאים:
 - א. מרכזיות הרחוב
 - ב. חיבוריות לשבילי אופניים קיימים
 - ג. היתכנות להקצאת חלק מזכות הדרך לשבילי אופניים
 - ד. הערכת נכונות התושבים לשינוי
4. תכנון רעיוני של חתכי הרחוב והגדרת השינויים בשימושי זכות הדרך
5. תכנון מפורט שאיננו כולל עבודות תשתית משמעותיות, אלא בעיקר התבססות על אמצעים קלים כגון צבע, עמודונים, עיצים וכו'
6. עבודה עם הציבור – דיאלוג והסברה על השינויים המהווים תהליך לבחינה
7. ביצוע השינויים בשטח
8. מעקב אחר ההשלכות של השינויים
9. לאחר כחצי שנה בחינת ההשפעות של העבודות שבוצעו
10. ביצוע שינויים ותיקונים לאור תוצאות המעקב

שלבי הקמת חניון קארפול (פיינשטיין, 2021)

1. גיוס שותפים רלוונטיים כגון רכבת ישראל והרשות הארצית לתחבורה ציבורית
2. סיור עם בעלי עניין לחניון קארפול שמהווה מודל לחיקוי
3. הגדרת חזון ויעדים
4. איתור חניון רלוונטי בו ניתן להקצות שטח לחניית קארפול
5. הכנת תוכנית מפורטת ויעדים מוגדרים
6. הגדרת גורם אחראי ליישום הרבות הצבת דייל בשעות הרלוונטיות שיבדוק אם אכן נמצאים ברכב מספר רלוונטי של אנשים להיכנס לחניון הקארפול, והקמת צוות היגוי של נציגי בעלי העניין למעקב
7. הכנת תוכנית שיווקית לפרסום לתושבים
8. הגדרת תאריך תחילת תפעול
9. הקמת קבוצות במדיה חברתית כגון קארפול ווטסאפ באזורים שונים שיכולים להוות מוקדי שימוש בחניון הקארפול
10. הפעלת חניון הקארפול
11. מעקב שותף וטיפול בבעיות שעולות מן השטח

שיתוף הציבור בפרויקטים של תחבורה בת קיימא

מהו שיתוף ציבור?

- ישנן ארבע אסטרטגיות לשיתוף ציבור אפקטיבי (מודוס, חברת תכנון לשיתוף ציבור). ההבחנה ביניהן היא בין תהליכים המאפשרים יידוע והנגשת מידע בלבד לבין כאלו המאפשרים גם הסברה ולמידה משותפת.
- א. יידוע והנגשת מידע, הסברה ולמידה: אסטרטגיה זו מאפשרת שיקפו ויידוע קהלי יעד רלוונטיים לגבי החלטות שכבר התקבלו או תכניות שהושלמו ונמצאו טרם החלטה. אסטרטגיה מסוג זה בעלת השפעה מוגבלת של בעלי העניין והציבור על ההחלטות המתקבלות.
 - ב. משוב והתייעצות: אסטרטגיה זו מורכבת משני נדבכים: האחת הינה קבלת משוב לתוצרים מוגמרים יחסית כחלק מתהליכי קבלת ההחלטות. השנייה מאפשרת היוועצות לגבי סוגיות, דילמות או חלופות בתהליך. יכולת ההשפעה של בעלי העניין באסטרטגיה זו גדולה יותר, מאחר וניתנת להם הזדמנות מעשית להשפיע על קבלת ההחלטות.
 - ג. קבלת החלטות משתפת: באסטרטגיה זו כלל בעלי העניין מעורבים בקבלת ההחלטה מבחינת שותפות במידע, הבנת הסוגיות והדילמות התכנוניות ושקלול הצרכים והרצונות שלהם בהחלטה. לבסוף ההחלטה הסופית נעשית בידי בעל הסמכות. זוהי אסטרטגיה רותמת, מחזקת מעורבות, תחושת שייכות ובעלות על התוצאה.
 - ד. בניית הסכמות: אסטרטגיה זו מתאימה עבור פרויקטים המורכבים מבעלי עניין רבים עם אינטרסים שונים ומבוססת על גישת הרווח ההדדי. קרי, בניית קונצנזוס באמצעות תהליכי גישור רב צדדי. הגישה עוסקת במשא ומתן שאינו על בסיס כוחני ומיקוח, אלא על יסודות בחינת הסוגיות לגופן תוך חיפוש הרווחים ההדדיים לכל הצדדים בכל סיטואציה, תוך עמידה על כך שהתוצאה תהא על אמות מידה

הוגנות, תוך הפרדת הנושאים האישיים מהסוגיה, התמקדות בפעולה למציאת רעיונות הוגנים המובילים להסכם המספק את רצון שני הצדדים.

מדוע נחוץ לשתף את הציבור בפרויקטים תחבורתיים?

שיתוף ציבור בעל יתרונות רבים (Quick, 2014)

- הציבור נוטה להיות מעורב יותר ובעל רמת עניין גבוהה יותר כאשר הוא מקבל הזדמנויות לזהות סדרי עדיפויות, לעצב פרמטרים של קבלת החלטות או להשפיע על תוצאות מדיניות
- המשתתפים החדשים תורמים מידע חדש
- מספקים פרספקטיבות שונות להסתכלות על הבעיה
- מתן מידע על בעיות ספציפיות של הקהילה
- הגברת המוטיבציה לטיפול בבעיות
- חלוקה שוויונית של משאבים ציבוריים
- זיהוי התנגדויות עתידיות: קבלת החלטות משתפת יכולה להגביל עיכובים, טעויות ותביעות משפטיות במהלך יישום הפרויקט והמדיניות.
- בעלי אינטרסים נוטים יותר לקבל החלטה שהושגה באופן משתף, גם כאשר אין זו התוצאה המועדפת עליהם באופן אינדיבידואלי, מכיוון שהם מאמינים שהיא הושגה בצורה הוגנת.
- שיתוף ציבור יכול ליצור יחסי אמון, ידע והתעניינות בנושאי תחבורה ושיפור תקשורת בין הצדדים המהווים משאבים ליישום מדיניות וטיפול בבעיות חדשות או שונות.
- קבלת משוב כיצד ניתן לגרום לקהילות להיות יותר מעורבות
- הבטחה כי הפתרונות שייבחרו הם אלו המשרתים בצורה הטובה ביותר את צרכי הקהילה

- (2015). *Road Traffic Act, Chapter 276*.
- The Street Plans Collaboration. (2019). *Fast-Tracked: A Tactical Transit Study*. אוחר מתוך https://issuu.com/streetplanscollaborative/docs/fasttracked_finaldraft_2
- BikePortland.org. (אין תאריך). אוחר ב- 30 12 2020, מתוך <https://bikeportland.org/resources/bicyclelaws#814405>
- Brussels regional public service. (2020). *City 30*. אוחר מתוך <https://city30.brussels/basics>
- Buehler. (2016). *Reducing car dependence in the heart of Europe lessons from Germany Austria and Switzerland*.
- Business, Transportation and Housing Agency and California Environmental Protection Agency. (2007). *Goods Movement Action Plan*. אוחר מתוך <https://ww3.arb.ca.gov/gmp/docs/gmap-1-11-07.pdf>
- CAR2GO. (2021 8 4). *CAR2GO*. אוחר מתוך קצת עלינו: <https://www.car2go.co.il/about-us-page-1/2>
- Center for Urban Transportation Research. (2007). *Employer TDM Program Benchmarking Survey*.
- City of Copenhagen. (2019). *Copenhagen Cycling Guidelines*. אוחר מתוך https://international.kk.dk/sites/international.kk.dk/files/uploaded-files/copenhagen_cycling_guidelines_2019.pdf
- City of Copenhagen the Technical and Environment Administration. (2017). *Copenhagen City figures & of Cyclists facts*. אוחר מתוך http://www.cycling-embassy.dk/wp-content/uploads/2017/07/Velo-city_handout.pdf
- City of Copenhagen the Technical and Environmental Administration. (2011). *Good, Better, Best the City of Copenhagenws Bicycle Strategy 2011-2025*. אוחר מתוך https://www.eltis.org/sites/default/files/case-studies/documents/copenhagens_cycling_strategy.pdf
- City of Portland Bureau of Transportation. (2010). *Portland Bicycle Plan for 2030*. אוחר מתוך <https://nacto.org/wp-content/uploads/2012/06/City-of-Portland-2010-2030-Plan.pdf>
- 'Cohen, A & 'Shaheen, S. (2018). *Planning for Shared Mobility*. University of California. אוחר מתוך <https://escholarship.org/content/qt0dk3h89p/qt0dk3h89p.pdf>
- Department for Environment Food & Rural Affairs. (2018). *Local Air Quality Management*. London: Defra. Retrieved from <https://laqm.defra.gov.uk/documents/LAQM-TG16-February-18-v1.pdf>
- European Commission. (2018). *Traffic Safety Basic Facts*. אוחר מתוך https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/default/files/pdf/statistics/dacota/bfs20xx_cyclists.pdf
- Freiburg. (2012). *Radverkehrskonzept 2020*. אוחר מתוך https://www.freiburg.de/pb/site/Freiburg/get/params_E-1121863396/431691/08b_Beschreibungen.pdf
- Freiburg. (2018). *Freiburg cycling concept 2020*. אוחר ב- 30 12 2020, מתוך <https://www.freiburg.de/pb/Lde/231552.html>



- Great Britain Department for Transport .(2019). *Transport Statistics*. אוחרז מתוך
[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachm
ent_data/file/870647/tsgb-2019.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/870647/tsgb-2019.pdf)
- Jason, T .(2017). *Is it legal to ride your bike on the sidewalk when the road is busy*? אוחרז מתוך
[https://www.theglobeandmail.com/globe-drive/culture/commuting/is-it-legal-to-ride-
/your-bike-on-the-sidewalk-when-the-road-is-busy/article35892267](https://www.theglobeandmail.com/globe-drive/culture/commuting/is-it-legal-to-ride-your-bike-on-the-sidewalk-when-the-road-is-busy/article35892267)
- Martens, K, et al .(2016). *Assessing Park-and-Ride Efficiency and User Reactions to Parking*.
Journal of Public Transportation, 19(4): 75-92
- Milano, C' d .(2020). *open streets*. אוחרז מתוך
[https://www.comune.milano.it/documents/20126/7117896/Open+streets.pdf/d9be054
7-1eb0-5abf-410b-a8ca97945136?t=1589195741171](https://www.comune.milano.it/documents/20126/7117896/Open+streets.pdf/d9be0547-1eb0-5abf-410b-a8ca97945136?t=1589195741171)
- Ministry of Unfrastructure and Water Management .(2018). *Cycling Facts - Netherlands*.
Institute for Transport Policy Analysis
file:///C:/Users/yarden%20gabay/Downloads/Cycling+facts+2018.pdf
- Municipality of Amsterdam .(2008). *General Local Regulation*. אוחרז מתוך
[https://decentrale.regelgeving.overheid.nl/cvdr/xhtmloutput/Historie/Amsterdam/725
10/72510_25.html](https://decentrale.regelgeving.overheid.nl/cvdr/xhtmloutput/Historie/Amsterdam/72510/72510_25.html)
- OECD .(2004). *Implementing sustainable urban travel policies: moving ahead. National Policies
.to Promote Cycling*
- OECD .(2019). *העלות של זיהום האוויר. השפעות זיהום אוויר מתחבורה על הבריאות. המשרד להגנת
הסביבה. אוחרז מתוך*
[https://www.gov.il/BlobFolder/policy/heavy_price_air_pollution_from_transportation/
he/transportation_p0778_transportation_air_pollution.pdf](https://www.gov.il/BlobFolder/policy/heavy_price_air_pollution_from_transportation/he/transportation_p0778_transportation_air_pollution.pdf)
- OECD International Transport Forum .(2013). *Long-run Trends in Car Use*. אוחרז מתוך
https://www.oecd-ilibrary.org/transport/long-run-trends-in-car-use_9789282105931-en
- pedbikeinfo padestrian and bicycle information center .(2018). *safety*. אוחרז מתוך
https://www.pedbikeinfo.org/factsfigures/facts_safety.cfm
- Portland Bureau of Transportation .(2020). *Getting a Green Light on a Bicycle at an
Intersection*. אוחרז ב- 30 12 2020, מתוך
<https://www.portlandoregon.gov/transportation/article/660377>
- Stad, G .(2006). *Assessment of Environmental Zone in Goteborg*. אוחרז מתוך
http://www.baltic-ecoregion.eu/downloads/0_Assessment_of_LEZ_10_years_2006.pdf
- The Guardian .(2020 11 15). *Milan announces ambitious scheme to reduce car use*. אוחרז מתוך
after lockdown : [https://www.theguardian.com/world/2020/apr/21/milan-seeks-to-
prevent-post-crisis-return-of-traffic-pollution](https://www.theguardian.com/world/2020/apr/21/milan-seeks-to-prevent-post-crisis-return-of-traffic-pollution)
- The Street Plans Collaborative .(2016). *Tactical Urbanist's Guide to Materials and Design v.1.0*. אוחרז מתוך
[https://issuu.com/streetplanscollaborative/docs/tu-
guide_to_materials_and_design_v1](https://issuu.com/streetplanscollaborative/docs/tu-guide_to_materials_and_design_v1)
- Transport, D' f .(אין תאריך). אוחרז ב- 20 12 2020, מתוך bikeability:
<https://bikeability.org.uk/bikeability-training>
- Transportation Decarbonisation Alliance .(2019). *Zero Emission Urban Freight*. אוחרז מתוך
[http://tda-mobility.org/wp-content/uploads/2019/05/TDA-Zero-Emission-Urban-
Freight.pdf](http://tda-mobility.org/wp-content/uploads/2019/05/TDA-Zero-Emission-Urban-Freight.pdf)

- 71



המשרד להגנת הסביבה. (2018). התקן הישראלי לבנייה ירוקה 5281 - בנייה בת-קיימה מדריך טכני. אוחר מתוך

https://www.gov.il/BlobFolder/reports/technical_guide_for_green_building/he/green_building_technical%20guide%20for%20green%20building.pdf

המשרד להגנת הסביבה. (2019). סקר.

המשרד להגנת הסביבה. (2019). צמצום זיהום אוויר מצי רכב כבד. אוחר מתוך

https://www.gov.il/he/departments/guides/heavy_vehicle_fleets?chapterIndex=2

המשרד להגנת הסביבה. (8 11 2020). בריאות וסביבה - זיהום אוויר מתחבורה. אוחר מתוך

<http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/HealthEnvironment/Health-Environment-Israel/Pages/HE-Air-Pollution-Transportation.aspx>

המשרד להגנת הסביבה. (12 11 2020). רעש מתחבורה. אוחר מתוך

https://www.gov.il/he/departments/guides/noise_from_transportation

המשרד להגנת הסביבה. (12 11 2020). תחבורה - אזור אוויר נקי. אוחר מתוך

https://www.gov.il/he/departments/guides/lez_low_emission_zone?chapterIndex=1

המשרד להגנת הסביבה. (8 11 2020). תחבורה - צמצום אוויר מרכבי דיזל. אוחר מתוך

https://www.gov.il/he/departments/guides/heavy_diesel_engines_program

הרשות הארצית לתחבורה ציבורית. (2016). הנחיות לתכנון ותפעול שירות תחבורה ציבורית

באוטובוסים. אוחר מתוך

https://www.gov.il/BlobFolder/policy/guidelines_for_public_transport_planning/he/%D7%94%D7%A0%D7%97%D7%99%D7%95%D7%AA%20%D7%9C%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%95%D7%9F%20%D7%AA%D7%97%D7%91%D7%95%D7%A8%D7%94%20%D7%A6%D7%99%D7%91%D7%95%D7%A8%D7%99%D7%AA.pdf

הרשות הארצית לתחבורה ציבורית. (2019). אופן הגשת תלונה למחלקת פניות הציבור ברשות הארצית לתחבורה ציבורית. אוחר מתוך

https://www.gov.il/he/departments/general/_department_of_public_criticism_and_co_mplaints

הרשות הארצית לתחבורה ציבורית. (2019). התכנית לחישובול התחבורה הציבורית תכנית פעולה

2026-2019. יום עיון תחבורה היום ומחר. אוחר מתוך

http://transportation.org.il/sites/default/files/pirsum/khyshmv_l_htkhbvrh_hsybvryt_-_sttvs_htknyt_-_gyrst_dtsmbr_lhptsh.pdf

הרשות הארצית לתחבורה ציבורית. (15 11 2020). אוחר מתוך מידע סטטי - GTFS:

https://www.gov.il/he/departments/general/gtfs_general_transit_feed_specifications

הרשות הארצית לתחבורה ציבורית. (2020). אישור תחנות אוטובוס חדשות בדרכים עירוניות שבאחריות הרשות המקומית. אוחר מתוך

https://www.gov.il/BlobFolder/policy/procedure_for_approving_new_bus_stops_in_urban_roads/he/Procedure%20for%20approving%20new%20bus%20stops%20in%20urban%20roads.pdf

הרשות הארצית לתחבורה ציבורית. (2020). הליך תחרותי לקבלת רישיונות להפעלת קווי שירות

בתחבורה הציבורית באוטובוסים באשכול נתניה עירוני מספר 2019/32. אוחר מתוך

https://www.gov.il/he/departments/publications/Call_for_bids/tender_32_2019

הרשות הארצית לתחבורה ציבורית. (2020). התכנית לחישובול התחבורה הציבורית בישראל - קובץ

פריסת ועיתוי תשתיות טעינה. אוחר מתוך



http://www.transportation.org.il/sites/default/files/pirsum/financial_support_2020_charging_infrastructure.xlsx
הרשות הארצית לתחבורה ציבורית. (2020). **מידע בזמן אמת - ממשק למפתחים**. אוחר מתוך
https://www.gov.il/he/departments/general/real_time_information_siri
הרשות הארצית לתחבורה ציבורית. (2021). **הנחיות למימוש מערכת ספירת נוסעים - ממשק למפעילים**.
אוחר מתוך
https://www.gov.il/he/departments/general/guidelines_for_implementing_passenger_counting_system
הרשות הארצית לתחבורה ציבורית. (4 8 2021). **פרסום נתונים על תיקופים ברב-קו באוטובוסים**. אוחר
מתוך
https://www.gov.il/he/departments/general/proper_disclosure_regarding_the_level_of_accuracy_of_the_multi_line_data
הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים. (2017). **תוכנית עבודה בנושא רכב כבד**. אוחר מתוך
https://www.gov.il/BlobFolder/reports/work_plan_heavy_vehicles/he/work_plan_heavy_vehicles.pdf
הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים. (2019). **הכשרת נהגי רכב כבד בעולם**. אוחר מתוך
https://www.gov.il/BlobFolder/reports/2019_heavy_training_research/he/research_2019_heavy_training_research.pdf
התכנית הלאומית לתחליפי דלקים ותחבורה חכמה. (2019). **תחבורה ציבורית חשמלית**. אוחר מתוך
http://www.transportation.org.il/sites/default/files/pirsum/dnvl_tsvqr_-_tkhbvrh_hyvm_vmkhr_dtsmbr_2019.pdf
ונגר, א'. (2019). **זיהום אוויר מתחבורה או מדוע כדאי לעבור לתחבורה ציבורית חשמלית**. אוחר מתוך
http://www.transportation.org.il/sites/default/files/pirsum/ryh_vngr_-_khlq_.pdf
חברת יפה נוף. (2019). **מכרז פומבי מס' 2019/4 לביצוע עבודות אחזקה, התקנה ושינויים של מערכות רמזורים, מערכות אל-פסק לרמזורים ומערכות שלטי 306, במטרופולין חיפה**. אוחר מתוך
https://www.iroads.co.il/media/14215/%D7%A0%D7%A1%D7%A4%D7%97_%D7%96-%D7%9C%D7%9E%D7%A4%D7%A8%D7%98-%D7%94%D7%9E%D7%99%D7%95%D7%97%D7%93-%D7%A8%D7%9E%D7%96%D7%95%D7%A8%D7%99%D7%9D_%D7%9B%D7%95%D7%9C%D7%9C_%D7%94%D7%A2%D7%93%D7%A4%D7%94.pdf
חברת נתיבי איילון. (2020). **תכנית לתשתית לאומית - מתחמי תחבורה ציבורית במטרופולין תל אביב**.
אוחר מתוך https://www.kfar-saba.muni.il/_Uploads/dbsAttachedFiles/Tocnit_Tashtit_Leumit_Tahaz_0320.pdf
חוק אוויר נקי. (התשס"ח-2008). אוחר מתוך
<http://www.sviva.gov.il/InfoServices/ReservoirInfo/DocLib/%D7%90%D7%95%D7%95%D7%99%D7%A8/avir25.pdf>
חוק עזר לירושלים (צמצום זיהום אוויר הנובע מתחבורה) (הוראת שעה). (התשע"ח-2018). אוחר מתוך
https://www.avirnaki-jr.co.il/wp-content/uploads/2020/01/air_pollution.pdf
חוק תיקון 84 פקודת התעבורה. (התשס"ח-2008). אוחר מתוך
<https://www.dinimveod.co.il/hashavimcmsfiles/Pdf/sh2135.pdf>
חזות, א'. (2019). **חברת מת"ת**. (ת' קינן, מראיין)
חן אופן פתרונות חנייה לאופניים. (24 1 2021). **מסילת הובלה לאופניים**. אוחר מתוך
<https://www.chanofan.com/%D7%9E%D7%A1%D7%99%D7%9C%D7%AA->

74



- משרד המשפטים. (2020). **תקנות התעבורה (תיקום מס 5) התש"ף-2020**. אוחר מתוך
https://members.wto.org/crnattachments/2020/TBT/ISR/final_measure/20_5946_00_x.pdf
- משרד המשפטים. (תשס"ח-2008). **חוק עזר לרחובות (העמדת רכב וחנייתו)**. אוחר מתוך
https://www.nevo.co.il/law_html/law01/mek_014_005.htm
- משרד הפנים מינהל השלטון המקומי. (2019). **אחראי תחבורה ציבורית ברשות מקומית**. אוחר מתוך
http://www.transportation.org.il/sites/default/files/pirsum/tkhbvrh_khry_tkhbvrh_tsybvryt_brshvt.pdf
- משרד התחבורה. (2016). **הנחיות מקצועיות עבור תקנות החניה**. אוחר מתוך
https://www.gov.il/BlobFolder/policy/guidelines_for_new_parking_regulations_2016/he/guidelines_for_new_parking_regulations_2016.pdf
- משרד התחבורה. (2018). **הנחיות לתכנון נתיבים לתעבורת אוטובוסים מהירה (תאו"מ - BRT)**. אוחר מתוך
https://www.gov.il/BlobFolder/policy/guidelines_planning_routes_rapid_bus_traffic/he/BTR-nohal-tihnun-netivim.pdf
- משרד התחבורה והבטיחות בדרכים. (2015). **דרכים לשינוי מאפייני השימוש ברכב פרטי וההשלכות התנועתיות והכלכליות כתוצאה מכך**. אוחר מתוך
https://docs.wixstatic.com/ugd/eff2a0_a9f1e34d563b47c3bc492be7f3057188.pdf
- משרד התחבורה והבטיחות בדרכים. (2017). **עקרונות להכנת נספח תחבורה לתוכניות סטטוטוריות**. אוחר מתוך
https://www.gov.il/BlobFolder/policy/principles_preparing_transport_appendix_12_2017/he/%D7%A2%D7%A7%D7%A8%D7%95%D7%A0%D7%95%D7%AA_%D7%9C%D7%94%D7%9B%D7%A0%D7%AA_%D7%A0%D7%A1%D7%A4%D7%97_%D7%AA%D7%97%D7%91%D7%95%D7%A8%D7%94%20_26_12_17.pdf
- משרד התחבורה והבטיחות בדרכים. (12 11 2020). **פרויקט חצב**. אוחר מתוך
<https://geo.mot.gov.il/>
- משרד התחבורה ומשרד הבינוי והשיכון. (2009). **הנחיות לתכנון רחובות בערים: תנועת אופניים**. אוחר מתוך
http://media.mot.gov.il/PDF/HE_TRAFFIC_PLANNING/BicyclePlanning.pdf
- משרד ראש הממשלה. (18 09 2017). **החלטת ממשלה 5327: הפחתת התלות הישראלית בנפט בתחבורה**. אוחר מתוך
https://www.gov.il/he/departments/policies/2013_des5327
- מתת - מרכז תכנון תחבורה בע"מ. (2016). **בחינת הקטנת סף הפטור מאגרה בנתיב המהיר בכביש 1**. עיריית חדרה. (2021). **תכנית עבודה עירונית 2021**. אוחר מתוך
<https://www.hadera.muni.il/media/16494060/%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA-%D7%A2%D7%99%D7%A8%D7%95%D7%A0%D7%99%D7%AA-%D7%97%D7%93%D7%A9%D7%94-2021.pdf>
- עיריית חיפה. (2021). **הצעה לתכנית להקמת אזור מופחת פליטות מזהמות מתחבורה בחיפה (אזור "אוויר נקי בחיפה")**. אוחר מתוך
http://www.transportation.org.il/sites/default/files/pirsum/yvb_dntsygr_yr_vyr_nqy_ll_tmvnvt.pdf
- עיריית כפר סבא. (2018). **מחלקת רכב**. אוחר מתוך
https://www.kfar-saba.muni.il/_Uploads/dbsAttachedFiles/Doch_42_recev.pdf
- עיריית מודיעין מכבים-רעות. (2017). **מכרז רכז/ת תחבורה ציבורית באגף השירות**. אוחר מתוך
http://www.transportation.org.il/sites/default/files/pirsum/rkz.t_tkhbvrh_tsybvryt.pdf



עיריית נתניה. (4 8 2021). מהיר לעיר. אוחר מתוך
ArticleID=12835&https://www.netanya.muni.il/?CategoryID=236
עיריית רמת גן. (28.1.2020). פרוטוקול החלטות ישיבת ועדת המשנה: מדיניות הועדה המקומית לתכנון
ובנייה בנ-קיימא. אוחר מתוך -https://archive.gis-
net.co.il/RamatGan/Pirsumim/776/3bd57c6d-143f-49df-8217-8178dbeb49d1.pdf
עיריית תל אביב-יפו. (2016). פיצול נסיעות ורכיבה על אופניים בקרב תושבי תח אביב-יפו. אוחר מתוך
https://www.dropbox.com/s/pt29pysdvqshc8p/%D7%A4%D7%99%D7%A6%D7%95%D7%
%9C%20%D7%A0%D7%A1%D7%99%D7%A2%D7%95%D7%AA%20%D7%91%D7%AA%D
7%9C%20%D7%90%D7%91%D7%99%D7%91.pdf?dl=0
עיריית תל אביב-יפו. (2020). אופניים בעיר - הדור הבא. אוחר ב- 20 12 2020, מתוך
https://www.tel-aviv.gov.il/Residents/Transportation/Pages/bicyclecity.aspx
עיריית תל אביב-יפו. (02 09 2020). תכנית "עיר אוויר נק" להפחתת זיהום האוויר מתחבורה בתל
אביב-יפו. אוחר מתוך -https://www.tel-
aviv.gov.il/Pages/NewsPage.aspx?WebID=3af57d92-807c-43c5-8d5f-
ItemID=967#&ListID=24047e51-b88d-4d61-aa30-9bf3b2cbffd2&6fd455eb2776
עיריית תל אביב-יפו. (4 8 2021). נתיבי תחבורה ציבורית. אוחר מתוך -https://www.tel-
aviv.gov.il/Residents/Transportation/Pages/Roads.aspx
עיריית תל אביב-יפו. (אין תאריך). אכיפת אופניים וקורקינטים חשמליים. אוחר ב- 31 12 2020, מתוך
https://www.tel-aviv.gov.il/Residents/Transportation/Pages/BicycleEnforcement.aspx
פורום ה-15 - פורום הערים העצמאיות. (15 11 2020). אוחר מתוך
http://www.forum15.org.il/%d7%a2%d7%99%d7%a8%d7%95%d7%a0%d7%99%d7%95
%d7%aa-%d7%98%d7%a7%d7%98%d7%99%d7%aa-
%d7%9e%d7%a9%d7%93%d7%a8%d7%92%d7%99%d7%9d-%d7%90%d7%aa-
%d7%94%d7%9e%d7%a8%d7%97%d7%91-
%d7%94%d7%a6%d7%99%d7%91%d7%95%d7%a8%d7%99
פיינשטיין, ע'. (4 8 2021). ד"ר וחבר ועד מנהל תחבורה היום ומחר. (ת' קינן, מראיין)
פליישמן, ר'. (2019). פעילות המשרד להגנת הסביבה למעבר לאוטובוסים חשמליים. אוחר מתוך
http://transportation.org.il/sites/default/files/pirsum/rpl_plyyshmn_-
_pylvt_hmshrd_lhgns_lmbr_lvtvbvsym_khshmllyym.pdf
פנחסי, מ'. (28 12 2020). רכז תחבורה ציבורית, עיריית נתניה. (ת' קינן, מראיין)
קורדובה, ל'. (30 12 2020). מנהלת מערך הניטור, המשרד להגנת הסביבה. (ת' קינן, מראיין)
קינן, ת', ואחרים. (2018). צמצום התלות ברכב הפרטי וקידום תחבורה בת-קיימא בישראל. כלים
אפקטיביים למעורבות החברה האזרחית. אוחר מתוך
http://www.transportation.org.il/sites/default/files/pirsum/mkvvts_msmk_15_dqvt-
3.pdf
קריספין רמתי, ו'. (18 11 2020). הרשות לאיכות הסביבה וקיימות, עיריית תל אביב-יפו. (ת' קינן,
מראיין)
רון, י'. (2010). תכנית תחבורתית לצמצום זיהום האוויר. יישום תיקון 84 לפקודת התעבורה. אוחר
מתוך -https://fs.knesset.gov.il/globaldocs/MMM/4abb8d55-f7f7-e411-80c8-
00155d010977/2_4abb8d55-f7f7-e411-80c8-00155d010977_11_7744.pdf
רשות שוק ההון, ביטוח וחיסכון. (2018). עמדת ממונה - הסעה שיתופית - טיוטה. אוחר מתוך
http://www.anet.co.il/anetfiles/files/8084.pdf
שדרונט. (2018). כלי רכב כבדים מחוץ לעיר. אוחר מתוך
https://sderonet.co.il/%D7%9B%D7%9C%D7%99-%D7%A8%D7%9B%D7%91-



%D7%9B%D7%91%D7%93%D7%99%D7%9D-%D7%9E%D7%97%D7%95%D7%A5-
 /%D7%9C%D7%A2%D7%99%D7%A8
 שדרונט. (אין תאריך). כלי רכב כבדים מחוץ לעיר. אוחזר מתוך
[https://sderonet.co.il/%D7%9B%D7%9C%D7%99-%D7%A8%D7%9B%D7%91-](https://sderonet.co.il/%D7%9B%D7%9C%D7%99-%D7%A8%D7%9B%D7%91-%D7%9B%D7%91%D7%93%D7%99%D7%9D-%D7%9E%D7%97%D7%95%D7%A5-%D7%9C%D7%A2%D7%99%D7%A8)
 %D7%9B%D7%91%D7%93%D7%99%D7%9D-%D7%9E%D7%97%D7%95%D7%A5-
 /%D7%9C%D7%A2%D7%99%D7%A8
 שושני, ש'. (2018). דוקטורנטית אוניברסיטת חיפה. (ת' קין, מראיין)
 תחבורה היום ומחר. (2013). המדריך לרשויות המקומיות לקידום תחבורה בת קיימא. אוחזר מתוך
[http://www.transportation.org.il/sites/default/files/pirsum/madrach_larashuyot_web_0](http://www.transportation.org.il/sites/default/files/pirsum/madrach_larashuyot_web_0.pdf)
 .pdf
 תחבורה היום ומחר. (2020). בסיסי מידע לתכנון וקבלת החלטות בתחום התחבורה בישראל.
 תחבורה היום ומחר. (2020). נגישות תחנות רכבת ישראל.
 תחבורה היום ומחר. (2021). יום עיון תחבורה רכה ועירוניות טקטית. אוחזר מתוך
<http://www.transportation.org.il/he/node/4557>
 תחבורה היום ומחר, המשרד להגנת הסביבה. (2020). בלי אגוז, אפס פליטות - מדריך לרשויות
 מקומיות לקידום תחבורה ציבורית חשמלית. אוחזר מתוך
[https://www.gov.il/BlobFolder/reports/non_exhaust_zero_emissions/he/transportation](https://www.gov.il/BlobFolder/reports/non_exhaust_zero_emissions/he/transportation_zero_emissions.pdf)
 _zero_emissions.pdf
 תקוה, ר'. (2008). הגבלת התעבורה של משאיות בדרכים ראשיות בשעות העומס. מרכז המחקר
 והמידע של הכנסת. אוחזר מתוך [https://fs.knesset.gov.il/globaldocs/MMM/ecc28d55-](https://fs.knesset.gov.il/globaldocs/MMM/ecc28d55-f7f7-e411-80c8-00155d010977/2_ecc28d55-f7f7-e411-80c8-00155d010977_11_10096.pdf)
 f7f7-e411-80c8-00155d010977/2_ecc28d55-f7f7-e411-80c8-
 00155d010977_11_10096.pdf
 תקנות אוויר נקי (זיהום אוויר מכלי רכב). (תשע"ב-2012). אוחזר מתוך
https://www.nevo.co.il/law_html/law01/500_746.htm



מדריך זה נועד להעניק כלים מעשיים לאנשי המקצוע ומקבלי ההחלטות ברשויות המקומיות, לפעילי הסביבה, למשרדי התכנון, ולתושבי המרחב, לצמצום השימוש בתחבורה והתייעלות השימוש בה, בתקווה שיוביל להפחתה משמעותית בזיהום האוויר. אותו אנו נושמים מידי יום, שיפור איכות הסביבה, איכות החיים ובריאות התושבים. בכך ניצור מעגל - מחזור שלם- שראשיתו במעשה של כל אחד מאתנו וסופו ברווחה לאדם ולסביבה. יחד נעשה ונצליח. מאיתנו איגוד ערים לאיכות הסביבה שרון כרמל.

