

# תוכנית אסטרטגית לאומית לרשת הדרכים הארצית 2050

## תוכנית פיתוח לרשת 2030

מאי 2022



משרד התחבורה  
והבטיחות בדרכים

## דברי פתיחה

מזה כעשור מקדם משרד התחבורה תכנון אסטרטגי לפיתוח תשתית תחבורתית יבשתית הוליסטית ובת קיימא, זאת כפועל יוצא של התכנית האסטרטגית לפיתוח התחבורה הציבורית מדצמבר 2012. כהמשך לתכנית האסטרטגית לרשת מסילות הברזל הארצית, ולמערכות הסעת ההמונים למרחבים המטרופוליניים והבין-מטרופוליניים השונים שאושרו במרוצת השנים האחרונות, גיבש משרד התחבורה את התכנית האסטרטגית לפיתוח רשת הדרכים הארצית לשנת 2050 – שלב א', וגזר מתוכה תכנית יישום ראשונה (שלב ב').

מטרתן העיקרית של התכנית האסטרטגית ושל תכנית היישום היא לספק רמת נגישות וניידות גבוהה במערכת רב אמצעית ומאוזנת, התומכת באיכות חיים ובפיתוח החברה והכלכלה במדינה בצורה הוליסטית ושוויונית ותוך דגש על תחבורה מקיימת, בטיחות בדרכים ומוביליות חברתית. התכנית האסטרטגית מבטיחה כי רשת הדרכים תתמוך את קידום מערכות הסעת ההמונים במטרופולינים, תעודד את השימוש בתחבורה ציבורית ותקדם את הבטיחות בדרכים, כל זאת לנוכח משבר לאומי תחבורתי שבא לידי ביטוי בגודש הולך וגובר בדרכים.

לצורך גיבוש התכנית האסטרטגית על שני שלביה, הוקמה ועדת היגוי בראשות משרד התחבורה ובהשתתפות משרד האוצר, מנהל תכנון, רשות מקרקעי ישראל, משרד הבינוי והשיכון וחברות התשתית. הועדה פעלה במשך חודשים ארוכים לגיבוש מתודולוגיה ובחינת מגוון חלופות לרשת הדרכים הרצויה.

מבין שלוש החלופות לשנת 2050 שנבחנו על ידי הועדה, אושרה ואומצה החלופה שנמצאה כמתאימה ביותר על פי מדדי תחבורה, קיימות, סביבה, בטיחות וכלכלה. החלופה שנבחרה מתבססת, לצד פיתוח הרשת, על ניצולה המקסימלי באמצעות ריסון תנועה ברכב הפרטי, הגדלת תפוסת הרכב ודגש על שימוש בתחבורה ציבורית, כל זאת תוך שמירה על רמת בטיחות גבוהה. החלופה הנבחרת צפויה לשפר את זמני הנסיעה של אזרחי ואזרחיות ישראל, לנצל ביעילות את התשתיות התחבורתיות הקיימות והחדשות, ולאפשר את המשך הפיתוח של המשק הישראלי.

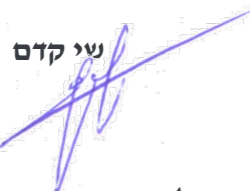
כנגזרת מהרמה האסטרטגית, שנקבעה בחלופה המוסכמת לשנת 2050, גובשה ואושרה בועדת ההיגוי תכנית יישום (Delivery Plan) לביצוע ותכנון פרויקטים ברשת הדרכים אשר תמציתה – לרבות מתודולוגיית הכנתה, מטרותיה, יעדיה, מדדיה, ארבע חלופותיה וניתוחן – מפורטות במסמך זה. התכנית עוסקת במערכת הדרכים הבין-עירונית הארצית, ומתמקדת בהיררכיה האזורית, הראשית והמהירה, תוך שהיא לוקחת בחשבון את שלביות הקמת הרשת. מבין ארבע החלופות שנבחנו לתכנית היישום, מגלמת בתוכה החלופה הנבחרת באופן המיטבי את מטרות התכנית: קידום יעדי תחבורה, חברה, כלכלה וסביבה. בכך, החלופה הנבחרת מאפשרת את עידוד השימוש בתחבורה ציבורית ברשת הדרכים; מקדמת בטיחות בדרכים; מממשת רשת מלאה ומואצת של תשתיות תחבורה ציבורית; מקדמת מדיניות של ניהול תנועה וביקושים; ותומכת בשיפור השירות ברשת התחבורה הארצית.

התכנית האסטרטגית לפיתוח רשת הדרכים, ותכנית היישום הנגזרת מתוכה, מהוות, לפיכך, אבן דרך מהותית בדרכו של משרד התחבורה לשיפור הנגישות והניידות של משתמשי ומשתמשות הדרך בישראל, על ידי פיתוח מערכות תחבורה רב אמצעיות ומשולבות, אשר מעניקות קדימות לאמצעים בני-קיימא ומאפשרות פיתוח כלכלי וחברתי נאות לכלל תושבי ותושבות המדינה.

אני רוצה להודות בהזדמנות זאת, לכל העוסקים במלאכה - לשותפים הרבים שלנו במשרדי הממשלה ובחברות התשתית, לצוות התכנון שעשה עבודה מקצועית ומסורה, לאנשי ונשות המקצוע המעולים של מינהל תכנון ופיתוח תשתיות ושל הרשות הארצית לתחבורה ציבורית שלקחו חלק והשפיעו על התכנית, ולאגף תכנון מערכתי שהוביל את התכנית והביא לסיום גיבושה.

בכבוד רב,

שי קדם



מנהל אגף בכיר תכנון תחבורתי

## ועדת ההיגוי לתוכנית

משרד התחבורה	חברת נתיבי איילון
משרד האוצר	חברת מוריה
משרד הבינוי והשיכון	צוות תכנית אב
מינהל התכנון	לתחבורה ירושלים
חברת חוצה ישראל	רשות מקרקעי ישראל
חברת נתיבי ישראל	

## צוות התכנון

ד"ר ניר שרב	ד"ר הנד מנאסרה
ערן מלמוד	יוליה רובינשטיין
ד"ר דורון בלשה	ד"ר יואב לרמן
אינג' מרכוס סיינוק	אדר' טל איל
אינג' דורון מגיד	יובל שיפטן
זוהר לינדר	אדר' יונתן לבנדיגר
ד"ר ויקטוריה גיטלמן	אדר שמואל שילה
פרופ' יורם שיפטן	פרופ' יוסי ברכמן
פרופ' אמנון פרנקל	גלי פרוינד

# תוכן עניינים

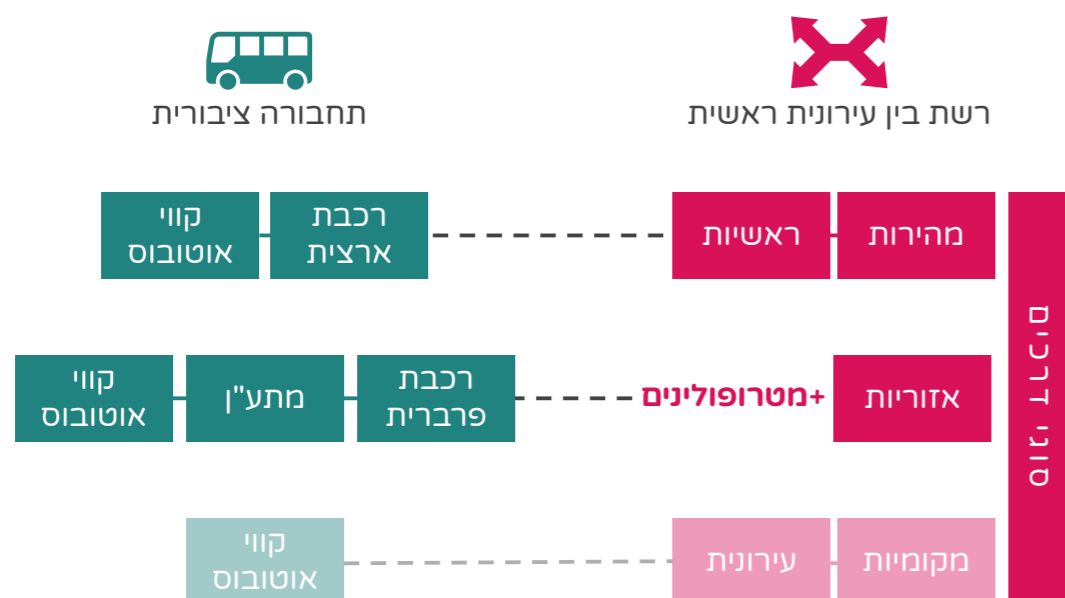
80	7.1 תחבורה
85	7.2 חברה
90	7.3 כלכלה
91	7.4 סביבה
94	8. בטיחות בתוכנית הדרכים
94	8.1 מבוא
96	8.2 חלופות התוכנית ובטיחות
104	9. ניתוח MCA חלופות סבב 2
104	9.1 סיכום ניתוח MCA
107	9.2 מסקנות חלופות סבב 2
110	10. התוכנית האסטרטגית לדרכים – יעד ל-2030
110	10.1 התוכנית האסטרטגית 2030
211	10.2 התפלגות ההשקעה
113	10.3 מרכיבי התוכנית ורשימת הפרויקטים
128	11. ניתוח התוכנית
128	11.1 מסקנות תוכנית 2030
132	11.2 הערכת כדאיות כלכלית
134	12. משימות להמשך תכנון מערכת הדרכים הארצית
136	13. ביבליוגרפיה

6	1. מבוא
12	2. התוכנית האסטרטגית לרשת הדרכים, שלב א': יעד ל-2050
12	2.1 שכבות הרקע לתוכנית
15	2.2 חבילת תשתית
18	2.3 חבילת שירות וממשקים
20	3. מתודולוגיה להכנת התוכנית האסטרטגית שלב ב': יעד ל-2030
22	4. מטרות ויעדים אסטרטגיים
22	4.1 יעדים אסטרטגיים בתוכניות בעולם
25	4.2 יעדי תוכניות בישראל
35	4.3 מטרות, יעדים ומדדים לתוכנית האסטרטגית לדרכים שלב ב': יעד ל-2030
56	5. חלופות התוכנית
56	5.1 מתודולוגיית הכנת החלופות
57	5.2 חלופות התוכנית האסטרטגית
64	6. המודל התחבורתי והביקוש לנסיעות
64	6.1 רקע – המודל התחבורתי הארצי
64	6.2 רשת הרקע ל-2030: רכבת ומתע"ן
69	6.3 תרחישי אוכלוסייה ותעסוקה
77	6.4 הביקוש לנסיעות ב-2030
79	6.5 פיתוח המודל התחבורתי לתוכנית האסטרטגית
80	7. ניתוח היעדים האסטרטגיים לתוכנית רשת הדרכים 2030

# 1. מבוא

האיור הבא מציג את ארגון מערכת התחבורה מהרמה המקומית לרמה האזורית והארצית. האיור מציג את תפקידה של מערכת הדרכים הראשית, לצד מערכות התחבורה הציבורית המקבילות באספקה של ניידות אזורית וארצית.

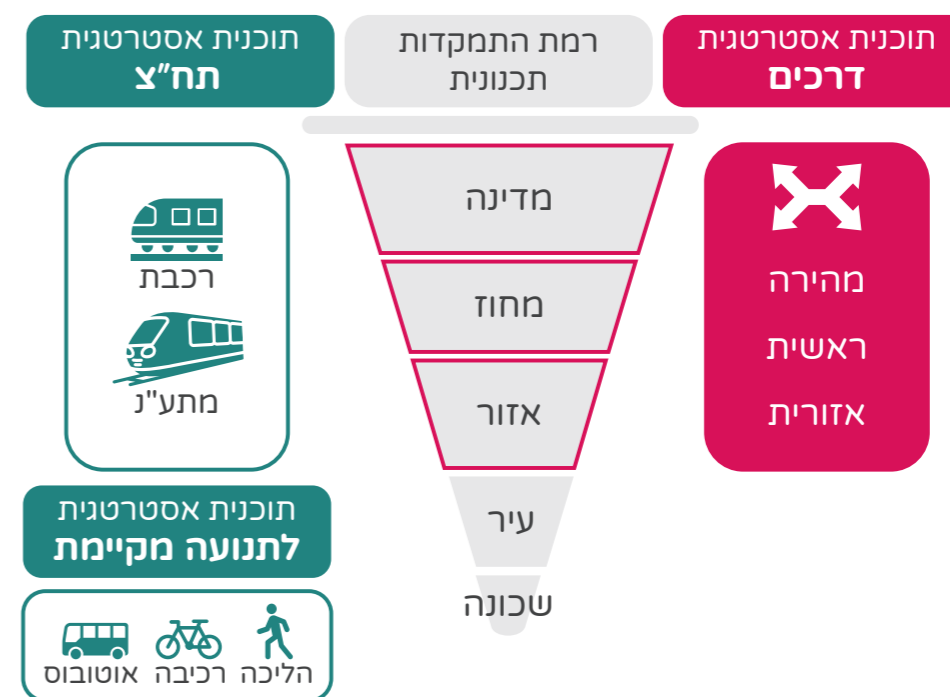
## איור 2: ארגון מערכת התחבורה



הקרוב (Delivery Plan), הנגזרת מהתוכנית האסטרטגית הלאומית לרשת הדרכים הארצית 2050<sup>1</sup> (להלן: תוכנית אסטרטגית 2050), העוסקת במערכת הדרכים הבין-עירונית, במקביל לתוכנית האסטרטגית לרשת הרכבת הארצית ולרשתות המתע"ן המטרופוליניות. תוכנית אסטרטגית 2050 מתמקדת ברמה האזורית ומעלה, ולפיכך עוסקת בשלוש ההיררכיות הגבוהות של רשת הדרכים: הרשת האזורית, הרשת הראשית והרשת המהירה. דרכים מקומיות ועירוניות אינן חלק מתוכנית אסטרטגית 2050.

התחבורה והניידות הם מרכיבים חיוניים המאפשרים נגישות, איכות חיים, קשרי חברה ותמיכה בצמיחה הכלכלית של המדינה והעיר. הגידול הצפוי באוכלוסייה ובצפיפות הופכים את הניידות מורכבת יותר לתכנון, לתקצוב ולביצוע. משאבי קרקע ותקציב מוגבלים מחד, וביקוש גובר והולך לנסיעות מאידך, הופכים את תכנון התחבורה לגורם חיוני מאין כמוהו המצריך חשיבה אסטרטגית באשר למדיניות וליכולת לספק ניידות טובה לאורך זמן בסביבה ובטכנולוגיה המשתנות תדיר. תוכנית פיתוח לרשת 2030 (להלן: תוכנית פיתוח 2030) היא תוכנית יישום לעשור

## איור 1: המסגרת לתכנון התוכנית האסטרטגית לדרכים



1 התוכנית האסטרטגית הלאומית לרשת הדרכים הארצית לשנת 2050, משרד התחבורה ומשרד האוצר, 2021.

התכנית האסטרטגית לרשת הדרכים מצאה כי פיתוח והרחבה של מערכת הדרכים אינו מספק ללא פיתוח מאסיבי של מערכת התחבורה הציבורית בקצב גבוה.

לאור הגידול הצפוי של האוכלוסייה, רמת החיים ואיתם הפעילות והיקף הנסיעות, התכנית האסטרטגית כוללת השקעה גבוהה במערכת הדרכים הארצית, לצד השקעה גבוהה מאוד במערכת התחבורה הציבורית הארצית והמטרופולינית. בהתאם לתכנית האסטרטגית, השלמת כלל התכניות לקראת שנת 2050 דורשת השקעה בסדרי גודל של כ-500 מיליארד ש"ח. ההשקעה המשולבת הגבוהה ברשת הדרכים ובמערכת התחבורה הציבורית הארצית והמטרופולינית על פי התכנית האסטרטגית מאפשרת למערכת הדרכים לתפקד תוך שמירה על יעדי נגישות ויעדי גודש טובים.

מבוססת על גישות תכנון אסטרטגי הקובעות יעדים ארוכי טווח – ומהם נגזרות תוכניות לטווחי ביניים כגון תוכניות חומש.

מטרת העבודה הנוכחית היא הגדרת רשת הדרכים לשנת 2030, וממנה ייגזרו הפרויקטים לביצוע ותכנון או לקידום תכנון בטווח הזמן הזה. המטרות, היעדים והמדדים לתוכנית פיתוח 2030 נגזרים מהיעדים האסטרטגיים של תוכנית אסטרטגית 2050, ומותאמים לטווח העשור הקרוב של אתגרי מערכת התחבורה בטווח הזמן הזה (כגון תיעדוף תוכנית הדיור והתעסוקה, מחסור במערכות רכבת ומתע"ן) והשלביות של הקמת הרשת.

התרשימים הבאים מתארים את הביקוש לנסיעות ברמה הארצית במצב הקיים.<sup>2</sup> האיור להלן מציג את משיכת הנסיעות בשעות הבוקר (06:00-09:00) ברמה הארצית. ניתן לראות שמרכזי ארבע המטרופולינים הם מושכי הנסיעות החזקים ביותר ברמה הארצית. בין המרכזים האזוריים הנוספים אפשר לציין את נתניה, חדרה, אשקלון, אשדוד, פתח תקווה וראשון לציון.

התוכנית מעודדת נוסעים להשתמש ברשת הרכבות בצירים הגדושים בין המטרופולינים ובכניסות למטרופולינים ובכך מנצלת היטב את הרשת כולה. באזורי הפריפריה החלופה מרחיבה יותר את רשת הדרכים ומספקת רמת נגישות נאותה ברמות גודש נמוכות.

## מטרת העבודה הנוכחית היא הגדרת רשת הדרכים לשנת 2030, וממנה ייגזרו הפרויקטים לביצוע ותכנון או לקידום תכנון בטווח הזמן הזה.

תכנון והשקעה במערכת הדרכים הארצית על-מנת לספק את צורכי הניידות העתידיים של מדינת ישראל היא משימה מורכבת הדורשת השקפה אסטרטגית ארוכת טווח והשקעות כלכליות גדולות. כידוע, אין מרשם אחיד הפועל בכל המדינות, ואולם הפרקטיקה המקובלת



כדי למתן את ההשפעה של הביקוש הנגרם, יש לבצע השקעות בכבישים כחלק מאסטרטגיית תחבורה רחבה יותר הכוללת אמצעי תחבורה אחרים, כגון תחבורה ציבורית ותחבורה מקיימת ומדיניות לניהול הביקוש. תוכנית הדרכים 2050 משיגה שילוב מיטבי בין פיתוח רשת הדרכים, התחבורה הציבורית הארצית והמטרופולינית, חבילת השירותים והמדיניות המשלימה. באמצעות יצירת רשת נרת"ם רחבה ניתן לתעדף את התחבורה הציבורית ולתמרץ נהגים לשתף נסיעות ברכב ולהקטין את נסועת הרכב הפרטי.

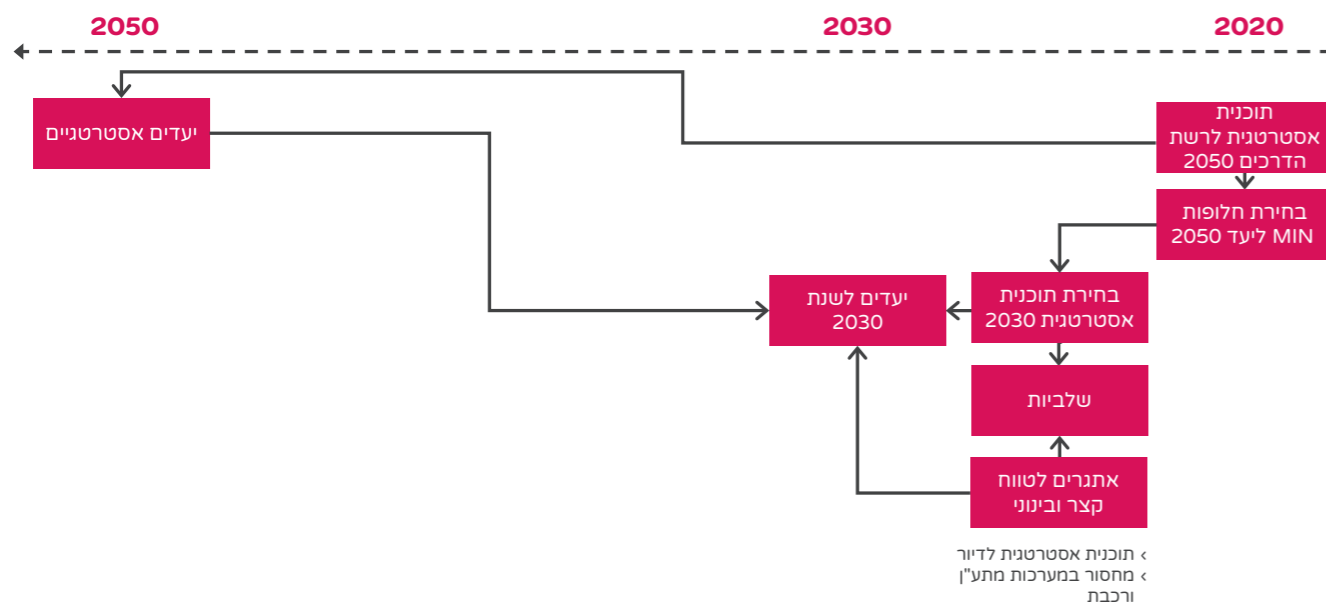
תוכנית הדרכים לבדה אינה יכולה להדביק את קצב הגידול בביקוש לנסיעות בישראל גם בהיקף ההשקעה הגבוה ביותר שנבחן בתוכנית. למעשה, רשת הדרכים תהיה גדושה הרבה יותר ב-2050 מאשר ב-2020 בשל גידול אדיר הצפוי בביקוש.

השקעה בכבישים יכולה להוביל לביקוש מושרה ולתנועת מכוניות שנוצרת. ביקוש מושרה הוא תופעה שבה הגדלת קיבולת הכביש או הוספת כבישים חדשים יכולים להוביל לגידול במספר המכוניות על הכביש. הסיבה לכך היא שכבישים חדשים או הגדלת קיבולת הכבישים הקיימים יכולים להפחית את העומס בטווח הקצר, מה שעשוי לעודד יותר אנשים להשתמש במכוניות שלהם במקום באמצעי תחבורה אחרים. בנוסף, כבישים חדשים יכולים להרחיב תהליכים של פרוור, מה שיכול להגדיל עוד יותר את השימוש ברכב.

עם זאת, חשוב לציין שההשפעה של השקעה בכבישים על הביקוש המושרה אינה אחידה בכל המצבים. מחקרים הראו שרמת הביקוש המושרה יכולה להשתנות בהתאם לגורמים כמו רמת העומס הקיימת, מיקום הכביש והנגישות והזמינות של דרכי תחבורה חלופיות.

**היתרון המשמעותי ביותר של התוכנית האסטרטגית 2050 הוא בפתרון בעיית הכניסות למטרופולינים והגדלת מקדם המילוי בצווארי הבקבוק. ללא זה הרחבה של הכבישים לא מביאה לשיפור מצב התחבורה ואף להרעה במקומות רבים.**

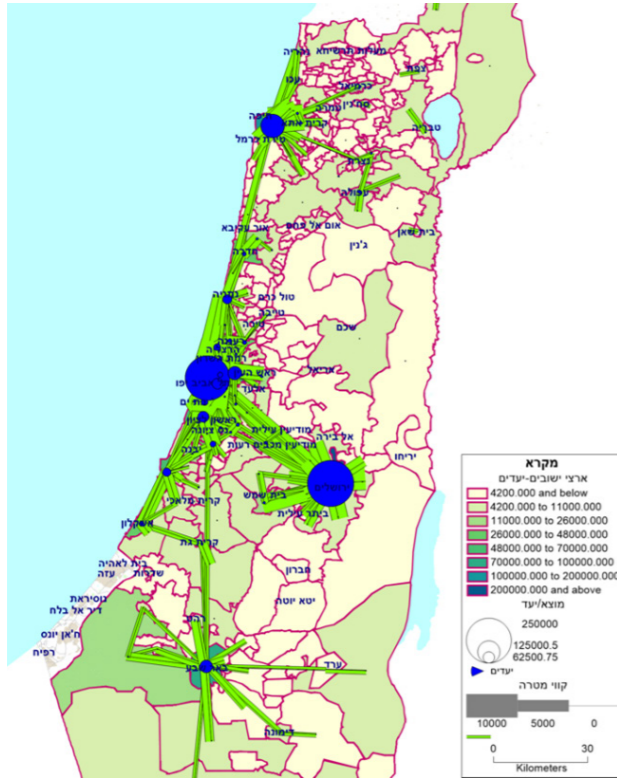
### איור 3: מסגרת להכנת היעדים לתוכנית פיתוח 2030



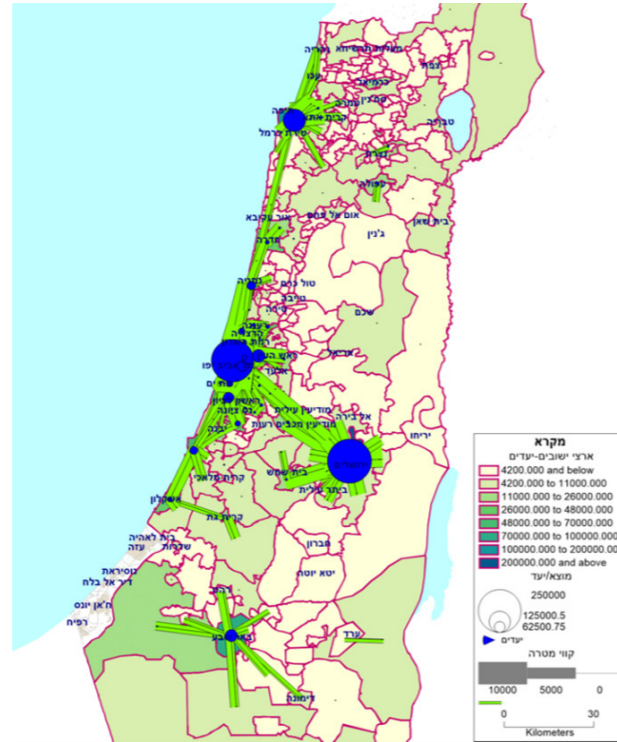
2 מקור: סקר סלולר ארצי, משרד התחבורה 2018.

**איור 5: משיכת נסיעות בשעות שיא בוקר (06:00-09:00)**

**מעל 1,000 נסיעות**



**מעל 1,500 נסיעות**

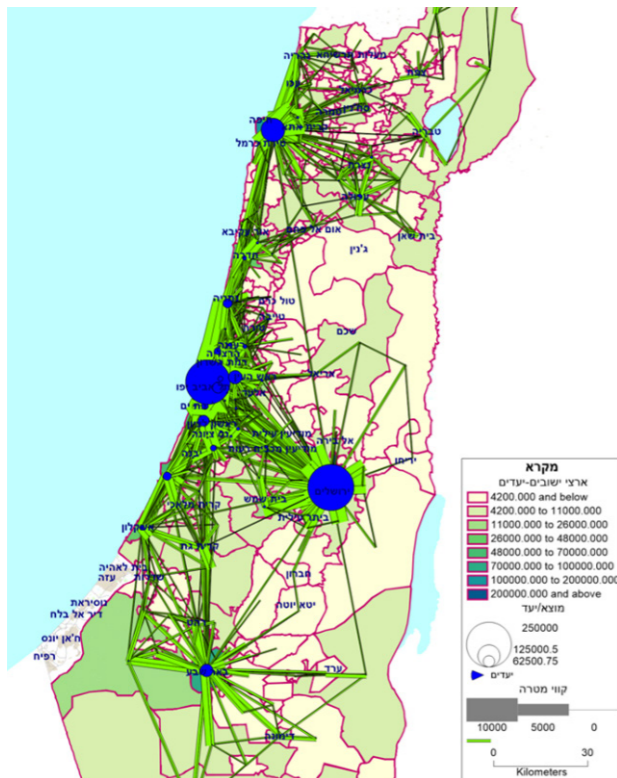


ארבע מטרופולינים עם משיכה חזקה של מרכזים המטרופולינים. אזור המרכז מאופיין בקשרים רבים וחזקים, הן במרכזו והן לאורך מוקדים נוספים לאורכו – החל מאשקלון ואשדוד בדרום המרכז, וחדרה ונתניה בצפון המרכז. קשרים בין-עירוניים נוספים ובעיקר מוקדים אזוריים קיימים גם בעפולה-נצרת, קריית גת-אשקלון, טבריה, נהריה ועוד.

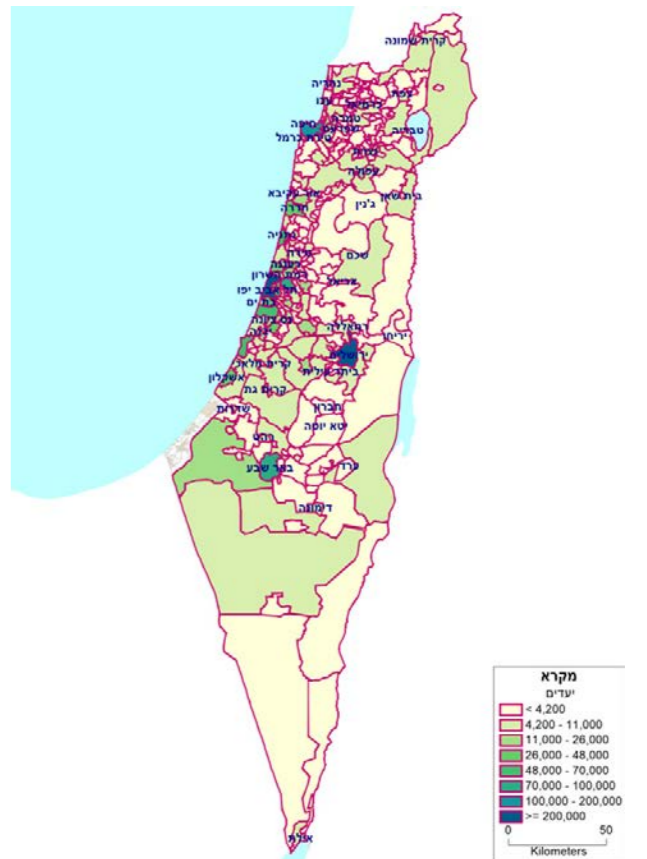
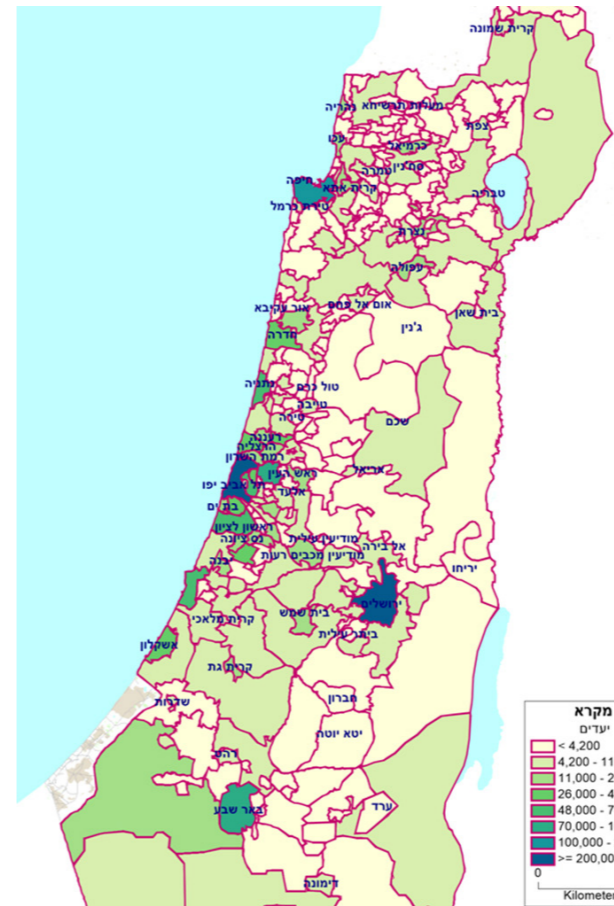
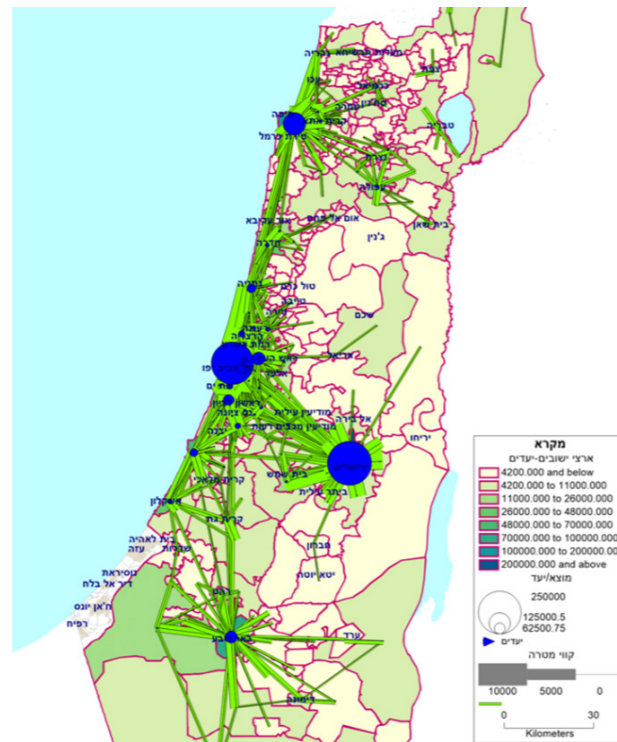
התרשימים הבאים מציגים את משיכת הנסיעות בין האזורים: מעל לסף של 1,000, 1,500, 250 ו-500 נסיעות בתקופת הבוקר. ניתוח הנסיעות הארוכות שהיקף הביקוש בהן הוא מעל 1,000 נסיעות מראה שהקשרים העיקריים הם בין מרכזי המטרופולינים: ירושלים, חיפה, באר שבע ותל-אביב. מניתוח של מעל 250 נסיעות בתקופת הבוקר מתקבל מבנה ברור של

**איור 4: משיכת נסיעות בשעות שיא בוקר (06:00-09:00)**

**מעל 250 נסיעות**



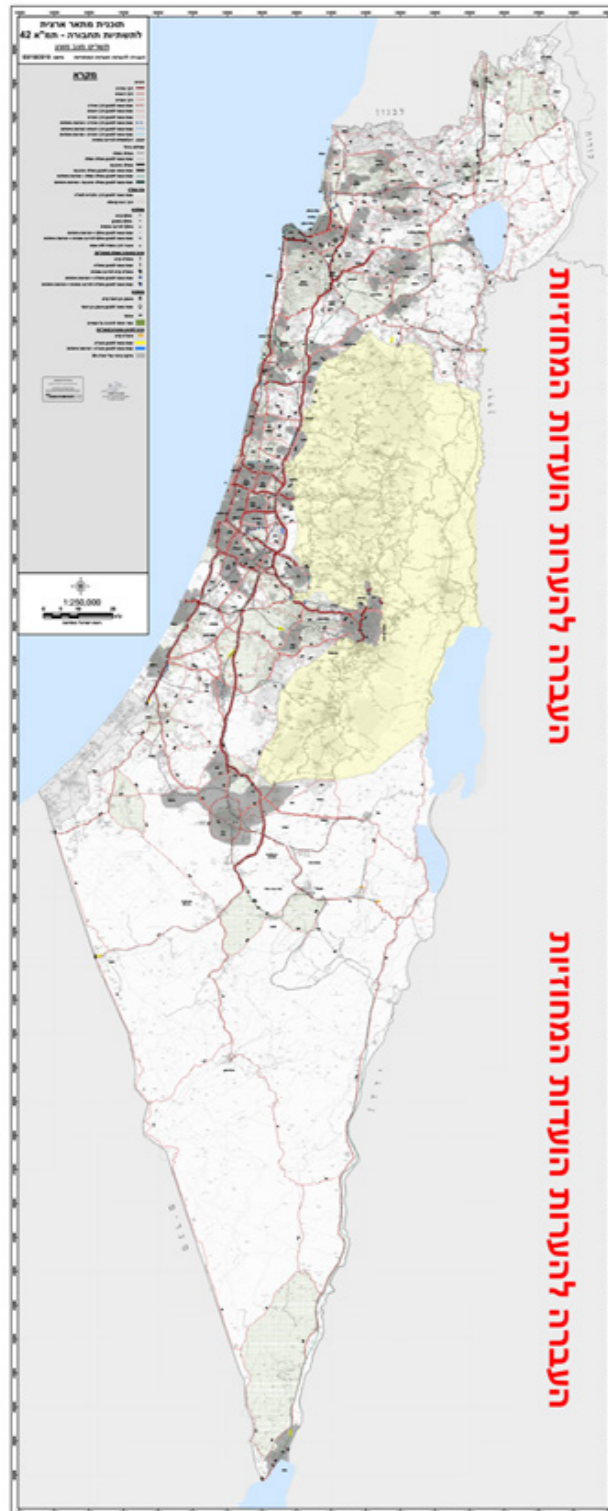
**מעל 500 נסיעות**



## 2. התוכנית האסטרטגית לרשת הדרכים, שלב א': יעד ל-2050

### 2.1.2 תשתית הדרכים

איור 7: תמ"א 42 בשלב העברה להערות הציבור (מיום 3.1.2019)



נקודת המוצא לתוכנית האסטרטגית 2050 נקבעה על בסיס רשת הדרכים כפי שנקבעה בתמ"א 42.

מטרות תמ"א 42 הן:

- א. קביעת מערכת תחבורה ארצית משולבת, יעילה, מקיימת, מעודדת פיתוח כלכלי ואת יעול השימוש בקרקע, מקדמת צמצום פערים חברתיים תוך מזעור הפגיעה בנזק ובסביבה.
- ב. שמירת שטחים (זכויות דרך) לתכנון תשתיות תחבורה ארציות, להרחבת דרכים ומסילות ארציות ולמתן הוראות לקידום תוכניות מפורטות לתשתית תחבורה ארצית.
- ג. קידום תחבורה ציבורית, רכיבה על אופניים ואמצעי תחבורה מקיימת נוספים.
- ד. שיפור הבטיחות במערכת התחבורה הארצית.

תוכנית זו החליפה את תמ"א 3 ואת תמ"א 23 על שינוייה, למעט שינויים לתוכניות אלה אשר ניתן לבצע מכוחן עבודות או להוציא היתרי בנייה, באופן שהיא מטמיעה דרכים, מסילות ומחלפים שאושרו במסגרת תוכניות אלה ולצד זאת משנה את התוכניות בעניינים הקבועים בתוכנית זו. תמ"א 42 אינה פוגעת בתוקפן של תוכניות מפורטות שאושרו קודם תחילתה או בתוקפה של תמ"א 4/23.

תמ"א 42 קבעה היררכיית דרכים של 3 רמות:

- « דרך מהירה
- « דרך ראשית
- « דרך אזורית

דרך או מחלף המסומנים בתוכנית מתאר מחוזית (תמ"מ) ואינם נכללים בתוכנית זו לא נחשבים בתוכנית כתשתית תחבורה ארצית אך הם יישארו בתוקפם בתמ"מ. מסילה שסומנה בתמ"מ ואינה מסומנת בתמ"א 42 תבוטל, למעט שלוחת מסילה אשר תיוותר בתוקפה בתמ"מ.

בישיבתה מה-3.2020 החליטה המועצה הארצית לאשר את התוכנית בכפוף למספר תיקונים.

### 2.1 שכבות הרקע לתוכנית

#### 2.1.1 דמוגרפיה

התוכנית האסטרטגית נבנתה על בסיס שכבות דמוגרפיה להלן:

#### התוכנית האסטרטגית לדיור:

נתוני יחידות דיור (יח"ד) מתוכננים לשנת היעד. עיקר הבינוי מתוכנן במחוזות תל-אביב והמרכז (כ-1.3 מיליון יח"ד). במחוז צפון ודרום מתוכננים בכל מחוז כ-500 אלף יח"ד ובמחוז חיפה כ-400 אלף יח"ד. במחוז ירושלים מתוכננים כ-250 אלף יח"ד.

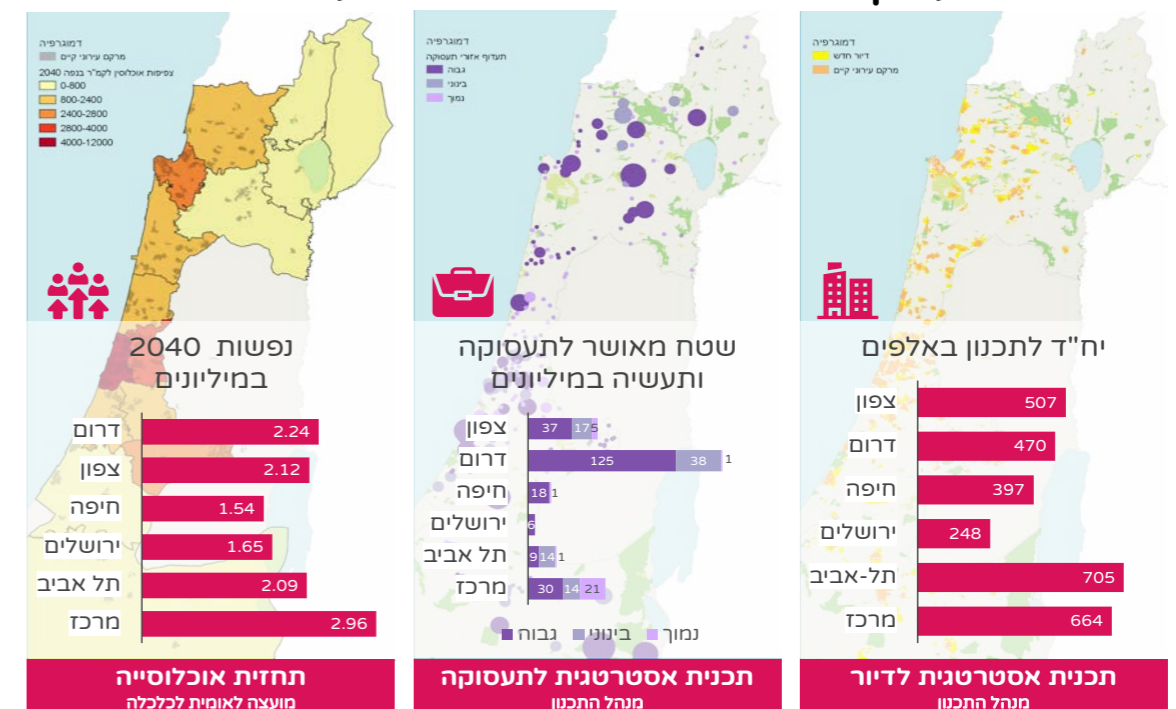
#### התוכנית האסטרטגית לתעסוקה:

מגדירה שטחים מאושרים לתעסוקה ולתעשייה ותיעדופם (גבוה/בינוני/נמוך). עיקר השטחים המאושרים לתעסוקה ולתעשייה נקבעו למחוז דרום עם שטחים בסך הגדול מ-150 מיליון מ"ר, רובם בתיעדוף גבוה.

#### תחזית גידול אוכלוסייה:

מבוססת על תחזית אמצע של המועצה הלאומית לכלכלה לשנת 2040. מחוז תל-אביב בעל הצפיפות הגבוהה ביותר, מחוז מרכז שני, ואחריו מחוזות ירושלים וחיפה.

### איור 6: תחזיות דמוגרפיות בתוכנית האסטרטגית לדיור, בתוכנית האסטרטגית לתעסוקה ותחזיות האוכלוסייה של המועצה הלאומית לכלכלה



## 2.2 חבילת תשתית

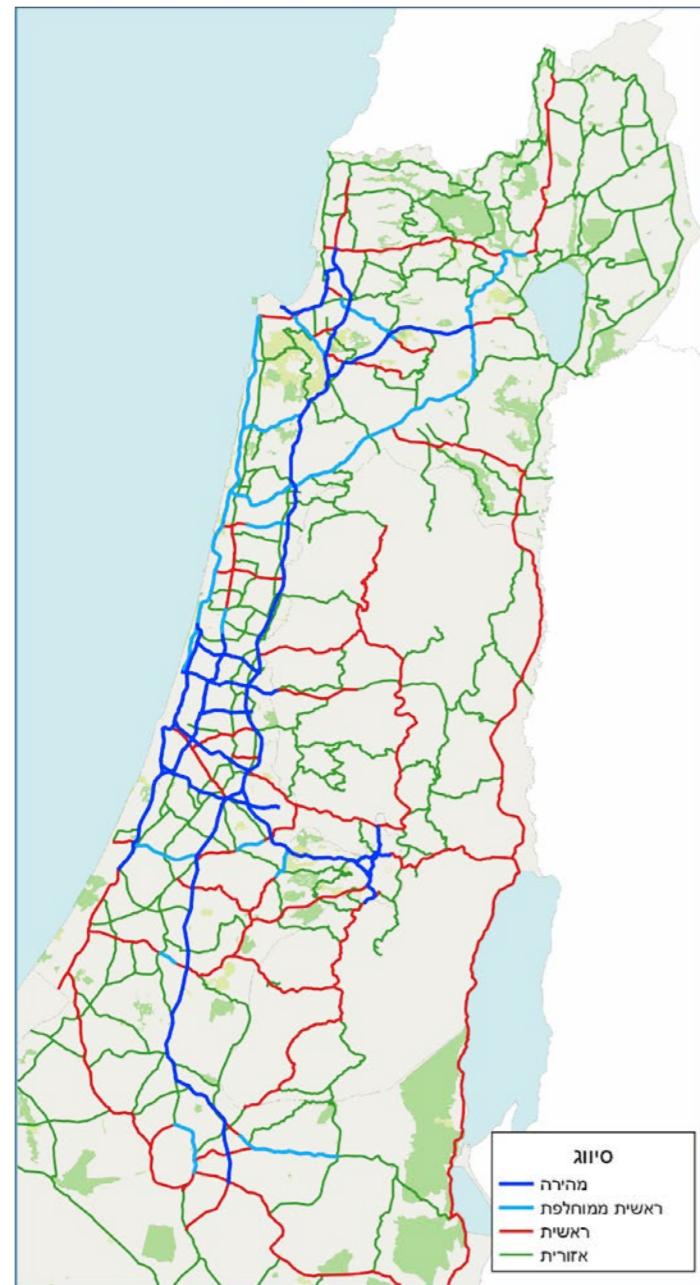
**2.2.1 חבילת התשתית מורכבת מהאלמנטים הפיזיים ומציעה ביצוע דרכים, הרחבת כבישים קיימים, תוספת נתיבי העדפה (HOV) ומחלפים חדשים (כולל שדרוג מחלפים קיימים).**

### 2.2.2 היררכיה

איור 9: חלוקה היררכית

התוכנית מחולקת לפי היררכיית הדרכים הבאה:

- « רשת מהירה (ממוחלפת)
- « רשת ראשית ממוחלפת
- « רשת ראשית
- « רשת אזורית



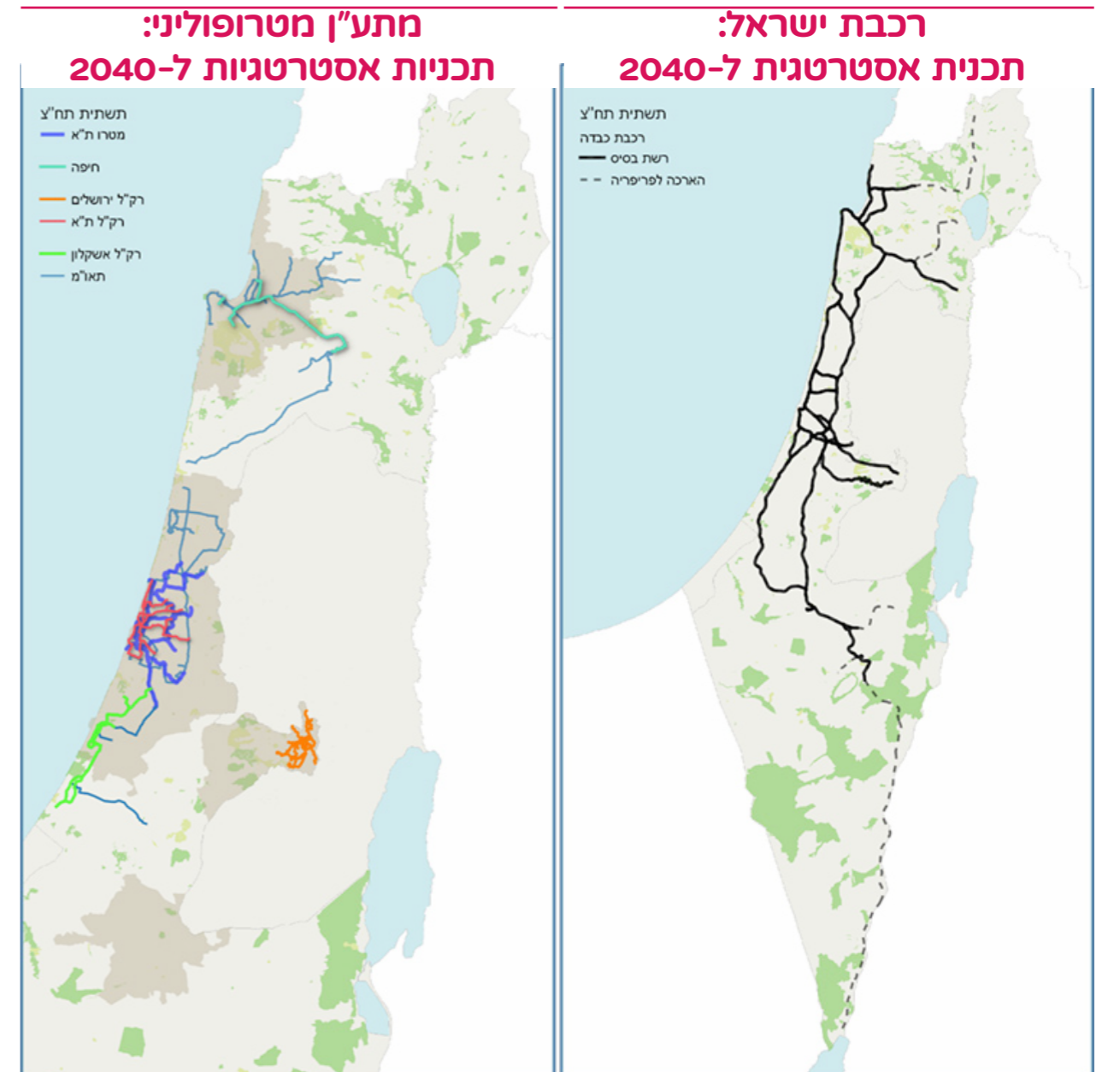
בסך הכל התוכנית מציעה גידול של 14% באורך כלל הרשת (מ-4,567 ק"מ ל-5,200 ק"מ) וגידול של כ-20% באורך הרשת הממוחלפת (מ-658 ק"מ ל-788 ק"מ). כאשר פורטים את הגידול בתשתית בהתאם להיררכיית הרשתות השונות, ניתן לראות שהתוכנית מגדילה ב-19% את אורך הרשת המהירה, ב-21% את הרשת הראשית הממוחלפת וב-56% את הרשת האזורית. עם זאת, התוכנית מקטינה ב-34% את הרשת הראשית.

## 2.1.3 תחבורה ציבורית (תח"צ) אסטרטגית

שכבות נוספות בתוכנית האסטרטגית 2050 כוללות:

- « **רכבת כבדה:** מתוך התוכנית האסטרטגית של רכבת ישראל לשנת 2040, ובה שלושה אלמנטים עיקריים:
  - « רשת בסיס שמיועדת לתת מענה לביקושי נוסעים ומטען.
  - « קווי רכבת המבוססים על מדיניות ממשלתית לשירות הפרפריה.
  - « קווים גיאופוליטיים המבוססים על חיבורים לשכנותיה של ישראל (הרשות הפלסטינית, ירדן, מצרים ולבנון).
- « **מטרו, רק"ל (LRT) ו-תאו"מ (BRT):** מתוך התוכנית האסטרטגית להסעת המונים למטרופולין תל-אביב לשנת 2040, וכן התוכנית האסטרטגית למטרופולין ירושלים לשנת 2040, התוכנית האסטרטגית למטרופולין חיפה לשנת 2040 והתוכניות המתגבשות לנפת אשדוד-אשקלון ולנפת נתניה-חדרה.
- « **איור 8 מציג את שכבות הרקע של התוכנית שצוינו לעיל.**

### איור 8: שכבות רקע, תחבורה ציבורית של רכבת ישראל ומתע"ן מטרופוליני





### 2.2.4 הצירים המרכזיים

היא ראשונה במעלה, וזאת למרות ובנוסף לקו הרכבת שהופעל בשנים האחרונות בתוואי דומה. דרך מס' 1 מהווה ללא ספק את ציר הרוחב המרכזי במדינה, ולפיכך התוכנית האסטרטגית כוללת נר"ת לכל אורכו. מימוש תכנון זה כבר החל בקטעים מסוימים ושם הנר"ת מבוצע בחלקו על-ידי תוספת נתיב בכל כיוון ובחלקו על-ידי שימוש בנתיב קיים, והנר"ת בכביש 1 יהווה חוליה חשובה ברשת הנר"תים.

#### « דרך מס' 2:

בהתאם לתוכנית האסטרטגית, לכל אורך דרך מס' 2 ועם התקדמות הביצוע בשלבים, יופעל נר"ת – בין אם כחלק מ"הנתיבים מהמהירים" ובין אם כנר"ת רגיל.

#### « דרך מס' 4:

החלופה הנבחרת בתוכנית האסטרטגית לשנת 2050 שדרגה את הדרך כמעט לכל אורכה, כאשר הנשכרים העיקריים הם התחבורה הציבורית ורכבים רבי-תפוסה. התוכנית קבעה שבין מחלף גנות למחלף מורשה יבוצעו נתיבי צי/מת"צ (מסלולי תחבורה ציבורית), ודרומה עד אשקלון וצפונה עד כביש 65 יבוצעו נר"תים. כאמור, דרך מס' 4 היא רבת פנים ומגוונת במאפייניה ובתפקודה. ואולם, אין ספק בחשיבותה כמעט לכל אורכה, ולכן הושם דגש מיוחד בתוכנית על פיתוחה כציר תח"צ ובחלקו אף כנר"ת.

#### « דרך מס' 5:

לא מומלצים שדרוגים נוספים מעבר לאלו הנכללים בתוכנית המוצעת כיום.

#### « דרך מס' 6:

במסגרת המגמה לנהל את התנועה בדרך באופן יעיל יותר, בנוסף לתכנון וביצוע הנר"ת, יש לקיים פעולות נוספות בתחום ניהול התנועה, בקרת הנישיות, גובה האגרה וכיוצא באלו.

חמש הדרכים שיפורטו להלן מהוות כאמור את השלד התחבורתי של מדינת ישראל והן הדרכים הבין-עירוניות העמוסות ביותר. דרכים אלו מחברות את ארבע המטרופולינים בארץ – ירושלים, תל-אביב, חיפה, באר שבע – ולפיכך מצריכות שימת דגש תכנוני וביצועי.

יחד עם זאת, התוכנית האסטרטגית בחלופה שאומצה אינה מציעה להוסיף לדרכים אלה נתיבים כלליים, כי אם מתמקדת בתוספת נר"תים (נתיבים רבי תפוסה) – המאפשרים שימוש לרכב עם 3 נוסעים (רכב רב-תפוסה) ומעלה ומשרתים בראש ובראשונה את התחבורה הציבורית. כך מושגים ניצול יעיל יותר של התשתית ושל ההשקעות לצד מענה טוב יותר למספר נוסעים גדול. הדגש המוצע בתוכנית האסטרטגית – שבקידומו החלו – הוא תכנון וביצוע נתיבי תחבורה ציבורית (נת"צים) או נר"תים בכל המקטעים המרכזיים שלהם, כך שתתאפשר תנועה מועדפת מהירה לכלי רכב מועדפים – תחבורה ציבורית ורכב רב-תפוסה (+3). נת"צים ו/או נר"תים אלה יבוצעו באמצעות תוספת נתיב לכיוון או הפיכת נתיב כללי לנת"צ או לנר"ת, באופן שייצור רשת מקושרת לשירות נוסעים רבים.

התוכנית האסטרטגית 2050 שמה דגש על ניהול הביקוש וניהול התנועה ופחות על הרחבת תשתית הדרכים. כך ניתן להשיג באופן היעיל ביותר אפשרות לניידות משופרת למספר הגבוה ביותר של נוסעים ששירותי הרכבת אינם מספקים להם מענה מתאים.

#### « דרך מס' 1:

לאור הקישור של דרך מס' 1 לבירת ישראל ירושלים (במזרח), למרכז המטרופוליני הגדול בישראל תל-אביב (במערב), ולהשקה עם נמל התעופה המרכזי של ישראל (נתב"ג) – חשיבותה הלאומית והתחבורתית של דרך זו

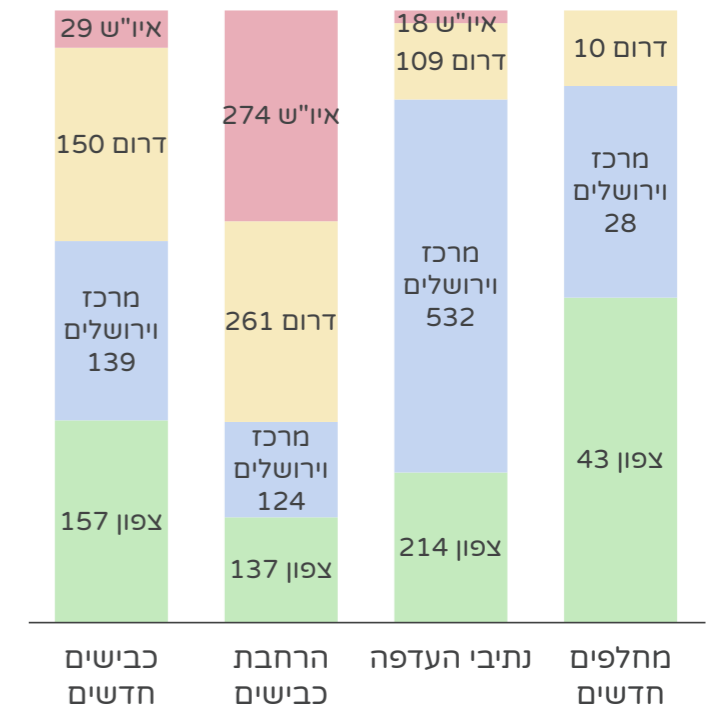
### 2.2.3 חלוקה גיאוגרפית

התוכנית מציעה את רוב הכבישים החדשים באזור הצפון (157 ק"מ) והדרום (150 ק"מ). הרחבת כבישים מוצעת בעיקר באיו"ש (274 ק"מ) ובדרום (261 ק"מ). עיקר נתיבי ההעדפה (HOV) מתוכננים באזור המטרופולינים הגדולות במרכז וירושלים (532 ק"מ) ומיעוטם בצפון (214 ק"מ) ובדרום (109 ק"מ). מחלפים חדשים מתוכננים בעיקר בכבישי הצפון (43) ובמרכז (28) ומיעוטם בדרום (10).

### איור 11: מפת חלוקה גיאוגרפית



### איור 10: חלוקה גיאוגרפית של הפרוייקטים



### טבלה 1: חלוקה גיאוגרפית של התוכנית

אזור	כבישים חדשים (אורך בק"מ)	הרחבת כבישים (אורך בק"מ)	נתיבי העדפה (HOV) (אורך בק"מ)	מחלפים חדשים
צפון	157	137	214	43
מרכז וירושלים	139	124	532	28
דרום	150	261	109	10
איו"ש	29	274	18	0
סה"כ	475	796	873	81

## 2.2.5 רשתות אזוריות

ברשת הדרכים הארצית מבוצעות תנועות מסוגים שונים בעלות קני-מידה שונים, כאשר חלק מהמקטעים ברשת הדרכים הם בעלי חשיבות גבוהה לתנועות מגוונות משלל סוגים. במקטעים אלה נוצרים צווארי בקבוק מרובים תוך הפרעה לכלל המערכת ופגיעה ברמת הבטיחות בשל הישזרות של סוגי תנועות בעלי אופי שונה באותו מקטע כביש. התמודדות באמצעות הרחבת המקטעים הקריטיים בלבד לא תשנה את אופי התנועות המגוון והרב הקיים במקטעים אלה. שינוי רחב יותר באמצעות עדכון של אופי הרשת (בפרט הרשת האזורית) לצד חיזוק אמצעי מתע"ן מטרופוליניים עשוי להוביל לשינוי בסוג הביקושים עצמם וכך לצמצם את הבעיה שנוצרת ברמות הקריטיות במקטעים המורכבים. אופציות נוספות כוללות שימוש באגרות גודש שמתעדפות תנועות מסוג מסוים על-מנת לצמצם את סוגי התנועות הנפוצות במקטעים קריטיים.

## 2.3 חבילת שירות וממשקים

כאמור, שכבת השירות והממשקים כוללת את מרכיבי התשתית הבאים:

- « **נתיבי תחבורה ציבורית (נת"צ)**
- « **נתיבי רבי תפוסה (נר"ת)**
- « **חניוני "חנה וסע"**

מרכיבי השירות והממשקים מיועדים לייצר רשת תחבורתית אסטרטגית אינטגרטיבית ברמה הארצית, המטרופולינית והאזורית. נקודות החיבור הפיזיות בין הרשתות והתוכניות מתבצעות במרכזי התחבורה והחניונים.

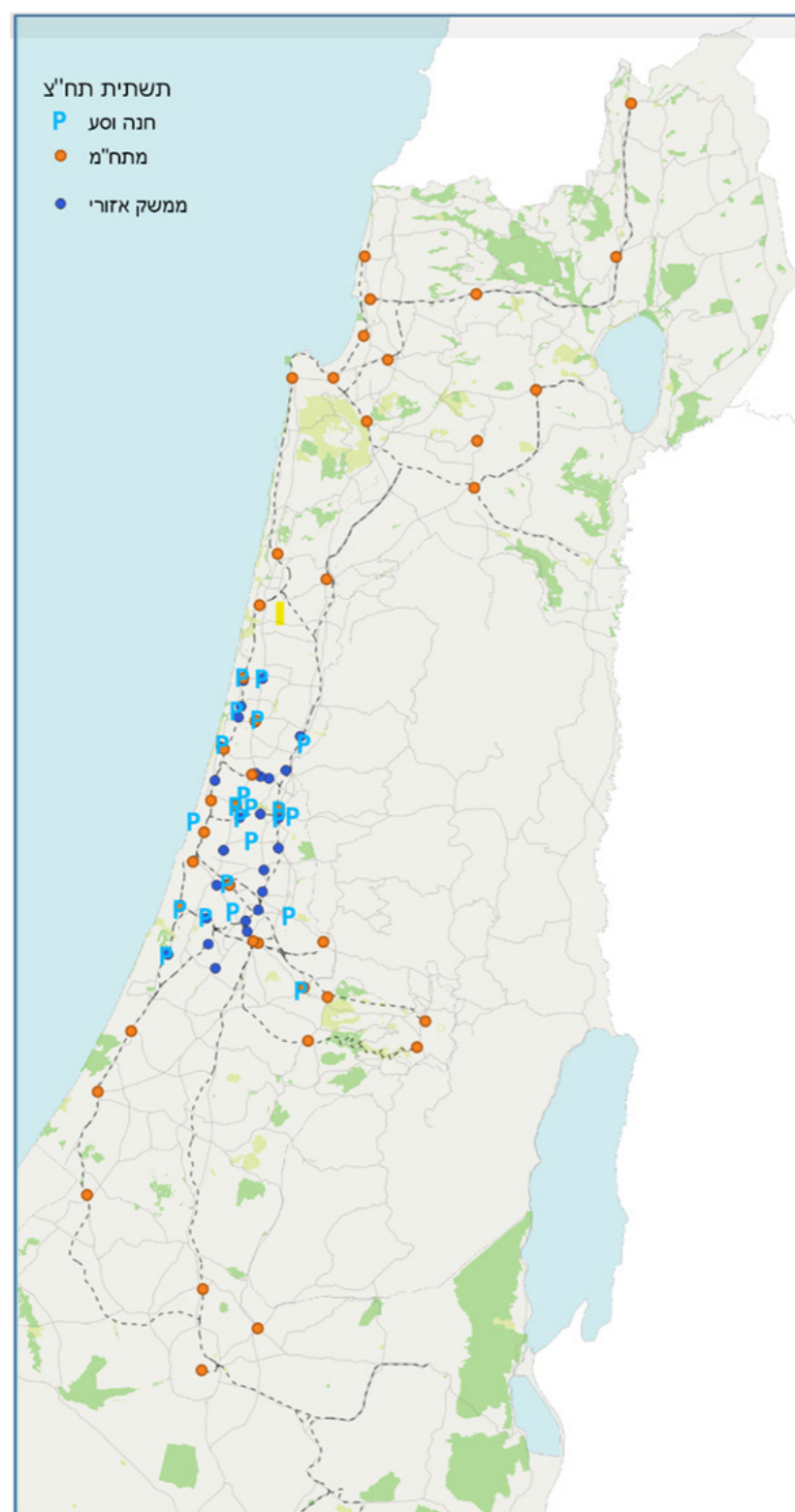
המלצות התוכנית האסטרטגית בהקשר זה הן: « לבצע עבודה מקיפה לזיהוי מפורט של שלל מקטעי הדרכים בעלי רמות קריטיות גבוהות במקביל למגוון סוגי תנועות בכל הרשת הארצית. « להרחיב את הניתוח גם בכלים נוספים כגון המודל ההולנדי לבחינת היררכיית הדרכים וחיבור היישובים – בעיקר ברמה של הרשתות האזוריות. « כאשר הזיהוי מצביע על מקטעים שכמות הביקושים בהם גורמת בפועל לצווארי בקבוק, ניתן לבחון אפשרויות להרחבה ולשינוי של רשתות הדרכים האזוריות. זאת במסגרת תכנון רשת דרכים ארצית עמידה ויעילה, שמשרתת באופן סביר את צורכיהם של אנשים שונים בתנועות בעלות קני-מידה שונים. « תכנון והשלמה של רשתות אזוריות ומקומיות, בהתאם להגדרה ותזמון של משרד התחבורה. « ניהול ביקוש וניהול תנועה. « שילוב של תנועה מקיימת: תחבורה ציבורית ורכיבה מקומית.

שכבת השירות בתוכנית האסטרטגית כוללת מספר מרכיבים שעל תכנונם אמונים צוותים שונים בניהול משרד התחבורה:

- « **שכבת שירות תחבורה ציבורית באוטובוסים. רשת אסטרטגית אוטובוסים מטרופולינית ובינעירונית.**
- « **תכנון מרכזי תחבורה ארציים ומטרופוליניים (מתח"מ)**
- « **תכנון פריסת חניוני "חנה וסע"**

המפה להלן מציגה תפיסה אסטרטגית ארוכת טווח לפריסת ממשקי השירות.

## איור 12: תשתית תח"צ



### 3. מתודולוגיה להכנת התוכנית האסטרטגית שלב ב': יעד ל-2030



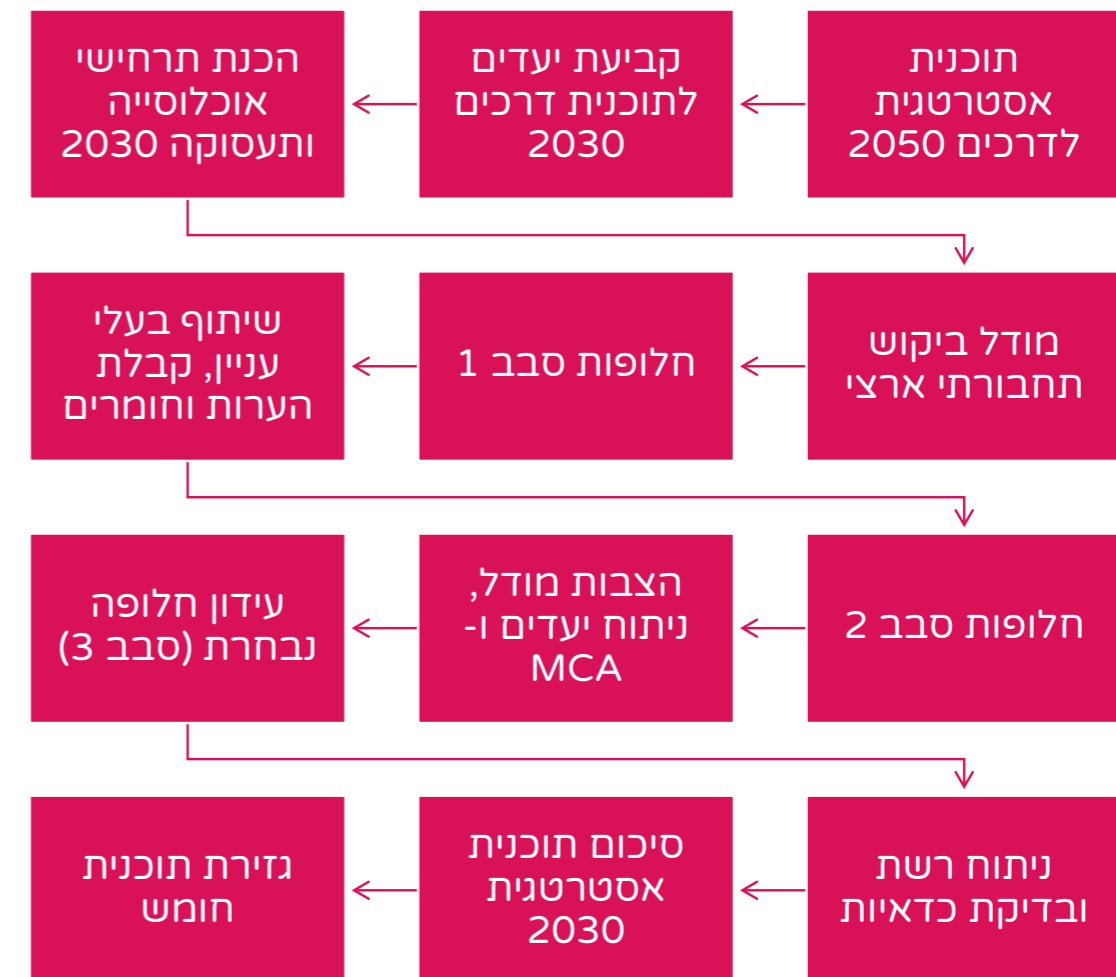
תל-אביב 2020, צילום: בועז רוזנברג

פרק המודל יפרט על אודות הכנת תרחישי האוכלוסייה והתעסוקה לשנת היעד 2030 ועל תחזיות הביקוש לנסיעות במודל הארצי. בפרקים הבאים יפורטו גם תהליך ומתודולוגיית פיתוח החלופות, ניתוח החלופות וסיכום התוכנית. התכנון והניתוח נערכו בשלושה סבבים: בסבב הראשון נקבעו ארבע חלופות למדיניות. לאחר מכן התקיימו פגישות עם משרד התחבורה, המפקחים המחוזיים, גופי הביצוע והתכנון של משרד התחבורה, מנהל התכנון, נציגי המחוזות במנהל התכנון, עם הוועדה הארצית לתכנון ולבנייה של מתחמים מועדפים לדיור (להלן: הותמ"ל, משרד הבינוי והשיכון ועם רשות מקרקעי ישראל (להלן: רמ"י). חלופות סבב 2 עודכנו בהתאם להערות ועדת ההיגוי וההצעות שהועלו בסבב הפגישות הרחב. ההערות ותהליך קבלתן ודחייתן תועדו במלואו ונשלחו לכל המשתתפים והגופים. התוכנית סוכמה לאחר סבב ההערות האחרון ולאחר ניתוח עמידה ביעדים האסטרטגיים. לאורך כל התהליך התקיים דיאלוג מול בעלי עניין מרכזיים כולל ועדת היגוי לפרויקט, חברות התשתית, משרד האוצר, מינהל התכנון וגופים נוספים.

הקצה, על שילוב עם תוכנית הדיור ותוכניות אסטרטגיות אחרות, על שלביות פיתוח מערכות המתע"ן ורשת הרכבת הארצית, וכן בדגש על ישימות וזמינות. באיור להלן תיאור של תהליך הכנת תוכנית פיתוח 2030:

המתודולוגיה להכנת התוכנית האסטרטגית ל-2030 היא נגזרת של התכנית האסטרטגית לדרכים 2050, שבה נקבעה הרשת העתידית ומאפייניה. התוכנית לשנת 2030 קבעה יעדים פרטניים יותר בדגש על האתגרים בטווח

איור 13: מתודולוגיה לתוכנית 2030

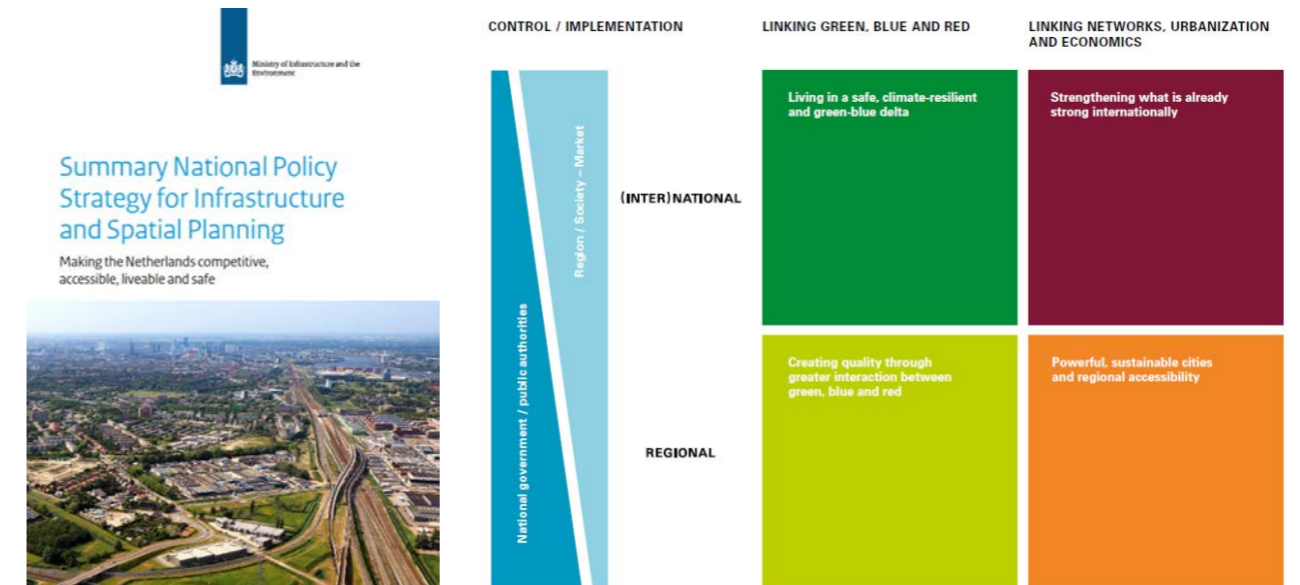




קיימות מספר תוכניות רחבות יריעה בהולנד המתייחסות לאסטרטגיית דרכים ארוכת טווח. בתוכנית המדיניות הלאומית לתשתיות ותכנון סביבתי משנת 2013, הולנד הציבה לעצמה מטרה להפוך לתחרותית, נגישה, נוחה למחיה ובטוחה. אי לכך, עם היעדים שמטרתם להבטיח נגישות נמנו בין היתר יצירתם של רשת כבישים ראשית, רשת מסילתית ונתיבי מים מקושרים סביב ובין האזורים העירוניים החשובים ביותר, לרבות חיבורים עם שאר היבשת. יעד נוסף בתוכנית זו היה שימוש טוב יותר בקיבולת הדרכים הראשיות ובנתיבי המים הקיימים. יעד שלישי ומשמעותי שצוין לטובת תשתיות בעלות תעבורה מסיבית: תחזוקה של הדרכים הראשיות, של הרשת המסילתית ושל נתיבי המים כדי לוודא שמערכת הניידות פועלת ביעילות.

תוכנית שונה נכתבה עבור הלב העירוני של הולנד, הראנדסטאד, ובו ארבע הערים המרכזיות במדינה. במסגרת חזון התוכנית לשנת 2040 הוגדרו יעדים לאומיים ובינלאומיים לצד יעדים אזוריים, כאשר אחת האינדיקציות להצלחת התוכנית היא מימוש נגישות אזורית. לאחר הגדרה של ארבעה עקרונות מפתח ולאור מטרת הנגישות, התוכנית שמה ליעד את שיפור הקשרים המחברים לשאר המחוזות. בתוך כך מפורטים הכבישים והצטלבויות הדרכים המרכזיות שיש לחזק, בנוסף לחיזוק מעמד הנמלים ההולנדיים (הימיים והתעופתיים). יעד נוסף בתוכנית הוא שיפור הקשר בין התחבורה הפרטית לתחבורה הציבורית סביב הערים הגדולות, מתוך הבנה שהשקעה בתחבורה הציבורית באזורים אלו תאפשר חופש בחירה רב יותר של מקום מגורים ועבודה.

**איור 16: שמאל - תוכנית לאומית אסטרטגית לתשתיות ותכנון סביבתי; ימין - מיפוי סוגי יעדים, מתוך התוכנית לאזור הרנדסטאד, הולנד לשנת 2040<sup>3</sup>**



Netherlands' Ministry of Housing Spatial Planning and the Environment, 2008; Netherlands' 3 Ministry of Infrastructure and the Environment

בניו-זילנד הוכנה תוכנית לאומית עבור כלל התשתיות הלאומיות במדינה, כאשר תחבורה היא אחד המרכיבים המרכזיים בה (New Zealand Government, 2011). תשתיות נוספות כוללות תקשורת, אנרגיה, מים וחברה. בכל אחד מהתחומים זהו הזדמנויות אסטרטגיות, ובהתאם להן נבנתה תוכנית פעולה לשלוש

שנים. בתחום התחבורה זהו הזדמנויות כמו שמירה על היציבות הסביבתית, תמיכה בצמיחה של אוקלנד הבירה ושיפור ביעילות של רשת התחבורה. במסגרת תוכנית הפעולה פותח חזון שממנו נגזרו היעדים והמדדים לסקטורים השונים, ובתוכם סקטור התחבורה.

**איור 17: מתוך תוכנית לאומית לתשתיות (New Zealand Government, 2011)**

**4.2 יעדי תוכנית בישראל**

בעשור האחרון פותחו בישראל תוכניות תחבורתיות שונות שמטרתן להכווין ולקדם אסטרטגיית תחבורה בת-קיימה ברמה האזורית והארצית. בשנת 2012 פרסמו משרד התחבורה ומשרד האוצר את התוכנית האסטרטגית לפיתוח התחבורה הציבורית.<sup>4</sup> מהתוכנית עלה כי התפקוד התקין של המשק בשנים הבאות מותנה בפיתוח מסיבי של תחבורה ציבורית יעילה ובשינוי מהותי בתפיסת הניידות, תפיסה התואמת את הסטנדרטים המקובלים בעולם המפותח. בתוכנית הוצבו יעדים אסטרטגיים לפיתוח מואץ של מערכת התחבורה הציבורית

בישראל והומלץ על גיבוש תוכניות למערכות תחבורה ציבורית בשני מישורים: הארצי והמטרופוליני. בין השנים 2014 ו-2016 פרסמו תוכניות אסטרטגיות למטרופולינים ירושלים, חיפה ותל-אביב. בשנת 2017 פרסמה התוכנית לפיתוח רשת הרכבת הארצית ואחריה התוכנית האסטרטגית לפיתוח רשת הדרכים הארצית לשנת 2050. התוכנית השונות משתלבות זו בזו ומקודמות על-ידי משרד התחבורה, רשויות התחבורה השונות והרשויות המקומיות. להלן מדדים של מספר תוכניות אסטרטגיות בעלות קשר ישיר לתוכנית הדרכים הארצית.

4 משרדי התחבורה והאוצר, התוכנית האסטרטגית לפיתוח התחבורה הציבורית, 2012

## טבלה 2: הגדרת המטרות בתוכנית האסטרטגית לדרכים 2050

ניידות	הבטחת נגישות וניידות טובה לכלל האוכלוסייה באופן יעיל ואמין
בטיחות	שאיפה לאפס הרוגים תוך שיפור בטיחות בכל שלב בפיתוח הרשת, בדגש על תשתית סלחנית ומעודדת נסיעה בטוחה
חברה	הבטחת נגישות טובה לכל היישובים והמגזרים בדגש על שוויוניות
תמיכה בדיור ותעסוקה	תמיכה והעצמת הפיתוח והתפקוד של המרכזים העירוניים בהתאם לתוכנית האסטרטגית לדיור ותעסוקה
קיימות וסביבה	פיתוח הניידות בצורה מקיימת וחسכונית במשאבי קרקע, הבטחת יעילות אנרגטית ברשת התחבורה וצמצום זיהום אוויר ורעש
צמיחה וכלכלה	תמיכה בצמיחה הכלכלית של המשק, תוך הבטחת נגישות טובה ויעילה לאזורי התעסוקה והבטחת תנועת מטענים ונגישות למתקנים חיוניים
איכות חיים	הנוסע, כלקוח של המערכת, נהנה ממגוון אפשרויות בחירה ומרמת שירות גבוהה
גמישות	תכנון גמיש המתחשב בתנאי אי ודאות בתחום הרגלי החיים והטכנולוגיה

בהתאם לכך, הוחלט לחלק את יעדי התוכנית לשלושה תחומי-על:

### « תחבורה:

נגישות למטרופולינים, נגישות מהפריפריה, מדדי גודש ורמת שירות הרשת.

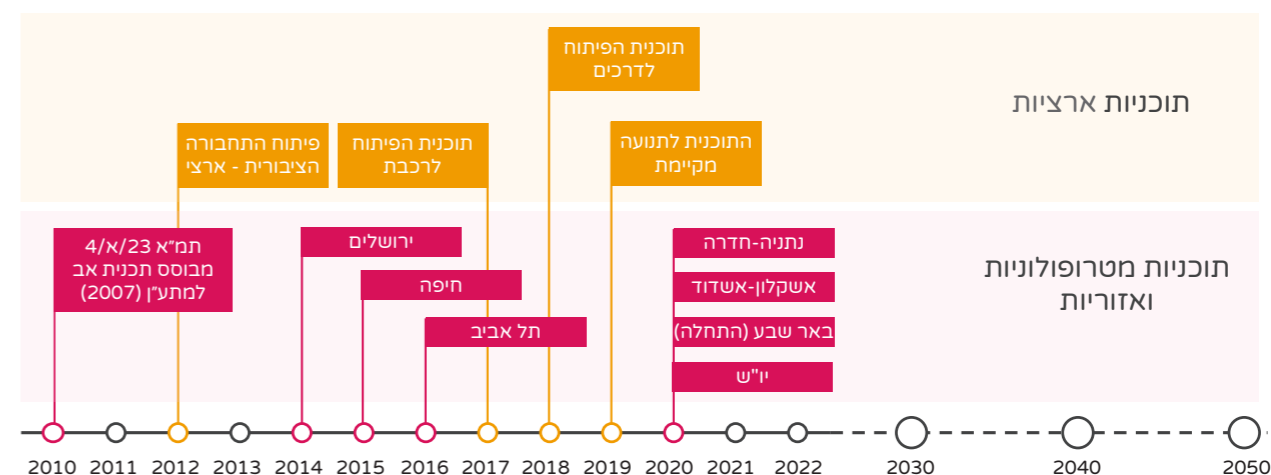
### « כלכלה:

יעילות, צמיחה כלכלית וישימות כלכלית.

### « קיימות, סביבה ובטיחות:

פיצול תחבורה ציבורית, הפחתת נסועה ברכב פרטי.

## איור 18: תוכניות תחבורתיות ארציות, מטרופוליניות ואזוריות נבחרות לפי שנת פרסום



### 4.2.1 תוכנית אסטרטגית לפיתוח רשת הדרכים הארצית 2050 (2021)

תוך התייחסות גם לרמה המטרופולינית והעירונית במקומות שבהם קיימת השפעה הדדית והתייחסות אליה חיונית לתכנון המדיניות הארצית הנכונה. בהתאם לחזון שגובש ביחד עם ועדת ההיגוי, התוכנית האסטרטגית תספק רמת נגישות וניידות במערכת תחבורה רב אמצעית מאוזנת. מערכת זו תתמוך באיכות חיים ובפיתוח החברה והכלכלה במדינה בצורה הוליסטית ושוויונית, תוך דגש על בטיחות ואיכות הסביבה. על בסיס הסקירה הבין-לאומית של תוכניות אסטרטגיות בעולם ובהתאמה לחזון שגובש, טבלה 2 מציגה את המטרות לתוכנית האסטרטגית לדרכים לשנת 2050.

המטרות, היעדים והמדדים לתוכנית פיתוח 2030 נגזרים מהיעדים האסטרטגיים של התוכנית האסטרטגית 2050, המוגדרים בהתאם לצורכי העשור הקרוב ולאתגרים של מערכת התחבורה בטווח זמן זה. מטרת התוכנית האסטרטגית 2050, שאושרה בשנת 2021, היא לשלב בין תכנון צירי התחבורה הציבורית ותכנון רשת הדרכים הארצית ולבחון את המדיניות התחבורתית המשלימה לטווח הארוך (2050) לאור האתגרים העומדים בפני מדינת ישראל – במיוחד נוכח היעדר הוודאות בכלכלה ובחברה, וכן בתחומי הרגלי החיים, הטכנולוגיה ושימושי הקרקע. התוכנית מתמקדת ברשת הדרכים הארצית

### טבלה 3: יעדי התוכנית האסטרטגית לפיתוח רשת הדרכים הארצית לשנת 2050 (משרד התחבורה, 2021)

תחום	מדד	שם	יחידות	2020	יעד 2050
תחבורה	נגישות למטרופולין הקרוב ב-60 דקות – כל האמצעים	AM60	%	78%	70%
	נגישות לנמלים אשדוד וחيفا – עד 90 דקות	AP90	%	65%	60%
	עיכוב לעומת נסיעה חופשית	CSI	יחס	1.7	1.5
	עיכוב לעומת נסיעה חופשית – מחוץ למטרופולינים	CSIO	יחס	1.2	1.2
קיימות, סביבה ובטיחות	מהירות ממוצעת	AS	קמ"ש	54	60
	אחוז תחבורה ציבורית בין-עירונית	PTS	%	36%	50%
כלכלה	הפחתת נסועת רכב פרטי בין-עירוני	VKmR	%	-	-30%
	עלות כוללת למשק - Generalized Cost	GC	מיליארד ₪ לשנה	-	מינימום
	חריגה מיעד התקציב – 30 שנה	BUD	יחס	-	1.00

מדדים למעבר מרכב פרטי לתחבורה ציבורית. מדדים אלו מאפשרים לייצג את הפחתת הדימומים ואת הגדלת הבטיחות כתוצאה משימוש מופחת ברכב פרטי ומשימוש מוגבר בתחבורה ציבורית כתחליף:

« **אחוז השימוש בתחבורה הציבורית בתחום הבין-עירוני.** המדד נקבע באחוזים עם יעד של 50%.

« **הפחתת הנסועה של הרכב הפרטי בתחום הבין-עירוני.** נקבע יעד הפחתה של 30% לעומת תרחיש המשך מגמות.

בתחום הכלכלה נקבעו שני מדדים:

« **עלות כוללת למשק.** המדד מייצג את עלות החלופה למשק ונמדד במיליארדי שקלים. היעד הוא להפחית את העלות למינימום. העלות הכוללת מורכבת מעלות ההקמה, עלות ערך זמן הנוסעים במערכת, עלויות כלי הרכב המשתמשים במערכת התחבורתית, עלות זיהום האוויר, ועלות תאונות הדרכים למשק.

« **חריגה מיעד התקציב במשך 30 שנה.** היעד מוגדר כיחס לתקציב ונקבע כ-1.0, קרי אפס חריגה מהתקציב.

בתחום התחבורה היעדים שנבחרו הם:

« **נגישות למטרופולין הקרובה תוך 60 דקות בכל האמצעים.** המדד מציין באחוזים את הנגישות מכל אזור למרכז המטרופולין הקרובה אליו. היעד שנקבע הוא 70%.

« **נגישות לנמל אשדוד ולנמל חיפה תוך 90 דקות.** המדד מציין באחוזים את הנגישות מכל אזור לנמל הקרוב אליו. היעד שנקבע הוא 60%.

« **עיכוב לעומת נסיעה חופשית.** המדד מציין את היחס בין זמן הנסיעה בעיכוב לזמן הנסיעה החופשית בכלל המערכת. היעד שנקבע הוא יחס של 1.5.

« **עיכוב לעומת נסיעה חופשית מחוץ למטרופולינים.** המדד מודד את היחס בין זמן הנסיעה בעיכוב לזמן הנסיעה החופשית מחוץ למטרופולינים. היעד שנקבע הוא יחס של 1.2.

« **מהירות ממוצעת.** המדד מציין את המהירות הממוצעת בכלל המערכת. היעד שנקבע הוא 60 קמ"ש.

בתחום הקיימות, סביבה ובטיחות נקבעו שני

### 4.2.2 תוכנית אסטרטגית לפיתוח רשת הרכבת הארצית (2017)

בשנת 2017 אושרה תוכנית אסטרטגית עבור רכבת ישראל בשל הצורך לחזק את תשתית הרכבות הארצית להסעת אנשים וסחורות. זאת בשל העלייה המטאורית בביקוש ובנסועה, והן בשל תנועת 95% מהסחורות בארץ על גבי משאיות בכבישים העמוסים. בתוכנית זו (Israel Railways, 2017) חולקו היעדים האסטרטגיים של הרכבת לארבע קבוצות:

« **תחבורה** פיצול שימוש בפרוודורים מרכזיים, מספר נוסעים בשנה, פיצול נסיעות בנסיעות ארוכות

ובינויות, ועוד.

« **שוויניות** נגישות למטרופולין תל-אביב, נגישות מהפריפריה, נגישות למקומות עבודה, נגישות למרכזי המטרופולינים.

« **יעילות וצמיחה כלכלית** יחס עלות/תועלת, השקעה לתושב בשנה, שימוש בשעות שיא, כיסוי עלות תפעול, ועוד.

« **איכות חיים וסביבה** זמן המתנה ממוצע, כיסוי אוכלוסייה, הפחתת שימוש ברכב פרטי, קישוריות למטרופולינים.

### טבלה 4: יעדים אסטרטגיים בתוכנית הפיתוח לרכבת<sup>5</sup>

Performance Measure		
Transportation goals	Percentage of passenger trips on rail network	15%
	Percentage of long (over 50 km) & medium (between 20-50 km) on rail network	40%
	Number of passengers on rail network (million per year)	over 250 m
	Percentage of public transport usage on main corridors	50% – 40%
Equity – Strengthening the Periphery	Percent of population within 60 minutes of Tel Aviv	60%
	Percentage of population in the periphery within 90 minutes ride to Tel Aviv	60%
	Percent of jobs within 90 minutes from low-income population	50%
	Percentage of population within 60 minutes ride from nearest metropolitan area	70%
Efficiency and Economic Growth	Operating costs cover ratio of railway operations	>0.5
	B/C ratio	>1.2
	Infrastructure cost per passenger (NIS)	<20 NIS
	Percentage of peak hour mileage with adequate occupancy (v/c within 0.5-1)	>60%
Quality of Life and Physical Environment	Percentage of peak hour mileage with low occupancy (v/c <0.2)	<20%
	Average waiting time on rail network - peak hours (minutes)	<7.5 min
	Population coverage up to 7 km from rail station	80%
	Reduction in private car usage – (veh-km, relative to bae case)	10%
Environment	Connectivity to metropolitan systems - (% of rail stations connected)	30%

**טבלה 5: יעדי תוכנית המשרד להגנת הסביבה, מעבר לכלכלה דלת זיהום ומשגשגת עד 2050**

2050			2030						מדד	יעד 2018	יעד 2030	יעד 2050
תרחיש גבוה	תרחיש נמוך	עסקים כרגיל	תרחיש גבוה	תרחיש נמוך	עסקים כרגיל	יעד 2050	יעד 2030	יעד 2018				
100%	65%	63%	21%	8%	8%	100%	25% עבור רכבים קלים, אופנועים ואוטובוסים	0%	אחוז רכבים מאופסי פליטה מסך מצבת הרכבים*			
100%	25%	21%	10%	3%	3%		10% עבור משאיות כבדות					
2.0	3.5	5.3	6.6	8.0	8.1	2-3	6-7	7.7	צריכת אנרגיה סופית מתחבורה לתושב לשנה (MWh/capita)			
62-כ מיליארד ק"מ (-33%)	90-כ מיליארד ק"מ (5.7 אלף ק"מ לתושב לשנה)	94-כ מיליארד ק"מ (6.0 אלף ק"מ לתושב לשנה)	55-כ מיליארד ק"מ (-16%)	64-כ מיליארד ק"מ (-2%)	65-כ מיליארד ק"מ (5.8 אלף ק"מ לתושב לשנה)	70-כ מיליארד ק"מ (25% הפחתה ביחס לתרחיש עסקים כרגיל)	55-כ מיליארד ק"מ (כ-15% הפחתה ביחס לתרחיש עסקים כרגיל) (5.0 אלף ק"מ לתושב לשנה)	48-כ מיליארד ק"מ (5.3 אלף ק"מ לתושב לשנה)	היקף נסועה מירבי ברכב פרטי			
12-כ מיליארד ק"מ (-24%)	14-כ מיליארד ק"מ (-8%)	15-כ מיליארד ק"מ	10-כ מיליארד ק"מ (-10%)	11-כ מיליארד ק"מ (-5%)	11-כ מיליארד ק"מ	11-כ מיליארד ק"מ (25% הפחתה ביחס לתרחיש עסקים כרגיל)	9.5-כ מיליארד ק"מ (15% הפחתה ביחס לתרחיש עסקים כרגיל)	9-כ מיליארד ק"מ	היקף נסועה מירבי למשאיות ורכבים כבדים			
69%	54%	43%	49%	45%	42%	70%	50%	37%	אחוז נסיעות באמצעים מקיימים (תח"צ, אמצעים אישיים ואמצעים לא ממונעים)			
71%	55%	48%	59%	51%	48%	70%	60%	47%	אחוז האוכלוסייה שיכולה להגיע למרכז המטרופולין הקרוב ב-45 דקות			
5.4	6.6	6.8	3.9	4.3	4.3	5.0 מיליון רכבים >	3.7 מיליון רכבים >	3.0	סך כלי הרכב הפרטיים בישראל, במיליונים			

\* כלי רכב שאינם פולטים גזי חממה וזיהום אוויר במישור (כגון רכבים המונעים בחשמל, מימן וכו'). עבור משאיות כבדות, היעד מתייחס לרכבים מאופסי פליטה או רכבים העושים שימוש בדלקים המובילים להפחתה של 80% מפליטות גזי החממה לעומת סולר בחישוב לפי מחזור חיי הדלק.

**4.2.3 תוכנית המשרד להגנת הסביבה: מעבר לכלכלה דלת זיהום ומשגשגת עד 2050**

היעדים האסטרטגיים בתוכנית בתחום התחבורה משקפים את המטרות האסטרטגיות של התוכנית, ובראש ובראשונה את הפחתת פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר. הפחתה זו תושג דרך יישום מקביל של אמצעים שונים, ביניהם השקעות בתשתית תחבורה ציבורית מתקדמת ובאמצעי נסיעה מקיימים, מעבר לרכבים מאופסי פליטות, שיפור הנגישות והניידות, הפחתת התלות ברכבים פרטיים ויעול שינוע סחורות ומטענים. פעולות אלו באות לידי ביטוי, בין השאר, בצריכת האנרגיה לנפש לצורכי תחבורה – מדד המגלם גם הפחתה משמעותית בהוצאות המשק כולו, ובפרט של משקי הבית, על ניידות ותחבורה.

היעדים בתחום התחבורה הולמים את אלו בתוכנית אסטרטגיות לתחבורה בערים ובמדינות בעולם המפותח. התוכנית קבעה מספר מצומצם של יעדים המשלימים זה את זה כך שעמידה משולבת בכלל היעדים תבטיח עמידה בחזון התחבורתי של התוכנית ומעבר לכלכלה דלת זיהום ומשגשגת. בנוסף, יעדים אלו נבחרו מכיוון שהם ניתנים לכימות ולאמידה, ובכך מאפשרים תכנון, בקרה והערכה לאורך שלבי התוכנית.

התוכנית של המשרד להגנת הסביבה למעבר לכלכלה דלת זיהום ומשגשגת עד 2050 התייחסה לסקטור התחבורה ולתפקידה של מערכת התחבורה לספק את הניידות והנגישות הנדרשות לכלל הפעילויות של אזרחי המדינה. ואכן, לסקטור התחבורה חלק מרכזי בתפקוד התקין של כלכלת ישראל ובאיכות החיים של תושביה. על מערכת התחבורה מחד להיות יעילה ומהירה, כך שתספק בצורה מיטבית את הנגישות והניידות הנחוצים לאזרח, ומאידך להיות מקיימת, יעילה אנרגטית ודלת זיהום. המעבר לתחבורה מאוזנת המתבססת על תחבורה מקיימת יהווה מנוף לצמיחה הכלכלית של המשק, להעלאת פריון העבודה, להפחתת הגודש ולחיסכון בזמן, לצמצום הפערים החברתיים על-ידי הגברת הנגישות לאוכלוסיות חלשות ועוד. מעבר לכך, התבססות על תחבורה מקיימת תאפשר להפחית את התנועה המוטורית במרכזים העירוניים ולהפוך אותם למרחבים נעימים להליכה, לרכיבה ולשהייה. ערי המטרופולין תהיינה ערים דינמיות ומתפתחות המאפשרות איכות חיים במרחבים עירוניים פתוחים ומזמינים – המשרתים אנשים ולא אלפי מכונות בפקק – עם רחובות מרווחים, נעימים ונקיים מזיהום אוויר ורעש.



**טבלה 7: יעדי כיסוי ומהירות מסחרית של התוכנית האסטרטגית לפיתוח התחבורה הציבורית במטרופולין ת"א 2016**

טבעת תיכונה 291 קמ"ר	טבעת חיצונית 1,054 קמ"ר	גוש מרכזי 172 קמ"ר	
40-40%	10-15%	40-45%	% אוכלוסייה ומועסקים במרחק של 300 מ' לתחנת מתע"ן
60-70%	30-40%	70-80%	אוכלוסייה ומועסקים במרחק של 600 מ' לתחנת מתע"ן
30	80	25	מהירות מסחרית (קמ"ש) לגלעין

בהתאמה, תוכננו מיקומי התחנות כדי לעמוד ביעד בצורה המיטבית.

**« נגישות – אחוז מקומות העבודה שניתן להגיע אליהם בשעה בתחבורה ציבורית במוצק לכלל האוכלוסייה: »**

אחוז האוכלוסייה שיכול להגיע לתעסוקה כלשהי בשעה הוא מדד נגישות בעל חשיבות רבה למערכת התחבורה. מערכת תחבורה שלמה ומאוזנת בעלת פוטנציאל לתפקוד מיטבי לאורך שנים רבות אינה מספקת רק רמת שירות גבוהה, אלא גם חלופות רבות ברמת שירות גבוהה. כלומר, נגישות גבוהה מבטאת את גמישות המערכת ואת פריסתה, ומכאן תרומתה החיונית לרמת השירות של המערכת כולה.

**« מהירות ממוצעת של התחבורה הציבורית: »** מהירות התחבורה הציבורית היא מרכיב מרכזי באטרקטיביות השירות. כדי שאמצעי התחבורה הציבורית ייסעו במהירות מספקת, יש לתכנן את המערכת בדרכים הבאות: הפרדת דרך בתשתית בלעדית, טכנולוגיה נאותה, תכנון המרחקים בין התחנות, אופן העלאת הנוסע והורדתו וכן הלאה. מסיבה זו, מדד מרכזי באיכות השירות הוא המהירות הממוצעת של התחבורה הציבורית.

להלן הסבר על היעדים האסטרטגיים והמדדים של התוכנית.

**« רמת שירות היצע זמינות השירות – ק"מ רכב תחבורה ציבורית לתושב: »**

המדד מציין את היקף השירות הניתן לציבור, המייצג את אורך הקווים ברשת ואת תדירות השירות. המדד גבוה יותר ככל ששעות הפעילות ארוכות יותר, וככל שהרשת מספקת כיסוי גבוה יותר ותדירות הנסיעות גבוהה יותר.

**« כיסוי – אחוז האוכלוסייה במרחק 600 מטרים מתחנת מטר או רק"ל: »**

מערכות מתע"ן מהוות את הבסיס של מערכת התחבורה בכלל ושל מערכת התחבורה הציבורית בפרט. המרחק בין המגורים לבין התחנות מהווה חלק ניכר מאטרקטיביות השירות – וככל שאחוז גבוה יותר של האוכלוסייה נמצא במרחק הליכה מהתחנות, כך הציבור צפוי להשתמש באמצעים אלו יותר. בנוסף, כך גם ייטו המשתמשים להגיע לתחנות באמצעים מקיימים, כגון אופניים או הליכה, להבדיל מאמצעים שלהם עלויות חיצוניות גבוהות, כגון הרכב הפרטי. מסיבה זו, היעד האסטרטגי של תוכנית המטר הוא אחוז גבוה של אוכלוסייה במרחק הליכה מהתחנות.

**4.2.4 יעדי התוכנית האסטרטגית לתחבורה הציבורית במטרופולין תל-אביב 2016**

מסחרית (ראו טבלה 7). היעדים האסטרטגיים נקבעו על סמך הממוצע של ערים מפותחות במערב אירופה בעלות תחבורה ציבורית טובה, ערים שאנו שואפים להגיע לרמתן בבחינת מערכת התחבורה וכך להדביק את הפער בין ישראל לבין חלק גדול מהעולם המפותח. להמחשה, תל-אביב היא העיר ה-21 הכי גדושה בעולם<sup>7</sup>, ורוב הערים הגדושות יותר הן ערים בעולם המתפתח שאין בהן מערכת תחבורה ציבורית מפותחת.

ברמה המטרופולינית, נציין את היעדים בתוכנית האסטרטגית של מטרופולין תל-אביב כדוגמה לתוכניות אסטרטגיות מטרופוליניות. בתוכנית האסטרטגית לפיתוח התחבורה הציבורית במטרופולין תל-אביב (2016)<sup>6</sup> נקבעו יעדים אסטרטגיים המשקפים את החזון הנוגע למערכת התחבורה העתידית במטרופולין תל-אביב ולאיכות החיים העירונית. היעדים מחולקים לפי שלושה סוגי מדדים: (1) רמת שירות (2) רמת שימוש (3) רמת השקעה (ראו טבלה 6). בנוסף, נקבעו יעדי כיסוי ומהירות

**טבלה 6: יעדי פיתוח אסטרטגי של התוכנית האסטרטגית לפיתוח התחבורה הציבורית במטרופולין ת"א 2016<sup>8</sup>**

קטגוריה	מדד	יעד 2030
רמת שרות	ק"מ רכב תח"צ לתושב בשנה	100 ק"מ רכב תח"צ לתושב
	מהירות ממוצעת רשת תח"צ	25 קמ"ש
רמת שימוש	מספר עליות לתחבורה הציבורית לתושב לשנה	250 עליות לתושב לשנה
	רמת פיצול: אחוז נסיעות בתח"צ	40% נסיעות בתחבורה ציבורית
רמת השקעה	סך השקעה מצטברת בתשתית תח"צ בש"ח לתושב	50,000 ש"ח לתושב
	אורך תשתית בלעדית תח"צ	150 מטר תשתית בלעדית ל-1,000 תושב

6 משרדי התחבורה והאוצר, התוכנית האסטרטגית לפיתוח מערכת תחבורה ציבורית עתירת נוסעים במטרופולין תל-אביב, 2016.

7 TomTom, Traffic Index Results, 2019

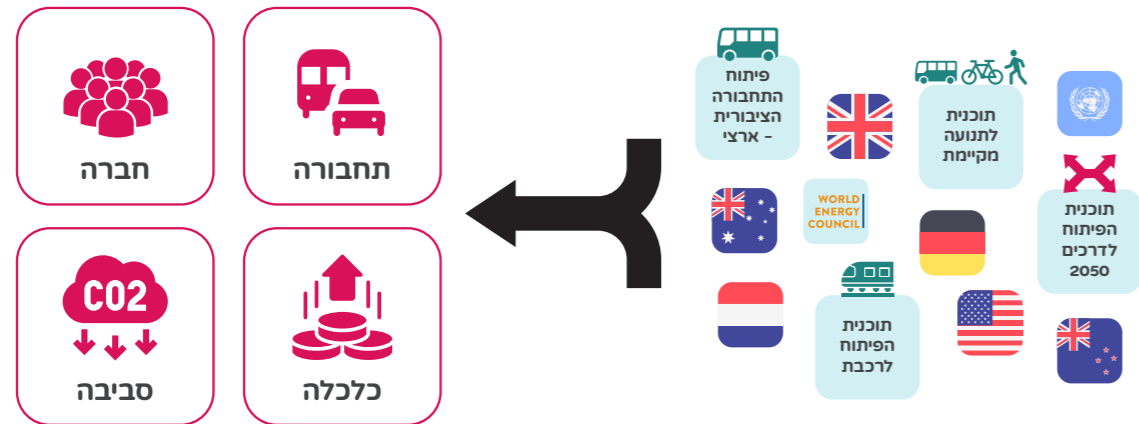
8 משרדי התחבורה והאוצר, התוכנית האסטרטגית לפיתוח מערכת תחבורה ציבורית עתירת נוסעים במטרופולין תל-אביב, 2016

### 4.3 מטרות, יעדים ומדדים לתוכנית האסטרטגית לדרכים שלב ב': יעד ל-2030

#### 4.3.1 חלוקה לתחומים

בהתאם לתוכנית האסטרטגית לדרכים 2050 ולסקירה הארצית והעולמית נגזרת תוכנית זו לשנת 2030. המטרות, היעדים והמדדים בתוכנית רשת 2030 חולקו לארבעה תחומים.

#### איור 19: חלוקה לתחומים המבוססת על סקירת תוכניות קודמות



#### « כלכלה:

מערכת תחבורה יעילה ונגישה היא מאבני היסוד של כלכלה מפותחת וצמיחה כלכלית בישראל. היא תאפשר לתושבים נגישות למספר רב יותר של משרות ותגדיל את מרחב הבחירה ואת פריון העבודה. מערכת דרכים ענפה תספק קיבולת רבה ברמת שירות גבוהה ותאפשר למטרופולין לצמוח ולהגדיל את התוצר ולצמצם את המרחקים בין יישובים שונים. ניתוח עלות-תועלת יאפשר להעריך את ההשפעה של כל מקטע דרך נוסף על הכלכלה האזורית והארצית.

#### « סביבה:

פיתוח מערכת הדרכים יערך בצורה מאוזנת בין פיתוח התשתית מחד וניהול הביקוש והתנועה ושירות התחבורה הציבורית מאידך. פיתוח מערכת תחבורתית מאוזנת תגדיל את השימוש בתחבורה הציבורית בפיצול הנסיעות הכולל על חשבון השימוש ברכב פרטי. בכך, היא תתרום ליעילות אנרגטית רבה יותר והפחתת הזיהום הסביבתי כתוצאה משימוש מרובה ברכב פרטי ותתרום למרחב עירוני נקי ובריא יותר. לבסוף, מערכת שכזו תשאף למקסימום יעילות תחבורתית במינימום טביעת רגל תשתיתית.

#### « תחבורה:

יצירת מערכת תחבורה יעילה ונגישה, שנותנת מענה ביניים בדרך למימוש תוכנית הדרכים המלאה ומאפשרת לתושבי המדינה לנוע בנוחות ובמהירות ליעדם. מערכת הדרכים תקדם נסיעה חופשית, תפחית עיכובים ותאפשר להעלות את מהירות הנסיעה הממוצעת בקרב נוסעי התחבורה הציבורית והרכב הפרטי גם יחד. דגש יינתן על כיסוי שירות לכלל האוכלוסייה, נגישות ליעדים מגוונים, אמצעי תחבורה בטוחים ואמינים ורמת שירות נאותה ומכבדת.

#### « חברה:

המערכת תאפשר לצמצם את פערי הנגישות בין אזורים שונים בישראל על ידי הנחת התשתית להפעלת מערכת תחבורה ציבורית איכותית המגדילה את השוויון ומאפשרת פוטנציאל נגישות גבוה לכל שכבות האוכלוסייה והמעמדות הסוציו-אקונומיים. המערכת תחבר בין חלקי המדינה בדגש על נגישות ליעדים כלכליים וחברתיים, כגון תעסוקה, חינוך, תרבות ומסחר.

של תוכנית המטרו, שכן נסיעות ברכב פרטי גוררת עלויות חיצוניות רבות, פוגעות בצמיחה הכלכלית ובצמיחה העירונית. חשוב להזכיר שמערכת המטרו היא חלק חיוני אך לא בלעדי במערכת תחבורה ציבורית שלמה, והשקעה במטרו מעודדת השקעה בשאר אמצעי התחבורה הציבורית ובשימוש בהם. בין היתרונות הרבים של שימוש גבוה בתחבורה ציבורית, לצד העדפת האחרונה על פני הרכב הפרטי, נמצאים הפחתה בגודש, בזיהום האוויר וברעש, תרומה לבריאות הנוסעים, והרחבת האפשרות לפיתוח אורבני בצפיפות גבוהה.

#### « מספר עלויות לתחבורה ציבורית לתושב לשנה:

מספר העלויות לתחבורה ציבורית לתושב לשנה הוא מדד הבוחן את השימוש בתחבורה הציבורית ביחס לגודל האוכלוסייה, ללא קשר לנסיעות אחרות. כלומר, לעומת אחוז הנסיעות המוטוריות בתחבורה ציבורית, שהוא מדד יחסי, מדד מספר העלויות לתח"צ לתושב בשנה הוא מוחלט. מדד זה של מספר העלויות לתח"צ יחד עם אחוז הפיצול מספקים יחד אינדיקציה טובה לרמת השימוש במערכת התחבורה הציבורית.

בנוסף ליעדים אלו, כללה התוכנית ניתוח של MCA לחלופות הסופיות. בניתוח זה נקבעו המטרות והמדדים המפורטים להלן.

#### « רמת השקעה

#### « אורך תשתית בלעדית של תחבורה ציבורית לתושב:

תשתית בלעדית לתחבורה ציבורית מאפשרת נסיעה מהירה יותר ללא תלות בעומסי התנועה בנתיבים לתנועה כללית, תוך הגדלת מהירות הנסיעה ואמינות השירות. ככל שרשת התחבורה הציבורית תהיה מהירה ואמינה יותר, צפוי שהיא תהיה יותר אטרקטיבית ותמשוך יותר משתמשים.

#### « השקעה מצטברת בתשתית תחבורה ציבורית לתושב:

בפתרון התחבורתי והאורבני לאזורים צפופים חובה לכלול, בנוסף למגוון אמצעים, רשת תחבורה ציבורית בעלת קיבולת גבוהה, אמינות גבוהה ורמת שירות כוללת ובה שירות אטרקטיבי לנוסעים. ערים בעולם שהצליחו להגיע לרמת שירות גבוהה ולאחוז שימוש גבוה בתחבורה הציבורית הם אלו שהשקיעו במערכת התחבורה. לכן, מתוך הבנה ששיפור שירות אינו אפשרי ללא השקעה כספית ותכנון מערכת, ההשקעה עצמה היא יעד אסטרטגי.

#### « רמת שימוש

#### « אחוז הנסיעות בתחבורה ציבורית מסך הנסיעות המוטוריות:

אחוז גבוה של נוסעים בתחבורה הציבורית מסך הנסיעות המוטוריות הוא יעד אסטרטגי

#### טבלה 8: היעדים בניתוח רב קריטריונים (MCA)

יעדים	משקל	יעדים "לתוכנית"	#	מדד	משקל
תחבורתי	40%	שימוש בתחבורה הציבורית	1	% נסיעות בתחבורה הציבורית	10
			2	מהירות הנסיעה בתחבורה הציבורית	9
			3	נגישות door to door – דקות 60	8
			4	נגישות ל-10 מוקדי תעסוקה עד דקות 45	8
			5	נגישות אוכלוסייה ברמה סוציאקונומית נמוכה – דקות 60	5
כלכלי	30%	יעילות תפעולית-כלכלית	6	עלות הקמה לנסע בתח"צ (ש לנסע)	4
			7	תועלת שנתית למשק (מיליארדי ש לשנת היעד)	8
			8	שיעור כיסוי הוצאות מנוסעים	3
			9	אומדן B/C לשנת היעד	12
איכות חיים וסביבה	20%	אנלומריצה	10	כמות נוסעים בתח"צ למע"ר בשעת שיא בוקר (אלפים)	3
			11	כיסוי אוכלוסייה במרחק 600 מ' מתחנת מתע"ן	6
			12	מספר מעברים ממוצע לנסיעה	1
			13	דרוג אמינות לפי דרך ניקוד של אמצעי	3
			14	מדד התאמה למוקדי פעילות נבחרים באזור האורבני	5
			15	הפחתת נסיעות רכב פרטי	5
			16	זמינות תכנונית	5
17	זמינות ציבורית	5			
סה"כ					100

עבור כל אחד מהתחומים, הוגדרו מטרות שימשו כיעד לתכנון התוכנית ולבחירת החלופה המועדפת:

**טבלה 9: מטרות התוכנית האסטרטגית לדרכים 2030**

תחום	משקל	נושא	מטרה
תחבורה	30%	נגישות	נגישות טובה ליישובים ברמה הארצית (רכב פרטי ותח"צ)
		אמינות	אמינות גבוהה של רשת התחבורה (דרכים ותח"צ)
		רמת שרות ברשת	הבטחת זרימה
		בטיחות	שיפור הבטיחות והפחתת הרוגים ונפגעים
חברה	20%	העדפה לתחבורה ציבורית	שימוש מאוזן בפרוודורים עתירי ביקוש
		תמיכה בגידול האוכלוסייה	מענה תחבורתי לפיתוח תוכנית הדיור לשנת 2030
		חיזוק הפריפריה	נגישות טובה לכל המגזרים והיישובים
		שוויוניות מגדרית	שוויוניות מגדרית
כלכלה	30%	תמיכה בצמיחה כלכלית	נגישות טובה למטענים
		עלות כלכלית	עלות כלכלית נמוכה
		צמצום הזיהום	מעבר לתחבורה מקיימת וצמצום נסועה
סביבה	20%	צמצום פגיעה בשטחים פתוחים	ייעול צריכת קרקע
		יעלות אנרגטית	צמצום צריכת אנרגיה מתחבורה

4.3.3.1 תחום תחבורה

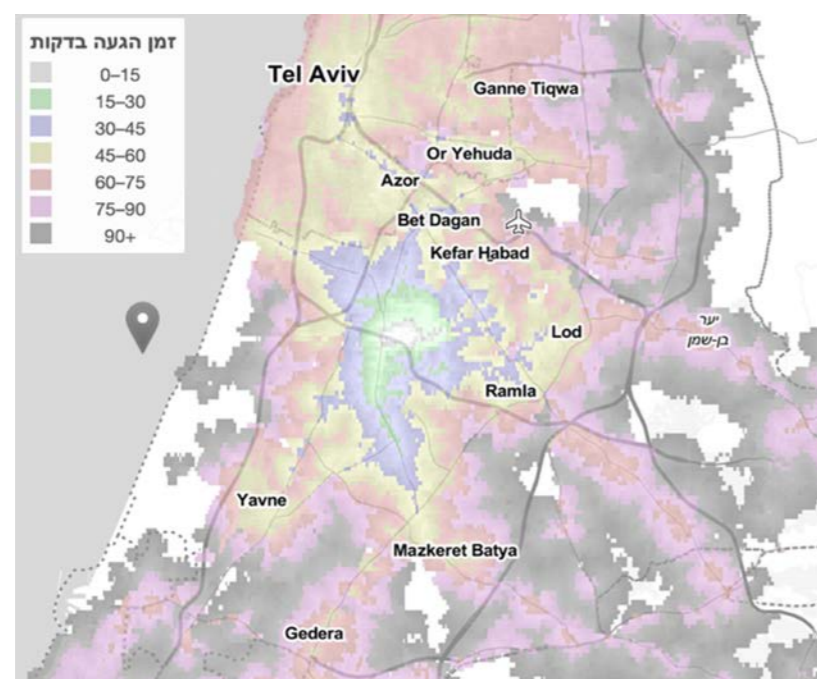
« נגישות

**מטרה:** נגישות טובה ליישובים ברמה הארצית (רכב פרטי ותח"צ)  
**מדד:** שני מדדי נגישות עיקריים. אחוז האוכלוסייה שיכולה להגיע בתוך: 60 דקות למוקדים מטרופוליניים (4 המטרופולינים – ת"א, חיפה, ירושלים, באר שבע). 30 דקות למוקדים אזוריים (מרכז היישוב המרכזי בנפה).  
**יעד:** 60%.

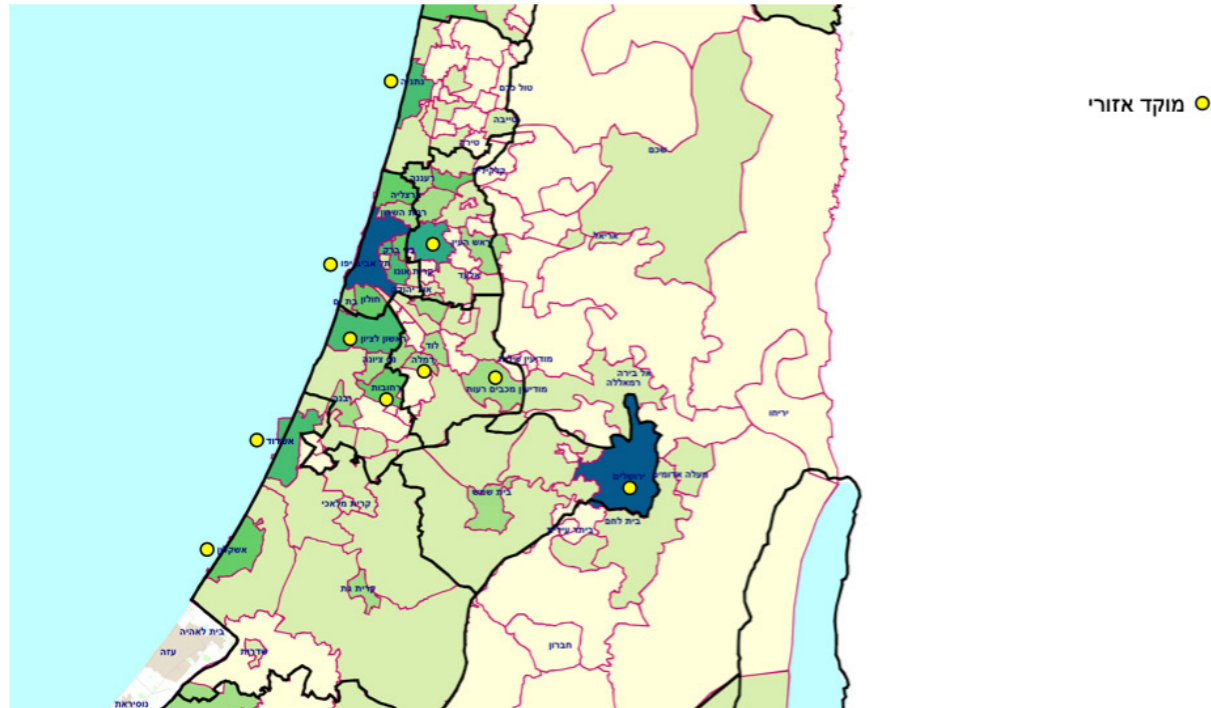
ואת פריסתה, ומכאן היא חלק חשוב מרמת השירות של המערכת כולה. מדד נגישות זה בוחן את פוטנציאל ההגעה של כלל האוכלוסייה בתחבורה ציבורית וברכב פרטי למוקדים מטרופוליניים בתוך 60 דקות (ביטוי לנגישות ברמה הארצית) ולמוקדים אזוריים בתוך 30 דקות (ביטוי לנגישות למוקד האזורי). יש להדגיש כי המדד מודד פוטנציאל נגישות ולא את הניידות בפועל. עבור כל מוצא (מוקד מטרופוליני או אזורי), מדד הנגישות בוחן את אחוז האוכלוסייה שיכולה להגיע אליו בזמן נתון. למשל, במפה להלן מוצגים זמני הגעה לאזור תחנת הרכבת "הראשונים" בראשון לציון בנסיעה בתחבורה הציבורית.

המטרה העיקרית של מערכת התחבורה היא לספק לתושבים נגישות לפעילויות של עבודה, לימודים, קניות, טיפולים רפואיים, תרבות פנאי וכדומה, וכן לאפשר מעבר נגיש לסחורות ולמטענים. נגישות מתארת את הפוטנציאל או את האפשרות להגיע ליעדים או לפעילויות מסוימים בזמן נתון. ההשקעה במערכת התחבורה מיועדת בבסיסה לספק נגישות וניידות. נגישות גבוהה חשובה הן לתושבים (מרחב אפשרויות גבוה יותר להגעה והשתתפות בעבודה ובפעילויות אחרות) והן לעסקים (יותר תושבים יכולים להגיע אליהם, למטרות תעסוקה או לקניות ופעילות). בנוסף, נגישות גבוהה מבטאת את גמישות המערכת

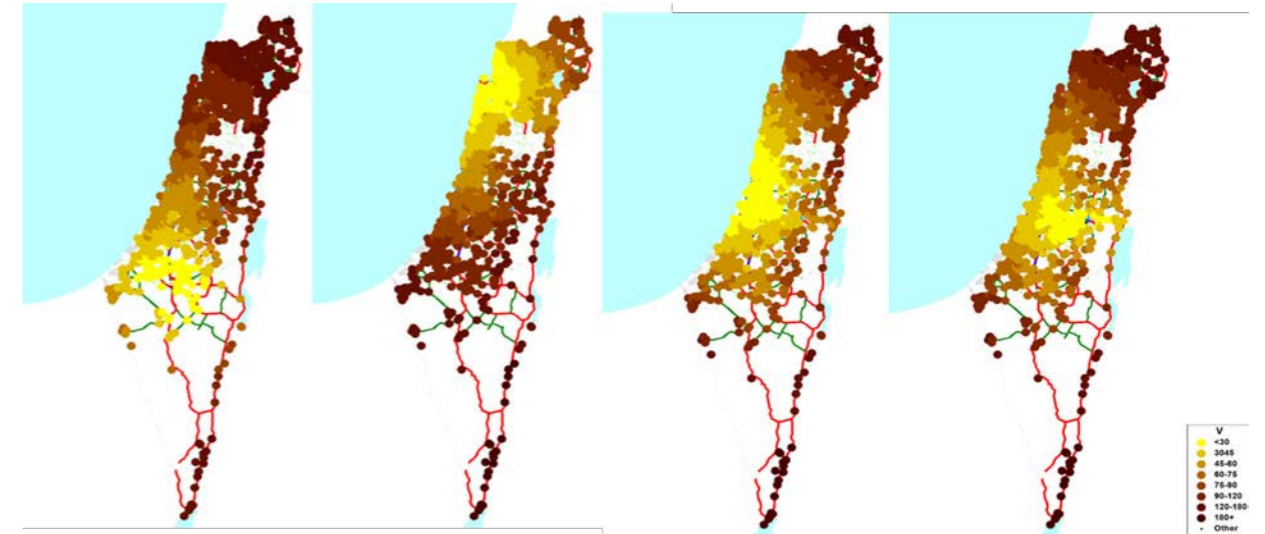
**איור 20: זמן הגעה לתחנת הרכבת הראשונים, ראשון לציון, בתחבורה ציבורית, 8:00 בבוקר (שלף & אופק, 2019)**



**איור 23: הגדרת מוקדים אזוריים על בסיס ניתוח סקר סלולר, 2018 – מרכז וירושלים**

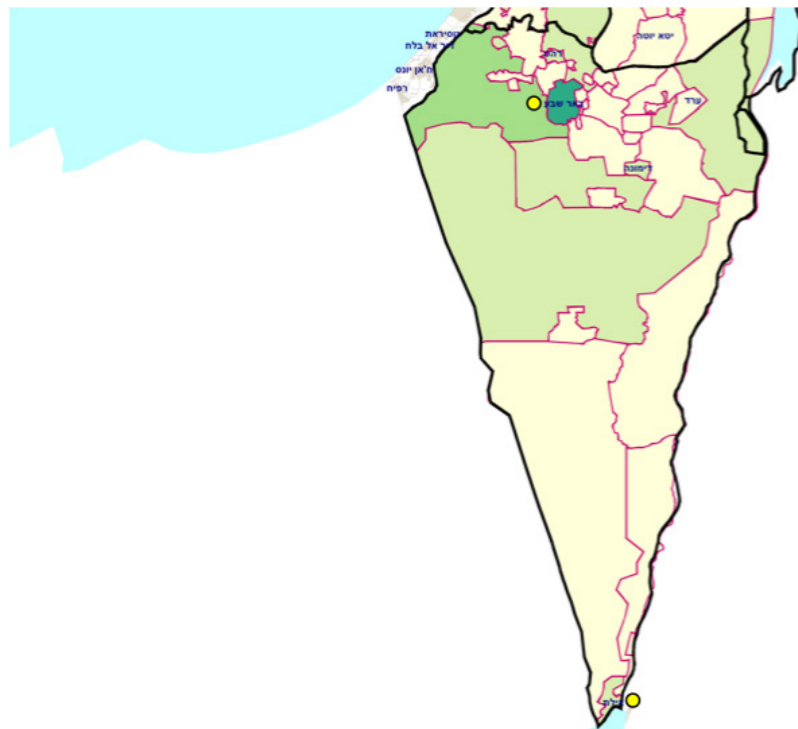


**איור 21: נגישות ברשת הדרכים הארצית למרכזי המטרופולינים, 2019. זמן נסיעה ללא גודש**

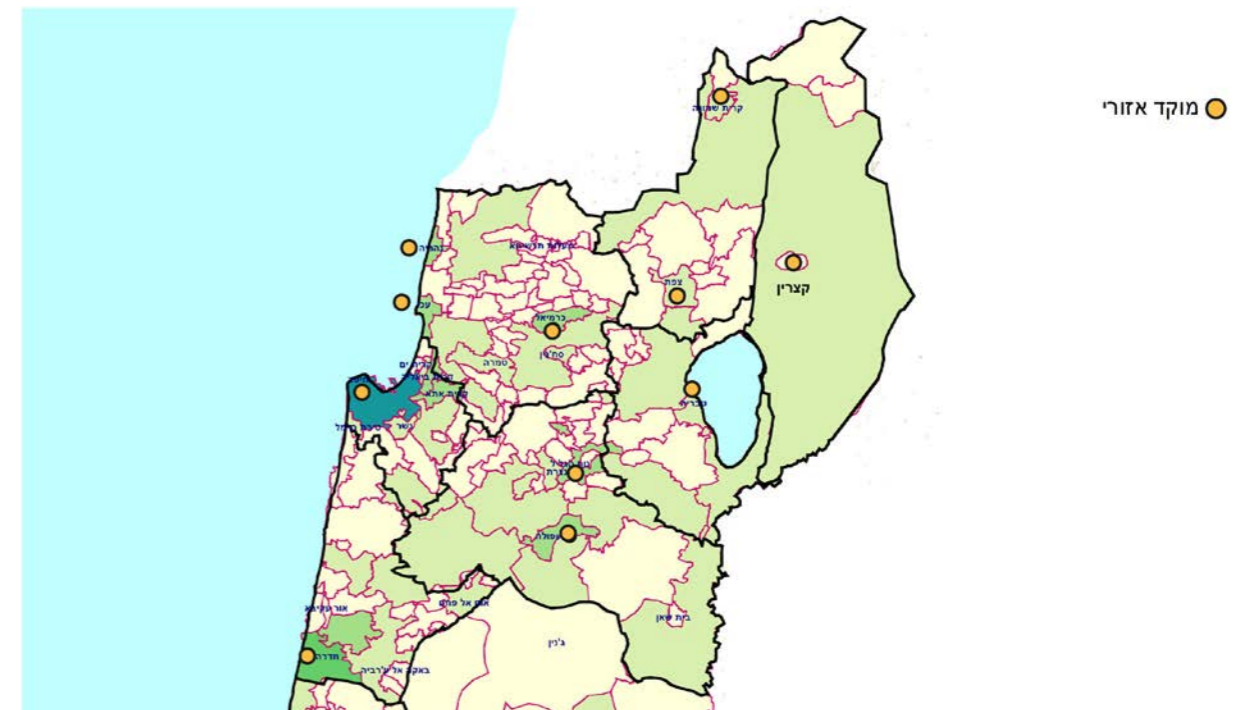


המפות הבאות מתארות את המוקדים האזוריים לחישוב מדד הנגישות הארצי. הגדרת המוקדים האזוריים התבססה על ניתוח סקר התנועות הסלולרי, שערך משרד התחבורה בשנת 2018, ועל זיהוי מוקדי המשיכה המרכזיים בכל נפה.

**איור 24: הגדרת מוקדים אזוריים על בסיס ניתוח סקר סלולר, 2018 – דרום**



**איור 22: הגדרת מוקדים אזוריים על בסיס ניתוח סקר סלולר, 2018 – צפון**



« **אמינות**

**מטרה:** אמינות גבוהה של מערכת התחבורה (דרכים ותח"צ)  
**מדד:** שני מדדי אמינות עיקריים:  
 אחוז נסועה בזכות דרך בלעדית  
 אחוז נסועה לא בגודש.  
**יעד:** שיפור של 20% ממצב קיים.

אמינות מערכת התחבורה היא גורם מרכזי בחיי התושבים, המערכות והעסקים במדינה. אמינות המערכת התחבורתית מתבטאת קודם כל ביכולת לתכנן את זמני הנסיעה ואת זמני ההגעה לפעילות. האמינות חשובה לתנועת נוסעים ולתנועת מטענים והיא תורמת לרווחת התושבים, ליעילות של הסקטור העסקי (איחורים לעבודה, לפגישות, קבלת סחורות וכדומה), ליעילות והוזלה של שינוע מטענים וסחורות וליעילות של מערכת התחבורה הציבורית בדרכים (זמני נסיעה, תכנון נסיעות, תכנון גודל צי רכב ונהגים).

גורמים רבים משפיעים על אמינות רשת הדרכים ושונות זמן הנסיעה. חלקם אינם ניתנים לשליטה כגון מזג האוויר, היכול לגרום להאטה (רוחות וגשמים), וכך גם גידול בביקוש (יותר אנשים נוסעים ברכב פרטי בגשם), סגירת דרכים וכיוצא באלו. גורם נוסף בעל אופי אקראי יותר המשפיע על אמינות רשת הדרכים הוא תאונות דרכים היוצרות חסימות ועיכובים ברשת. ארגון מערכת הדרכים לרשת היררכית הוא בעל השפעה מכרעת על אמינות הרשת. בהיררכיה נכונה, הנסיעות הארוכות מתבצעות ברשת המהירה, ואילו הנסיעות הקצרות האזוריות מתרחשות ברשת האזורית. חלוקה זו תורמת לבהירות המערכת, לאיכות הנסיעה, לבטיחות הנסיעה וגם לאמינות זמן הנסיעה.

הגודש בדרכים הוא אחד הגורמים העיקריים לירידה תלולה באמינות מערכת התחבורה. תל-אביב היא אחת המטרופולינים הגדושות בעולם לפי מדדי הגודש של TomTom ו-Waze. הגודש בדרכים במטרופולין גורם לנזק כלכלי ולאובדן זמן של התושבים והמועסקים במטרופולין, ולירידה באמינות של רשת הדרכים בהתאמה.

הגודש מגדיל את זמן הנסיעה אבל גם את סטיית התקן של זמן הנסיעה ומחייב את הנוסע לתכנן זמני נסיעה עם שולי ביטחון רחבים יותר כך שהוא יצא מוקדם יותר או יאחר ליעד בתדירות גבוהה יותר. בחירה של אפשרויות נסיעה וחלופות בין דרכים מחזקת את אמינות המערכת ואת העמידות שלה בפני אירועים כגון סגירת כביש או עומסים נקודתיים. נושאים אלו נמדדים לרוב במדדי רשת כגון חיבוריות (connectivity) או כושר עמידות (Resilience). שילוב של ניהול תנועה וניהול ביקושים יאפשר לשלב בין פיתוח התשתית והיצע הדרכים לביקוש הנסיעות ובכך תתאפשר חלוקה טובה יותר של הנסיעות על פני הרשת ובמהלך שעות היממה. כפועל יוצא, המערכת תזכה לרמת אמינות גבוהה יותר. אמינות מערכת התחבורה הציבורית עולה ככל שהיא יותר מופרדת מהתנועה (רכבות, נת"צ, העדפה בצמתים) וככל שתדירות הנסיעה טובה יותר. מערכת הרכבת והמתע"ן תקדם הפחתה של הגודש ושיווי משקל תחבורתי יעיל יותר. היא תאפשר נסיעה בזכות דרך בלעדית בתחבורה הציבורית וחיסכון זמן ניכר. שילוב של נתיבים לתחבורה ציבורית (בצורת נת"צ או נר"ת) והעדפה בצמתים משפרים את זמן הנסיעה ואת שונות זמן הנסיעה בתחבורה הציבורית. המדד שנבחר בתוכנית האסטרטגית אומד את היקף נסועת הנוסעים (נסיעות\*אורך הנסיעה) המשתמשים בזכות דרך בלעדית ונוסף לו אחוז הנסועה ברשת הדרכים שאינה פעילה בתנאי גודש. ככל שיותר נסיעות נעשות בזכות דרך בלעדית ולא בגודש, כך עולה רמת האמינות הכוללת של המערכת.

« **רמת שירות ברשת**

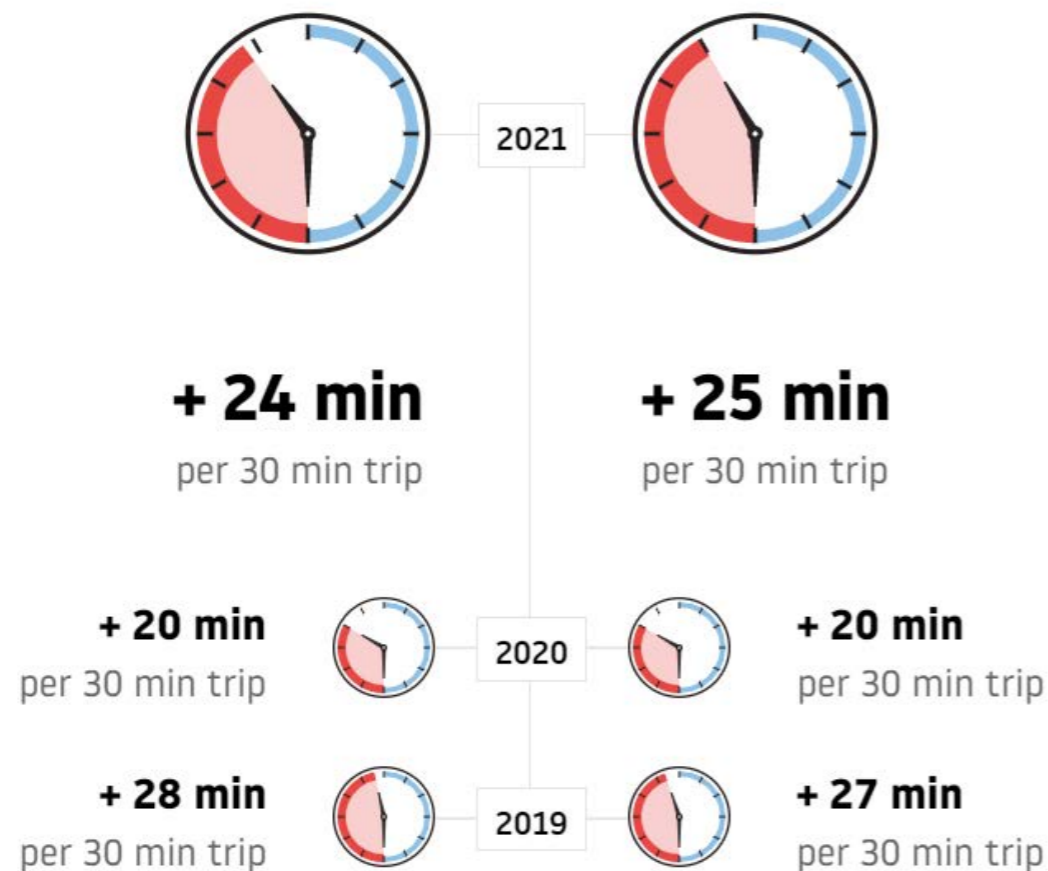
**מטרה:** הבטחת זרימת התנועה בכביש.  
**מדד:** על פי מדד (Commuter Stress Index) CSI - זמן הנסיעה בשעת השיא חלקי זמן הנסיעה בזרימה חופשית של התנועה.  
**יעד:** מדד CSI:  
 1.5-1.75 עבור כלל הרשת  
 1.25 עבור האזור שמחוץ למטרופולינים.

זרימת התנועה היא מדד לאיכות הנסיעה ולהבטחת רמת שירות נאותה לנוסעים ברשת הדרכים. מדד CSI מבטא את היחס שבין זמן הנסיעה בגודש לעומת זמן הנסיעה ברשת ריקה. מדד של 1.5 מראה מצב שבו זמן הנסיעה בגודש גבוה ב-50% מזמן הנסיעה ברשת ריקה. באזורים מחוץ למטרופולינים התכנון ברשת הדרכים הוא לרמת שירות גבוהה יותר מאשר באזורים המטרופולינים. **מדד של 1.5-1.75 עבור כלל הרשת מייצג תוספת של 15-22.5 דקות עבור כל חצי שעת נסיעה בשעת השיא, ומדד**

**של 1.25 עבור האזור שמחוץ למטרופולינים מייצג תוספת של 7.5 דקות עבור כל חצי שעת נסיעה בשעת השיא.**

ראו לדוגמה את איור 25; על פי מדד Tom- Tom לדירוג תנועה בערים, על כל נסיעה של חצי שעה בתל-אביב, זמן הנסיעה מתארך ב-24.5 דקות נוספות בממוצע בזמן הגודש, ומכאן תל-אביב מדורגת כעיר ה-16 הפקוקה ביותר בעולם, כאשר רוב הערים המקדימות אותה בדירוג הן מהעולם השלישי.

**איור 25: כמות הזמן שנהגים מאבדים בשל הפקקים בתל-אביב<sup>9</sup>**



TomTom, 2022 9

**מטרה:** שיפור הבטיחות והפחתת הרוגים ונפגעים.

**מדד:** הפחתה במספרי התאונות מעבר למגמת הירידה הקיימת.

**יעד:** הפחתה של 5% בתאונות ברשת (בנוסף למגמת הירידה הקיימת).

חזון של אפס הרוגים בתאונות דרכים הפך לאחד מיעדי המדיניות הנפוצים ביותר בתוכניות אסטרטגיות לתחבורה בעולם. כיום, לשיפור הבטיחות בדרכים מומלץ לאמץ את הגישה של "מערכת בטוחה" (Safe System) שלפיה יש לשאוף למצב של מניעת היפגעות חמורה (קטלנית או קשה). הגישה של "מערכת בטוחה" מעבירה את האחריות למניעת התאונות מהגורם האנושי שנוטה לטעויות בתור המשתמש בדרך אל מאפיינים של מערכת התחבורה – התשתית והרכב – אשר אמורים למזער את הסיכוי לפגיעה החמורה בכל משתמשי הדרך. בין העקרונות המנחים ליישום של "מערכת בטוחה" בתשתיות הדרכים נמצאים: התחשבות בצרכים של כל משתמשי הדרך; קידום גישה מערכתית בניהול תשתית בטוחה; עדיפות לגישה הפרו-אקטיבית במניעת תאונות דרכים; עדיפות לאמצעים עם יעילות מוכחת בצמצום היפגעות חמורה בתאונות; בחירת אמצעי תשתית מתוך הבנת תפקידו של גורם המהירות בהיפגעות חמורה בתאונות. בשאיפה ליישם את העקרונות של "מערכת בטוחה" ברשת הדרכים הלא-עירוניות נדרשים כיווני פעולה כגון יצירת תנאי דרך סלחניים באמצעות התקנת אמצעי בטיחות – מעקות בטיחות, סופגי אנרגיה וכדומה; שדרוג רמת הבטיחות של הדרכים החד-מסלוליות, בדגש על מניעת התנגשויות חזיתיות ותאונות רכב יחיד; ניהול מהירויות ברשת הדרכים באמצעות התאמת הסדרי תשתית למהירות היעודה (כגון 70 קמ"ש בדרכים החד-מסלוליות); התאמת פתרונות תשתית בצמתים מרומזרים ובמעגלי תנועה למניעת היפגעות חמורה של כל משתמשי הדרך; יישום פתרונות תשתית להפחתת היפגעות של רוכבי אופנוע. חלק מהפתרונות כבר מיושמים ברשת הדרכים בארץ (כגון יצירת תנאי דרך סלחניים) בעוד שעבור סוגיות אחרות (כגון מניעת תאונות רוכבי אופנוע) טרם נמצא מענה הולם עם יעילות

מוכחת בהפחתת היפגעות חמורה. ברשת הדרכים הלא-עירוניות בישראל בעשור האחרון נצפו ירידות בשיעורי תאונות לנסועה. כך לדוגמה, שיעור תאונות קטלניות ושיעור הרוגים לנסועה הראו ירידה שנתית של כ-3% ושיעור סך התאונות לנסועה עומד על כ-4%. מגמות הירידה שנצפו קשורות, בין היתר, לשיפורי התשתית שבוצעו בתשתית הדרכים, באופן שוטף, והן צפויות להימשך בעתיד. המשך הפעילויות לשיפור הרשת הוא נושא החלופות. החלופות להתפתחות הרשת מוצגות במונחים של שינויים שיהיו ברשת הדרכים שהם: תוספת כבישים חדשים (ק"מ); הרחבת כבישים (ק"מ); הסדרת נר"תים (ק"מ); הקמת מחלפים (מספר). לכן, בהקשר הבטיחותי, לכל חלופה תבוצע הערכה של ההשלכות הבטיחותיות מהשינויים המוצעים ברשת הדרכים, במונחים של החיסכון הצפוי בתאונות לעומת המצב הקיים ברשת (היום). ההערכות נסמכות על הנחת קשר ישיר בין רמת החשיפה (היקף התנועה) לבין התרחשות התאונות, כאשר צורת הקשר תלויה בסוג האתר. לדוגמה, בהינתן נפח תנועה דומה, יש לצפות למספר תאונות נמוך יותר במחלף לעומת צומת חד-מפלסי. באופן דומה, יש לצפות למספר תאונות נמוך יותר בדרך דו-מסלולית לעומת דרך חד-מסלולית. כל החלופות מוערכות באותה השיטה, אם כי קיים שוני בין הערכת ההשלכות הבטיחותיות לפי סוג השינוי בתשתית. כך, עבור "הרחבת כבישים" (שמשמעותה שדרוג דרך חד-מסלולית לדו-מסלולית) ו-"מחלפים חדשים", בספרות המקצועית ישנם מקדמי ירידה בתאונות אשר מצביעים על אחוז התאונות שצפוי להיחסך באתר המשודרג. לגבי "נתיב העדפה" המצב מורכב יותר: לפי הספרות, אין צפי לירידה בתאונות בעקבות הקמת נר"ת; אך ניתן לצפות לתועלת בטיחותית שקשורה לירידה בנפח התנועה בדרך. סלילת

"כבישים חדשים" משמעותה תוספת חשיפה, ולכן יש לצפות לתוספת תאונות, אם כי קטנה שכן מדובר בדרכים דו-מסלוליות ברמת תכן גבוהה. בחינת השינויים בתאונות בעקבות השינויים בתשתית, בכל חלופה, תתייחס לתאונות ברמות חומרה שונות: קטלניות, קשות, קלות. בנוסף, יוצג סיכום של התאונות (הנחסכות): ישיר ומשוקלל, כאשר מקדמי השקלול נלקחים מתוך מערכת ניהול הבטיחות של חברת נתי"ו והם מתבססים על הכללים של נוהל פר"ת (המקדמים הם: 1, 10, 60 - לתאונה קטלנית, קשה, קלה, בהתאמה, בדרך לא-עירונית).

« **העדפה לתחבורה ציבורית**

**מטרה:** שימוש מאוזן בפרוזדורים עתירי ביקוש.

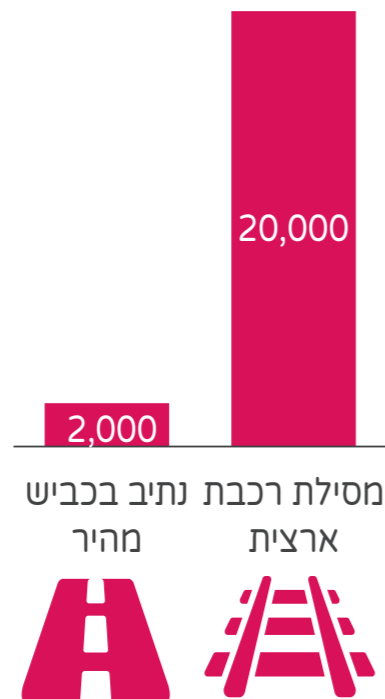
**מדד:** אחוז נסיעות משתמש בתחבורה הציבורית (בפרוזדורים העיקריים) מבין כלל הנסיעות הבין-עירוניות.

**יעד:** 45%.

יעד אחוז השימוש בתחבורה הציבורית בפרוזדורים הראשיים ברמה הארצית מהווה סמן לאיכותה של המערכת התחבורתית הכוללת וליכולתה לספק מענה מאוזן לביקוש.

בפרוזדורים עתירי ביקוש, שימוש גבוה בתחבורה הציבורית משקף את יכולתה לתת מענה הן ברמת שירות ואטרקטיביות והן מבחינת קיבולת המערכת.

**איור 26: קיבולת נוסעים לשעה בכביש מהיר לעומת רכבת ארצית**



### טבלה 10: התפלגות הנסיעות בישראל לפי מרחק ואמצעי

מרחק (*)	הליכה	אופניים	תח"צ	פרטי	אחר	סך נסיעות
0-1	98%	73%	25%	44%	31%	56%
1-5	2%	24%	43%	29%	31%	23%
5-10	0%	2%	9%	7%	8%	5%
10-20	0%	1%	5%	4%	6%	3%
20-40	0%	0%	9%	9%	14%	7%
40-80	0%	0%	7%	5%	7%	4%
80+	0%	0%	3%	2%	3%	2%
סה"כ	100%	100%	100%	100%	100%	100%

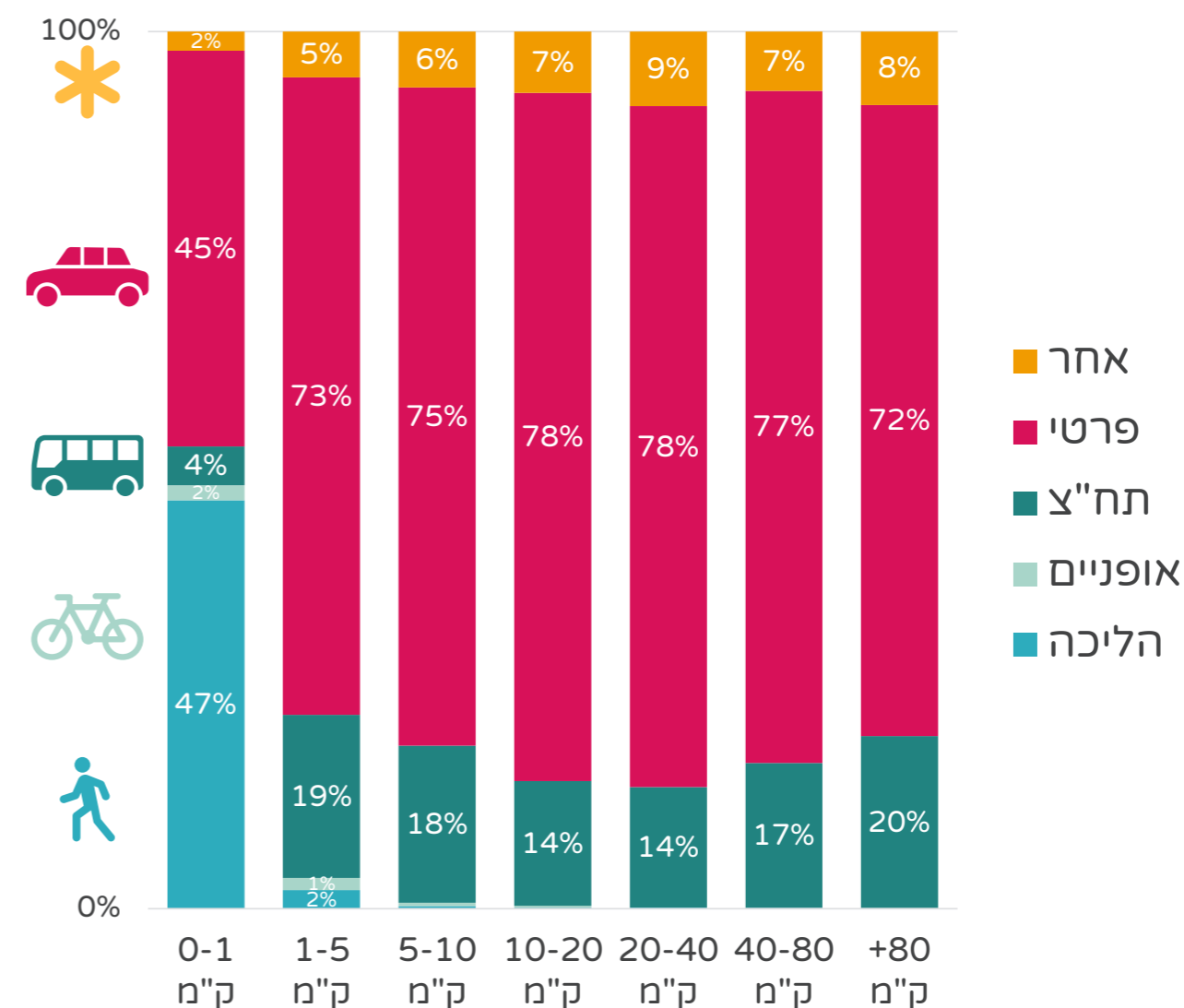
  

מרחק (*)	הליכה	אופניים	תח"צ	פרטי	אחר	סך נסיעות
0-1	47%	2%	4%	45%	2%	100%
1-5	2%	1%	19%	73%	5%	100%
5-10	0%	0%	18%	75%	6%	100%
10-20	0%	0%	14%	78%	7%	100%
20-40	0%	0%	14%	78%	9%	100%
40-80	0%	0%	17%	77%	7%	100%
80+	0%	0%	20%	72%	8%	100%
סך נסיעות	27%	1%	10%	58%	4%	100%

פרטי בכל הנסיעות למרחקים מעל 1 ק"מ. מטרת התוכנית האסטרטגית היא לחתור לשימוש מאוזן במערכת התחבורה באמצעות פיתוח תשתית איכותית של תחבורה ציבורית, פיתוח רשת דרכים מוטה תחבורה ציבורית ושיתוף נסיעות ומתן מערכות תמריצים לניהול הביקוש ולניהול התנועה. לפיכך, היעד שנקבע בתוכנית הדרכים לשנת 2030 (וכן היעד לשנת 2050) מתאים ליעדים שנקבעו בתוכנית האסטרטגית לרשת הרכבת הארצית (2017) ובתוכנית האסטרטגית לפיתוח מערכת התחבורה הציבורית בישראל (2012).

איור 27 וטבלה 10 מתארים את התפלגות הנסיעות בישראל לפי מרחק ואמצעי על-פי קובץ אחוד של סקרי הרגלי נסיעה משנים 2010-2018. ניתוח הנתונים מראה כי הנסיעות הארוכות למרחקים של מעל 20 ק"מ מהוות כ-7% מסך הנסיעות, ונסיעות מעל 40 ק"מ מהוות כ-6% מסך הנסיעות. חלקה של התחבורה הציבורית מסך הנסיעות עומד על כ-10% (כ-14% מסך הנסיעות הממונעות), כאשר בנסיעות הארוכות חלקה של התחבורה הציבורית גבוה יותר ועומד על 20% לנסיעות למרחקים שמעל 40 ק"מ (טבלה 10). בנוסף, ניתן לראות את הדומיננטיות של הנסיעות ברכב

איור 27: אחוז נסיעות לפי מרחק נסיעה בכל אמצעי, על-פי קובץ אחוד של סקר הרגלי נסיעה לשנים 2010-2018



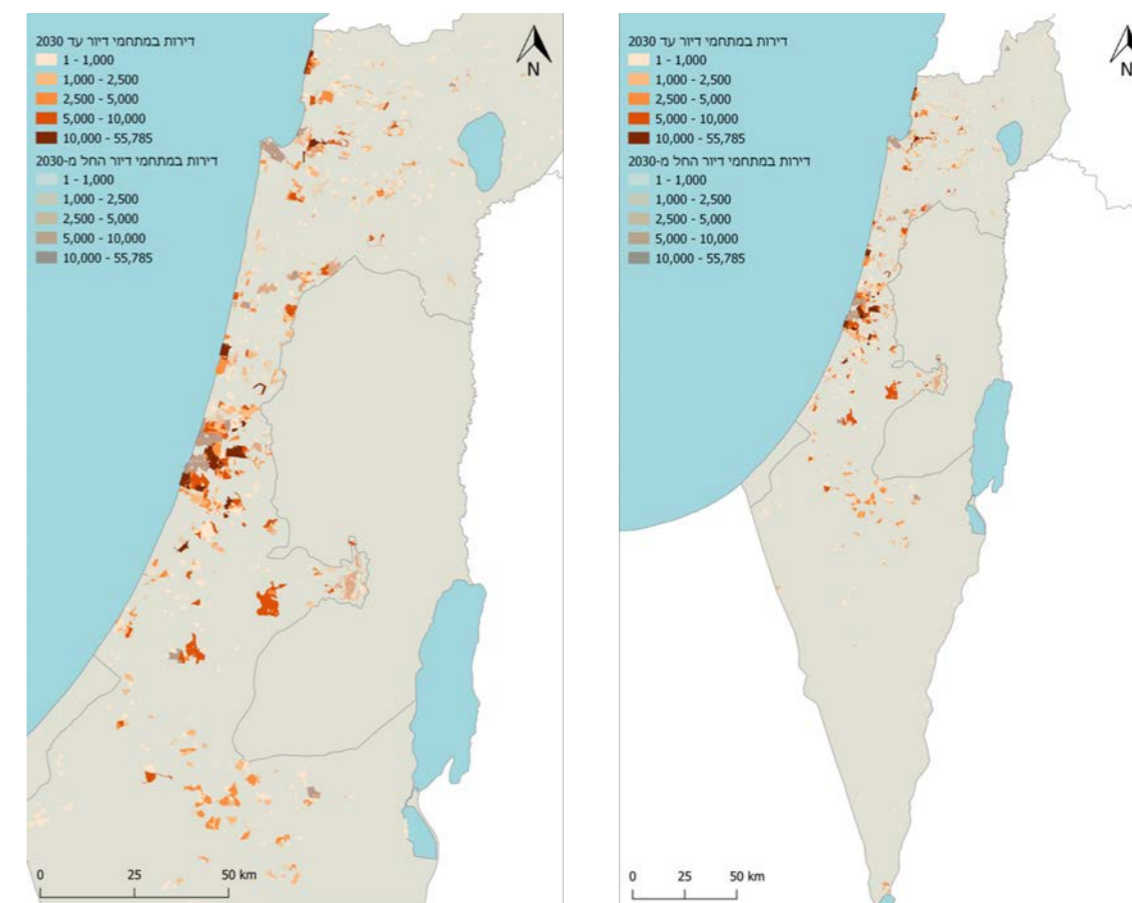
« תמיכה בגידול האוכלוסייה

**מטרה:** מענה תחבורתי לפיתוח תוכנית הדיור לשנת 2030.  
**מדד:** אחוז הנוסעים באוכלוסייה בתוכניות הפיתוח שיכולים להגיע בתוך: 60 דקות למוקדים מטרופוליניים (4 המטרופולינים – ת"א, חיפה, ירושלים, באר שבע) 45 דקות למוקדים אזוריים (מרכז היישוב המרכזי בנפה).  
**יעד:** 60%.

לפי תחזיות הלמ"ס, בישראל של שנת 2030 יחיו כ-11 מיליון תושבים. לאור הגידול הנוכחי והצפוי, מדינת ישראל ניצבת על פני משבר דיור עמוק שאליו היא מתכוננת באמצעות תוכניות פיתוח של האזורים העירוניים – בהן התוכנית האסטרטגית לדיור לשנת 2030. אחת ממטרות תוכנית זו היא לוודא שלתושבי המדינה יהיו אמצעי תחבורה נאותים ונגישים מאזורי המגורים שלהם ועד ליעדיהם השונים. יעד זה נועד לוודא שפיתוח התחבורה ושימושי הקרקע נערכים בהתאם גם בטווח הביניים של

יישום התוכניות האסטרטגיות ארוכות הטווח. המדד עבור מטרה זו דומה למדד הנגישות הכללי, כאשר בתחום החברתי המדד מתייחס לנגישות למתחמי הפיתוח של התוכנית האסטרטגית ונועד לוודא נגישות טובה אל מתחמים אלו ומהם. הסימולציה לעמידה במדד תיעשה במקרה זה עבור תוכניות הפיתוח בלבד. עבור כל חלופה תופעל סימולציה, כאשר היעד עבור שכונות חדשות ובפיתוח יהיה זהה ליעד הנגישות הכללי, כיוון שאנחנו רוצים להבטיח רמה זהה לכלל האוכלוסייה.

**איור 28: מתחמי התוכנית האסטרטגית לדיור לפי כמות יחידות דיור ותעדוף לשנת 2030**



« חיזוק הפריפריה

**מטרה:** נגישות טובה לכל המגזרים והיישובים.  
**מדד:** אחוז הנוסעים באוכלוסייה בפריפריה שיכולים להגיע בתוך: 60 דקות למוקדים מטרופוליניים (4 המטרופולינים – ת"א, חיפה, ירושלים, באר שבע).  
**יעד:** 45 דקות למוקדים אזוריים (מרכז היישוב המרכזי בנפה).  
**יעד:** 60%.

צדק בתחבורה מגדיר רמת נגישות מינימלית לכל תושב. ואולם, בזמן שהנגשת שכונות עם תחבורה ציבורית לקויה היא משימה אפשרית בהחלט במטרופולין, הרי שנגישות ברמה הארצית מסובכת יותר להשגה. כיום גובר השיח ובולטת הנחיצות בחיבור מקומות מרוחקים במטרה לצמצם פערים חברתיים וכלכליים ולהגביר את הנגישות להזדמנויות תעסוקה

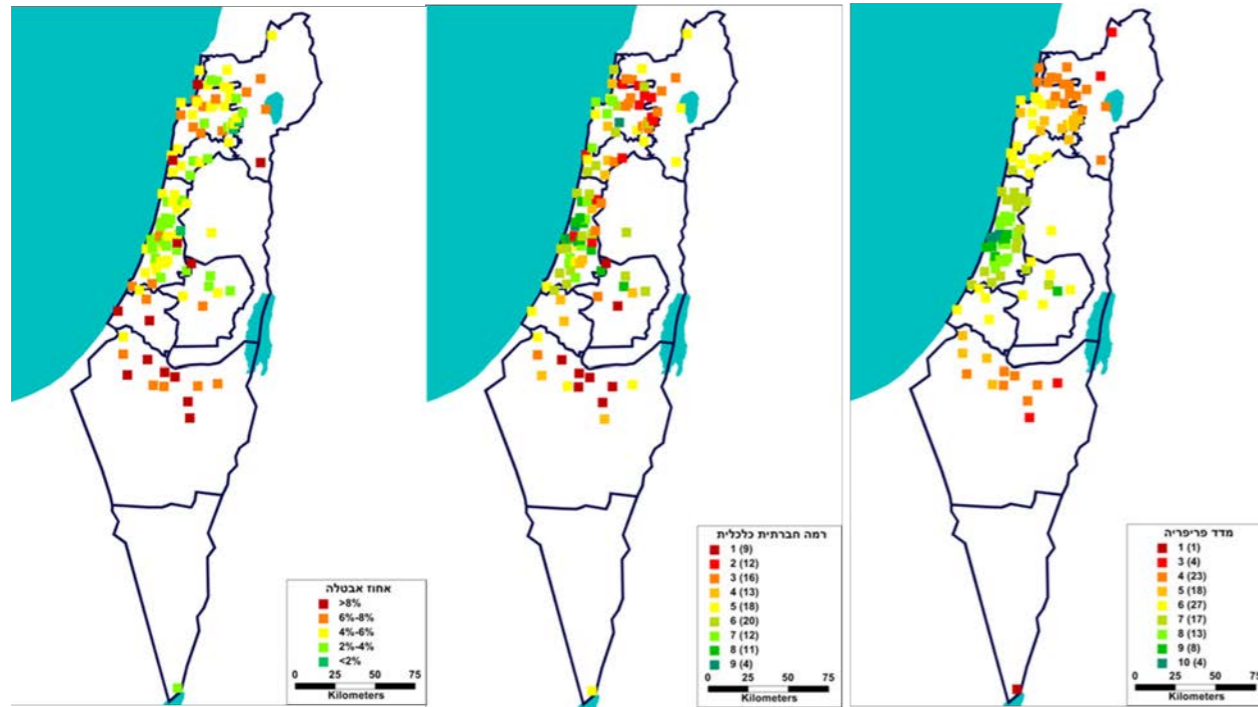
ולמוקדי חינוך ובריאות גם מחוץ למרכז הארץ. המדד מוודא שרמת הנגישות הניתנת ברשת הפריפריה היא נאותה. המדד עבור מטרה זו דומה למדד הנגישות הכללי, כאשר בתחום החברתי הסימולציה לעמידה במדד תיעשה עבור תושבי הפריפריה בלבד, לפי הגדרת הלמ"ס.

« שוויוניות

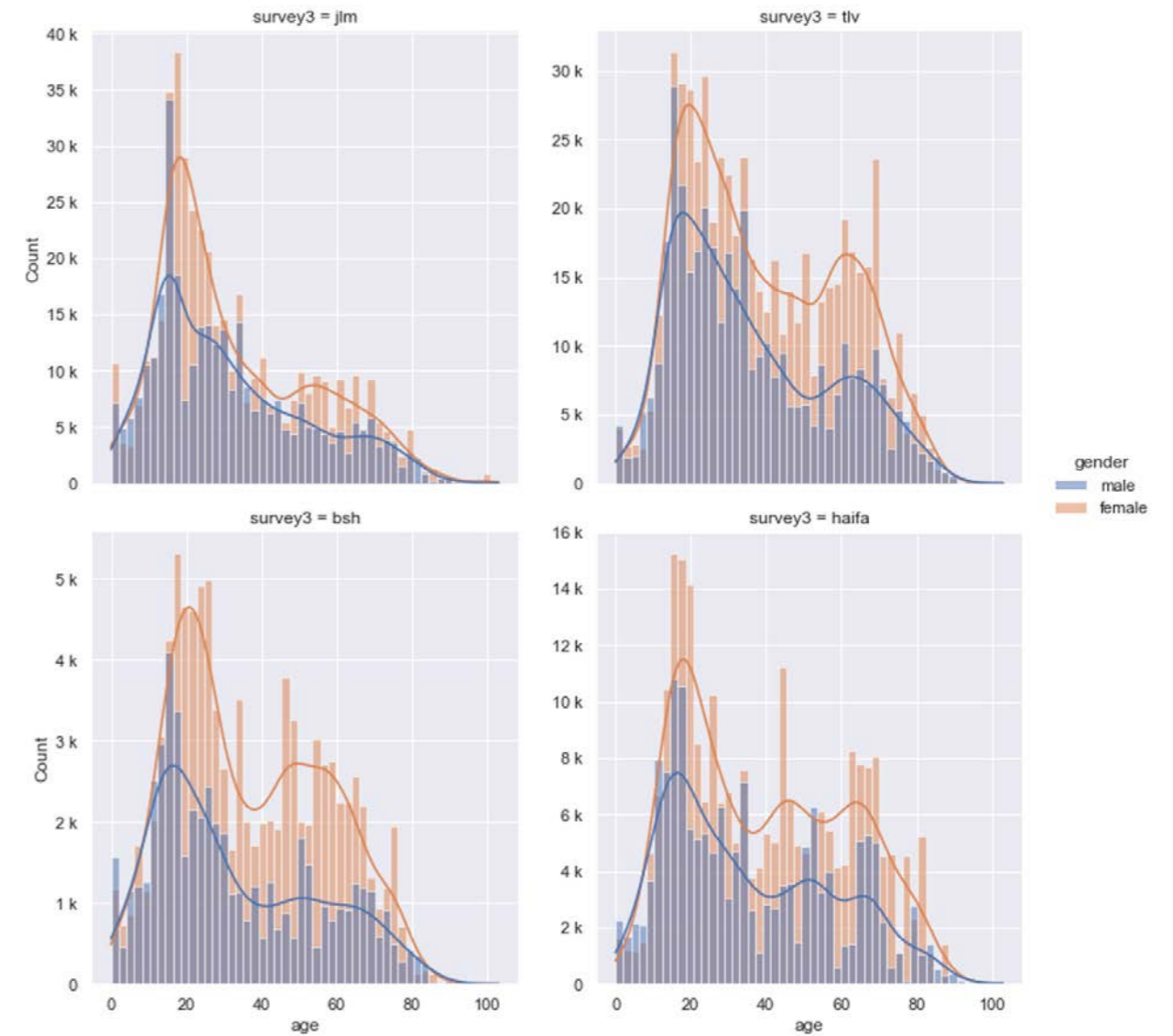
**מטרה:** שוויוניות מגדרית והבטחת נגישות לתעסוקה לאוכלוסייה ברמה סוציו-אקוֹנוֹמית נמוכה.  
**מדדים:** שוויוניות מגדרית: נסועת תחבורה ציבורית בזכות דרך בלעדית. נגישות תעסוקה לאוכלוסייה מחתך סוציו-אקוֹנוֹמית נמוך: אחוז הנוסעים באוכלוסייה מרמה סוציו-אקוֹנוֹמית 5 ומטה שיכולים להגיע בתוך: 60 דקות למוקדים מטרופוליניים (4 המטרופולינים – ת"א, חיפה, ירושלים, באר שבע), 45 דקות למוקדים אזוריים (מרכז היישוב המרכזי בנפה).  
**יעדים:** נסועת תחבורה ציבורית בזכות דרך בלעדית: כ-5 מיליון ק"מ בזכות דרך בלעדית (פי כ-3.5 מהמצב הקיים), נגישות: 60%.

מדד השוויוניות המגדרית שנבחר לעבודה זו הוא אחוז הנסועה של התחבורה הציבורית בזכות דרך בלעדית. כפי שניתן לראות באיור 29, נשים, בכל הגילאים, משתמשות יותר בשירותי האוטובוס (וגברים מסתמכים יותר מנשים על הרכב הפרטי להתניידות). מכאן ששיפור השירות בתחבורה הציבורית יקטין את הפער בנגישות בין נשים וגברים, ובפרט באמצעות הקצאת זכות דרך בלעדית לתחבורה ציבורית.

איור 30: מדד פריפריה, רמה חברתית-כלכלית ואחוז אבטלה, 2016 למ"ס



איור 29: נסיעות אוטובוס לפי גיל, מגדר ומטרופוליין



המאופיינות ברמה חברתית-כלכלית גבוהה ניתן למצוא במחקר שנערך בישראל בשנת 2008: שם נמצא ששכונת עג'מי ביפו ושכונת כיכר הישיבה בבני ברק אומנם משורתות יחסית באמצעות תחבורה ציבורית, אבל בגלל הבדלים במיקום אזורי תעסוקה במטרופולין, תושבי שכונת רמת אביב ג' משורתים בצורה טובה יותר ונהנים מנגישות גבוהה יותר למקומות עבודה (בננסון ואחרים, 2008).

באיור 30 תיאור של היישובים בפריפריה, רמה חברתית-כלכלית ורמת אבטלה לפי נתוני הלמ"ס.

מדד נוסף של שוויוניות על-פי רמה סוציו-אקונומית. הנגישות לתעסוקה לשכבות חלשות מבטאת את פוטנציאל האוכלוסייה למצוא עבודה מתוך טווח רחב של מקומות עבודה במיקומים שונים. כך למעשה מדד זה מאפשר התאמה טובה יותר בין מועסקים לעבודות. יש בכך יתרונות כלכליים של הגדלת הפריורן ויתרונות חברתיים של צמצום פערים בין שכבות האוכלוסייה לצד יצירת הזדמנויות. שיפור הנגישות לתעסוקה מאפשר לאנשים לבחור מתוך מגוון רחב יותר של מקומות עבודה, ובכך מגדיל את הסיכוי למובילות חברתית באמצעות מקום וסוג העבודה.

דוגמה לנגישות נמוכה לתעסוקה בשכונות

10 סקר הרגלי נסיעה אחוז, 2012-2017

### 4.3.3.3 כלכלה

« **תמיכה בצמיחה כלכלית**  
**מטרה:** נגישות טובה למטענים.  
**מדד:** אחוז הנסיעות בין אזורים "מחוללי מטענים" (ראו איור 31) הנמוך מ-120 דקות.  
**יעד:** שיפור יחסי של 20%.

נגישות של סחורות ומטענים הכרחית לפעילות הכלכלית, לתפקוד פירמות הייצור, למסחר ולצריכה. בזמן שמדד הנגישות הכללי בוחן נגישות בין כל האזורים, המדד שנקבע למטענים מתמקד בנגישות לנמלים ולמוקדי תעשייה ומסחר. הנמלים הם השער למסחר במדינה, והאחרון מהווה את עמוד השדרה של המשק. בנמליה הימיים של ישראל עוברות מרבית הסחורות במדינה, כאשר הנמלים המרכזיים הם נמל חיפה ונמל אשדוד. בנוסף, בנמל אילת, ולהבדיל – בנתב"ג, עוברות סחורות נוספות בהיקף קטן. על-מנת לקדם צמיחה הנמדדת בין היתר בנגישות למוצרים ולשירותים, נרצה לעודד נגישות טובה למטענים.

### « עלות כלכלית

**מטרה:** עלות כלכלית נמוכה.  
**מדד:** עלות כלכלית.  
**יעד:** העלות הכלכלית הנמוכה ביותר כשכל התנאים שווים (Ceteris paribus).

המדד הוא העלות הכלכלית של הפרויקט. באופן כללי קיים מתאם בין רמת ההשקעה ובין מידת העמידה ביעדים מבוססי המדדים בתוכנית, אך לרוב בשלב מסוים התועלת השולית פוחתת לכל שקל המושקע בפרויקט. מסיבה זו העלות הכלכלית מיוצגת כמרכיב ב-MCA במטרה לתת עדיפות לתרחישים יעילים יותר מבחינה כלכלית.

### איור 31: אזורים שהוגדרו כמחוללי מטענים<sup>11</sup>



11 נת"י, מתוך עבודה על מודל סחורות ומטענים

### 4.3.3.4 סביבה

המדדים הסביבתיים להלן תואמים את המדדים בתוכנית האסטרטגית לדרכים לשנת 2050 ובתוכנית של המשרד להגנת הסביבה, סקטור התחבורה לשנת 2050.

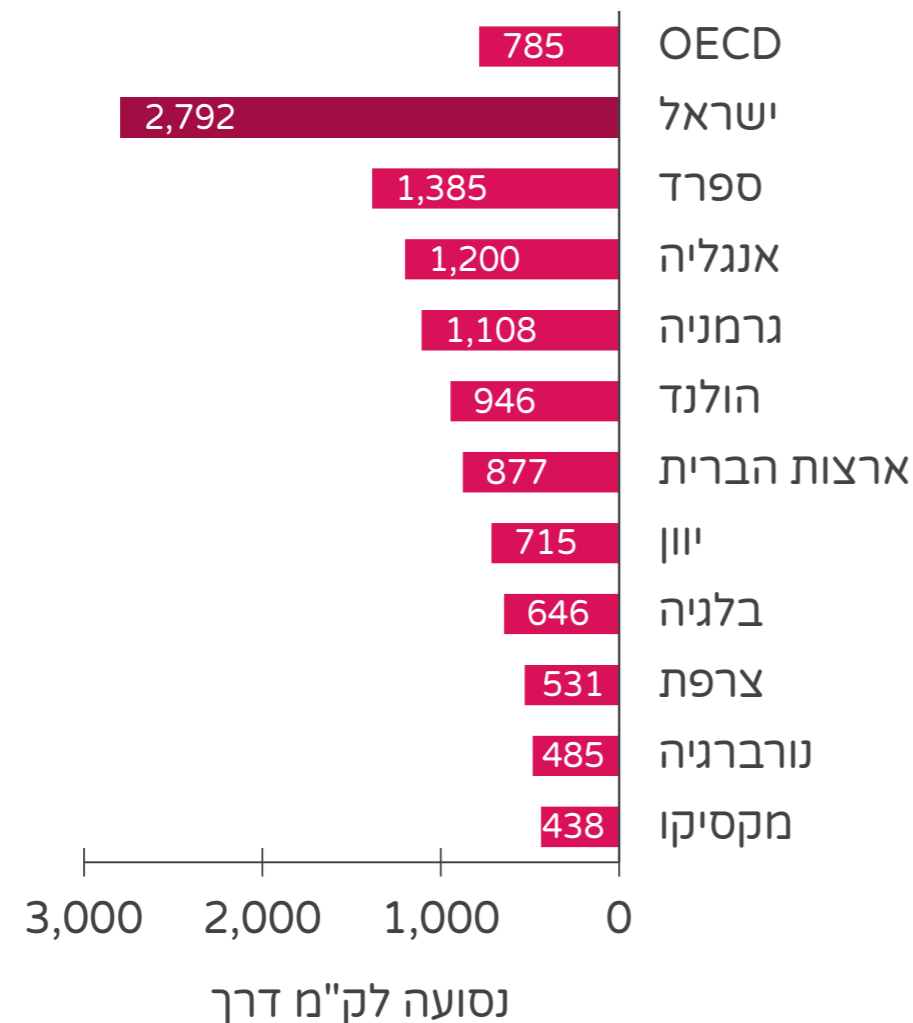
### « צמצום הזיהום

**מטרה:** מעבר לתחבורה מקיימת וצמצום נסועה מזהמת ברכב הפרטי.  
**מדד:** הפחתת נסועת רכב פרטי יחסית לתרחיש המשך מגמות של מינהל התכנון ומשרד התחבורה.  
**יעד:** ירידה של 10%.

הציבורית והודות למעבר נוסעים לתחבורה הציבורית. היעד שנקבע בתוכנית האסטרטגית לדרכים 2050 הוא הפחתה של 30% בנסועה לעומת תרחיש המשך מגמות. לשנת 2030 נקבע יעד ביניים של הפחתת 10% בנסועה.

מדד זה בוחן את הנסועה ברכב פרטי במערכת התחבורה המתוכננת. לעומת ישראל שבה היקף הנסועה השנתי לק"מ דרך גבוה פי שלושה מהממוצע ב-OECD, ערים רבות באירופה חוות מזה כמה עשורים הפחתה בנסועת רכב פרטי בזכות השקעות משמעותיות במערכות התחבורה

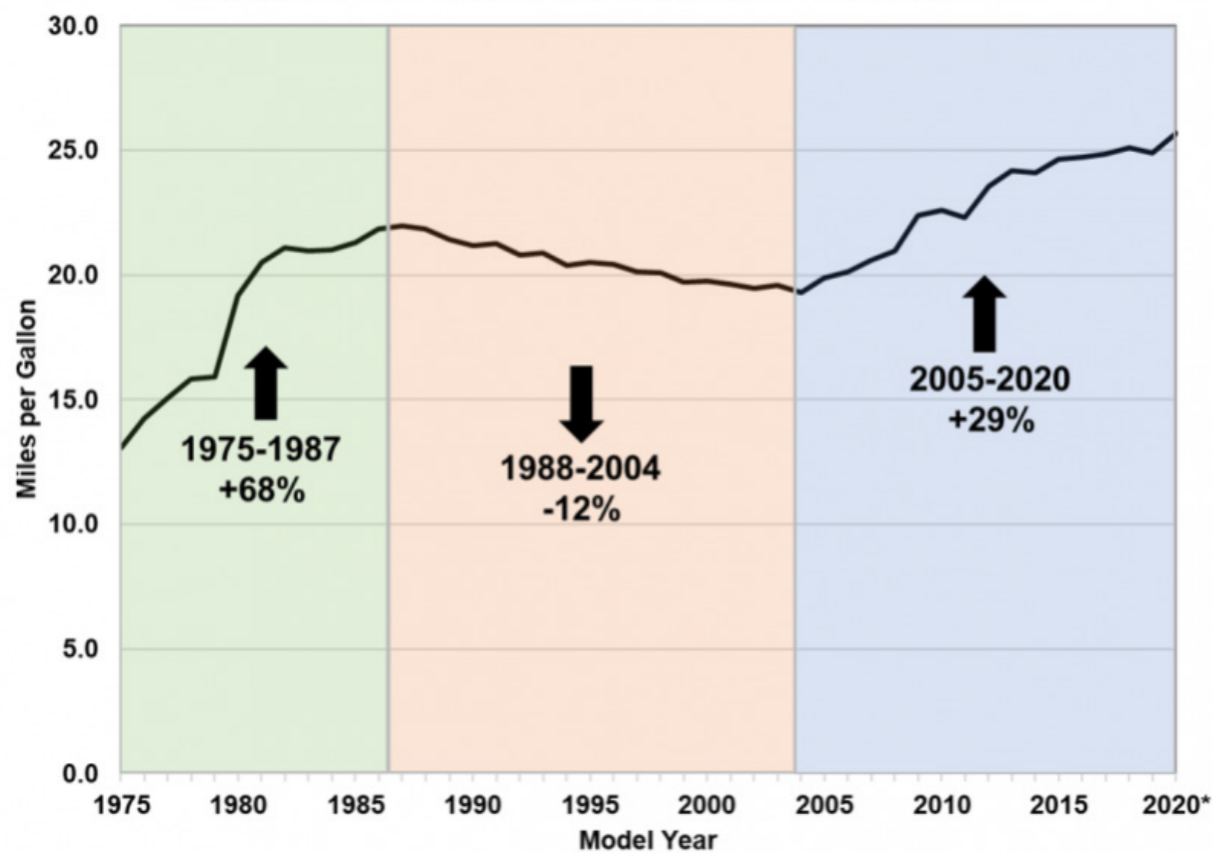
### איור 32: מדד צפיפות התנועה בכבישים לאורך רשת הדרכים (דו"ח המטרו, 2020)





### איור 33: מייל לגלון דלק לפי שנה

New Light-Duty Vehicle Average Fuel Economy, 1975-2020



אמריקה שבהן נגישות מבוססת רכב פרטי לעומת ערים אירופאיות או ערים אסיאתיות מפותחות, שבהן אחוז משמעותי של התנועה מתבצע בתחבורה הציבורית.

באיור 34 להלן מוצגת צריכת האנרגיה התחבורתית לתושב בערים נבחרות עולם. האיור מציג את הפער המהותי בצריכת אנרגיה מתחבורה לתושב (עד פי 7!) בין ערים בצפון

### « צמצום פגיעה בשטחים פתוחים

**מטרה:** ייעול צריכת קרקע.

**מדד:** סך כל תוספת שטח (דונם) לכבישים.

**יעד:** תוספת השטח לכבישים הנמוכה ביותר כשכל התנאים שווים (Ceteris paribus).

התנאים האחרים שווים, המטרה היא למזער את הפגיעה בשטחים הפתוחים, על אחת כמה וכמה במדינת ישראל המוגבלת בשטח.

לבניית כבישים על חשבון שטחים פתוחים מספר השפעות שליליות כולל, בין השאר, פגיעה במערכת האקולוגית על החי והצומח, התחממות גלובלית וזיהום מי תהום. לכן, כשכל

### « יעילות אנרגטית

**מטרה:** צמצום צריכת אנרגיה מתחבורה.

**מדד:** צריכת אנרגיה מתחבורה לתושב לשנה (gigajoule/capita).

**יעד:** קטן מ-12.

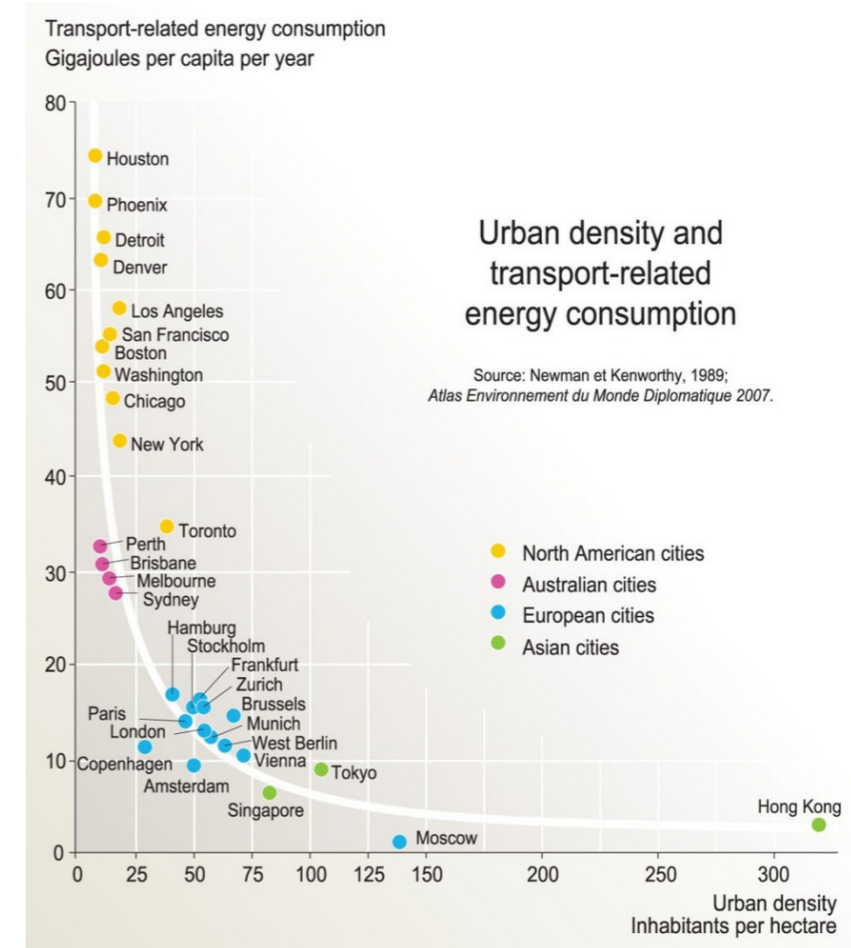
של ק"מ 11.38 ליטר בנזין לק"מ רכב פרטי (ecotraders, 2017). לשם השוואה, הממוצע בארה"ב עומד על 25 מייל לגלון, או 10.75 ליטר בנזין לק"מ של רכב קל<sup>12</sup> (ראו איור 33). כמות זו מחושבת לפי ג'יגה-ג'אול לליטר בנזין<sup>13</sup>.

באיור 33 ניתן לראות שמשנת 1989 עד 2020 התייעלה צריכת האנרגיה התחבורתית בארה"ב בכ-20%, ומכאן שאם הממוצע בערים אירופאיות היה כ-15 ג'יגה-ג'אול לתושב, הרי שהיום הוא בסדר גודל של 12 ג'יגה-ג'אול. מכאן שהיעד עבור התוכנית הוא 12 ג'יגה-ג'אול לתושב.

מדד זה בוחן את צריכת האנרגיה הכוללת במערכת התחבורה המתוכננת. עבור כל אמצעי נסיעה נקבעת צריכת אנרגיה סטנדרטית. לאחר מכן, המודל מחשב את הנסועה הצפויה בכל אמצעי ואת סך צריכת האנרגיה ברשת. המדד הסופי הוא צריכת אנרגיה עבור תושב. בפרט, המדד חושב בדרך הבאה: המודל מעריך בחסר את הנסועה הכוללת בישראל מכיוון שאינו מתייחס לכל סוגי הרכבים ולכל אורכי הנסיעות. לכן כדי לקבל את סך הנסועה של כל הנסיעות, סך הנסועה במודל מתוקנת לפי היחס בין המצב הקיים (55,121 מיליון ק"מ, הלמ"ס, 2020) לבין המצב הקיים במודל. נסועה זו מתורגמת לליטר בנזין לפי ערך ממוצע

<https://www.energy.gov/eere/vehicles/articles/fotw-1177-march-15-2021-preliminary-data-show-average-fuel-economy-new-light> 12

<https://hextobinary.com/unit/energy/from/gasoline/to/joule> 13



**4.3.4 מבנה המודל**

תוכנית רשת 2030 היא שלב ראשון בדרך לתוכנית האסטרטגית לדרכים לשנת 2050. כשם שהמטרות נגזרו מתוך התוכנית האסטרטגית, כך גם היעדים נגזרו מתוך התוכנית ארוכת-הטווח במטרה לממש שלב ביניים ולדייק את האומדנים למימוש ולהצלחת התוכנית.

המטרות שולבו במודל רב-קריטריונים (MCA - Multi Criteria Analysis) המאפשר להגדיר משקלים שונים עבור כל תחום (תחבורה, חברה, כלכלה, סביבה) וכל מטרה (נגישות, אמינות, שוויוניות ועוד). טבלה 11 מסכמת את המטרות, המדדים והיעדים לתוכנית רשת 2030 ומציגה את המדדים ואת משקלות הבסיס.

Lefèvre & Mainguy, 2009 14

Newman, Peter WG, and Jeffrey R. Kenworthy. "Gasoline consumption and cities: a comparison of US cities with a global survey." Journal of the American planning association 55.1 (1989): 24-37

**טבלה 11: לוח מסכם – מטרות, יעדים ומדדים לתוכנית רשת הדרכים 2030**

תחום	נושא	מטרה	מדד	יעד
תחום	נישוא	מטרה	מדד	אחוז האוכלוסייה שיכולה להגיע בתוך: 60% 1. דקות למוקדים מטרופוליטניים (4 מוקדים)
				2. דקות למוקדים אזוריים (מרכז הנפה)
תחבורה	אמינות	אמינות נבונה של רשת התחבורה (דרכים ותח"צ)	1. אחוז נסועה לא בנגדש 2. נסועה בנ"ת או נת"צ	שיפור 20%
				רמת שירות ברשת
תחבורה	בטיחות	שיפור הבטיחות והפחתת הרוגים ונפגעים	הפחתה במספרי התאונות מעבר למגמת הירידה הקיימת	הפחתה 5%
				העדפה לתחבורה ציבורית
תחבורה	תמיכה בנידול האוכלוסייה	מענה תחברתי לפיתוח תוכנית הדיור לשנת 2030	אחוז האוכלוסייה שיכולה להגיע בתוך: 60% 1. דקות למוקדים מטרופוליטניים (4 מוקדים)	2. דקות למוקדים אזוריים (מרכז הנפה)
				חיזוק הפריפריה
תחבורה	שוויוניות	שוויוניות מגדרית	אחוז האוכלוסייה ברמה סוציאקונומית 5 ומטה שיכולה להגיע בתוך: 60% 1. דקות למוקדים מטרופוליטניים (4 מוקדים)	2. דקות למוקדים אזוריים (מרכז הנפה)
				הבטחת נגישות לתעסוקה לאוכלוסייה ברמה סוציאקונומית נמוכה
תחבורה	תמיכה בצמיחה כלכלית	נגישות טובה למטענים	אחוז הנסיעות בין מוקדים מחוללי מטענים הנמוך מ-120 דקות	שיפור 20%
				עלות כלכלית
תחבורה	צמצום הזיהום	מעבר לתחבורה מקיימת וצמצום נסועה	הפחתת נסועת רכב פרטי יחסית לתרחיש המשך מנמות	הפחתה 10%
				צמצום פגיעה בשטחים פתוחים
תחבורה	יעילות אנרגטית	צמצום צריכת אנרגיה מתחבורה	צריכת אנרגיה מתחבורה (gigajoules per capita per year)	קטן מ-12

**טבלה 12: בדיקות רגישות למשקלות ההערכה ליעדים האסטרטגיים בתוכנית רשת 2030**

תחום	חשיבות	משקל	תחום	חשיבות	משקל	תחום	חשיבות	משקל	תחום	חשיבות	משקל
תחבורה	6	30%	תחבורה	10	50%	תחבורה	5	25%	תחבורה	5	25%
חברה	4	20%	חברה	3	15%	חברה	3	15%	חברה	3	15%
כלכלה	6	30%	כלכלה	5	25%	כלכלה	3	15%	כלכלה	2	10%
סביבה	4	20%	סביבה	2	10%	סביבה	2	10%	סביבה	10	50%

# 5. חלופות התוכנית

## 5.1 מתודולוגיית הכנת החלופות

בתוכנית הדרכים לשנת 2050 נבחרה חלופת ה-min שעיקרה תואר בפרק 2 לעיל. מתוך התוכנית לשנת 2050 נבנו סלי פרויקטים (לפי תפיסות תכנוניות שונות) המהווים יחדיו מאגר חלופות למימוש עד לשנת היעד 2030. בשלב ראשון נקבעו יעדים לתוכנית 2030 כפי שתואר לעיל, נהגו תרחישים לאוכלוסייה

ולתעסוקה לשנת 2030 ופותח מודל ביקוש תחבורתי ארצי.

החלופות נבנו בשני סבבים, ולצורך הכנת הוגדרו אלמנטים שיהוו אבני בניין לכל פרויקט, ביניהם מחלף, נתיב, נת"צ וכדומה. לשם ההמשגה, חלופות הן אוסף של פרויקטים.

### איור 35: מבנה החלופות



במסגרת הגדרת ותכנון הפרויקטים נקבעו העקרונות הבאים:

- « פרויקטים שלמים יוצרים תועלת תחבורתית מהותית
- « פרויקטים גדולים מאד חולקו לחלקים שכל אחד מהם מהווה פרויקט שלם
- « פרויקטים תחליפיים כל חלופה תהווה ותיחשב כפרויקט נפרד
- « הפרדת פרויקטים הצגת חלק בפרויקט שמוטל בספק כפרויקט נפרד

לכל חלופה התווספו "חבילות מדיניות" משלימות הכוללות חבילות בטיחות, חבילות ניהול ביקוש ותנועה וחבילות פרויקטים אזוריים ומקומיים. כל החלופות תומחרו על-ידי מודל ייעודי, כאשר התמחור חושב על בסיס מודל עלויות יעודי המבוסס על מחירי יחידה של אבני הבניין בכל פרויקט. התמחור, שמטרתו העיקרית היא השוואה בין חלופות, כולל את הפרמטרים הבאים:

- « אורך (בכבישים חדשים/הרחבות).
- « גודל מחלף.
- « טופוגרפיה.
- « אופי האזור (בנוי-פתוח).
- « תנועה קיימת (מועטה – רבה מאוד).

## 5.2 חלופות התוכנית האסטרטגית

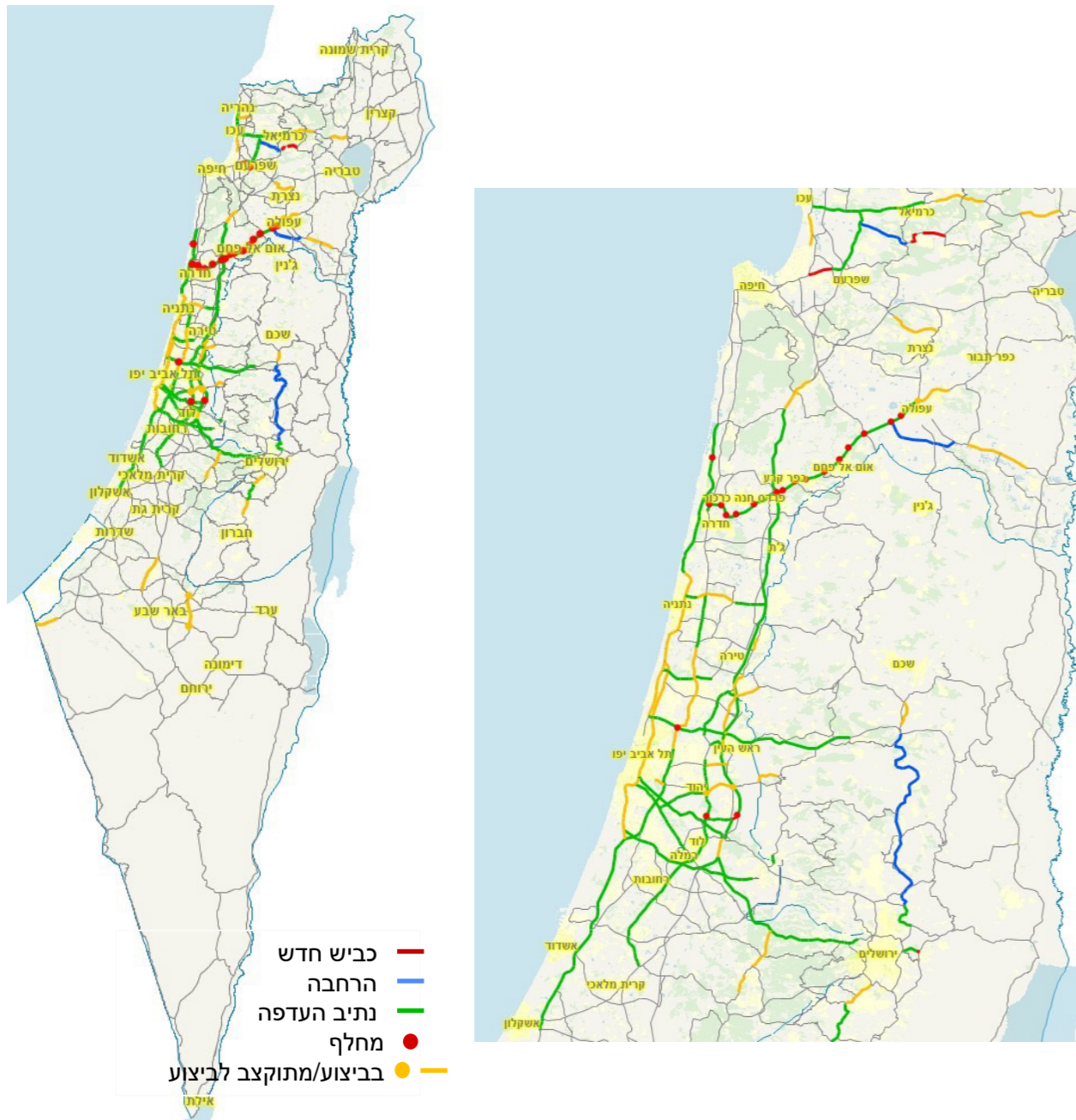
במסגרת התכנון הוגדרו ארבע חלופות נושאיות:

- « טקטית – דגש על השלמת רשת ראשית.
- « מדינית – דגש על השלמת רשת תחבורה ציבורית ונתיבים לרכב רב תפוסה.
- « המשך מגמות – השלמה של הרשת בכל החזיתות.
- « גיאוגרפית – דגש על השקעה להשלמת הרשת מחוץ למרכז.

### טבלה 13: עקרונות החלופות

טקטית	מדינית	המשך מגמות	גיאוגרפית
דגש על השלמת רשת ראשית	דגש על השלמת רשת תחבורה ציבורית ונתיבים לרכב רב תפוסה.	השלמה של הרשת בכל החזיתות.	דגש על השקעה להשלמת הרשת מחוץ למרכז.
<ul style="list-style-type: none"> <li>« השלמות צירים ארציים חסרים</li> <li>« השלמות קטעים חסרים בציר קיים</li> <li>« השלמות קטעים חסרים לשם השלמת חיבורי רשת</li> <li>« השלמת קטעים חסרים, המהווים פתרון לבעיות נקודתיות</li> <li>« הרחבת דרכים חד-מסלוליות עם בעיות גודש ובטיחות</li> <li>« יצירת חיבורים ראשיים חדשים</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>« פיתוח רשת נר"ת בדרכים עמוסות לצורך מתן העדפה לתחבורה ציבורית ורכב רב תפוסה. דגש על שירות, ניהול התנועה וניהול הביקוש.</li> <li>« רשת העדפה מנוהלת, רציפה המבטיחה המשכיות וקישוריות של הרשת והגדרה אחידה של זמני הנסיעה לרכב רב תפוסה וכמות הנוסעים ברכב.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>« רשימת פרויקטים נת"י</li> <li>« רשימת פרויקטים חוצה ישראל</li> <li>« רשימת פרויקטים יו"ש</li> <li>« רשימת פרויקטים נתיבי איילון</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>« השלמת רשת בדגש על אזורים מחוץ למרכז</li> <li>« באזור המרכז השלמה של רשת תח"צ חלקית בלבד</li> </ul>

איור 37: חלופת המדיניות

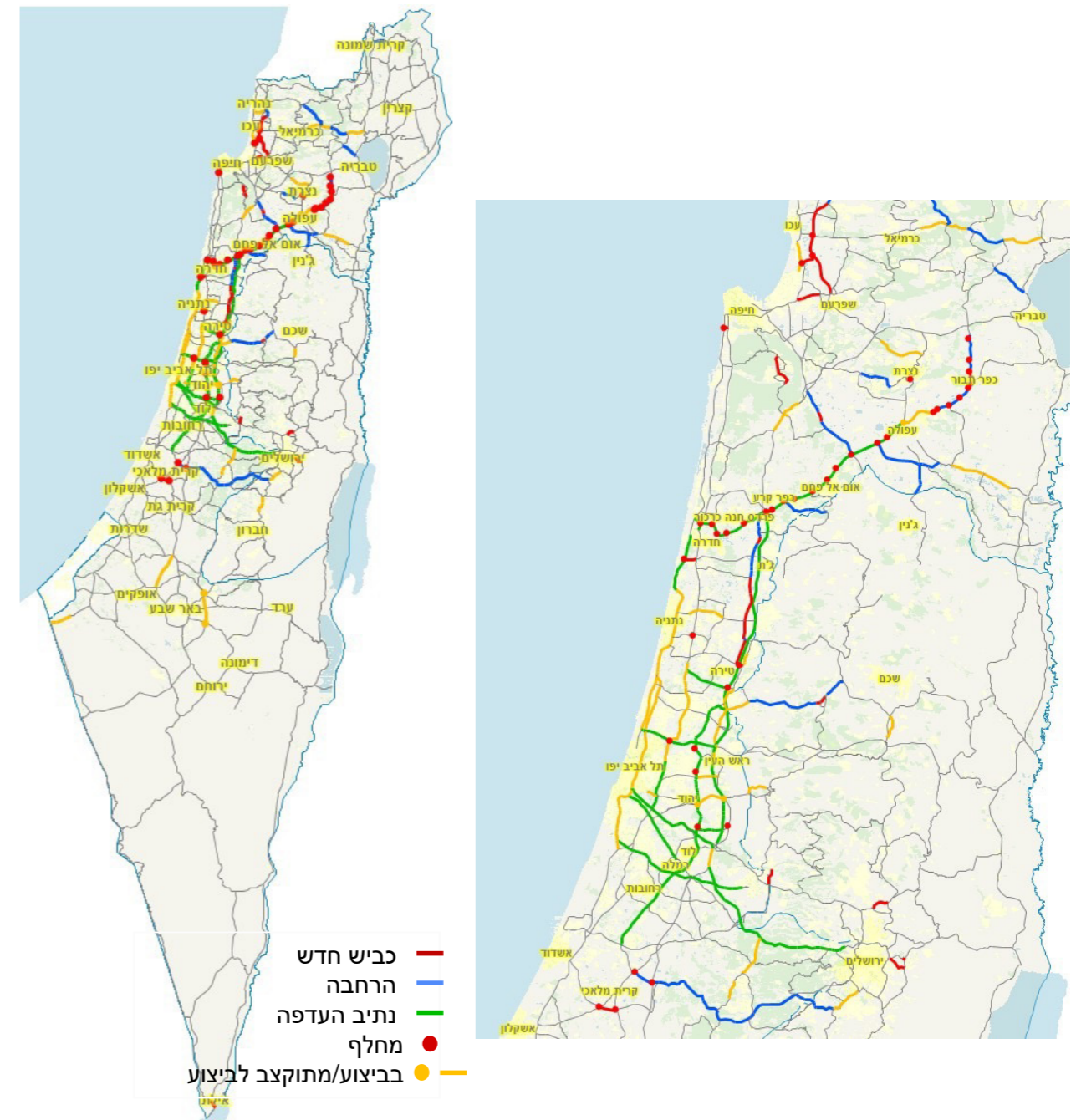


טבלה 15: פירוט חלופת המדיניות<sup>17</sup>

עלות*	מחלפים חדשים	נתיבי העדפה (HOV) (אורך בק"מ)	הרחבת כבישים (אורך בק"מ)	כבישים חדשים (אורך בק"מ)
58	21	735	63	31

17 עלות כוללת 35% בצ"מ ומע"מ, במיליארדי ש"ח

איור 36: החלופה הטקטית

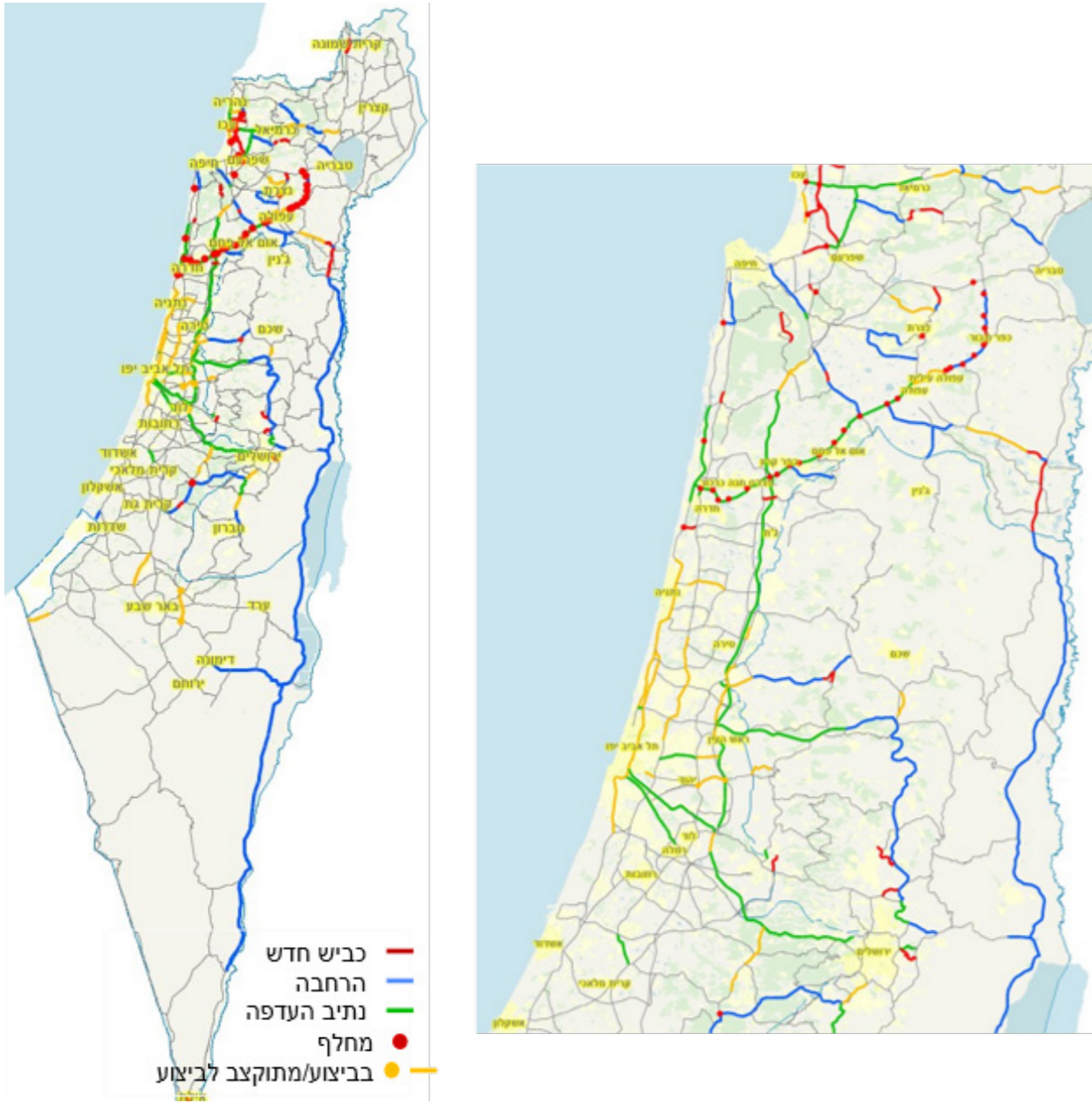


טבלה 14: פירוט החלופה הטקטית<sup>16</sup>

עלות*	מחלפים חדשים	נתיבי העדפה (HOV) (אורך בק"מ)	הרחבת כבישים (אורך בק"מ)	כבישים חדשים (אורך בק"מ)
77	41	438	182	112

16 עלות כוללת 35% בצ"מ ומע"מ, במיליארדי ש"ח

איור 39: החלופה הגיאוגרפית

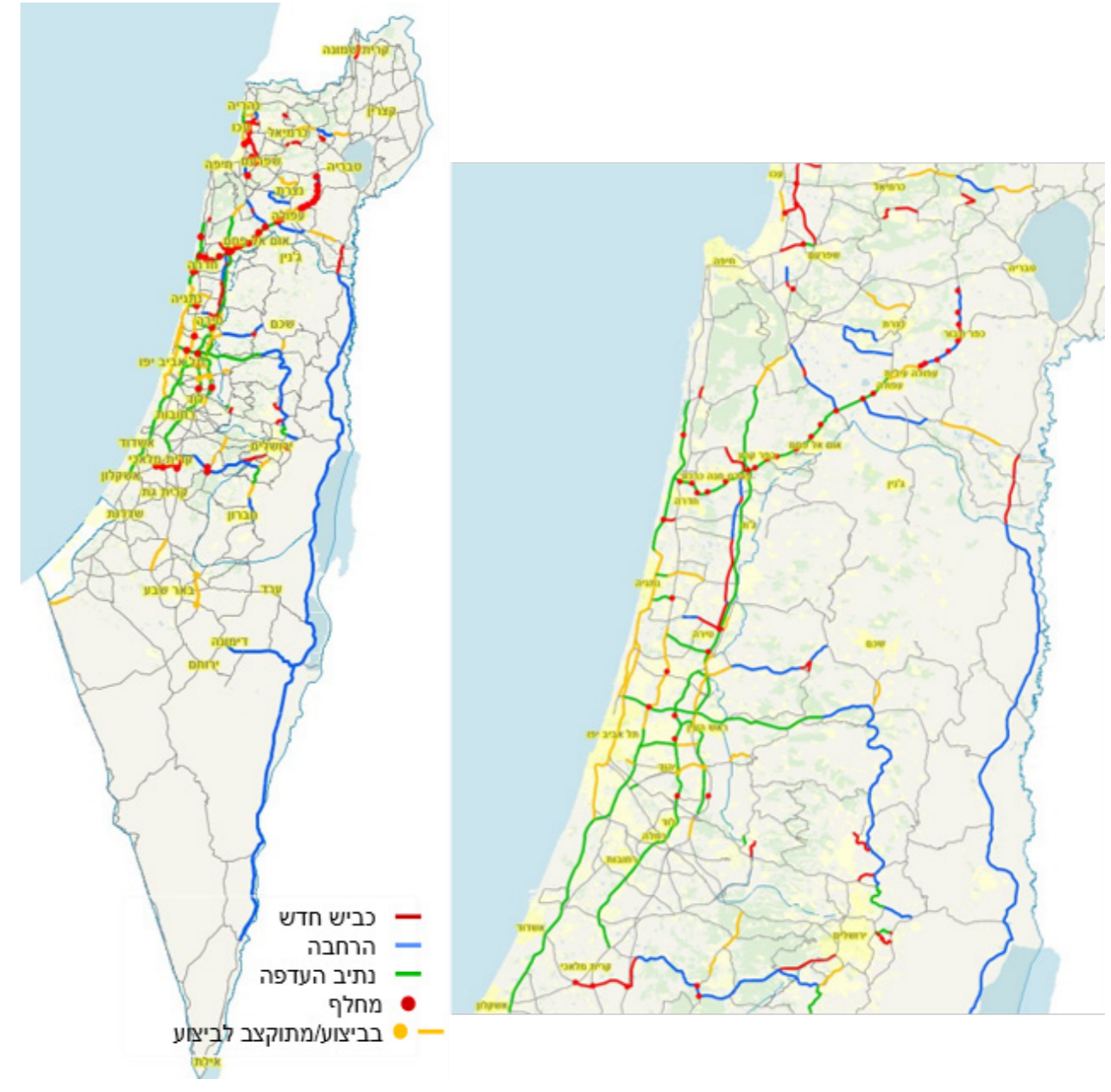


טבלה 17: פירוט החלופה הגיאוגרפית<sup>19</sup>

עלות*	מחלפים חדשים	נתיבי העדפה (HOV) (אורך בק"מ)	הרחבת כבישים (אורך בק"מ)	כבישים חדשים (אורך בק"מ)
93	38	461	672	122

19 עלות כוללת 35% בצ"מ ומע"מ, במיליארדי ש"ח

איור 38: חלופת המשך מגמות



טבלה 16: פירוט חלופת המשך מגמות<sup>18</sup>

עלות*	מחלפים חדשים	נתיבי העדפה (HOV) (אורך בק"מ)	הרחבת כבישים (אורך בק"מ)	כבישים חדשים (אורך בק"מ)
105	45	504	600	180

18 עלות כוללת 35% בצ"מ ומע"מ, במיליארדי ש"ח

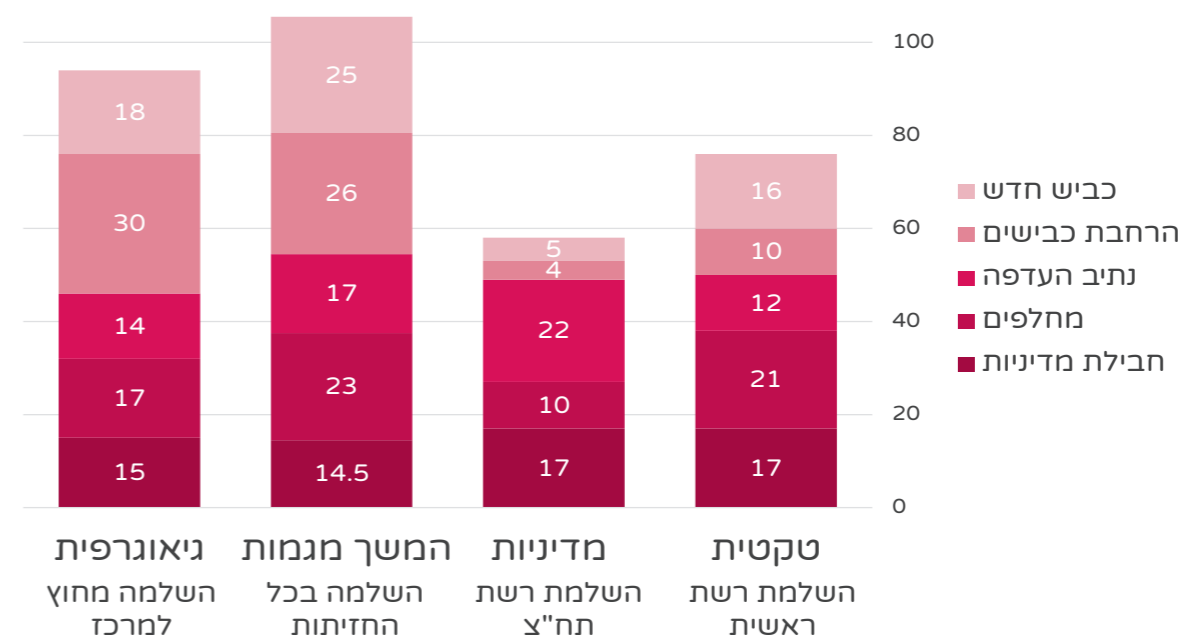


### 5.2.5 התפלגות עלויות החלופות

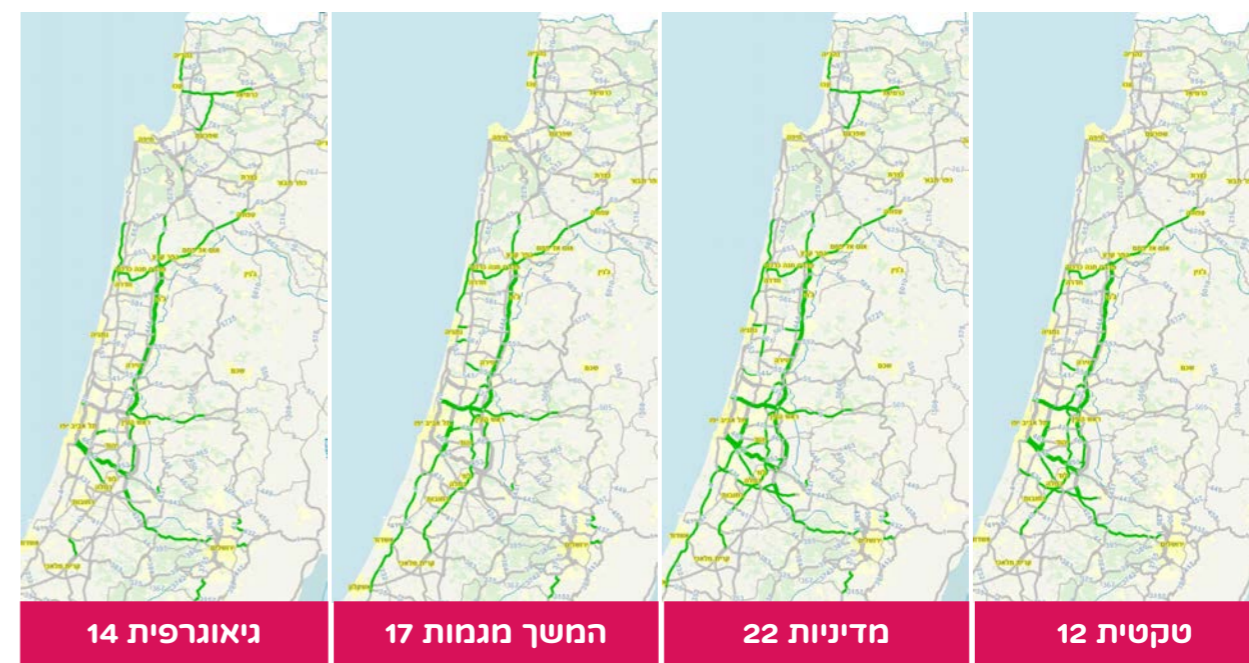
האיור הבא מתאר את התפלגות העלויות של ארבע החלופות לפי המרכיבים הבאים:

- « **כביש חדש.**
- « **הרחבת כבישים.**
- « **נתיבי העדפה.**
- « **מחלפים.**
- « **חבילות מדיניות.**

איור 40: סיכום עלויות חלופות סבב 2 (במיליארדי ש"ח)

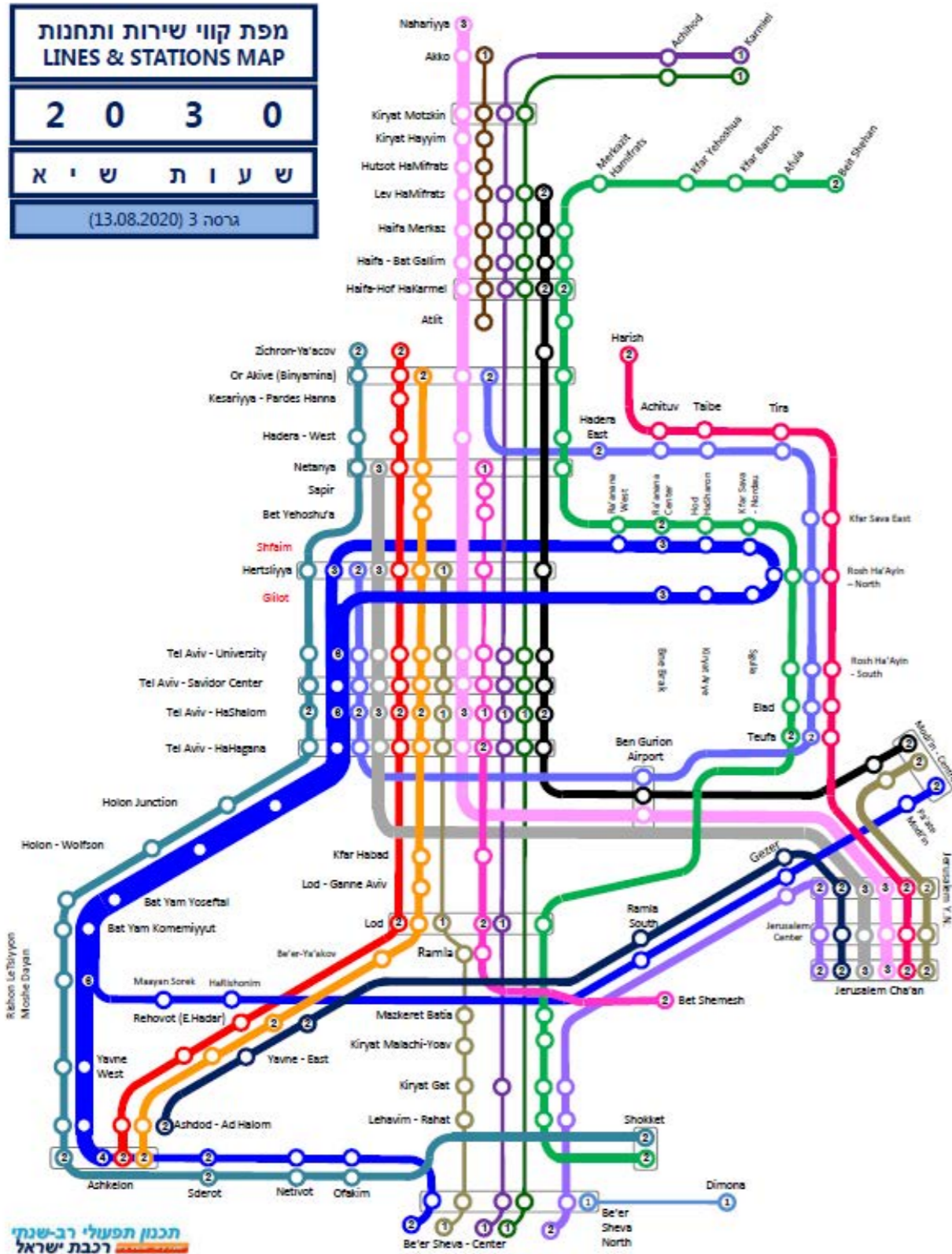


איור 41: נתיבי עדיפות ועלותם (במיליארדי ש"ח)



# 6. המודל התחבורתי והביקוש לנסיעות

איור 42: תוכנית תפעולית רכבת ישראל 2030



## 6.1 רקע – המודל התחבורתי הארצי

רשת האוטובוסים עודכנה מתוך נתוני ה-GTFS. מערכות המתע"ן כוללות את התוכניות האסטרטגיות המאושרות לשנת היעד 2030 ומורכבות מקווי BRT ו-LRT. רשת הרכבות תואמת לתוכנית האסטרטגית לשנת 2030, לפני הפעלת מסילות 5+6 באיילון. תחזיות האוכלוסייה והמועסקים שהיוו בסיס לביקוש לנסיעות הן מתרחיש "המשך מגמות" ומתרחיש "אסטרטגית דיור" כפי שיפורטו בפרק הבא. מודל התחבורה הופעל עבור שעת שיא בוקר ממוצעת (09:00-06:00) בשנת 2030 לכל אחת מחלופות הבדיקה – שלבי פיצול והצבה באופן איטרטיבי. יצירת ומשיכת הנסיעות וכן הפילוג המרחבי שלהן היו זהים עבור כלל החלופות.

המודל הארצי הוא ששימש להפקת תחזיות הנוסעים בכלל האמצעים וכן לחישוב כלל המדדים של התוכנית בכל אחת מהחלופות. המודל הוא מסוג ארבע-שלבי (יצירה/משיכה, פילוג, פיצול, הצבה), כאשר שני שלביו הראשונים הם חיצוניים והשניים האחרונים הופעלו במסגרת העבודה (כלומר, שלבי פיצול-הצבה באופן איטרטיבי). רשת המודל כוללת את כל רמות הדרכים – מדרכים מהירות ועד לרחובות עירוניים מקומיים, ואולם בשל היותו מודל כלל-ארצי, על הרזולוציה הנובעת מכך, המודל ממוקד בדרכים הבין-עירוניות והעירוניות הראשיות. רשת הדרכים של חלופת הבסיס בשנת 2030 מורכבת מדרכים קיימות בתוספת פרויקטים ברשת הדרכים בביצוע או מתקצבים לביצוע.

## 6.2 רשת הרקע ל 2030: רכבת ומתע"ן

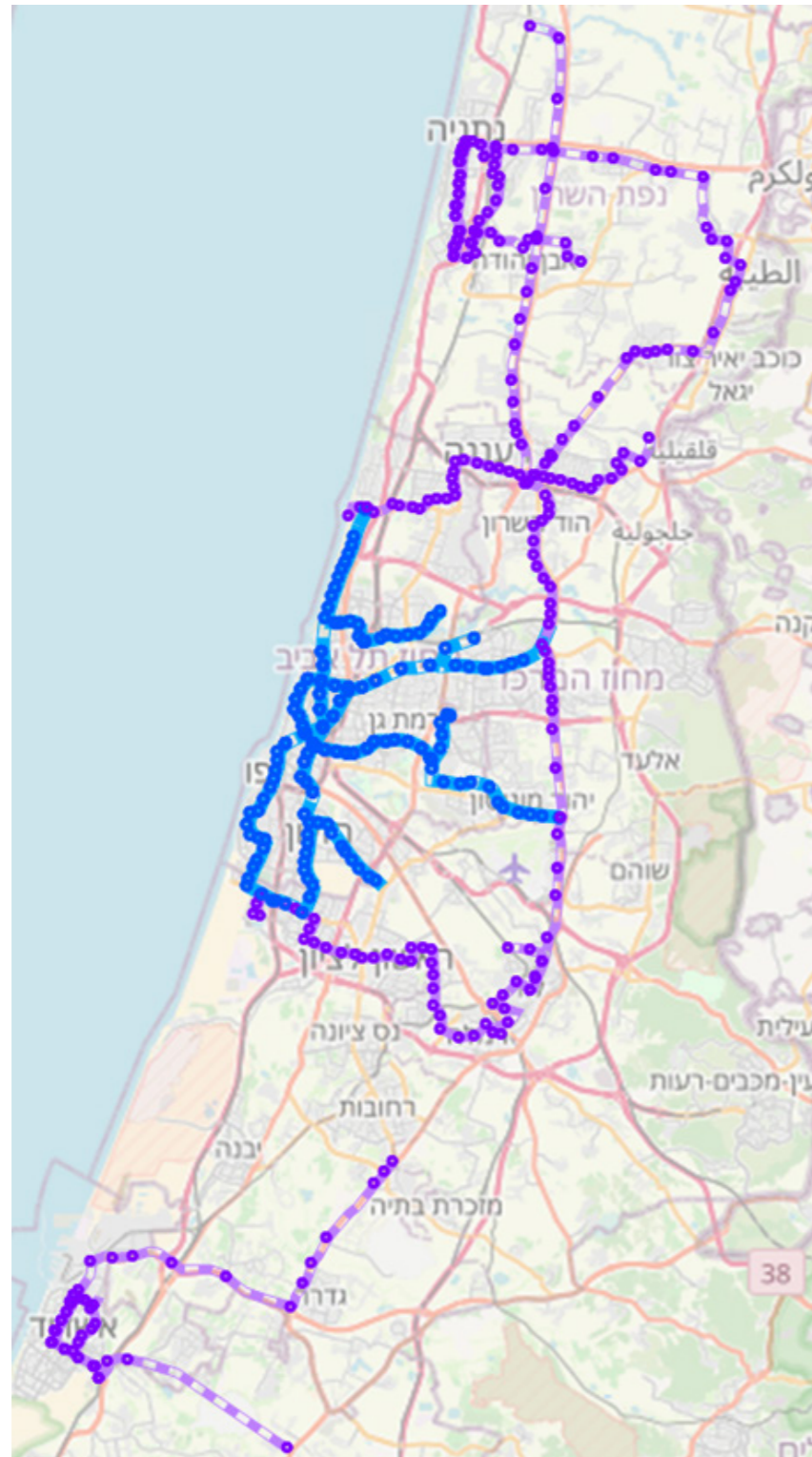
וניצול מלא של קיבולת המסילות הראשיות בשלב שקודם להקמת המסילות המהירות בין המטרופולינים. ניתן להתרשם מפריסת הקווים ומתדירותם בשעות השיא, וכן מפריסת התחנות ועצירות הקווים בהם באיור שלהלן:

ברקע של בחינת התוכנית האסטרטגית לדרכים 2030 עומדת התוכנית התפעולית של רכבת ישראל ("2030 שלב א"). תוכנית זו מניחה מקסימום פיתוח מסילתי (4 מסילות באיילון, מסילת 431, מסילה מזרחית וכדומה)

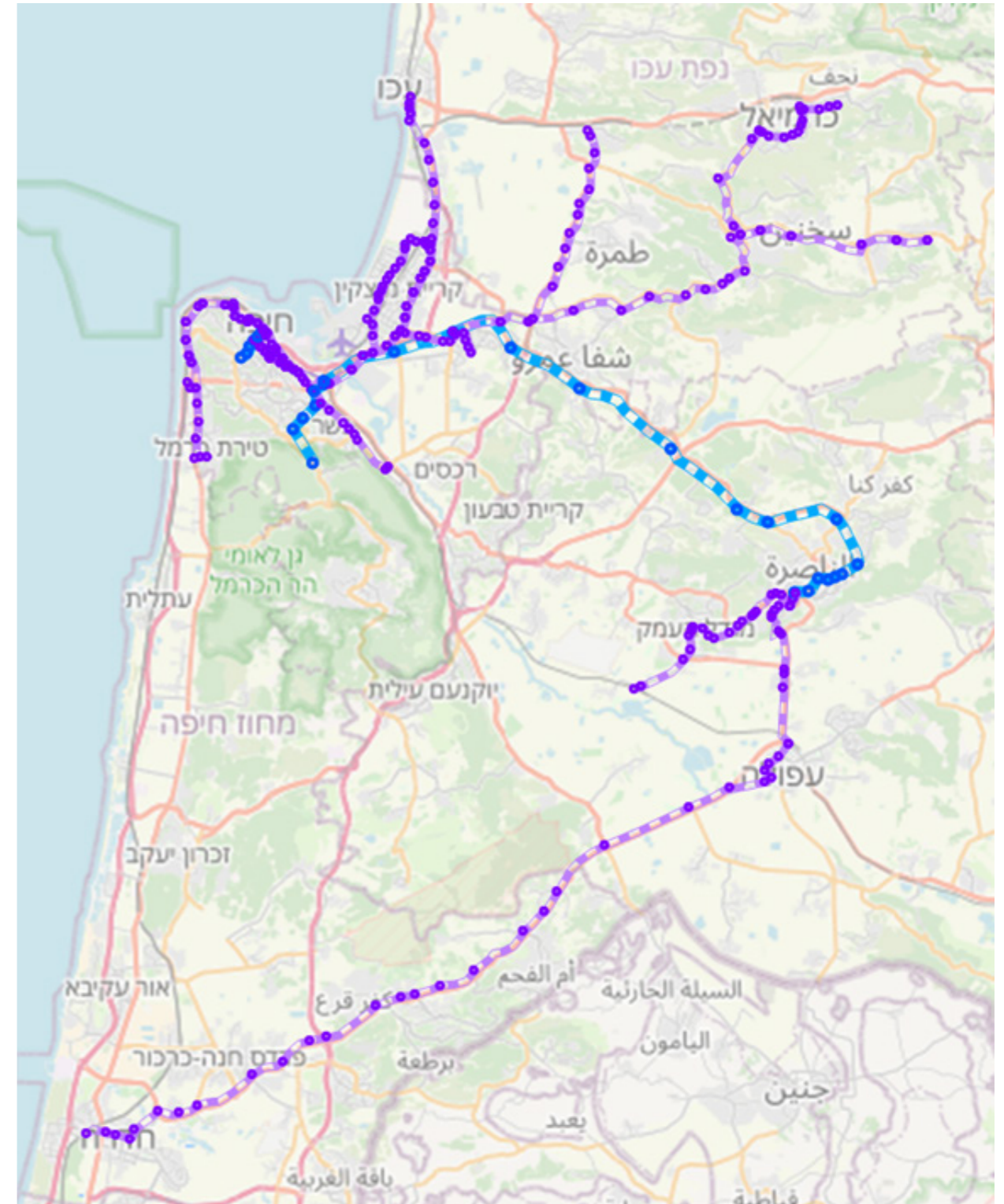
בגוש דן וירושלים וכן רק"ל חיפה-נצרת, ויתר הקווים הם מסוג BRT. כרמלית והרכבל בין מרכזית המפרץ לאוניברסיטת חיפה נכללים גם הם בקטגוריית המתע"ן. המפות להלן מציגות את פריסת הקווים והתחנות.

באשר לפיתוח אמצעי מערכת הסעת המונים בשנת 2030 ברקע התוכנית האסטרטגית לדרכים – 2030 גם כאן מדובר בפיתוח המקסימלי הקודם לשלב הקמת המטרו במרכז הארץ. קווי הסעת המונים הם מסוג BRT ו-LRT, כאשר מרבית קווי ה-LRT מרוכזים

**איור 44: קווי מתע"ן מטרופולין ת"א 2030**



**איור 43: קווי מתע"ן מטרופולין חיפה ואזור צפון 2030**



## 6.3 תרחישי אוכלוסייה ותעסוקה

### 6.3.1 כללי

התרחישים בוצעה לכל מחוז בחלוקה ארצית ל-848 אזורי תנועה. התרחישים של גידול האוכלוסייה במרחב כילו ברמת 17 הנפות לתרחיש המקביל של המועצה הלאומית לכלכלה. להלן תוצג שיטת בניית התרחישים.

לשם בחינת צורכי הפיתוח של מערכת הדרכים לשנת 2030 נבנו שני תרחישי בסיס: «תרחיש המשך מגמות» תרחיש התואם את התוכנית האסטרטגית לדיו. מאחר ומדובר בתוכנית ארצית, בניית

### 6.3.2 תרחיש המשך מגמות

#### « גידול האוכלוסייה

תרחיש זה התבסס על חיוץ מגמות הגידול של האוכלוסייה בתקופה 2012-2019, כפי שהתקבלו מבסיס הנתונים של מת"ת ונחתכו לגבולות 848 אזורי התנועה בכל מחוז ובכל נפה בנפרד. כלומר, הוא מבטא את הביקושים של האוכלוסייה להתגורר במרחב בהתאם להעדפותיהם בעבר.

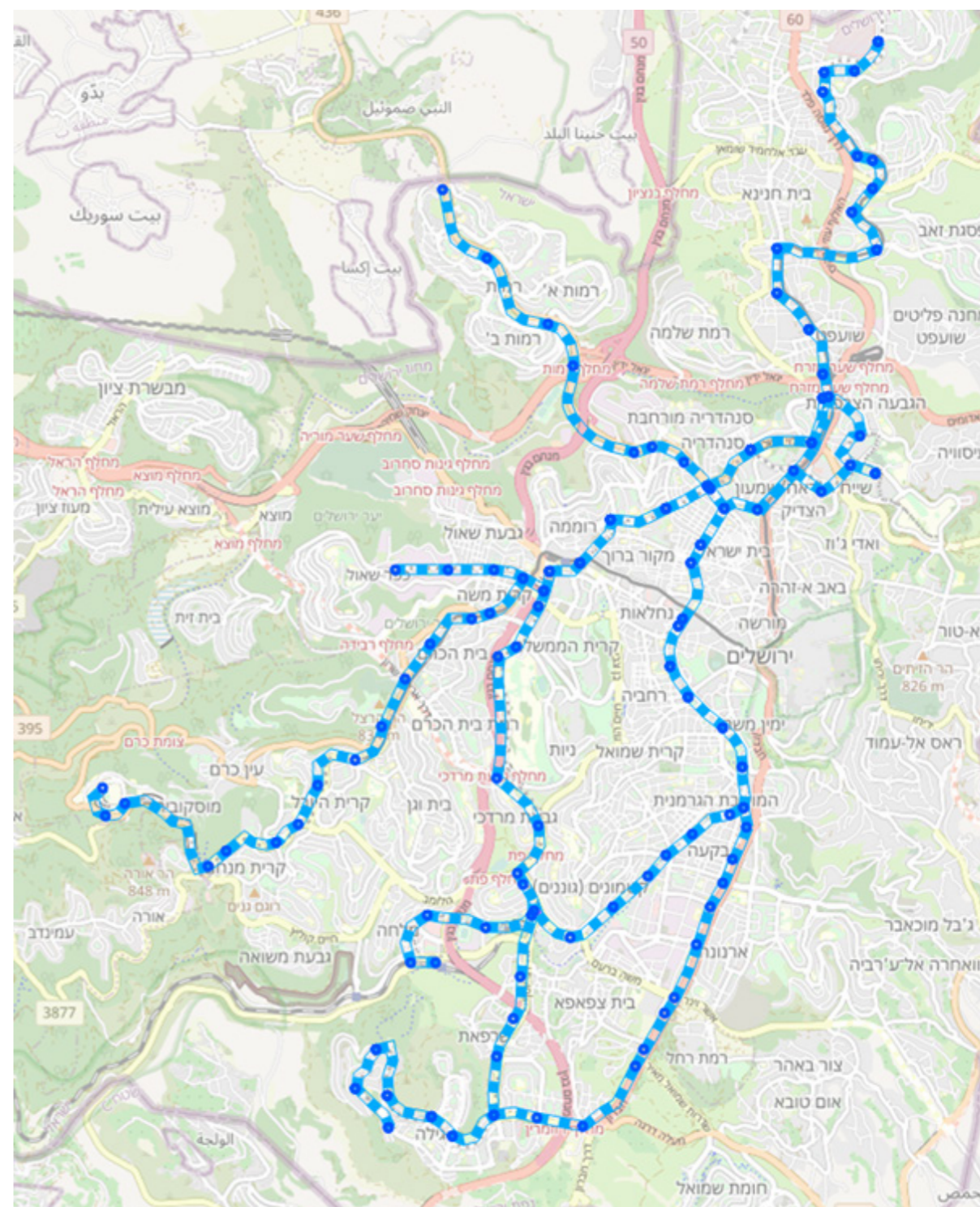
שיעור הגידול השנתי בתקופת המעבר חושב לכל אזור תנועה בכל אחת מהנפות ושימש לחיוץ המשך הגידול בהתאם לקצב הגידול בעבר עד לשנת 2030. התוצאות עברו בקרה על-מנת לנטרל קצבי גידול חריגים שאין סבירות להמשכם בטווח התכנון. באזורי תנועה ספורים מסוג זה נעשה שימוש במקדם הגידול של הממוצע הנפתי המתאים.

התוצאה שהתקבלה לא תאמה אחד על אחד את החיזוי של המועצה הלאומית לכלכלה

#### « גידול המועסקים

בניגוד לנתוני האוכלוסייה הזמינים למצב הקיים והן לשנים עברו, לא היה בנמצא בסיס נתונים מקביל על היקף המועסקים בחלוקה לאזורי התנועה. ולכן בכל מחוז נשענו על מקור נתונים אחר. מאחר שעדכון התוכנית האסטרטגית החל במקביל בארבע המטרופולינים, יכולנו להישען על בסיסי הנתונים של צוותי התוכנית. במחוז תל-אביב והמרכז, נתוני הבסיס של מת"ת כללו גם מידע על המועסקים לשנת הבסיס בחלוקה לאזורי תנועה. באזור הצפוני ניתן היה להתבסס על נתוני התרחישים שהוכנו

## איור 45: קווי מתע"ן מטרופולין ירושלים 2030



הכביש. בנוסף, במקרים של הקצאת נתיב ייעודי לתחבורה הציבורית, תדירות האוטובוסים העוברים בנתיב זה יכולה לעלות כאשר חלק משמעותי ממסלול הקו מקבל זכות דרך בלעדית.

השירות הרכבתי וכן שירות מערכת הסעת המונים נשאר קבוע בכל חלופות התוכנית האסטרטגית לדרכים 2030. שירות האוטובוסים משנה מסלול במקרים של מחלוק או שינוי תוואי

מטרופולין באר שבע – בהם השתמשנו עד כה במקדמי מועסקים/תושבים שאומצו מאזורים האחרים.

נתונים אלו סיפקו מסד נתונים שאפשר לחלץ מקדמי מועסקים לתושב לכל אחד מאזורי התנועה במצב קיים. מהתחזיות השונות ניתן היה לגזור שינויים שעשויים לחול במקדמים אלו לקראת שנת 2030 ולהפעיל אותם על

תחזית האוכלוסייה הצפויה בכל אזור תנועה בשנת 2030, כפי שנאמדה בשלב הקודם. כמו כן הובאו בחשבון מוקדי התעסוקה שאינם פונקציה של גודל האוכלוסייה, כפי שאותרו בתוכניות השונות. באזורי תנועה שבהם אותרו בתוכניות השונות מוקדי תעסוקה משמעותיים נוספו אומדני המועסקים לתוספת המועסקים כפונקציה של גודל האוכלוסייה.

### 6.3.3 תרחיש התוכנית האסטרטגית לדיור

כפי שבאו לידי ביטוי בקיבולת מלאי הדיור שאותרה בתוכנית האסטרטגית לדיור של מנהל התכנון על-ידי לשכות התכנון במחוזות השונים.

קרקעי מצטבר בירידה מרמת תכנון ראשונית (דוגמת מלאי אסטרטגי) לרמת תכנון מפורטת יותר. הנחות הבסיס למימוש אפשרי של המלאי התכנוני היו כדלהלן:  
מלאי אסטרטגי – 65% מימוש.  
מלאי בתהליך תכנון – 70% מימוש.  
מלאי מאושר – 90% מימוש.

על מנת להמיר את המלאי לתוספת האוכלוסייה הצפויה בכל אזור תנועה, חולצו נתוני המלאי התכנוני על שלוש הקטגוריות של סוגי הפוליגונים באמצעות חיתוך GIS בגבולות יחידות השטח. מלאי הדיור הוכפל בגודל משק בית חדש הצפוי באזורים השונים ומשתנה לפי הרכב האוכלוסייה המתגוררת בהם (יהודית חרדית, יהודית חילונית, ערבים מוסלמים, נוצרים צ'רקסים, דרוזים). אומדן תוספת האוכלוסייה הצפויה בכל אזור תנועה שהתקבל התווסף לאוכלוסייה הקיימת בשנת הבסיס (2019) וכך התקבל אומדן צפי האוכלוסייה במימוש אפשרי בכל אזור תנועה. מאחר והתרחיש נדרש לעמוד באומדן האוכלוסייה בתרחיש המקביל של המועצה הלאומית לכלכלה ברמת הנפה, האומדן שהתקבל כויל פרופורציונלית לסף הנפתי של תרחיש המועצה הלאומית לכלכלה.

תרחיש זה מבוסס על התוכנית האסטרטגית לדיור של מנהל התכנון ומתואם עם התרחיש המקביל של המועצה הלאומית לכלכלה ברמת הנפות. התרחיש מבטא את העדפות הפיתוח

### « גידול האוכלוסייה

לשם קביעת גודל האוכלוסייה הצפוי באזורי התנועה בשנת 2030, מלאי הדיור שנקבע בתוכנית האסטרטגית לדיור וצפוי לאישור עד ל-2025 – בהנחה שזמינותו תאפשר את פיתוח השטח, בינוי ואכלוס עד ל-2030 – שויך לאזורי התנועה במרחב באמצעות חיתוך GIS.

מאחר שהתוכנית האסטרטגית לדיור מבוססת על קיבולת הגדולה מהמלאי הנדרש לעמוד ביעדי גידול האוכלוסייה (כאמור ביעדים שנקבעו בתרחיש המקביל של המועצה הלאומית לכלכלה), נדרש היה להביא בחשבון שיעורי מימוש סבירים בהינתן פחת קרקעי. הנחה זו גם עמדה בבסיס הכנת התוכנית האסטרטגית לדיור של מנהל התכנון שקבעה את צורך לייצר קיבולת מלאי של 2.6 מיליון יח"ד לשנת 2040 על-מנת לממש 1.5 מיליון יח"ד שנחזו כצורך לעמידה בגידול האוכלוסייה הצפוי בישראל. שיעורי המימוש שהובאו בחשבון היו דיפרנציאליים לסוג הפוליגונים הכוללים את המלאי שנכלל בתוכנית האסטרטגית לדיור. בהתאם לכך, המלאי התכנוני חולק לשלוש קבוצות: מלאי תכנוני אסטרטגי, תוכניות בתהליך תכנון ואישור ותוכניות מאושרות. אומדן הגידול הצפוי מניצול המלאי התכנוני התבסס על מקדמי מימוש דיפרנציאליים בהנחה ידועה שמלאים תכנוניים לעולם אינם מתממשים ב-100%, זאת בשל פחת

### « גידול המועסקים

אומדן המועסקים בתרחיש זה התבסס גם הוא על הפעלת מקדמי מועסקים/תושבים, אם כי בתרחיש זה התבססו על המקדמים שחולצו מהתוכניות השונות במחוזות שבהם התבצע עדכון של התוכנית האסטרטגית לתחבורה כמו מטרופולין תל-אביב, מטרופולין באר-שבע ומטרופולין ירושלים. באזור הצפון התבססו על תרחיש הפיתוח המואץ שהוכן בחברת יפה נוף בשנת 2019 למחוזות הצפון וחיפה וכלל

### 6.3.4 סיכום התרחישים

הטבלה להלן מציגה את אוכלוסיית ארבעת האזורים המטרופוליניים ואת מספר המועסקים בהם, בחלוקה לפי תרחיש המשך מגמות ותרחיש אסטרטגית דיור לשנת 2030. ראוי

תרחישים גם לשנת 2030. נתוני התרחישים באזורים השונים אפשרו לחלץ מקדמים הרלוונטיים לשנת המטרה בנפות השונות. בנוסף, חולצו נתונים ממוקדי התעסוקה באזורים השונים שאותרו בתוכניות האסטרטגיות השונות בפרופורציה מתאימה לשנת המטרה (2030), ואלו הוספו לאומדן המועסקים בכל מגזר כפונקציה של גודל האוכלוסייה המשורת על-ידי התעסוקה באזורי תנועה שבהם קיימת או צפויה אוכלוסייה כזו בשנת המטרה.

לציין כי האזורים המטרופוליניים אינם מכסים את כלל היישובים בישראל, כך שסך האוכלוסייה והמועסקים המוצגים בטבלה זו אינם מלאים.

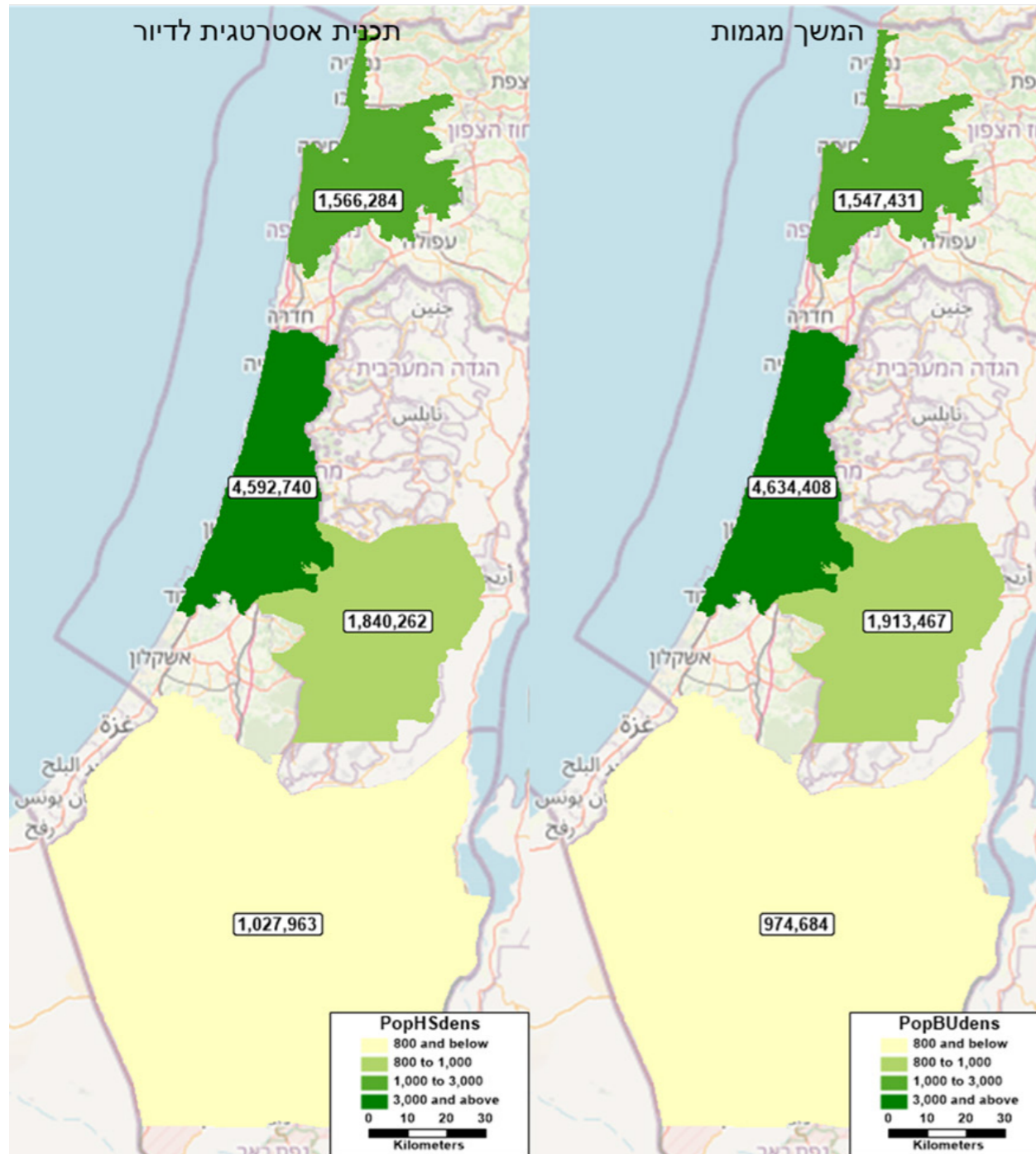
### טבלה 18: תרחישי המשך מגמות והתוכנית האסטרטגית לדיור לפי מטרופולין

מטרופולין	המשך מגמות		תוכנית אסטרטגית לדיור	
	אוכלוסייה	מועסקים	אוכלוסייה	מועסקים
ירושלים	1,913,467	484,174	1,840,262	471,213
תל-אביב	4,634,408	2,164,337	4,592,740	2,153,266
חיפה	1,547,431	534,440	1,566,284	645,490
באר-שבע	974,684	301,661	1,027,963	368,952
<b>סך הכול</b>	<b>9,069,989</b>	<b>3,484,612</b>	<b>9,027,249</b>	<b>3,638,921</b>

## איור 46: אוכלוסיית כל מטרופולין בחלוקה לפי תרחיש לשנת 2030

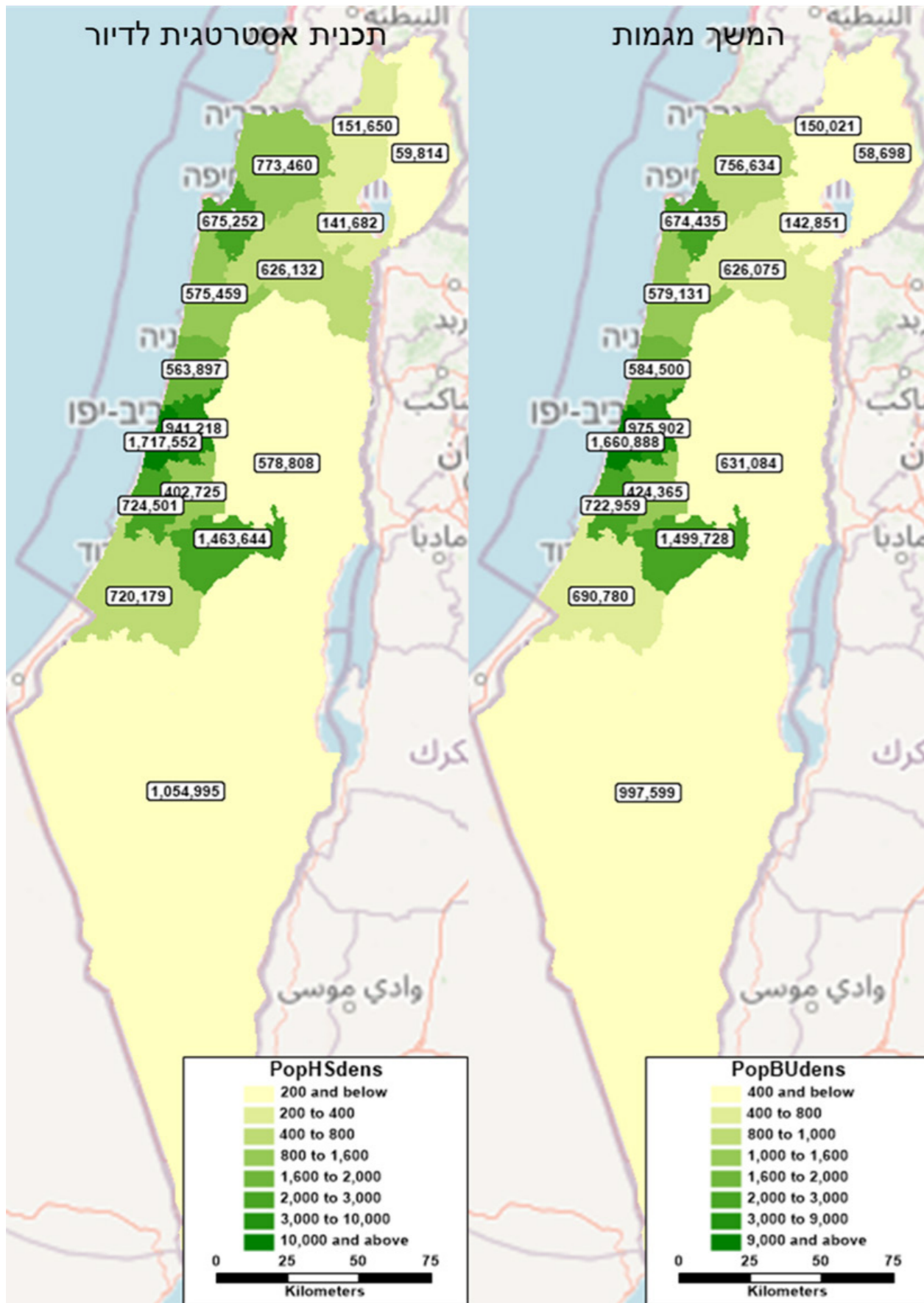
הטבלה להלן מציגה את אוכלוסיית כל אחת מ-16 הנפות ואת מספר המועסקים בהן, בחלוקה לפי תרחיש לשנת 2030

## טבלה 19: תרחישי המשך מגמות והתוכנית האסטרטגית לדיור לפי נפות



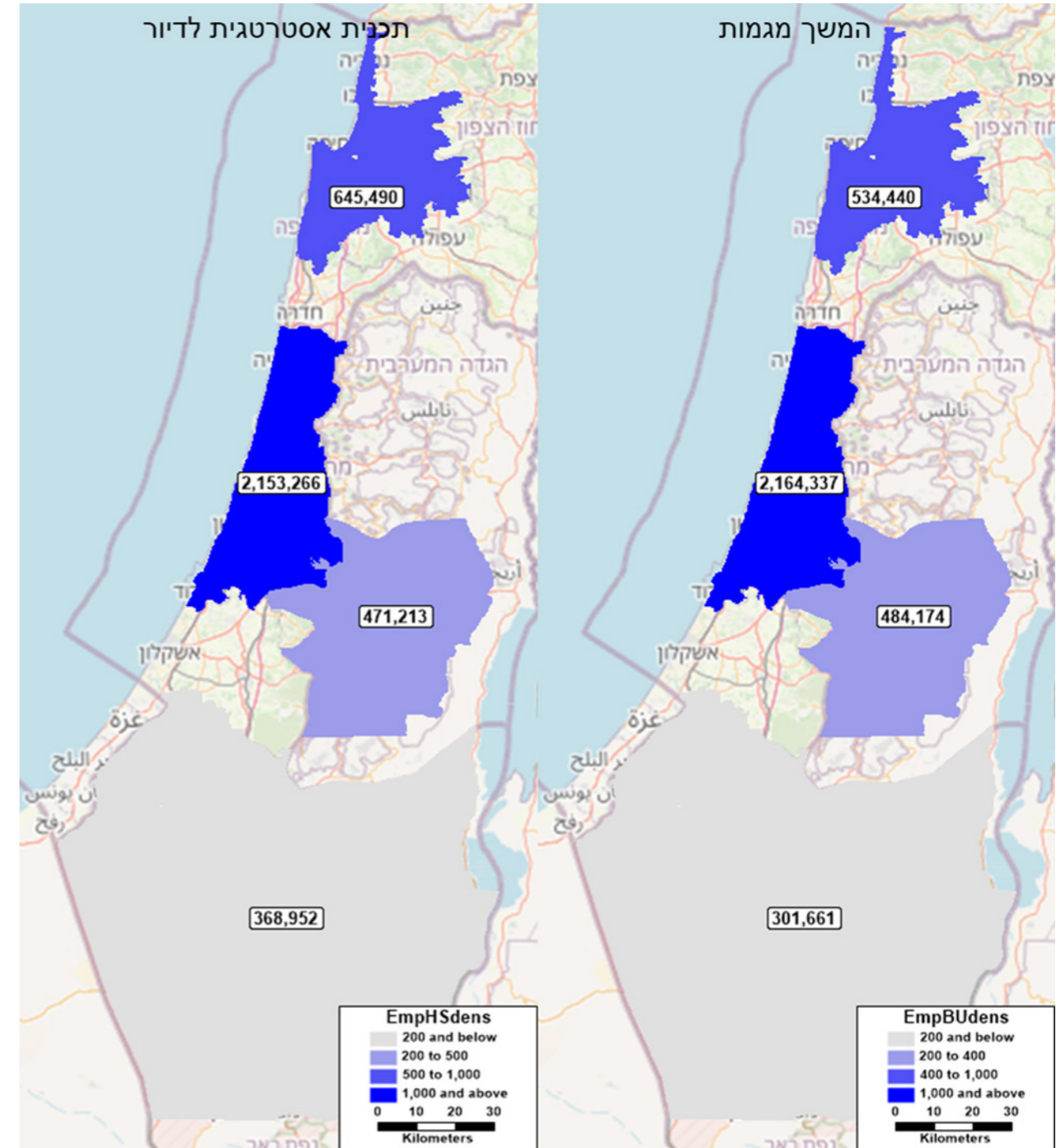
נפה	המשך מגמות		תוכנית אסטרטגית לדיור	
	אוכלוסייה	מועסקים	אוכלוסייה	מועסקים
יו"ש	631,084	60,357	578,808	54,190
ירושלים	1,499,728	447,876	1,463,644	437,934
צפת	150,021	55,133	151,650	63,005
כנרת	142,851	51,432	141,682	55,574
יזרעאל	626,075	180,964	626,132	206,451
עכו	756,634	208,585	773,460	252,063
הגולן	58,698	18,221	59,814	19,975
חיפה	674,435	283,276	675,252	345,929
חדרה	579,131	151,445	575,459	175,210
השרון	584,500	222,072	563,897	212,918
פתח-תקווה	975,902	405,306	941,218	419,655
רמלה	424,365	221,902	402,725	197,878
רחובות	722,959	268,800	724,501	272,700
תל-אביב	1,660,888	932,129	1,717,552	939,175
אשקלון	690,780	255,088	720,179	264,260
באר-שבע	997,599	319,519	1,054,995	391,359
<b>סך הכול</b>	<b>11,175,650</b>	<b>4,082,106</b>	<b>11,170,969</b>	<b>4,308,279</b>

**איור 48: אוכלוסיית כל נפה בחלוקה לפי תרחיש לשנת 2030**

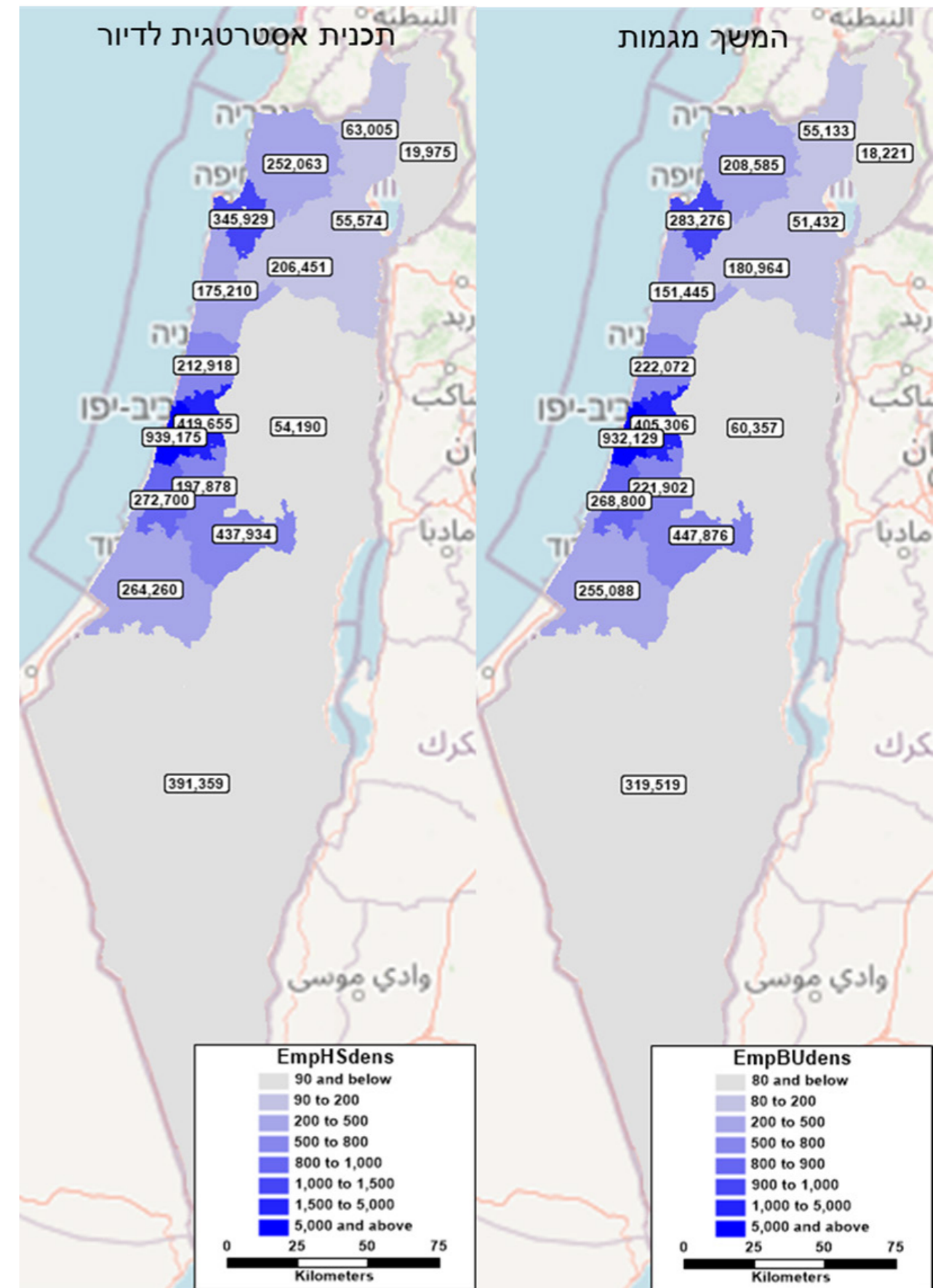


האיור להלן מציג את האזורים המטרופוליניים ואת מספר המועסקים בכל מטרופולין בחלוקה לפי תרחיש לשנת 2030

**איור 47: מספר המועסקים בכל מטרופולין בחלוקה לפי תרחיש לשנת 2030**



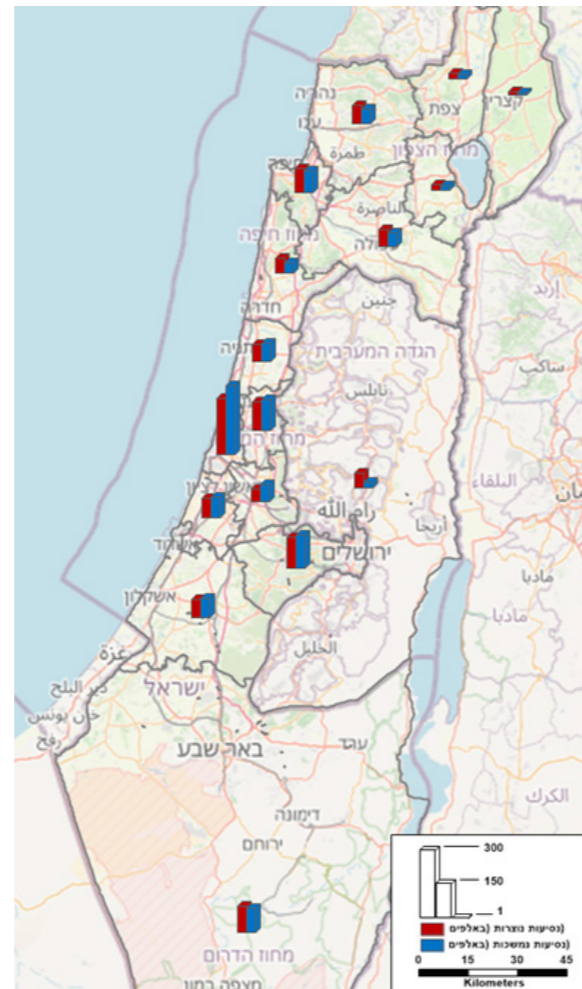
**איור 49: מספר המועסקים בכל נפה בחלוקה לפי תרחיש לשנת 2030**



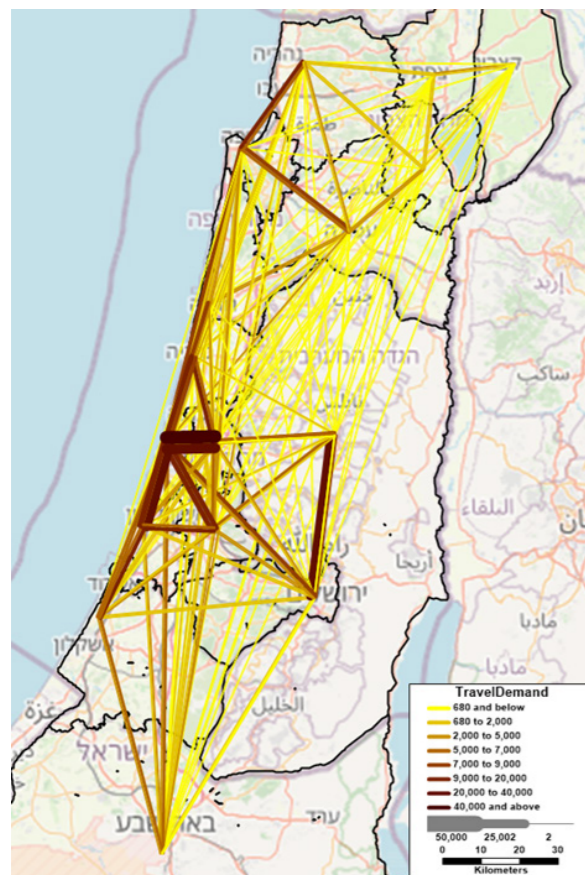
**6.4 הביקוש לנסיעות ב-2030**

המפה להלן מציגה את המספר הכולל של הנסיעות הנוצרות והנמשכות בהקבצה לפי הנפות. העמודה האדומה מציגה את סך הנסיעות הנוצרות על-ידי הנפה והעמודה הכחולה – את סך הנסיעות הנמשכות. הנתונים מתייחסים לשעת שיא בוקר ממוצעת בטווח השעות 06:00-09:00, שנת 2030, תרחיש המשך המגמות.

**איור 50: המספר הכולל של הנסיעות הנוצרות והנמשכות בהקבצה לפי נפות**



**איור 51: הקשרים המרחביים של הנסיעות בהקבצה לפי נפות**



סך הביקוש לנסיעות והתפלגותו המרחבית מוצגים בטבלה להלן בהקבצה לנפות ובאלפי נסיעות לשעה. השורות מייצגות נסיעות נוצרות (יוצאות) והעמודות – נסיעות נמשכות (נכנסות).

הנתונים מתייחסים לשעת שיא בוקר ממוצעת בטווח השעות 06:00-09:00, שנת 2030, תרחיש המשך המגמות.

### טבלה 20: מטריצת נסיעות בחלוקה לפי נפות

נפה	י"ש	ירושלים	צפת	כנרת	זרעאל	עכו	הגולן	חיפה	חדרה	השרון	פתח תקווה	רמלה	רחובות	תל אביב	אשקלון	באר שבע	סה"כ
י"ש	11.9	22.3	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.1	0.5	1.0	8.4	5.8	1.2	6.5	0.7	0.6	59
ירושלים	7.2	107.0	0.1	0.0	0.2	0.1	0.0	0.1	0.5	0.5	2.7	3.5	1.4	7.7	1.8	1.2	134
צפת	0.0	0.1	12.3	0.8	0.2	1.1	1.7	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.3	0.0	0.7	18
כנרת	0.0	0.1	0.9	11.2	0.2	2.0	11.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.5	0.1	0.4	18
זרעאל	0.4	0.7	0.4	2.6	2.6	47.3	2.6	7.8	2.4	0.7	1.1	0.3	0.3	2.3	0.3	0.6	70
עכו	0.2	0.5	1.1	0.8	1.1	1.9	0.8	10.0	1.7	0.8	0.8	0.5	0.7	2.4	0.4	2.1	78
הגולן	0.0	0.0	2.3	0.7	2.3	0.1	0.7	3.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.3	0.0	0.1	7
חיפה	0.1	0.4	0.2	0.2	5.2	6.7	0.2	67.0	3.0	2.9	1.7	4.1	0.7	7.8	0.3	1.0	101
חדרה	0.2	0.3	0.0	0.1	2.3	0.4	0.0	3.4	31.6	8.1	2.8	1.0	0.8	7.6	0.3	1.0	60
השרון	0.1	0.5	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.9	2.5	42.0	10.3	1.6	1.2	12.3	0.5	0.3	72
פתח תקווה	1.7	1.1	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	0.4	0.6	6.1	63.1	6.2	3.2	40.9	1.2	0.8	126
רמלה	0.9	2.8	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.6	0.3	1.1	3.8	22.5	5.3	13.3	1.7	0.8	53
רחובות	0.2	0.8	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	1.0	3.9	9.4	40.7	21.3	6.7	0.9	85
תל אביב	0.6	4.6	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	1.9	2.1	8.1	29.6	12.9	17.0	164.8	6.0	2.0	250
אשקלון	0.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.5	1.5	2.2	10.0	6.4	55.0	2.5	80
באר שבע	0.9	1.5	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1	0.2	0.6	0.6	1.8	2.2	3.5	6.1	5.3	90.2	114
סה"כ	24	144	18	17	60	67	6	93	46	74	132	73	86	301	81	105	1,326

### 6.5 פיתוח המודל התחבורתי לתוכנית האסטרטגית

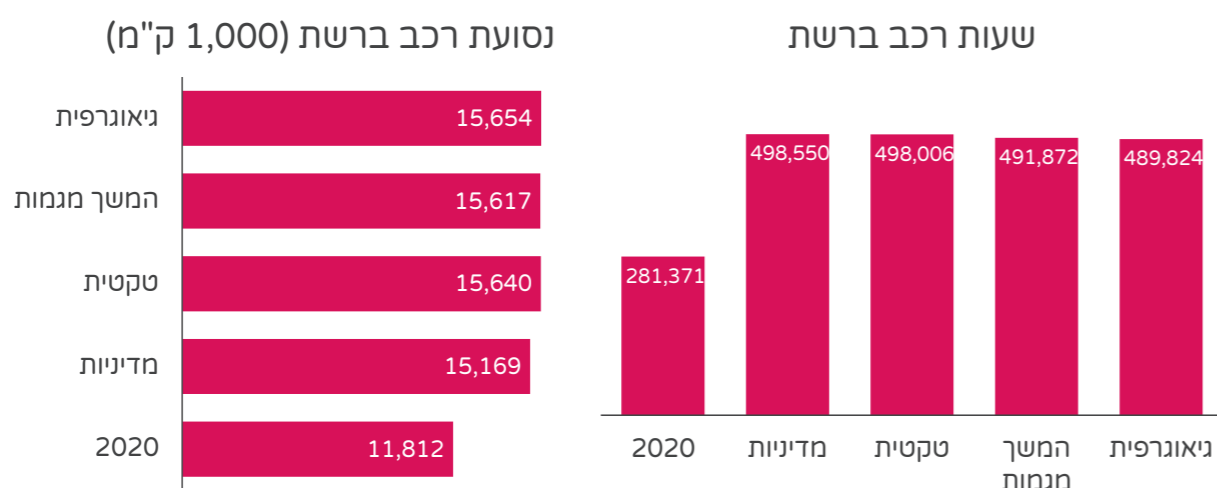
במודל הארצי הוגדרו במקור 7 אמצעי נסיעה וביניהם ניתן היה לבחור במודל הפיצול – רכב פרטי (ללא הבחנה בין הנוסעים לנהגים), אוטובוס (הבחנה בין הגעה ברגל לבין ההגעה בחנה-וסע), מתע"ן (הבחנה בין הגעה ברגל לבין ההגעה בחנה-וסע) ורכבת כבדה (הבחנה בין הגעה ברגל לבין ההגעה בחנה-וסע). תוצרי המודל באמצעי התחבורה הציבורית הם מטריצת נסיעות-נוסע בין המוצאים והיעדים, ואילו עבור הרכב הפרטי גם מטריצת נסיעות-נוסע וגם מטריצת נסיעות-רכב, המוצבת בפועל ברשת הדרכים. מטריצת נסיעות רכב נגזרת ממטריצת נסיעות-נוסע תוך הפעלת מקדם קבוע על המטריצה. ההסתברות לנוסע ברכב הפרטי נאמדת רק בהתייחס לבעלות על רכב, למקדם הקבוע ולמשתני רמת השירות, אך ללא התייחסות לתפקיד בנסיעה – נהג או נוסע. המודל שכלל 7 אמצעי תחבורה לא אפשר כל שילוב בין האמצעים שלא הוגדרו מראש במודל עצמו. כך לדוגמה, הנוסע שנסע במתע"ן לא יכול היה להמשיך את נסיעתו ברכבת. במסגרת עריכת התוכנית האסטרטגית לרכבת ישראל, אוחדו אמצעי המתע"ן והרכבת על-מנת לאפשר את המעברים ביניהם ומספר האמצעים הכולל במודל צומצם ל-5.

העבודה הנוכחית – התוכנית האסטרטגית לרשת דרכים 2030 – שמה דגש על הקצאת נתיבים לכלי רכב שבהם יותר מנוסע אחד – נתיב רב תפוסה (נר"ת) וגם נתיבים ייעודיים לתחבורה הציבורית (נת"צ). במסגרת העבודה המודל הורחב כך שיכלול 6 אמצעי תחבורה – בנסיעה ברכב הפרטי מתבצעת הבחירה בין נהיגה לבד ובין נסיעה ברכב שיתופי (ללא הבחנה בין הנוסעים לנהגים). הנסיעה השיתופית מתייחסת גם להסעת בני משק בית וכוללת את כלל הנסיעות שמתבצעות ברכב

פרטי בו לפחות נוסע אחד (חוץ מהנהג). שני האמצעים שהתקבלו מהרכב הפרטי הכללי חולקים את אותם המשתנים המשפיעים, כאשר המקדם הקבוע של האמצעי שונה. עלות החניה ביעד כמו גם עלות הנסיעה בנסיעה השיתופית מתחלקות ב-2.5 (ממוצע של מספר נוסעים כולל), ואילו בנסיעה של נהג בודד מופיעות כערך מקורי. בצד ההיצע, כל קטע שמוגדר כנר"ת מיוצג במודל באמצעות שני קטעים מקבילים – הדרך הרגילה עם מספר הנתיבים שאינו כולל את הנר"ת וקטע בעל מאפיינים זהים, אך עם נתיב בודד וזכות נסיעה לרכבים שיתופיים ולאוטובוסים בלבד. בכל מקום שבו מופיע נר"ת, כל קווי האוטובוס נוסעים בו. במסגרת התוכנית האסטרטגית דנו בסוגיית הקיבולת של קטעי הנר"ת וביכולת המודל לבטא מצבי גודש גם בנר"ת, מצב שבו עודף כלי רכב פרטיים (רכב רב נוסעים) על הנתיב פוגע גם ברמת השירות של התחבורה הציבורית. המודל מגדיר קיבולת לנר"תים לפי סוג דרך ומאפשר הצבת נפחים כמו בכל יתר קטעי המודל. במודל הארצי מוגדרת מהירות קבועה לנסיעת אוטובוסים בנתיב ייעודי (מת"צ או נת"צ). במסגרת פיתוח המודל לתוכנית האסטרטגית לרשת 2030, מהירות האוטובוס בנתיב תח"צ ייעודיים אינה מושפעת מגודש בקטע הדרך (קרי מכמות האוטובוסים האחרים בנת"צ) ונוסעים בה במהירות קבועה, כאשר זו מהווה 90% מהמהירות המקסימלית בקטע (כולל עיכוב בצומת) עבור נתיב מופרד פיזית (מת"צ) ו-80% מהמהירות המקסימלית בקטע עבור נתיב המופרד רק באמצעות קו צהוב מקווקוו (נת"צ). העדפה ברמזורים לא קיבלה ביטוי בזמני הנסיעה של האוטובוסים בנתיבים ייעודיים.

## 7. ניתוח היעדים האסטרטגיים לתוכנית רשת הדרכים 2030

איור 52: נסועה ושעות רכב חזויות בחלופות התוכנית לרשת הדרכים לעומת מצב קיים (שעת שיא בוקר, שנת 2030)



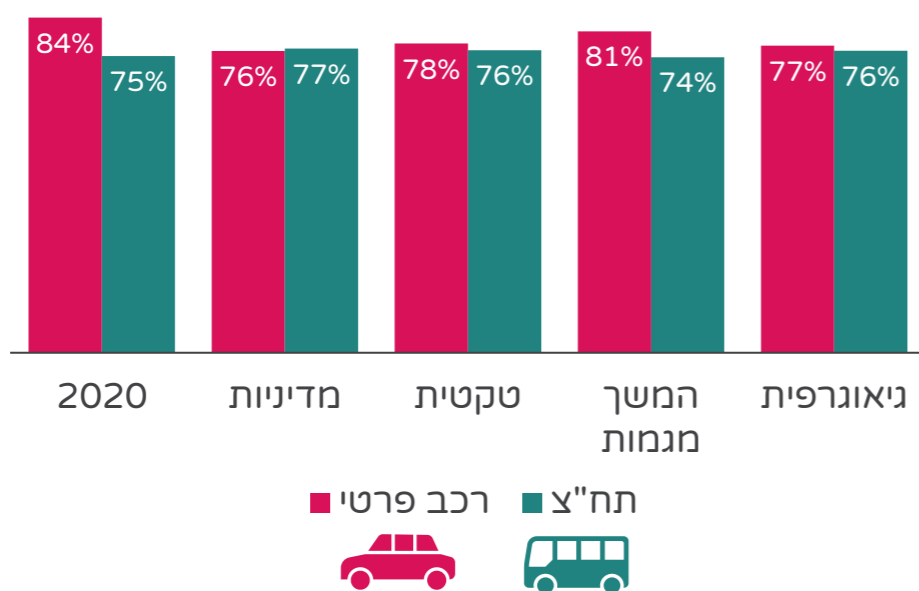
### 7.1.2 נגישות

כאשר חלופות מדיניות משפרת יותר נגישות מטרופוליטנית בתחבורה הציבורית. חלופת המשך מגמות משפרת נגישות ברכב פרטי.

בהתאם לעלייה ברמת הגודש, הנגישות ברשת הדרכים יורדת בין 2020 ל-2030 בכל החלופות. הנגישות המטרופוליטנית בתחבורה הציבורית ב-2030 דומה לנגישות ברכב הפרטי,

איור 53: נגישות בחלופות התוכנית לרשת הדרכים בשנת 2030 לעומת מצב קיים

נגישות למטרופולינים ב-60 דקות



הפרק יציג ניתוח של חלופות התוכנית ומידת עמידתם ביעדים האסטרטגיים בארבעת התחומים:



**סביבה**  
תחבורה מקיימת, יעילות אנרגטית



**כלכלה**  
תמיכה בצמיחה כלכלית, יעילות כלכלית



**חברה**  
תמיכה בגידול האוכלוסייה, שוויוניות, חיזוק הפריפריה



**תחבורה**  
נגישות, העדפה לתחבורה ציבורית, רמת שרות, בטיחות, אמינות

### 7.1 תחבורה

#### 7.1.1 נסועה ושעות רכב

הניתוח התחבורתי של חלופות תוכנית רשת הדרכים לשנת 2030 מראה בכל חלופות התוכנית שהרשת בשנת 2030 תהיה עמוסה משמעותית מהמצב הקיים בשל גידול האוכלוסייה, רמת החיים והפעילות.

ואלו המסקנות המרכזיות והעיקריות של התוכנית האסטרטגית:

« **תשתית רשת הדרכים (ונתיבי העדפה) לבדה אינה יכולה להדביק את הביקוש.**

« **נדרש לקדם את תוכנית הדרכים בדגש:**

« מדיניות לעידוד השימוש בתחבורה ציבורית ברשת הדרכים ובטיחות.

« מימוש מלא ומואץ של תשתיות התחבורה הציבורית.

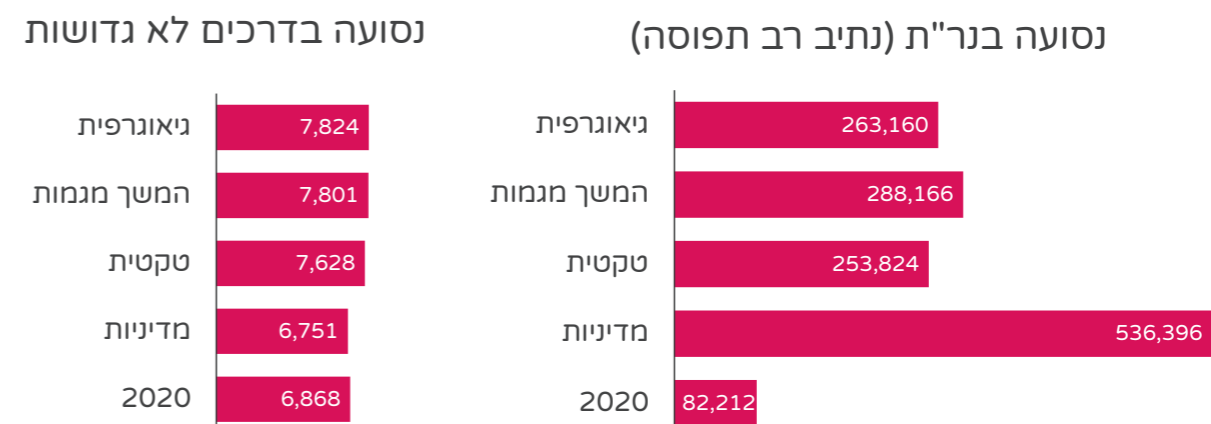
« דגש על מדיניות ניהול התנועה והביקוש ושיפור השירות.

### 7.1.3 אמינות הרשת

הנסועה בזכות דרך בלעדית גבוהה יותר בחלופת מדיניות בשל רשת הנר"ת המפותחת. הנסועה שאינה בגודש גבוהה יותר בחלופת המשך מגמות וגיאוגרפית.

המפות להלן מציגות את נפחי תנועת הרכבים רבי התפוסה על הנתיבים הייעודיים בחלופות התוכנית האסטרטגית מסבב #2.

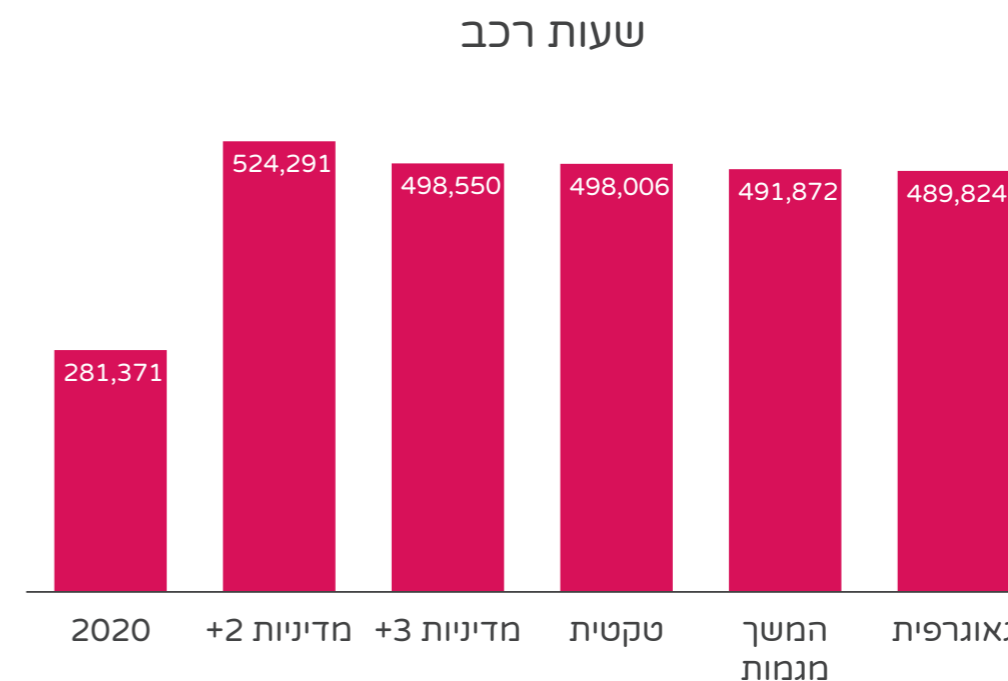
### איור 54: מדדי אמינות הרשת, היקף הנסועה בנר"ת והנסועה בדרכים לא גדושות



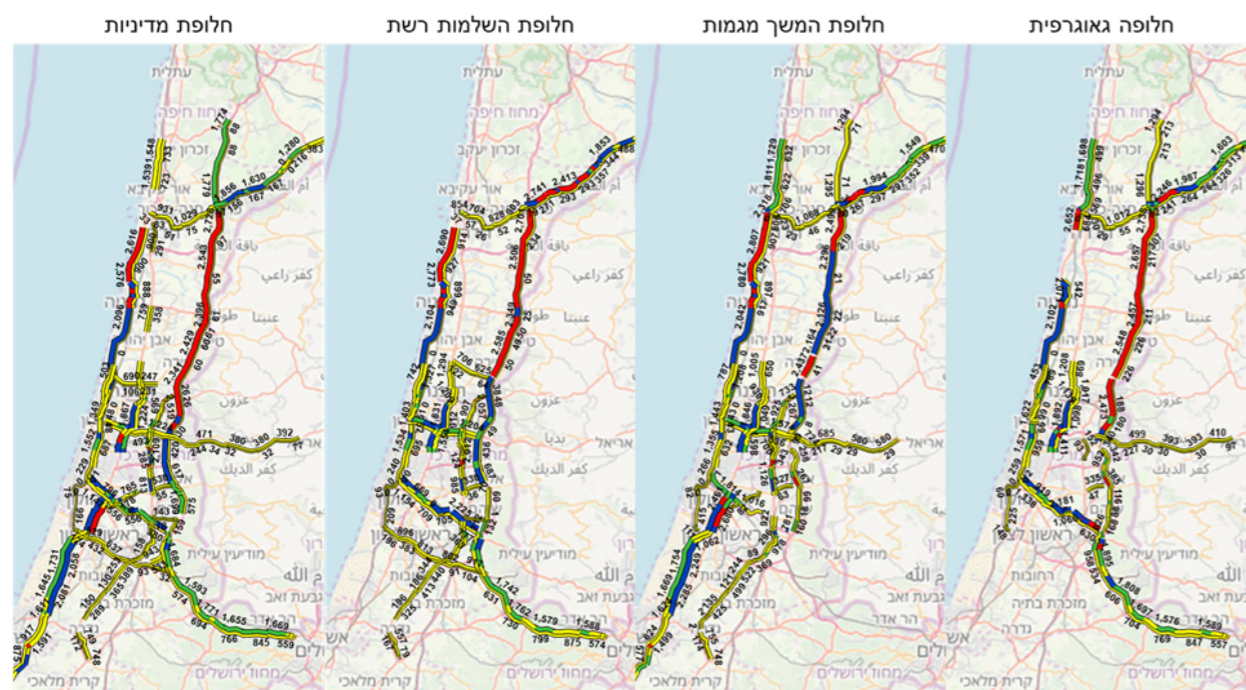
ההעדפה של הנר"ת מתמלאת ולמעשה אינה מתפקדות עוד כמערכות העדפה לתחבורה ציבורית או לרכב רב-נוסעים.

שימוש של רכבים עם +2 נוסעים בנר"ת מיטיב עם נסיעות רכב פרטי, מפחית נסיעות בתח"צ ופוגם בתפקוד כלל המערכת. סך השעות המבוצעות ברשת גבוה יותר ומערכות

### איור 55: שעות רכב ברשת בשנת 2030 בחלופות התוכנית, חלופת מדיניות מוצגת עם נר"ת המאפשר נסיעות של +2 ו +3 נוסעים



### איור 56: נפחי תנועת הרכבים רבי התפוסה על הנתיבים הייעודיים בחלופות התוכנית האסטרטגית סבב #2



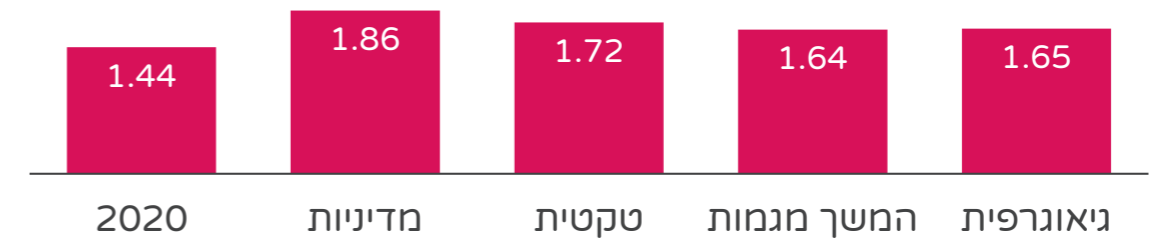
### 7.1.4 רמת השירות ברשת

ניתוח רמת השירות ברשת הדרכים בחלופות התוכנית מעלה את תובנות הבאות:

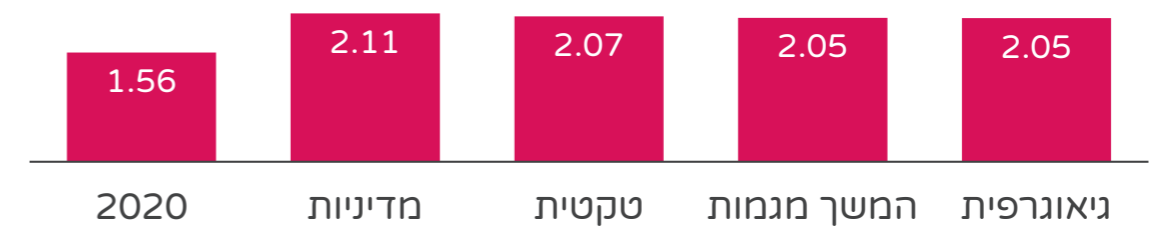
- « הרשת בשנת 2030 תהיה גדושה משמעותית מהמצב הקיים.
- « הגודש בדרכים ברמה הארצית יהיה דומה בכל החלופות, וגבוה יותר בחלופת מדיניות.
- « צפוי פחות גודש מחוץ למטרופולינים בחלופות הגיאוגרפית והמשך מגמות.
- « חלופת מדיניות בעלת ביצועים נחותים מחוץ למטרופולינים.

**איור 57: מדד גודש בדרכים, יחס בין זמן הנסיעה בשעת השיא לזמן הנסיעה בשעת שפל בכלל הרשת וברשת הדרכים מחוץ למטרופולינים**

**מדד גודש: יחס זמן נסיעה בשיא לעומת שפל מחוץ למטרופולינים**



**מדד גודש: יחס זמן נסיעה בשיא לעומת שפל כלל הרשת**

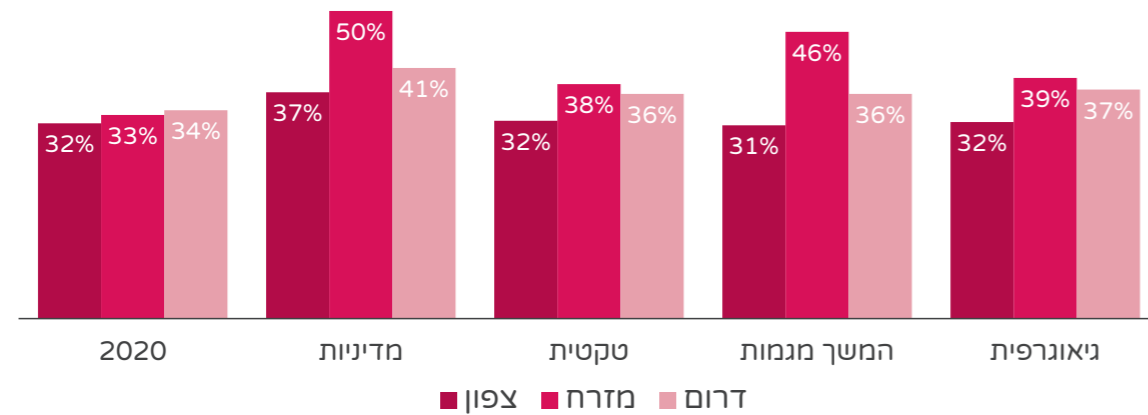


**7.1.6 העדפה לתחבורה ציבורית**

חלופת המשך מגמות מגדילה את הבחירה בתחבורה הציבורית בפרוזדור המזרחי, בזמן שהחלופות הטקטית והגיאוגרפית לא משנות את הבחירה בתחבורה הציבורית באופן מהותי.

אחוז הנסיעות בתח"צ בפרוזדורים העיקריים עומד על כ-33% במצב הקיים. חלופת המדיניות מעלה את אחוז הנסיעות בתחבורה הציבורית בפרוזדורים הראשיים לכ-50%-40% בהתאם ליעדי התוכנית האסטרטגית.

**איור 59: אחוז הנסיעות בתחבורה הציבורית בפרוזדורים הראשיים ברשת הדרכים הארצית**



**7.2 חברה**

**7.2.1 תמיכה בגידול האוכלוסייה**

הכללית לכלל האוכלוסייה. הנגישות בתחבורה הציבורית טובה יותר במעט בחלופת המדיניות, בזמן שהנגישות ברשת הדרכים טובה יותר בחלופת המשך מגמות.

הנגישות האזורית בתחבורה הציבורית נמוכה בכל החלופות. צוות התוכנית האסטרטגית מוצא צורך בהמשך תכנון מערכות התחבורה הציבורית האזוריות לשיפור רמת נגישות זו.

תחום חשוב בתוכנית האסטרטגית הוא תמיכה בפיתוח החברה במדינה, בגידול האוכלוסייה וביכולת התושבים והתושבות להשתתף בפעילויות ולהתנייד בצורה שיוונית.

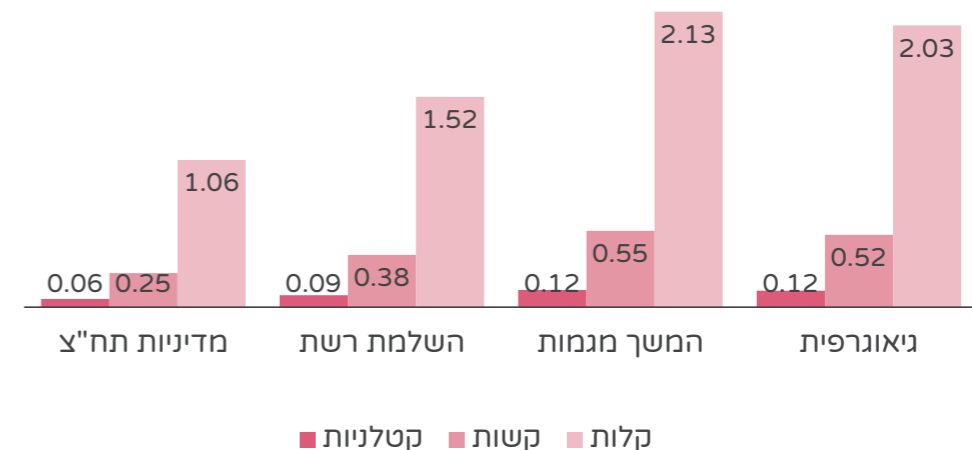
חלופות התוכנית דומות ברמת הנגישות הניתנת למתחמי תוכנית הדיור המועדפים לפיתוח לשנת 2030. הנגישות למרכזי המטרופולינים קרובה ליעד שהוגדר בתוכנית ודומה לנגישות

**7.1.5 בטיחות בדרכים**

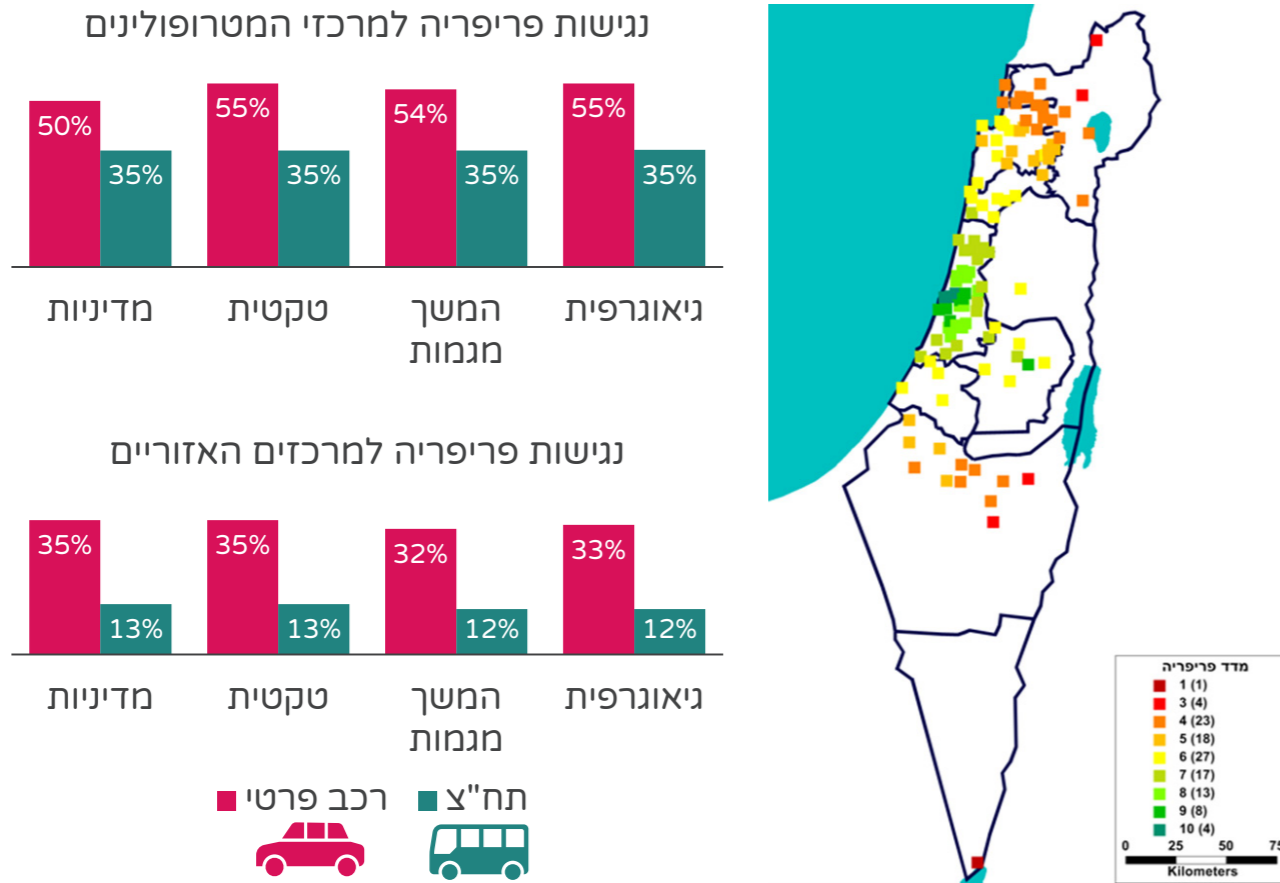
בבטיחות עד 6%. ניתוח מפורט של הבטיחות בדרכים בתוכנית האסטרטגית מופיע בפרק 8.

אומדן מספר התאונות הנחסף בשנה לכל מיליארד ש"ח השקעה הוא הטוב ביותר בחלופות המשך מגמות וגיאוגרפית: שיפור

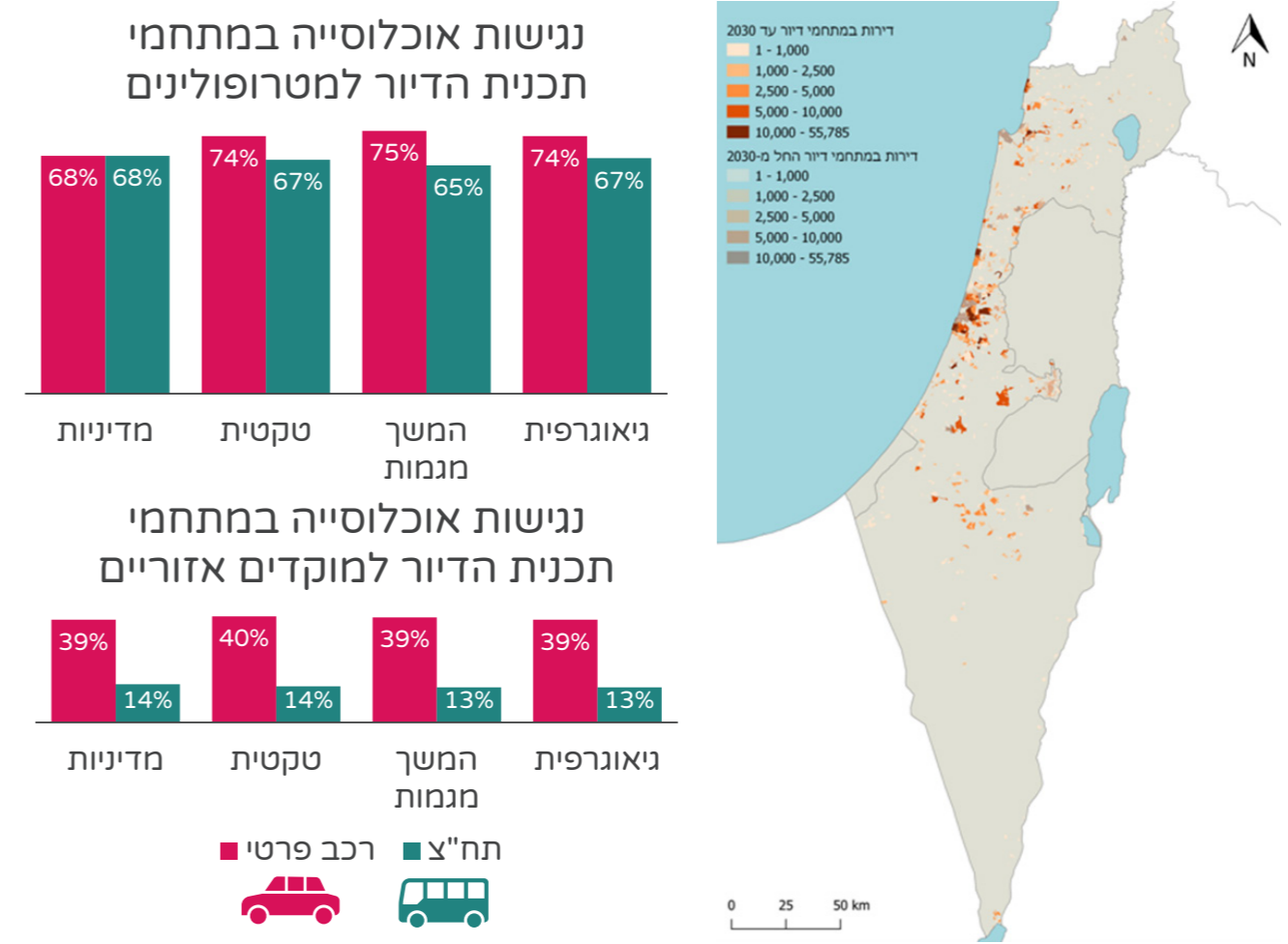
**איור 58: מדד בטיחות – מספר תאונות נחסף בשנה למיליארד ש"ח השקעה.**



## איור 61: נגישות אוכלוסייה בפריפריה למרכזים המטרופולינים ולמוקדים האזוריים בחלופות התוכנית



## איור 60: נגישות אוכלוסייה במתחמי דיור חדשים למרכזים המטרופולינים ולמוקדים האזוריים בחלופות התוכנית



### 7.2.3 שוויוניות

בישראל, ואילו גברים נוסעים יותר ברכב פרטי. מדד נסועת משתמשות ומשתמשים בתח"צ בזכות דרך בלעדית מעיד על שיפור יחסי גבוה יותר בנגישות לנשים. המדד מראה כי כל החלופות מצביעות על שיפור מהותי של הנגישות בזכות דרך בלעדית לעומת המצב הקיים, בשל הקמת רשת הנר"ת הרציפה, כאשר חלופת המדיניות היא הטובה ביותר בהפרש של כ-1%-5% מיתר החלופות.

מדדי השוויוניות בנגישות נבחנו במספר חתכים: א. נגישות לתושבי הפריפריה ב. נגישות לאוכלוסייה ברמה סוציו-אקונומית נמוכה המיועדת להבטיח שוויוניות ביכולת השתתפות בפעילות כגון עבודה ולימודים ג. שוויוניות מגדרית. מניתוח השוויוניות המגדרית ברמה הארצית עולה כי נשים נוסעות יותר בתחבורה ציבורית על פני כל הגילאים ובכל המטרופולינים

### 7.2.2 חיזוק הפריפריה

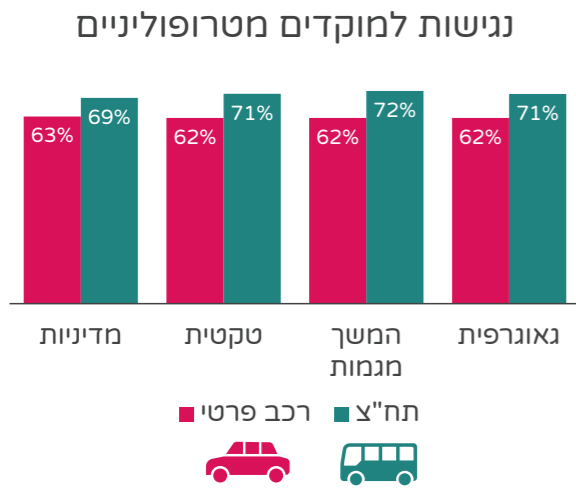
של תושבי האזור. מדד הנגישות למרכזי המטרופולינים מראה כי הנגישות לפריפריה תלויה בפיתוח רשת הדרכים והיא טובה יותר בחלופות הטקטית, המשך מגמות והגיאוגרפית מאשר בחלופות מדיניות. הנגישות האזורית טובה יותר בחלופה הטקטית וחלופת מדיניות.

תוכנית הדרכים משמעותית במיוחד לשיפור הנגישות ליישובים בפריפריה של המדינה ולשיפור הנגישות ביניהם – הן כדי לאפשר השתתפות בתעסוקה, בחינוך, בסידורים, בטיפולים רפואיים, בתרבות וכדומה, והן כדי למשוך תירות ונסיעות אחרות מאזורי מרכז הארץ ולתרום לפיתוח החוסן הכלכלי

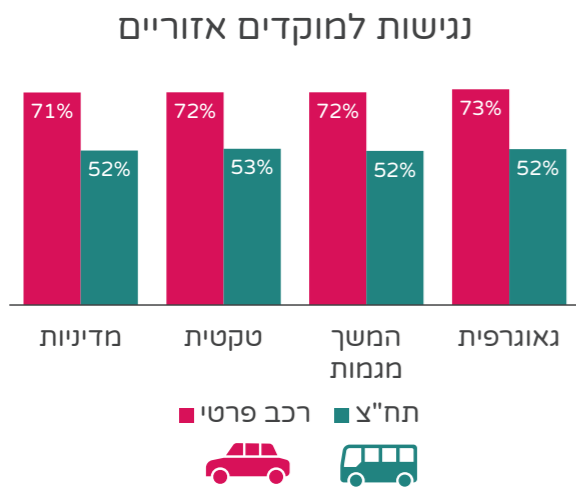
סוציו-אקונומית נמוכה יותר לרוב נמצאת רחוק יותר ממרכזי המטרופולין, ראו איור 64). ואולם, עדיין אין הבדלים גדולים בין החלופות. לעומת זאת, הנגישות למוקדים האזוריים גבוהה יותר ברכב הפרטי, אך עדיין הנגישות דומה למדי על-פני כל התרחישים.

באשר לנגישות לתעסוקה של אוכלוסייה מרמה סוציו-אקונומית נמוכה, הנגישות למוקדים המטרופוליניים דומה על-פני כל החלופות. בכולן, זו של התח"צ גבוהה יותר מאשר ברכב הפרטי וזו של תרחיש המדיניות נמוכה מכולם, מכיוון שמושקעות יותר תשומות באזורים המרכזיים לעומת הפריפריה (אוכלוסייה ברמה

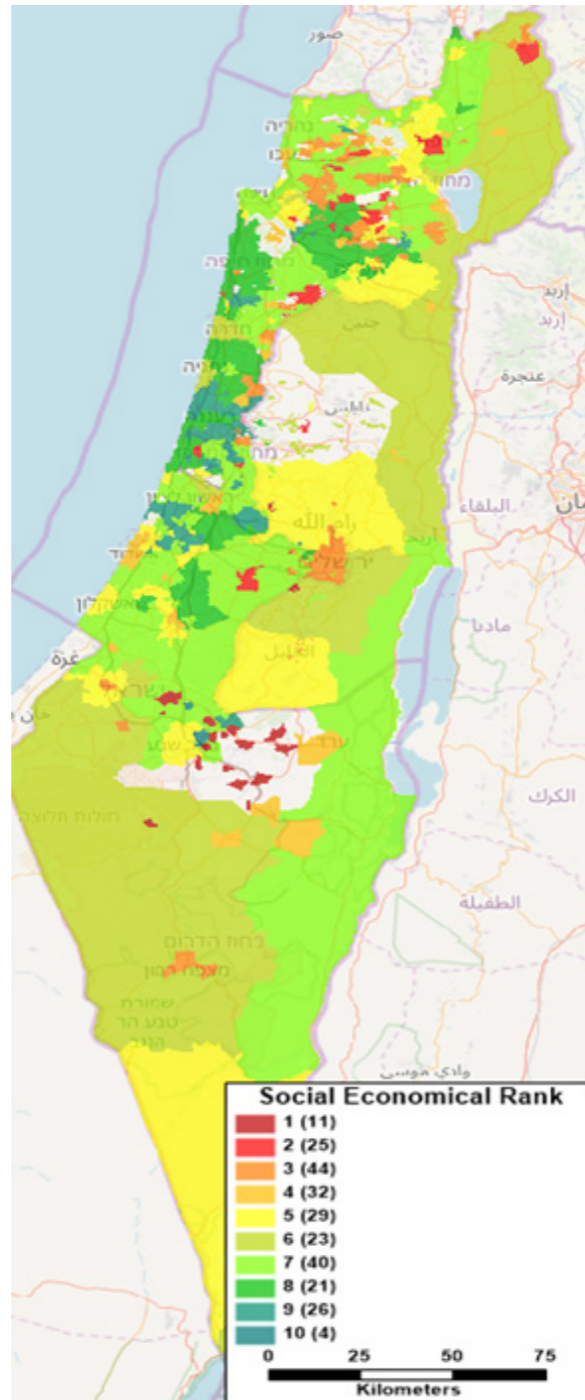
**איור 65: אחוז האוכלוסייה מרמה סוציו-אקונומית 5 ומטה שיכול להגיע בתוך 60 דקות למוקדים מטרופוליניים**



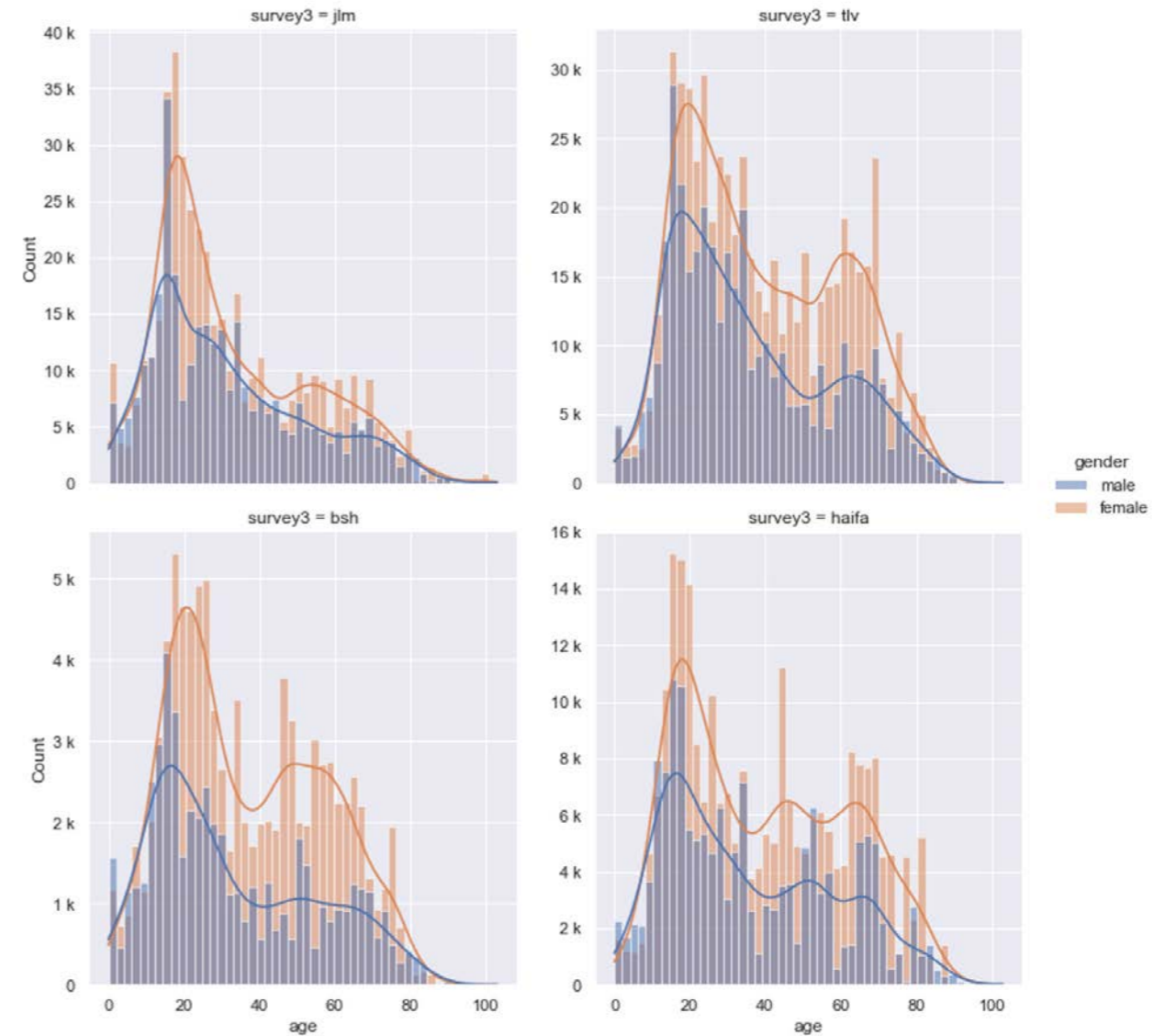
**איור 66: אחוז האוכלוסייה מרמה סוציו-אקונומית 5 ומטה שיכול להגיע בתוך 45 דקות למוקדים אזוריים**



**איור 64: התפלגות אוכלוסייה לפי רמה סוציו-אקונומית (הלמ"ס)**



**איור 62: סך נסיעות באוטובוס לפי גיל ומין**



**איור 63: נסועת משתמשות ומשתמשים בזכות דרך בלעדית ברשת הדרכים (אלפי ק"מ)**



### 7.3 כלכלה

תחום הכלכלה עוסק ביעילות ההשקעה במערכת התחבורה ובמידת תמיכתה של האחרונה בצמיחה הכלכלית של המדינה. חלק מהתרומה לפיתוח התוצר הלאומי הגולמי ולפיריון העבודה במדינה נמדד כבר במדדים

#### 7.3.1 תמיכה בצמיחה כלכלית – נגישות למטענים

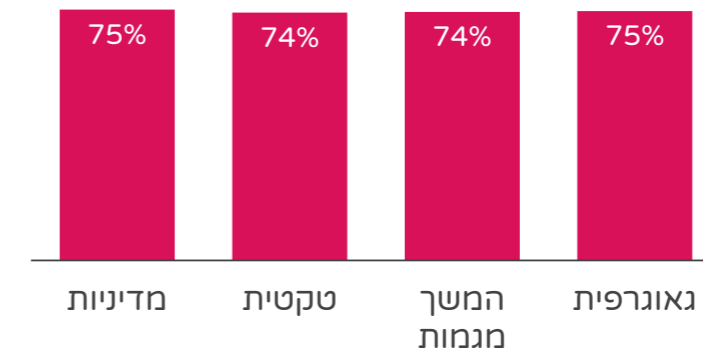
התחבורתיים המתייחסים לנגישות אוכלוסייה לתעסוקה, לשירותים ולפעילויות אחרות, הן במרכזי המטרופולינים והן במרכזים האזוריים.

67, אין הבדל משמעותי בין החלופות, ומכאן שניתן להשיג רמה זהה של נגישות מטענים בעלות נמוכה יותר.

למדדים אלה הצטרף מדד נגישות לתנועת מטענים ברשת הדרכים הארצית. מדד זה מייצג את אחוז הנסיעות בין אזורים מחוללי מטענים הנמוך מ-120 דקות. כפי שניתן לראות באיור

איור 67: אחוז הנסיעות בין אזורים מחוללי מטענים הנמוך מ-120 דקות.

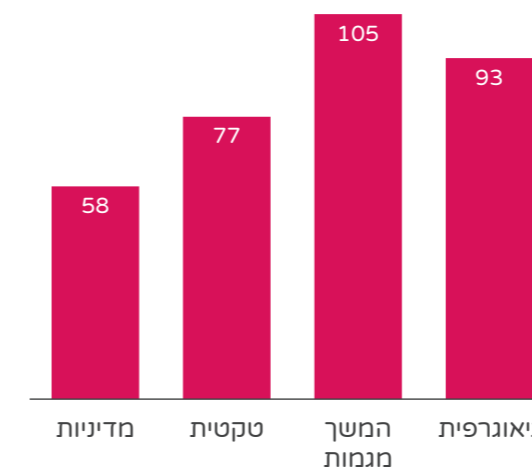
נגישות מטענים



#### 7.3.2 עלות כלכלית

עלות ההשקעה שונה מהותית בין חלופות התוכנית. היקף ההשקעה בחלופת המדיניות נמוך משמעותית מהחלופות הגיאוגרפית והמשך מגמות ועומד על כ-58 מיליארד ש"ח. החלופה היקרה ביותר היא חלופת המשך מגמות המשלימה את הרשת בכל החזיתות ומתורגמת להיקף השקעה רחב.

איור 68: אומדן עלות ההשקעה בחלופות התוכנית, במיליארדי ש"ח כולל מע"מ ובצ"מ



### 7.4 סביבה

יעדי תוכנית הדרכים בתחום הסביבה מציגים ראייה רחבה של היכולת לספק נגישות וניידות תוך שימוש יעיל במשאבי הקרקע, שיפור האטרקטיביות של התחבורה הציבורית ברשת

#### 7.4.1 צמצום הזיהום

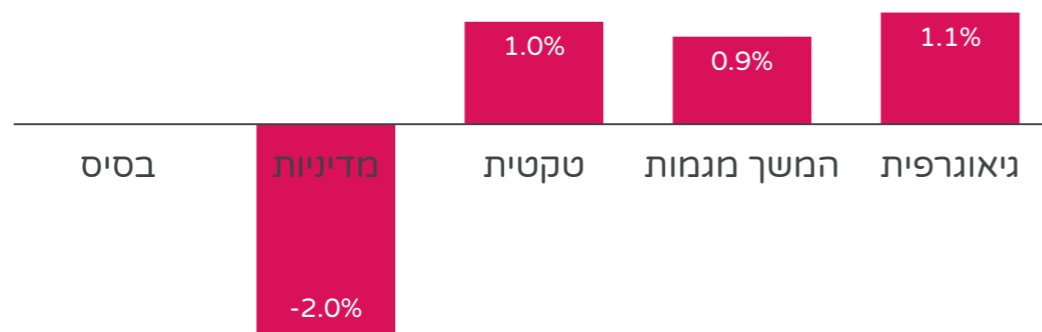
יעד הפחתת הנסועה נקבע על 30%. בתכנון האסטרטגי הכולל את פיתוח רשת הרכבת הארצית ורשתות המתע"ן המטרופוליניות, יעד זה הוא בר השגה עד שנת 2040, עם השלמת מערכות התחבורה הציבורית ופיתוח מדיניות תחבורתית משלימה. התרומה של תוכנית רשת הדרכים 2030 עוסקת בתעדוף של רשת הנר"ת

ויצירת תמהיל מאוזן יותר של שימוש באמצעי נסיעה מקיימים שמתבטא ביעילות אנרגטית גבוהה יותר.

בתוכנית לטווח הבינוני-קצר. מבין החלופות, רק לחלופת מדיניות תרומה להפחתת נסועה לעומת תרחיש הבסיס. יש לציין כי לעומת היעד, היקף ההפחתה הצפוי בתוכנית הדרכים נמוך, אך הוא מרכיב משלים נוסף לפיתוח כלל מערכות התחבורה הציבורית ותנועה מקיימת.

איור 69: אחוז שינוי בנסועת רכב פרטי – חלופות התוכנית לעומת תרחיש הבסיס

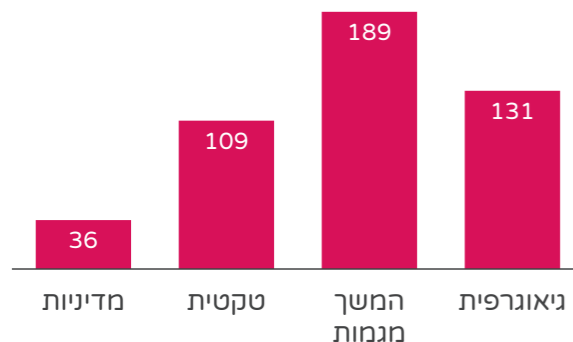
% שינוי בק"מ רכב



#### 7.4.2 צמצום פגיעה בשטחים פתוחים

באשר לשמירה על שטחים פתוחים, קיימים הבדלים גדולים בין החלופות. חלופת המשך המגמות, הכוללת המשך בניית כבישים, צורכת את מרב השטח לכבישים ואלו לרוב באים על חשבון שטחים פתוחים. חלופת המדיניות, לעומת זאת, שמה דגש על שינוי זכות הדרך בכבישים קיימים, מצריכה רק מעט כבישים חדשים יחסית ומכאן צפויה לפגוע בצורה הפחותה ביותר בשטחים פתוחים.

איור 70: צריכת קרקע – מדד תוספת ק"מ כבישים חדשים בחלופות התוכנית האסטרטגית





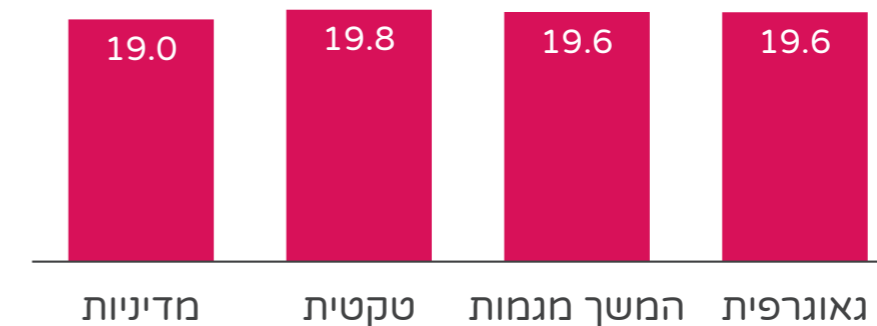
### 7.4.3 יעילות אנרגטית

המדיניות הוא היעיל ביותר מבחינת צריכת אנרגיה מכיוון שהנסועה בו מבוססת על שימוש גבוה יותר בתחבורה ציבורית.

היעד של צריכת אנרגיה מתחבורה לתושב נקבע על כ-12 ג'יגה-ג'אול לתושב, אך אף אחת מהחלופות אינה עומדת ביעד זה. תרחיש

#### איור 71: צריכת אנרגיה מתחבורה לתושב

#### צריכת אנרגיה מתחבורה לתושב (ג'יגה-ג'אול לתושב)



## 8. בטיחות בתוכנית הדרכים

### 8.1 מבוא

פרק זה מציג סיכומי נתונים לשם אפיון מצב הבטיחות בדרכים הלא-עירוניות בישראל. עוד נסקרות בו סוגיות בטיחות עיקריות והתפתחויות רקע שעשויות להשפיע על מצב הבטיחות בדרכים בעתיד. העבודה מתבססת על מגוון מקורות, ביניהן: תקצירי מידע על תאונות דרכים בישראל שפורסמו על-ידי הגופים הרשמיים – הלמ"ס והרלב"ד; נתונים של מערכת ניהול הבטיחות (מנ"ב) של חברת נתיבי ישראל; סיכומי נתונים והשוואות בין-לאומיות שנערכו על-ידי גופים מוכרים כגון OECD (ארגון המדינות המפותחות לשיתוף פעולה ופיתוח

כלכלי), ETSC (המועצה האירופית לבטיחות בדרכים); דו"חות מחקר ותקצירים בנושאי בטיחות בדרכים ותחבורה שפרסמו לאחרונה גופי מחקר וארגונים בינלאומיים. בשנת 2019, לפי הלמ"ס, ברשת הדרכים הלא-עירוניות בישראל היו 6,834 ק"מ דרך (כולל אזורי יו"ש). לפי נתוני מערכת המנ"ב של חברת נת"י, ברשת הדרכים שבאחריות החברה היו כ-6,520 ק"מ דרך, מתוכם 6,089 ק"מ מזוהים בלמ"ס (89%). להלן הממוצע השנתי<sup>20</sup> של כמות התאונות בדרכים הלא-עירוניות:

« לפי הלמ"ס – 3,903 תאונות עם נפגעים, מתוכן 173 קטלניות, 659 קשות, 3,071 קלות.  
 « ברשת נת"י – 3,660 תאונות עם נפגעים, מתוכן 155 קטלניות, 610 קשות, 2,895 קלות.

טבלה 21 מציגה את פירוט חלוקת התאונות ברשת נת"י, לפי סוג הדרך. מנתונים אלה נגזרו שיעורי התאונות ליחידת נסועה בשנה במצב הקיים כדלהלן:

« בדרך מהירה/ממוחלפת 0.19, 0.83, 2.70 תאונות קטלניות, קשות וקלות בהתאמה (למאה מיליון ק"מ-רכב).  
 « בדרך דו-מסלולית 0.33, 1.12, 4.96 תאונות קטלניות, קשות וקלות בהתאמה (למאה מיליון ק"מ-רכב).  
 « בדרך חד-מסלולית 0.63, 2.41, 9.14 תאונות קטלניות, קשות וקלות בהתאמה (למאה מיליון ק"מ-רכב).

הקיים תאונות קטע היוו: 86.5%, 81.8% ו-67.6% מתאונות קטלניות, קשות וקלות בהתאמה, ברשת. לכן, להערכת סך התאונות הצפוי ברשת (בקטע ובצומת יחד) שימשה הכפלה במקדמי תיקון המהווים ערך הפוך לאחוזי התאונות שנצפו בקטעים.

שיעורי תאונות לנסועה משמשים להערכה של כמות תאונות צפויה בקטע דרך. לקבלת אומדן לתאונות "קטע + צומת" בהינתן תאונות קטע ניתן להיעזר ביחס בין תאונות קטע ותאונות צומת שנצפה ברשת הדרכים הלא-עירוניות. לפי הנתונים ברשת נת"י (ראו נספח א'), במצב

הירידה השנתית הממוצעת בשיעור התאונות הקטלניות. המשך מגמת הירידה עד שנת 2030 מספק מקדם תיקון 0.723 אשר מראה את היחס בין שיעורי התאונות בשנת 2030 למצב הקיים. בהערכת מספר התאונות הצפוי ברשת בשנת 2030 שימשה הכפלה במקדם התיקון שמבטא את המשך מגמת הירידה.

בנוסף, בעשור הקודם הייתה ירידה בשיעורי תאונות לנסועה ברשת הדרכים הלא-עירוניות (ראו טבלה 21). נמצא ששיעור התאונות הקטלניות הראה ירידה שנתית ממוצעת של 3.2% ושיעור סך התאונות לנסועה – ירידה שנתית ממוצעת של 4.1%. בהערכה הנוכחית בחרנו להשתמש באומדן שמרני יותר, לפי

### טבלה 21: סיכומי תאונות דרכים ברשת נת"י ואומדנים נוספים לצורך ההערכות

שיעור תאונות ל-100,000 ק"מ-רכב							בשנים 2017-2019			
תאונות קלות	תאונות קשות	תאונות קטלניות	תאונות קלות	תאונות קשות	תאונות קטלניות	תאונות כללי	מספר קטעים	נפח כפול אורך, ק"מ-רכב	אורך, ק"מ	ממוצע שנתי, בקטעים
4.96	1.12	0.33	660	149	43	853	1,359	36,497,339	1,213.9	דו-מסלולית
9.14	2.41	0.63	1,048	277	73	1,397	3,953	31,415,848	4,557.7	חד-מסלולית
			23	3	2	28	55	861,903	37.9	חד-מסלולית עם מעקה מפרדה
2.70	0.83	0.19	226	69	16	312	439	22,925,445	279.0	מהירה/ממוחלפת
			1,957	499	134	2,589	5,806	91,700,535	6,088.6	סה"כ

שיעור תאונות לנסועה ב-2030 לעומת מצב קיים: 0.723

(לפי שיעור תאונות קטלניות למיליארד נסועה)

רשת נת"י	ממוצע שנתי			% בצמתיים		
	תאונות קטלניות	תאונות קשות	תאונות קלות	תאונות קטלניות	תאונות קשות	תאונות קלות
בקטעים	134	499	1,957	86.5%	81.8%	67.6%
בצמתיים	21	111	939	13.5%	18.2%	32.4%
סה"כ	155	610	2,895			

שנה	שיעור תאונות קטלניות למיליארד ק"מ נסועה	שיעור תאונות קשות למיליארד ק"מ נסועה	שיעור תאונות קלות למיליארד ק"מ נסועה
2021	6.2	7.7	4.39
2022	6.8	8.1	4.25
2023	4.7	5.6	4.12
2024	5.2	5.7	3.98
2025	5.1	5.9	3.86
2026	5.6	6.7	3.73
2027	5.7	7.3	3.62
2028	4.6	5.7	3.50
2029	4.1	4.8	3.39
2030	4.9	5.7	3.28
יחס 2030 חלקי מצב קיים	4.5	5.4	0.723
0.660			

שנה	שיעור תאונות קטלניות למיליארד ק"מ נסועה	שיעור תאונות קשות למיליארד ק"מ נסועה	שיעור תאונות קלות למיליארד ק"מ נסועה
2010	6.2	7.7	4.39
2011	6.8	8.1	4.25
2012	4.7	5.6	4.12
2013	5.2	5.7	3.98
2014	5.1	5.9	3.86
2015	5.6	6.7	3.73
2016	5.7	7.3	3.62
2017	4.6	5.7	3.50
2018	4.1	4.8	3.39
2019	4.9	5.7	3.28
ממוצע 3 שנים אחרונות	4.5	5.4	0.723
שינוי שנתי ממוצע	-3.2%	-3.2%	-4.1%



### 8.2.2 החלופות והערכת כמות תאונות צפויה בכל חלופה

מסלולית בהתאמה. נפח תנועה יומי (בשני כיווני הנסיעה ביחד) בכל קטע התקבל על-ידי הכפלת נפח תנועה שעתי במקדם המתאים, לפי סוג הדרך.

הפעולות שנקטו לטובת הערכת מספר תאונות צפוי בכל חלופה:

« בחירת קטעים לפי סוג דרך – מהירה, דו-מסלולית, חד-מסלולית.

« הערכת נפח תנועה יומי בכל קטע, תוך כדי שימוש במקדם ההכפלה לנפח שעתי.

« הערכת מספר תאונות צפוי בכל קטע, תוך כדי שימוש באומדן הנסועה השנתית שצפוי בקטע, שיעורי התאונות ליחידת נסועה בשנה במצב הקיים, מקדם תיקון להערכת סך התאונות הצפוי בקטע ובצמתים ביחד, ומקדם תיקון שמבטא את המשך מגמת הירידה בשיעורי התאונות עד שנת 2030. ההערכות בוצעו עבור תאונות קטלניות, קשות וקלות.

« סיכום הממצאים לפי כל סוג דרך, לגבי אורך הקטעים, הנסועה וסך מספר תאונות צפוי – קטלניות, קשות וקלות. כמו כן, התקבל סך האומדנים לכל רשת הדרכים לפי חלופה, הכולל אורך הרשת, סך הנסועה וסך מספר תאונות צפוי - קטלניות, קשות וקלות.

חלופות ההתערבות של התוכנית האסטרטגית התקבלו בצורת חלופות ההצבה ברשת הדרכים הלא-עירוניות, כאשר כל חלופה מוצגת על-ידי רשימה של קטעי דרכים, ועבור כל קטע מוצגים הפרטים הבאים: ID ברשת, מס' כביש, אורך קטע (ק"מ), סוג דרך (לכל כיוון נסיעה), נפח שעתי – בשעת שיא (לכל כיוון נסיעה).

החלופות הן כדלקמן: חלופת בסיס; חלופה 1 (safety2) – השלמת רשת; חלופה 2 (safety1) – מדיניות תח"צ; חלופה 3 – המשך מגמות; חלופה 4 – גיאוגרפית.

בשלב הכנת החלופות לחישובים בוצעו הפעולות הבאות: קביעת סוג דרך לכל קטע<sup>21</sup>; סיכום נפחי התנועה (בשעת שיא) בשני כיווני הנסיעה ביחד. כמו כן, לביצוע הערכות הבטיחות נדרשים אומדנים של נפח תנועה יומי, בזמן שבחלופות ההצבה מוצג נפח תנועה בשעת שיא.

מקדמי ההכפלה לנפח שעתי (בשעת שיא) לצורך קבלת נפח תנועה יומי נקבעו בעקבות ניתוח נתוני מדידות בקטעי הדרכים הלא-עירוניות שנערכו בשנים האחרונות.<sup>22</sup> מקדמי ההכפלה שהתקבלו הם: 16, 14 ו-10.5, עבור נפח תנועה בדרך מהירה, דו-מסלולית וחד-

### 8.2.1 קווים מנחים בהערכת החלופות

« הערכת השלכות בטיחותיות של החלופות מתבססת על חלוקת הנסועה העתידית ברשת הדרכים, לפי סוג דרך. הערכות כמותיות רבות בתחום הבטיחות בדרכים הראו שקיים קשר ישיר בין רמת החשיפה – נפחי תנועה או נסועה – לבין התרחשות התאונות, כאשר עוצמת הקשר תלויה בסוג הדרך (במקרה הכללי, בסוג אתר). ככלל, בהינתן רמת חשיפה דומה יש לצפות למספר גבוה יותר של תאונות בדרך דו-מסלולית לעומת דרך מהירה – ולמספר תאונות גבוה יותר בדרך חד-מסלולית לעומת דו-מסלולית. דבר זה מתבטא בין היתר בהבדלים בין שיעורי התאונות לנסועה, לפי סוגי דרך שמתקבלים ברשת הדרכים הקיימת. לכן, בהינתן חלוקת הנסועה לפי סוגי דרך (מהירה, דו-מסלולית, חד-מסלולית), בחלופה העתידית, ניתן להיעזר בשיעורי תאונות לנסועה המוכרים היום ולהעריך את מספר התאונות הצפוי ברשת.

« בכל חלופה מתוכננים שינויים בתשתיות הדרכים אשר קשורים לשדרוג של סוג הדרך להיררכיה גבוהה יותר, כך שבמצב הסופי ברשת הדרכים יהיו יותר דרכים דו-מסלוליות ומהירות ופחות דרכים חד-מסלוליות לעומת חלופת בסיס. כל שדרוג בהיררכיה של סוג דרך צפוי לתרום לצמצום כמות התאונות. לכן, לצורך השוואה בין החלופות, מוערך מספר תאונות צפוי ברשת הדרכים, בכל חלופה ובחלופת הבסיס, בהתאם למבנה המתוכנן של רשת הדרכים (קרי, החלוקה לפי סוג דרך) והחיסכון הצפוי בתאונות, בכל חלופה, מוערך על-ידי השוואה בין מספר התאונות הצפוי בחלופה הנבחנת לעומת חלופת הבסיס. « השינויים ברשת מתוכננים לשנת 2030. אפיון של רשת הדרכים (הלא-עירוניות) קיים

לשנת 2019. בעשור האחרון נצפו ירידות בשיעורי תאונות לנסועה. לדוגמה, ירידה שנתית ממוצעת של 3.2% בשיעור התאונות הקטלניות. המשך קווי המגמה לעשור הבא מאפשר לקבל אומדנים מופחתים של שיעורי התאונות בשנת 2030. לכן, להשוואה בין החלופות שימשו שיעורי התאונות שנצפו ברשת הדרכים בשנת 2019, עם תיקון בהתאם למגמת הירידה שנצפתה בעשור הקודם.

« כל חלופה מוערכת באותה השיטה, בהתאם למבנה הרשת, לשיעורי התאונות לפי סוג הדרך והתיקון לפי מגמת הירידה עד שנת 2030. האומדנים לצורכי החישובים נגזרו בעקבות בחינת רשת הדרכים של נת"י אשר כללה פירוט לפי סוגי דרך בשנת 2019, ולפי מספרי התאונות בשנים 2017-2019. להערכת המגמות בתאונות לאורך זמן שימשו נתוני הלמ"ס בשנים 2010-2019.

« כאמור, השינוי הצפוי בתאונות בכל חלופה מוערך לעומת חלופת הבסיס בשנת 2030. השינויים בתאונות מתקבלים עבור תאונות ברמות חומרה שונות: קטלניות, קשות וקלות. לצורך השוואה בין החלופות מוערך גם החיסכון הצפוי במספר התאונות בשנה כמספר משוקלל, על-פני התאונות ברמות חומרה שונות, כאשר מקדמי השקלול נלקחו ממערכת ניהול הבטיחות (המנ"ב) של חברת נת"י והתבססו על נוהל פר"ת. המקדמים הם: 60, 10, 1 לתאונה קטלנית, קשה וקלה בהתאמה (בדרך לא-עירונית). בנוסף, לצורך השוואה בין החלופות מוערך מספר תאונות (משוקללות) שנחסך בשנה, יחסית להשקעה הנדרשת בחלופה.

21 במקרה של אי-התאמה בין שני כיווני הנסיעה, נבחר סוג דרך בהיררכיה גבוהה יותר.

22 מדידות של נפחי תנועה נערכו בשנים 2019-2021, במסגרת פרויקטים שונים עבור משרד התחבורה. ניתוח הנתונים נערך בחלוקה לפי סוג דרך ותוך סיכום הממצאים לאומדנים מייצגים, ע"י מיצוע ובדיקת אומדנים סטטיסטיים נוספים. ניתן להציג את נתוני המדידות והעיבוד שנערך, לפי הצורך.

### 8.2.3 ממצאי השוואה בין החלופות

הנתונים הבאים שימשו להשוואה בין החלופות

« **החיסכון הצפוי במספרי התאונות ברשת, בשנה, לעומת חלופת הבסיס.** »  
 « **מספר תאונות נחסך, בשנה, למיליארד ₪ השקעה, בחלופה.** »

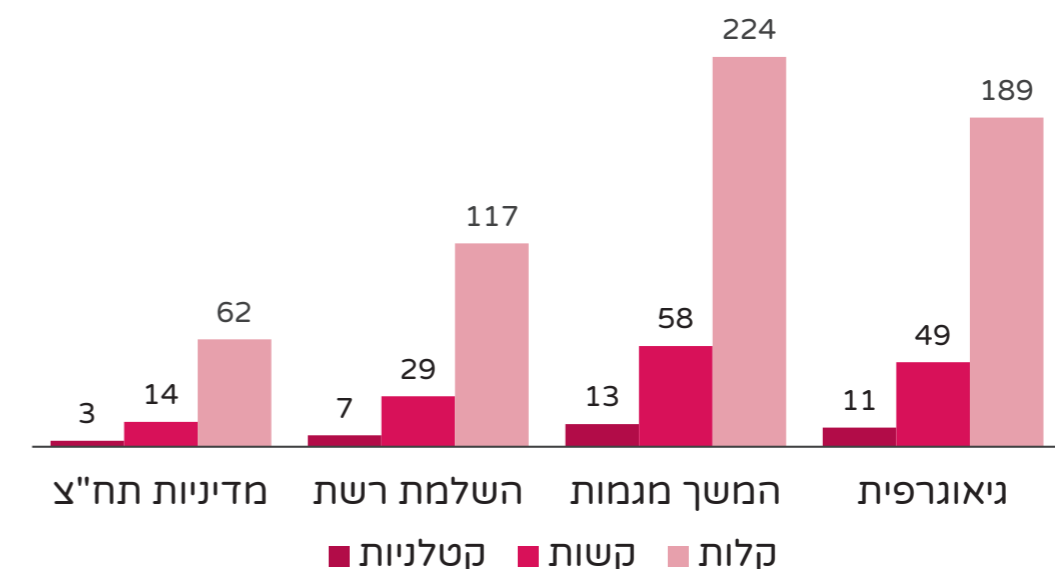
בשני המקרים מובאים ממצאים לפי תאונות ברמות חומרה שונות – קטלניות, קשות וקלות – וגם לפי מספר התאונות המשוקלל. הטבלה והאיור הבאים מציגים סיכום לממצאי ההשוואות, לפי החלופות.

#### טבלה 22: סיכום ממצאי הערכות החיסכון הצפוי בתאונות לפי חלופות

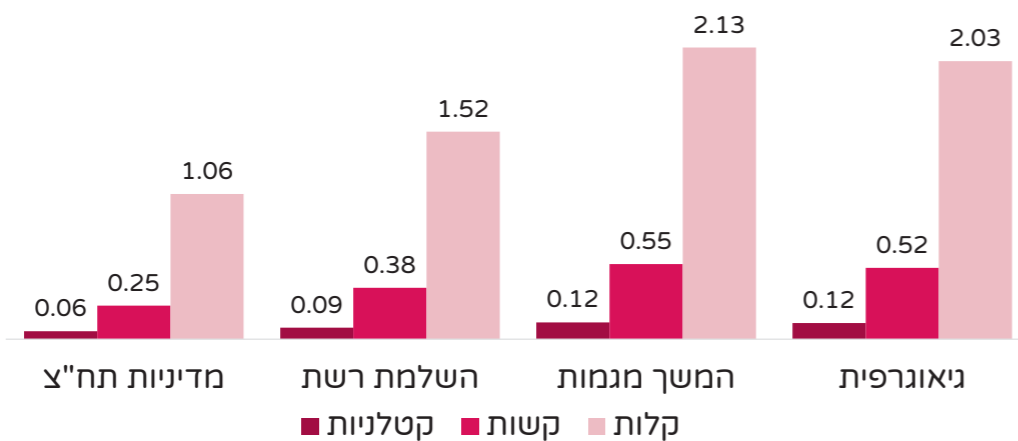
מספר תאונות נחסך (בשנה) למיליארד ₪ השקעה	החיסכון הצפוי בתאונות לעומת חלופת בסיס						מס' תאונות צפוי ברשת					
	קלות	קשות	קטלניות	עלות חלופה, מיליארד ₪	קלות	קשות	קטלניות	נפח ממוצע, AADT	ק"מ-רכב (יומי)	קלות	קשות	קטלניות
0.06	0.25	1.06	58	62	14	3	28,114	208,659,944	3,968	851	213	7,422
0.09	0.38	1.52	77	117	29	7	27,688	203,795,739	3,913	836	209	7,361
0.12	0.55	2.13	105	224	58	13	28,019	208,753,038	3,806	807	203	7,450
0.12	0.52	2.03	93	189	49	11	28,764	211,531,895	3,840	817	205	7,354
							30,142	210,001,626	4,030	865	216	6,967

מספר תאונות נחסך (בשנה) למיליארד ₪ השקעה	מספר תאונות נחסך (בשנה)			מספר תאונות משוקלל		
	קלות	קשות	קטלניות	קלות	קשות	קטלניות
7.1	1.06	0.25	0.06	409	62	3
10.4	1.52	0.38	0.09	803	117	7
15.1	2.13	0.55	0.12	1,582	224	13
14.3	2.03	0.52	0.12	1,335	189	11

#### איור 72: השוואה בין החלופות: א – מספר תאונות נחסך בשנה, לעומת חלופת בסיס



#### איור 73: מספר תאונות נחסך בשנה למיליארד ₪ השקעה



מינימלי של 1.5%-1.6% בתאונות בחלופת "מדיניות תח"צ".

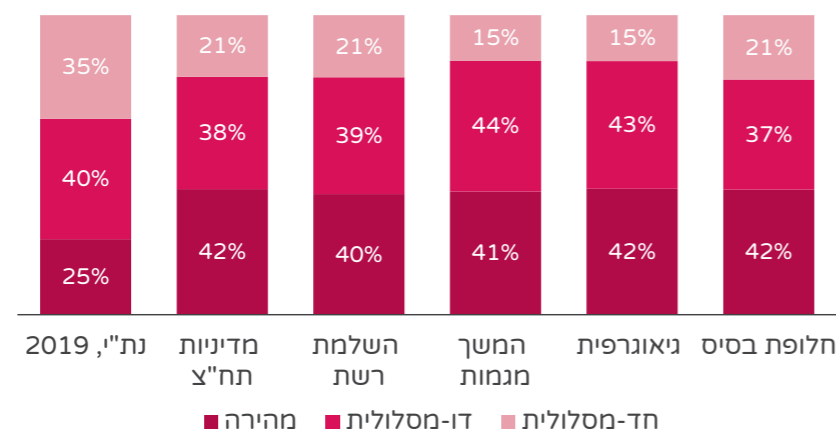
ניתן להוסיף שכל חלופות ההתפתחות, לרבות חלופת הבסיס, צפויות להביא לשיפור ברמת הבטיחות ברשת הדרכים הלא-עירוניות לעומת המצב הקיים. הדבר קשור ל**שדרוג ניכר במבנה** של רשת הדרכים – גידול נסועה בדרכים המהירות/ממוחלפות ובדרכים הדו-מסלוליות וירידה בנסועה בדרכים החד-מסלוליות, לעומת המצב הקיים – ראו איור 74 עם חלוקת הנסועה ברשת הדרכים הלא-עירוניות לפי סוג הדרך. איור 74 מסביר גם את השינוי הקטן שנמצא בתאונות בחלופת "מדיניות תח"צ" לעומת חלופת הבסיס, שכן בשתי החלופות מדובר במבנה דומה מאוד של רשת הדרכים מבחינת חלוקת הנסועה לפי סוגי דרך.

ניתן לראות שלפי הערכות הבטיחות: כל חלופה מזוהה עם **חיסכון מסוים בתאונות**, בכל רמות החומרה.

החיסכון המרבי בתאונות, הן במספר התאונות המוחלט והן יחסית להשקעה הנדרשת, מזוהה עם **חלופת "המשך מגמות"**. במקום השני מבחינת החיסכון הצפוי בתאונות נמצאת החלופה הגיאוגרפית, ובמקום השלישי – החלופה של "השלמת רשת", זאת בזמן שהחלופה של "מדיניות תח"צ" מזוהה עם החיסכון הנמוך ביותר בתאונות, בהשוואה לחלופות האחרות.

עם זאת, יש לציין שכל החלופות מזוהות עם **שינוי קטן יחסית** בתאונות דרכים לעומת חלופת הבסיס: חיסכון מרבי של 6%-7% בתאונות בחלופת "המשך מגמות", חיסכון

#### איור 74: חלוקת הנסועה ברשת הדרכים הלא-עירוניות לפי סוגי דרך ("נת", 2019) ובחלופות הערכה



הטבלאות הבאות מציגות ממצאי הערכה לכל חלופה, לרבות פירוט לפי סוג דרך וסיכום הממצאים לכל רשת הדרכים.

**טבלה 25: ממצאי הערכה – חלופה 2: מדיניות תח"צ**

סוג דרך	אורך, ק"מ	מס' תאונות צפוי			נפח ממוצע
		קטלניות	קשות	קלות	
<b>מהירה</b>	986	52	234	923	88,745
יחס	3.5	2.8	2.8	2.8	1.1
נת"י, מצב קיים	279	19	85	334	82,174
<b>דו-מסלולית</b>	2,215	78	284	1,516	35,348
יחס	1.8	1.6	1.6	1.6	1.2
נת"י	1,214	50	183	977	30,066
<b>חד-מסלולית</b>	4,220	83	333	1,529	10,146
יחס	0.93	1.0	1.0	1.0	1.5
נת"י	4,558	84	338	1,551	6,893
<b>סך הכול</b>	7,422	213	851	3,968	28,114
יחס	1.2	1.4	1.4	1.4	1.9
נת"י	6,051	153	606	2,862	15,013

**טבלה 23: ממצאי הערכה – חלופת הבסיס**

סוג דרך	אורך, ק"מ	מס' תאונות צפוי			נפח ממוצע
		קטלניות	קשות	קלות	
<b>מהירה</b>	738	52	235	926	118,867
יחס	2.6	2.8	2.8	2.8	1.4
נת"י, מצב קיים	279	19	85	334	82,174
<b>דו-מסלולית</b>	1,967	77	279	1,493	39,200
יחס	1.6	1.5	1.5	1.5	1.3
נת"י	1,214	50	183	977	30,066
<b>חד-מסלולית</b>	4,262	87	351	1,611	10,589
יחס	0.94	1.0	1.0	1.0	1.5
נת"י	4,558	84	338	1,551	6,893
<b>סך הכול</b>	6,967	216	865	4,030	30,142
יחס	1.2	1.4	1.4	1.4	2.0
נת"י	6,051	153	606	2,862	15,013

**טבלה 26: ממצאי הערכה – חלופה 3: המשך מגמות**

סוג דרך	אורך, ק"מ	מס' תאונות צפוי			נפח ממוצע
		קטלניות	קשות	קלות	
<b>מהירה</b>	920	51	230	906	93,344
יחס	3.3	2.7	2.7	2.7	1.1
נת"י, מצב קיים	279	19	85	334	82,174
<b>דו-מסלולית</b>	2,574	90	329	1,761	35,337
יחס	2.1	1.8	1.8	1.8	1.2
נת"י	1,214	50	183	977	30,066
<b>חד-מסלולית</b>	3,956	62	248	1,139	8,062
יחס	0.87	0.7	0.7	0.7	1.2
נת"י	4,558	84	338	1,551	6,893
<b>סך הכול</b>	7,450	203	807	3,806	28,019
יחס	1.2	1.3	1.3	1.3	1.9
נת"י	6,051	153	606	2,862	15,013

**טבלה 24: ממצאי הערכה – חלופה 1: השלמת הרשת**

סוג דרך	אורך, ק"מ	מס' תאונות צפוי			נפח ממוצע
		קטלניות	קשות	קלות	
<b>מהירה</b>	937	49	220	866	87,600
יחס	3.4	2.6	2.6	2.6	1.1
נת"י, מצב קיים	279	19	85	334	82,174
<b>דו-מסלולית</b>	2,303	79	288	1,538	34,500
יחס	1.9	1.6	1.6	1.6	1.1
נת"י	1,214	50	183	977	30,066
<b>חד-מסלולית</b>	4,120	82	329	1,509	10,255
יחס	0.90	1.0	1.0	1.0	1.5
נת"י	4,558	84	338	1,551	6,893
<b>סך הכול</b>	7,361	209	836	3,913	27,688
יחס	1.2	1.4	1.4	1.4	1.8
נת"י	6,051	153	606	2,862	15,013



**טבלה 27: ממצאי הערכה - חלופה 41: גיאוגרפית**

סוג דרך	אורך, ק"מ	מס' תאונות צפוי			ק"מ-רכב	נפח ממוצע
		קטלניות	קשות	קלות		
<b>מהירה</b>	927	53	238	938	88,980,372	96,016
יחס	3.3	2.8	2.8	2.8	3.9	1.2
נת"י, מצב קיים	279	19	85	334	22,925,445	82,174
<b>דו-מסלולית</b>	2,503	89	326	1,745	90,155,625	36,026
יחס	2.1	1.8	1.8	1.8	2.5	1.2
נת"י	1,214	50	183	977	36,497,339	30,066
<b>חד-מסלולית</b>	3,925	63	252	1,157	32,395,898	8,254
יחס	0.86	0.7	0.7	0.7	1.0	1.2
נת"י	4,558	84	338	1,551	31,415,848	6,893
<b>סך הכול</b>	7,354	205	817	3,840	211,531,895	28,764
יחס	1.2	1.3	1.3	1.3	2.329	1.9
נת"י	6,051	153	606	2,862	90,838,632	15,013

לסיכום, יש לציין שהרחבת כבישים ומחלופי אומנם משפרים בטיחות, אך גם מגדילים את הנסועה. הדרך העקרונית שמציעה התוכנית האסטרטגית לשיפור הבטיחות היא הפחתת הנסועה באמצעות פיתוח מערכת התחבורה הציבורית, מעבר לרכבת ולאוטובוסים בנר"תים ולשימוש מאוזן בתשתיות.





## 9. ניתוח MCA

### 9.1 סיכום ניתוח MCA

סיכום ניתוח עמידת החלופות במטרות הפרויקט ויעדיו מוצג בפירוט בטבלאות להלן. סיכום הניקוד לפי ארבעת התחומים מראה כי חלופת המשך מגמות טובה יותר בתחום התחבורה עקב השקעה גבוהה ברשת, כאשר

בתחום החברה כל החלופות דומות. חלופת מדיניות טובה יותר בתחום הכלכלה עקב היקף ההשקעה הנמוך, וטובה יותר במדדים הסביבתיים.

#### טבלה 28: לוח מסכם ניקוד מטרות ויעדים לתוכנית הדרכים 2030

מחזור	משקל	מדיניות	טקטית	המשך מגמות	גיאוגרפית
תחבורה 	30%	15.1	14.3	17.1	16.1
חברה 	20%	11.0	11.1	10.9	11.0
כלכלה 	30%	21.3	17.0	10.8	13.5
סביבה 	20%	13.5	9.4	8.5	8.7
סה"כ		61	52	47	49

הטבלה הבאה מציגה את דירוג החלופות בכל אחד ממדדי התוכנית בתחום של 0-1. לדוגמה, מדד הנגישות הראשון, אחוז האוכלוסייה שיכולה להגיע למרכז המטרופוליני ב-45 דקות, נחלק לנגישות ברכב פרטי ולנגישות בתחבורה הציבורית מדלת לדלת. זהו מדד נגישות פוטנציאלית המודד את האפשרות להגיע ליעד. ככל שהמדד גבוה יותר, יותר תושבים יכולים להגיע ליעד בזמן הנתון באמצעי המוצג. ציון מושלם במדד זה, דהיינו 1.0, מראה

על רמת נגישות מקסימלית בטווח של 45 דקות, כאשר כל האוכלוסייה במדינה יכולה להגיע בתוך 45 דקות למרכז המטרופוליני הקרוב לה. בחלופת המשך מגמות הנגישות ברכב פרטי היא הגבוהה ביותר ומקבלת ציון 0.81, החלופה הטקטית – 0.78, החלופה הגיאוגרפית – 0.77 ואילו חלופת המדיניות היא בעלת הציון הנמוך ביותר – 0.76. לעומת זאת, מדד הנגישות בתחבורה הציבורית מראה כי חלופת המדיניות היא בעלת הציון הגבוה ביותר – 0.77, כאשר

החלופות הטקטית והמשך מגמות מקבלות ציון זהה – 0.76, ואילו חלופת המשך מגמות מקבלת את הציון הנמוך ביותר במדד זה – 0.74.

ניתוח מדד הנגישות מצביע על ההבדל המהותי בין החלופות. חלופת המדיניות ממקדת את ההשקעה בפיתוח רשת נ"ת ולכן מדד הנגישות בתחבורה הציבורית בה גבוה יותר, לעומת חלופת המשך מגמות או טקטית המשפרות יותר נגישות ברכב פרטי.

מדד CSI בכלל הרשת מראה כי החלופה הגיאוגרפית היא הטובה ביותר, אך הציון שלה הוא 0.46, המצביע על כך שרמת הגודש ברשת גבוהה, כפי שגם מראה מדד ה CSI. במדד הגודש מחוץ למטרופולינים קיבלו החלופה הגיאוגרפית וחלופת המשך מגמות ציונים גבוהים, 0.85 ו 0.86 בהתאמה, המעידים כי מדד CSI נמצא ברמות גודש סבירות יותר מחוץ למטרופולינים.

## טבלה 29: סיכום ניקוד מטרות יעדים ומדדים לתוכנית הדרכים 2030 לפי

תחום	נושא	מטרה	מדד	פירוט	מדיניות**	טקטית	המשך מגמות גאוגרפית	
תחבורה	נגישות	נגישות טובה לישוים ברמה הארצית (רכב פרטי ותח"צ)	רכב	אחוז האוכלוסייה שיכולה להגיע בתוך 60 דקות למוקדים מטרופוליטניים (4 מוקדים)	0.76	0.78	0.81	
			תחצ	אחוז האוכלוסייה שיכולה להגיע בתוך 30 דקות למוקדים אזוריים (מרכז הנפה)	0.77	0.51	0.50	
	אמינות	אמינות גבוהה של רשת התחבורה (רכב פרטי ותח"צ)	רכב	אחוז נסועה לא בגודש	0.48	0.49	0.50	
			תחצ	נסועה בנר"ת או נת"צ	0.47	0.47	0.44	
חברה	רמת שרות ברשת	אבטחת זרימה	כלל הרשת	מדד CSIT זמן הנסיעה בשעת השיא חלקי זמן הנסיעה בזרימה חופשית	0.39	0.43	0.45	
			מחוץ למטרופולינים		0.64	0.78	0.86	
	בטיחות	שיפור הבטיחות והפחתת הרונים ופגעים	רכב	הפחתה במספרי התאונות מעבר למגמת הירידה הקיימת	0.35	0.52	0.75	
			תחצ	אחוז נסיעות בתחבורה הציבורית בניסיעות בין עירוניות ממוצע פשוט (בפרוזדורים העיקריים)	0.49	0.22	0.32	
	תמיכה בגידול האוכלוסייה	מענה תחבורתי לפיתוח תוכנית הדיור לשנת 2030	רכב	אחוז האוכלוסייה בתוכניות הפיתוח שיכולה להגיע בתוך 60 דקות למוקדים	0.68	0.74	0.75	
			תחצ	אחוז האוכלוסייה בתוכניות הפיתוח שיכולה להגיע בתוך 45 דקות למוקדים אזוריים (מרכז הנפה)	0.68	0.67	0.65	
	חברה	חיזוק הפריפריה	נגישות טובה לכל המגזרים והישוים	רכב	אחוז האוכלוסייה בפריפריה שיכולה להגיע בתוך 60 דקות למוקדים מטרופוליטניים (4 מוקדים)	0.35	0.35	0.35
				תחצ	אחוז האוכלוסייה בפריפריה שיכולה להגיע בתוך 45 דקות למוקדים אזוריים (מרכז הנפה)	0.35	0.35	0.32
		שוויוניות	שוויוניות מגדרית	תחצ	נסועת תחבורה ציבורית בזכות דרך בלעדית (מיליוני ק"מ)	0.82	0.82	0.78
				רכב	אחוז האוכלוסייה ברמה סוציאקונומית 5 ומטה שיכולה להגיע בתוך 60 דקות למוקדים מטרופוליטניים (4 מוקדים)	0.63	0.62	0.62
סביבה	תמיכה בצמיחה כלכלית	עלות נמוכה	תחצ	אחוז האוכלוסייה ברמה סוציאקונומית 5 ומטה שיכולה להגיע בתוך 60 דקות למוקדים מטרופוליטניים (4 מוקדים)	0.71	0.71	0.72	
			רכב	אחוז האוכלוסייה ברמה סוציאקונומית 5 ומטה שיכולה להגיע בתוך 45 דקות למוקדים אזוריים (מרכז הנפה)	0.71	0.72	0.73	
	עלות כלכלית	עלות כלכלית נמוכה	תחצ	אחוז הנסיעות בין מוקדים מחוללי מטענים הנמוך מ-120 דקות	0.75	0.74	0.74	
			רכב	עלות כלכלית	0.69	0.48	0.17	
סביבה	צמצום פגיעה בשטחים פתוחים	ייעול צריכת קרקע	תחצ	הפחתת נסועת רכב פרטי יחסית לתרחיש המשך מגמות נסועה	0.58	0.14	0.16	
			רכב	סה"כ תוספת שטח (דונמים) לכבישים	0.83	0.69	0.54	
סביבה	יעלות אנרגטית	צמצום צריכת אנרגיה מתחבורה	תחצ	צריכת אנרגיה מתחבורה (gigajoules per capita per year)	0.61	0.57	0.58	
			רכב		0.61	0.58	0.58	

## מדדים

### 9.2 מסקנות חלופות

במטרה לסכם את ניתוח החלופות נערכו סדרה של בדיקות רגישות לתוצאות מודל ה-MCA. דירוג החלופות בכלל בדיקת רגישות מתואר בטבלה להלן. השורה הראשונה מציגה את הבדיקה הראשית עם סט המשקלות המאוזן למטרות הפרויקט. בבדיקה הראשית חלופת המדיניות מדורגת במקום הראשון עם ציון של 61, אחריה החלופה הטקטית, החלופה הגיאוגרפית ולבסוף חלופת

המשך מגמות עם ציון 49. יתר השורות מציגות בדיקות רגישות המתוארות בפירוט בפרק המתודולוגיה, כאשר חלופה מוטת תחבורה מציגה משקלות שבה מטרות התחבורה מקבלות משקל של 50% מסך הניקוד, חלופת מוטת חברה מציגה משקלות שבה מטרות החברה מקבלות משקל של 50% מסך הניקוד וכיוצא באלו.

מדדיניות	טקטית	המשך מגמות	גאוגרפית
תכנון מאוזן	61	47	49
מוטה תחבורה	58	50	51
מוטה חברה	57	51	52
מוטה כלכלה	63	45	49
מוטה סביבה	62	46	47

### טבלה 30: לוח מסכם בדיקות רגישות ניקוד מטרות ויעדים לתוכנית רשת הדרכים 2030

תוצאות ניתוח הרגישות מראות שחלופת מדיניות מנוקדת גבוה יותר בכל תרחישי בדיקות הרגישות. הפער בין חלופת מדיניות ליתר החלופות מצטמצם במעט בבדיקה מוטת

תחבורה היות שהחלופות הגיאוגרפית והמשך מגמות טובות יותר בבטיחות ובהפחתת גודש מחוץ למטרופולינים. בתרחישים מוטי כלכלה וסביבה הפער בין החלופות גדל מעט.



סיכום ומסקנות ניתוח החלופות מעלה את התובנות הבאות:

- « יעדי התוכנית מציגים תמונה רחבה של תחבורה, חברה, כלכלה וסביבה.
- « קיים יתרון לחלופת המדיניות בעמידה כוללת ביעדי תוכנית פיתוח 2030.
- « נדרש לתכנן חלופה משלבת שתביא לידי ביטוי את היתרונות של החלופות בתחומים השונים.
- « חלופת מדיניות בעלת תקציב נמוך בכ-40 מיליארד ש"ח מיתר החלופות, אך בעלת ביצועים תחבורתיים דומים, פרט למספר נקודות שבהן היא מצריכה שיפור.
- « החלופות המשך מגמות וגיאוגרפית משפרות את הבטיחות ואת הגודש בעיקר מחוץ למטרופולינים (יו"ש, צפון, דרום).

לפיכך הוחלט לפתח חלופה משולבת בהתאם לעקרונות הבאים:

- « התבססות על מרכיבי חלופת מדיניות.
- « שילוב פרויקטים מחלופת המשך מגמות וגיאוגרפית שנמצאו כחשובים לתרומה לרשת והגברת הבטיחות בדרכים.
- « בחינה של ביצועי הרשת, בחינת CBA לחלופה הסופית וסיכום תוכנית 2030.

חלופה זו מהווה את התוכנית הסופית אשר מפורטת בפרק 10 להלן.



# 10. התוכנית האסטרטגית לדרכים – יעד ל-2030

## 10.1 התוכנית האסטרטגית 2030

כאמור, הרשת בשנת 2030 תהיה עמוסה משמעותית מהמצב הקיים בשל גידול האוכלוסייה, רמת החיים והפעילות – בכל החלופות! תשתית רשת הדרכים (ונתיבי העדפה) לבדה אינה יכולה להדביק את הביקוש.

מכאן שנדרש קידום תוכנית הדרכים בדגש על הנקודות הבאות:

« **מדיניות לעידוד השימוש בתחבורה ציבורית ברשת הדרכים.**

« **הגברת הבטיחות.**

« **מימוש מלא ומואץ של תשתיות התח"צ ובהן התוכנית האסטרטגית לרשת**

**הרכבת הארצית ותוכניות המתע"ן המטרופוליטניות והאזוריות.**

« **מדיניות ניהול התנועה והביקוש.**

« **שיפור השירות.**

כולל של כ-133 ק"מ, הרחבת כבישים באורך של כ-428 ק"מ, תוספת נתיבי העדפה (HOV) באורך כולל של כ-484 ק"מ ו-43 מחלפים חדשים (כולל שדרוג מחלפים קיימים). סך העלות של התוכנית מוערכת בכ-94 מיליארד ₪ (כולל מע"מ ו-35% בצ"מ).

העיקרון שעליו מושתתת התוכנית הוא התבססות על מרכיבי חלופת המדיניות תוך שילוב פרויקטים מחלופות המשך המגמות והגיאוגרפית, שנמצאו בניתוח התחבורתי כבעלי תרומה משמעותית לרשת ולהגברת הבטיחות בדרכים.

התשתית מציעה ביצוע דרכים חדשות באורך

### טבלה 31: נתוני התוכנית האסטרטגית<sup>23</sup>

עלות*	מחלפים חדשים/שדרוג	נתיבי העדפה (HOV) (אורך בק"מ)	הרחבת כבישים (אורך בק"מ)	כבישים חדשים (אורך בק"מ)
94	43	484	428	133

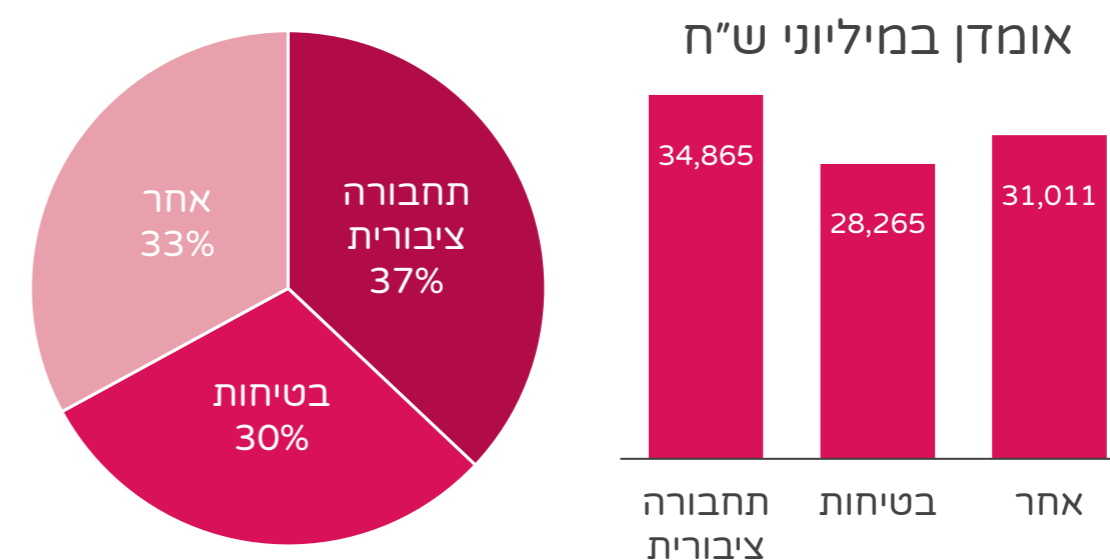
23 עלות כוללת 35% בצ"מ ומע"מ, במיליארדי ש"ח

## 10.2 התפלגות השקעה

### 10.2.1 השקעה בתחבורה ציבורית ובבטיחות

התוכנית קובעת סך השקעה בתחבורה ציבורית של כ-34.8 מיליארד ש"ח (כ-37% מהתוכנית), בבטיחות כ-28.3 מיליארד ש"ח (כ-30% מהתוכנית) והשקעה נוספת באלמנטים אחרים של התוכנית בסך של כ-31 מיליארד ש"ח (כ-33% מהתוכנית). פרויקטי בטיחות כוללים פרויקטים בכבישים אדומים, פרויקטים בבטיחותיים ושיפור ומחלוף של קטעים מסוכנים.

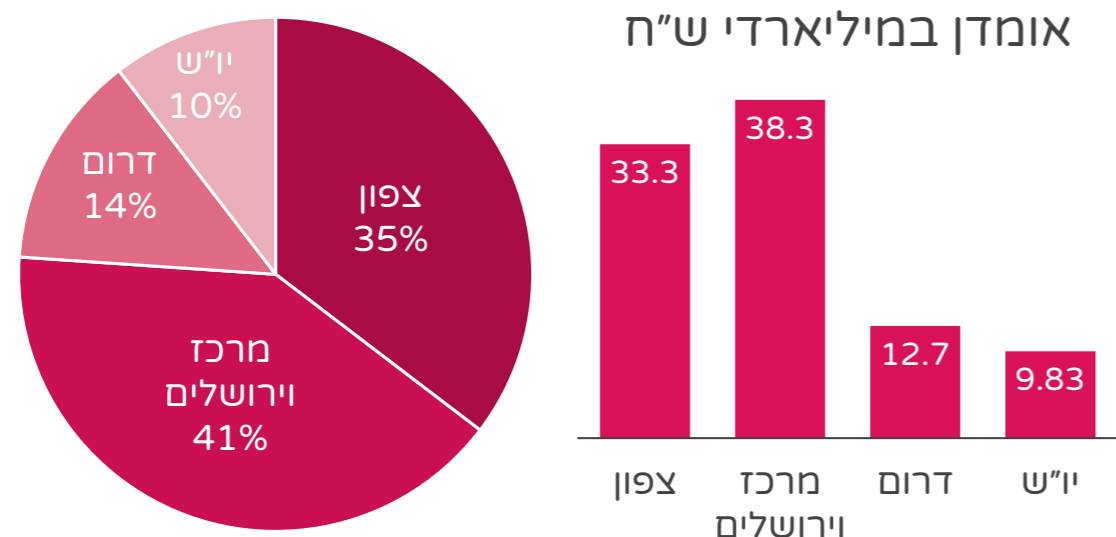
### איור 76: התפלגות השקעה לתחבורה ציבורית ובטיחות



### 10.2.2 התפלגות השקעה לפי אזור

מבחינה גיאוגרפית, התפלגות ההשקעה היא בהתאם לחלוקה הבאה: « מרכז וירושלים: כ-38.3 מיליארד ש"ח (כ-41% מהתוכנית). « צפון: כ-33.3 מיליארד ש"ח (כ-35% מהתוכנית). « דרום: כ-12.7 מיליארד ש"ח (כ-14% מהתוכנית). « יו"ש: כ-9.8 מיליארד ש"ח (כ-10% מהתוכנית).

## איור 77: התפלגות השקעה לפי אזור בארץ



### 10.3 מרכיבי התוכנית ורשימת הפרויקטים

כאמור לעיל, התוכנית כוללת את מרכיב התשתית בליווי "חבילות מדיניות" משלימות הכוללות חבילת ניהול תנועה, חבילת בטיחות וחבילת פרויקטים קטנים (אזוריים ומקומיים).

#### 10.3.1 חבילת ניהול תנועה

ניהול תנועה הוא כלי חשוב ליצירת איזון רצוי בין הביקוש לבין ההיצע שלא על-ידי בנייה וסלילה של פרויקטים תחבורתיים עתירי הון. באופן זה צפוי להיווצר האיזון בין הגישה הקונסטרוקטיבית – בנייה וסלילה, ובין הגישה הרסטרוקטיבית – הכוונה וריסון. איזון זה מחויב המציאות, שכן ברחבי העולם ובארץ הגיעו למסקנה אחת: אין אפשרות לספק את מלוא הביקושים ברכב פרטי, בכל זמן ובכל מקום.

חבילת ניהול התנועה היא מתייחסת למכלול רחב של צעדים, שמטרתם היא ניצול יעיל יותר של המערכת התחבורתית הקיימת, בהשקעות כספיות יחסית קטנות ועם השפעה יחסית מהירה. היא כוללת מיקסום של הפוטנציאל התנועתי ליעדים של רשת התחבורה הקיימת על-ידי הכוונה וריסון בהתאם ליעדים רצויים. הצעדים הללו מהווים שילוב של אמצעים תכנוניים, הנדסיים, ארגוניים, משפטיים וטכנולוגיים, הנגזרים ממדיניות תכנון כוללת.

העקרונות הבסיסיים של ניהול תנועה:

- « שימוש יעיל במתקנים קיימים.
- « ארגון הגיוני ומאוזן בין תת המערכות התחבורתיות.
- « ניצול יעיל של משאבים מוגבלים.
- « שיפורים המועילים בטווח הקצר אך המתואמים (ולפחות לא סותרים) את הטווח הארוך.
- « צעדים המתואמים עם הרשויות השונות.
- « הערכת יעילות הפעילויות היא שילוב בין ניתוח כמותי ושיפוט איכותי.

ניתן לחלק את הצעדים הנדרשים לשתי קבוצות עיקריות:

- א. הגדלת הקיבולת של כלי רכב בדרך, בעיקר של אנשים וסחורות.
- ב. הקטנת הביקוש לנסיעות ככלל ובעיקר של רכב פרטי.

## 10.3.1.1 הגדלת הקיבולת

### הגדלת הקיבולת של כלי רכב

להלן שורת פעילויות סטנדרטיות, מקובלות ומוכחות ביעילותן בתחומים שונים, ומטרתן להגדיל את קיבולת כלי הרכב בדרכים, אך חשוב מכך – של אנשים וסחורות:

#### 1 שיפורים הנדסיים-תנועתיים נקודתיים:

פעילויות סטנדרטיות מקובלות של מהנדס התנועה שעיקרן שינויים קלים בהקצאת נתיבים, באיי תנועה ובשיפורים גיאומטריים. אלו יאפשרו להגדיל את קיבולת הדרך ובעיקר את קיבולת הצומת במידה משמעותית.

#### 2 הפרדת תנועות פונות:

הוספת נתיבי פנייה ימינה ובעיקר שמאלה בצומת. זהו הליך ברור ומקובל בעל השפעה ניכרת על הקיבולת ועל הבטיחות.

#### 3 הסדרי תנועה:

חד-סטריות, איסורי פנייה (בעיקר שמאלה), הגבלת חניה או עצירה – מעבר להשפעת המיטיבה על התנועה, פעילויות אלו הן יישום של כלים משפטיים-ארגוניים (תימור) על-ידי מהנדסי התנועה. נדגיש: לפני כל איסור והגבלה יש לבחון מה החלופה למשתמש הדרך והאם היא סבירה ותתקבל בהבנה בציבור, וכן לוודא שההגבלה לא גורמת לקשיי תנועה במקומות אחרים.

#### 4 סימוני דרך, שילוט והכוונה:

זהו כלי סטנדרטי בעל השפעה תנועתית ובטיחותית על התנועה. יש לוודא שסימוני הדרך ייראו היטב ביום ובלילה (לבן-לבן), ושהשילוט יהיה ברור, קריא וקצר. לשם כך יש להשתמש עד כמה שניתן בפיקטוגרמות ולא במלל, וכן להימנע משילוט יתר.

שילוט וניתוב מתחלף: על פי רוב, השילוט והניתוב קבועים ואינם משתנים במהלך היום. עם זאת, יש לזכור שמאפייני התנועה וכיווני הנסיעה אינם קבועים במהלך שעות היום השונות. להיפך, מתרחשים שינויים רבים במשך תקופות היום. לפיכך, כלי ניהול נוסף שיש

למהנדס התנועה הוא שילוט וניתוב מתחלף. כלי זה אינו מנוצל בארץ דיו, אך הוא בעל פוטנציאל לשימוש יעיל יותר בנתיבים קיימים. הרעיון הוא שנתבי מסוים בדרך או לקראת צומת משנה את ייעודו בהתאם לביקושים (שמאלה הפוך לישר, כיוון לצפון הופך לדרום וכיוצא באלו). ההיבט הטכני נפתר בעזרת שילוט מתחלף המוצב מעל הנתיב (פריזמתי/לד). בנוגע לסימון על-פני הדרך, אין כיום פתרון להשתנות הניתוב במשך היום, ולפיכך החץ בנתיב מתחלף אינו מופיע כלל.

#### 5 שיפור ועדכון מערכת הרמזורים:

הרמזור הוא אמצעי בעל השפעה רבה על ניהול התנועה בצומת, בציר או ברשת. לפיכך, הוא חייב להיות מתוכנן ומתוחזק ברמה הגבוהה ביותר.

תכנון איכותי הוא כזה המתאים את עצמו לביקושי התנועה באופן רציף, ואף מנסה ליצור אופטימיזציה בצומת. תכנון איכותי מאפשר להולכי הרגל ולרוכבי האופניים מעבר נוח, קצר ובטיחותי. תכנון איכותי של ציר יוצר "גל ירוק" מבלי לאבד את קיבולת הציר (יש חשש שגל ירוק יוצר פיזור השיירה, כלומר הגדלת פערי הזמן ולפיכך איבוד משמעותי של הקיבולת). תכנון איכותי של רשת הוא משימה לא קלה, ולשם כך נעזרים בתוכנה קיימת שמבצעת אופטימיזציה מערכתית – מינימום הפסדי זמן, מינימום עצירות, אי גלישת תורים וכולי. לכל מטרות התכנון האופטימלי – של צומת, ציר או רשת – יש צורך במידע על ביקושי התנועה בכל רגע ורגע, ולפיכך מערכת ניטור של גלאים מכל סוג שהוא (לא רק לולאות), מהווה תנאי הכרחי לתכנון יעיל. הגלאים מאפשרים לתוכנית הרמזור להתאים לביקושים. יש להשתמש גם בגלאי תור ובגלאים אסטרטגיים על-מנת לקבל מערכת רמזורים אופטימלית.

מרכזי בקרת התנועה הארציים או

המטרופוליניים הם המרכזים השולטים במערכת הרמזורים כולה ומאפשרים לערוך שינויים ולהגיב באופן מיידי על אירועים. מרכזי הבקרה הם לב המערכת, מצוידים במצלמות ומאוישים באנשי מקצוע מיומנים. מרכזי בקרה אלה חייבים להיות אזוריים-מטרופוליניים ולא מפוצלים (כפי שהם כיום) על-מנת ליצור את התיאום המלא בכל מערכת התחבורה.

#### 6 בקרת דרכים מהירות ומנהרות:

מערכת הדרכים המהירות מהווה את השלד התחבורתי של הרשת, מעבירה נפחי תנועה עצומים (למעלה מ-100 אלף כלי רכב ביממה בכל חתך של דרך מהירה בארץ), ולפיכך יש לשים דגש על תפקודה היעיל. לחלק מהדרכים המהירות יש מרכז בקרה עצמאי (כגון דרך 6 ודרך 20) וחלקן קשורות למרכז בקרה ארצי של נת"ל. התפקיד העיקרי של מרכז הבקרה הוא לדאוג לזרימת תנועה רציפה ללא עצירות ועיכובים.

ככלל, שתי סיבות עלולות לגרום לעצירות ולעיכובים:

« אירועים חריגים בדרך – תאונות, עצירה לא מבוקרת של רכב וכולי.

« ניסיון לכניסת מספר כלי רכב הגבוה מקיבולת הדרך.

בהקשר לאירועים חריגים, מרכז הבקרה המקבל מידע ממצלמות, ממערכות גילוי אירועים ומגורמים שונים, יכול להפעיל רכב חילוץ, להזעיק רכב חירום (אמבולנס, משטרה ומכבי אש) שיטפלו באירוע, או לנקוט בדרכים אחרות כגון הפניית התנועה לנתיבים ומסלולים חילופיים ועוד.

כלי נוסף שקיים במקרה חריג (בארץ – בחלק קטן מהכבישים ובמנהרות) הוא סגירת נתיב

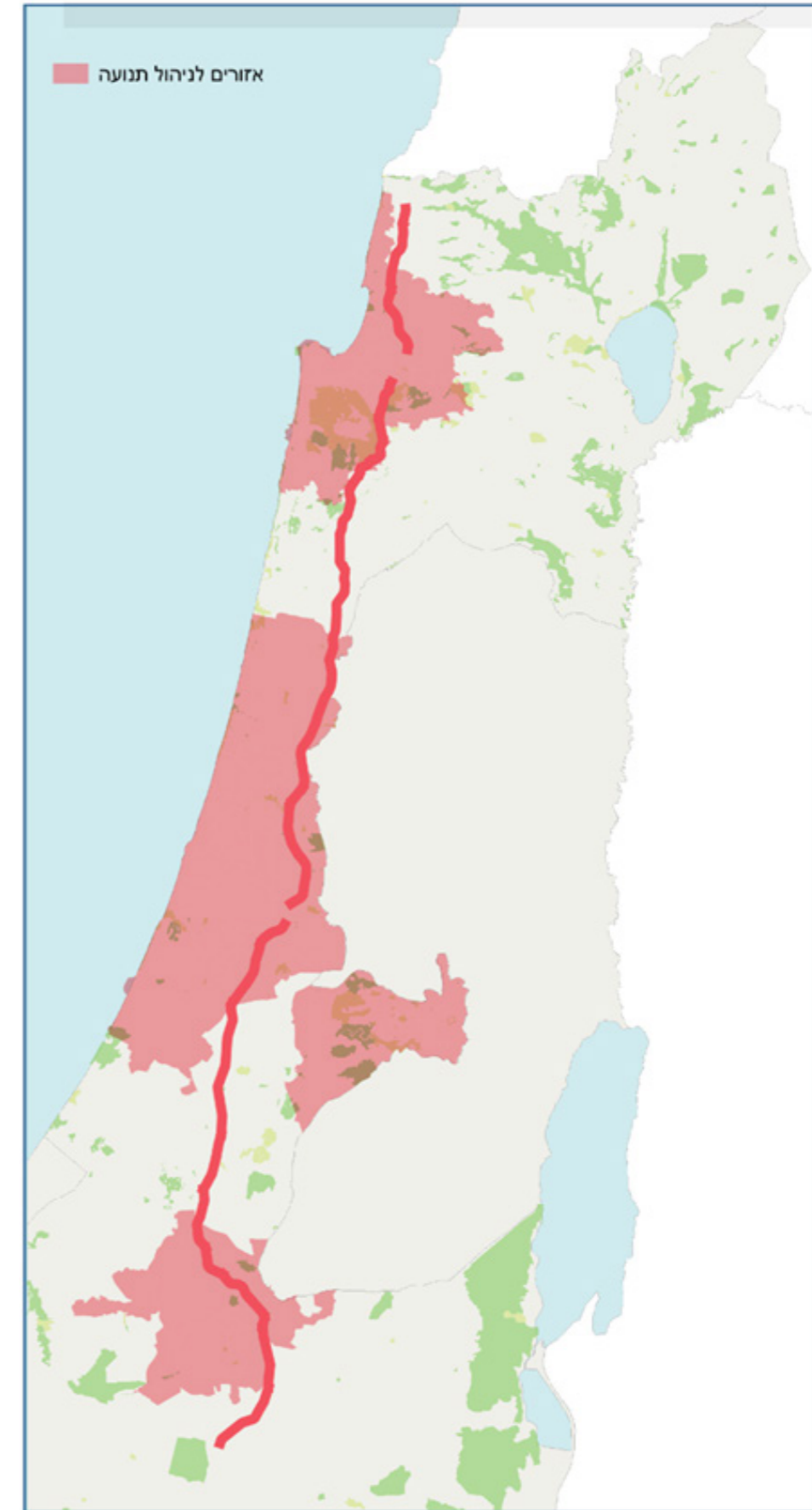
לתנועה (תמרוך 723) עם הפניות לנתיב סמוך. נדגיש שיש לדון בצורך בכיסוי מלא של מצלמות לאורך כל הדרך – דיון נפרד לכל דרך. אם מתקבלת החלטה להצבת מצלמות שיכסו את כל הדרך, רצוי שמצלמות אלה יקושרו לאלגוריתם המאתר בעיות בדרך באופן אוטומטי, כי הרי איתור אנשי למאות מצלמות הוא לא מעשי ולא יעיל.

המקרה השני שבו נוצר גודש בדרך הוא עקב מצב שבו הביקוש לנסיעות רכב בדרך גדול מהקיבולת. מצב זה הוא כמעט יום-יומי בחלק מהדרכים המהירות, והוא לא נשלט כיום על-ידי מרכזי הבקרה.

הדרך המקובלת והיעילה למנוע את קריסת הקיבולת עקב ביקוש עודף, כמוצג באיור 78, היא על-ידי בקרת הגישות ברמפה (Ramp Metering). באמצעות הגבלת הכניסה ברמפות בהתאם לנפח התנועה בדרך המהירה, ניתן ליצור שיפור מהותי של תנאי הזרימה בדרך עד כדי מניעת הגודש. מן הראוי לאמץ פתרון זה במספר דרכים מהירות בישראל. זוהי פעילות חשובה, מקובלת בעולם ובעלת השפעות חיוביות מאוד.

במספר דרכים מוצבים כיום שלטי הודעות מתחלפות (VMS). אלה הם שלטים מילוליים למסר נקודתי אקראי ואין בהם לרוב כמעט מידע רלוונטי. הם מסורבלים להצבה ולהבנה ומהווים מטרד יקר ומיותר, במיוחד בעידן שבו כמעט כל רכב מצויד במכשיר ניווט.

לסיכום, כדי לצמצם גודש ולטפל מיידיית באירועים חריגים בדרך מהירה, יש לנהל אותה באופן אקטיבי בזמן אמת. זהו פתרון יעיל וזול יותר מהוספת נתיבים, ויש להשקיע בכך חשיבה, תכנון ואמצעים.



**הגדלת הקיבולת של אנשים**

שמסיע מספר אנשים יחדיו, וזאת ללא הפרעה לאוטובוסים. נתיב רב-תפוסה (נר"ת) יעביר יותר אנשים בתנאים משופרים ובכך מושגת המטרה – הגדלת קיבולת של אנשים. בעת תכנון נר"תים חשוב מאוד ליצור רשת המשכית ועקרונות אחידים.

בהתאם להנחיות תכנון נר"תים של משרד התחבורה (2019), הנר"תים יכולים להיות בנתיב הימני או בנתיב השמאלי, וזאת בהתאם למאפייני הדרך והתנועה. עוד הם חייבים לפעול באופן רציף (24/7) ועם הגדרה ברורה של רכב רב-תפוסה: (3 אנשים כולל הנהג). תכנון הנר"ת דומה מאוד לתכנון הנת"צ, פרט לעניין התחנות.

**3 תכנון מוטה הולכי רגל:**

תנועות המתבצעות רגלית מחליפות בחלקן תנועות רכב, וזאת בנוסף ליתרונות הבריאותיים והאקולוגיים של הליכה. על-מנת לעודד הליכה, יש לתכנן ולבצע מרכיבים פיזיים כחלק ממערכת התחבורה, הן בתוך זכויות הדרך והן מחוצה להן. היבט זה של מערכת התחבורה בולט יותר במערכת העירונית, אך גם במערכת הבין-עירונית ניתן להעלות רעיונות ופתרונות. במערכת הבין-עירונית יש קשר הדוק בין תחנות האוטובוס ובין היישובים הפרושים במרחב, וכן בין יישובים קרובים זה לזה. באזורים עירוניים מרכזיים מדרכות נעות הן אמצעי אפשרי בהחלט אך לא מנוצל דיו כנהוג בשדות תעופה. בערים הרריות שימוש במדרגות נעות הוא אמצעי מצוין וגם הוא לא מקובל במרחב הציבורי.

**4 תכנון מוטה מיקרו-מוביליטי –**

**אופניים וקורקינטים:**

בדומה להולכי רגל, כלי רכב קטנים לא ממונעים או בעלי הנעה חשמלית, מחליפים במידת מה תנועת רכב למרחקים קצרים וגם בינוניים. מערכת שבילים ייעודית לאופניים וקורקינטים מחוץ למיסעה עשויה לעודד אנשים להשתמש בהם. חיבורם לתחנות של תחבורה ציבורית הוא פתרון טוב לבעיית "הקילומטר האחרון". יש לזכור שהסיכון הבטיחותי בעת השימוש בהם הוא רב, ולפיכך שבילים ייעודיים הם מרכיב חשוב בהפחתת סיכון זה. מערכת

היעד המרכזי של מערכת התחבורה הוא העברת אנשים וסחורות ממקום למקום, ולא דווקא כלי רכב שמהווים אמצעי בלבד. כדי להשיג יעד זה קיימות אפשרויות אפקטיביות, הכוללות את הפעילויות הבאות:

**1 שיפור מהותי של התחבורה הציבורית:**

שיפור התחבורה הציבורית נועד לתת שירות זמין, מהיר, אמין, נוח, נעים ויעיל לאדם ביחס לרכב הפרטי. להלן פירוט חלקי של שיטות להשגת מטרה זו.

« מגוון אמצעי תחבורה ציבורית עם מאפייני שירות שונים המספקים מענה לקהלים ולצרכים השונים.

« אפשרויות מעבר נוחות וקצרות מאמצעי לאמצעי ומקו לקו.

« שיפור מסלולים, קווים, לוחות זמנים, תדירויות ואמינותם.

« שיפור תחנות המתנה, תחנות מעבר ותחנות מרכזיות.

« שיפור הציוד באוטובוסים וברכבות, לטובת שירות נוח ונעים.

« שיפור מתן מידע לנוסע בכל האמצעים ובכל מקום.

« מגוון אפשרויות תשלום ומדיניות תעריפים מעודדת.

« שינוי תדמיתי.

במסגרת זו של "ניהול תנועה" נדגיש שמתן העדפה לתחבורה ציבורית במערכת הדרכים פועלת בצורה ממוקדת לשיפור התחבורה הציבורית. העדפה זו יכולה להיות מיושמת במספר אופנים:

« נתיבי תחבורה ציבורית (נת"צ).

« מסלולי תחבורה ציבורית (מת"צ).

« רחוב תחבורה ציבורית (רת"צ).

« מתן עדיפות בצומת מרומזר לתחבורה ציבורית.

« מתן עדיפות במעגל תנועה לתחבורה ציבורית. נזכיר שבעת תכנון וביצוע רכבות למיניהן, ניתנת העדפה זו כמעט באופן טבעי וברור. יש לשאוף שעדיפויות אלה תינתנה גם בצירי אוטובוסים.

**2 העדפת רכב רב-תפוסה:**

על-מנת לנצל טוב יותר את הנת"צים הלא עמוסים, ניתן לאפשר בהם שימוש לרכב

השבילים חייבת להיות מקושרת ולהוות רשת עם חיבורים למוקדי פעילות. במערכת הבין-עירונית יש לשקול שילוב שבילי האופניים עם שבילי הולכי הרגל באופן שיבטיח את שלום כל משתמשי הדרך. שילוב זה מתאים לרוב במערכת הבין-עירונית, היות שהפעילות של הולכי הרגל ורוכבי האופניים אינה גבוהה וכך ניתן לחסוך שטחים ועלויות.

### 5 מגרשי חניה "חנה וסע":

על-מנת למנוע כניסת רכב פרטי לאזורים גדושים או צפופים, יש להכשיר מגרשי חניה בנקודות מפתח, כלומר בגבול הקטע העמוס והאזור הצפוף, ומשם להפעיל תחבורה ציבורית. מקומות מתאימים ביותר לכך הם תחנות רכבת שלא במרכזים עירוניים. חניונים אלה המכונים חניוני "חנה וסע", דורשים מהנוסעים לעבור לתחבורה ציבורית או לרכב פרטי אחר לנסיעה משותפת להמשך הנסיעה ליעד. לכן, החניונים הללו יהיו גדולים, נוחים, עם חיבור ישיר לתח"צ מהיר, ורצוי שיהיו ללא תשלום.

### 6 תנועת משאיות והובלת סחורות:

לתנועת המשאיות יש חשיבות כלכלית רבה, ויש לאפשר להן תנועה חופשית. יחד עם זאת, מאפייני תנועת המשאיות שונה ממאפייני התנועה הכללית, בעיקר במהירות הנסיעה בעלויות. לאור זאת יש לנקוט באחד מהצעדים הבאים:

« ביצוע נתיבי זחילה למשאיות בעלויות של כבישים הרריים או גבעתיים.

« ויסות תנועת המשאיות לשעות פחות עמוסות של היממה. ויסות זה יכול להיעשות על-ידי איסור תנועת משאיות בשעות השיא, ובכבישי אגרה – על-ידי הפרש תעריפים גבוה בין

נסיעה בשעות שיא לנסיעה בשעות שפל. ויסות נוסף יכול להיעשות על-ידי מזמיני ההובלות הציבוריות (כגון נמלים) וכן על-ידי מניעת כניסה למשאיות בשעות השיא למטרת פריקה וטעינה. באזורים עירוניים חובה להגביל באופן גורף תנועה וחניה של משאיות בשעות השיא. « התארגנות מיוחדת של הובלת סחורות במרכזי לוגיסטיקה שבהם מאחדים ומפצלים סחורות בהתאם ליעדים.

« פיתוח הרכבת כמובילת מטענים וסחורות בקווי ההובלה העמוסים, ובכך תופחת תנועת המשאיות בכבישים.

### 7 מערכות טכנולוגיות תבניות:

עם פיתוח טכנולוגיות תבניות לטובת התחבורה (I.T.S. – Intelligent Transportation Sys-tems) נוצרים מעת לעת כלים לשיפור התנועה – זרימתה, בטיחותה והשפעתה הסביבתית. לא נמנה כאן את מגוון הטכנולוגיות הקיימות והמתפתחות כיום, אך הפוטנציאל הוא אדיר, וגולת הכותרת היא הרכב האוטונומי שיהווה מהפכה אמיתית בכל מאפייני התנועה: מתן שירות לאוכלוסיות חדשות, הגדלת הקיבולת, העלאת רמת הבטיחות, הפחתת מטרדי הסביבה ועוד. כל אלה צפויים להשתנות, והשאלה היא מתי התהליך – שכבר החל – יסתיים, וכל היתרונות יבואו לידי ביטוי.

על מדינת ישראל להתכונן לכך, לנסח את הצרכים והדרישות, להכין את הרגולציה הנדרשת ולהיות מוכנים מוקדם ככל האפשר למהפכה הטכנולוגית שהיא בעלת השפעה רחבה על כל מאפייני הנסיעה ואף על התכנון התחבורתי והעירוני.

## 10.3.1.2 מדיניות ניהול ביקוש

הצד המקביל בניהול תנועה הוא ניהול והגבלת הביקוש באמצעים שונים, רובם אינם הנדסיים אלא ארגוניים, כלכליים ומשפטיים, ונסקור אותם בקצרה.

### 1 תפוסת שימושי הקרקע וצפיפותה:

התכנון העירוני, האזורי והארצי הוא בעל השפעה מהותית על הביקוש לנסיעות ומאפייניהן. היות שחלק גדול מבעיות הגודש נוצר על-ידי יוממים הנוסעים מהבית לעבודה וללימודים ובחזרה, תכנון תפרוסת שימושי

בתדירות גבוהה ולמגוון יעדים, ובכך להמעט במספר הנסיעות של רכב פרטי. מכאן, בנייה דלילה ללא עירוב שימושי הקרקע, ברמה העירונית וברמה הארצית, יוצרת מספר גבוה של נסיעות רכב פרטי ולא מאפשרת לספק תחבורה ציבורית טובה. משרד התחבורה חייב לפעול בוועדות התכנון בכיוון הרצוי.

### 2 גיוון בשעות ובימים של יום העבודה והלימודים:

כאמור, שעות שיא התנועה נגזרות מתנועת היוממים, והפחתת מספר הנסיעות בשעות אלה עשויה להפחית את הגודש. מכאן, גיוון בשעת תחילת העבודה והתפרסותה על פני מספר שעות – זמן עבודה גמיש – ישטחו את עקומת הביקוש. גם גיוון ביום החופש השבועי (בהתאם למגזרים שונים) יפחית באופן ברור את התנועה בשעות השיא.

### 3 שימוש באמצעי תקשורת חילופיים:

אמצעי תקשורת עשויים להחליף נסיעות, בעיקר למטרות עבודה. בשנתיים האחרונות, עקב מגפת הקורונה, למדנו כי חלק מהנסיעות לעבודה ובענייני עבודה יכולות להיחסך באמצעות עבודה מהבית, וכי תוכנות זום ואחרות יכולות להוות תחליף לישיבות עבודה פיזיות. ברור שרק חלק מהעבודות יכול להיות מוחלף (לא תעשייה, לא מסחר, רק חלק מהשירותים), אך גם להפחתה זו, אף אם זו תהיה חלקית (יומיים בשבוע), יש השפעה מהותית על מספר הנסיעות בשעות השיא. נמצא שכ-40% מהמועסקים יכולים לעבוד מהבית באופן מלא או חלקי, ואם קבוצה זו תעבוד יומיים בשבוע מהבית, מספר הנסיעות יקטן בכ-16%. זוהי הפחתה מאוד משמעותית העשויה לפתור בעיות גודש רבות.

נסיעות שלא לעבודה או ללימודים יכולות גם הן להיות מוחלפות על-ידי אמצעי תקשורת. קניות מקוונות, שירותי בנקאות אינטרנטיים וכדומה מחליפים כבר כיום רבות מהנסיעות ויש לכך גם פוטנציאל התרחבות. עם זאת, השפעתם אינה כה מהותית שכן רוב הנסיעות למטרות אלה אינן בשעות השיא ותדירותן אינה יום-יומית.

### 4 נסיעות משותפות:

רמת המילוי של רכב פרטי היא מאוד נמוכה, בעיקר בשעות השיא (כ-1.2 אנשים ברכב). העלאת מספר הנוסעים ברכב תפחית את מספר כלי הרכב על הכביש. מכאן, עידוד

נסיעות משותפות של מספר אנשים בכלי רכב אחד (car pooling) היא מטרה ברורה. להלן הדרכים לעידוד נסיעות משותפות: « מתן עדיפות לרכב רב-תפוסה במערכת נתיבים ייעודיים לכך (נר"תים), כפי שפורט לעיל.

« פעילות ארגונית של מעסיקים גדולים ליצירת קשר בין עובדים הגרים בסמוך, תוך עידודם – מקום חניה חנים ונוח, החזר הוצאות רכב וכדומה.

« תוכנת איתור נוסעים בעלי מיקום יציאה, יעד וזמן קרובים.

« מתן אפשרות לגביית דמי השתתפות בעלות הנסיעה.

« הכשרת מגרשי חניה בשולי העיר וייעודם כמקום מפגש לנוסעים הממשיכים בתח"צ עם חניה ללא תשלום.

« מתן היתר נסיעה ללא תשלום בכביש אגרה לרכב רב-תפוסה.

« מוניות ייעודיות לאיסוף נוסעים במסלול גמיש עבור המזמינים שירות מיוחד זה בעלות סבירה ועם זמני המתנה קצרים – "חייג וסע" (Dial & Ride).

### 5 הגבלת אזורים לכניסת רכב:

באזורים עירוניים מרכזיים וצפופים ניתן להגביל כניסת רכב, אם באופן מוחלט – כגון יצירת מדרחוב – ואם באופן חלקי – אגרת גודש / דמי כניסה, שעות וזמנים מוגבלים וכיוצא באלו. לאמצעי זה יש השפעה ניכרת של האזור התחום, אך במקביל יש לדאוג לתחבורה ציבורית איכותית, למגרשי חניה בשוליים ולצירי הליכה ורכיבה.

### 6 מדיניות חניה:

למדיניות חניה יש השלכה ישירה על מאפייני הנסיעות ועל אופן השימוש ברכב פרטי. מדיניות החניה חייבת לכלול:

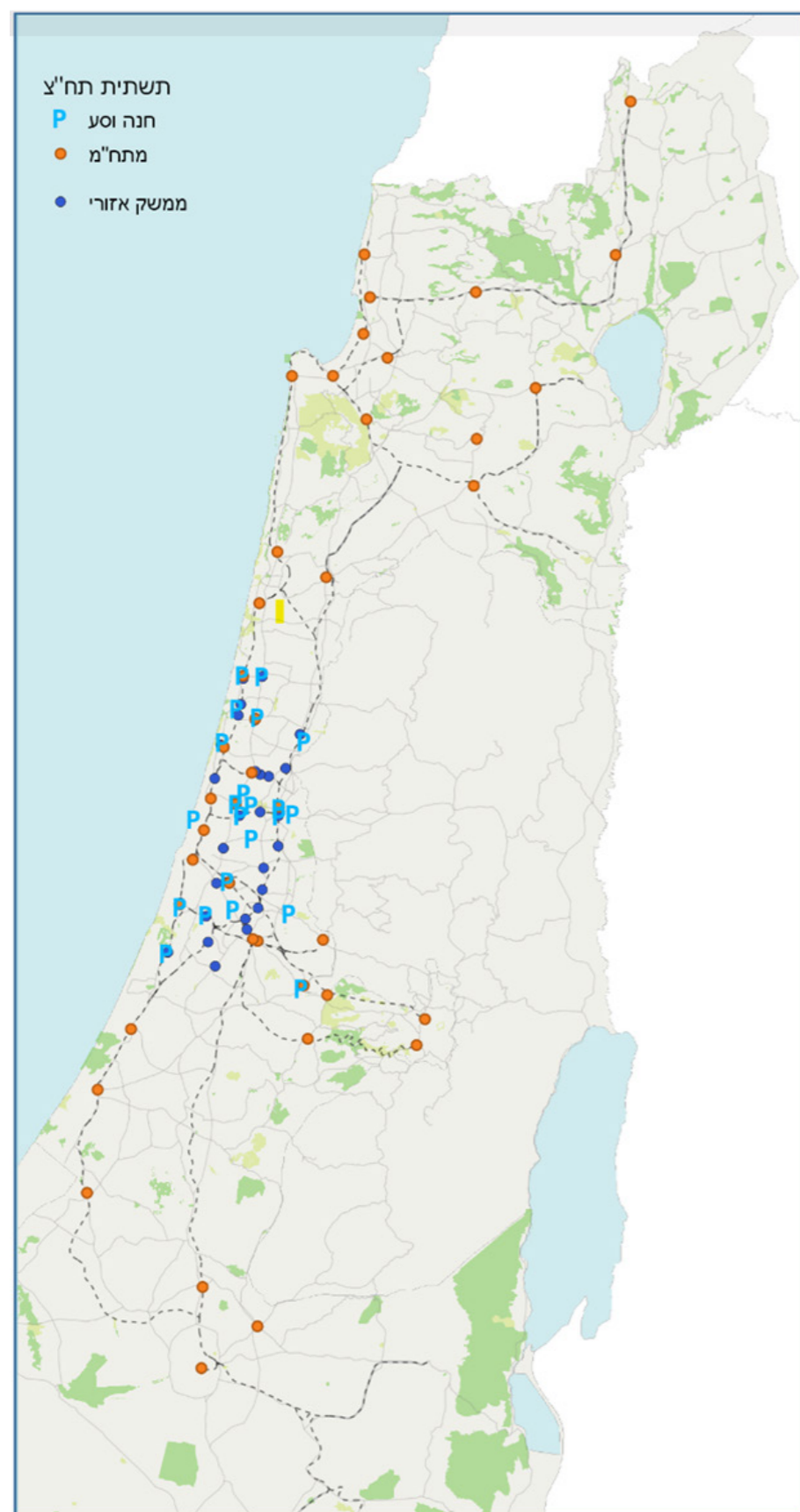
« תקן חניה – נמוך במרכזי ערים ובאזור תחנות מתע"ן.

« הפחתת מספר מקומות החנייה במע"ר.

« אכיפת איסורי חניה.

« הגבלת שעות החניה כך שתתאפשר חניה קצרה ותיאסר חניה ארוכה. כך ניתן למנוע הגעה של יוממים עם רכבם.

## איור 79: פריסת ממשקי השירות



« מדיניות תשלום חניה – תעריף השעה הראשונה זול יחסית והתעריף השעתי עולה משעה לשעה.

« הקמת רשות חניה עירונית שתעסוק בכל נושא החניה על-מנת להגיע ליעד התכנוני – הפחתת הגודש בכניסה לערים וצמצום מצוקת החניה בערים.

### 7 "חנה וסע", "הבא וסע":

"חנה וסע" (Park & Ride) הוא מודל נסיעה המבוסס על הגעה ברכב הפרטי למגרש חניה (גדול דיו) ומשם המשך נסיעה בתחבורה ציבורית או ברכב שיתופי. מגרשי "חנה וסע" צריכים להיות בשולי המטרופולינים ובעיקר בסמיכות לתחנות רכבת ואוטובוסים. למעשה, שילוב זה של תחנת רכבת, מסוף אוטובוסים וחניון הוא המודל של מרכז תחבורתי משולב, וככל שיש בו מגוון אמצעי תחבורה ליעדים רבים, כך תפקודו ויעילותו טובים יותר.

"הבא וסע" (Kiss & Ride) הוא מודל שבו האדם מוסע על-ידי אחר אל מרכז התחבורה. במקרה זה אין צורך בחניון גדול אלא בנקודת הורדה והעלאה של נוסעים באופן נוח ובטוח. "הבא וסע" חייב להיות חלק מכל מרכז תחבורתי, תחנת רכבת ותחנת אוטובוסים מרכזית.

### 8 מאגרי רכב (כולל אופניים וקורקינט):

הקמת מאגרי רכב ממונע ולא ממונע הם כלי להשגת שתי מטרות:

« הפחתת מספר כלי הרכב בבעלות פרטית. ביצוע נסיעות פנים-עירוניות כהשלמה לנסיעה בתחבורה ציבורית, כך מתקבלת הפחתה במספר הנסיעות בכניסות לערים. מאגרי רכב אלה מיייתרים את השימוש ברכב הפרטי מהמוצא עד ליעד ואת החניה שלו, ומאפשרים גם הליכה למרחקים לא ארוכים.

### 9 שירות תחבורה ציבורית זמין, מהיר, יעיל, נוח וזול:

כאמור לעיל, פורטו הצעדים שיש לנקוט להגדלת קיבולת של אנשים, ובמקביל להפחתת ביקושים לנסיעות ברכב פרטי.

### 10 כלים כלכליים:

התוכנית כוללת סל צעדים כלכליים משמעותיים לניהול הביקוש וריסון הנסיעות ברכב פרטי: « אגרות גודש קבועות או משתנות לפי מיקום הנסיעה, זמן הנסיעה ומספר הנוסעים ברכב. « ישום מדיניות חניה כוללת המתייחסת למרחב ולזמן החניה בכל הישובים העירוניים.

« מיסוי על רכישת רכב.

« מיסוי קבוע על אחזקת רכב.

« מיסוי משתנה על שימוש ברכב.

« מס על הדלק.

« כבישי אגרה כולל מנהרות וגשרים.

« נתיבי אגרה.

## 10.3.2 חבילת בטיחות

בנוסף להגדלת אמצעי הבטיחות כפי שתוארו לעיל, חבילת הבטיחות הנוספת כוללת גם פרויקטים בכבישים אדומים, פרויקטים בטיחותיים ושיפור ומחלוק של קטעים מסוכנים.

## 10.3.3 חבילת הפרויקטים הקטנים

חבילת הפרויקטים הקטנים מכילה שורה של פעילויות בתחומים שונים כפי שפורטו לעיל במטרה לשפר את קיבולת הרשת, לרבות: שיפורים הנדסיים – תנועתיים נקודתיים, הפרדת תנועות פונות, שינויים בהסדרי תנועה כמו חז-סטריות, איסורי פניה (בעיקר שמאלה), הגבלת חניה או עצירה, סימוני דרך, שילוט והכוונה משופרים, שילוט וניתוב מתחלף ליעל שימוש בנתיבים הקיימים, שיפור ועדכון מערכת הרמזורים ובקרת דרכים מהירות ומנהרות.

המפה באיור 79 להלן מציגה תפיסה אסטרטגית ארוכת טווח לפריסת ממשקי השירות.



מס"ד	פרויקט	כביש	קטע	הערות	ותוכן הפרויקט מהות	הצורך בצוריקט	אזור
1036	נר"ת	4	כביש 42 - כביש 3 - דרום אשקלון	תוספת נתיב לנר"ת		חלק מרשת הנר"תים הארצית. בכביש 4 - בין נתניה לאשקלון	דרום
1037	נר"ת	1	טבעת מזרחי + רמפת מ. אדומים	הרחבה לנת"צ + רמפת מחלף			יו"ש
1038	נת"צ	446	מודיעין - עילית - לפיד	נת"צ (השלמה תקציבית)			יו"ש
1039	הרחבה + הסדרה	446	אזור בית אל	הרחבה והסדרה בטיחותית			יו"ש
1040	הרחבה	437	חיזמה - מישור אדומים	הרחבה			יו"ש
1041	הסדרה + חדש	5066	בין כביש 505 לכביש 55	כסף לתכנון של הרחבה + חדש			יו"ש
1042	הסדרה + נת"צ	60	כביש 60 - חוסאן - אלעזר - נת"צ, כביש הוואלנה - הסדרה בטיחותית	הסדרה בטיחותית			יו"ש
1043	חדש	קלנדיה	ציר המחצבות אזור - כביש 60 מצפ' לי-ם, קלנדיה	חדש			יו"ש
1044	חדש	41	כניסה חדשה לנמל אשדוד, ממח' אשדוד צפון	חדש		השלמת הכניסה החדשה לנמל אשדוד	דרום
1045	הרחבה	25	דימונה - צ. הערבה	הרחבה		יצירת ציר דו-מסלולי בין אילת למרכז הארץ	דרום
1046	חדש	672	עוקף כפרים (דאליה - עוספיא)	כביש חדש		יצירת חיבור בין חיפה לכביש 6 (מחלף אלייקים) והוצאת תנועה עוברת מרחובות היישובים דאליה ועספיא	צפון
1047	מחלף	443	מחלף שילת	מחלף	מחלף. כולל הסדרים לתח"צ	פרויקט נקודתי לפתרון בעיית העומס הקיים בצומת. כולל פתרון לתח"צ	מרכז
1048	הרחבה + שדרוג מחלף	721+4	טירת כרמל - צומת בית אורן - מחלף עתלית	הרחבה + שדרוג מחלף עתלית		שדרוג חיבור טירת כרמל לכיוון דרום, כביש 2 (שלא דרך מחלף חיפה דרום). יאפשר המשך פיתוח העיר ויוריד עומסים מצומת מת"ם	צפון

מס"ד	פרויקט	כביש	קטע	הערות	ותוכן הפרויקט מהות	הצורך בצוריקט	אזור
1022	הרחבה	5+55	כביש 5 - שער שומרון - אריאל, 55	נר"ת בכביש 5, הרחבה בכביש 55			יו"ש
1023	נר"ת	85+70	סומך - מתח"ם עכו	הרחבה לנר"ת + שינוי תוואי + מחלף עכו מז'		חלק מרשת הנר"תים במטרו' חיפה	צפון
1024-1	הרחבה	90	קטע דרומי: קטורה - פארן	הרחבה		הרחבת כביש 90 לדו-מסלולי עד צומת הערבה. פתרון לבעיות בטיחות	דרום
1024-2	הרחבה	90	קטע מרכזי: פארן - עין יהב	הרחבה		הרחבת כביש 90 לדו-מסלולי עד צומת הערבה. פתרון לבעיות בטיחות	דרום
1024-3	הרחבה	90	קטע צפוני: עין יהב - צ. הערבה	הרחבה		הרחבת כביש 90 לדו-מסלולי עד צומת הערבה. פתרון לבעיות בטיחות	דרום
1025	מחלף	60	מחלף המחצבות, נצרת	מחלף		פתרון לכניסה הדרומית לנצרת ולנוף הגליל, יאפשר פיתוח עירוני נוסף	צפון
1026	נר"ת	431	ראשון - מודיעין	המרת לנר"ת		חלק מרשת הנר"תים הארצית	מרכז
1027	נת"צ	5	גלילות - מזרח - גלילות מערב	תוספת נת"צ		חלק מרשת הנר"תים הארצית. השלמה של כביש רוחב מס' 5 עד כביש 2	מרכז
1028	הרחבה	60	אזור קריית ארבע	הרחבה			יו"ש
1029	חדש + נר"ת	453	בית נחמיה - צ. נבלט + 444 - נבלט - כביש 1	חדש + נר"ת		חיבור חדש בין כביש 6 לכביש 1. מהווה פתרון לעומסים במנהרת חדיד, שאינה ניתנת להרחבה	מרכז
1030	נת"צ	483	ראש העין - פ"ת	הרחבה לנת"צ		חלק מרשת הנר"תים (נת"צ) הארצית	מרכז
1032	הרחבה	675	תענכים (עוקף עפולה)	הרחבה		הרחבת כביש אזורי לדו מסלולי ויצירת עוקף דרום מזרחי לעיר עפולה	צפון
1033	נת"צ	781	אבלים - גלעם	הרחבה לנת"צ		השלמת קטע חסר ברשת הנר"תים במטרו' חיפה (יחבר בין כביש 70 לתשתית להעדפה באזור קריית אתא)	צפון
1034	הרחבה + חדש	805	יבור - כביש 804	הרחבה + שני תוואי עוקף		הרחבה של כביש אזורי לדו נתיבי, הוצאת כביש אזורי משטחים מבונים (סחנין). חיבור אזור משגב לכביש 70	צפון
1035	חדש	561	נתניה - כביש 4 + מחלף אילנות	כביש חדש + מחלף		כביש רוחב חדש, יאפשר פיתוח בדרום ובמזרח נתניה. בשלב זה - בין כבישים 2-4 בלבד.	מרכז

מס"ד	פרויקט	כביש	קטע	הערות	מהות ותוכן הפרויקט	הצורך בפרויקט	אזור
1061	חדש + הרחבה	553	כביש - 444 תל מונד	הרחבה + כביש חדש גשר	כביש חדש בין תל מונד לכביש 444, ללא חיבור לכביש 6. כולל גשר במקום מחלף אלכסנדר	השלמת כביש רוחב אזורי, בין כבישים 444 - 2 (לא כולל חיבור לכביש 6) באזור לב השרון (אבן יהודה - תל מונד)	מרכז
1062	נת"צ	471	כביש 444 - כביש 40 - כביש 4	הרחבה / המרה - מה הקטע שניתן לאורך		חלק מרשת הנר"תים הארצית	מרכז
1063	הרחבה	780	ק. אתא - צ. זבולון	הרחבה	הרחבה לדו-מסלולי	הרחבה לדו-מסלולי של כביש אזורי. חיבור דרום קריית אתא לכביש 70	צפון
1065	נת"צ	60 +437	אזור חזמה - אדם + כביש 60 צ. המשטרה הבריטית לירושלים	הרחבה + נת"צ / שות"צ			יו"ש
1066	הרחבה + שות"צ	60	צ. המשטרה הבריטית העלי	הרחבה + שות"צ			יו"ש
1067	הרחבה + שות"צ	60	רחלים -עלי	הרחבה + שות"צ			יו"ש
1,070	מחלף	איו"ש	מחלפים באיו"ש	מחלף			
1150-1	סלים		פרויקטים קטנים + בטיחות ניהול תנועה	שלב א - 25% מכל סל			ארצי
1150-2	סלים		פרויקטים קטנים + בטיחות ניהול תנועה	שלב ב' - 25% מכל סל			ארצי
1150-3	סלים		פרויקטים קטנים + בטיחות ניהול תנועה	שלב ג' - 25% מכל סל			ארצי
1150-4	סלים		פרויקטים קטנים + בטיחות ניהול תנועה	שלב ד' - 25% מכל סל			ארצי

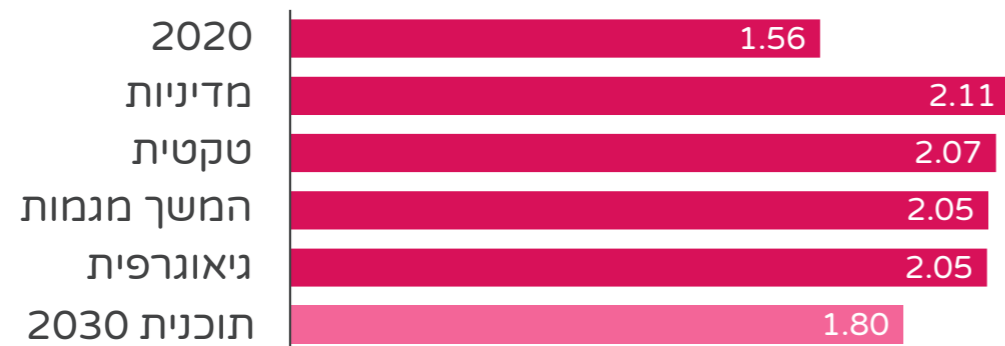
מס"ד	פרויקט	כביש	קטע	הערות	מהות ותוכן הפרויקט	הצורך בפרויקט	אזור
1049	הרחבה	91	מחניים - בית המכס	הרחבה + גשר		שדרוג הקשר בין קצרון לרשת הדרכים הארצית (כביש 90)	צפון
1050	הרחבה	65	עפולה - צ. גולני, כולל מחלף מינימלי + עוקף כ. תבור	הרחבה + מחלף מינימלי + כביש חדש		שדרוג כביש ראשי חד- מסלולי לדו-מסלולי ופתרון בעיות בטיחות בצמתים (לא מרומזרים) קיימים ובתוך כפר תבור	צפון
1051	הרחבה	66	התשבי - מגידו - מעבר גבול סאלם	הרחבה		שדרוג כביש ראשי חד-מסלולי לדו-מסלולי ופתרון בעיות בטיחות בצמתים (לא מרומזרים) קיימים. תנועת משאיות לנמל חיפה	צפון
1052	הרחבה + מחלף	73	נהלל - תל עדשים + 2 מחלפים בקצוות	הרחבה + מחלף		שדרוג כביש אזורי חד-מסלולי לדו-מסלולי ופתרון בעיות בטיחות בצמתים (לא מרומזרים) קיימים. מחלף מערבי - בעת הקמת שדה תעופה	צפון
1053	הרחבה + מחלף	75	נהלל - מ. העמק - יפיע + מחלף מ. העמק	הרחבה + מחלף		שדרוג כביש אזורי חד-מסלולי לדו-מסלולי ומחלף כניסה מערבית למגדל העמק. יאפשר המשך פיתוח העיר	צפון
1054	הרחבה	75	מח' העמקים - צק פוסט	הרחבה		הרחבה לנתיב שלישי, לצורך תח"צ / נתיב משאיות. לבחינה מה נדרש בצורה מובהקת יותר	צפון
1055	מחלף	77	שדרוג מחלף המוביל לטובת הרק"ל	שדרוג		פרויקט נקודתי לטובת פרויקט רק"ל חיפה - נצרת	צפון
1056	הרחבה	85	צ. חנניה - מחלף נחל עמוד	הרחבה		השלמת כביש ראשי מס' 85 לדו-מסלולי בקטע המרכזי. ללא מחלף!	צפון
1057	הרחבה	232	סעד - מעון - מבטחים	הרחבה		הרחבה לדו-מסלולי, בשל צורכי צבא ואחוז משאיות גבוה (מעבר כרם שלום)	דרום
1058	חדש	423	נס ציונה	כביש חדש, כולל גשר מעל מסילת רכבת		חיבור מזרחי בין נס ציונה לרחובות ובין כבישים 40-ל-431 (שלא דרך מחלף רמלה דרום)	דרום
1059	הרחבה	444	כביש 65 - כביש 9	הרחבה		הרחבה/יצירת כביש אורך אזורי דו-מסלולי במקביל לכביש 6. שדרוג השירות האזורי באזור והורדת תנועות אזוריות מכביש 6	צפון
1060	הרחבה + חדש	444	כביש 9 - כביש 57	הרחבה + כביש חדש		הרחבה/יצירת כביש אורך אזורי דו-מסלולי במקביל לכביש 6. שדרוג השירות האזורי באזור והורדת תנועות אזוריות מכביש 6	צפון

# 11. ניתוח התוכנית

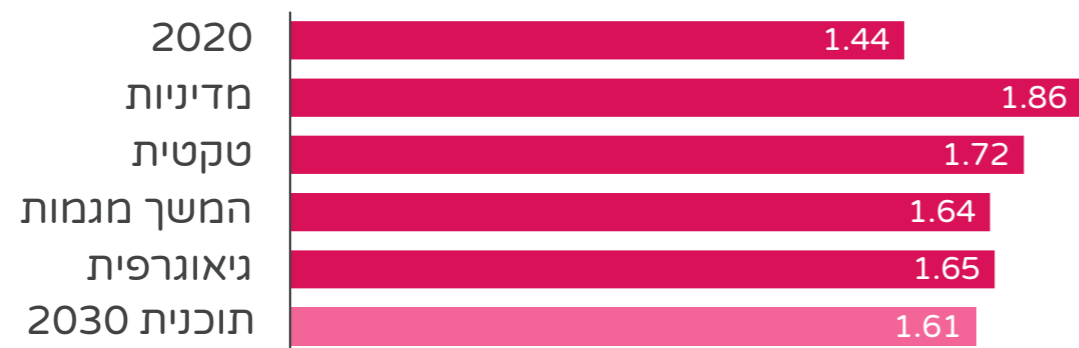
החלופה המשולבת (סבב 3) היא התוכנית הסופית שמתוארת בפירוט בפרק 10 לעיל. התוכנית מבוססת על חלופת המדיניות תוך השלמת פרויקטים משמעותיים מהחלופות האחרות לחלופת המדיניות. בחירה זו מניבה חלופה בעלת ביצועים משופרים ביחס ליעדי התוכנית.

**איור 81: מדד גודש – יחס זמן הנסיעה בשעת השיא לזמן בשעת השפל בכלל הרשת, וברשת מחוץ לאזורים המטרופוליניים**

## מדד גודש: יחס זמן נסיעה בשיא לעומת שפל: כלל הרשת



## מדד גודש: יחס זמן נסיעה בשיא לעומת שפל: מחוץ למטרופוליניים

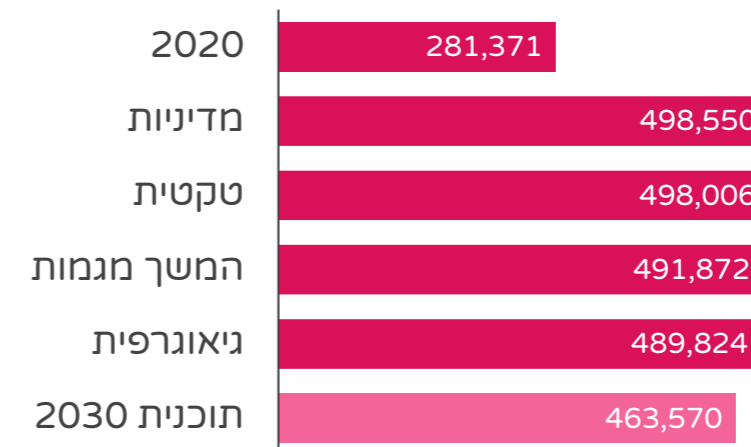


המפות להלן מציגות את נפחי תנועת הרכבים רבי-התפוסה על הנתיבים הייעודיים בחלופת התוכנית האסטרטגית הנבחרת מול חלופת הבסיס העדכנית.

הנסועה בזכות דרך בלעדית גבוהה יותר בחלופה המשולבת, ומעידה על רמת אמינות גבוהה יותר של הרשת. גם הנסועה בקטעי דרך שאינם בגודש גבוה משתפרת ומעידה על ביצועי רשת טובים.

**איור 80: ביצועי רשת: חלופה סבב 3, סך שעות רכב ברשת בשעת שיא בוקר**

## שעות רכב ברשת

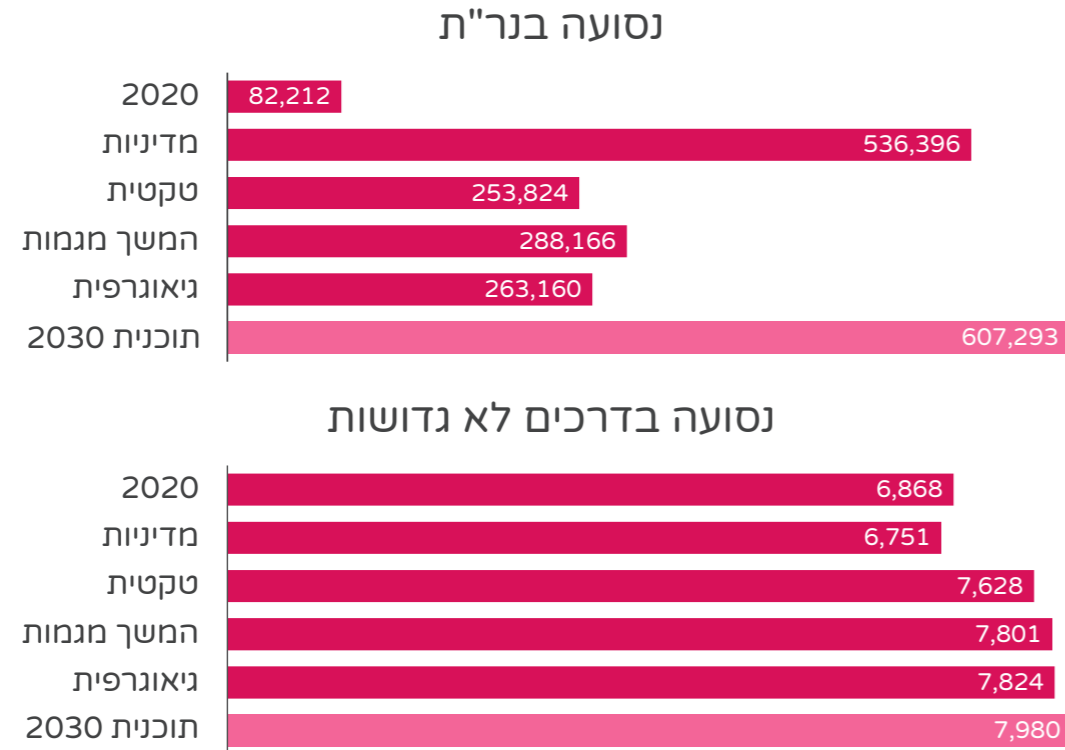


## 11.1 מסקנות תוכנית 2030

המשולבת מביאים לירידה ברמת הגודש הממוצעת לאור הקצאה טובה יותר של היצע רשת הדרכים.

הוספת הפרויקטים לחלופת המדיניות משפרת משמעותית את רמת הגודש מחוץ למטרופוליניים. השילוב של מדיניות עידוד הנסיעה בתחבורה הציבורית בחלופת המדיניות יחד עם הפרויקטים המשלימים בחלופה

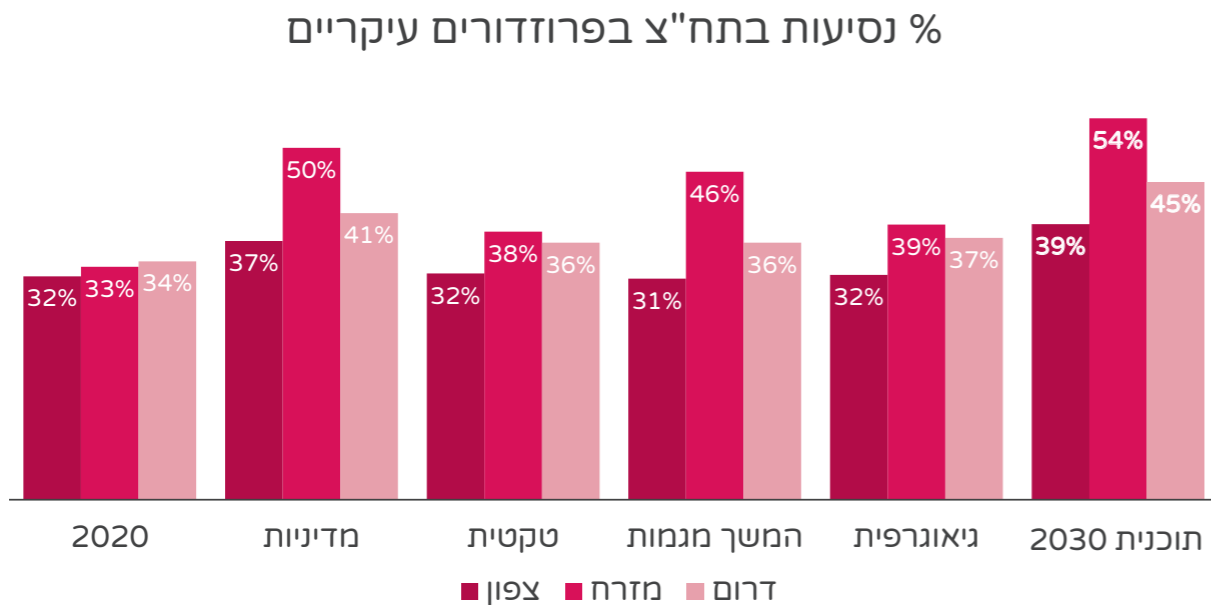
**איור 83: מדד גודש - יחס זמן הנסיעה בשעת השיא לזמן בשעת השפל בכלל הרשת, וברשת מחוץ לאזורים המטרופוליניים**



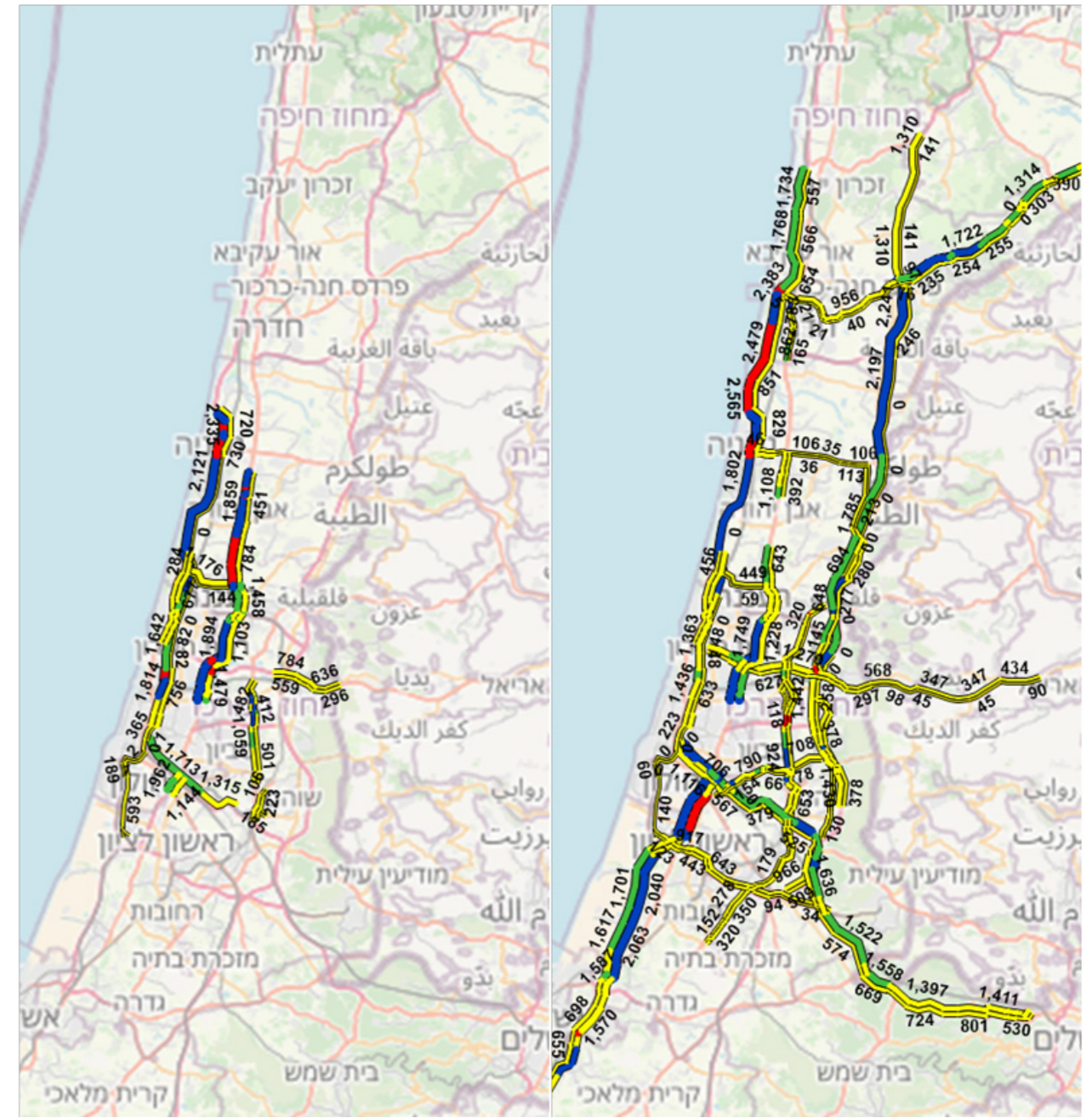
טובה יותר את התחבורה ציבורית. הניתוח של החלופה המשולבת מעיד על **חלוקה טובה יותר של משאבי הרשת.**

אחוז הנסיעות בתח"צ בפרוודורים העיקריים גדל בחלופה המשולבת. לנוסעים ברכב יש אופציות אחרות בחלופה המורחבת, כך שהפרוודורים העיקריים משרתים בצורה

**איור 84: אחוז נסיעות בתחבורה ציבורית בפרוודורים עיקריים**



**איור 82: נפחי תנועת הרכבים רבי-התפוסה על הנתבים הייעודיים בחלופת התוכנית האסטרטגית הנבחרת מול חלופת הבסיס העדכנית**



**חלופת בסיס**

**חלופה נבחרת**

הנוסעים ברכבים הרשאים להשתמש בנר"ת צריך להיות אחיד לפחות ברמת המטרופולין ורצוי להימנע ממצב שבו המילוי משתנה מקטע לקטע.

קטעי נר"ת המציגים רמות שירות נמוכות מצביעים על הצורך לבחון הקצאת נתיבים נוספים לתנועת רכב רב-תפוסה או הגדלת דרישת מילוי הרכב ל-"3+". חשוב לציין כי מילוי

## 11.2 הערכת כדאיות כלכלית

הערכת הכדאיות הכלכלית של החלופה המשולבת מצביעה על כדאיות למשק של התוכנית עם שיעור תשואה של 13% ותקופת החזר השקעה של 17 שנה. כלומר לתוכנית עם יחס תועלת-עלות העומד על כ-1.7.

### טבלה 33: לוח מסכם הערכת כדאיות כלכלית של התוכנית האסטרטגית לדרכים 2030

	7%	CF	CF – 50% cost increase
NPV, Billion NIS		35,638	11,172
B/C ratio		1.73	1.15
Irr		13%	9%
Payback period		17	24

הבסיס לתרחיש הבדיקה מהווה את התועלת מאותו מרכיב. החישוב התבצע באמצעות מודל תחבורתי ארצי עבור שעת שיא בוקר בשנת 2030. ישנן כ-6.8 שעות שיא בוקר ביום (נוהל פר"ת 2020), וכ-300 יום בשנה. לפי נהל פר"ת, ערך הזמן הממוצע הוא 37.6 שקלים לשעה (ראו טבלה 34 וטבלה 35) עם גידול של 1% לשנה, ומכאן – 40.8 שקלים לשנת 2030.

נסביר להלן את אופן חישוב הכדאיות הכלכלית ואת ההנחות העומדות בבסיסו. העלויות כוללות את כל עלויות הפרויקט, ומטעמי שמרנות התועלות כוללות שני מרכיבים בלבד, שהם לרוב המרכיבים העיקריים בתועלות הישירות בפרויקט: חיסכון זמן נוסעים וחסכון תפעול כלי רכב. שניהם חושבו עבור כל אחת מהחלופות לעומת תרחיש הבסיס, והחיסכון בין תרחיש

## טבלה 34: ערך זמן לפי נהל פר"ת 2020

ממוצע שכר עבודה חודשי לשכיר	10,564 ₪	
תוספת הוצאות סוציאליות ותרומה לתקורה	3,468 ₪	33%+
הפחתה כביטוי לניצול זמן הנסיעה	528- ₪	5%-
סה"כ לחודש	13,522 ₪	
ערך שעה בנסיעות שאינן בענייני עבודה	91.04 ₪	148.5 שעות
ערך שעה בנסיעות שאינן בענייני עבודה	27.31 ₪	30% מערך הזמן בנסיעות בענייני עבודה

## טבלה 35: התפלגות מטרות נסיעה לפי נהל פר"ת 2020

מטרה	6:00-7:00	9:00-12:00	12:00-15:00	15:00-18:00	18:00-20:00	סה"כ יומי 9:00-20:00
ענייני עבודה	18.7%	16.2%	21%	5%	2.3%	10.7%
מטרות אחרות	81.3%	83.8%	79%	95%	97.7%	89.3%
סה"כ	100%	100%	100%	100%	100%	100%

נוכחי נקי לכל חיי הפרויקט, שיעור תשואה פנימי, תקופת החזר השקעה ויחס עלות-תועלת, כפי שניתן לראות בטבלה 33 לעיל. בנוסף, חושבה בדיקת רגישות עם גידול של 50% בעלויות הפרויקט, כאשר שאר הפרמטרים, התועלות ואופן החישוב נותרו זהים. התוצאות מראות שבמקרה זה הפרויקט נשאר כדאי מבחינה כלכלית עם יחס תועלת-עלות של 1.15 ותקופת החזר השקעה של 24 שנים.

המודל מחושב על בסיס נסיעות, ונלקח מקדם מילוי נסיעה ממוצע של 1.2 בהתאם למודל הארצי. אורך חיי הפרויקט הוא כ-25 שנה. חושבה הפחתה שנתית של 15% בתועלות עבור השנים 2025-2030 בכדי להעריך את התועלות המתקבלות עם הקמת הפרויקט לאורך זמן (עד שנת 2025 אין תועלות כלל), לצד גידול של 1.5% בתועלות משנת 2030 ואילך עד 2050. העלויות נחלקות באופן שווה בין השנים 2022 עד 2035. מתזרים זה של עלויות ותועלות חושבו הנתונים הבאים: ערך



## 12. משימות להמשך תכנון מערכת הדרכים הארצית

« מרכזי תחבורה ומעברים בין אמצעי תחבורה שונים מהווים תשתית קריטית לתנועת אנשים במרחב. מרכזים אלו צריכים להיות מתוכננים כדי לתת מענה לתנועה בין רכב פרטי לתחבורה ציבורית לגונוניה, וגם בין אמצעי התחבורה הציבורית השונים. על מרכזי מעבר אלו להיות מתוכננים בעיקרם מחוץ למרכזים האורבניים על-מנת לאפשר מעברים לתחבורה ציבורית לפני כניסה לאזורי גודש. תנועת מטענים היא בעלת חשיבות כלכלית רבה ובעלת מאפיינים שונים משל תנועת רכבים פרטיים, הן מההיבט של מהירות הנסיעה והן מההיבט של פיזור הנסיעות. לעיכובים בתנועת מטענים יש השפעה משמעותית על הפעילות הכלכלית ולכן יש לאפשר להם תנועה חופשית תוך שימוש במגוון אמצעים, למשל: ביצוע נתיבי זחילה למשאיות בעליות של כבישים הרריים, ויסות תנועת המשאיות לשעות פחות עמוסות, איחוד ופיצול סחורות במרכזי לוגיסטיקה בהתאם ליעדים. צעד מומלץ נוסף הוא פיתוח הרכבת כמובילת מטענים וסחורות בקווי ההובלה העמוסים, מה שיוביל להפחתת תנועת המשאיות בכבישים.

בחירת חלופה מועדפת לתוכנית האסטרטגית לדרכים לשנת 2030, כשלב בדרך למימוש התוכנית המלאה לשנת 2050, מהווה אבן דרך משמעותית לאור השינוי בתפיסה התכנונית ולאור ההבנה שלא ניתן להמשיך ולסלול דרכים כפתרון לבעיות הגודש.

התוכנית שהוצגה לעיל היא צעד ראשון בתהליך. יש להמשיך ולפתח את רשת הדרכים בדגש על הנקודות הבאות:

« פיתוח רשתות דרכים אזוריות שיהוו תחליף לנסיעות קצרות ברמה האזורית (האחרונות מתבצעות כיום על דרכים ארציות ולכן מעמיסות עליהן שלא לצורך).

« פיתוח רשת התחבורה הציבורית הארצית והאזורית בדגש על מערכות הסעת המונים, רכבות ושירות תחבורה ציבורית אזורית יעילה ותדירה בכל ימות השנה ובטווח שעות מורחב. כל זאת במקביל לפיתוח מערכות הסעת המונים והתחבורה הציבורית בארבע המטרופולינים הגדולות. על התחבורה הציבורית להיות מנוהלת באמצעות גוף מרכזי בעל סמכות על כל מערך התח"צ. גוף זה יהיה ממוקד נוסע ויספק שירות תחבורה ציבורית איכותי, נגיש ומזמין.

- Jara-Díaz, S. R., & Farah, M. (1988). Valuation of users' benefits in transport systems. *Transport Reviews*, 8(3), 197–218.
- Kato, H. (2013). Valuation of CO2 Emissions in Cost-benefit Analysis of Transportation Projects: Report from Japan.
- Kenworthy, J. R., & Laube, F. (2015). Mobility in Cities Database. In UITP.
- Lakshmanan, T. R. (2007). The wider economic benefits of transportation: an overview. OECD Publishing.
- Laurance, B. (2015). Handbook of road ecology.
- Litman, T. (2015). Evaluating public transit benefits and costs. Victoria Transport Policy Institute Victoria, BC, Canada.
- Litman, T. (2020). Autonomous vehicle implementation predictions: Implications for transport planning.
- McKinsey. (2018). Elements of success: Urban transportation systems of 24 global cities.
- Mohring, H., & Harwitz, M. (1962). Highway benefits: An analytical framework.
- NACTO. (2019). Blueprint for Autonomous Urbanism.
- OECD. (2018). OECD Economic Surveys - Israel.
- Sharav, N., & Shiftan, Y. (2021). Optimal Urban Transit Investment Model and Its Application. *Sustainability*, 13(16), 8706.
- Shiftan, Y., Edri, S., & Gelber, Y. (2018). High Occupancy Vehicles (HOV) Lanes Literature Review.
- Small, K. A. (2012). Valuation of travel time. *Economics of Transportation*, 1(1–2), 2–14.
- TomTom. (2019). Traffic Index Ranking - Tel-Aviv.
- Veneri, P. (2018). Urban spatial structure in OECD cities: Is urban population decentralising or clustering? *Papers in Regional Science*, 97(4), 1355–1374.
- Zegras, C. (2010). The built environment and motor vehicle ownership and use: Evidence from Santiago de Chile. *Urban Studies*, 47(8), 1793–1817.
- בנק ישראל. (2013). התפתחות מחירי הקרקע למגורים בשנים 1998-2012. בנק ישראל. (2019a). דו"ח בנק ישראל, פרק ט': שוק הדיור. המועצה הלאומית לכלכלה. (2017). התוכנית האסטרטגית לדיור. המשרד להגנת הסביבה. (2021). עלויות חיצוניות סביבתיות של תחבורה כבישית. התוכנית האסטרטגית לפיתוח התחבורה הציבורית במטרופולין תל אביב. (2016). התוכנית האסטרטגית לרכבת ישראל. (2017). לאופר, ג. (2005). מדיניות החנייה במטרופולינים. מבקר המדינה. (2019). דוח מיוחד - משבר התחבורה הציבורית. משרד התחבורה. (2012). נוהל פר"ת. משרד התחבורה. (2018). סקר סלולר ארצי. משרד התחבורה ומשרד האוצר. (2012). פיתוח התחבורה הציבורית - תכנית אסטרטגית. משרד התחבורה, משרד האוצר, המועצה הלאומית לכלכלה, נת"ע, & נתיבי איילון. (2020). מטרו גוש דן - דוח מנהלים. סקר הרגלי נסיעה מטרופולין תל אביב. (2017).
- Banister, D., & Berechman, J. (2000). Transport investment and economic development. Psychology Press.
- Ben-Akiva, M., & Bierlaire, M. (1999). Discrete choice methods and their applications to short term travel decisions. In *Handbook of transportation science* (pp. 5–33). Springer.
- Berechman, J. (2010). The evaluation of transportation investment projects. Routledge.
- Berechman, J. (2018). The infrastructure we ride on: Decision making in transportation investment. Springer.
- Berechman, J., & Chen, L. (2011). Incorporating risk of cost overruns into transportation capital projects decision-making. *Journal of Transport Economics and Policy (JTPE)*, 45(1), 83–103.
- Berechman, J., & Paaswell, R. E. (2005). Evaluation, prioritization and selection of transportation investment projects in New York City. *Transportation*, 32(3), 223–249.
- Berechman, J., & Pines, D. (1991). Financing road capacity and returns to scale under marginal cost pricing: A note. *Journal of Transport Economics and Policy*, 177–181.
- Brueckner, J. K. (2011). Lectures on urban economics. MIT Press.
- Burris, M., Alemazkour, N., Benz, R., & Wood, N. S. (2014). The impact of HOT lanes on carpools. *Research in Transportation Economics*, 44, 43–51.
- Casullo, L., Cavassini, F., Oueslati, W., & Van Dender, K. (2019). Assessing incentives to reduce congestion in Israel.
- CE Delft, & European Commission. (2019). Handbook on the external costs of transport (1.1).
- ELTIS. (2013). The SUMP Concept.
- Flyvbjerg, B., Skamris Holm, M. K., & Buhl, S. L. (2004). What causes cost overrun in transport infrastructure projects? *Transport Reviews*, 24(1), 3–18.
- Freeman, M., Groom, B., & Spackman, M. (2018). Social discount rates for cost-benefit analysis: a report for HM treasury.
- Garcia-Mila, T., & McGuire, T. J. (1992). The contribution of publicly provided inputs to states' economies. *Regional Science and Urban Economics*, 22(2), 229–241.
- Graham, D. J. (2007). Agglomeration, productivity and transport investment. *Journal of Transport Economics and Policy (JTPE)*, 41(3), 317–343.
- Graham, D. J., & Youn Kim, H. (2008). An empirical analytical framework for agglomeration economies. *The Annals of Regional Science*, 42, 267–289.
- Holmgren, J., & Merkel, A. (2017). Much ado about nothing?—A meta-analysis of the relationship between infrastructure and economic growth. *Research in Transportation Economics*, 63, 13–26.