משרד התחבורה והבטיחות בדרכים
מינהל היבשה/ אגף תכנון תחבורתי

משרד התחבורה

תוכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית

מדיניות פיתוח התחבורה היבשתית למדינת ישראל

מהדורה שנייה

ירושלים, שבט תשס"ח, פברואר 2008

מדינת ישראל
משרד התחבורה
מינהל היבשה/אגף תכנון תחבורתי

תוכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית

מדיניות פיתוח התחבורה היבשתית למדינת ישראל

מהדורה ראשונה: ירושלים, אב תשנ"ט, אוגוסט 1999

מהדורה שנייה: ירושלים, שבט תשס"ח, פברואר 2008

מדינת ישראל
משרד התחבורה
מינהל היבשה/אגף תכנון תחבורתי

תוכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית

מדיניות פיתוח התחבורה היבשתית למדינת ישראל

גדעון השמשוני

"רשת התחבורה יעילה ומאורגנת, היא בדינמיקה הכלכלית של זמננו תנאי ראשון לפיתוח תעשייתי מוצלח, לקיצור דרכי-התובלה של התוצרת החקלאית לשווקים ולקידום הכללי. בישראל תגרום ההתישבות הצפופה בשטח-ארץ מצומצם לעומס מיוחד על דרכי התחבורה השונות. לכן יש לשקול יפה את תפקידו והקפו של כל אמצעי-תחבורה (כביש, מסילת ברזל, דרכי אוויר ומים) ושילובו לתכנית תחבורה מקיפה".

מתוך: תכנון פיסי בישראל, אריה שרון, 1951

משרד התחבורה
והבטיחות בדרכים
המשנה למנהל הכללי

י"ח באדר א', התשס"ח
13 פברואר 2008

סימוכין: 01489108
תיק: 4.6.1

מדיניות פיתוח התחבורה היבשתית למדינת ישראל

אנו מתכבדים להגיש בזה את המהדורה השניה של המסמך הנדון, אשר מהווה עדכון והרחבה של שני הכרכים (כולל תכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית) במהדורה הראשונה משנת 1999.

מעבר לכך, מדיניות הפיתוח נמשכת באותה מתכונת ומבוססת על אותם עקרונות של הטיה רבתי לטובת התחבורה הציבורית ברמה התכנונית, התקציבית, ציפוף זכויות הבניה סביב התחנות להסעת המונים ואמצעים משלימים של רישוי ומיסוי.

אנו מתכוונים להמשיך במאמץ המתמשך להטות את הפיתוח המואץ של התשתיות בכיוון המתואר, במגמה להשיג מערכת תחבורה ישראלית טובה יותר.

בכבוד רב,

אלמס לנגר

רח' בנק ישראל 5, בניין ג'נרי (A), ת"ד 867, ירושלים, טל': 02-6663100, פקס': 02-6663108

gov
www.gov.il

חברי הנהלת הצוות למהדורה השניה:

מר אלכס לנגר (יו"ר)	-	המשנה למנהל הכללי, משרד התחבורה
מר ישעיהו רונן	-	מנהל אגף בכיר לתכנון תחבורתי, משרד התחבורה
מר אבי ירושלמי	-	מנהל אגף בכיר לתכנון כלכלי, משרד התחבורה
גב' רותי אמיר	-	ראש אגף תח"צ, נתיבי אילון
מר צ'רלס סלומון	-	סמנכ"ל בכיר לתכנון כללי, משרד התחבורה
ד"ר דן לינק	-	הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים, משרד התחבורה

תוכן העניינים

עמוד

מונחים ומושגים

תקציר מנהלים i

1. מבוא 1

2. הרקע למדיניות התחבורה המוצעת 3

כללי 3

דמותה של ישראל "2020" 5

ישראל – רקע כללי 5

דמותה הפיזית של מדינת ישראל 6

שינויים באוכלוסייה ובהרכב דמוגרפי 16

תחזיות האוכלוסייה 17

האוכלוסייה הפלשתינית בשטחים 19

תחזית אוכלוסייה לשנת 2050 19

התעסוקה בישראל לקראת שנת 2020 20

כלכלה ופיתוח כלכלי 22

3. הרגלי נסיעה והביקוש לנסיעות 23

כללי 23

הביקוש הכולל לנסיעות 23

רמת המינוע 27

השימוש בתחבורה הציבורית 29

שינויים בהרגלי הנסיעה המשפחתיים 33

עבודה בבית והשפעתה על הנסיעות 34

4. מערכות תחבורה וטכנולוגיות הסעה 37

כללי 37

אוטובוסים בתחבורה ציבורית 38

עמוד

מערכות הסעה מסילתיות 39
אמצעים משלימים 45
עידוד השימוש בתחבורה הציבורית 45
הובלת מטענים 46
התייעלות ענף ההובלה במשאיות 50
מיסוי ומיסוי צפיפות 51
כללי – הגודש 51
חנייה ותקני חנייה 55
מערכות הובלה אחרות 59
המערכת הארגונית של ניהול התחבורה 59
ניהול התחבורה, חלוקת האחריות וקביעת מדיניות התחבורה 59

5. <u>תחבורה וסביבה</u> 62
כללי 62
"עלויות חיצוניות" 62
זיהום אוויר מרכב 64
מקורות האנרגיה, מחיר, זמינות והשלכות על צי הרכב 66
רעש מרכב 70
הובלת חומרים מסוכנים 71
בטיחות בדרכים 71
נזקי תאונות הדרכים 72

6. <u>תרחישי פיתוח התחבורה בישראל</u> 74
השפעות הדדיות בין תחבורה ושימושי קרקע 74
השפעות כמותיות של גידול ביצירת נסיעות 75
תרחיש "העסקים כרגיל" ותרחיש הפיתוח הרציונלי 76
עקרון "הפיזור המרוכז" 79
תכנון "מקטין נסיעות" של שכונות מגורים 81
התחבורה הבינ"ל דרך ישראל 81
כלי התחבורה הדומיננטיים להובלת מטען 82
כלי התחבורה הדומיננטיים להובלת נוסעים 82
צירי התנועה 84
מערכות התחבורה בשטחי האוטונומיה והקשר לישראל 86
הרשות הפלשתינית והגודש בדרכי ישראל 87

עמוד

7. **מדיניות פיתוח התחבורה היבשתית** 90
מבוא 90
כללי 92
מדיניות פיתוח התחבורה הציבורית 94
התחבורה הציבורית הבין-עירונית 98
התחבורה הציבורית העירונית 99
התחבורה הציבורית במרחב מטרופולין תל-אביב 100
התחבורה הציבורית במרחב המטרופולינים של חיפה, ירושלים, באר-שבע 102
הובלת מטענים במשאיות 102
מדיניות פיתוח רשת הדרכים 104
כבישי נופש 106
מערכת כבישים בין ישראל והרשות הפלשתינית והתחבורה היבשתית 106
הבינ"ל דרך ישראל
מדיניות מיסוי 107
החנייה ומדיניות חנייה 109
הקשר שבין תקן החניה המוצע למסחר ומשרדים ובין אחוזי הבנייה 110
התחבורה באיו"ש ובחבל עזה 112
תכנון פנימי של שכונות מגורים 114
מדיניות פיתוח טכנולוגית 116
תחבורה וסביבה 117
זיהום אוויר ורעש מרכב 117
תכנון, כלי תכנון מאגרי אינפורמציה ומעקב שוטף 118
צרכי המידע לקביעת ועדכון מדיניות פיתוח התחבורה 118
המידע הקיים וארגונו 119
נתונים נדרשים נוספים 120
פיתוח כלי תכנון 120
הניסיון במדינות אחרות בקביעת מדיניות תחבורה עירונית ושינוי מגמה 121
סיכום 123

8. **יישום המדיניות** 124
כללי 124
התייחסות למערכות הסעת המונים 125
מרכזי תחבורה משולבים 125
אלמנטים נוספים בתוכניות מחוזיות 126

עמוד

מסופי מטען 127

מערכות תחבורה ארציות 127

9. <u>תכנון ביצוע ותפעול אינטגרטיבי של מערכות אורבניות/תחבורתיות</u> 128

המצב התכנוני הקיים 128

תיאום פיתוח מערכות התחבורה כיום 129

אינטגרציה של מערכת התחבורה 129

רשימת מקורות 131

רשימת פרסומי צוות תוכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית 136

<u>נספחים</u>: 137

נספח א': אוכלוסייה ומועסקים, אילן טייכמן 139

נספח ב': שינויים בהרגלי נסיעה ובדפוסי הביקוש לנסיעות, סמדר אמיר 168

נספח ג': הערכת פרוייקטים של תחבורה ציבורית ושל דרכים, דר' גדי כפיר 193

נספח ד': צפיפות מגורים, נפשות לדונם בערים שונות בעולם (1980) ובישראל (1995) 215

נספח ה': פרדוקס דאונס טומסון – The Downs/Thomson Paradox 216

נספח ו': סה"כ השטח הבנוי במטרופולין ת"א בהנחות שונות של צפיפות דיור שהינן פונקציה של תרחישי פיתוח 218

נספח ז': פדיון האוטובוסים בישראל, במחירים קבועים (מחירי 1990) לשנים 1970 ועד 1995 219

נספח ח': סיכום מחקר בנושא הקשר שבין התחבורה הציבורית והמבנה האורבני TCRP H-1 220

נספח ט': תרחישי העתיד בארה"ב 222

נספח י': מוניות ואוטובוסים זעירים בישראל, 1996 224

נספח יא': מטען מובל לפי סוגי רכב שונים, ערך המטען, טון, וטון ק"מ, ארה"ב 1993 227

נספח יב': גידול שנתי במטען מובל במשאיות, 1970 ועד 1995, ארה"ב 228

נספח יג': מדדי חיסכון: פיתוח מפוזר ודליל מול פיתוח קומפקטי 229

נספח טו': הצעה להקמת מועצה עליונה לתיאום התכנון והפיתוח הפיסי של ישראל 230

רשימת לוחות

		עמוד
לוח 1:	תחזיות אוכלוסייה לישראל לפי קבוצות אוכלוסייה מצב קיים, ולשנים 2010, 2015, 2025 (אלפים) לפי חלופת גידול בינונית	iii
לוח 2:	שינויים באוכלוסייה, בתעסוקה, ברמת מינוע ובמספר נסיעות בין-עירוניות בשעת שיא בוקר לשנים 1993 ו-2020 (באחוזים)	iv
לוח 3:	פרמטרים כלליים 2005 – 2020 – 2050	v
לוח 4:	נסיעות בתחבורה ציבורית לתושב לשנה – בערים נבחרות בעולם ובישראל	vi
לוח 5:	השוואת פלח השוק של הרכבת בארצות שונות	viii
לוח 6:	אומדן העלויות החיצוניות של מערכות תחבורה כאחוז מהתל"ג בישראל על בסיס נתוני אירופה	ix
לוח 7:	שיטת אמסטרדם למיקום עסקים ודרישות חנייה	xxii
לוח 2.1:	צפיפות אוכלוסייה, נפשות לקמ"ר – מדינות OECD וישראל, 1960-1990	13
לוח 2.2:	אוכלוסייה, אוכלוסייה אורבנית – ק"מ-כביש ליחידת שטח, נפשות לק"מ כביש בינעירוני ורמת מינוע, מדינות נבחרות של OECD וישראל – נתוני 2004	14
לוח 2.3:	אומדן אוכלוסיית ישראל, לפי קבוצות אוכלוסייה ולפי מחוזות, מצב קיים לשנים 2010, 2020 (באלפים)	17
לוח 2.4:	השוואה בין התחזיות השונות ברמה הכלל ארצית וברמה המחוזית לשנת 2020 (באלפים)	18
לוח 2.5:	אומדן אוכלוסייה למדינת ישראל לשנים 2020, 2050 בפילוג ליהודים ולא-יהודים על פי תחזיות הצוות לתחבורה יבשתית (באלפים)	20
לוח 2.6:	חלוקת מועסקים לפי ענפים (באלפים) (ישראל בתחומי הקו הירוק)	21
לוח 3.1:	שינויים באוכלוסייה, בתעסוקה, ברמת מינוע ובמספר נסיעות בין-עירוניות בשעת שיא בוקר לשנים 1993 ו-2020, לפי מחוזות (באחוזים)	25
לוח 3.2:	רמת המינוע בישראל ובארצות אחרות בעולם – 2004 (ארצות נבחרות)	28
לוח 3.3:	נסיעות בתחבורה ציבורית לתושב לשנה – בערים נבחרות בעולם בשנים 1980 ו-1993, ובתל-אביב – 1984, 1994, ותחזיות ל-2010 ול-2020	31
לוח 3.4:	שיעור העובדים בבית מתוך כלל הנסיעות לעבודה, ארה"ב	34
לוח 4.1:	פיצול נסיעות בלונדון 2005	39
לוח 4.2:	השוואת פלח השוק של הרכבת בארצות שונות (פלח השוק במונחי נוסע-ק"מ)	40
לוח 4.3:	מטרופולין תל-אביב פיצול נסיעות חזוי בין אמצעי התחבורה הציבורית, מבוסס על פיצול ק"מ-נוסע בשעת שיא בוקר ממוצעת בתרחיש המערבי, 2020 (אחוזים)	42

		עמוד
לוח 4.4:	אמצעי נסיעה לעבודה בערים שונות בעולם - 1980	44
לוח 4.4א':	פלח השוק של הרכבת בערים שונות בעולם 1980-1995	44
לוח 4.5:	שינוי במספר הנוסעים בתחבורה ציבורית בערי גרמניה נבחרות שבהן פועלת "שיטת המבורג" (Verkerhsrerbound) 1975-1993	46
לוח 4.6:	תכונות אופייניות של סוגי רכב בהובלת מטען	48
לוח 4.7:	שיטת אמסטרדם למיקום עסקים ודרישות חנייה	56
לוח 5.1:	אומדן העלויות החיצוניות של מערכות תחבורה באחוז מהתל"ג בישראל על בסיס נתוני אירופה	63
לוח 5.2	אומדן עלות זיהום האוויר ממערכות התחבורה בישראל – הערכה כוללת לשנת 1994	64
לוח 5.4:	הרוגים ופצועים בתאונות באירופה, לפי אמצעי הנסיעה	73
לוח 6.1:	מרחק הובלה ממוצע – ארה"ב (ק"מ) 1960-1990	82
לוח 6.2:	תנועת משאיות ליום במעברים – יום טיפוסי 1997	87
לוח 7.1:	הצעה לקשר שבין אחוזי בנייה מאושרים ובין תקן החניה השולי, לבניינים שיוקמו באזור א', ב' ו-ג' בגלעין המטרופולין	110
לוח א 1:	מאזן האוכלוסייה בין יהודים ללא-יהודים לאורך שנים (אחוזים)	139
לוח א 2:	התפלגות גילים	140
לוח א 3:	אוכלוסייה חזויה בישראל, לפי קבוצות אוכלוסייה (אלפים)	145
לוח א 4:	אוכלוסייה חזויה בישראל, לפי מחוזות (אלפים)	145
לוח א 5:	שיעורי פריון סגולי, לפי קבוצות אוכלוסייה, 1992	147
לוח א 6:	הנחות של פריון כולל עבור תחזיות 1, 2	148
לוח א 7:	הנחות שלפריון כולל עבור תחזית 3	148
לוח א 8:	הנחות תוחלת חיים	149
לוח א 9:	מאזן הגירה חיצוני – עלייה וירידה (אלפים)	151
לוח א 10:	הנחות של השתקעות עולים, לפי מחוזות ולפי תקופות – תחזית 1 (אלפים)	152
לוח א 11:	הנחות של השתקעות עולים, לפי מחוזות ולפי תקופות – תחזית 2 (אלפים)	152
לוח א 12:	הנחות של השתקעות עולים, לפי מחוזות ולפי תקופות – תחזית 3 (אלפים)	152
לוח א 13:	הנחות של ירידה מהארץ לתחזיות 1 ו-2, לפי מחוזות (אלפים)	153
לוח א 14:	הנחות של ירידה מהארץ לתחזית 3, לפי מחוזות (אלפים)	153
לוח א 15:	מאזן הגירה פנימית, לפי מחוזות – תחזיות 1 ו-2 (אלפים)	155
לוח א 16:	מאזן הגירה פנימית, לפי מחוזות – תחזית 3 (אלפים)	156
לוח א 17:	מאזן הגירה כולל למחוזות – תחזית 1 (אלפים)	156
לוח א 18:	מאזן הגירה כולל למחוזות – תחזית 2 (אלפים)	157
לוח א 19:	מאזן הגירה כולל למחוזות – תחזית 3 (אלפים)	157

		עמוד
לוח א 20:	הנחות הגירה (מאזן הגירה) לשנה	160
לוח א 21:	הנחות פריון כולל	160
לוח א 22:	הנחות תוחלת חיים	161
לוח א 23:	אומדן אוכלוסייה למדינת ישראל לשנים 2020 ו-2050 בפילוג ליהודים ולא-יהודים על פי תחזיות הצוות לתחבורה יבשתית (אלפים)	161
לוח א 24:	יהודים ולא-יהודים בישראל בשנת 2020, לפי מחוזות, על פי תוכנית אב לישראל בשנות האלפיים	162
לוח א 25:	יעדי אוכלוסייה של משרד הפנים, לפי מחוזות (אלפים)	163
לוח א 26:	אוכלוסיית ישראל בתחזית מת"ת לשנים 2010 ו-2020, לפי מחוזות	164
לוח א 27:	תחזית תעסוקה של יהודים ולא-יהודים לשנת 2020, לפי מחוזות ולפי ענפים עיקריים (אחוזים)	167
לוח ב 1:	שינויים בתפוקה בנתוני ק"מ-רכב ברמה הארצית (מיליוני ק"מ-רכב בשנה)	169
לוח ב 2:	ממוצע נסיעות יומיות לפי מטרות נסיעה – אגד ערים תל-אביב	170
לוח ב 3:	ממוצע נסיעות יומיות לפי מטרות נסיעה – אגד ערים חיפה	170
לוח ב 4:	שעת יציאה לעבודה של מועסקים (אחוזים)	171
לוח ב 5:	התפלגות מועסקים לפי אמצעי נסיעה לעבודה (אחוזים)	172
לוח ב 6:	פיצול נסיעות בנסיעה לעבודה בשלושת המטרופולינים	172
לוח ב 7:	שינויים באוכלוסייה, במספר משקי בית ובגודל משק בית, 1994-960	173
לוח ב 8:	זמינות רכב	174
לוח ב 9:	רמת מינוע, 1960-2005	174
לוח ב 10:	ממוצע נסיעות יומי באגד ערים תל-אביב בשנים נבחרות	174
לוח ב 11:	שינויים בכוח העבודה, 1960-1994	175
לוח ב 12:	בעלי רשיון נהיגה, 1963-1994	175
לוח ב 13:	שינויים בפריסת האוכלוסייה בישראל, 1961-1994	176
לוח ב 14:	גידול בנסיעות שנתיות בארה"ב, 1969-1990	177
לוח ב 15:	התפתחות הנסועה השנתית של הרכב הפרטי בארצות שונות באירופה (אלפי ק"מ)	178
לוח ב 16:	תפוסת כלי רכב לפי מטרות הנסיעה – ארה"ב	179
לוח ב 17:	אורך נסיעה ממוצע של כלי רכב (ק"מ), לפי מטרת הנסיעה – ארה"ב, 1969-1990	179
לוח ב 18:	זמן נסיעה לעבודה (דקות), לפי מקום מגורים	180
לוח ב 19:	פיצול נסיעות בין אמצעים בנסיעה לעבודה בערים גדולות באירופה, 1960-1980 (אחוזים)	182
לוח ב 20:	נסיעות רכב לפי מטרות נסיעה (אחוזים)	184

		עמוד
לוח ב 21:	ממוצע נסיעות ליום בקרב נשים, לפי מטרות	185
לוח ב 22:	משקי בית, לפי בעלות רכב (אחוזים)	186
לוח ב 23:	התפלגות משקי הבית בבריטניה, על פי מספר כלי הרכב שברשותם (אחוזים)	187
לוח ב 24:	אוכלוסיית ארה"ב (מיליונים)	188
לוח ב 25:	רמת מינוע בישראל ובמדינות נבחרות, 1990-1994	191
לוח ג 1:	השוואת שיטות להערכת פרוייקטים של דרכים ושל תחבורה ציבורית	202
לוח ג 2:	השוואה בין שיטת הערכה מוצעת לשיטה הקיימת	210
לוח ו 1:	מימדי הקרקע הבנויה, התפלגויות צפיפות שונות עבור אוכלוסייה בת 3.5 מיליון נפש למטרופולין תל-אביב – בשנת 2020 (אחוזים)	218

רשימת מפות

מפה 2.1:	ישובים במרחק 50 ק"מ מהמרכזים המטרופוליניים	7
מפה 2.2:	צפיפות אוכלוסין 1993 (נפש/קמ"ר)	8
מפה 2.3:	צפיפות אוכלוסייה בישראל בשנת 2020 (נפש/קמ"ר)	9
מפה 2.4:	יחס בין אוכלוסיית 2020 ואוכלוסיית 1993 – אזורי על	10
מפה 2.5:	יחס בין אוכלוסיית 2020 ואוכלוסיית 1993 – מחוזות	11
מפה 3.1:	נפחי תנועה ורמת שירות ברשת הדרכים הארצית בשנת 1995 (שעת שיא בוקר ממוצעת 7:00-9:00)	24
מפה 6.1:	רשת הכבישים השלדית במזרח התיכון	85
מפה 6.2:	רשת שילדית של המסילות במזרח התיכון	88
מפה 7.1:	ארץ-ישראל – דרכים ראשיות	105
מפה 7.2:	מרחב תל-אביב – גבולות מוצעים	115
מפה א.1:	גידול במועסקים לפי אזורי על 1993-2020	166

רשימת האיורים

		עמוד
איור 3.1:	צירוף – מספר נוסעים שנתי בתחבורה ציבורית 1960-1993	32
איור 3.2:	השתנות הרגלי הנסיעה בארה"ב – 1963-1993	35
איור 3.3:	מגמות העבודה בבית בארה"ב, 1980-1990	36
איור 4.1:	פיצול נסיעות בין רכב פרטי, תחבורה ציבורית ואמצעים לא מוטוריים (רגל, אופניים) בערים שונות באירופה	43
איור 4.2:	אמסטרדם – דוגמא סכמתית למיקום סוגי עסקים על צירי תחבורה	57
איור 4.3:	תקן החניה המוצע ללונדון לשימושי קרקע – פיננסי (A2), ועסקי (B1)	58
איור 5.1:	אומדן מספר המכוניות הפרטיות בעולם – 1970-2010	68
איור 5.2:	עלות פיתוח רכב נוסעים חשמלי לפי מרכיבי העלות ולפי כמויות הייצור	69
איור 6.1:	התחבורה העירונית – מעגל הקסמים של פיתוח עירוני לא מבוקר	77
איור 6.2:	סכמות אפשריות לחלופת הפיזור המרוכז	80
איור 6.3:	תכנון שכונתי למינימום נסיעות – תיאור סכמתי של שתי חלופות	83
איור 6.4:	נסיעות בינעירוניות לפי סוג הרכב ומרחק הנסיעה, קנדה 1990	84
איור א 1:	שלוש התחזיות הארציות והמחוזיות	144
איור ב 1:	חלקה של התחבורה הציבורית בנסיעות לעבודה, לפי מקום מגורים, 1985 ו-1989	183
איור ב 2:	שיעור המועסקים ההולכים ברגל לעבודה, לפי מקום מגורים, 1985 ו-1989	183
איור ב 3:	שיעור יציאה לעבודה, 1985 ו-1989	190
איור ב 4:	שיעור המועסקים העובדים בבית, לפי מקום מגורים, 1985 ו-1989	190
איור ג 1:	הערכת פרויקט של תחבורה ציבורית	200
איור ג 2:	זמן נסיעה וזמן הפרעה כפונקציה של יחס נפח-קיבולת	209
איור ג 3:	שיטה מוצעת להערכת פרוייקט של דרך	211
איור ג 4:	שיטה מוצעת להערכת פרוייקטים של תחבורה ציבורית	212
איור יא 1:	מטען מובל לפי סוגי רכב שונים, ערך המטען, טון, טון-ק"מ, באחוזים, ארה"ב 1993	227
איור יב 1:	השוואה בין הגידול במטען הממוצע היומי ומספר המשאיות היומי בדרכים בינעירוניות בארצות הברית 1970-1995	228
איור יג 1:	מדדי חיסכון: פיתוח מפוזר ודליל מול פיתוח קומפקטי	229

מונחים ומושגים

אגרת צפיפות תשלום אגרה בהתאם לעומס בקטע דרך מסוים בפרק הזמן הנתון שבו עובר המשתמש. האגרה יכולה להיות אפס בשעות שפל ומשמעותית בשעות השיא ומשתנית בהתאם לסוג הרכב. "אגרת גודש" הינה סוג מסוים של אגרת צפיפות.

אוטובוס חשמלי (Trolly-Bus) – אוטובוס רגיל המונע באנרגיה חשמלית. הספקת הזרם עילית, מתבצעת באמצעות מוט קישור ומערכת כבלים עילית. מסלול נסיעתו מוגבל למערכת אספקת הזרם. יתרונות – אין זיהום אוויר ישיר. חסרונות – הצמידות לרשת אספקת האנרגיה.

אוטובוס "רב דילקי" (Hybrid Bus) – אוטובוס בעל מנוע חשמלי ומנוע דיזל הניתנים להפעלה לסירוגין. מקובל להפעילו באמצעות מנוע החשמל באזורים העירוניים הצפופים (פחות זיהום אוויר ורעש) ובאזורים פחות צפופים ופתוחים מקובל להפעילו באמצעות מנוע הדיזל. בד"כ אוטובוס כזה הינו אוטובוס מפרקי ויכול לשאת מספר רב יחסית של נוסעים (BRT).

אינטראקציה תחבורתית קשר של תנועה פיזית בין שני אזורים. קשר זה יכול להתממש באמצעות נסיעה, הליכה ברגל או באופניים. אזורים "עתירי אינטראקציה" הינם אזורים שעקב הרכב שימושי הקרקע בהם, מושכים ויוצרים הרבה נסיעות ליחידת שטח.

ארץ-ישראל חבל הארץ הכולל בתוכו את מדינת ישראל ואת שטחי יהודה, שומרון ועזה מדובר בחלק המערבי של המנדט הבריטי, קרי, מהירדן מערבה, או "פלשתינה – א"י".

"בדיוק בזמן" (Just in Time) שיטת ייצור שבה מפעלים שונים קשורים בתהליך הייצור מספקים מוצרים אחד לשני תוך תיאום מירבי של לוחות הזמנים, כך שהמוצר מגיע לקו הייצור בדיוק בזמן. בשיטה זו אין צורך בשמירת מלאים יקרים ותהליך הייצור מוזל.

בעל מונית מי שרישיון המונית רשום על שמו.

גודש (Congestion) צפיפות גבוהה של כלי רכב לקטע דרך במועד נתון. נוצרת כאשר נפח

	התנועה גבוה מכושר ההעברה בקטע. במונחי רמת שירות מדובר ברמת שירות E ,F.
הסעת המונים	מערכת תחבורה ציבורית האמורה להסיע כמויות גדולות של נוסעים לאורך פרוזדורים מוגדרים ברמת שרות גבוהה. בדרך כלל הגדרה זו מתאימה למונחים הלועזיים, Metro, Heavy Rail, או Mass Transit. לשם הסעת כמות כה גדולה של נוסעים יש צורך ברכבות ארוכות (עד 10 קרונות), ומכאן גם התכתיב לגבי גודל התחנות והמתקנים. בתחומים העירוניים הצפופים מערכת הסעת המונים פועלת, בדרך כלל, מתחת לקרקע. אין חובה שמערכת כזו תהיה מערכת חשמלית על פסים, גם אוטובוסים הפועלים בזכות דרך בלעדית (BRT) יכולים להיות מוגדרים כמערך הסעת המונים (ראה נספח י"ד)
הצבת נסיעות	תהליך הדמייתי שבו הנסיעות מאזור לאזור מוצבות על רשת הדרכים. קיימים אלגוריתמים שונים לביצוע ההצבה.
"חנה וסע" (Park and Ride)	נסיעה בה מתבצעת בין המוצא והיעד הסופי החלפת אמצעי הנסיעה, בדרך כלל נסיעה ברכב פרטי לתחנת אוטובוס/רכבת, החניית הרכב והמשך הנסיעה באמצעי אחר.
טווח תכנון ארוך	טווח תכנון מעל 15-20 שנים.
טווח תכנון בינוני	טווח תכנון של 5-15 שנים. מדובר בפעולות שיש לקבל לגביהן החלטה תוך זמן קצר.
טווח תכנון מיידי	פעולות לביצוע בשנה עד השנתיים הקרובות.
טווח תכנון קצר	מתייחס בד"כ לתכנון שיש להתחילו מיד ולסיימו, תוך שנה-שנתיים ומתייחס לפרוייקטים לביצוע בטווח של חמש עד שבע שנים.
ישראל	מדינת ישראל בתחומי "הקו הירוק", כולל רמת הגולן וירושלים.
כביש אגרה	כביש בו המשתמש משלם תמורת הנסיעה. דמי המעבר יכולים להיות קבועים או משתנים לפי אורך או משך הנסיעה ולפי תקופות היום ו/או לפי הצפיפות. כביש אגרה יכול להיות ציבורי או פרטי. אולם בכל מקרה המדינה תגדיר את מדיניות הפעלתו.

מדינות OECD	המדינות המתועשות: ארה"ב, יפן, אנגליה, צרפת, אוסטרליה, קנדה, איטליה, אוסטריה, גרמניה, שבדיה, דנמרק, בלגיה, הולנד, שוויצריה, נורווגיה, אירלנד.
מונית	רכב ציבורי שאינו אוטובוס, או אוטובוס זעיר, המיועד להסיע עד 7 נוסעים בנוסף על הנהג, ואשר צוין ברישיון הרכב כמונית והנסיעה בו הינה תמורת תשלום.
מטריצת נסיעות	טבלת מוצא ויעד של נסיעות. אפשרית לפי סוגים שונים של נוסעים או נסיעות, אם כטבלת נסיעות רכב, נסיעות נהג או נסיעות נוסע וגם לפי פעילויות ולאו דווקא רק נסיעות ברכב. (למשל, הליכות ברגל). בדרך כלל, הטבלה מתייחסת לנסיעות בין אזורי תנועה.
מיסוי צפיפות	מיסוי המוטל על כלי רכב בקטע דרך או באזור. מטרתו, להשוות את מחיר הנסיעה לפרט למחיר החברתי של הנסיעה, ובעקיפין, להקטין את מספר המשתמשים בדרך.
מינוע, מוטוריזציה, רמת מינוע, דרגת מוטוריזציה, שעור בעלות רכב	מדדים המציגים את מספר כלי הרכב הפרטיים ל- 1000 תושב או של סה"כ כלי רכב ל- 1000 תושב.
מסלקות מטען	מרכזים שבהם מתרכזת פעילות של הוראות ביצוע להובלה, ההובלה מושמת למשאית בצורה מרוכזת ויעילה וע"י כך מקטינה אחוז נסיעות ריקות.
מרכז עסקים ראשי (מע"ר)	מרכז עסקים ראשי של אזור או עיר – (CBD) Central Business District, ובו מתרכזת עיקר הפעילות הכלכלית של האזור ומעבר לו.
מרכז תחבורה משולב (מתח"מ)	שטח המיועד לקליטת מספר אמצעי תחבורה ציבורית הפועלים בקווים שונים ומשמש עבור קווים אלו כתחנת קצה ו/או תחנת קו ובנוי בצורה שמאפשרת מעבר נוח ויעיל ובהתאם לצורך מתוזמן, מאמצעי תחבורה אחד למשנהו.
מערכת תחבורתית עתירת נוסעים - מתע"נ	הכוונה למערכות הסעת המונים ראה הגדרת "הסעת המונים" בפרק זה.
נגישות	מדד האומד את זמן ההגעה הממוצע לאזור מסוים מכל האזורים במרחב

	ההתייחסות. מידת נגישותו של אזור היא כפונקציה של מיקומו הגיאוגרפי במרחב ההתייחסות ו/או כפונקציה של איכות מערכת התחבורה המשרתת אותו ורמת הגודש שלה.
נוסע "שבוי" (Captive)	נוסע שאין בפניו אפשרות בחירה בין אמצעי תחבורה. הכוונה בד"כ לנוסע חסר רכב פרטי ה"שבוי" לשימוש בתחבורה ציבורית לצורך ביצוע נסיעותיו.
ניידות (Mobility)	מושג המתייחס בעיקר לאפשרות לנוע ממקום למקום בתנאים סבירים של זמן ומחיר. בארה"ב הכוונה, בד"כ, לאפשרות לנוע ברכב פרטי בתנועה ממוצא ליעד.
"נסועה" (קילומטרז')	סה"כ ק"מ-רכב המתבצע בפרק זמן נתון. בדרך כלל, ההתייחסות הינה לנסועה שנתית.
נסיעה מיוחדת	נסיעה ברכב ציבורי, מונית או אוטובוס, שכולה לרשות מזמין הנסיעה ממוצא מסוים ליעד מסוים.
נסיעת סיור	נסיעה ברכב ציבורי שעומדת כולה לרשות מזמין הנסיעה לשם סיור, טיול או תיור.
נסיעה עירונית	נסיעה בכלי רכב המתבצעת ברובה הגדול בתוך שטח עירוני מבונה (ראה "פעילות" בהמשך).
נסיעת "שירות"	נסיעה משותפת של מספר נוסעים במונית בקו בעל מסלול קבוע, כאשר כל נוסע משלם בנפרד עבור נסיעתו, עולה ויורד לאורך הקו לפי רצונו.
עיר מפוזרת, או בינוי מפוזר, משתרע (Urban Sprawl)	אזור בנוי, בדרך כלל ללא מרכז אחד, בצפיפות נמוכה, מפוזרת, שטחים גדולים שבהם בנייה בצפיפות נמוכה (Single use development), "צמודי קרקע".
עיר מרוכזת (Compact City)	עיר הבנויה בצפיפות גבוהה של עסקים ומגורים ובאופן עקרוני בעלת מרכז אחד דומיננטי.
עלות "חיצונית"	עלויות הנוצרות ע"י המשתמשים בדרך והמוטלות על כלל ציבור המשתמשים בדרך ועל אלו שאינם משתמשים מבלי שהן משולמות ע"י יוצריהן.

עקרון "התכנון המוביל"	הקמת מערכות תחבורה שיעזרו "לכוון" את פיתוח שימושי הקרקע באמצעות פיתוחן בשלב מקדים עוד לפני פיתוח אינטנסיבי של אזורי המגורים והתעסוקה בסמיכות אליהן.
פיזור מרוכז	מונח שהוכנס לשימוש ע"י "תוכנית ישראל 2020" המתייחס לבניית ישראל בריכוזים והשארת שטחים פתוחים ביניהם.
פיזור מרוכז "מיקרו"	בניה בריכוזים צפופים בסמיכות לתחנות הסעת המונים.
פיצול נסיעות – Modal Split	חלוקת כלל הנסיעות לאלו המתבצעות בתחבורה ציבורית לסוגיה לאלו המתבצעות ברכב פרטי. כאשר מוגדר "יחס פיצול 30/70" הכוונה ש-30% אחוז מכלל הנסיעות של האוכלוסייה כולה מתבצע בתח"צ ו-70% ברכב אחר (פרטי בד"כ).
פלשתינים	התושבים הלא יהודיים המתגוררים כיום ברצועת עזה ובאזור יהודה ושומרון.
פעילות	מעבר של אדם ממקום אחד לשני שלא בתחומי המגורים או העסק, ברכב, ברגל, או באופניים. זאת בניגוד ל"נסיעה" שהינה מקרה מיוחד של פעילות המתבצעת בכלי רכב, כנהג או כנוסע.
"פרה טרנזיט" (Para Transit)	אמצעי הובלה דמוי תחבורה ציבורית, הפועל אם מתוקף רישיון פורמלי (ראה מוניות השירות וזוטובוסים בישראל) או באופן לא פורמלי ולא חוקי.
צפיפות אוכלוסייה	סה"כ אוכלוסייה מחולק בסה"כ השטח האדמיניסטרטיבי, של המדינה, המחוז, העיר או האזור.
צפיפות אוכלוסייה נטו	סה"כ אוכלוסייה מחולק בשטח העיר המיועד למגורים (כולל דרכים), לא כולל שטחי פארקים.
רכב חשמלי	כלי רכב פרטי המונע ע"י מצברים (או באנרגיית השמש), כלי רכב כזה מוגדר כ-ZEV, כלומר כלי רכב בעל "פליטת אפס מזהמים" (Zero Emission Vehicle).
רכבת פרברית (Commuter Rail)	רכבת חשמלית או דיזל/חשמל, המוליכה נוסעים מטווחים של כ-50 ק"מ אל מרכזי הערים, פועלת בתדירות של 10 דקות ועד שעה, יכולה גם לפעול רק בשעות השיא בבוקר אל מרכז העיר ואחה"צ בכיוון ההפוך,

	המרחקים בין התחנות גדולים יחסית. התחנות יכולות להיות מאוד פשוטות.
רכבת קלה (Light Rail, Strassenbahn, Tram)	מערכת הסעה מסילתית שבה קרונות, הנעים על פס ברזל, מונעים בחשמל המסופק בד"כ מהזנה עליונה באמצעות פנטוגרף או מוט וכבל. המערכת פועלת בחלקה בכבישים הקיימים, אם בזכות דרך מופרדת או משותפת ויכולה לפעול גם מתחת לקרקע. בד"כ מדובר בלא יותר משלושה קרונות לרכבת, דבר המחייב תחנות קצרות ומכאן המחיר הנמוך יחסית. הרכבת הקלה בדרך כלל מונחית נהג בקטעים שמעל לפני הקרקע ומונחית ממרכז בקרה בקטעים התת הקרקעיים (ראה גם תיאור המונח BRT).
רכבת תחתית	מטרו (U-Bahn, Underground, Subway), מערכות הסעת המונים, בעלת כושר הולכה של כ-30-40 אלף נוסעים לשעה לכיוון, רכבת חשמלית של כ-10 קרונות, נעה במרכז העיר תמיד מתחת לקרקע, ובפריפריה על פני השטח, בזכות דרך נפרדת ומוגנת.
רמת שירות	מדד הכולל מספר אמות מידה לאיכות הנסיעה כגון, מהירות, נוחות, אמינות, יעילות. מקובל להשתמש בזמן הנסיעה כמגדיר את רמת השירות. במקרה זה רמת שירות הינו סה"כ זמן נסיעה ומחיר הנסיעה מ"דלת לדלת", כולל זמני המתנה וזמני הליכה.
רמת שירות יחסית	היחס שבין רמת השירות בתחבורה ציבורית לרמת השירות ברכב פרטי בנסיעה מ"דלת לדלת".
"שידרוג" (Upgrading)	שיפור רמה של מערכת תחבורה קיימת, כגון: הרחבה, הוספת נתיבים, מיחלוף, מסילת רכבת נוספת, תחנות נוספות, שיפור תחנות. שיפור מערכות שליטה ובקרה וכו'.
תדירות שירות	מספר כלי רכב הפועלים בקו שירות מסוים ביחידת זמן נתונה.
תהליך הפירבור	תהליך התיישבות בשיטת בנייה צמודת קרקע בצפיפות נמוכה בשיטה הדומה להתיישבות השכונתית האמריקאית. (חולון, למרות היותה "פרבר" של תל-אביב, איננה חלק מתהליך הפירבור, כפי שהוא מוגדר כאן).
תחבורה ציבורית (Transit)	כל האמצעים המשמשים להובלת נוסעים בשכר בקווים קבועים, בד"כ לפי תנאי . המושג כולל את כל האמצעים, ממוניות שירות ועד לרכבת תחתית.

תחבורה ציבורית יעילה	תחבורה ציבורית המסופקת לציבור ברמת כיסוי רשת ותדירות מקסימלית בעלות נתונה.
תכנון אורבני	תכנון מקיף, הכולל שימושי קרקע, תחבורה ואלמנטים תחבורתיים, כלכליים ודמוגרפיים. בדומה להגדרה ההולנדית לתכנון פיסי.
תכנון אסטרטגי	הצבת יעדים לטווח ארוך (שלושים, ארבעים שנה) וגזירת סדרת הפעולות, תקציבים ותוכניות העבודה המתחייבות.
תכנון לטווח ארוך	סדרת פעולות מוצעת המתבססת על התכנון האסטרטגי תוך לקיחה בחשבון של המגמות הקיימות. לא מדובר על תקופה מעל ל-20-15 שנה.
תקן חניה	חובת בנייה והקצאת מקומות חניה בבנייני עסקים או מגורים, לפי גודל המבנה או משתנה כמותי אחר שלו ולפי מיקום המבנה יחסית למערכות מתע"נ ולפי סוג שימוש הקרקע. התקן יכול להיות מוגדר כ"תקן מינימום" המחייב לפחות בניית חניונים ברמה של Y מקומות חניה ל-X שטח בנין, או תקן מקסימום האוסר על בנייה של יותר מ-Y מקומות חניה לכל X מ"ר שטח בנין או תקני "מקסימום מינימום" המחייבים בדיוק מספר מקומות חניה לכל X מ"ר שטח בנין, לא פחות ולא יותר.
HOT (High Occupancy Toll)	שיטת תשלום אגרה המעדיפה בראש ובראשונה כלי רכב המסיעים מספר רב של נוסעים ומאפשרת גם לכלי רכב המסיעים פחות נוסעים להשתמש במערכת הכבישים בתשלום ועד לרמה מסוימת של גודש.

תקציר מנהלים

מבוא

1. ההצעה למדיניות התחבורה היבשתית בישראל הוכנה על ידי המכון הישראלי לתכנון ומחקר תחבורה בשנים 1998, 1999, לפי הזמנת משרד התחבורה במסגרת תוכנית אב לתחבורה יבשתית בישראל ולאור בקשה של המועצה הארצית לתכנון ובנייה.

2. בשנת 2007, בהתאם לבקשת משרד התחבורה נערך עדכון של הנתונים ובחינה של המסקנות. באופן עקרוני מסמך מעודכן זה מכין אמנם נתונים מעודכנים יותר אולם לאחר ניתוחם ניתן לומר שאין בנתונים המעודכנים בכדי לשנות את עיקרי המדיניות כפי שהוצגו בוורסיה משנת 1999. השינוי העיקרי והמשמעותי הינו בגישה הכללית המציעה עתה רמת אינטגרציה גדולה יותר בין כל מרכיבי התכנון הפיסי ותוכנית ההשקעות והמימון, גישה שאם תתקבל ואכן תמומש תגרום להשגת יעדי התכנון הכולל. המדיניות מוצגת להלן בתמציתיות. הצעת המדיניות מפורטת בפרקים 7 ו-8.

3. הצעת המדיניות מבוססת על לימוד עבודות שנערכו בארץ ובעולם בתחומים הרלוונטיים, על הניסיון שהצטבר במשך כ-30 שנה בהכנת תוכניות אב תחבורתיות ותוכניות מתאר מחוזיות, החל משנות השישים וכלה בעבודה שבוצעה בשנת 1996. למעשה, עבודה זו כוללת בתוכה חלקים מעבודות שבוצעו בתחומי התחבורה השונים, והיא מבוססת על לקחים שהופקו ממה שבוצע ומסקנות מתוכניות שלא מומשו. בחלק הראשון של הדו"ח מוצגת סקירה של מערכות התחבורה בישראל והשינויים הצפויים במרכיביה ובחלקו האחרון, המדיניות המוצעת והגישה התכנונית המוצעת. התקציר להלן מכיל את עיקרי הדברים, את הרקע למדיניות המוצעת ואת הנחות היסוד ששימשו בהגדרת תרחישים שונים, וכפועל יוצא את המדיניות המוצעת. להגדרות מונחים ומושגים ראה דפי הפתיחה.

הרקע למדיניות התחבורה המוצעת

4. מדינת ישראל נמנית כבר היום על המדינות הצפופות והיא מוגדרת כמדינה אורבנית[1] . בעיות התחבורה של ישראל מתמצות בהשענות גוברת על הרכב הפרטי כמוביל העיקרי ומכאן בעלייה מתמידה בגודש תוך ירידה מתמשכת בנגישות של האזורים המרכזיים ומכאן עליה בפרבור ונדידת עסקים לפריפריה. גם בישראל, כמו בארצות אחרות, הגיעו למסקנה בעשור האחרון שאין אפשרות לספק לכולם, בשעות השיא רמת שירות גבוהה תוך שימוש ברכב הפרטי. הנטייה הכללית בעולם היא לעבור, ככל האפשר, לשימוש אינטנסיבי יותר בתחבורה הציבורית על כל אמצעיה, תוך יצירת מבנה אורבני מתאים.

[1] מדינה אורבנית, מדינה שאחוז ניכר מאוכלוסייתה חי בערים.

<u>דמותה של מדינת ישראל</u>

5. צפיפות האוכלוסין בישראל (נפש/קמ"ר) גבוהה גם בהשוואה למדינות המתועשות (OECD). מספר הנפשות לקמ"ר בשנת 2005, היה כ-305. לשם השוואה, במדינות אירופה המתועשות כגון גרמניה, צרפת ובלגיה הצפיפות עומדת על 231 נפשות לקמ"ר בגרמניה, על 333 בבלגיה ועל 389 בהולנד, באנגליה הצפיפות הייתה 244 נפשות לקמ"ר ובאיטליה 101, אולם מן הראוי לציין שמדינות אלו כמעט ואינן גדלות. רוב האוכלוסייה בישראל מתרכזת בחלק קטן של המדינה, בחלקה הצפוני ובעיקר ברצועת החוף, ואילו חלקה הדרומי מיושב בדלילות. שלא כמו מדינות קטנות וצפופות אחרות בעולם המערבי, אוכלוסיית ישראל ממשיכה לגדול בקצב מהיר.

6. מתחזית האוכלוסייה לישראל לשנת 2020 מתקבל אומדן צפיפות גבוה הניצב על כ-370 נפש/קמ"ר בממוצע ארצי. בלא נפת באר-שבע, הצפיפות האפקטיבית הינה כפולה מכך ויותר – כ-800 נפש/קמ"ר. צפיפות זו גדולה בכל קנה מידה. לצפיפות הגבוהה יש השפעות מזיקות על איכות החיים ואם איננה מבוצעת כהלכה עשויה לסכן את משאבי הסביבה השונים. תמונה זו של הצפיפות הצפויה בישראל איננה מפתיעה. אפשר להניח, בסבירות גבוהה, שבעתיד כל התחום מראש הנקרה ועד לרפיח יהיה רצף בנוי, אם לא עד שנת 2020 הרי שללא ספק לקראת אמצע המאה העשרים ואחת וזאת אם לא תיושם מדיניות תכנון מרסנת ומכוונת.

7. למרות הצפיפות הממוצעת הגבוהה של אוכלוסייה בשטח מדינת ישראל, צפיפות הבינוי בערי ישראל איננה גבוהה במיוחד דבר הבא על חשבון השטח הפתוח במרחב התחום העירוני. בפריפריה של הערים הגדולות נמשכת המגמה של שימוש גובר והולך ביתרת השטחים הפתוחים, חקלאיים ואחרים להרחבת הבנייה למגורים, בנייה צמודת קרקע. מבחינת הצפיפות בני-ברק, בת-ים וגבעתיים נמצאות בראש הרשימה[1] עם כ-19.87 נפשות לדונם בני-ברק, 15.82 בבת-ים ו-15.22 נפשות לדונם בגבעתיים, ולעומת צפיפות של 7.3 נפשות לדונם בתל-אביב, 5.7 בירושלים, 4.2 בחיפה ו-4.2 באשדוד. צפיפות לא גבוהה זו של רוב המרחב האורבני מאפשרת, תיאורטית, רה-בינוי של אזורים בתוך הערים הקיימות, והפיכתם לאזורים הבנויים בצפיפות גבוהה יותר!

8. שיטחה הקטן של מדינת ישראל וצפיפות אוכלוסייתה הנמצאת במגמת עלייה, הופכים את הקרקע בישראל למשאב קטן והולך. תשתית תחבורתית הכוללת דרכים ברמה אמריקאית, מסילות, מסופי תחבורה וחניה דורשת שטח גדול. ניתן לצמצם את השטח הדרוש על ידי ציפוף המגורים והתעסוקה, שישורתו בעיקר על ידי תחבורה ציבורית (מסילתית או אוטובוסים), והשתתת מערכות התחבורה הישראלית על התחבורה הציבורית, לפי דגם אירופאי.

[1] בלי להתייחס לבנ-ברק, אשר הרכב אוכלוסייתה אחר, והדחפים להצטופפות שונים.

9. בשנת 1995 בוצעה תחזית אוכלוסייה לכל ישראל ולמחוזותיה[1]. ביצוע התחזית נסמך על נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה למצב הקיים והתחזיות לעתיד ובמקביל נעשה שימוש בתחזיות אחרות, מוקדמות יותר, כמקור סלקטיבי להנחות שונות מחד, וכאמצעי בקרה לבחינת תוצאות תחזית הצוות. לפי התחזית אומדן האוכלוסייה הצפוי בישראל לשנת 2025 הינו כ-9.2 מיליון נפשות. אוכלוסיית השטחים (יהודה, שומרון וחבל עזה) בשנת 1995 הייתה כשלושה מיליון נפש והיא צפויה להיות כ-5 מיליון עד שנת 2020.

לוח 1: <u>תחזיות אוכלוסיה לישראל לפי קבוצות אוכלוסיה</u>

<u>מצב קיים, ולשנים 2010, 2025,2015 (אלפים) לפי חלופת גידול בינונית</u>

		מצב קיים 2005	תחזיות אלפים			אחוז גידול 2005-2025
			2010	2015	2025	
כל הארץ, אזרחי ישראל	יהודים	5,276	5,655	5,931	6507	23.3%
	מוסלמים	1,124	1,333	1,638	2,033	80.9%
	נוצרים	145	163	176	198	37%
	דרוזים	114	128	140	164	43.8%
	ללא סווג דת	268	304	338	389	45%
	כל האוכלוסייה	**6,930**	**7,542**	**8,122**	**9,262**	**33.6%**

מקור: שנתון סטטיסטי לישראל 2005, אוכלוסייה בתחילת השנה, תחזיות לפי למ"ס שנתון 2006 חלופה בינונית.

10. לאור התחזיות לאוכלוסייה הפלשתינית בשטחים ולאוכלוסייה בתחומי מדינת ישראל סך כל האוכלוסייה **במרחב ארץ ישראל – בין הים לירדן, צפויה להיות כ-13 מיליון נפש בשנת 2020.**

11. בשנת 2005 קצב הגידול הממוצע של אוכלוסיית ישראל היה 1.8% בדומה לשנת 2004. קצב הגידול במחוז תל-אביב נשאר כשהיה 1.1% לשנה ובמחוזות ירושלים והמרכז הגידול השנתי היה כ-2.2%. תופעה מעניינת היא הירידה שנצפתה בקצב הגידול של המוסלמים הכוללת בישובים ערביים עירוניים בגודל בינוני. בצפון קצב הגידול היה 2.4% לעומת 2.6 בשנה קודמת ובדרום 4.7% לעומת 5.3% בשנת 2004.

12. אף שלא בוצעה תחזית לאוכלוסייה הפלשתינאית בשטחי שומרון, יהודה וחבל עזה לשנת 2050, אפשר להניח, בסבירות גבוהה, שגידול האוכלוסייה ימשך גם ללא הגירה חיובית – והאוכלוסייה הפלשתינית תגדל מחמישה מיליון נפש לפי התחזית לשנת 2020, ל-7 עד 8 מיליון בשנת 2050. לפיכך, **<u>אוכלוסיית ארץ-ישראל</u> עשויה למנות לקראת אמצע המאה ה-21 <u>כעשרים מיליון נפש ויותר</u>**.

[1] המכון הישראלי לתכנון ומחקר תחבורה (1995). **תחזית אוכלוסייה לשנת היעד 2020 וליעדי ביניים,** תוכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית, תל אביב.

התעסוקה

13. תחזית התעסוקה לשנת 2020 מניחה העמקה של שיעור ההשתתפות הכולל בכוח העבודה מקרב כלל האוכלוסייה בגיל העבודה והוא צפוי לעמוד בשנת היעד על כ-60%.[1] אולם, עדיין מדובר באחוז נמוך יחסית בהשוואה לשיעור ההשתתפות בכוח העבודה במדינות מערביות, שהינו, נכון לסוף 2005, כ-66% בארה"ב, 65.2 בהולנד, 67% בקנדה. כמו כן, צפויה העמקת ההשתתפות של נשים מקרב כוח העבודה. תהליכים נוספים הצפויים להתרחש בכוח העבודה במשק הם צמצום שבוע העבודה, העלאת גיל הפרישה והנהגת יום עבודה ארוך יותר. בטווח התכנית לא צפויים יחסי תחלופה משמעותיים בין "תקשוב" ועבודה בבית, לבין תחבורה/נסיעות. אולם "התקשוב" עשוי להיות גורם חשוב יותר במיקום העסקים במרחב המעוייר ולהפחית במידת מה את הדומיננטיות של ריכוזי העסקים ולגרום לשינוי מה במספר הנסיעות בשעות השיא.

14. ישראל במאה הבאה תהיה מדינה תעשייתית מודרנית, ענייה בחומרי גלם, נשענת בעיקר על המאגר האנושי ועל כושר ההמצאה והפיתוח, עשירה בתעשיית היי-טק ותעשיות מתקדמות אחרות, ולמעשה מבוססת על תעשיות עתירות ידע ועל תעשיית תיירות ושירותים פיננסים ועסקיים. הקרבה במונחי זמן נסיעה (או הליכה), לעסקים אחרים, למרכזים הפיננסיים ולמרכזי אוכלוסייה תהיה פחות דומיננטית בשיקולי המיקום של העסקים והתעשייה. אולם, שיקולי הנגישות בבחירת מקום המגורים יהיו חשובים ביותר להגדלת מרחב הבחירה של האוכלוסייה.

הנסיעות

15. בלוח 2 להלן מוצגים השינויים החזויים באוכלוסייה, בתעסוקה ובנסיעות בין השנים 1993 ו-2020. מנתוני הלוח אפשר לראות, שהאוכלוסייה תגדל בכ-50%, אך במקביל צפוי גידול של 90% ברמת המינוע ברמה הארצית. שילוב של שתי מגמות אלו יביא לגידול של 120% במספר הנסיעות הבין- עירוניות המתבצעות בשעת שיא בוקר.

לוח 2: שינויים באוכלוסייה, ברמת מינוע ובמספר נסיעות בין-עירוניות בשעת שיא בוקר לשנים 1993 ו-2020 (באחוזים)

	גידול 1993-2020		
	אוכלוסייה	**רמת מינוע**	**יצירת נסיעות בינעירוניות**
סה"כ	**+50%**	**+90%**	**+120%**

מקור: עיבודי צוות תוכנית אב ארצית לתחבורה.

[1] מקור: צוות תוכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית, 1996, **תחזיות אוכלוסייה, מועסקים, מקומות עבודה, משקי בית ורמת מינוע לכל הארץ לשנים 2000, 2010 ו-2020.**

16. לפי נתוני מפקד האוכלוסין, בשנת 1972 נסעו כ-70% מהמועסקים בישראל למקום העבודה בתחבורה ציבורית. בשנת 1983 ירד חלקם ל-61%. באגד הערים של תל אביב נסעו בתחבורה ציבורית בשנת 1983 48% מכלל הנוסעים לעבודה. בהערכה שבוצעה לפי סקר נסיעות בתחבורה ציבורית בשנת 93, ירד אחוז המשתמשים בתחבורה ציבורית בשעות הבוקר לכ-34% מכלל הנוסעים ובשנת 2003, לפי סקר של חברת נתיבי אילון, ירד אחוז המשתמשים לכ-18%.

<u>רמת המינוע</u>

17. רמת המינוע בישראל עדיין נמוכה יחסית לרוב ארצות מערב אירופה, ונמוכה משמעותית מזו של ארצות הברית. רמת המינוע בישראל, כלי רכב פרטיים ל-1000 נפש, מגיעה לכ-230 בסוף שנת 2004, וזו עתידה לגדול עד 340 בשנת 2020[1]. גידול אוכלוסייה המלווה בגידול דרמטי ברמת המינוע, **פירושו גידול משמעותי במספר כלי הרכב ועימו גידול בביקוש לתחבורה ורצון לבצע יותר נסיעות ברכב פרטי, שמשמעותה בתנאי המחסור בהיצע הדרכים בארץ, הגדלת הגודש והקטנת הנגישות.** המשך מגמת הגידול ברמת המינוע, על בסיס התחזית לשנת 2020 מראה כי מספר כלי הרכב <u>הפרטיים</u> בישראל בשנת 2050 עלול להגיע, באופן תיאורטי, ליותר מחמישה מיליון – **פי שלוש ממספרם כיום (ראה לוח להלן)**. אפילו מימושה המלא של תוכנית המתאר הארצית לדרכים – תמ"א 3 לא יוכל <u>לענות על ביקושי הנסיעות הנגזרים מהנחה של שימוש חופשי ברכב פרטי בהיקף כזה</u>.

18. במחקר שנערך בשנת 1998 (בתקופה שבה מחיר חבית דלק היה כ-20 דולר) העריך משרד התחבורה האמריקאי שעד שנת 2010 צפוי מחיר הנפט הגולמי לעלות לרמה של כ-38 דולר לחבית עקב עליית הביקוש העולמי מחד, והירידה בכמויות הניתנות לניצול. הערכה זו הייתה אופטימית וכבר היום בשנת 2007 מגיע מחיר חבית דלק ל- 80 דולר ועלית המחירים נמשכת. הגידול בביקוש לדלק הנובע בעיקר מכניסת המדינות הבלתי-מפותחות למעגל משתמשי הרכב הפרטי. ובנוסף, התיעוש המהיר גורם לגידול משמעותי בביקוש לחשמל ומכאן ליצור חשמל לא יעיל ובזבזני. הגדלת הביקוש העולמי לדלק תביא בהכרח לעלייה נוספת של מחירו. אפשר להניח שעליה משמעותית של מחיר הדלק תגרום להגדלת המוטיבציה לשימוש בתחבורה ציבורית.

לוח 3: <u>פרמטרים כלליים 2005-2020-2050</u>

	ישראל			**ארץ ישראל**		
	2005	**2020**	**2050**	**2005**	**2020**	**2050**
אוכלוסיה (באלפים)	6,930	7,930	*12,100*	10,150	13,000	*20,000*
רמת מינוע רכב פרטי ל-1000 נפש	233	340	450	175	250	330
מס' כלי רכב פרטיים (באלפים)	1,626	*2,696*	5,445	1,800	3,250	*6,600*

[1] רמת מינוע זו הינה רמה אירופאית בינונית.

<u>השימוש בתחבורה הציבורית</u>

19. בלוח 4 מוצגים נתונים ממקומות שונים בעולם על מספר הנסיעות לנפש לשנה **בתחבורה ציבורית** וכאשר משווים לנתוני ישראל, נתוני ישראל נמצאים בתחתית הסולם האירופאי. מספר הנסיעות לנפש בשנה מהווה אינדיקציה לתלות בתחבורה ציבורית ולמידת האינטנסיביות שלה. כאשר משווים לנתוני ישראל, נראה שמספר הנסיעות לנפש לשנה של תושבי ישראל נמצא בירידה ובשנת 2003 נערך אומדן מספר הנסיעות ע"י מינהל התח"צ בנתיבי אילון והמספר השנתי של הנסיעות הינו כ-100 נסיעות לנפש לשנה!! בדומה לערים אמריקאיות מסוימות ואוסטרליות. כאשר נערכה השוואה בין השנים 1970 ו-2003, התברר שהאוכלוסייה גדלה מעט יותר מפי שניים ומספר הנסיעות לתושב קטן בחצי!

לוח 4: <u>נסיעות בתחבורה ציבורית לתושב לשנה – בערים שונות בעולם ובמטרופולין תל אביב</u>

1980		1997	1993	1980	
178	טורונטו	765	-	678	מוסקבה
142	סידני	508	-	472	טוקיו
122	ניו יורק	971	-	466	הונג קונג
115	סן פרנסיסקו		-	395	ברלין מער'
115	שיקגו		537	363	ציריך
95	מלבורן			353	סינגפור
91	וושינגטון DC		320	345	אמסטרדם
83	אדלייד		332	313	וינה
80	בוסטון		223	307	מינכן
79	בריסביין		160	306	פרנקפורט
71	פרת'		288	302	שטוקהולם
59	לוס אנג'לס		290	284	לונדון
27	דנוור			500	לונדון 1933
26	דטרויט			266	בריסל
15	היוסטון		330	259	פריס
9	פיניקס		183	248	המבורג
23	כל ארה"ב			201	קופנהגן
		724	-	-	מקסיקו סיטי
		268	-	-	בואנוס איירס
		429	-	-	פקין

2003	1996	1984	
100	120	183	מטרופולין ת"א

<u>מקור לנתוני חו"ל</u>:
לשנת 1980 – Study of 32 cities, July 1987, Jeffrey R Kenworthy and Peter W.G. Newman
לשנת 1984 – מפקד האוכלוסין והדיור 1983.
לשנת 1997 – Internet, "The Public Purpose".

מערכת תחבורה וטכנולוגיות הסעה עתידיות

20. כלי הרכב הפרטי הוא הנוח ביותר והמועדף על כלל אזרחי העולם בנסיעותיהם (בהנחה כמובן שידם משגת) בטווחי היוממות, בתנאי, שמערכות הדרכים אינן גדושות. אשר לעתיד, קיימות שתי חלופות קיצוניות: האחת גורסת שכלי הרכב הפרטי יסיעו כ-90% מכלל הנוסעים, קרי המשך פיתוח אורבני בדומה לפיתוח בארצות הברית בשנים 1950-1980. החלופה השנייה גורסת, כי מערכת התחבורה תפותח כמו באירופה, כלומר בערך 65%[1] מהנסיעות יתבצעו ברכב פרטי והשאר בתחבורה ציבורית. **התח"צ תהיה האמצעי העדיף בנסיעות לעבודה. החלופה המניחה שפיתוח מערכת שימושי קרקע ומערכת התחבורה יהיו בדומה לארה"ב אינה אפשרית מבחינת זמינות הקרקע והתקציבים שאפשר להעמיד לרשות הנושא ואף אם היה זה אפשרי, זו חלופה גרועה מבחינת איכות החיים של הדורות הבאים (תכנון בר-קיימא) ומכאן שהחלופה הבאה בחשבון לישראל חייבת להתבסס על שימוש מסיבי בתח"צ בשעות השיא.**

21. התחבורה הציבורית תהיה מורכבת ממגוון של אמצעים, ממערכות הסעת המונים, רכבות מהירות בינעירוניות, רכבות פרבריות, רכבת קלה ואוטובוסים, כלה באוטובוסים קטנים ומוניות, שיפעלו בשכונות המגורים ורכבות בין-ארציות מהירות לנוסעים ואולי למטען.

22. בטווח הארוך, מסיבות של איכות הסביבה (גידול משמעותי בזיהום האוויר) ומחירי דלק, יחול שינוי טכנולוגי משמעותי ברכב הפרטי (רכב חשמלי, מנוע גז, מנוע מימן). אולם, בטכנולוגיית ההפעלה של התחבורה הציבורית השינוי הטכנולוגי יהיה קטן יותר היות ורכבות חשמליות ואוטובוסים חשמליים (Trolly Bus) הינם חזיון נפרץ כבר היום. כבישים "אוטומטים" והתקנת מערכות תחבורה "חכמות" (ITS) יגבירו את יעילות השימוש בתשתית בצירים מסוימים וכמו כן גבית אגרת שימוש בהתאם לגודש.

מערכות הסעת נוסעים מסילתיות

23. ברצועת החוף של ישראל לא תיתכן מערכת תחבורה בין-עירונית יעילה ומערכת עירונית יעילה שתספק שרות תחבורה טוב ללא שימוש משמעותי בתחבורה ציבורית בת תחרות לרכב הפרטי, בשני צירים עיקריים[2] צפון-דרום, ובצירי רוחב, והפעלת מערכות הסעת המונים במטרופולינים תל-אביב, ירושלים, חיפה ובאר-שבע. מערכת ההסעה ההמונית שתוקם בערים הראשיות בישראל תוביל, בשלב פיתוחה המקסימלי, בין 20 ל-50 אחוז מכלל ק"מ - נוסע שיתבצעו בתחבורה

[1] למעשה במונחים כלל ארציים, ברוב ארצות אירופה המערבית כ-80% מהנסיעות בכלל מתבצעות ברכב הפרטי. בעבודה זו הונח שעקב הצפיפות הגדולה והגודל של האזור הגדוש תהיה חתירה ליחסי פיצול נסיעות גבוהים יותר לטובת התח"צ.

[2] למעשה, ניתן להגדיר כיום את צירי האורך המסילתיים העתידיים, ואפשר לומר בוודאות שבעתיד יהיו שתי המסילות הקיימות כיום, מסילת החוף והמסילה המזרחית. ניתן היה לתכנן גם ציר אורך נוסף כגון מסילה בתוואי כביש 4. אולם, במצב היום נראה שחידוש המסילה המזרחית הינה משימה אפשרית. הכנסת קווי אורך מסילתיים נוספים הינה כיום משימה כמעט בלתי אפשרית, ולכן יש כאן, אולי, ליקוי תיאורטי, אולם לא מעשי.

הציבורית[1],[2]. שאר הנוסעים בתחבורה הציבורית ישתמשו באוטובוסים אשר רצוי שיופעלו במתואם עם המערכות המסילתיות.

24. מנתונים על פלח השוק של הרכבת בשנת 1985 בארצות מתועשות (לוח 5) ניתן לראות את הירידה בפלח השוק מאז 1965. אולם, עדיין פלח השוק של הרכבת במדינות אירופה גדול והוא גבוה בערך פי עשר, בהשוואה לישראל. ניתן לראות, שפלח השוק של הרכבת במדינות אירופה הינו בערך 10%, פלח השוק האמריקאי הינו כ-0.7% ודומה לפלח השוק הישראלי העומד על כ-2%.

לוח 5: השוואת פלח השוק של הרכבת בארצות שונות (פלח השוק במונחי נוסע-ק"מ)

שנה	יפן	אנגליה	גרמניה	צרפת	ארה"ב
1965	66.8	29.4	11.2	-	1.9
1985	38.5	14.6	7.2	10.4	0.7

מקור:
Ministry of Transport, Rail Fact Book '91,
Japan Transport economics Research Center
Tokyo, 1992, pp. 20-21.

25. פיצול הנסיעות הנוכחי בערים בישראל הינו כ-80% נסיעות ברכב פרטי מול כ-20% נסיעות בתחבורה ציבורית. במערכת התחבורה הנוכחית בישראל מספר הנסיעות ברכבת מגיע כמעט ל-30 מיליון נסיעות בשנה והינו אחוז נמוך יחסית מהנסיעות בתחבורה הציבורית בכלל, ומהסך הכולל[3] של הנסיעות בפרט. הפוטנציאל לנסיעות בתחבורה מסילתית בישראל גדול בהרבה והוא מגיע לסדר גודל של כ-10% מכלל הנסיעות בממוצע ארצי, ובפרוזדורים מסוימים אף יותר.

הובלת מטענים

26. בשנת 1995 הובלו באמצעי התחבורה היבשתית כ-160 מיליון טון מטען, מזה כ-152 מיליון טון במשאיות ו-8 מיליון טון ברכבת. מרחק ההובלה הממוצע במשאית היה כ-34 ק"מ, וברכבת – 122 ק"מ. במונחי תפוקה, טון-ק"מ, הובילה הרכבת כ-19% מתפוקת מערכת ההובלה.

27. קיים קשר חזק בין התל"ג ובין הכמויות המובלות. לאור תחזית הגידול בתל"ג, אפשר להניח גידול של 50% בכמות המטען המובלת עד שנת 2010, שמשמעותה מספר גדול יותר של משאיות על רשת הדרכים. הנחת העבודה היא, שבעתיד תרד הכמות המובלת של חומרי גלם ומטענים צובר שיובלו במשאיות וברכבת, ותעלה כמות המוצרים המוגמרים ומוגמרים למחצה. הביקוש להובלה בכלל ולהובלת מוצרים מהירה ואמינה ובזמן קצר יעלה, אולם משקל המטען המובל למשאית למרחקים הקצרים והבינוניים יירד, ומכאן עלייה בנסועה השנתית של משאיות (נתוני ארה"ב מראים

[1] הנתון מתבסס על ניתוח הביקוש שבוצע בשלב בדיקת חלופות של הסעה המונית למטרופולין ת"א.
[2] בניתוח נסיעות לעבודה בלונדון, בעלת רשת מסועפת של מסילות ורכבת תחתית, מתוך כלל הנסיעות לעבודה בתחבורה ציבורית כ-70% היו במסילות רכבת תחתית ורכבת פרברית והשאר באוטובוסים.
[3] מתוך סקר שנערך בשנת 95 מתבצעות ביום חול בתל-אביב, 950,000 נסיעות באוטובוסי קו. כ-2.0 מיליון נסיעות בתחבורה ציבורית ליום חול רגיל בכל הארץ, שמשמען כ-650 מיליון נסיעות בשנה.

על עלייה גדולה במשקל המובל למשאית, אולם בארה"ב מדובר על מרחקים גדולים ולמעשה על משאית המתחרה ברכבת).

<u>תחבורה וסביבה</u>

28. "העלויות החיצוניות" הן העלויות הנובעות מנסיעה (בגין נזק סביבתי, גודש, תאונות דרכים) ואשר המדינה או שאר הנוסעים נושאים בהן. כל נסיעה יוצרת תועלת (אחרת לא הייתה מתבצעת), אולם הנוסע או המשתמש איננו משלם את המחיר המלא של נסיעתו, בעיקר בתנאי גודש, והמחיר מושלם על ידי נוסעים אחרים או על ידי המדינה. סה"כ המחיר, כולל המחיר החיצוני, הינו העלות החברתית (Social Cost).

לוח 6: <u>אומדן העלויות החיצוניות של מערכות תחבורה כאחוז מהתל"ג בישראל</u>

<u>על בסיס נתוני אירופה</u>

סוג המפגע	אומדן עלות שנתית כאחוז מהתל"ג[1]	אומדן עלות שנתית (מיליוני ₪)
זיהום אויר	0.4%	2,092
רעש	0.2%	1,046
מצבי גודש	2.0%	10,460
תאונות	1.5%	7,845
סה"כ	**4.1%**	**21,443**

מקור: Toward Fair and Efficient Pricing in Transport, Bulletin of the EC, Sup. 2/96

1) התל"ג במחירים שוטפים בישראל בשנת 2004 – 523 מיליארד ₪.

29. מלוח 5 ניתן לראות, כי המרכיבים הגדולים של העלויות החיצוניות הם הגודש והתאונות. שניהם יחד מסתכמים בכ-85% מכלל העלויות החיצוניות.

30. ככלל, כלי הרכב המוטוריים הינם "התורמים" העיקריים לזיהום האוויר והם אחראים לכ-70% של הפחמן החד-חמצני (CO), ל-33% מהגורמים היוצרים את האוזון (O_3) בערך ל-50% מתחמוצות חנקן (NOx) ול-21% "מחלקיקים מרחפים" (Suspended Particulates), (US Department of Transportation (1990)). לפי נתוני קליפורניה, למרות הירידה המשמעותית בפליטת מזהמים לכלי רכב, אחרי שיפור המנועים והכנסת ממירים קטליטיים, צפויה עלייה בפליטת המזהמים הכוללת, וזאת עקב העלייה במספר כלי הרכב. בארץ התחילה התופעה של גידול בנפח המנוע ואין עדיין כל התארגנות מוסדית לטפל בנושא צריכת הדלק התיקנית של כלי הרכב.

31. האחריות על אכיפת תקני זיהום אוויר מרכב מוטלת על משרד התחבורה, וזאת באמצעות תקנות ובאמצעות מכוני הרישוי. תקני זיהום האוויר מרכב נקבעים ע"י המשרד לאיכות הסביבה שאימץ את התקנות האירופיות. כל כלי רכב חדש המובא ארצה חייב להוכיח התאמתו מבחינת תקני

זיהום האוויר לשוק האירופי ע"י הצגת תעודה ממעבדה מוסמכת מחו"ל. יש לציין כי, בישראל אין עדיין מעבדה תקנית לבדיקת פליטת מזהמים של מנועים.

תרחישי פיתוח התחבורה בישראל

32. מנקודת מבט של הפיתוח הארצי קיימים, למעשה, שני תרחישים בסיסיים: תרחיש "העסקים כרגיל", המניח שפיתוח שטחי ארץ-ישראל יימשך מבחינת אופי בינוי השטח וההקצבות הציבוריות לפיתוח תשתית, במתכונת זהה פחות או יותר, למתכונת הנוכחית. במסגרת משמאל מוצג תיאור שלביות התהליך הנוכחי והשלכותיו. במצב של "עסקים כרגיל", ייווצר בסופו של דבר צורך בהשקעות ניכרות מאד, על מנת לחזור למדיניות שפויה המבוססת על פיתוח תחבורה ציבורית. כלומר, בהנחה שישראל תמשיך לגדול ולהתפתח כלכלית, בעוד כ-20 שנה תהיה שוב חזרה לתחבורה ציבורית במתכונת של הסעת המונים כאמצעי הנסיעה החשוב להגדלת הנגישות, וניסיון להקים מערכת כזו בעוד 20 שנה יביא להשקעות גבוהות בסדרי גודל מההשקעות הנדרשות היום[1].

תרחיש "העסקים כרגיל"
(או "הבכייה לדורות")

- נמשכת בנייה דלילה מפוזרת ובלתי מתואמת עם מערכות התחבורה ונמשך תהליך הפרבור.
- נמשך תהליך חוסר התאום בתוך מערכת התחבורה.
- מערכת המסילות נסללת באיחור ("סינדרום האיילון").
- הכבישים נבנים עד לרמה של "תמ"א 3" ובקצב מואץ. כתוצאה מכך יש הקלה זמנית בתנועה.
- הכניסות לערים נסתמות בכלי רכב פרטיים. תהליך פיזור שימושי הקרקע מתרחב לכיוון נוסף והוא "העסקים לפריפריה", ולא רק "מגורים לפריפריה".
- העסקים עובדים ל"פארקים", בנייה עסקית בצפיפות נמוכה.
- מערכת כבישים חסומה, לחץ נוסף לפיתוח עסקים בשוליים.
- פיתוח שווקים המבוססים על הגעה ברכב פרטי מעבר לקו הירוק ובסמיכות לו, בתחומי הרשות הפלשתינית.
- מצב ללא חזרה, אי-יעילות גבוהה למערכת התחבורה. פגיעה מתמשכת בתוצר הלאומי. השקעות אדירות בניסיון להחזיר הגלגל אחורה".

33. **לסיכום, דחיית ההחלטה על פיתוח מתואם של תחבורה ושימושי קרקע והשארת התהליך הקיים של קבלת ההחלטות על תכנון ותיקצוב בתחום פיתוח התחבורה ושימושי הקרקע (תהליך "העסקים כרגיל") יביא לפגיעה ביעילות הכלכלית והחברתית של תפקוד המערך הישובי/כלכלי של ישראל שתוצאותיו פגיעה בקצב הצמיחה הכלכלי של המשק וברווחה החברתית של אוכלוסיית ישראל.**

[1] ההנחה היא שהפרש המחיר בין מערכת הסעה המונית על פני הקרקע ומתחת לפני הקרקע הינו לפחות יחס של 1:10.

34. התרחיש השני הינו תרחיש הפיתוח הרציונלי (ראה מסגרת). בהתאם לתרחיש השני, שטח ישראל כולו יחולק לשני "אזורי-על". שטח א' יהיה האזור הכולל את רצועת החוף כולה, מראש הנקרה ועד לרצועת עזה ואת ציר ת"א-מודיעין-בית-שמש-ירושלים, ושטח ב', כל שאר המדינה, מנצרת מזרחה, כולל טבריה, צפת וקרית שמונה ובית-שאן בצפון ובאר שבע ודרומה (לא כולל העיר). בשטח א' תישען התחבורה על מערכת מסילות ראשית ומסילות פרבריות ועירוניות משניות ומערכות אוטובוסים עם זכויות דרך מועדפות. הרכב הפרטי ישמש בעיקר לתנועה "מבוקרת ביקוש" לרמת הקיבולת של רשת הדרכים בין מרכזי המשנה. ואילו בשטח ב', שאיננו גדוש היום ולא צפוי בו גודש בעתיד, תתבסס התחבורה על רכב פרטי ועל אוטובוסים, יתקיימו קשרי מסילה משטח ב' ללב הארץ.

תרחיש הפיתוח הרציונלי
(או "סוף מעשה במחשבה תחילה")

- הכרה בעובדה שלא ניתן יותר להתבסס על הרכב הפרטי להגדלת הנגישות. <u>שינוי מגמת השימוש בתחבורה הציבורית ותיקצוב פיתוח התח"צ</u>;
- שבוע עבודה קצר, התייחסות לנסיעות נופש, בידור ותיירות;
- שימושי הקרקע העתידיים יסווגו <u>וימוקמו</u> בהתאם לרמת האינטראקציה שלהם עם האוכלוסייה (דוגמת הולנד);
- <u>צפיפות</u> – ישראל תהיה מדינה צפופה. אולם, צפיפות זו תרוכז באזורים מסוימים ע"י:
  * עיבוי אזורים בנויים קיימים
  * ריכוז אזורי תעסוקה ומגורים בקרבה ובשילוב למערכת הסעה המונית; פעילות זו תקבל עידוד בעזרת תמריצים חיוביים ושליליים;
- כל אזור החוף יכוסה ברשת מסילות שיפעלו, למעשה, כרכבות פרבריות;
- יוקמו מערכות תח"צ משולבות שיכללו:
  * מערכות הסעה המונית מסועפות
  * תחנות מעבר (Transfer) בין סוגי רכב כוללות:
    - מגרשי חנייה ל"חנה וסע"
    - "הבא וסע" (Kiss and Ride)
    - דגש על תדירות גבוה כמרכיב מרכזי ברמת שרות (זמן ואמינות כאחת).
- בערים יתקבל העיקרון שלפיו המרכז מיועד להולכי רגל, אופניים ותחבורה ציבורית. הערים <u>יעוצבו בהתאם</u>;
- באזורים הנמצאים בקרבה המטרופולינים הגדולים יהפכו לתיקני מקסימום ואולי יבוטלו באופן כללי;
- לכל מטרופולין תפותח מדיניות מחירי תחבורה מקיפה ומאוזנת שתביא בחשבון את מגבלות תשתית הדרכים והחניה ותציע מערך מיסוי גודש, ותעריפי חניה מתאימים;
- יעשה שימוש בכל כבישי ארץ-ישראל ומכאן חשיבותו של כביש 90, ואולי חלקים מכביש 60;
- מיסוי צפיפות והקמת קרן לפיתוח תח"צ;
- זיהום אוויר יהיה משמעותי שיחייב התייחסות. כלי רכב חשמליים ואחרים, מזהמים פחות ולא מזהמים, יוכנסו לשימוש.

<u>התחבורה הבינ"ל דרך ישראל</u>

35. הסכמי השלום שנחתמו עם מצרים, וירדן ואלו שיחתמו ביום מן הימים עם ארצות ערביות נוספות ועם הרשות הפלשתינית יוצרים מצב חדש של קשרי תחבורה בין ישראל ומדינות ערב. קשרים שיבואו, בין השאר, לידי ביטוי בתנועת נוסעים ומטען דרך מערכות התחבורה של ישראל. הקשרים האפשריים הם:

- תנועה בין שטחי הרשות הפלשתינית, בעיקר בין יהודה ושומרון לבין רצועת עזה.
- תנועה בין שטחי הרשות הפלשתינית ובין מדינות ערב השכנות.
- תנועת נוסעים ומטענים בין שטחי הרשות הפלשתינית ליעדים בתחומי ישראל, וכן
- תנועת נוסעים ומטען בין ישראל ומדינות ערב במעגל הקרוב והבינוני.

36. אשר לצירי התנועה העיקריים במזרח התיכון, ציר התנועה המרכזי צפון-דרום אמור להיות הציר אלפו-חומס-דמשק-עמן-מען-ריאד. ציר זה יהיה הראשי במערך <u>הכבישים</u> במזרח התיכון

המערבי, ואליו יתחברו צירים מכיוון צפון אפריקה: קהיר, סואץ, עקבה, וצירים בישראל: אשדוד-ירושלים-עמן-חיפה-אירביד ובגדד. מפה 6.1 (עמ' 85) מתארת באופן סכמתי את רשת הדרכים הראשית. רשת הדרכים הישראלית איננה הקצרה ביותר ובוודאי שלא תהיה מועדפת מבחינת זמני נסיעה וכו', עקב בעיות הגודש הצפויות. עם זאת עקב הגודש הצפוי בכבישי ישראל יש מקום למסד היטל גודש על תנועה חוצת ישראל באזור המרכז.

37. מפה 6.2 (עמ' 88) מתארת סכמתית את רשת מסילות הברזל העתידית במזרח התיכון. בניגוד לרשת הדרכים הקיימת המסועפת, רשת המסילות לוקה בחסר, קטעים גדולים ממנה (מצרים-ישראל-נחל צין-אילת-עקבה, חיפה-בית שאן-אירביד) אינם קיימים כלל וחלקים אחרים (דמשק-עקבה[1]) פועלים באופן חלקי וזמני. **מספר קטעי מסילה מצדיקים בדיקת כדאיות כלכלית כבר כיום. תכנון מוקדם ושמירת זכויות דרך למסילות בישראל ובמזרח התיכון כולו הינם הכרח.**

38. הנחת העבודה היא שתנועת המטען במשאיות דרך ישראל תותר רק לאותן משאיות שמוצא המטען או יעדו יהיה בישראל. **משאיות בתנועה עוברת לא יורשו לעבור דרך ישראל[2] ולהשתמש בכבישי רצועת החוף. התנועה למשאיות עוברות תותר רק דרך החלק הדרומי של ישראל, מדרום לקו ניצנה-מסעף הנגב-סדום. תותר תנועת רכבות עוברות, כך שמטען במכולות או במארז אחר יוכל לעבור ברכבת מצפון לדרום ולהפך. ההנחה היא שכמויות המטען האמורות לעבור ברכבת דרך ישראל אינן גדולות מאד ובכל מקרה יוסטו ל"מסילה המזרחית".**

<u>מערכות התחבורה בשטחי האוטונומיה והקשר לישראל</u>

39. כמויות המטען הצפויות לעבור דרך ישראל בתנועת מעבר לארץ שלישית אינן גדולות ובלי ספק בטלות בשישים, יחסית לתנועת המטען הישראלית המקומית. אולם, אומדן זה איננו לוקח בחשבון את תנועת המטען הפלשתיני מאזורי יהודה ושומרון לעזה ומשני אזורים אלו לארצות נוספות באזור. תנועה זו יכולה להיות משמעותית ביותר. באשר לתנועה זו קיימות שתי חלופות עיקריות:

א. תנועת מטען בצירים מוגדרים.

ב. תנועת חפשית במערכת התחבורה הישראלית.

ההחלטה לגבי החלופה המועדפת מותנית במידה רבה באופי היחסים ובמעמד הפוליטי של שטחי איו"ש וחבל עזה.

מכל מקום, תנועת המטען הפלשתיני בכבישי ישראל ותנועת הנוסעים הפלשתינים במערכות התחבורה הציבורית ברשת התחבורה הציבורית הישראלי יהיו מאוד משמעותיים מבחינת העומס על מערכות התחבורה של ישראל. מתחייב ניתוח מפורט של נושא זה והשלכותיו.

---

[1] מסילת דמשק-עקבה הינה חלק ממערך המסילות הטורקי שקישר את הממלכה העותומנית עם סעודיה וחופי הים התיכון המזרחי (מסילה לנמל בירות ולנמל חיפה). הקטע עד עקבה איננו חלק מהמערך העותומני ונסלל למטרת הובלת פוספטים, הקטע ממען למדינה חודש לזמן קצר לאחר החבלות במלחמת העולם הראשונה אולם, הוזנח זמן קצר לאחר מכן.

[2] למעשה, נושא זה עלה בזמנו לדיון בוועדות המולטילטרליות ישראל, מצרים, ירדן ואיננו שנוי במחלוקת.

מדיניות פיתוח התחבורה היבשתית

מבוא

40. להלן עיקרי מדיניות הפיתוח של התחבורה היבשתית בישראל כפי שסוכמו ותומצתו מפרקים 8 ו-9 של דו"ח זה. התמצית כוללת, פרט למבוא, את מדיניות פיתוח התחבורה הציבורית, מדיניות פיתוח החניה ומדיניות פיתוח הכבישים והובלת מטען וכן כל הקשור באינטגרציה שבין מערכות התחבורה ומערכות אורבניות אחרות והצעה לתכנון מתמשך.

41. מדיניות פיתוח התחבורה פירושה אוסף הפעולות שיש לנקוט בטווח הקצר, הבינוני והארוך על מנת להגשים את יעדי מערכת התחבורה הנגזרים מהיעדים החברתיים והכלכליים הכוללים. אוסף הפעולות מוגדר ככלי החלטה, פעולות רגולטיביות, תקנות ומיסוי שמטרתם להגשים את התכנון האסטרטגי הכללי ולהביא ליישומו. מדיניות התחבורה הארצית אין מטרתה להתיחס לפתרון מקומי כזה או אחר, אלא להתוות את הדרך להכנת תוכניות פיתוח אזוריות. על בסיס המדיניות הכלל ארצית, ניתן יהיה להכין את מדיניות התחבורה לכל אזור בארץ בהתאם לבעיותיו ובהתאם ליעדים האזוריים, ללוות את ההתפתחות, להציע וליישם שינויים מתחייבים.

42. מדיניות התחבורה היבשתית תדרוש את אימוצן של נקודות יסוד אלה:

- **שפלת החוף תיבנה בצורה ריכוזית, תוך צפיפות תעסוקה גבוהה וצפיפות מגורים בינונית תוך השארת שטחים ירוקים בשטחים פתוחים, כדי למנוע רצף אורבני דליל, וכן, שטחים פתוחים (פונקציונליים) המורכבים משטחי נופש, נחלים, יערות וכו';**
- **בארבעת הריכוזים המטרופולינים ייבנו בשלבים מערכות הסעת המונים שיתבססו על מערכות הסעה מסילתית ואוטובוסים שיקבלו זכויות בלעדיות בתשתית ("הסעת המונים"). התנועה למרכזי המטרופולין תתבסס על הסעת המונים זו ומרכזי הערים יתוכננו בהתאם.**
- **מדיניות התחבורה מכירה בכך שלשם השגת יעילות כלכלית ותחבורתית, יש חשיבות רבה לחידוש ערים קיימות וחיזוקן ולפיתוח מרכזי עסקים ומגורים צפופים במרחקי הליכה מתחנות קווי הסעת המונים;**
- **במישור החוף כולו יתבסס שלד מערכות התחבורה על רשת מסילות שעליה יפעלו רכבות באופן משולב ומתואם במערכת הבין עירונית, המטרופולינית, הפרברית והעירונית;**
- **רשת הדרכים של ישראל תתבסס על תמ"א 3, שבה יהיה כביש מהיר אחד עיקרי בכיוון צפון-דרום ("כביש חוצה ישראל") וכבישים מהירים נוספים שרמתם ההנדסית נמוכה יותר;**
- **פיתוח רשת המסילות יקודם לשם <u>הכוונת</u> הביקוש לדיור ולשטחי עסקים;**

- **חלקו של הרכב הפרטי בכלל הנסיעות יהיה עדיין משמעותי, למעט בנסיעות למרכזי מטרופולינים וערים בינוניות, וישמש בעיקר לנסיעות פריפריאליות במטרופולינים ולנסיעות ביישובים מרוחקים;**
- **היקף השימוש ברכב פרטי יבוקר לגובה מגבלת הקיבולת של תשתיות הדרכים, החניה והקיבולת הסביבתית באמצעים של ניהול הביקוש (תעריפי חניה ו/או והיטלי גודש בדרכים);**
- **המשאית תהיה כלי התחבורה העיקרי להובלת המטענים הפנים ארצית;**
- **זיהום האוויר מתחבורה יגבר ויהיה מעל לנורמה המקובלת. לפיכך, משרד התחבורה יגרום לכך שיוכנסו לשימוש מנועים יעילים יותר, כלי רכב קטנים וקלים, ואנרגיית הנעה אחרת, כגון: חשמל.**

<u>מדיניות פיתוח התחבורה הציבורית</u>

43. על מנת ליצור מערכת תחבורה יעילה (במונחי עלות ורמת שירות), ישראל חייבת לפתח בעוד מועד את התחבורה המסילתית המודרנית והמהירה בכל רחבי המדינה, ובעיקר במישור החוף[1]. הפיתוח יהיה בצורה של "פיתוח מוביל" שבו תפותח רשת מסילות ברזל ביחד עם שינוי בתמריצי הבניה ומתן היתרים לבניה במקומות שיועדו לתחנות רכבת. **להחלטה על השקעות בחיזוק התחבורה הציבורית תגיע ישראל בכל מקרה, היות שברמת האוכלוסייה הצפויה, הצפיפות וגידול התל"ג הרצוי, אין למעשה ברירה. אולם, כמו בתחומים רבים, אפשר להתכונן בדרך הקלה או לבצע, ללא תכנון מראש, בדרך הארוכה והיקרה יותר.**

44. מדיניות פיתוח הקרקע בישראל צריכה לתת עדיפות למיקום העסקים "עתירי הפעילות" באזורי נגישות גבוהה לתחבורה ציבורית.

45. כבר היום יש צורך להבטיח, לקראת העתיד, את זכויות הדרך לתחבורה מסילתית יעילה, מסועפת, אמינה ומהירה במרחב רצועת החוף ובמטרופולינים, באמצעות מערכות הסעת המונים כגון רכבת קלה[2], נתיבים בלעדיים לתחבורה ציבורית או "מטרו"[3] ו/או שילוב של כל האמצעים במערכת אחת. **כדי לספק בעתיד שירותי תחבורה עתידיים <u>יעילים</u>, יש להתארגן ולפעול תוך זמן קצר במסגרת תכנון אסטרטגי, הכולל קווי פעולה (מדיניות) ואלמנטים פיזיים (השקעות).**

---

[1] בשנת 1948 הכין פרופ' מרכוס ריינר, לפי הזמנת בן-גוריון, תוכנית לפיתוח רצועת החוף של ישראל המבוססת על הרכבת כמספקת שרותי תחבורה לכל ישובי רצועת החוף, שרותים ברמה גבוהה. ראה:
Dr. M. Reiner, Proposal for the Development of the Coastal Strip of Israel including the Provision of Rapid Railway. December 1948.

[2] בעבודות שנעשו באירופה נמצא שהגדלת מספר המשתמשים במערכת התחבורה הציבורית נגרמת בעיקר על ידי רשת תחבורה מסועפת המספקת שירות אמין בתדירות גבוהה.

[3] בעבודה זו "מטרו" היא רכבת הפועלת בתנאי תפעול של זכויות דרך בלעדיים מוגנים (תדירות השרות הגבוהה מאפשרת מהירויות נסיעה והובלת כמויות גדולות של נוסעים) של מערכת הסעה המונית (Mass Transit) על פני הקרקע, מעליה או מתחתה.

46. עקב העלויות החיצוניות הנגרמות ע"י שימוש ברכב פרטי, לשימוש בתחבורה הציבורית יתרונות רבים ולכן, סבסוד התחבורה הציבורית – אוטובוסים, רכבות, הינו היום ויהיה בעתיד, חלק אינטגרלי של המימון הציבורי למערכות אלו. עם זאת, יש להבטיח, כי הסבסוד יוקצה לעידוד והגברת השימוש בשירותי התחבורה הציבורית על ידי כך שיתמוך בהעלאת רמת השרות[1].

47. הכנסת תחרות לשרותי התחבורה הציבורית תוך שמירת השליטה הציבורית על הרשת הינה מרכיב חיוני להבטחת השימוש במשאבי הסובסידיה ליעדן. הקמתה של רשות תחבורה ציבורית שתתמחה בתכנון מהלכי הקווים ותגדיר את רמת השרות הנדרשת, תנהל, אם ישירות או באמצעות רשויות אזוריות את תהליך ההפעלה של קווי התח"צ, הבקרה על שמירת רמת השרות הינה חיונית להצלחת התהליך.

48. מדינת ישראל חייבת לתת עדיפות ברורה לפיתוח התחבורה הציבורית ברמה הארצית, בין השאר גם ע"י פעולות והחלטות שאינן בהכרח בתחומי התחבורה הציבורית. העדיפות לתחבורה הציבורית תינתן באמצעות:

א. <u>ניהול הביקוש</u>: מגבלות התשתית התחבורתית והעדפות הפרטים לשימוש ברכב פרטי, יחייב יישומה של מדיניות ניהול ביקוש אגרסיבית בכל טווח של זמן לשם השגת יעילות תפקודית של המערך הכלכלי, והתחלקות צודקת של הנטל בהיבט החברתי.

ב. <u>עדיפויות לתחבורה הציבורית הקיימת</u>[2] ע"י מתן עדיפויות ניכרות בתשתית, לא רק בתחומים העירוניים אלא גם במקומות אחרים במטרופוליניים שבהם יש גודש ותחרות על התשתית. **מוצע להקים ועדה במשרד התחבורה, על מנת לקבל החלטות בנושא, להביאן להכרעת הממשלה ולקדמן.**

ג. <u>פיתוח השירות הרכבתי במסילות הקיימות</u>. בשלב הראשון: להרחיב את פריסת הרשת, בשלב השני: לעבור בהדרגה להינע חשמלי ובשלב השלישי – להגדיל את תדירויות הרכבות ולהרחיב את פריסת הרשת לאזורים אורבניים ביישובי הפריפריה. ממשלת ישראל, באמצעות משרד התחבורה והמשרד לתשתיות לאומיות צריכה לקבל את ההחלטה על תקצוב השלבים לעיל.

ד. <u>הקמת מסופים אינטר-מודלים</u> לנוסעים שיאפשרו מעבר קל נוח ומהיר בין אמצעי הנסיעה לסוגיהם.

---

[1] בין השנים 1970 ל-1995 סבסוד התחבורה הציבורית (ללא רכבת) הגיע לסכום של כ-22 מיליארד ₪. ללא כל מטרה תחבורתית (ראה מאמרו של פרופ' ראובן גרונאו. רשימת מקורות, מס' 3). סבסוד התחבורה הציבורית הינו חיוני אולם, צריך לפעול בצורה שהסובסידיה תשרת מטרות תחבורתיות ברורות.

[2] התחבורה הציבורית הקיימת הכוונה לאוטובוסים מודרניים נוחים ממוזגים מופעלים ביעילות ולאו דווקא למבנה הארגוני הקיים כי ההגדרה איננה שוללת אותו.

ה. פיתוח קווי תחבורה ציבורית טבעתיים ליצירת קשר בין מרכזים משניים, ללא מעבר דרך המרכז.

ו. שינוי הגישה הכללית לנושא מיסוי התחבורה על ידי הפעלה של מיסוי השימוש ברכב פרטי כדי להקטין את הגודש בדרכים מחד, ולהפחית תקבולי מיסי הרכישה המוטלים על רכב פרטי חדש, מאידך.

ז. באזורים המטרופוליניים הגדולים וכדי לצמצם את כמות הנסיעות ברכב פרטי במרכזי הערים ועידוד הנסיעות בתחבורה ציבורית והליכה ברגל מוצע לנקוט צעדים בכמה מישורים: (1) **העלאה[1] של מחירי חנייה בחניונים קיימים**, פרטיים כציבוריים, באמצעות הנהגת תעריף חניה גבוה שידחה חלק מהיוממים, (2) **הפעלה מסיבית של תחבורה ציבורית מסועפת**, (3) סיווג שימושי קרקע לפי רמת **הפעילות ומיקום שימושי קרקע "מרובי פעילות" בסמיכות לתחנות הסעת המונים,** (4) **ביטול הצורך בחנייה או החלטה על תיקני מקסימום.**

ח. שינוי הדרגתי של שיטת התשלום לשירותי התחבורה ע"י **הכנסה לשימוש של "כרטיס ~~מגנטי~~ חכם" שבו יחויבו כל תשלומי התחבורה של המשתמשים**.

ט. השארת המערכת כפי שהיא, שבה האחריות נופלת על כולם, והתיקצוב ברמת הפרויקט נקבע על ידי האוצר איננה סבירה. מוצע להקים מערכת ארצית של תחבורה ציבורית **שתופעל בידי רשות ארצית לתחבורה ציבורית בעלת מקורות תקציביים עצמאיים ורשויות משנה אזוריות שתקבלנה את סמכות הרשת הארצית בתחומן**[2].

התחבורה הציבורית הבין-עירונית

49. מערכת הסעת הנוסעים הארצית תהיה מורכבת משתי מערכות משנה: מערך המסילות ומערך האוטובוסים. המסילות תשמשנה אך ורק לשירות רכבות פרבריות או בין עירוניות מהירות, ואילו האוטובוסים ישמשו או כקווים המזינים תחנות רכבת ו/או קווים מהירים באזורים שבהם לא כדאי לפתח רכבת. ברצועת החוף, מנהריה ועד לרצועת עזה, תפעלנה רכבות, אם כקווי אקספרס ואם

[1] יש טענה שלפיה הקצאת התשתית באמצעות המחיר תיצור, בעזרת מנגנון השוק, את המכניזם המתאים שבו בעל האמצעים ישלם תעריפים גבוהים, והשאר יסעו ליעדם בתחבורה ציבורית. עצם הפעלת מנגנון הקצאת התשתית באמצעות המחיר (חניה ו/או היטלי גודש בדרכים) יעניק עדיפות כפולה לשימוש בתחבורה ציבורית: (א) המחיר היחסי של הנסיעה בתח"צ לעומת רכב פרטי יופחת, (ב) מהירות ואמינות הנסיעה בתח"צ ישופרו ברמה המוחלטת. מעבר לכך רצוי לשפר תנאי תפעול התח"צ.

[2] דיון מפורט ברשות הארצית לתחבורה ציבורית, ראה: משרד התחבורה, אגף המפקח. **הוועדה לבחינה וגיבוש המלצות בעניין פתיחת ענף התח"צ לתחרות**, ירושלים.

כקווים מאספים. בתחילה יופעלו רכבות דיזל, כפי שהן פועלות כיום, ובהמשך רכבות חשמליות. בנוסף, יופעלו אוטובוסים בקווים הבין עירוניים, בחלקם על זכות דרך בלעדית לאוטובוסים[1], בה יתכן שימוש בתשלום גם לרכב הפרטי עד לרמת גודש מסוימת (HOT)[2]. **על משרד התחבורה להציע, כתיקון לתמ"א 3, מערכות כבישים שבהם ניתן יהיה להגדיר גם דרך בעלת נתיבים בלעדיים לתחבורה ציבורית, מופרדים פיסית משאר התנועה באמצעים שיעזרו לאכיפה.**

התחבורה הציבורית העירונית

50. החיות (Vitality), התחרותיות והשגשוג הכלכלי של הערים הגדולות אינם פונקציה של הגדלת השימוש ברכב פרטי, אלא פונקציה של מערכת סביבתית נכונה, הכוללת הקצאה יעילה של התשתית המוגבלת בין המשתמשים והאפשרות לקיים עיר המספקת לתושביה ומבקריה רווחה ותרבות עירונית. מבחינת מערכות התחבורה, משמעות הדבר מרחבי בחירה במרחקי הליכה ונסיעה באופניים, אזור נקי מרעש וזיהום, ואפשרות לנוע למרחקים הבינוניים והארוכים בתחבורה ציבורית נוחה ואמינה.

51. אזור המטרופולין של תל-אביב על ישוביו הרבים, ואזורי המטרופולין של חיפה, ירושלים ובאר שבע – מחייבים מערכות של הסעה ציבורית משופרת בת תחרות[3] לרכב הפרטי. למעשה, ישובי רצועת החוף יקושרו לאזור ירושלים ובאר שבע ברשת רכבות מהירות ומאספות ארציות. בתחומי הערים המרכזיות ובכל מטרופולין תופעל רשת הסעת המונים מקומית.

52. **ערים בעלות אוכלוסייה של 30 עד 50 אלף חייבות להנות משירות של תחבורה ציבורית באוטובוסים,** אולם בערים שאינן חלק ממערכת מטרופולינית, כגון: ערד, מצפה רמון, ירוחם, דימונה, אילת, קרית שמונה, צפת, בית שאן. אין צורך וגם לא יהיה כדאי לבסס את התנועה בהן על תחבורה ציבורית רבת קיבולת. בערים אחרות, כגון טבריה, יתכן שיהיה צורך לפתח מערכת תחבורה ציבורית משופרת שתתאים לתנאים המקומיים. **בערים אלו צריך יהיה לתת, במקומות מסוימים, העדפה בתשתית לתחבורה ציבורית, לאוטובוסים קטנים ואוטובוסים רגילים**. מנקודת מבט של העלאת רמת השירות רצוי להפעילם במתכונת שונה מזו הקיימת היום. ייתכן ורצוי לעודד הפעלה בפריפריה בשיטה שבה פועלות מוניות השרות, כלומר: "עצירה לכל נוסע"[4] ללא תחנות קבועות.

[1] לפי הצעתו של הכלכלן ניצן יוצר ניתן להשתמש בזכות דרך בלעדית לאוטובוסים גם ככביש אגרה לרכב פרטי, הכוונה לערוך מדידה בזמן אמיתי של הקף התנועה של האוטובוסים, ובתחום הקיבולת העודפת לאפשר כניסה של כמות מסוימת של רכב פרטי תמורת תשלום. פרויקט כזה אושר ונמצא בביצוע בכביש ת"א-נתב"ג.

[2] High Occupancy Toll Lane.

[3] בהקשר זה תחבורה ציבורית תחרותית היא תחבורה ציבורית המספקת רמת שירות תחרותית ביחס לאמצעי הסעה אחרים, בעיקר ביחס לרכב הפרטי.

[4] ככל הידוע, שיטה זו מבוצעת היום באופן ניסיוני בחצור הגלילית.

53. אחד האלמנטים החשובים בתכנון האורבני וביצירת מערכות תחבורה ציבורית **יעילות הינו מיקום העסקים בצמוד לתחנות הסעת המונים בפרט, ובצמוד לצירים העיקריים של התחבורה הציבורית בכלל. מוצע לוודא במקומות אלו הגדלת אחוזי בנייה, למעשה, ללא התחשבות במגבלות התחבורתיות של רשת הדרכים בסביבה.** בנוסף, מוצע לערוך **סיווג משני של עסקים לפי מידת "האינטראקציה התחבורתית"** שלהם, ולא רק לפי סיווג העסקים הכללי.

54. גורם משמעותי מאוד להצלחת פיתוח אזורים עירוניים בעלי איכות סביבתית ועירונית, אזורים שהתחבורה אליהם ובתוכם תתבסס בעיקר על התחבורה הציבורית והתחבורה הפנימית תישען על הליכה ברגל ואופניים, הינה הפעלה רצופה, סדירה ותדירה ככל האפשר של התחבורה הציבורית: (א) **במשך כל שעות הפעילות של האוכלוסייה**. (ב) **בשבת. עקב הרגישות הגדולה לנושא, נקודה אחרונה זו מחייבת דיון יסודי.**

<u>התחבורה הציבורית במרחב מטרופולין תל-אביב[1]</u>

55. במטרופולין תל-אביב מתגבשת תוכנית לריכוזיות תעסוקה בגלעין, וכן מסביב לתחנות הסעת המונים במרחב המטרופולין והתבססות על תחבורה ציבורית. לפיכך, בהנחה שהמלצות אלו תיושמנה, השימוש המיידי במערכת הרדיאלית של הדרכים והמסילות באזור מטרופולין ת"א יעיל יותר מאשר פיתוח חדש של מערכות תחבורה אחרות שהינן יקרות, ויהיה מסובך להקימן על פי לוח זמנים סביר.

56. על ממשלת ישראל להתרכז, הן בתכנון מפורט של מערכות הסעה המונית חדשות והן בפיתוח ומיצוי הפוטנציאל התחבורתי של מערכות המסילה בזכויות הדרך הקיימות במרחב, והפעלתן תוך הזמן הקצר האפשרי. המטרה – לחזק את תל-אביב כעיר מרכזית באזור ולעזור לחידושה. תהליך זה ניתן להגשימו כולו תוך זמן קצר ועל ידי כך להביא לכך שעסקים, אשר מסיבות של נגישות פוחתת, שוקלים מעבר לפריפריה בקרבה לאזורי המגורים יקבלו תמריץ להישאר בגלעין המטרופולין.

57. במקביל, יתמוך משרד התחבורה במדיניות האומרת שבכל המרחב המטרופוליני של תל אביב תיערך תוכנית משולבת של כל הגורמים למיקום שימושי הקרקע הרלוונטיים בסמוך לתחנות הרכבת והעלאת אחוזי הבנייה, על מנת ליצור מחד את האפשרות לחגורות ירק לשטחים פתוחים מחד, ולאזורים אורבניים משורתי תחבורה ציבורית, מאידך, ובמקביל ליצור מכפיל יעילות בפיתוח התחבורה הציבורית; שיפור הנגישות למרכזי הפעילות מחד, והגברת השימוש במערכות תח"צ מאידך.

[1] אחת השאלות המעניינות מתייחסת לגבולות המטרופולין של תל-אביב ובלי ספק לגבולות מטרופולין ירושלים. עד היום, מקובל לקבוע את גבולות התכנון כגבולות הקו הירוק, קרי גבולות 67, קביעה שרירותית זו אינה בהכרח נכונה ובמקרים מסוימים עלולה להביא להחלטות שגויות.

58. קידום מערכות מסילתיות הנמצאות כיום באחריות רכבת ישראל במרחב המטרופוליני אינו מונע את הצורך בתכנון מערכות הסעה מסילתיות נוספות, בראש ובראשונה **מערכת ההסעה ההמונית לתל-אביב. המשך תכנון זה יאפשר לקבל החלטה על טכנולוגיה, תוואים, ותחנות המעבר (ושיטת המעבר) עם רשת המסילות המטרופולינית והארצית**[1] ולהתקדם לקראת ביצוע מערכות אלו. הפיתוח של מערכות התח"צ חייב להיות מתואם ומשולב.

59. מוצע לבחון הפעלת תוכנית "אפס תקן חנייה לעסקים" בשלבים. בשלב ראשון, בסמיכות לתחנות הרכבת באיילון ובהמשך, באזורים שלגביהם יוחלט על הקמת מערכות ההסעה ההמונית.

התחבורה הציבורית במרחב המטרופולינים של חיפה, ירושלים

60. במרחב מטרופולין ירושלים הוחל בפיתוח קו ראשון של רכבת קלה ו-Busway במספר מסלולים. פעילות זו הינה בכיוון הנכון ויש לעודדה. לכל המטרופולינים הראשיים יש לקבוע מדיניות כללית החותרת ליצירת סביבה עירונית משורתת תחבורה ציבורית, הליכות ברגל וכו'. עבודה דומה מתבצעת באזור חיפה ושם הופעל שלב ראשוני של "המטרונית", באזור באר שבע מתקיימים דיונים על העדפת תח"צ בצירים מסוימים.

שטחי ישראל באזורי יהודה ושומרון

61. מדיניות פיתוח התחבורה היבשתית המוצעת בדו"ח זה הינה לכל חלקי ארץ-ישראל ואמורה לחול על האזורים המטרופוליניים הגדולים מבלי כל קשר היכן ייקבע בסופו של דבר גבול שטח A, B או C[2]. מכאן, שגבול מוצע למטרופולין ת"א הינו כמסומן במפה מס' 7.2 ומפה דומה ניתן להכין לירושלים ובאר שבע. גבולות המטרופולין של חיפה אינם מגיעים לקו הירוק. מנקודת המבט התחבורתית פירושו של דבר שהפיתוח של ההתיישבות באזורים שמעבר לקו הירוק חייב אף הוא להתבסס על אותם עקרונות הפיתוח, קרי, הפיזור המרוכז והישענות על תחבורה ציבורית.
עדכון תוכנית המתאר הארצית לדרכים לאזורי יהודה ושומרון, תמ"א 50, אמור להתבצע, ובמסגרתו יהיה צורך לדון ברשת הדרכים ורשתות תחבורה ציבורית בכל המרחב וההשלכות העתידיות של פיתוח הרשת על תנועת הישראלים והפלשתינים בין יישובי יהודה ושומרון, בינם לבין עצמם, ובין השטח המוגדר היום כמדינת ישראל.

הובלת מטענים במשאיות

62. הובלת המטען בישראל תתבצע, בעיקרה, ע"י המשאיות שחלקן בסך כל הטוxק"מ גדול כבר היום. מגמת גידול זו תימשך. תנועה חופשית ומהירה ואמינה של המשאיות חשובה מאוד למשק ושגשוגו, ולכן צריך לטפח אותה. **יש להקצות, למשל, נתיבי זחילה במקומות הבעייתיים ולא**

[1] חשוב להדגיש שהטכנולוגיה שתיקבע עשויה להיות שונה מעיר לעיר ומאזור לאזור, אולם, סביר לדרוש, שהחלטות יתקבלו רק לאחר שאפשרויות השילוב, התיאום וההתאמה ביניהן ייבחנו באופן יסודי. בתנאי הגודל של מדינת ישראל (וגודל השוק לציוד), אפשר להגיע לרמת תיאום טכנולוגי שתחסוך בעלויות הרכישה של הטכנולוגיה ובעיקר בהפעלתה ובתחזוקתה.
[2] שטח A שליטה פלשתינית מלאה, שטח B שליטה פלשתינית אזרחית כאשר הבטחון באחריות ישראל, שטח C שליטה ישראלית מלאה. הגדרות נכונות למאי 1998.

להסיט את המשאיות מרשת הדרכים הראשית. אין להגביל את שעות נסיעתן של המשאיות ללא פתרון חילופי. בנוסף, צריך לפעול לפיזור שעות עבודתן גם לשעות הלילה והוצאת עסקים עתירי הובלה ממרכזי ערים ומשכונות מגורים.

63. <u>במטרה לייעל את ההובלה</u> יפעל משרד התחבורה במספר מישורים:

א. הקטנת אחוז הנסיעות הריקות, ע"י הקמת מסלקות מטען.

ב. הגבלת המשקל הממוצע של המשאית.

ג. הפעלת המשאית בלילה ע"י הקצאת מגרשי חניית לילה לנגררים בלבד במרכזי ביקוש.

ד. חיוב בחוק של מפעלים עתירי הובלה לפתוח מחסנים בלילה לקליטת מטען[1].

ה. איסור מיקומם של עסקים עתירי הובלה במרכזי הערים. ובמקביל תכנון הקמה ותפעול של אתרים מתאימים לעסקים אלו בשולי המטרופולין/ערים עם נגישות טובה לרשת הארצית.

64. בנוסף, מן הראוי לבחון הפעלת שירותי מכולות משולבים: נמל, מסוף, רכבת ומשאיות, ולהקים במקומות מסוימים בישראל "נמלים יבשתיים" שאליהם יועברו מכולות ומהם יפוזרו ליעדים סופיים.

<u>מדיניות פיתוח רשת הדרכים</u>

65. מערכת הכבישים של ישראל תפותח ברמה שתאפשר נגישות טובה של כל היישובים לרשת.

66. רשת הכבישים בישראל תפותח במלואה, מבחינת קטעי הרשת, עד שנת 2020, לפי תמ"א 3, על כל תיקוניה. רשת זו תהיה הבסיס לשיפורים ולהרחבות ולבניית המחלפים הדרושים.

[1] כיום, הנמלים עובדים בשלוש משמרות, אולם לא המחסנים הראשיים, ולכן לא ניתן להוביל מהנמל למתקנים או ממגורות לתחנות קמח עיקריות, וכו'.

<u>מדיניות מיסוי ותיקצוב</u>

67. על מנת להדביק פיגור עמוק בפיתוח מערכת תחבורה ציבורית המונית, **מוצע להקציב בשנים הקרובות, מתוך תקבולי המס השנתיים סכום משמעותי של מספר מיליארדי ₪ כל שנה לפיתוח מערכות תחבורה ציבורית**[1]. החלטה זו תשפיע, ללא ספק, על סעיפי הוצאה אחרים של הממשלה. בטווח הארוך תשפיע לטובה על המערכת התחבורתית, ע"י הקטנת השימוש[2] ברכב הפרטי.

68. עקב ריבוי כלי הרכב ברשת הדרכים היוצרים גודש, מוצע **לאמץ שיטה של מיסוי צפיפות ע"י תיחום אזורים שבהם תותר רק תנועת כלי רכב שישלמו אגרה.** מוצע, בשלב ראשון, לאחר שתופעל בעיר מערכת הסעת המונים, לסגור כאזור מיסוי את מרכז תל-אביב. להפעיל תוכנית לשיפור התחבורה הציבורית בטווח הקצר המתמקדת בפיתוח נתיבי תחבורה ציבורית. **על מנת להנהיג מיסוי צפיפות, יש לקבל החלטות באזור לטכנולוגיה, לשיטה, לתחומים הגיאוגרפיים שיכוסו ולהשלכות לטווח הקצר והארוך. רצוי שמשרד התחבורה יקבל החלטה על תחילת הטיפול בנושא.**

<u>החנייה ומדיניות חנייה</u>

69. <u>תקני חניה בתחומים עירוניים</u> – נוכח הצפיפות הרבה של אוכלוסייה ומועסקים לקמ"ר והגודש ההולך ומתעצם, מדיניות פיתוח התחבורה הציבורית וציפוף שימושי הקרקע ביישובים הקיימים ומדיניות שמירת השטחים הפתוחים, ישראל אמורה לנקוט בסדרת פעולות שתביא להקטנת[3] השימוש ברכב הפרטי, תוך <u>העלאת רמת הרווחה לפרט</u>, וזאת באמצעות יצירת תחומים עירוניים שבהם ניתן בקלות ובנוחיות ללכת ברגל, להגדיל את נגישות התחבורה הציבורית ואולי לנסוע באופניים. היצע חנייה בכמויות גדולות ע"י אימוץ תקן חנייה הדורש מינימום של מקומות חניה כפי שהיה מקובל עד היום, הוא תהליך הנוגד מגמה זו.

[1] מנקודת מבט של מדיניות הפיתוח סכום זה, במונחים קבועים, הינו התקציב השנתי הרצוי לשנים הקרובות. אולם, יתכן ורצוי לחשוב במונחי "עיגון" הסכום השנתי במונחי אחוז מהתוצר, אחוז מגביית המיסים לתחבורה או "עיגון" אחר.

[2] הקמת פרוייקטים של הסעה המונית תחרותית יגרמו לכך שיותר נהגים ונוסעים ברכב פרטי יעברו להשתמש בתחבורה הציבורית, לא בהכרח על ידי הפסקת שימוש ברכב, אלא על ידי החלטות מיקום שימנעו צורך ברכב שני ושלישי במשפחה.

[3] מדיניות הקטנת השימוש אין פירושה הגבלות אדמיניסטרטיביות על רכישת רכב, אלא מדיניות שתשתמש באמצעים חיוביים שיביאו את הנוסע להשתמש יותר ברכב ציבורי ובאמצעים לא מכניים מחד, והטלת קנס על משתמשי הרכב הפרטי על ידי מניעת חנייה זולה ומיסוי צפיפות אזורי מאידך והורדת תעריפים בשעות השפל. מדיניות זו באירופה נקראת "Pull-Push".

לוח 7: <u>שיטת אמסטרדם למיקום עסקים ודרישות חנייה</u>

סוג האזור	תיאור האזור	דרישות חנייה
אזור "A"	אזורים שבהם הנגישות לתחבורה ציבורית גבוהה מאוד ופחות לרכב הפרטי. האזורים מתאימים לעסקים בעלי צפיפות מועסקים גדולה לדונם, או ספר גדול של מבקרים לדונם, ובאופן יחסי מעט תנועת סחורות (כגון, משרדים ציבוריים) וללא תלות של העובדים ברכב פרטי לביצוע מהלך העסקים הרגיל.	<u>מקסימום</u> מקום חניה אחד ל-10 מועסקים במרכז העיר. שני מקומות חניה ל-10 מועסקים באזורי העיר האחרים.
אזור "B"	שטחים נגישים גם באמצעות תחבורה ציבורית וגם ע"י דרכים. מתאימים לעסקים בעלי צפיפות בינונית למועסקים ומספר מבקרים בינוני.	<u>מקסימום</u> שני מקומות חניה ל-10 מועסקים במרכז העיר. מקסימום של 4 מקומות חניה ל-10 מועסקים באזורים אחרים של העיר.
אזור "C"	אזורים נגישים מאד לרכב פרטי, מתאימים לעסקים בעלי צפיפות מועסקים נמוכה ומספר קטן של מבקרים. עסקים תלויים במידה רבה ברשת הדרכים להובלת סחורות (למשל, חברת הובלה) וברכב פרטי ומסחרי לצורך הפעילות העסקית השוטפת	אין מגבלות חניה (כלומר, אין גם תקן מינימום).

70. אימוץ ויישום מדיניות פיתוח התחבורה הציבורית, ציפוף שימושי הקרקע ביישובים הקיימים ומדיניות שמירת השטחים הפתוחים, עשוי להביא להקטנת[1] השימוש ברכב הפרטי, תוך העלאת רמת הרווחה לפרט, וזאת באמצעות יצירת תחומים עירוניים שבהם ניתן ללכת ברגל, להגדיל את נגישות התחבורה הציבורית ואולי לנסיעה באופניים (כדי לקדם את השימוש באופניים, יש לאמץ מדיניות שיטתית של תכנון רשת נתיבי נסיעה בלעדיים ומוגנים לרוכבי האופניים ברחובות העירוניים ליד ועל חשבון הרכב הפרטי בדומה להולנד). **היצע חנייה בכמויות גדולות ע"י תקן חנייה מינימלי[2] הוא תהליך הנוגד מגמה זו. מוצע ליצור תקן <u>מקסימום</u>[3] לחנייה, הקובע גבול עליון למספר המקומות המותר בהתאם לסוג שימוש הקרקע.**

[1] מדיניות הקטנת השימוש ברכב פרטי אין פירושה הגבלות אדמיניסטרטיביות על רכישת רכב, אלא שימוש באמצעים חיוביים שיגרמו לנוסעים להשתמש יותר ברכב ציבורי ובאמצעים לא מוטוריים מחד, והטלת קנס, על ידי מניעת חנייה זולה ומיסוי צפיפות אזורי, לאלו שימשיכו להשתמש ברכב הפרטי, מאידך. מדיניות זו של "המקל והגזר" נקראת -"Pull Push" באירופה.

[2] תקן חניה מינימלי הינו סוג התקן הקיים היום האומר שהיזם הבונה בנייה חדשה חייב לספק לפחות מינימום מסוים של מקומות חניה, מקום אחד לאל Y מ'^{2} שטח רצפה. למעשה, לפי התקן הקיים אפשר לספק מקומות החניה ללא הגבלה מעל למינימום הנדרש.

[3] תקן חניה "מקסימום" משמעותו שאסור לספק יותר ממקום חניה אחד לכל Y מ'^{2} שטח רצפה בניין. תקן זה מופעל במרכז לונדון ובמקומות נוספים באירופה.

71. מומלץ, כי באזורים המשורתים היטב על ידי תחבורה ציבורית תחרותית יקבע תקן חנייה **מקסימלי, ברמה של מקום חנייה אחד, לכל היותר, לכל 200 מ"ר עסקים**[1] **(מרכז לונדון התקן המקסימלי הינו אלף ומאה מ"ר לכל מקום חנייה ובאמסטרדם התקן המקסימלי הוא מקום חניה אחד לכל 10 עובדים). במסדרונות עתירי תחבורה ציבורית, כגון לאורך האיילון ובטווח של 300- 400 מ' מכל תחנה, רצוי לקבוע תקן חניה מחמיר יותר (מקום חניה אחד לכל 300 מ"ר), על מנת להגדיל את השימוש בתחבורה הציבורית. לבנייני מגורים יש לאשר ולחייב מינימום חניה אחת לכל יחידת דיור.** אולם, בכל מקרה, חניה זו חייבת להיות בתחומי המגרש.

72. כפועל יוצא מפסקה 70. מוצע לבטל את <u>חובת</u> התקנת חניה[3,2] בבנייני עסקים, ברדיוס של כ-300 מטר מתחנות רכבת וההסעה ההמונית. ביטול זה יחד עם מדיניות הגדלת ריכוזיות של שימושי הקרקע "עתירי האינטראקציה" באזורי תחנות הרכבת ומסביב לתחנות הסעת המונים יגרום להגדלת יעילות התחבורה הציבורית והגדלת כושר התחרות שלה.

73. על מנת לתת פתרונות ביניים לחנייה עד להקמת מערכות הסעת המונים, מוצע **להנהיג את תקן מקסימום החנייה בשלבים, ולסמן מראש את האזורים שבהם לא תותר הקמת מקומות חניה מעל לתקן מסוים.**

<u>מדיניות פיתוח טכנולוגית</u>

74. **מנקודת מבט של הטווח הארוך חייבים לקדם הכנסת טכנולוגיה מתקדמת – במערכת תח"צ מתקדמת, רכב, מערכות אינפורמציה חכמות, כבישים אוטומטיים וכו', לרכוש מיומנות וידע בנושא, ועל משרד התחבורה ומשרדים אחרים, באמצעות מענקים ותמריצים, לעודד מגמה זו.**

75. מוצע לעודד הפעלת רכב **חשמלי כמוניות עירוניות למשל, ובהמשך לקבוע מכסות רכב חשמלי פרטי כפי שנעשה בקליפורניה. בנוסף, עקב צפי לזמינות יחסית גדולה של גז טבעי, מוצע לבחון בהקדם את הייתכנות ההנדסית והכלכלית להסבת האוטובוסים הקיימים המופעלים בדלק נוזלי (סולר) לשימוש בגז טבעי.**

[1] למעשה, תקן חניה הולנד מדבר על מספר מקומות חניה לפי מספר העובדים הצפוי והחישוב של מקום חניה אחד ל-200 מ'[2]. מתבסס על התקן הולנדי של מקום חניה אחד לכל 10 עובדים.

[2] משרד התחבורה שוקד בימים אלו על הכנת מסמך מפורט למדיניות חניה בערים, מסמך המשתמש בעקרונות הללו.

[3] בכל מקרה יש לוודא מקומות חנייה לנכים ולרכב פריקה וטעינה.

תחבורה וסביבה

זיהום אוויר ורעש מרכב

76. מנקודת מבט זיהום האוויר על משרד התחבורה לפעול בתחומים הבאים:

א. **בשיתוף עם המשרד לאיכות הסביבה לאמץ את תקני זיהום הרכב האירופאיים או האמריקאיים ולעדכנם מדי פעם, בהתאם למצב זיהום האוויר בישראל והתחזיות לעתיד[1];**

ב. להקים מעבדות תיקניות לבחינת פליטת מזהמים;

ג. לעודד שימוש ברכב חסכוני מבחינת צריכת דלק לק"מ;

ד. לקחת בחשבון שיש להפעיל (במשך הזמן ובהדרגתיות) את תיקני המזהמים לא רק לכלי רכב, אלא לכל המפעילים מנועים, כולל גנרטורים לחירום, אופנועים, טרקטורים וכו'.

ה. **על משרד התחבורה, בשיתוף המשרד לאיכות הסביבה, להקים כוח משימה שמטרתו לקדם את השימוש בדלקים חלופיים וניסויים בישראל, ולהכניס לשימוש רכב חשמלי.**

ו. מוצע לאמץ את תקני הרעש ולאכוף אותם במסגרת הרישוי השנתי של הרכב, כולל אוטובוסים.

ז. ליזום מדיניות מיסוי אשר תעודד מעבר לשימוש ברכב חשמל לסוגיו.

תכנון, כלי תכנון מאגרי אינפורמציה ומעקב שוטף

77. מדיניות התחבורה, לאחר שתקבע ותאומץ ע"י כל הגורמים, מחייבת מעקב שוטף: (א) אחרי ביצועה בפועל, (ב) אחר שינויים בהרגלי נסיעה ושינויי מגמות בכלל, וכו'. בנוסף, מדיניות תחבורה מחייבת אפשרות להעריך במהירות את המשמעות של השינויים ולבחון פתרונות אפשריים. ביצוע הערכה מהירה זו מחייבת מבנה אירגוני הכולל כח אדם, הסדרים מינהליים, כלי תכנון תומכי החלטה.

צרכי המידע וכלי תכנון לקביעת ועדכון מדיניות פיתוח התחבורה

78. מידע לגבי מאפייני הנסיעה ופעילות התחבורה היבשתית מהווה צורך חיוני למגוון רחב של החלטות הקשורות במדיניות תחבורה, מחד, ולצרכים תכנוניים, מאידך. לאור ההשתנות המהירה יחסית של תפרושת הפעילויות ואמצעי הנסיעה, ועקב כך מספר הנסיעות ויעדיהן, יש צורך באיסוף

[1] גם בארה"ב קיימים תקן כלל אמריקאי ותקן נפרד לקליפורניה, הנובע מהרמה הנוכחית של זיהום האוויר באזור הגיאוגרפי של לוס אנג'לס, שהינה רמה גבוהה מסוכנת.

ובעדכון שוטף של נתונים תנועתיים ותחבורתיים. על משרד התחבורה להערך לארגון מידע שוטף ורב-שנתי ולהפיץ למתכננים את המידע והאינפורמציה באופן שוטף. כמו כן יש לפעול באופן מתמיד לשיפור, עדכון, קליטה ואף פיתוח של כלי תכנון מתקדמים, אשר יאפשרו בחינה של הסוגיות התחבורתיות הנעשות מורכבות יותר.

יישום המדיניות המוצעת

79. מדיניות התחבורה כפי שהיא מוצגת ~~בדו"ח~~ בטיוטא הראשונה של דו"ח זה אושרה ואומצה ע"י שר התחבורה ועל ידי המועצה הארצית לתכנון ובנייה בישיבתה מיום 20.10.98. יישום המדיניות המוצעת לפיתוח התחבורה היבשתית לישראל מותנה בראש ובראשונה באימוץ התפישה האומרת שמערכות התחבורה ופיתוח הקרקע חייבות להיות מפותחות במשולב ובמתואם. ללא הגדלת התיאום בין המערכות, הסיכוי שמדיניות פיתוח התחבורה תוגשם, קטנה ביותר. ולכן עודכן מסמך המדיניות ונוסף לו פרק חדש המתייחס לאינטגרציה בין כל מערכות התכנון התחבורתי והפיסי יחד עם תוכנית ההשקעות והמעקב הרב שנתי.

80. במישור המעשי מותנית הצלחת המדיניות באימוץ מדיניות השקעות בתשתית התחבורה הארצית על כל תת-הסקטורים שלה, קרי: כבישים, רכבות, נמלים, שדות תעופה ומערכות ההובלה וההסעה. בתוך סקטור התחבורה היבשתית, הגדלה משמעותית של ההשקעות לפיתוח מרכיבים שונים של מערכות התחבורה הציבורית וקידום השקעות אלו. פרקים 8 ו-9 בגוף הדו"ח מתייחסים ביתר פירוט לנושא המשימות לביצוע ולנושא המימון והתיקצוב. להלן תמצית של הנושאים העיקריים, אותם יש לפתח כחלק מיישום המדיניות:

- בכל ארבעת המטרופולינים תוקמנה מערכות הסעה רבות קיבולת משולבות. יש לקדם תכנון ברמה מפורטת וקביעת שלבי הביצוע של התוכניות הארציות המפורטות ו/או המחוזיות של מערכות הסעה רבות קיבולת במטרופולינים[1]. במקביל להליך הנ"ל, יש להכין תוכניות מתאר מקומיות חדשות לסביבות התחנה.

- משרד התחבורה יחויב להכין תוכניות מפורטות למערכות הסעת המונים במטרופולינים הגדולים.

- תוכניות המתאר המחוזיות יעודכנו על מנת שיכילו ויכללו עקרונות הבינוי המוצעים התלויים בפיתוח התחבורה הציבורית.

- הרחבת השטח המבונה של ערים ויישובים מדגם 1-4 (לפי הגדרת תמ"א 35) הממוקמים במרחב המטרופוליני תותנה בהבטחת צעדים לקידום הכנסתה של מערכת הסעת המונים לתחומם. גידול ופיתוח השטח המבונה יתאפשר בשלבים, בהתאם לפיתוח המערכת.

[1] כגון תמ"א 23א', תמ"מ 1 ותוכנית מתאר באר-שבע.

- מרכזי תחבורה משולבים (מתח"ם) יאותרו ע"י משרד התחבורה ויתוכננו עפ"י פרוגרמות כמותיות. המרכזים הללו יעוגנו, בשיתוף הוועדות המחוזיות והרשויות המקומיות, בתוכניות המתאר המחוזיות, לרבות תיקונים להן והנגזר מהן בתוכניות המקומיות.

- בערים תאומץ מדיניות חניה הקושרת בין תח"צ-הסעת המונים, אחוזי בנייה מותרים ותקן החניה.

- באזורים עתירי תחבורה ציבורית יאופשר בינוי באחוזי בנייה מוגדלים ברדיוס של עד 400 מטר מתחנה המוגדרת כתחנה במערכת הסעת המונים.

- מוצע להכליל בתוכנית הפיתוח של תמ"א 35 את ההמלצות הבאות כאמצעי מדיניות להגשמת יעדי התכנון (1) על "תקצוב מתקן" של התחבורה הציבורית בישראל; (2) הקמת רשות ארצית לתחבורה ציבורית.

- רשת המסילות בארץ תפותח בקדימות ראשונה, וזאת על מנת לקרב את הפריפריה למרכז הארץ וליצור מערכות רדיאליות משניות במטרופולינים הגדולים בעתיד.

- יש לוודא הכנת תוכנית פיתוח כללית ומתואמת בין: משרד הפנים, משרד לאיכות הסביבה, משרד השיכון, מנהל מקרקעי ישראל, מע"צ, משרד האוצר ומשרד התחבורה, על מנת לקדם את התכנון בכלל והמערכת התחבורתית בפרט, ולהוציאם מן הכוח אל הפועל.

- תוכן תוכנית השקעות מפורטת לסקטור התחבורה היבשתית, תוכנית שתגדיר סדרי עדיפויות לפיתוח כבישים, מסילות ותח"צ והקשר עם נמלי הים והאוויר.

- בערים הבינוניות ומעלה (מעל 30,000 נפש) לייעד שטח למסופי מטען שיאפשרו פריקה וטעינה בשעות הלילה. הפעלה שוטפת של מסופים אלו תקטין את תנועת המשאיות במשך היום <u>ותייעל</u> את תפעול המשאיות. במספר מקומות מרכזיים יעודד משרד התחבורה הקמת "נמלים יבשתיים", על מנת לייעל הובלה ברכבת, להקטין תנועת מטען בכבישים.

81. מסמך זה עוסק גם בהיבטים הסטטוטוריים הקשורים ליישום המדיניות. דהיינו, הטמעת עקרונות המדיניות בתוכניות מתאר לסוגיהן. כאן נתייחס בעיקר לתוכניות המתאר הארציות: תמ"א 35 – תוכנית מתאר ארצית משולבת, ותוכניות המתאר הארציות: תמ"א 3 – תוכנית מתאר ארצית לדרכים, ותמ"א 23 – תוכנית מתאר ארצית למסילות ברזל, וכן לתוכניות המתאר המחוזיות. יש לכלול בהוראות של תמ"א 35 סעיפים אשר יחייבו תכנון והכללת אלמנטים תחבורתיים בתוכניות מחוזיות ומקומיות והבטחת היותם חלק אינטגרלי מתוכנית מפורטת והיתרי בנייה, ועל ידי כך להבטיח יישום המדיניות.

<u>אינטגרציה של כל מערכות התכנון והביצוע הקובעות את רמת הרווחה</u>

82. אחת הבעיות המשפיעות ביותר על איכות החיים היא חוסר ההתאמה בין התכנון ובין הביצוע בפועל והשלכות חוסר התאמה זה על רמת ואיכות החיים. במהדורה מעודכנת זו של מסמך המדיניות מוצע להגדיר את מידת הקשר שבין מערכות התחבורה לתכנון הפיסי ולתוכניות ההשקעות (לפירוט ראה פרק 9).

83. למעשה תכנון מערכות תחבורה איננו דבר העומד בפני עצמו אלא הינו חלק ממכלול שמטרתו ליצור רמת חיים ואיכות חיים סבירה. ולכן, תכנון מערכות התחבורה הינו חלק אינטגרלי ממערך תכנון פיזי כולל, שתחילתו ב"דמותה של המדינה", קרי: מהי צורת החיים הרצויה, והמשכו, בתאום בין כל תת המערכות הבונות את "דמות" המדינה. לא ניתן לפתח מערכת תחבורה ללא הגדרה מראש של התכנון האורבני הרצוי וזה באחריות משרד הפנים. לא ניתן לפתח חבל ארץ מסוים ללא תיאום בין כל הגורמים החוקיים הפועלים בחבל ארץ זה. קשה לתכנן ולבצע מערכות תחבורה יעילה ללא תיאום בין רכבת ישראל, עיריות, הגורם האחראי להסעת המונים, ומובילי המטען. אפשר ללא ספק לבנות מערכת הסעת המונים ללא תיאום אולם האם יעילותה תהיה מקסימלית? אפשר לפתח תחבורה ציבורית תחרותית ללא מגבלה על מספר מקומות החניה למרכז העיר, אולם האם נשיג את המטרה של יצירת אזורים ידידותיים לתושבים? ונקטין את הגודש?

84. במצב הנוכחי מנוהל פיתוח של מערכת התחבורה על ידי מספר גופים וחברות. משרד התחבורה באמצעות אגפיו השונים חברות לניהול הנמלים חברה נפרדת לכל נמל, חנ"י, חברת רכבת ישראל, רשות שדות התעופה, חברת כבישי חוצה ישראל, חברת הדרכים הלאומית (מע"צ לשער), נת"ע (נתיבי תחבורה עירוניים), וכל נושא התחבורה הציבורית המנוהל על ידי משרד התחבורה באמצעות חברת עדליא וחברת נתיבי אילון. בנוסף, מממן משרד התחבורה השקעות שונות בתחומי התחבורה היבשתית בערים לפי בקשות מפורטות המגיעות מעיריות ורשויות שונות.

85. באופן תיאורטי בלבד ניתן להרכיב ולמנות גוף שירכז בידיו את הסמכויות והתקציב הרב שנתי לתכנון ולביצוע, וזאת לאחר החלטת ממשלה וגמר תהליכים סטטוטוריים ברמה כללית ארצית (לתיאור אפשרי של גוף "אוטופי" זה (ראה נספח ט"ו).

86. במעשה החלטה על תהליך רב משרדי מסוג זה איננה פשוטה וסביר שיחלפו שנים הרבה עד שתהליך מסוג זה יאושר, אם בכלל. <u>ולכן מוצע בשלב ראשון</u> לערוך סדר פנימי בתוך גופי וחברות משרד התחבורה ולהחליט על תהליכים שימנעו ככל האפשר חוסר תיאום בין היחידות השונות הקשורות למשרד התחבורה ולמשרדים האחרים הקשורים לפיתוח הארץ ותפקוד מערכות אפקטיבי

סיכום

87. **ישראל מתקיימת תקופה ארוכה ללא מדיניות פיתוח תחבורה ברורה, דבר הנובע במידה רבה מתהליכי קבלת החלטות שאינם שלמים. ממצב שבו קבלת ההחלטות בתחומי התכנון והביצוע מפוצלת בין גורמים שונים עד לרמה שבה האחריות איננה ברורה ומובהקת. הפיתוח מוכתב במידה רבה ע"י לחצים של יזמים פעילים ואגרסיביים וקבוצות לחץ שונות, כולם לגיטימיים וכל הפעולות מבוצעות בהתאם לחוק ולתקנון. על מנת לקדם מערכות תחבורה יעילות מבחינת מטרות הפיתוח הכלליות ומבחינת יעילות מערכת התחבורה חשוב למסד תהליכי קבלת החלטה "מולטי משרדיים" ורב דיסציפלינריים הכוללים את כל גורמי התשתית, החל ממשרד התחבורה ומשרד הפנים וכלה במשרד התשתיות הלאומיות ומינהל מקרקעי ישראל ומשרד השיכון והאוצר**.

להלן הנקודות העיקריות הדרושות התייחסות:

1) ישראל בעשורים הבאים תפותח ותתבסס על תחבורה ציבורית תחרותית לנסיעות יוממים ולצורך זה תיבנה המדינה בצורה ריכוזית שמשמעותה הגדלת צפיפות, תעסוקה ומגורים ("פיזור מרוכז מיקרו") ותשורת ע"י מערכת תח"צ שתתוכנן בהתאם.
2) במטרופולין, הקמת מערכות הסעת המונים (רכבת קלה, תחתית ואוטובוסים) שיקבלו העדפה בתשתית תוך תאום הדוק עם התכנון הפיסי. במקביל, התכנון הפיסי יוודא הגדלת אחוזי בניה ומיקום שימושי קרקע עתירי אינטראקציה בסמיכות לתחנות.
3) פיתוח רשת המסילות יבוצע על מנת **לכוון** את הביקוש למגורים ועסקים.
4) רשת הדרכים תפותח על בסיס תמ"א 3 תוך תאום עם שאר מרכיבי התכנון הכולל.
5) היקף השימוש ברכב פרטי מבוקר באמצעים של ניהול הביקוש (אגרות גודש, צפיפות) ומגבלות חניה.
6) המשאית כלי עיקרי להובלת מטען בישראל.
7) פיתוח כלי תכנון וביצוע תכנון תחבורה בשילוב עם תכנון פיסי, שוטף ועדכני בכל תחומי המדינה.
8) הגברת התיאום שבין התכנון הפיסי, תכנון תחבורה, התקצוב והביצוע להגשמת דמותה הרצויה של ישראל. עדכון התכנון והתקצוב באופן שוטף.

1. מבוא

**מטרת מערכת התחבורה
הינה ההרחבה וההגדלה של
מרחב הבחירה**

הנס בלומנפלד 1964

1.1 המסמך שלהלן עוסק במדיניות פיתוח התחבורה היבשתית לישראל. המסמך הוכן במסגרת הכנת תוכנית ארצית לתחבורה יבשתית למדינת ישראל[1]. דיונים במסמך זה וסיכום מסודר יאפשרו להכין את התוכניות הנילוות, תוכנית ההשקעות ותוכנית הפעולות, שיביאו להגשמת יעדי התכנון. אין משמעות לתוכנית השקעות שאיננה בנויה על סדרת החלטות אסטרטגיות. מסמך זה מציג את הרקע הכללי לתכנון, את דמותה של ארץ-ישראל בתרחישים שונים ואת ההצעה לקווי המדיניות.

1.2 נושא מדיניות פיתוח התחבורה בישראל נבחן ביסודיות כבר בשנות ה-70 ע"י צוותים של אגף תכנון וכלכלה של משרד התחבורה[2] בשיתוף גורמים שונים. מאז ועד היום חלו שינויים רבים באוכלוסיית ישראל, במצבה הגיאופוליטי ובכלכלתה. התוצר הלאומי הגולמי של ישראל היום, הוא פי עשרה ויותר מאשר בשנות השבעים. הצפיפות הקיימת היום (במונחי אוכלוסייה ליחידת שטח), הדחף ההיסטורי להתרחב ולקלוט אוכלוסייה נוספת על כל שטחי מדינת ישראל והצורך הכלכלי להמשיך ולהתפתח במהירות, בין השאר, ע"י יצירת מקומות עבודה חדשים, מביא למדיניות (או חוסר מדיניות) פיתוח קרקעות, שעלולה, ללא תכנון מתאים, להביא את הדורות הבאים לשלם מחיר כלכלי ומחיר במונחי איכות חיים, שיהיה קשה לעמוד בו.

1.3 המסמך נכתב בתקופה המאופיינת באי-וודאות רבה, הן באשר לגבולות ישראל והן באשר למהות יחסי השכנות עם ארצות ערב[3] ומשמעות השלום עם הפלשתינים. למרות זאת, הוא נכתב מנקודת מבט אופטימית האומרת, שללא קשר להחלטות שתתקבלנה בטווח הקצר, הפתרון היחידי המתקבל על הדעת לטווח ארוך הינו פתרון של שלום כלכלי, שבו הפלשתינים והישראלים יפעלו במסגרת פחות או יותר אחת מבחינה תחבורתית. הנחה זו הינה הנחה מחמירה מבחינה תחבורתית היות ומשמעותה שימוש הפלשתינים במערכת התחבורה הישראלית.

---

[1] המכון הישראלי לתכנון ומחקר תחבורה, היה קשר בחוזה עם משרד התחבורה להכין את שלב המדיניות ושלב תוכנית הטווח הארוך בנושא פיתוח התחבורה היבשתית בישראל. דו"ח זה שלפניך הינו עדכון חלק העבודה הדן במדיניות והוכן ע"י גדעון השמשוני ובאחריותו לפי בקשת משרד התחבורה.

[2] ראה משרד התחבורה, אגף תכנון וכלכלה (אפריל 1977) "מדיניות פיתוח התחבורה בישראל 1975-1979", 1985. חלק 4.

[3] למרות שעדכון המסמך מתבצע כשמונה שנים לאחר כתיבת המסמך המקורי עדיין לא התבהרה תמונת המצב האזורית וההנחות הרשומות לעיל נשארות בעינן.

1.4 גיבוש מדיניות תחבורה לאומית הינו משימה רבת היקף. המדינות שניסחו מדיניות תחבורה לאומית, כולל ישראל בתחילת שנות ה-70, הקימו לצורך זה צוותי עבודה גדולים שפעלו תקופה ארוכה. במסגרת הנוכחית בוצעה עבודה בקנה מידה קטן יותר ולכן, העבודה מבוססת גם על מסקנות של צוותי עבודה אחרים ועל עבודות שבוצעו בארצות אחרות, תוך ניסיון ליישם את מסקנותיהם לתנאי מדינת ישראל.

1.5 הפרק השני של המסמך עוסק ברקע למדיניות התחבורה היבשתית המוצעת לישראל, תוך הצגת נתונים כלליים והנחות על הפיתוח העתידי של מדינת ישראל וכן נתונים והנחות על ארץ-ישראל כולה. הפרק השלישי מתייחס להרגלי הנסיעה ולביקוש הכולל לשירותי תחבורה. פרק 4 ו-5 דנים במערכות התחבורה העתידיות בישראל ובהשלכות של מערכת התחבורה על איכות הסביבה. פרק 6, עוסק בהשפעות ההדדיות של שימושי קרקע ותחבורה ובתרחישי הפיתוח העתידיים לאזור. פרק 7, עוסק בתרחישי הפיתוח ובהובלת נוסעים/מטענים. פרק 8 עוסק באינטגרציה בין מערכות התחבורה ומערכות פיסיות אחרות כגון תכנון שימושי הקרקע, מימון ותיקצוב.

2. הרקע למדיניות התחבורתית המוצעת

כללי

2.1 פרק זה מיועד לנתח את המצב הקיים ואת מגמות הפיתוח הקיימות והשלכותיהן לטווח ארוך; לדון בהשלכות שונות של פיתוח אמצעים, אנרגיה, טכנולוגיה, הרגלי נסיעה ושיטות הובלה; להציע בקווים כלליים את הכיוונים הרצויים ומשמעותם ולנסח באופן כללי את קווי הפעולה הנדרשים (המדיניות) על מנת להשיג את היעדים הכלכליים והחברתיים של האוכלוסייה. מדיניות זו יכולה לכלול מגוון חוקים, תקנות ופעולות שעל המדינה לנקוט בהן על מנת להשיג את היעדים.

2.2 מערכת התחבורה היא מערכת שרות שתפקידה ליצור את אפשרות התנועה של אנשים וסחורות בין מוצאים ויעדים שונים ברמת השכונה, המושבה, העיירה, העיר, האזור, המדינה ובין מדינות, ולספק את הנגישות הדרושה לאזורים. מטבע הדברים, רמת השירות של המערכת תלויה במידה רבה בהיצע, בביקוש ובטכנולוגיית ההסעה. הביקוש הינו פועל יוצא של המערכות האחרות שאותן משרתת מערכת התחבורה, כגון: ריכוזי אוכלוסייה, מועסקים, עסקים וכו'. ההיצע הינו פונקציה של זכויות הדרך (ROW) ושל טכנולוגיית הדרך וההסעה. באופן תיאורטי, לו היה ההיצע בלתי מוגבל בכמות ובמחיר, או לו היה הביקוש בלתי תלוי בהיצע, היה ניתן לקבל מערכות תחבורה המספקות רמת שירות אופטימלית. במציאות, ההצע מוגבל, ולכן יש הצורך בהקצאתו ובמדיניות אשר תדאג לכך שבכל מצב נתון יעשה השימוש הנכון ביותר במשאבים המוגבלים (קרקע ותקציב) להספקת הנגישות.

2.3 מהניסיון בעולם ומעבודות קודמות שנעשו בארץ ידוע, שפיתוח מערכות התחבורה היבשתית תלוי ומותנה במערכות האחרות. בעיקר תלוי פיתוח התחבורה בפרמטרים כמותיים הקשורים באוכלוסייה, במועסקים בפעילות הכלכלית ובמיקום האוכלוסייה והמועסקים. מערכות דמוגרפיות וכלכליות אלו יוצרות את הביקוש לתחבורה. במקביל, מערכות תחבורה קיימות, ואלו המתוכננות לביצוע, יכולות לכוון את הפיתוח העתידי של הקרקע ואינטנסיביות השימוש בה על ידי הגדלת הנגישות בפועל או על ידי "סימון ואיתות" למפתחי הקרקע הפוטנציאליים על כוונה רצינית להגדלת הנגישות.

2.4 המטרות והיעדים הכלליים של מערכת התחבורה הינם למעשה אוניברסליים ומשמעותם "נגישות וניידות מירבית ברמת הוצאה ציבורית נתונה"[1]. אולם, במעשה, המטרות והיעדים המפורטים נגזרים מתוך המטרה הכללית דלעיל, מתוך המצב הקיים של מערכות התחבורה שהינו נקודת ההתחלה, ממגמות הפיתוח המסתמנות, מחד, והתכנון האסטרטגי, מאידך.

[1] רמת ההוצאה הציבורית הינה פועל יוצא של חלוקת העוגה הלאומית שהינה חלוקה פוליטית בעיקרה. לאור זאת, על המתכנן לבחון תרחישים שונים ולקבוע תחומים של רמות שירות בתחומי תקציב נתונים ואת השלכותיהם.

2.5 גיבוש מדיניות התחבורה קשור גם בקונפליקט בין רווחת הפרט ורווחת החברה כולה. לתחבורה השפעות חיצוניות שליליות (כגון: זיהום אוויר ורעש, יצירת גודש המגדיל את הוצאות התפעול וכו'). מאחר והמשתמש אינו נושא בעלות החברתית של ההשפעות החיצוניות, כוחות השוק אינם מביאים עד למקסימום את הרווחה החברתית. אחד מהתחומים בהם צריכה מדיניות התחבורה לטפל היא מזעור ההשפעות של כשל שוק זה. זאת, בעיקר על ידי צמצום מספר הנסיעות של הרכב המנועי, רכב פרטי ומשאיות, בעיקר בתנאי הצע קשיח לטווח הקצר.

2.6 בהתאם לאמור לעיל, ניתן להגדיר את יעדי המדיניות הקשורים ישירות למערכת התחבורה הארצית היבשתית כדלקמן:

- הספקת נגישות סבירה[1] לאזורי הארץ השונים, ובעיקר דגש על התחבורה בין האזורים המטרופוליניים הגדולים ובין נמלי הים והאוויר ואזורי התעסוקה;
- פיתוח מערכות התחבורה תוך מזעור הנזקים הסביבתיים: רעש, זהום אוויר, נוף ושטחים פתוחים, ותאונות דרכים (Sustainable Transport Development)[2] "תכנון בר-קיימא";
- מתן פתרון לצרכי הניידות של פלחי אוכלוסייה שאינם יכולים להשתמש ברכב פרטי;
- פיתוח של מערכות תחבורה שיתמוך בהשגת היעדים של תוכניות ארציות ואזוריות מאושרות.
- פיתוח מערכות תחבורה וצעדי מדיניות שיתמכו בפריסת פעילויות (מגורים ותעסוקה) בהתאם לעקרונות הפיתוח הפיסי המומלצים;
- איזון סביר בין רווחת הפרט ורווחת הכלל;
- שמירה על הערך הכלכלי של ההשקעות בתשתית הדרכים (אחזקת דרכים).

2.7 עקב התלות ההדדית בין מרכיבי מערכת התחבורה, מדיניות התחבורה צריכה לכלול מגוון של אמצעים התומכים זה בזה כדי להשיג את יעדיה. יישום חלקי של צעדי המדיניות יכול להחטיא את המטרה ולהביא לתוצאות לא רצויות. בניסוח המדיניות יש להתייחס לעוצמת הצעדים ויישומם על ציר הזמן. גם כאן, שגיאות ביישום יכולות להחטיא את המטרה. לדוגמא: הפעלת צעדים שיביאו לצמצום הנסיעות ברכב פרטי והסטתן לתחבורה הציבורית (על ידי סגירה אדמיניסטרטיבית של מרכז העיר לרכב פרטי והשארתו רק להולכי רגל ולתחבורה ציבורית), כאשר לא קיים הצע מספיק של תחבורה ציבורית ברמת שרות תחרותית, יכול לגרום בטווח הבינוני לנדידת פעילויות ממרכזי המטרופולינים לפריפריה[3] . לכן, ניתן בטווח הקצר להפעיל צעדים מסוג זה רק באופן מתון[1]. אם

[1] נגישות סבירה הינה אותה זו הגורמת לעסקים להתמקם בהתאם ליעדי התכנון הכולל. בשלב זה של הידע ניתן להעריכה, לא ניתן לכמת את השפעותיה ברמת "תוספת נגישות (A) = תוספת עסקים (E).

[2] המשתמשים במערכות התחבורה צורכים משאבים שאינם מתחדשים, כגון קרקע. מן הראוי להשתמש בהם באופן שיותיר לדורות הבאים יכולת שימוש סבירה במשאבים הסביבתיים.

[3] בקרב המתכננים בעולם קיימות אסכולות שונות בנושא זה. חלק מהמתכננים טוענים שהרחקת הרכב הפרטי מהמרכזים תביא להגדלת כוח המשיכה שלו. נראה שהדבר תלוי באופן משמעותי במסה הקריטית של הפעילויות הקיימות (או שאינן קיימות) לפני ביצוע הרחקת הרכב הפרטי.

וכאשר יפותחו מערכות הסעת המונים ורמת השירות של התחבורה הציבורית תעלה, יהיה אפשר לנקוט בצעדים נמרצים להשגת המטרה. יישום צעדי מדיניות שונים צריך להיות מלווה במעקב שוטף לניתוח השפעתם. במידת הצורך יש לבצע שינויים בתמהיל ובעוצמת האמצעים. מפעם לפעם יש לחזור ולבחון את כל הנושא, בהתאם להתרחשויות במשק ולפיתוח בפועל של אזורים שונים.

דמותה של ישראל "2020"

ישראל – רקע כללי

2.8 ישראל היא מדינה קטנה וצפופה. רוב האוכלוסייה מתרכז בחלק של המדינה, בחלקה הצפוני ובעיקר ברצועת החוף, ואילו חלקה הדרומי מיושב בדלילות והוא מהווה ברובו שמורות טבע ונוף ייחודי (ושטחי אש). לצפיפות האוכלוסייה והתעסוקה יש חסרונות במישור הפרטי ובמישור החברתי, אולם אם היא תנוצל נכון יהיה ניתן להפיק ממנה גם יתרונות תחבורתיים ברורים, בעיקר בכל הקשור לפיתוח תחבורה ציבורית יעילה. הרקע הכללי לתכנון התחבורה הארצי, הכולל את התפתחות האוכלוסייה, התעסוקה, רמת המינוע, רשת הדרכים והתחבורה הציבורית, הוצג במפורט במסמכים קודמים של צוות תוכנית אב ארצית לתחבורה (ראה נספח א' – אוכלוסייה ומועסקים).

2.9 במפה 2.1 להלן מוצגים היישובים הנמצאים ברדיוס של 50 ק"מ (מרחק אווירי) משלושת הערים הגדולות: ירושלים, תל-אביב וחיפה. כל ישוב מיוצג על ידי עיגול ששטחו יחסי לאוכלוסיית היישוב. כפי שניתן לראות, רוב היישובים נמצאים בתחום של שלושת המעגלים, חלקם, כמו חדרה ומודיעין, נמצאים בתחום החפיפה של שני מעגלים, ואילו אחד – אזור קרית גת נמצא באזור החפיפה של שלושה מטרופולינים[2] . במרחק של 50 ק"מ משלושת היישובים הנ"ל גרים כיום כ-85% מאוכלוסיית ישראל, ואם תילקח בחשבון גם באר שבע כעיר מטרופולין גדולה בעתיד, הרי שאחוז הכיסוי של אוכלוסיית ישראל במעגלים ברדיוס של 50 ק"מ, מסביב לארבעת המטרופולינים מגיע ל-95% מהאוכלוסייה. בתנאי נסיעה סבירים די בשעה אחת כדי לעבור מרחק של 50 ק"מ.

2.10 מפה 2.2 מציגה את צפיפות האוכלוסייה באזורי הארץ השונים בשנת 1993. שלא כמו מדינות קטנות וצפופות אחרות בעולם המערבי, אוכלוסיית ישראל ממשיכה לגדול בקצב מהיר. זאת, כתוצאה מהמשך הגירה חיובית לישראל, הרכב הגילים של אוכלוסיית ישראל והריבוי הטבעי הגדול של האוכלוסייה הלא יהודית וחלק מהאוכלוסייה היהודית[3] . מפה 2.3 מציגה את צפיפות האוכלוסייה החזויה בישראל בשנת 2020 (סה"כ אוכלוסייה כ-8 מיליון נפש). בהשוואה למפה 2.2 ניתן להבחין,

---

[1] לעומת זאת, יתכן שנקיטת מדיניות תעריפי חנייה שתעדיף את מי שיכולים לשלם (לעומת אלו המקדימים לתפוש מקום חניה) תחיה את המרכז, תסיט נוסעים לתחבורה הציבורית ותשפר את רמת התפקוד של רשת הדרכים, אפילו במצב הנוכחי. לכן, יש לבצע מיד העלאת תעריפי חנייה ולמעשה, להעדיף את החונים שיוכלו להחיות את המרכז.

[2] נקודה זו ראויה לציון, משום שהיא מצביעה למעשה כי מרחב הבחירה של תושבי חדרה כולל גם את מטרופולין חיפה וגם את מטרופולין ת"א. האם ניתן איפוא להניח, שתושבי קרית גת ייהנו בעתיד, לאחר פיתוח מערכת התחבורה, ממרחבי בחירה בשלושה מטרופולינים?

[3] צוות תוכנית אב לישראל לשנות האלפיים (להלן: צוות "ישראל 2020) מציג ניתוח השוואתי מקיף ומעניין של התפתחות האוכלוסייה וצפיפות בישראל ובארצות אחרות.

כי כמעט בכל אזורי הארץ תגדל צפיפות האוכלוסייה במידה ניכרת, כולל באזורי הפריפריה בצפון. מאידך, אזור הדרום יוסיף להיות דליל[1]. יש להדגיש שמפה זו איננה כוללת נתונים על יהודה ושומרון שהינם מאד משמעותיים מבחינת הצפיפות ובעיקר מבחינת השלכותיהם התחבורתיות על מערכת התחבורה בישראל. מפה 2.4 מבטאת את הגידול היחסי באזורי הארץ השונים. מעניין מאוד הגידול באזור בית שמש – שהוא פי 1.7 ובאזור מודיעין שהוא פי 2.3. גידול יחסי זה מסמן תחילה של רצף אורבני בתחום שבין ירושלים ומישור החוף. אזור נוסף שבו הגידול היחסי יהיה משמעותי הינו אזורי נצרת ומרכז הגליל. ברמת המחוזות, מחוז הצפון יגדל פי 1.8 עד 2020 (ראה מפה 2.5).

<u>דמותה הפיזית של מדינת ישראל</u>

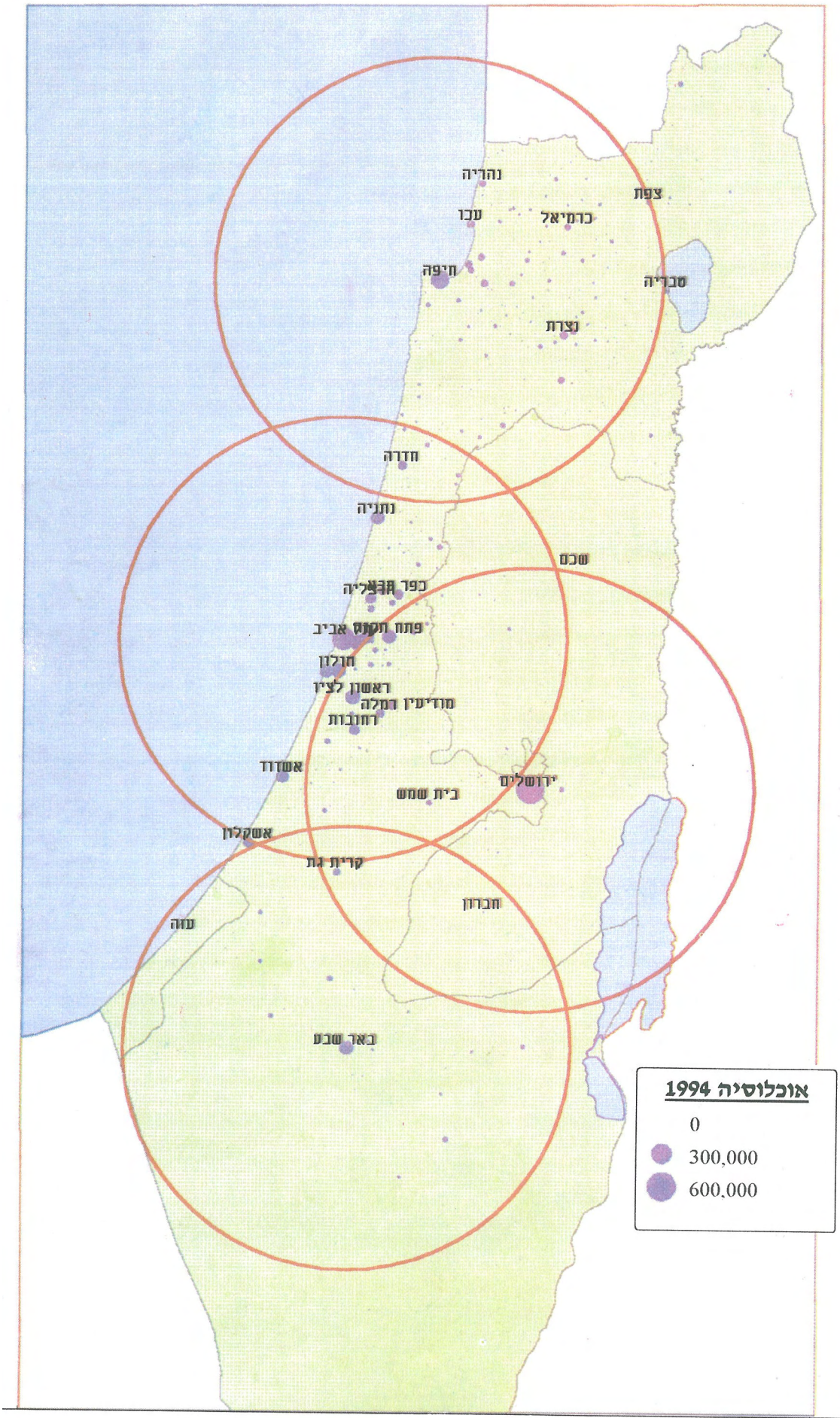
2.11 צפיפות האוכלוסין בישראל (נפש/קמ"ר) גבוהה גם בהשוואה למדינות המתועשות (OECD) שהן מקור השוואתי למצבים ותהליכים המתרחשים בישראל. מספר הנפשות הממוצע בשנת 2005 לקמ"ר בישראל הוא כ- 305[2]. ממדינות OECD רק שלוש מדינות נמצאו צפופות יותר בהשוואה לישראל: בלגיה עם 338 נפשות לקמ"ר, הולנד 389 נפשות לקמ"ר. במזרח התיכון, לבנון צפופה יותר עם 351 נפשות לקמ"ר.

2.12 מתחזית האוכלוסייה לישראל לשנת 2020 מתקבלת צפיפות אוכלוסייה גבוהה בהרבה הניצבת על כ-370 נפש/קמ"ר בממוצע ארצי. בלא נפת באר-שבע, הצפיפות האפקטיבית עבור מרבית תושבי ישראל הינה כפולה מכך ויותר – כ-800 נפש/קמ"ר. צפיפות זו, מנפת אשקלון וצפונה, הינה גדולה בכל קנה מידה בינלאומי. מדובר איפוא במדינה שבה צפיפות גבוהה, שתוצאה אפשרית מצפיפות גבוהה זו הן ההשפעות המזיקות על איכות החיים, על כמות השטחים הפתוחים ועל נושאים סביבתיים אחרים, כגון: זיהום אוויר, זיהום מי תהום וכד', וכן היא מסכנת את משאבי הסביבה השונים.

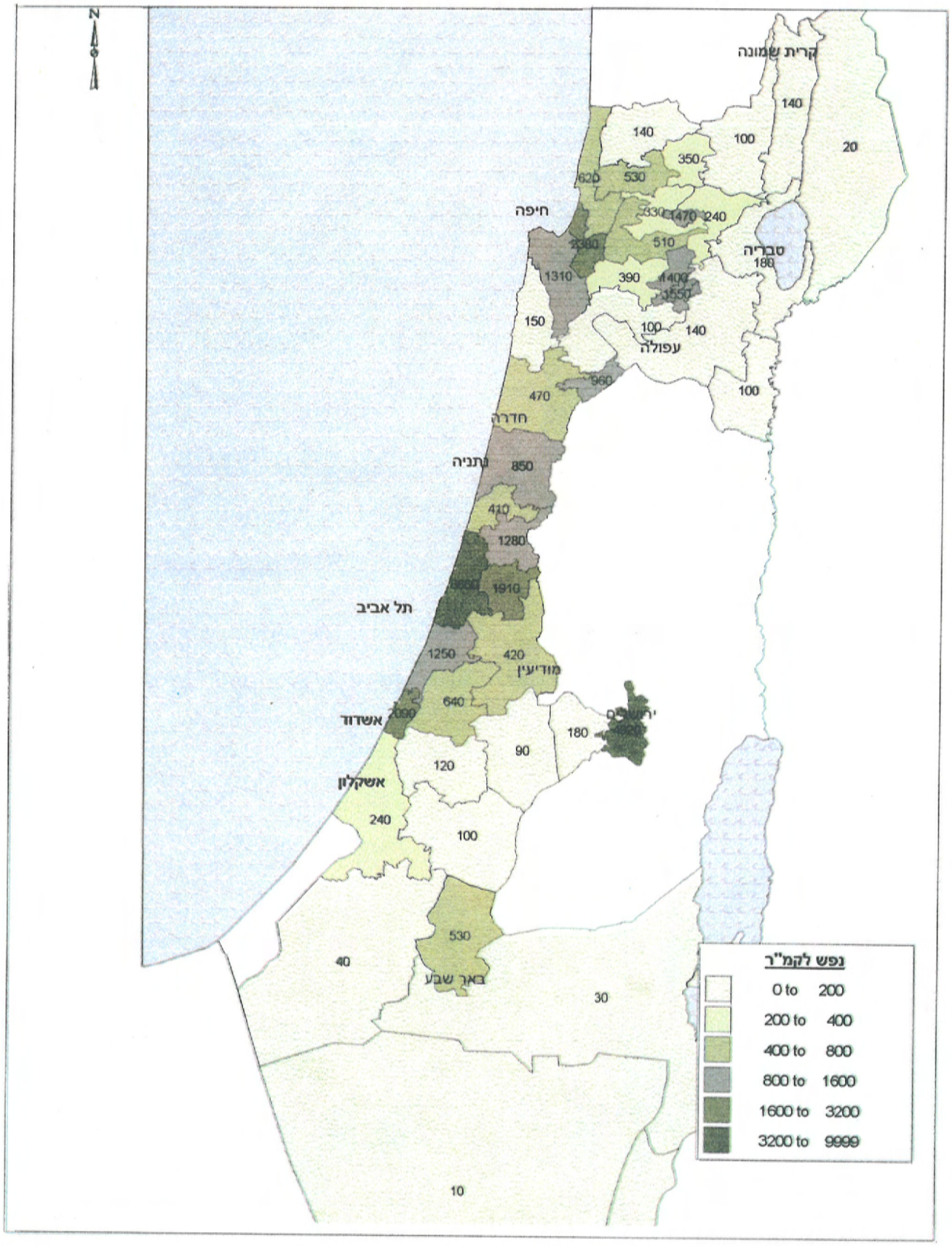
[1] אזור הדרום ממשיך וימשיך להיות דליל באוכלוסייה ובפיתוח היות ולמעשה רובו מתוכנן להשאר כשמורות טבע ונוף ושטחי אימונים לצה"ל. למעשה, אזור זה יהווה את אזור הנופש הגדול של ישראל, אזור הנופש הנוסף יהיה בצפון ויכלול את הגליל, הגולן ואזור הכנרת.

[2] הצפיפות של ישראל ללא אזורי הר הנגב והערבה (ערבה צפון ודרום, הר הנגב צפון ודרום) מגיעה לכ-450 נפשות לקמ"ר. מספר זה איננו בר השוואה, היות וגם במדינות אחרות יש אזורים מדבריים או צחיחים, כאלו או אחרים, והללו כן נלקחו בחשבון.

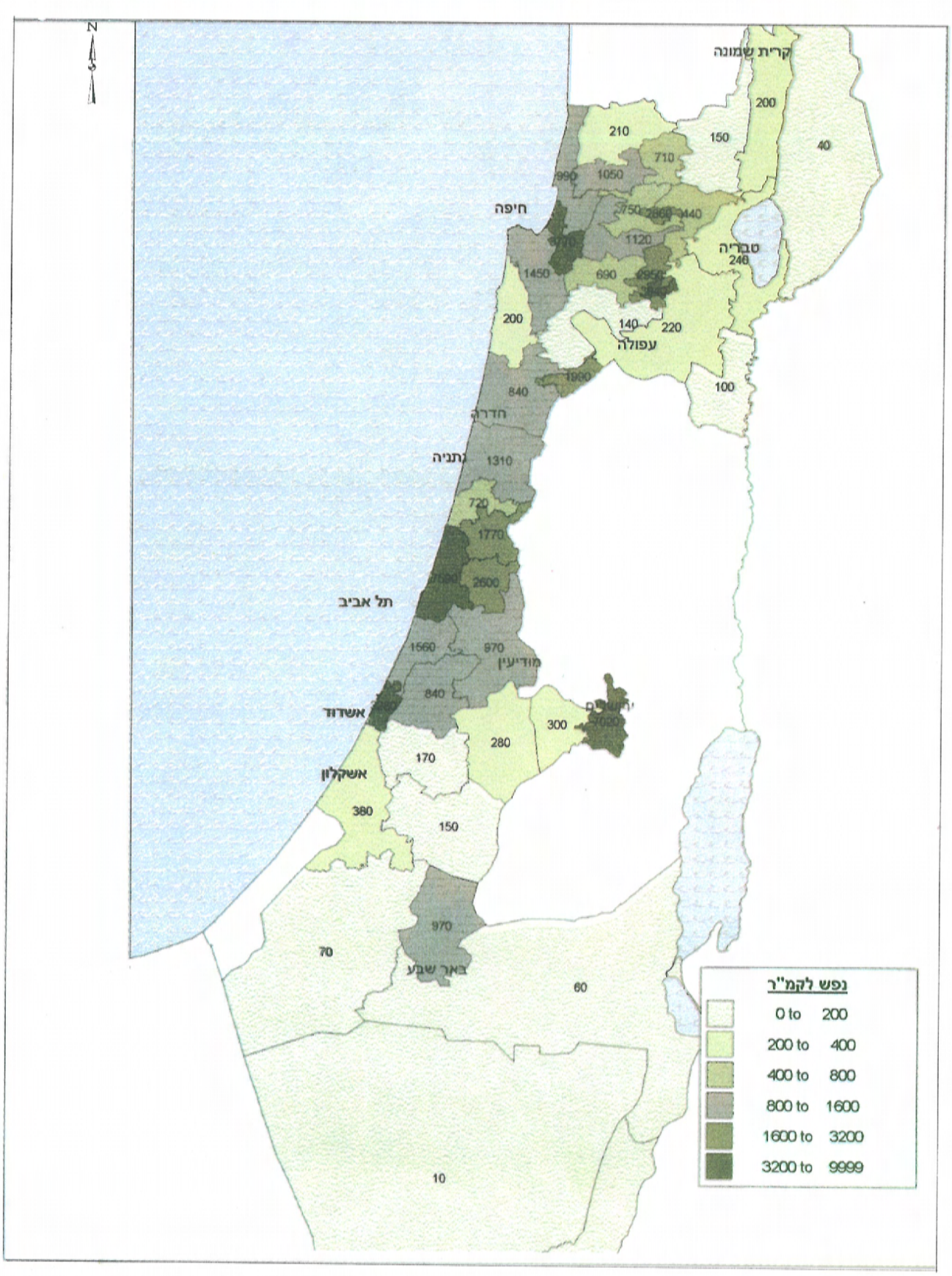
מפה 2.1: ישובים במרחק 50 ק"מ מהמרכזים המטרופוליניים



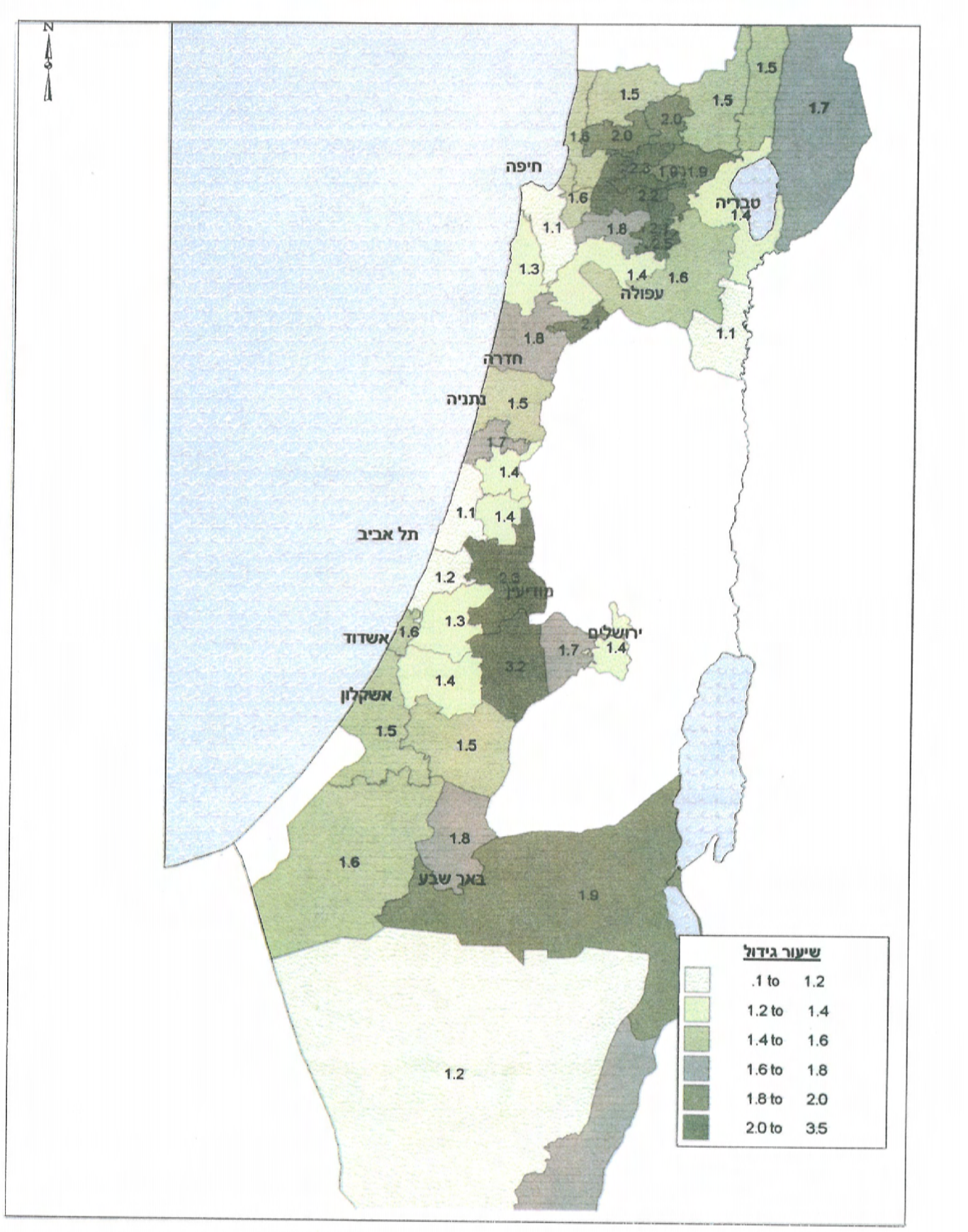
מפה 2.2: צפיפות אוכלוסין 1993 (נפש/קמ"ר)



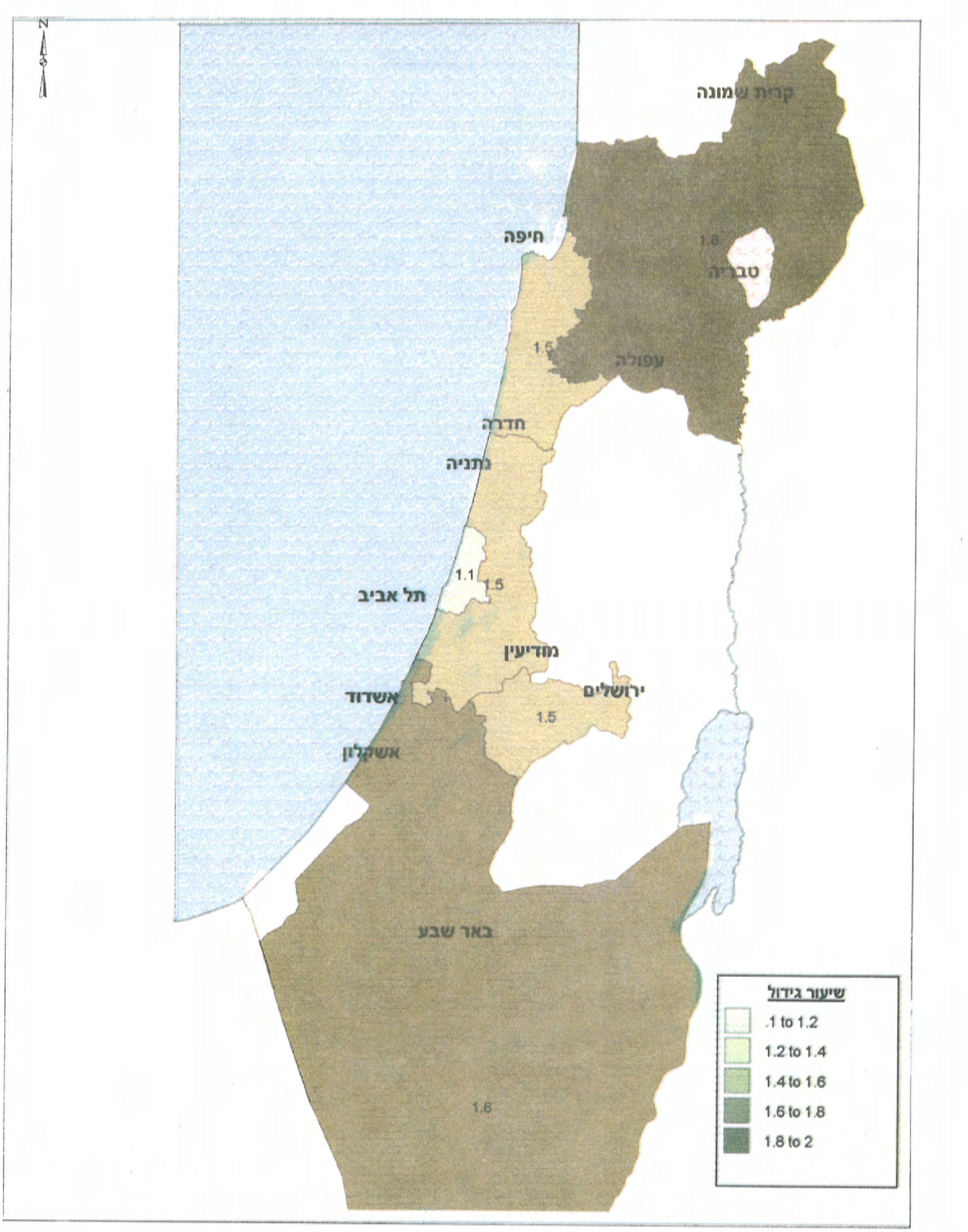
מפה 2.3: צפיפות אוכלוסייה בישראל בשנת 2020 (נפש/קמ"ר)



מפה 2.4: יחס בין אוכלוסיית 2020 ואוכלוסיית 1993 – אזורי על



מפה 2.5: יחס בין אוכלוסיית 2020 ואוכלוסיית 1993 – מחוזות



2.13 לצורך זיהוי הבעיות לטווח הארוך, נערכה במהלך הכנת תוכנית האב הארצית תחזית אוכלוסייה לשנת 2050. תחזית זו הוכנה כתחזית אינדיקטיבית ובהנחה[1] של המשך מגמות הגידול (ראה 2.33). לפי תחזית זו הצפיפות בישראל כולה תהיה כ-560 נפש לקמ"ר, ואילו רוב רובה של אוכלוסיית ישראל, מנפת אשקלון וצפונה, תחיה בצפיפות כפולה ויותר – כ-1,200 נפש לקמ"ר. **צפיפות בממדים אלה, שהם פי שלושה עד ארבעה מאשר במדינות הצפופות ביותר כיום מבין המדינות המתועשות (OECD), מחייבת חשיבה מערכתית באשר לכל תחומי החיים כדי למנוע את הפיכת החיים במדינת ישראל לבלתי נסבלים.**

2.14 בלוח 2.1 להלן מוצגים נתוני צפיפות האוכלוסייה בישראל ובארצות אחרות. ניתן לראות שמנקודת המבט של הצפיפות, ישראל בשנת 1990 הינה מהמדינות הצפופות בעולם המתועש. נקודה מעניינת במיוחד היא שבעוד שצפיפותה של אוסטריה נעה מ-82 נפשות לקמ"ר בשנת 1960 ועד 97 נפשות לקמ"ר בשנת 2003 (גידול של כ-18% בארבעים ושלוש שנים), הרי שישראל באותה תקופה הצטופפה מ-98 נפשות לקמ"ר ועד 305 נפשות לקמ"ר, גידול של 211%. לא בכל אזורי ישראל אפשרי ורצוי הפיתוח ולכן הצפיפות באזור שמצפון לבאר-שבע תהיה גדולה בהרבה.

2.15 מנתוני לוח 2.2 נראה, שמדינת ישראל הינה כבר היום "מדינה אורבנית" והאוכלוסייה המתגוררת ביישובים עירוניים מגיעה לכ-92% מכלל האוכלוסייה במדינה. ממדינות OECD רק בבלגיה אחוז האוכלוסייה האורבנית גבוה יותר – כ-97.0%. אולם, בבלגיה יש כיום 0.5 ק"מ אורך כביש לקמ"ר ורמת מינוע כפולה מזו של ישראל, בעוד שבישראל רק כ-0.2 קילומטר כביש לקמ"ר. ישראל דומה בצפיפות הכבישים – הנמדדת ביחידות ק"מ אורך כביש (מרמת כביש אזורי ומעלה) לבריטניה, אולם, שם רמת הפיתוח של המסילות גבוהה בהרבה ולמעשה בריטניה התפתחה בעידן מסילות הברזל. קיימות מדינות אורבניות נוספות, כגון אוסטרליה ואיסלנד, אולם, צפיפותן הממוצעת נמוכה מאוד. אין להשוות את ישראל אליהן ברמת ההסתברות שרוב שטח המדינה יהפוך לרצף אורבני. לוח 2.2 משווה את נתוני האורבניזציה במדינות אלה.

[1] התחזית הוכנה על מנת שניתן יהיה לקבל סדרי גודל של האוכלוסייה הצפויה והרכבה ולא כתחזית לצורכי תכנון או הכנת תוכניות השקעה ופיתוח לדעת מחברי מסמך זה. תכנון לטווח ארוך איננו מסתיים בטווח של 25 שנה, להיפך, טווח 25 השנה ניזון מהמחשבה על דמותה של ישראל בטווח 50 שנה.

לוח 2.1: צפיפות אוכלוסייה, נפשות לקמ"ר – מדינות OECD וישראל, 1960-2003

שנה / המדינה	1960	1970	1980	1990	2003	גידול באחוזים 1960-2003
אוסטריה	84.0	89.0	90.0	92.0	97.0	15.5
אוסטרליה	1.4	1.7	1.9	2.2	3.0	114.0
איטליה	166.7	178.2	187.3	191.4	191.0	14.5
איסלנד	1.7	2.0	2.2	2.5	3.0	76.0
אירלנד	40.3	42.0	48.4	49.8	56.0	39.0
ארצות הברית	19.3	21.9	24.3	26.8	31.0	61.0
בלגיה	300.0	316.4	323.0	326.9	338.0	12.7
בריטניה	213.9	227.2	230.1	234.5	244.0	14.1
גרמניה	223.0	244.0	247.7	254.3	231.0	3.6
דנמרק	106.3	114.4	118.8	119.3	124.0	16.9
הולנד	281.6	319.6	346.8	366.4	389.0	38.3
יוון	63.1	66.6	73.0	76.8	83.0	31.7
יפן	246.9	274.5	309.2	327.0	338.0	36.8
לוקסמבורג	119.2	130.8	138.5	146.2	159.0	33.4
נורווגיה	11.1	12.0	12.6	13.1	14.0	26.1
ניו זילנד	8.9	10.5	11.7	12.6	14.0	57.3
ספרד	60.6	67.1	74.1	77.2	81.0	33.6
פורטוגל	89.7	90.7	100.3	106.2	109.0	21.5
פינלנד	13.1	13.6	14.1	14.8	15.0	14.5
צרפת	83.2	92.5	98.1	102.8	109.0	31.0
קנדה	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	66.7
שוודיה	16.6	17.9	18.5	19.0	.20	20.5
שוויצריה	129.8	151.8	154.7	164.6	[1] 182.0	40.4
תורכיה	35.5	45.6	57.3	73.2	[2] 90.0	153.2
ישראל	98.1	138.1	180.5	216.7	[1] 305.0	120.9

מקור: צוות "ישראל 2020", שלב ב' – דו"ח מס' 4, מאפיינים כלכליים, חברתיים וסביבתיים, השוואות בין מדינות OECD וישראל.

1) מקור: ל-2003 שנתון סטטיסטי לישראל 2006

2) נתוני 2006 לארה"ב ותורכיה

הערה: לאחר גל העלייה הגיעה הצפיפות בישראל (1995) ל-260 נפשות לק"מ.

לוח 2.2: אוכלוסייה, אוכלוסייה אורבנית – ק"מ-כביש ליחידת שטח, נפשות לק"מ כביש בינעירוני ורמת מינוע, מדינות נבחרות של OECD וישראל – נתוני 2004

ארץ	אוכלוסייה (אלפים)	ק"מ כביש בינעירוני (3+4+5)[1]	אחוז אוכלוסייה אורבנית (1990)	רמת מינוע פרטית ל-1000 נפש	ק"מ-כביש לק"מ מרובע שטח	נפשות לק"מ כביש בינעירוני (3+4+5)
אוסטרליה	18,000	131,030	85.5	465	0.02	137
איסלנד	268	8,243	90.5	445	0.08	33
ארצות הברית	265,000	1,338,500	75.0	563	0.14	198
אנגליה	56,800	54,600	89.1	366	0.22	1,040
בלגיה	10,131	15,763	96.9	418	0.52	643
גרמניה	81,844	139,700	84.0	495	0.39	586
דנמרק	5,216	11,620	87.0	340	0.27	449
הולנד	15,500	12,925	88.5	363	0.32	1,199
יוון	10,475	40,840	62.5	211	0.31	256
יפן	125,000	184,360	77.0	360	0.49	678
צרפת	58,000	392,700	74.3	433	0.72	148
ניו זילנד	3,540	10,437	84.2	463	0.04	339
שוודיה	8,837	99,139	84.0	411	0.22	89
ספרד	40,460	168,197	78.4	351	0.33	241
פורטוגל	9,934	68,732	33.6	242	0.74	145
ישראל	**6,809**	**4,845**	**91.6**	**200**	**0.23**	**1,157**

מקור: עיבודים מתוך: International Road Federation (IRF), World Road Statistics, 1997.

1) לפי פרסומי IRF דרכים מסוג 5,4,3 הינם דרכים מהירות, ראשיות ואזוריות, ההשוואה בלוח זה נעשתה רק לגבי דרכים אלו. לא נכללו דרכים מקומיות ולא דרכי עפר.

2.16 למרות הצפיפות הגבוהה של מדינת ישראל ברמה הארצית, הערים הקיימות בממוצע אינן צפופות ולמרות זאת קיימת בישראל מגמה של שימוש גובר והולך בשטחים חקלאיים ואחרים להרחבת שטחי הבנייה למגורים, בנייה צמודת קרקע. מבחינת הצפיפות בני-ברק, בת-ים וגבעתיים נמצאות בראש הרשימה[1] עם 17 ו-14 נפשות לדונם, בהתאמה (ראה תוצאות מפקד אוכלוסין ודיור 1995), 12 נפשות לדונם בקרית מוצקין ובערך 9 נפשות לדונם בקרית-ים, ברמת גן ובחולון. צפיפות לא גבוהה זו של רוב המרחב האורבני מאפשרת, תיאורטית, רה-בינוי של אזורים קיימים בצפיפות גבוהה יותר[2]. ראה גם נספח ד' – צפיפות מגורים, נפשות לדונם, בערים שונות בעולם ובישראל.

[1] בלי להתייחס לבני-ברק, אשר הרכב אוכלוסייתה אחר, והמניעים להצטופפות, שונים.
[2] כקוריוז היסטורי מעניין לציין שבשנת 1950 העיר הצפופה ביותר הייתה תל-אביב ובה 23 נפשות לדונם.

2.17 מבין מחוזות ישראל מחוז ת"א היה בצפיפות של 6,717 נפשות לקמ"ר בסוף 95 לעומת 1,057 למחוז ירושלים, 212 למחוז הצפון, 867 למחוז חיפה, 977 למחוז המרכז. משנת 1972 גדלה צפיפות מחוז המרכז פי 2 ומחוז תל-אביב רק פי 1.2.

2.18 תמונה זו של הצפיפות הצפויה איננה מפתיעה. כבר היום השטחים הריקים לאורך כביש מס' 2 (כביש החוף) בתחום שבין תל-אביב לחדרה מועטים למדי ואפשר לראות, כמעט מדי חודש, כיצד ננגס שטח חדש לפיתוח. למעשה, התמונה העתידית גרועה עוד יותר משום שאפשר להניח, בסבירות גבוהה, שכל התחום מראש הנקרה ועד לרפיח יהיה רצף בנוי, אם לא עד שנת 2020 הרי שללא ספק לקראת אמצע המאה העשרים ואחת ושאלת המפתח היא כיצד יפותח ולמה ייועד השטח?

2.19 דמותה הפיסית העתידית של ישראל ושל ארץ ישראל הינה אולי הבעיה המדאיגה ביותר. בכל מקרה, חלק ניכר מאוכלוסיית ארץ ישראל (הכוונה לאוכלוסייה הערבית שבתחומי יו"ש ועזה) חיים היום ויחיו בעתיד (בוודאי עד 2020) ברמת חיים שונה, כאשר לאוכלוסייה זו פונקצית מטרה אחרת בתחומי הפיתוח והצמיחה הכלכלית המהירה ובוודאי פונקצית מטרה פוליטית אחרת וללא ספק התייחסות אחרת לנושאים הסביבתיים. לכן, השגת הסכמה של האוכלוסייה הערבית של ארץ ישראל, בתחומים שמעבר לקו הירוק, חשובה ביותר על מנת להשיג את מטרות התכנון בחלק הישראלי של ארץ ישראל[1].

2.20 שטחה הקטן של מדינת ישראל וצפיפות אוכלוסייתה הנמצאת במגמת עלייה, הופכים את הקרקע בישראל למשאב קטן והולך. תשתית תחבורתית הכוללת דרכים מסילות, מסופי תחבורה וחניה דורשת שטח גדול. ניתן לצמצם את השטח הדרוש על ידי ציפוף הנוסעים, שישורת בעיקר על ידי תחבורה ציבורית (מסילתית או אוטובוסים). אם במדינות רבות הרצון לצמצם את הנסיעות ברכב פרטי נובע בעיקר מבעיות של איכות סביבה (זיהום אוויר ורעש), בישראל נוסף לכך המימד של צריכת הקרקע הגדולה של מערכות התחבורה. ברור, כי לא יהיה ניתן לספק היצע מתאים של תשתית דרכים וחניה כדי לענות על הביקושים הצפויים לשימוש ברכב פרטי לכל דורש בכל עת ולכל מקום, כפי שהדבר ברור וידוע בכל האזורים האורבניים הגדולים בעולם זה מספר שנים.

2.21 עקב ממדיה של ישראל וצפיפות האוכלוסין בה (כאמור, צפיפות גבוהה מאוד יחסית למדינות אחרות ולהבדיל מאחרות, אוכלוסיית ישראל ממשיכה לגדול), אין משמעות מיוחדת להגדרת התחום "הבין עירוני"[2]. ישראל בשעות ה-2000, ובעיקר אזור שפלת החוף, תהפוך למרחב בחירה אחד,

[1] על מנת למנוע ספקות, משפט זה איננו הצהרה פוליטית: משמעותו היחידה היא שיש לערוך תאום תכנון פיסי וכלכלי בכל חלקי ארץ ישראל גם אם השלטון היום יומי לא נמצא בידי ישראל. בדומה להסדרים ואחרים באזור שבהם יש התייחסות הן לבעיות הביטחון לטווח הקצר והבינוני והן לבעיות כלכליות שונות יש להתייחס לבעיות וקונפליקטים של תכנון פיסי.

[2] האם נסיעה מרמת גן לתל-אביב או מקרית ביאליק לחיפה, הינה בין-עירונית? למעשה, רוב הנסיעות במערכת הכבישים ברצועת החוף יהיו נסיעות יוממים, חלקן הקטן יהיה נסיעות בין-עירוניות מסוג חיפה, באר-שבע או מטולה/קרית שמונה אילת. פרט לקטעים בודדים, מימדי הרשת יקבעו לפי צרכי היוממות ולא לפי הנסיעות הבין-עירוניות.

מרחב בו אנשים יוכלו לבחור את מקום מגוריהם ומקום תעסוקתם ובמרחב זה יתבצעו תנועות היוממים, כאשר השאיפה תהיה שמשך זמן הנסיעה לעבודה לא יעלה על שעה. עצמת התנועה תהיה גדולה סביב המטרופולינים הקיימים ולפיכך תהיה ההשקעה בתשתיות התחבורתיות גדולה יותר בתחומי היוממות מאשר בתחום המקשר בין הערים. יתרה מכך, אופי הפיתוח של מערכות התחבורה במטרופולין תל-אביב יקרין על אופי וכיווני הפיתוח במטרופולינים האחרים ובמידה רבה גם על הפיתוח הכולל של מדינת-ישראל.

2.22 סוגיה מהותית נוספת היא, מה תהיה מערכת היחסים העתידית בין ישראל לשכנותיה. סוגיה זו תשפיע במידה מסוימת על מערכות החיים במדינת ישראל, החל מגבולותיה העתידיים של המדינה, קיומה של תנועת נוסעים ומטענים שתחצה את ישראל, קיומן של מערכות תשתית משותפות – חשמל, מים ותחבורה, פתרונות משותפים לבעיות אזוריות, ובעיקר היקף ההוצאה הלאומית לנושאי ביטחון, מחד, והשפעת השלום על מעמדה הכלכלי של ישראל בקשר עם מדינות העולם ועם המדינות באזור, מאידך. עם זאת, נראה, שהבעיה המסובכת יותר מבחינה תחבורתית איננה מערכת היחסים עם סוריה או מצרים, אלא עם אלו הנמצאים קרוב הרבה יותר, הפלשתינים.

<u>שינויים באוכלוסייה ובהרכב דמוגרפי</u>

2.23 מגמות הפיתוח המרחבי של מדינת ישראל המאופיינות בדינמיות מראשית ימיה של המדינה הן תולדה של גידול אוכלוסייה ניכר המלווה בצמיחה כלכלית מואצת ובהתערבות פוליטית מכוונת. העיצוב המרחבי של ישראל הוא תוצר של תהליכים מתמשכים, חלקם מנוגדים, שידעו עליות ומורדות בתקופות שונות מאז הקמת המדינה. הגורמים השונים שהשפיעו ומשפיעים על המדינה הם בחלקם תוצאה של השפעות פנימיות ובחלקם תוצאה של השפעות חיצוניות שפעלו ככורח על הממסד הפוליטי בפרט והחברה הישראלית בכללותה.

2.24 הדינמיות המאפיינת את הפיתוח המרחבי בישראל בעבר ובהווה מקשה על חיזוי מגמות העתיד. קיימת אי ודאות באשר לפריסה המרחבית של תוספת הבניה למגורים, פריסת מקומות התעסוקה הנוספים והשינויים באזורי תעסוקה קיימים. כמו כן, קיימת אי-וודאות באשר ליכולתה של מערכת התחבורה היבשתית לענות על הביקושים לנסיעות, ואת ההשלכות של אי יכולתה של מערכת התחבורה לתת מענה על ביקושי הנסיעות, על הפריסה המרחבית של מגורים ותעסוקה. אחת המטרות של מדיניות תחבורה משולבת היא להקטין את חוסר הוודאות ע"י הכוונה של הפיתוח לאותם צירים ומקומות שיהיו "עתירי תחבורה".

2.25 לפירוט הנחות העבודה בנושא אוכלוסייה ומועסקים ראה נספח א', הכולל גם התייחסות לעבודות שונות שנעשו בתחום זה כגון: עבודת "צוות 2020", משרד הפנים וכו'. להלן מובאת תחזית צוות תוכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית.

תחזיות האוכלוסייה

2.26 במסגרת עבודת הצוות בוצעה תחזית אוכלוסייה לכל ישראל ולמחוזותיה כשלב מקדמי לביצוע תחזית האוכלוסייה ברמת אזורי תנועה כפי שהגדירם הצוות[1]. ביצוע התחזית נסמך על נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה למצב הקיים והתחזיות לעתיד ובמקביל נעשה שימוש בתחזיות אחרות, מוקדמות יותר, כמקור סלקטיבי להנחות שונות מחד, וכאמצעי בקרה לבחינת תוצאות התחזית, מאידך. בביצוע התחזית נעשה שימוש בתוכנת חיזוי אוכלוסייה[2]. לפי התחזית אומדן האוכלוסייה הינו כ-7.9 מיליון לשנת 2020, מספר הנופל במעט מהתחזיות האחרות, אולם מנקודת מבט של מערכות התחבורה העתידיות, השלכותיו זהות (ראה לוחות 2.3 ו-2.4 להלן).

לוח 2.3: אומדן אוכלוסיית ישראל, לפי קבוצות אוכלוסייה ולפי מחוזות, מצב קיים לשנים 2010, 2020 (באלפים)

אחוז גידול 2020-1995	2020	2010	1995		
31%	5,955	5,480	4,550	יהודים	כל הארץ, אזרחי ישראל
99%	1,615	1,230	813	מוסלמים	
17%	190	175	163	נוצרים	
87%	170	135	94	דרוזים	
41%	**7,930**	**7,020**	**5,619**	**סה"כ**	
סה"כ אוכלוסייה				**שם המחוז (לפי משרד הפנים)**	
71%	1,630	1,340	952	צפון	
39%	1,030	895	740	חיפה	
41%	1,710	1,565	1,213	מרכז	
15%	1,310	1,275	1,142	ת"א	
45%	960	855	663	ירושלים	
47%	1,130	950	770	דרום	

[1] המכון הישראלי לתכנון ומחקר תחבורה (1995) תחזית אוכלוסייה לשנת היעד 2020 וליעדי ביניים, תוכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית, המכון הישראלי לתכנון ומחקר תחבורה, תל-אביב.

[2] Kenneth Hill (1990) PROJ 3S – A Computer Program for Population Projections: Diskettes and Reference Guide, The World Bank.

לוח 2.4: השוואה בין התחזיות השונות ברמה הכלל ארצית וברמה המחוזית לשנת 2020 (באלפים)

	תחזית צוות "ישראל 2020"	יעדי משרד הפנים	תחזית "מתת"[1]	תחזית הצוות לתחבורה יבשתית
כל הארץ	**8,100**	**8,416**	**8,005**	**7,930**
מחוז ירושלים	1,150	880	930	960
מחוז צפון	1,770	1,772	1,675	1,630
מחוז חיפה	930	1,085	1,010	1,030
מחוז מרכז	2,030	1,738	1,835	1,710
מחוז ת"א	1,230	1,313	1,205	1,310
מחוז דרום	990	1,328	1,230	1,130

1) תחזית חברת "מת"ת" הוכנה במסגרת עבודתה עבור חברת "חוצה ישראל".

2.27 השוואת תחזיות האוכלוסייה השונות לשנת 2020 הנעות בין 7.930 מיליון לבין 8.4 מיליון לפי התחזית הגבוהה של משרד הפנים מראה דמיון בתחזיות האוכלוסייה הצפויה לישראל בשנת 2020. למרות זאת, ברמה המרחבית העליונה, קרי המחוזית, קיים פער בין התחזיות המסתכם לעתים בעשרות אחוזים. השוני בתחזיות האוכלוסייה המרחביות נובע מהנחות שונות באשר לפיתוח הצפוי בכל אחד מהמחוזות. תחזיות אלו מתבססות על מדיניות כוללת ועל יעדים אולם אינם מתבססות על תוכנית השקעה מאושרת שתגרום להתממשותן!

2.28 העובדה שקיים דמיון בין התחזיות, ברמה הכלל ארצית, איננה מצביעה על כך שאכן אוכלוסיית 8 מיליון תתממש לערך בשנת 2020, אלא יותר על מערכת הנחות דומה. מידת השוני בין המציאות כפי שתתפתח ובין ההנחות, כגון מאזן ההגירה לישראל וממנה, עשויה להיות ניכרת ולשנות במידה משמעותית את התחזית. אירועים חריגים מסוגים שונים התרחשו בעבר ויתכנו גם בעתיד.

2.29 מתחזית האוכלוסייה של צוות תוכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית לשנת 2020 ניתן להפיק נתונים באשר להתפלגות הגילים העתידית של אוכלוסיית ישראל בטווח התוכנית (ראה נספח א'). מסקנה אחת מעבודה זו הינה הגידול היחסי הצפוי במשקלה של קבוצת הגילים 15 עד 64, המהווה את קבוצת האוכלוסייה הפעילה במשק והיוצרת את מרביתן של הנסיעות ברכב פרטי ובתחבורה ציבורית, לכך, נודעת משמעות תחבורתית המחייבת התאמה של התשתיות השונות לביקוש גובר לנסיעות מעבר לגידול הצפוי באוכלוסייה.

האוכלוסייה הפלשתינית בשטחים

2.30 בדומה למדינת ישראל, יש חשיבות מרובה לגודלה של האוכלוסייה בשטחי שומרון, יהודה ורצועת עזה ולמגמות התפתחותה, הנתון הנוכחי באשר לגודלה של האוכלוסייה הפלשתינית בשטחים הינו כ-3.76 מיליון תושבים (על סמך סקר שנערך על-ידי הרשות הפלשתינית) כ-2.3 מיליון ביהודה ושומרון וכ-1.4 מיליון ברצועת עזה. לקבלת אומדן עתידי של אוכלוסיית הפלשתינים בשנת 2020 נערכה במסגרת עבודתו של הצוות תחזית דמוגרפית פשוטה המתבססת על מגמות העבר ופילוג הגילים הנוכחי. על פי הממצאים שהתקבלו צפויה אוכלוסיית הפלשתינים למנות כ-5.2 מיליון נפש בכל השטחים מתוכם 3.2 מיליון בשומרון ויהודה (ללא מזרח ירושלים) והיתרה, כ-2 מיליון נפש, ברצועת עזה. בהתאם לתחזיות של DESA[1] אוכלוסיית הגדה והרצועה תגיע ל-6.4 מיליון בשנת 2050.

2.31 אחוז הגידול השנתי של האוכלוסייה הפלשתינית גבוה מאוד כיום וימשיך להיות כך גם ובעתיד עקב מבנה הגילים של האוכלוסייה. לפיכך, צפוי גידול האוכלוסייה להמשך באופן משמעותי גם מעבר לשנת 2020. קיימות שאלות רבות המקשות על ביצוע תחזית לאוכלוסייה הפלשתינית בשטחים, כגון: שאלת "זכות השיבה" ופתרונה, התנאים הכלכליים בשטחים, המצב הפוליטי שיתפתח בתוך השטחים והשפעת צפיפות האוכלוסייה הגוברת על איכות החיים ומכאן על הרצון להמשיך ולגור[2] במרחב הגיאוגרפי הפלשתיני.

2.32 לאור התחזיות הנ"ל לאוכלוסייה הפלשתינית בשטחים ולאוכלוסייה בתחומי מדינת ישראל, כל האוכלוסייה **במרחב ארץ ישראל – בין הים לירדן, צפויה להיות כ-13 מיליון נפש, בשנת 2020.**

תחזית אוכלוסייה לשנת 2050

2.33 במסגרת תוכנית האב לתחבורה יבשתית בוצע אומדן אוכלוסייה, ארוך טווח במיוחד, לשנת 2020. האומדן נועד לשמש כאינדיקציה באזור לגידול האוכלוסייתי הצפוי מעבר לשנת היעד. האומדן, שבוצע ברמת כלל ישראל ובחלוקה לאוכלוסיות שונות – יהודים, מוסלמים, נוצרים ודרוזים, בוצע כתחזית דמוגרפית תוך שימוש בתוכנת חיזוי אוכלוסייה (ראה 2.26). לוח 2.5 להלן נותן את תוצאות החיזוי.

2.34 מתוצאות אומדן זה עולה, כי אוכלוסיית מדינת ישראל צפויה להמשיך ולגדול בקצב מהיר למדי גם משנת 2020 ועד שנת 2050. בשנת 2050 חזויה אוכלוסייה של 12.1 מיליון תושבים לעומת כ-8 מיליון בשנת 2020. כמו כן, בהנחה של המשך מגמות, צפוי להצטמצם חלקה של

[1] UN Department of Economic and Social Affairs (DESA)

[2] בתנאים מסוימים, בתחום השטח המיועד לפלשתינים, עלול להיווצר מחד לחץ גידול אוכלוסייה משמעותי הנובע משעורי גידול אוכלוסייה גבוהים, צפיפות זו, אם תהיה מלווה ברמה כלכלית נמוכה ובאיכות חיים נמוכה, עשויה לגרום גם לפלשתינים לחפש אזורי מחיה אחרים. אולם, אפשר להניח שהדבר לא יתחיל להתרחש כל זמן שלא תהיה רגיעה במערכת היחסים באזור.

האוכלוסייה היהודית בכלל אוכלוסיית ישראל והוא יעמוד על כ-68% בשנת 2050, לעומת כ-81% בשנת 1995.

לוח 2.5: אומדן אוכלוסייה למדינת ישראל לשנים 2020, 2050 בפילוג ליהודים ולא-יהודים על פי תחזיות הצוות לתחבורה יבשתית (באלפים)

	1995		2020		2050	
	אלפים	**אחוז**	**אלפים**	**אחוז**	**אלפים**	**אחוז**
יהודים	4,550	81.0	5,955	75.1	8,250	68.2
לא-יהודים	1,070	19.0	1,975	24.9	3,850	31.8
סה"כ	**5,620**	**100.0**	**7,930**	**100.0**	**12,100**	**100.0**

2.35 אף שלא בוצעה תחזית לאוכלוסייה הפלשתינאית בשטחי שומרון, יהודה וחבל עזה לשנת 2050 ע"י צוות התכנון, בוצעה תחזית ע"י DESA, גוף של האו"מ וההערכה היא שבשנת 2050 תגיע האוכלוסייה ביהודה, שומרון וחבל עזה ל-6.4 מיליון נפש גם ללא הגירה חיצונית. יש להניח בסבירות גבוהה שגידול האוכלוסייה יימשך גם ללא הגירה חיובית – מ-5 מיליון נפש לפי התחזית לשנת 2020, ל- 7÷6 מיליון בשנת 2050. לפיכך, **אוכלוסיית ארץ ישראל עשויה למנות לקראת אמצע המאה ה-21 כ-19 מיליון נפש ויותר**[1] (צפיפות אוכלוסייה מעל 500 נפשות לקמ"ר!).

התעסוקה בישראל לקראת שנת 2020

2.36 התעסוקה בישראל צריכה להבחן בשני מישורים: היקף התעסוקה במשק כיום ומגמותיה לעתיד לצד בחינת שינויים מבניים בתחום התעסוקה דהיינו, שינויים בתוך ענפים ובין ענפים. בחינה על ציר הזמן של נושאים אלה מאשרת קיומם של תהליכים שבמהותם ישפיעו על התעסוקה בישראל ועל מערכת התחבורה, באופן המאפשר או מגביל קיומו של משק כלכלי ברמת פיתוח גבוהה.

2.37 תחזית התעסוקה לשנת 2020 מניחה העמקה של שיעור ההשתתפות הכולל בכוח העבודה מקרב כלל האוכלוסייה והוא צפוי לעמוד בשנת היעד על כ-60%[2]. בדומה למקובל בשנת 2005 בארצות כמו ארה"ב, הולנד ואנגליה, כיום אחוז בכוח העבודה הינו כ-55%. כמו כן, צפויה העמקת ההשתתפות של נשים בכוח העבודה, לעומת ירידה יחסית באחוז הגברים המועסקים בכוח העבודה.

2.38 תהליכים נוספים הצפויים להתרחש בכוח העבודה במשק הם צמצום שבוע העבודה, העלאת גיל הפרישה, הכשרה ממושכת יותר של כוח אדם בטרם ייקלט בעבודה והנהגת יום עבודה ארוך יותר (9 שעות), בהשוואה למקובל כיום. נושא צמצום שעות העבודה השבועיות ישפיע במידה רבה על מערכות התחבורה (א) ע"י החרפה מסוימת של הביקוש בשעת השיא בתנועה בימי "שבוע

[1] ראוי לשים לב לכך שאם תמשכנה המגמות הקיימות, בשנת 2050 האוכלוסייה הלא-יהודית תהיה רוב בארץ-ישראל.
[2] מקור: צוות תוכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית (1996), תחזיות אוכלוסייה, מועסקים, מקומות עבודה, משקי בית ורמת מינוע לכל הארץ לשנת 2000, 2010 ו-2020.

העבודה", ו-(ב) ע"י לחץ גובר לפיתוח אזורי נופש, דרכים נופיות ודרכי גישה וחניה לאזורי הנופש והבידור. כל מערכת קבלת החלטות הקשורה בהשקעות בתחבורה ובכלל, מן הראוי שתיקח בחשבון את שינוי הטעמים ההדרגתי.

2.39 בטווח התכנית לא צפויים יחסי תחלופה בין "תקשוב" ועבודה בבית לתחבורה. ומכאן, אין להניח הפחתה במספר הנסיעות המתבצעות בישראל באופן שעשוי להשפיע מהותית על תכנון מערכת התחבורה היבשתית לשנת 2020. יחד עם זאת, אפשר להניח שפיתוח נוסף של תקשורת אלקטרונית, כולל תקשורת חזותית, יקטין את הצורך במגע אישי לכל פעילות ויביא להקטנת מה במספר הנסיעות[1] בענייני עבודה בשעות השיא.

2.40 לוח 2.6 להלן מציג את מספר המועסקים בשנת 1993 בענפים השונים (בתחומי הקו הירוק) ואת אומדן המועסקים בשנת 2020 וחלקו היחסי של כל ענף בסה"כ. בשנים הרלוונטיות צפוי גידול במועסקי המסחר, השירותים הפיננסיים ובתעשייה וירידה בענפים האחרים. הגידול במסחר ייגרם כתוצאה מגידול בפעילות הפנאי וגידול צפוי בתיירות חוץ. הגידול בתעשייה כולל בתוכו גם ירידה בחלקה של התעשייה הכבדה ועלייה בתעשייה המתקדמת – אלקטרוניקה, מיחשוב, וכו'.

לוח 2.6: חלוקת מועסקים לפי ענפים (באלפים)
(ישראל בתחומי הקו הירוק)

ענף	תעשייה	מסחר	פיננסי	ציבורי	אחר*	סה"כ
1993	350	400	185	510	280	1,725
חלק יחסי	20.3%	23.2%	10.7%	29.6%	16.2%	100%
2020	635	780	390	830	365	3,000
חלק יחסי	21.2%	26.0%	13.0%	27.7%	12.1%	100%
השינוי במשקל היחסי בענף 2020/1993	+4.4%	+12.1%	+21.5%	-6.4%	-25.3%	

* "אחר" – חקלאות, בינוי, תחבורה, חשמל ומים.

מקור: אילן טייכמן, צוות תוכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית (1996), תחזיות אוכלוסייה, מועסקים, מקומות עבודה, משקי בית ורמת מינוע לכל הארץ לשנים 2010 ו-2020, דו"ח מס' 200, המכון הישראלי לתכנון ומחקר תחבורה, עמ' 14-15.

[1] א' סלומון, (1993), **מערכת התקשוב והשפעותיה על התחבורה והמרחב, תכנית אב לישראל בשנות האלפיים (1993),** הטכניון, חיפה, עמ' 360-369.

כלכלה ופיתוח כלכלי

2.41 ישראל בעשורים הבאים תמשיך להיות מדינה תעשייתית מודרנית, ענייה בחומרי גלם, עשירה בתעשיית היי-טק ותעשיות מתקדמות אחרות, ותהיה למעשה מבוססת על תעשיות עתירות ידע ועל תעשיית תיירות ושירותים פיננסים ועסקיים. העיר תל-אביב תהיה מרכז העסקים הראשי והמרכז הפיננסי לישראל ובמידה מסוימת תתחרה על ההגמוניה עם ערים מטרופוליניות אחרות באזור המזרח התיכון כגון בירות. השיקול התחבורתי במיקום של מרכזי העסקים והתעשייה יהיה שיקול חשוב אם ברמה הישובית ואם ברמה המקומית. הקרבה במונחי זמן נסיעה (או הליכה), לעסקים אחרים, למרכזים הפיננסיים ולמרכזי אוכלוסייה תהיה דומיננטית בשיקולי המיקום של העסקים והתעשייה (לפי אופיים כמוכן) ובמקביל, שיקולי הנגישות בבחירת מקום המגורים יהיו חשובים ביותר להגדלת מרחב הבחירה של האוכלוסייה. ככל שתגדל רמת כח האדם, איכותו באזור מסוים, כך יגדל כוח המשיכה שלו לסוגים מסוימים של תעשיות היי-טק. האוכלוסייה הפלשתינית תעבור תהליך הטמעה (עסקי), ובסופו של דבר, מבחינת כוח האדם ואיכותו תשתלב במאגר כח האדם הכללי[1].

2.42 בעידן "הפוסט תעשייתי" יגדל שיתוף הפעולה בין מפעלים, ומפעלים שונים ייצרו מרכיבים שונים של מוצר סופי. שיטת העבודה של "בדיוק בזמן" (Just in Time), שמשמעותה מלאים קטנים והספקת מוצרים לקו היצור בדיוק בזמן, תהיה שלטת. שיטה זו מחייבת מערכות תחבורה המספקות רמת שירות גבוהה בין יצרנים וצרכנים במונחי אמינות זמן ומחיר. ניתן להשיג רמת שירות זו הן על ידי ריכוזיות של מפעלים במקבצים גיאוגרפים והן באמצעות מערכת תחבורה יבשתית אמינה ומהירה. האפשרות הראשונה מצמצמת את מרחבי הבחירה ועל כן עדיפה האפשרות השנייה. עם זאת, שיטת "בדיוק בזמן", המחייבת מערכות תחבורה אמינות, הינה שיטה המייצרת נסיעות. במקום להתבסס על משלוחים מעטים המכילים כמות גדולה חד-פעמית של חומרי גלם, רכיבים ומוצרים מוגמרים למחצה, יש צורך במשלוחים קטנים ורבים, וכך מושגת יעילותו של המפעל על חשבון הגדלת העומס על מערכות התחבורה.

[1] תרחיש זה איננו התרחיש האפשרי היחידי. אולם, התרחיש מוצג כאן כתרחיש מקסימום המחייב הערכות מירבית של מערכות התחבורה. במקביל אפשר להניח, שאם לא יתרחש עד 2020, יתרחש בשלב מאוחר יותר.

3. הרגלי נסיעה והביקוש לנסיעות

כללי

3.1 מערכת הדרכים הקיימת של ישראל נמצאת כבר היום במצב של גודש בכניסות לערים העיקריות ובמספר צירים בתוכן (ראה גם מפה 3.1) ועל גבול גודש בשעות השיא ברשת הדרכים ברצועת החוף בשעות השיא. גודש זה גרם ויוסיף לגרום לכך שבעקבות נהירת אוכלוסייה אל מחוץ לעיר – שמניעיה, ברוב המקרים, אינם קשורים רק לגודש הקיים בערים – תחל נדידה של עסקים ותעשיה למקומות נגישים יותר לאוכלוסייה. בשלב הראשון – קרי, בשנים הראשונות לתזוזת העסקים והתעשייה כל זמן שרק חלק לא משמעותי יתמקם בפריפריה – תגבר נגישותם של העסקים והמגורים. אולם, בשלב שני, יגרמו הפיזור והבינוי הדליל להגברת התלות ברכב הפרטי ולחוסר יעילות של התחבורה הציבורית[1], עד לרמה שתהפוך את התחבורה הציבורית ל"מצרך נדיר" ואת מערכת התחבורה כולה לבלתי יעילה.

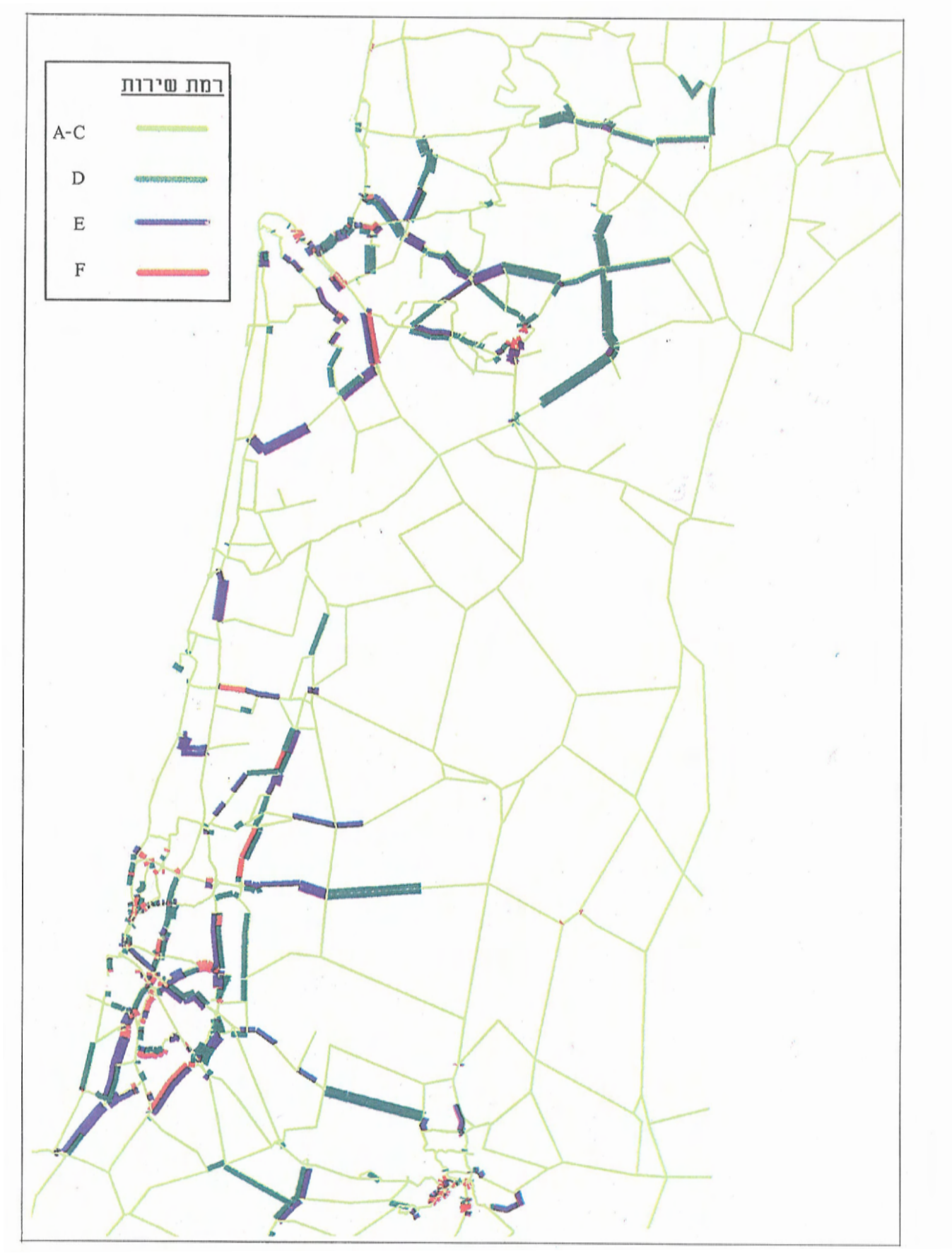
3.2 הביקוש הכולל לנסיעות מורכב ותלוי במספר אלמנטים, ביניהם: הביקוש האישי והביקוש המשפחתי (וכמובן הביקוש העסקי), בחירת יעדי הנסיעה ובחירת אמצעי הנסיעה וצירי התנועה. כל המרכיבים קשורים זה בזה. חלק מהנסיעות אינו מתממש במקרים שבהן תנאי הנסיעה, במונחי זמן ומחיר, הופכים את הנסיעה לבלתי כדאית במונחי "תקציבי הזמן" והעלות. אפשר להניח שנסיעות לעבודה יתבצעו גם במחיר נסיעה גבוה ונסיעות לבידור לא. פרק זה מתייחס בעיקרו לחלק הראשון הקשור בהרגלי נסיעה של המשפחות בישראל, השוואות לשנים עברו ובחינת מגמות (נספח ב' מכיל אינפורמציה מפורטת יותר על השינויים בהרגלי נסיעה).

הביקוש הכולל לנסיעות

3.3 בישראל נערכו מספר סקרים מקיפים של הרגלי נסיעה, סקרי משפחה ומספר קטן של סקרי משנה להשלמות. הסקר הראשון נערך במטרופולין תל-אביב מצומצם בשנת 1962 ולאחר נערכו שני סקרים גדולים בחיפה בשנת 1968 וסקר הרגלי נסיעה ארצי בשנת 1972 ושוב סקר ארצי מדגמי רק במטרופולינים הגדולים בשנת 1983. הסקר האחרון נערך בשנת 1996 כאשר בישראל היו 5.7 נפשות כ-1.5 מיליון משקי בית וכ-2 מיליון מועסקים.

[1] תחבורה ציבורית יעילה פירושה עלות מינימלית בשירות מקסימלי, עלות מינימלית תושג כאשר יובל מספר גדול של נוסעים. מספר גדול של נוסעים תלוי ברמת השירות היחסית המוצעת, שמשמעותה מרחקי הליכה קצרים, זמן נסיעה נמוך, זמני המתנה נמוכים – כל זה מחייב צפיפות אוכלוסייה ותעסוקה.

מפה 3.1: רמת שרות ברשת דרכים ארצית 1998



3.4 בשנת 1996, השנה שבה נערך סקר הרגלי נסיעה האחרון עמדו לרשות 57% ממשקי הבית לפחות כלי רכב אחד כאשר לרשות 28% מהם עומדים שני כלי רכב ויותר. שעור משקי בית ללא רכב הגיע ל-38%. הנתונים מראים שמשקי בית ללא רכב מבצעים בממוצע כ-2.6 נסיעות ליממה ומשקי בית עם רכב כ-6.83 נסיעות. ככל שעולה אחוז המשפחות עם רכב יש עלייה במספר הנסיעות הכללי. משקי בית עם שתי מכוניות מבצעים כ-9.2 נסיעות ליממה, ב-50% יותר נסיעות מהמשפחה בעלת רכב אחד, ומכאן החשיבות הגדולה של יצירת תנאים לכך שלמשפחות לא תהיה מוטיבציה לרכוש רכב שני ושלישי למשפחה וזאת ניתן להשיג באמצעות פיתוח "תח"צ תחרותית".

3.5 בניתוחים שונים שנערכו לשנת 2020 שהתבססו, במידה רבה, על המשך מגמות ברמה הארצית נראה שאוכלוסיית ישראל צפויה לגדול ב-50% עד לשנת 2020. אולם, הגידול הצפוי ברמת המינוע הוא ב-90% ומכאן שהגידול במספר הנסיעות הבינעירוניות הצפוי בשעת שיא בוקר לפי מחוזות הינו ב-120%. לוח 3.1 להלן מרכז נתונים אלו.

לוח 3.1: שינויים באוכלוסייה, בתעסוקה, ברמת מינוע ובמספר נסיעות בין-עירוניות בשעת שיא בוקר לשנים 1993 ו-2020, לפי מחוזות (באחוזים)

	אוכלוסייה	**רמת מינוע**	**יצירת נסיעות ביניעירוניות**
ירושלים	+55%	+45%	+45%
צפון	+8%	+130%	+85%
חיפה	+45%	+85%	+5%
מרכז	+50%	+95%	+50%
תל-אביב	+15%	+70%	+135%
דרום	+65%	+115%	+260%
סה"כ	**+50%**	**+90%**	**+120%**

מקור: עיבודי צוות תוכנית אב ארצית לתחבורה, 1998.

3.6 בשנים שמיד לאחר קום המדינה, הייתה התחבורה הציבורית באוטובוסים אמצעי הניידות העיקרי של תושבי ישראל. מספר הנסיעות לנפש באותה עת היה קטן, מאחר שרוב היישובים תיפקדו כיחידות עצמאיות, המערכים המטרופוליניים עדיין לא גובשו, וחלק ניכר מהפעילויות בוצע ברגל ובאופניים. גם כאשר החלו להתגבש המערכים המטרופוליניים והחלה התמחות של שימושי קרקע שחייבה ביצוע נסיעות (בעיקר לעבודה), עדיין הייתה התחבורה הציבורית אמצעי הנסיעה הדומיננטי.

הגידול ברמת החיים של העשור האחרון ובעקבותיו הגידול ברמת המינוע[1], הפכו תמונה זו על פיה. מאמצע שנות השמונים אחוז הנסיעות ברכב פרטי באזורים המטרופוליניים עלה על אחוז הנסיעות בתחבורה ציבורית[2]. לפי נתוני מפקד האוכלוסין, בשנת 1972 נסעו כ-53% מהנוסעים בתחבורה ציבורית ובשנת 1996 ירד האחוז ל-30%. העלייה הגדולה מברית המועצות, בתחילת שנות ה-90 הגדילה לתקופה קצרה את מספר הנוסעים בתחבורה הציבורית. אולם, נראה שלאחרונה שבה והתחדשה מגמת הירידה בשימוש בתחבורה הציבורית. ואכן בסקר שנערך ע"י חברת נתיבי אילון בשנת 2003, ירד אחוז הנוסעים בתח"צ ל-18%.

3.7 תהליכים שונים המתרחשים בחברה הישראלית מעידים על כך שהמגמות של גידול בביקוש לנסיעות בכלל, ושל הגידול בנסיעות ברכב פרטי בפרט, יילכו ויתעצמו. לכך תורמת המגמה של גידול השתתפות הנשים בכוח העבודה. ככל שיותר נשים מצטרפות לכוח העבודה עולה מספר הנסיעות למשפחה (יתכן גם שחלה ירידה בגודל משפחה ממוצע) ועולה רמת המינוע (הסתברות גבוהה יותר לרכב שני במשפחה). בנוסף, מרחק הנסיעה הממוצע לעבודה של נשים קטן יותר מאשר של גברים. כלומר, נשים מעדיפות לעבוד במרחק לא גדול מהבית.[3] הביקוש לעבודה במרחק לא גדול מהבית מחייב הצע מתאים של מקומות עבודה בטווח זה. ואכן, התופעה של תעסוקת הנשים בפרברים ולא במרכז בולטת בארה"ב[4] שם הגיע הפרבור לשיאו. לתופעה זו משמעות מרחיקת לכת והיא שבתנאים מסוימים, בעיקר בתנאים של "עסקים כרגיל", ראה בהמשך פסקא [6.7, 31] הצטרפות יותר נשים למעגל העבודה עשויה להיות גם היא גורם לנדידת עסקים לפריפריה.

3.8 העלייה ברמת החיים מתבטאת, בין השאר, בגידול ברווחת הדיור, המתבטאת בשאיפה ליחידות מגורים גדולות ומרווחות יותר וצמודות קרקע. כתוצאה מכך, מתפתחים פרברי מגורים בריחוק ממרכזי הערים. התופעה בולטת בצפון ובמזרח מטרופולין תל-אביב. לפרברים המרוחקים הבנויים בדלילות יחסית לא ניתן[5] לספק תחבורה ציבורית ברמת שירות גבוהה, ועל כן תושבים אלה חייבים להתבסס על הרכב הפרטי לביצוע רוב נסיעותיהם ובהמשך גורר הדבר ירידה נוספת ברמת השירות של התחבורה הציבורית עקב מיעוט נוסעים (ראה איור 6.1 בעמוד 77). בארה"ב תופעה זו בולטת מאוד והיא מאופיינת בבנייה פרברית בצפיפות נמוכה המתאפשרת עקב קיום משאבי קרקע

[1] למעשה, בתחילת שנות השישים נפתח שוק היבוא של כלי הרכב הפרטיים והוסרו כל המגבלות האדמיניסטרטיביות על ייבוא רכב. עד אז היה ניתן לייבא רכב ארצה רק ברישיון יבוא שניתן ל"פקידים נדרשים", נכים, לעולים חדשים ולמי שיכלו להוכיח שהרכב נרכש ע"י תושב חוץ.
[2] סקירה על התפתחות מערכת התחבורה מובאת אצל רייכמן (1974).
[3] זה נתון אמריקאי. לאחר השלמת עיבוד נתוני מפקד האוכלוסין והדיור בישראל יהיה ניתן להתבסס על נתונים מקומיים. מכל מקום, הוא מציין מצב אובייקטיבי התלוי במעמדה הנוכחי של האשה ואיננו תכונה מולדת.
[4] בדין וחשבון זה "הפרבור" מתייחס לבנייה בפרברים באופן דליל, דירות צמודות קרקע בצפיפות מגורים נמוכה של לא יותר מ-1.5 עד 2 יחידות דיור לדונם ברוטו. תיתכן כמובן גם אפשרות לבנייה פרברית בערי-שינה צפופות ולא לכך הכוונה.
[5] מבחינת הכדאיות הכלכלית.

גדולים. היות ובישראל קיים חיקוי של אורח החיים האמריקאי בתחומים רבים, חשוב ללמוד מניסיונם, ולהסיק את המסקנות הנכונות בעוד מועד.

3.9 בנוסף, מן הראוי להתייחס לתרחיש תחבורתי עתידי נוסף המביא בחשבון שהאוכלוסייה (הישראלית והפלשתינאית) ביהודה ושומרון הינה הינה משתמשת פוטנציאלית ברשת התחבורה היבשתית הישראלית, ואוכלוסיית ישראל היא משתמשת פוטנציאלית במערכת התחבורה של הרשות הפלשתינית. ומכאן, שבשלבי הכנת תוכנית האב הארצית רצוי להתייחס גם להרגלי הנסיעה של תושבי יהודה שומרון ורצועת עזה. מעט מאוד ידוע על הרגלי הנסיעה של תושבי יהודה ושומרון, פרט לכך שהתחבורה הציבורית כפי שהיא מוכרת וידועה בארץ כמעט איננה קיימת שם. במקום זה יש שימוש מסיבי באמצעי תחבורה ציבורי מסוג "פרה טרנזיט" (Para Transit), שמשמעותו נסיעה בתשלום במכוניות פרטיות, טנדרים, רכב מסחרי ואוטובוסים זעירים. נסיעה זו איננה מוכרת ע"י משרד התחבורה "כתחבורה ציבורית", אולם בתנאים הקיימים היום ביהודה ושומרון, היא יעילה ביותר.

רמת המינוע

3.10 רמת המינוע בישראל עדיין נמוכה יחסית לרוב ארצות מערב אירופה, ונמוכה בהרבה מזו של ארצות הברית. רמת המינוע (כלי רכב פרטיים ל-1000 נפש) בישראל מגיעה כיום לכ-230, וזו עתידה לגדול עד 340 בשנת 2020 ומעבר לכך בשנים שיבואו. גידול אוכלוסייה המלווה בגידול דרמטי ברמת המינוע, פירושו גידול עצום במספר כלי הרכב ועימו רצון לבצע יותר נסיעות ברכב פרטי וגידול בביקוש לתחבורה, שמשמעותו, בתנאי המחסור בהיצע בארץ ובתנאי מחסור בתחבורה אלטרנטיבית, הגדלת הגודש והקטנת הנגישות (וקיטון במרחבי הבחירה). יתרה מכך, לפי התחזיות השונות, גודל משק הבית הממוצע צפוי לקטון ובמקביל, מספר כלי הרכב שיעמדו לרשות משק הבית צפוי לגדול. צפויה גם מגמה ממתנת, הנובעת מכך שהתפוקה במונחי רכב x ק"מ של הרכב השני והשלישי במשפחה קטנה מזו של הרכב הראשון. בלוח 3.2 להלן מוצגים נתוני רמת המינוע לשנת 2004,בישראל ובארצות אחרות בעולם.

לוח 3.2: רמת המינוע בישראל ובארצות אחרות בעולם – 2004 (ארצות נבחרות)

ארץ	רמת מינוע (כלי רכב ל-1000 נפש)		מספר כלי רכב פרטיים 2004 (אלפים)
	כל כלי הרכב	רכב פרטי	
ישראל – שנת 2003 [1]	**294**	**228**	**1,545**
אירופה – שנת 2004 [2]			
אוסטריה	662	501	4,109
איטליה	728	581	33,973
בלגיה	552	467	4,874
גרמניה	647	546	45,023
דנמרק	439	354	1,916
הולנד	507	429	6,992
הונגריה	309	280	2,828
הממלכה המאוחדת (UK)	406 (שנת 1999)	463	27,806
יוון	634 (שנת 2000)	348 (שנת 2003)	3,840 (שנת 2003)
נורווגיה	580	429	1,978
ספרד	599	454	19,542
פולין	406	314	11,975
פורטוגל	507 (שנת 1998)	572 (שנת 2003)	5,996 (שנת 2003)
פינלנד	524	448	2,347
צ'כיה	460	373	3,816
צרפת	634	491	29,730
רומניה	182 (שנת 2001)	149	3,225
שוודיה	533	456	4,113
שוויץ	703	514	3,811
אמריקה [3]			
ארה"ב 1993	783 (שנת 2002)	482 (שנת 2001)	137,633 (שנת 2001)
קנדה	577	561	17,755
המזרח התיכון [3]			
תורכיה	105	66	4,700

1) הנתונים על ישראל לקוחים מפרסום הלמ"ס, כלי רכב מנועיים, מצבה ליום 31.12.2004. הגדרת הרכב הפרטי החל ב-1978 מכלילה בתוכה גם "רכב דו-שמושי", שהיה קודם לכן מוגדר ב"משאית". רכב נוסעים כולל מכוניות פרטיות, מוניות, מיניבוסים עד לשמונה מושבים נוסף על הנהג.

2) הנתונים על רמת המינוע הפרטית ומצבת כלי הרכב הפרטיים באירופה לקוחה מתוך:
European Union, Statistical pocketbook 2005. הרכב הפרטי אינו מוגדר בספר זה. הנתונים על רמת המינוע הכללית במדינות אירופה לקוחה מתוך: למ"ס, כלי רכב מנועיים, מצבה ליום 31.12.2004.

3) הנתונים על רמות המינוע בארה"ב, קנדה ותורכיה נלקחו מתוך למ"ס, כלי רכב מנועיים, מצבה ליום 31.12.2004. רכב נוסעים כולל מכוניות פרטיות, מוניות, מיניבוסים עד לשמונה מושבים נוסף על הנהג.

3.11 המשך מגמת הגידול ברמת המינוע, על בסיס התחזית לשנת 2020 מראה כי מספר כלי הרכב הפרטיים בישראל בשנת 2050 עשוי להגיע ליותר מארבעה מיליון – **פי ארבעה ממספרם כיום**. אפילו **מימושה המלא** של תוכנית המתאר הארצית לדרכים – תמ"א 3 לא יוכל לענות על ביקושי הנסיעות הנגזרים משימוש חופשי ברכב פרטי בהיקף כזה. לפיכך, התועלות מהשימוש ברכב פרטי בשנת 2050 (וגם הרבה קודם לכן) צפויות להיות קטנות במידה כזו, שבהכרח עשויות להתפתח במקביל שתי מגמות: (1) שימוש פוחת ברכב פרטי לנסיעה בשעות השיא, ומכאן בלימת הגידול בצי הרכב הפרטי; (2) הזדקקות הולכת וגוברת למערכות "חזקות" של תחבורה ציבורית שיענו על ביקושי נסיעות גדולים מאוד ויאפשרו קיומו של משק כלכלי מפותח ומשגשג. פיתוח תחבורה ציבורית מסוג זה מחייב שמירת זכויות דרך ותכנון מורכב, רב דיסציפלינרי, ולא רק תכנון של מערכות תחבורה.

השימוש בתחבורה הציבורית

3.12 השימוש בתחבורה ציבורית תלוי במספר גורמים. החשוב שבהם הינו בעלות על רכב פרטי או זמינותו; הגורם השני בחשיבותו הינו "המחיר" ההשוואתי של הנסיעה במונחי זמן נסיעה מ"דלת לדלת" ובמונחים כספיים, כאשר זמן המתנה משפיע אחרת מזמן נסיעה וכו'. כאשר דנים בתחבורה ציבורית באוטובוסים זמן הנסיעה מותנה, במידה רבה, בגודש ברשת הכבישים, בתדירות הנסיעה של האוטובוס בקו ובמרחקי הליכה מ.... ואל התחנות, וכמו-כן בהסתעפות הרשת. במקרה של מערכות הסעה ציבורית בעלת זכות דרך נפרדת זמן הנסיעה ברשת איננו תלוי בגודש ברשת הדרכים[1] (ומכאן כמובן יתרונו הגדול), בעיקר הדבר נכון בכל הקשור לתנועה מסילתית.

3.13 על מנת לעודד את השימוש בתחבורה הציבורית ו"להרוויח" על ידי כך את התועלות החיצוניות, מקובל בעולם המתועש כולו לסבסד את התחבורה הציבורית. גם בישראל סובסדה התחבורה הציבורית מאז ומתמיד. במשך עשרים וחמש השנים (1970-1995) סובסדה התחבורה הציבורית בישראל (גרונאו, 1997) בסכומים של כ-22 מיליארד ₪ במחירי 95. סבסוד זה בוצע למעשה ללא מטרות תחבורתיות ועידוד השימוש בתחבורה ציבורית נעשה רק לגבי אותם שממילא הינם נוסעים "שבויים" לתחבורה הציבורית. למרות הסיבסוד האדיר ועקב זאת שהסיבסוד נבע משיקולים שאינם תחבורתיים (ולכן לא הוצמד למטרות תחבורתיות) פיצול הנסיעות, קרי, היחס בין השימוש ברכב לבין השימוש בתחבורה ציבורית עלה מ-70% תחבורה ציבורית ו-30% תחבורה פרטית ל-80% תחבורה פרטית ו-20% תחבורה ציבורית[2], והירידה בשימוש בתחבורה הציבורית[3] נמשכת (דו"ח בנק ישראל, 1996). לאור זאת, ההתפתחות הרצויה לעתיד (ראה פסקה 3.15) נראית כמחייבת החלטות עקרוניות קשות.

3.14 בלוח 3.3 להלן מוצגים נתונים על מספר הנוסעים בתחבורה ציבורית לשנה, לתושב, בשנת 1980 ונתונים חלקיים על מספרם בשנת 1993, במקומות שונים בעולם. מספר זה מרמז על מידת התלות והשימוש בתחבורה ציבורית. החלוקה לטורים מאד מעניינת, בטור הימני הערים האירופאיות החשובות, ובראשן מוסקבה עם כ-700 נסיעות לנפש לשנה בתחבורה הציבורית וקופנהגן עם 201 נסיעות לנפש לשנה, ובטור השמאלי מדינות צפון-אמריקה ואוסטרליה. **בשנת 1984, תל-אביב נמצאת במקום העליון בטור השמאלי עם 183 נסיעות בתחבורה הציבורית לשנה**, וזאת למרות מחירו הרב של הרכב הפרטי בישראל, העלות הגבוהה שבהפעלתו והרמה הנמוכה יחסית של

[1] ככלל, זמן הנסיעה "בתוך הרכב" במסילות ברזל ובאמצעים אחרים בעלי זכות דרך נפרדת איננו תלוי במספר הנוסעים. אולם, בהנחה שיש לבצע מעבר לאוטובוס, זמן הנסיעה ,מדלת לדלת" תלוי גם במספר הנוסעים בקו.

[2] על מנת לעשות צדק גם לו כל התחבורה הציבורית הייתה מסובסדת, תוך שמירה והקפדה על מטרות תחבורתיות, השינוי היה במתרחש, אם כי יתכן שלא בהיקף כזה.

[3] בהתאם לנתוני הלמ"ס, פדיון התחבורה הציבורית בקווים קבועים במחירי 1990 ירד באופן משמעותי, כ-9% משנת 1990 ועד 1995, אולם הפדיון הכולל ירד רק במעט, היות והייתה עלייה משמעותית בפדיון משירותים אחרים. אולם, בחשבון ארוך טווח יש ירידה משמעותית בפדיון הכולל מאז 1985, כאשר משווים את הנסועה השנתית ניתן לראות שהנסועה השנתית השתנתה מעט מאז 1980.

התוצר לנפש בישראל באותה שנה, נתונים אשר היו אמורים להעיד על שימוש רב יותר בתחבורה ציבורית. יש לשים לב לירידה הגדולה שחלה במספר הנסיעות בתחבורה הציבורית לשנה לתושב מטרופולין תל-אביב בין שנת 1984 ל-1994[1]. נראה, **שאם יימשך התהליך של בנייה דלילה ולא מתוכננת ומתואמת, תגיע ישראל תוך זמן לא רב לרמת השימוש בתחבורה הציבורית של הערים האוסטרליות.** גם בלונדון, שנבנתה והתפתחה על בסיס התחבורה הציבורית, חלה התופעה של ירידה משמעותית בנסיעות בתחבורה הציבורית, מ-500 נסיעות לנפש לשנה בשנת 1933 ל-290 נסיעות לנפש בשנת 1993. נראה, כי מגמת הירידה במספר הנסיעות בתחבורה ציבורית בישראל נבלמה מעט, אולם רק משום שהיא מתקרבת לרמה שבה מספר הנוסעים הכללי שווה, פחות או יותר, למספר הנוסעים "השבויים" לה באופן טבעי, כלומר ילדים, קשישים, עובדים זרים וחיילים.

3.15 מעניין במיוחד להשוות את מספר הנסיעות לנפש לשנה במטרופולין תל-אביב היום עם מספרן המתוכנן[2] לשנת 2010 (ראה לוח 3.3). לפי התכנון צפויה הייתה עלייה מ-113 ל-192 נסיעות לנפש –תוך 13 שנה. מתוצאות סקר נוסעים בתח"צ שנערך בשנת 2003 נראה שחלה ירידה נוספת במספר הנסיעות השנתיות בתח"צ – ל-92 נסיעות לנפש לשנה. **תהליך כזה יכול להתרחש רק כתוצאה של השקעות ניכרות בתחבורה הציבורית והוא לא יקרה אם המערכת האורבנית**[3] כולה על כל חלקיה לא תפעל בצורה מתואמת כלומר השקעות בתחבורה ציבורית תחרותית כחלק אינטגרלי מתכנון אורבני המגדיל צפיפויות ומונע פיזור והסטת עסקים לפריפריה. השקעות בתחבורה ציבורית בלבד ללא התייחסות לאלמנט הפיסי אורבני יכולות לגרום לכך שהשירות של התחבורה הציבורית לא יהיה טוב ויתכן שלא תעצר המגמה של בניה מפוזרת. ההתייחסות למרחב האורבני חייבת להיות כוללת ומבוצעת בכל התחומים בעת ובעונה אחת. שינוי המגמה הקיימת של השימוש בתח"צ מחייב תאום והסכמה ואיננו פשוט כלל ועיקר.

[1] צריך לציין שמספר הנסיעות בתח"צ בציריך עלה מאז 1980 ועד 1993, והוא עומד על כ-540 נסיעות לנפש לשנה. גם בפריס ובלונדון נרשמה עלייה משנת 1980 ועד 1993.

[2] מצב מתוכנן זה מחייב שינויים במגמת ההשקעות והתבססות רבה יותר על הסעה המונית. הסעה המונית מחייבת נכונות גבוהה יותר להשקעות ציבוריות. מכיוון ש"הפירות" של מערכות כאלו נקטפים לאחר שנים רבות קיים חשש שמערכת קבלת ההחלטות לא תהיה מסוגלת לפעול במועד ובסדרי הגודל הרצויים.

[3] הכוונה למערך הפעילות הכללי, החל מהחלטות למיקום מגורים ועסקים ועד להחלטות על גובה סבסוד לתח"צ וכלה בהחלטות על אמצעים לניהול תנועה ואגרות.

לוח 3.3: נסיעות בתחבורה ציבורית לתושב לשנה – בערים נבחרות בעולם בשנים 1980 ו-1993 ובתל-אביב – 1984, 1994, ותחזיות ל-2010 ול-2020

שנה עיר	1980	1993	שנה עיר	1980
מוסקבה	678		טורונטו (קנדה)	178
טוקיו	472		סידני (אוסטרליה)	142
הונג קונג	466		ניו יורק (ניו יורק)	122
ברלין המערבית	395		סן פרנציסקו (קליפורניה)	115
ציריך	363	537	שיקגו (אילינוי)	115
סינגפור	353		מלבורן (אוסטרליה)	95
אמסטרדם	345	320	וושינגטון D.C	19
וינה	313	332	אדלייד (אוסטרליה)	83
מינכן	307	223	בוסטון (מסצ'וסטס)	80
פרנקפורט	306	160	בריסביין (אוסטרליה)	79
שטוקהולם	302	288	פרת' (אוסטרליה)	71
לונדון	284	290	לוס אנג'לס	59
לונדון 1933	500		דנוור (קולורדו)	27
בריסל	266		דטרויט (מישיגן)	26
פריס	259	330	יוסטון (טקסס)	15
המבורג	248	183	פיניקס (אריזונה	9
קופנהגן	201			

	1984	1994	2003	תחזית 2010	תחזית 2020
מטרופולין תל-אביב	183	118	93	192	202

מקור לנתוני חו"ל: רשימת מקורות (34)

לשנת 1994 – נתוני סקר מקיף בתחבורה ציבורית במטרופולין ת"א שנערך ע"י חברת "תסקיר".

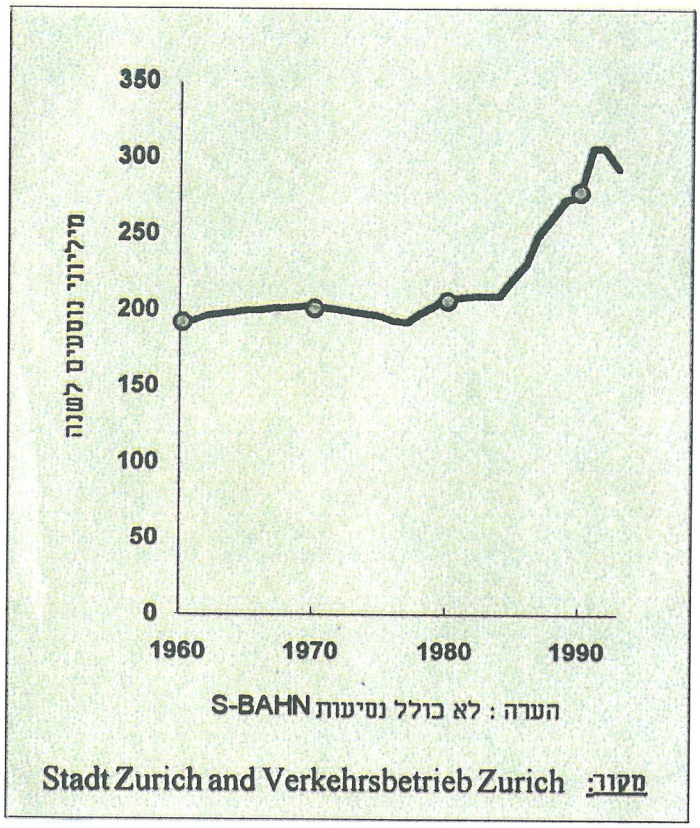
לשנת 1984 – נתוני מטרופולין ת"א סקר ה"נ 1983, פרסום למ"ס מס' ....., מפקד האוכלוסין והדיור 1983.

לשנת 2003 – סקר נוסעים באוטובוסים שנערך ע"י חברת נתיבי אילון.

3.16 איור 3.1 להלן מביא דוגמה למהפך שחל בציריך. השינוי שחל שם הינו בעיקרו תוצאה של השקעה מסיבית בפיתוח רכבות קלות במרחב העירוני כולו. התוצאות של גרף זה אינן כוללות נסיעות ברכבות פרבריות, דבר המסביר את הפער בין לוח 3.3 לבין איור 3.1.

איור 3.1: צירי‍ך – מספר נוסעים שנתי בתחבורה ציבורית

1960-1993



שינויים בהרגלי הנסיעה המשפחתיים

3.17 תת-פרק זה סוקר את השינויים שחלו בעולם בהרגלי הנסיעה ואת השינויים הדמוגרפיים המלווים אותם. מרבית המידע על הרגלי הנסיעה מקורו בארה"ב ומיעוטו באירופה. לאחר מכן, ייסקרו השינויים שחלו בדפוסי הנסיעות בישראל ולבסוף ננסה להעריך את דפוסי הביקוש לנסיעות בישראל בעשורים הבאים.

3.18 אחד ממקורות הלימוד הטובים על תהליכים אפשריים בישראל הינו המקור האמריקאי. בישראל ובמקומות נוספים בעולם מחקים את אורח החיים האמריקאי. ניתן להניח שאם לא ייעשה כלום על מנת לשנות מגמות והרגלים, תגיע ישראל בעוד מספר שנים למצב הנוכחי בארה"ב מבחינת הישענות על הרכב הפרטי, דפוסי החיים הנוצרים עקב כך והבעייתיות התחבורתית (ראה מסגרת). איור 3.2 מתאר באופן סכמתי את השתנות הרגלי הנסיעה בארה"ב בשנים האחרונות. אפשר לראות מתוצאותיו כי חלה עלייה במספר הנסיעות לנפש ובמרחק הנסיעה הממוצע, ובמקביל חלה ירידה בשימוש בתחבורה ציבורית, אורך הנסיעה עלה וכך הקילומטרז' השנתי. לסיכום, בכל הפרמטרים העיקריים יש עליה בשימוש ברכב הפרטי. צריך לציין שארה"ב, מבחינת משאבי הקרקע שלה, יכולה להמשיך ולהתפתח פיסית בכיוונים שונים, ולא לעסוק בהכרח במיחזור קרקע ובינוי מחדש של ערים קיימות. **לישראל משאבי קרקע מוגבלים, ולכן פיתוחם לפי המודל האמריקאי עלול להיות הרסני להתפתחותה של ישראל כארץ המספקת רמת שרות טובה לאוכלוסייתה.**

הפער הגדל והולך בין ההיצע לביקוש בערים אמריקאיות

במשך למעלה משני עשורים הגידול בק"מ-רכב עלה בהרבה על הגידול בדרכים עירוניות ראשיות בארה"ב. באותו זמן, נמשך הגידול הבלתי מופרע בשטחי הבנייה הדלילה, או הפירבור. על מנת שתחבורה ציבורית תוכל למלא תפקיד משמעותי, עליה להתארגן בצורה אחרת, כמעט בלתי אפשרית. באופן בולט אפשר לראות זאת מעבודה שבוצעה בוושינגטון DC שערכה השוואה בין תכנון לשנת 2020 לבין הגידול, שעיקר מסקנותיה היו:

- האוכלוסייה והתעסוקה יגדלו ב-43%, נסיעות רכב יגדלו ב-60%, רכב-ק"מ יגדל ב-77%. תוספת לקיבולת כבישים עד 2020 תהיה 20% בלבד.
- 95% מכלל הגידול באוכלוסייה יהיה מחוץ לעיר המרכזית.
- יהיה גידול של 300,000 נסיעות ליום בתחבורה הציבורית אבל, הפרופורמציה תישאר דומה כפי שהיא היום, 16% מכלל הנסיעות לעבודה.

המסקנה הכללית התחבורתית לערים אמריקאיות עגומה למדי ומשמעותה שקיימת, פחות או יותר, הסכמה בין המתכננים שבמגבלות הפוליטיות והכספיות הקיימות (בארה"ב) תהיה ירידה משמעותית ב"מוביליות" עד 2020.

<u>עבודה בבית והשפעתה על הנסיעות</u>

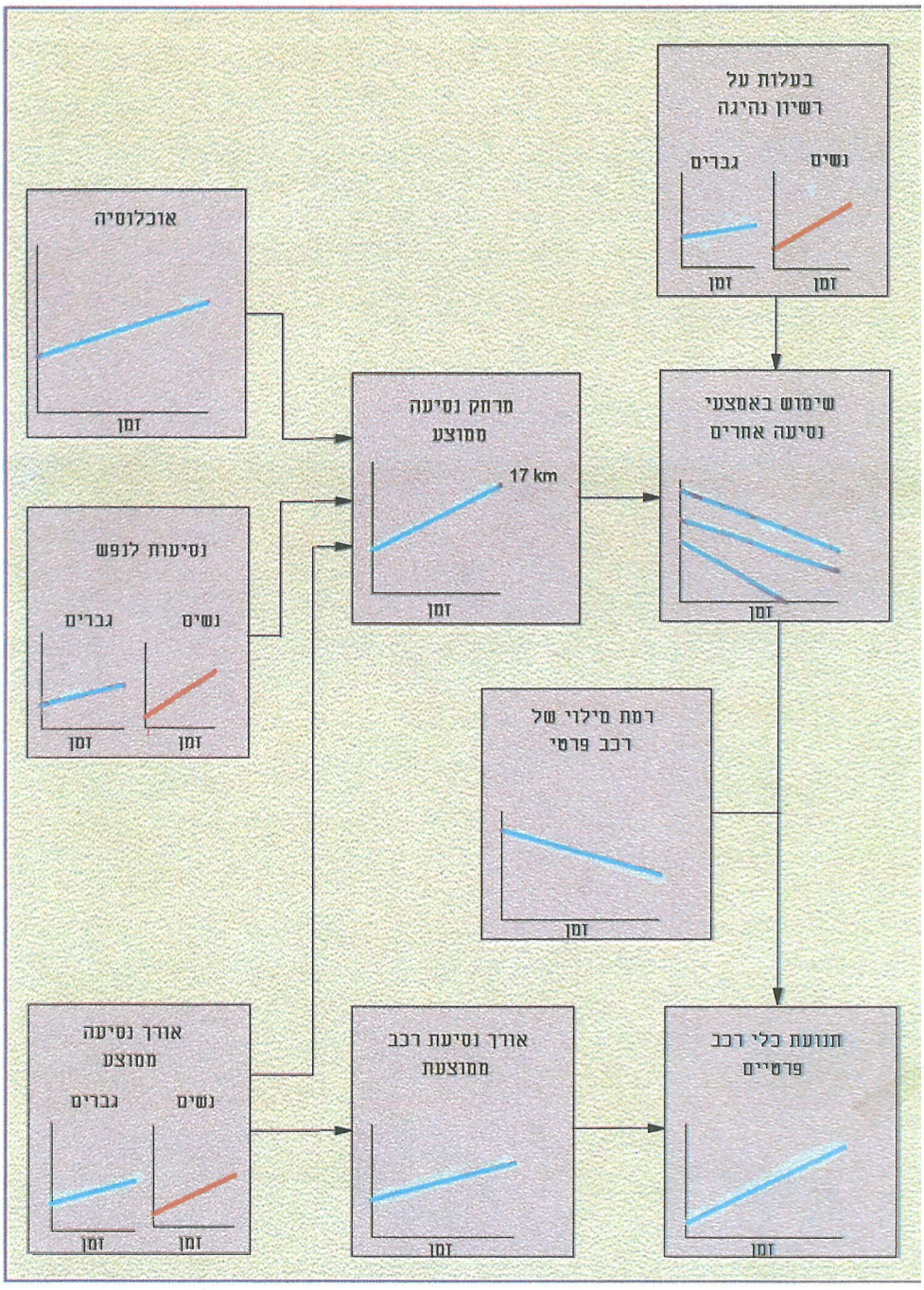
3.19 הנתונים על עבודה בבית בישראל נאספו במפקד האוכלוסין והדיור שנערך בשנת 1995 ועל פניו, נראים דומים לנתוני ארה"ב, הנחקרים כבר משנת 1960. אחוז העובדים בבית בתל-אביב היה 3.4%, בחיפה 2.3% ובירושלים 2.9%. בישובים קטנים יותר אחוז העובדים בבית מתוך כלל העובדים היה נמוך יותר.

לוח 3.4: <u>שיעור העובדים בבית מתוך כלל הנסיעות לעבודה, ארה"ב</u>

שנת המפקד	שכירים	עצמאיים
1997	11.6	18.3
1999	14.4	19
2001	16.8	19.9
2003	23.8	23.4

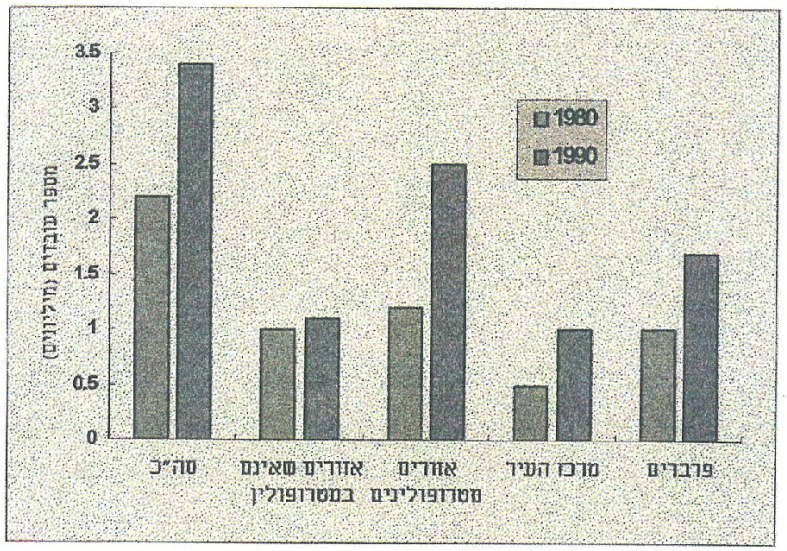
מתוך נתוני ארה"ב נראה שמתוך כ-115 מיליון עובדים בארה"ב כולה, בשנת 1990, רק כ-3.4 מיליון עבדו בבית, המהווים כ-3.0%, עליה מתוצאות מפקד 1980 שאז היה אחוז העובדים בבית כ-2.3%, אולם, ירידה משמעותית לעומת אחוז העובדים בבית בשנת 1960.

איור 3.2


בעלות על
רשיון נהיגה
גברים
נשים
זמן
זמן
אוכלוסיה
זמן
מרחק נסיעה
ממוצע
17 km
זמן
שימוש באמצעי
נסיעה אחרים
זמן
נסיעות לנפש
גברים
נשים
זמן
זמן
רמת מילוי של
רכב פרטי
זמן
אורך נסיעה
ממוצע
גברים
נשים
זמן
זמן
אורך נסיעת רכב
ממוצעת
זמן
תנועת כלי רכב
פרטיים
זמן

3.20 איור 3.3 מתאר את הגידול במספר העובדים בבית בין השנים 1980 ו-1990 בארה"ב, לפי אזורים. באופן כללי, חל גידול בארה"ב במספר העובדים בבית. הגידול המשמעותי יותר הינו בשטחים האורבניים: במטרופולין, בעיר המרכזית ובפרברים.

איור 3.3: <u>מגמות העבודה בבית בארה"ב, 1980-1990</u>



3.21 מן הראוי לשים לב לכך שחלק מהעובדים בבית הינם עובדים במלאכת יד וכאלו שעבודתם איננה קשורה כלל למיחשוב ולטלקומוניקציה אפשר להניח שאחוז העובדים בבית היה גדול יותר לפני מספר עשרות שנים והוא הלך וירד עם התגברות התיעוש והריכוז ובזמננו סביר להניח שתהיה עלית מה, מכל מקום יש ספקות האם העבודה בבית מקטינה את סך הנסיעות אם כי ניתן להניח שהיא מקטינה במידת מה את מספר הנסיעות בשעות השיא.

4. מערכות תחבורה וטכנולוגיות הסעה

התחבורה הציבורית הבינעירונית, בישראל 1882

"ר' אברהם שמעון ירמע, החנווני הראשון שבפתח-תקוה, התקין לו קרון מיוחד הרתום לסוס אחד להביא בו מכולת לחנותו. קרון זה היה מתמלא סחורה, שקים ותיבות, פחים וכדים, ועל גבם היה משכיר מקומות גם לנוסעים. ויהודי זה היה עושה את פרנסתו זו בחשבון ובדעת: כשהיה מזדמן לו משא הרבה אל תוך קרונו, היה משתדל להרבות בהשכרת מקומות לנוסעים, שהללו יעזרו לסוס בדרך על ידי דחיפה מאחורי הקרון כדי "שנבוא בעוד מועד, אי"ה, הביתה" – הייתה המימרא שגורה בפי החנווני – ברם לא תמיד היה עומד בדיבורו. קרו גם מקרים שהנוסעים היו מוכרחים ללון בדרך באוהלי הבדויים.

ספר פתח-תקוה, תרפ"ח.

כללי

4.1 בעשורים הבאים הרכב הפרטי ימשיך ויהיה אמצעי התחבורה העיקרי עבור הנוסעים מנקודה לנקודה. כלי הרכב הפרטי הוא הנוח ביותר והמועדף על רוב אזרחי העולם המפותח בנסיעותיהם בטווחי היוממות, בתנאי, כמובן, שמערכות הדרכים אינן גדושות. אשר לעתיד, קיימות לישראל שתי חלופות קיצוניות: האחת גורסת שכלי הרכב הפרטי יסיע כ-90% מכלל הנוסעים קרי, מערכת התחבורה תהיה דומה לזו של לוס-אנג'לס או יוסטון-טקסס שמשמעותו, בין השאר, שמערך שימושי הקרקע יהיה במתכונת האמריקאית/אוסטרלית/קנדית. החלופה השניה גורסת, כי מערכת התחבורה תפותח כמו באירופה, כלומר בערך 65%[1] מהנסיעות יתבצעו ברכב פרטי והשאר בתחבורה ציבורית כזו או אחרת. **החלופה המניחה שפיתוח מערכת שימושי קרקע ומערכת התחבורה בישראל יהיו בדומה לארה"ב אינה אפשרית מבחינת זמינות הקרקע והתקציבים של ישראל.** ישראל, עם רמת מינוע כללית של כ-280/1000, הגיעה כמעט לרוויה סביבתית מבחינת אפשרויות סלילת כבישים מהירים נוספים[2], והשטח הגיאוגרפי המצומצם והרצון לפיתוח בר-קיימא לא יאפשר שימוש בשטחים נרחבים נוספים לסלילת כבישים.

4.2 התחבורה הציבורית תהיה מורכבת ממגוון של אמצעים, מרכבות בין ארציות מהירות למטען ונוסעים, רכבות מהירות בין עירוניות, רכבות פרבריות וכמובן רכבת תחתית, רכבת קלה, אוטובוסים רגילים ואוטובוסים הפועלים בנתיבים מיוחדים (להרחבה בנושא זה ראה: Gardner, 1991), וכלה באוטובוסים קטנים ומוניות, שיפעלו בשכונות מגורים. ההערכה היא, שבין אמצעי התחבורה

[1] למעשה במונחים כלל ארציים, ברוב ארצות אירופה המערבית כ-80% מהנסיעות בכלל מתבצעות ברכב הפרטי. בעבודה זו הונח שעקב הצפיפות הגדולה והגודל של האזור הגדוש תהיה חתירה ליחסי פיצול נסיעות גבוהים יותר לטובת התח"צ.

[2] פרט לכביש "חוצה ישראל" ולדרכי הרוחב החסרות במטרופולין ת"א 431, 531, וכו'. קיימת גם האפשרות שמספר כבישים ייסללו בשני מפלסים. אולם, פרט לעלות הגבוהה מאוד של בניית כבישים בשני מפלסים, קיימת בעיה של איכות הסביבה כגון: מפגעים אסתטיים, רעש, זיהום. לפיכך, גם כאשר הדבר יתאפשר, התהליכים הסטטוטוריים הכרוכים באישור פרויקט כזה יהיו מייגעים.

הציבורית האוטובוס יוסיף להיות דומיננטי מבחינת מספר הנוסעים השנתי שהוא מסיע, אולם התחבורה המסילתית תהיה הדומיננטית מבחינת השפעתה על דפוסי ההתנהגות, הן מבחינת מיקום עסקים ומגורים והן מבחינת דפוסי ההתנהגות של נוסעי הרכב הפרטי. התחבורה המסילתית תתבסס על רכבות חשמליות משום שלטווח בינוני וארוך, זו תהיה האנרגיה הזולה והזמינה, ובלי ספק האנרגיה "הנקיה"[1] יותר. מזה שנים מדובר גם על "תחבורה ציבורית אישית" Personalize Transit Rapid אולם לא נראה שהנושא יצא עדיין מתיאוריה למעשה.

4.3 בטווח הארוך יחול שינוי טכנולוגי משמעותי ברכב הפרטי (רכב חשמלי, מנוע מימן). אולם, בטכנולוגיית ההפעלה של התחבורה הציבורית השינוי הטכנולוגי יהיה קטן יותר היות ורכבות חשמליות ואוטובוסים חשמליים עירוניים (Trolly Bus) הינם חזיון נפרץ כבר היום. כבישים "אוטומטים" והתקנת מערכות תחבורה "חכמות" (ITS) יגבירו את יעילות השימוש בתשתית בצירים מסוימים. בנוסף, מיסוי השימוש בתשתית יגביר אף הוא את היעילות הכלכלית של השימוש בתשתית (ראה פסקה 4.30 להלן).

מערכות ITS (Intelligent Transport System)

מערכות תחבורה "חכמות" מורכבות משורה של אמצעים, שמטרתם להגביר את ניצול תשתית הכבישים הקיימת ולהגדיל את קיבולתם באמצעות הספקת מידע לנהגים, חלקו בזמן אמת. מידע זה מאפשר לנהגים לשנות את מסלולם והתנהגותם בהתאם למצב התנועה. מערכת זו עוסקת גם בקבלת מידע על מפגעים בשטח ובטיפול מהיר במפגעים אלו.

האינפורמציה לנהג יכולה להינתן באמצעים הבאים: תחנות רדיו יעודיות המוסרות אינפורמציה שוטפת, שילוט אלקטרוני המצביע אף הוא על בעיות ופתרונות, מערכת האינטרנט המוזנת באופן שוטף או מידע אישי לנהג באמצעות מסכים בתוך הרכב.

המערכת מאפשרת טיפול מהיר במפגעים באמצעות: ניתוב מהיר של כוחות הצלה וחילוץ לפינוי נפגעים ומפגעים, הגדלת סיכוי ההישרדות בחיים מחד, ופינוי מהיר של המפגע התחבורתי, מאידך.

האינפורמציה למפעיל נאספת ע"י גלאים בדרכים, המספקים נתונים על מהירות נסיעה ועומסים, וכן ע"י מצלמות טלוויזיה המספקות נתוני תנועה שוטפים במוקדים וצווארי בקבוק. האינפורמציה שנאספת מכוחות שיטור והכוונה ומסיורים אוויריים מאפשרת איתור מפגעים וצווארי בקבוק.

אוטובוסים בתחבורה ציבורית

4.4 מערכת ההסעה ההמונית שתוקם בערים הראשיות בישראל תוכל להסיע, בשלב פיתוחה המקסימלי, בין 20 ל-50 אחוז מכלל ק"מ-נוסע שיתבצעו בתחבורה ציבורית[2]. שאר הנוסעים ישתמשו באוטובוסים.

[1] יש לציין, כי רכבת חשמלית הנוסעת ריקה איננה נקייה יותר מרכב פרטי. אולם, כמות האנרגיה הדרושה להסיע אדם למרחק של ק"מ ברכב פרטי גבוהה פי 5 מאשר ברכבת (בהנחה של 10 ק"מ לליטר ודרגת מילוי של 1.6).
[2] המתבססת במקרה זה על ניתוח מספרי שבוצע בשלב בדיקת חלופות של הסעה המונית למטרופולין ת"א.

4.5 בתחומים העירוניים יופעלו אוטובוסים שיאפשרו גישה נוחה בעליה וירידה מהם, באמצעות רצפה נמוכה (Low Floor Bus), המופעלים במנועי דיזל, מנועים המופעלים ע"י גז או במנועי חשמל (מנועי הדיזל שבשימוש יהיו מהדור החדש ויכללו Particulate trap להפחתת זיהום אוויר לפי תקן קליפורניה). מנקודת מבט של רעש, האוטובוסים יותאמו לתקן האירופי של 80dB במרחק של 7.5 מטר (ראה פסקאות 4.32-5.9). האוטובוסים יהיו ממספר סוגים: אוטובוסים בין-עירוניים נוחים ומרווחים, אוטובוס עירוני רגיל, אוטובוס עירוני ארוך (Articulated) לשימוש בקווים ארוכים כ- "Pre Light Rail" (או (BRT) ואוטובוס קטן, שישמש בתחומי שכונות המגורים. האוטובוסים הקטנים שיפעלו בתחומי שכונות המגורים יופעלו בשיטה גמישה יותר מנקודת מבט הנוסעים וכפי שכבר מקובל היום (באופן ניסיוני) ותאפשר העלאה והורדה של נוסעים לכל אורך הקו ולא עצירה אך ורק בתחנה מוגדרת. ישנם הגורסים שמוטב שהשירותים יוגדרו ע"י רשות תחבורה מרכזית ויימסרו במכרז לתקופות הפעלה של מספר שנים או שהמכרז יהיה לאוטובוס הפועל בקו, תוך פיקוח צמוד של הרשות האחראית (בעניין הרשות ראה 4.46) ובמקביל עקב ההשקעה בציוד יתכן שתקופת הזיכיון צריכה להיות ארוכה יותר. דבר זה יקבע ע"י רשות ארצית שתבחן את הנושא גם מהבחינה הכלכלית.

לוח 4.1: פיצול נסיעות בלונדון 2005

בניתוח נסיעות לעבודה בלונדון, בעלת רשת מסועפת של מסילות ורכבת תחתית, מתוך כלל הנסיעות לעבודה בתחבורה ציבורית כ-70% היו במסילות רכבת תחתית ורכבת פרברית (28/40).

מכונית פרטית	תחבורה ציבורית			סה"כ ציבורית	ברגל	אופניים	אחר
	רכבת תחתית	רכבת	אוטובוס				
42%	10%	5%	18%	33%	21%	2%	2%

מקור: Transport for London, Report 2005

מערכות הסעה מסילתיות

4.6 ברצועת החוף של מדינת ישראל לא תיתכן מערכת תחבורה יעילה ומערכת עירונית יעילה ללא שימוש משמעותי בתחבורה ציבורית בת תחרות לרכב הפרטי, שתפעל בשני צירים עיקריים[1] צפון-דרום, ובצירי רוחב, והפעלת מערכות מסילתיות מפזרות במטרופולינים תל-אביב, ירושלים, חיפה ובאר שבע. בתחומים המטרופוליניים תופעל מערכת הסעת המונים במסלולים העיקריים, מוזנת ע"י רכבת קלה וע"י אוטובוסים שיפעלו בנתיבים בלעדיים וכמובן ע"י אוטובוסים מאספים רגילים.

[1] למעשה, ניתן להגדיר כיום את צירי האורך המסילתיים העתידיים המורכבים מצירי המסילות הקיימים ובנוסף המסילה "המזרחית" עם שלוחה לכיוון עפולה, או לחילופיין, חיבור למסילת העמק ביקנעם.

בתחומים הבין-עירוניים תופעל מערכת רכבות מהירות עד למהירות של 200-160 קמ"ש. לטווח הארוך רצוי לשמור זכויות דרך לרצועות מסילה לרכבות מהירות בין-ארציות, שיפעלו במהירות של 300 קמ"ש ויותר[1], לפחות בדרכי המדבר בכניסה לישראל מהדרום.

4.7 מנתונים שנתיים שנאספו על פלח השוק של הרכבת בארצות מתועשות ניתן לראות בכולן את הירידה בפלח השוק מאז 1965. אולם, עדיין פלח השוק של הרכבת במדינות אירופה עדיין גדול ביותר, ובהשוואה לישראל, הוא גבוה בערך פי עשרים. לוח 4.2 מביא את הנתונים הרלבנטיים. ניתן לראות, שפלח השוק של הרכבת במדינות אירופה הינו בערך 10%, פלח השוק האמריקאי הינו כ-0.7% ודומה לפלח השוק הישראלי העומד על כ-0.5%. אולם, המפתיע ביותר הינו פלח השוק של הרכבת ביפן. יפן הינה ארץ צפופה בהרבה מאשר ישראל כולה (דומה לישראל, ללא הנגב), ודומה להולנד ובלגיה, יפן היא מדינה מתועשת מאוד, תלויה במקורות האנרגיה שלה במדינות אחרות (כ-90% תלות), ובעלת רמת מינוע גבוהה יחסית. יפן חסרת אוצרות טבע ומתבססת על הון אנושי ותעשיות מתוחכמות. למרות זאת שיעור השימוש בתחבורה ציבורית הינו גבוה ביותר בהשוואה לארצות אירופה וארה"ב.

לוח 4.2: <u>השוואת פלח השוק של הרכבת בארצות שונות (פלח השוק במונחי נוסע-ק"מ) 1965-1985</u>

שנה	יפן	אנגליה	גרמניה	צרפת	ארה"ב
1965	66.8	29.4	11.2	-	1.9
1970	49.2	22.5	8.6	12.0	0.9
1975	45.6	22.8	7.5	12.0	0.7
1980	40.2	16.0	6.9	10.7	0.7
1985	38.5	14.6	7.2	10.4	0.7
1998	27.3				

מקור:

Ministry of Transport, Rail Fact Bool '91 (Suji de Miru Tetsudo '91),
Japan Transport Economics Research Center (Unyu Keizai Kenkyu Senta),
Tokyo, 1992, pp. 20-21.

[1] שמירת זכויות דרך למסילות מהירות מסוג TGV תחייב שינויים משמעותיים לתוואים הקיימים. אפילו בקו לוד-באר שבע יתחייבו שינויים גיאומטריים כאשר מהירות התכנון תעלה רק ל-200 קמ"ש.

4.8 פיצול הנסיעות בערים בישראל הינו כ-75% נסיעות ברכב פרטי מול כ-25% נסיעות בתחבורה ציבורית. במערכת התחבורה הנוכחית בישראל מספר הנסיעות ברכבת מגיע כמעט ל-30 מיליון נסיעות בשנה עליה משמעותית לעומת לפני כ-10 שנים אולם עדיין אחוז לא גבוה מהנסיעות בתחבורה הציבורית בכלל, ומהסך הכולל של הנסיעות בפרט. הפוטנציאל לנסיעות בתחבורה מסילתית בישראל גדול בהרבה והוא מגיע לסדר גודל של כ-10% מכלל הנסיעות בממוצע ארצי, ובפרוזדורים מסוימים אף ליותר. מכאן חשיבותה של הרכבת, לא כמחליפת הרכב הפרטי בכל הנסיעות, אלא כמשלימה בנסיעות ארוכות יחסית למרכזי הפעילות הצפופים והגדלת נגישותם וכמשלימה לנסיעות ברכבת תחתית/קלה.

התחבורה הציבורית והפיתוח הכלכלי ביפן

(תרגום חופשי)

המאפיין את יפן הינה צפיפות אוכלוסייה משמעותית המתרכזת בערך בשליש מהמדינה. היסטוריה ארוכה של השקעות מסיביות במערכת הסעה מסילתית מחד, ומדיניות המפלה לרעה את השימוש ברכב פרטי (מיסוי גבוה, קשיים אדמיניסטרטיביים, מחסור בחניה, מחסור בדרכים מהירות ודרכים מודרניות בכלל, תמריצים לשימוש בתחבורה ציבורית, ומחירי קרקע גבוהים מאד) גרמה לצפיפות בנייה גבוהה מאוד. בצפיפות אלו, מערכות תחבורה הנשענות על הליכה ברגל (אופניים) ואמצעי תחבורה ציבורית אחרים הוכיחו את עצמם כמערכת הכלכלית ביותר.

מערכות תחבורה אלו שהיו יעילות ביותר, הן מבחינת מערכות התחבורה והן מבחינת השימוש בקרקע, היו קריטיות להצלחה הכלכלית של יפן. המשק היפני שהשקיע פחות מתוך אמצעיו הכלכליים, במערכת התחבורה, השקיע את האמצעים הנחסכים במחקר ופיתוח שיטות חדשות...

מקור:

Hook N., The Role of Non motorized transportation & Public Transport in Japan's Economic Success, TQR, 1994.

4.9 מנתוני מערב גרמניה לשנת 1989 ניתן לראות שככל שהעיר גדולה יותר מספר הנסיעות בתחבורה ציבורית לנפש לשנה עולה, והוא מגיע עד כ-250 נסיעות לנפש (Paroha, 1995) לשנה לערים בגודל של עד 1.6 מיליון נפש.

4.10 כאשר נבחן פוטנציאל הנוסעים במערכות מסילתיות במטרופולין תל-אביב בעתיד, תוך שימוש במודל פיצול הלוקח בחשבון את התכונות השונות של מערכות התחבורה ומערכת העדפות של הנוסע הישראלי, נמצא שהיקף הק"מ/נוסע במערכת המסילתית יגיע ל-19% ועד ל-54% מכלל התפוקה בתחבורה הציבורית, בהתאם לרמת הפיתוח של המערכת המסילתית. לוח 4.3 להלן מראה את תוצאות בדיקת החלופות השונות עבור תרחיש הפיתוח המערבי. מנקודת מבט של הפיצול הכללי ברכבות פרבריות, בחלופת "האפס", בה מופעלת רכבת פרברים בהיקף קטן, יבוצעו בשעת השיא כ-19% מסה"כ ק"מ-נוסע במערכות המסילתיות, ובחלופת "חדירות למרכזי ערים", שבה רכבת הפרברים מגיעה למרכזי הערים, כ-45% מכלל הנוסע-ק"מ בתחבורה הציבורית יבוצעו ברכבת הפרברית.

לוח 4.3: מטרופולין תל-אביב פיצול נסיעות חזוי בין אמצעי התחבורה הציבורית, מבוסס על פיצול ק"מ-נוסע בשעת שיא בוקר ממוצעת בתרחיש "המערבי", 2020 (אחוזים)

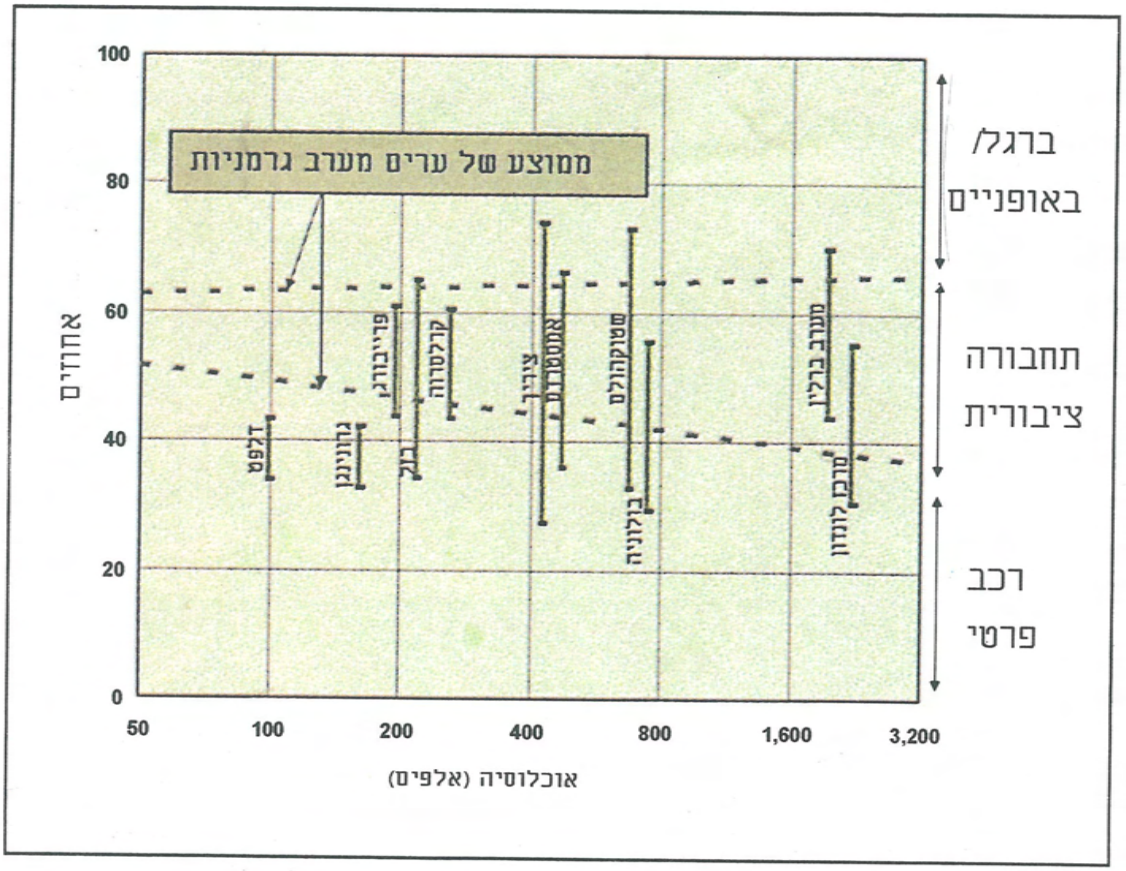
חלופה[1] סוג הרכב בנסיעה	חלופת "אפס"	רכבת 2000	רכבת 2000 בתדירות מוגברת	P.B.S [2]	חדירות למרכזי ערים בפריפריה	לולאה תת קרקעית
אוטובוסים	81	60	54	55	46	47
רכבת פרברית	19	40	46	25	45	45
רכבת תחתית	-	-	-	17		
רכבת קלה	-	-	-	3	9	8
סה"כ	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**
סה"כ בתחבורה מסילתית	**19**	**40**	**46**	**45**	**54**	**53**

1) להגדרה מפורטת יותר של החלופות ותרחישי הפיתוח, ראה ברשימת מקורות, מס' 5.

2) חברה זרה שהכינה תחזית לרכבת תחתית בשנות התשעים.

4.11 בארצות אירופה מקובל שעובדים משתמשים באופן משמעותי בתחבורה הציבורית בנסיעותיהם לעבודה. הנתונים האירופים מצביעים על יחס פיצול בנסיעות לעבודה גבוה מאוד לטובת התחבורה הציבורית. למעשה, בחלק מהערים הפיצול הינו לרעת הרכב הפרטי. אם לוקחים בחשבון את ההליכות ברגל ונסיעות האופניים ביחד עם התחבורה הציבורית, אחוז הנוסעים ברכב פרטי בשנת 1990 בלונדון היה 74% מהנסיעות, בציריך ל-77.5%, בניו יורק 90.0%, באמסטרדם ל-87.3%, בפריס ל-73.0% ובשטוקהולם ל-74.0%. ניתן לראות (לוח 4.4) שברוב הערים מתוך כלל נוסע-ק"מ המתבצע בתחבורה ציבורית רוב הנסיעות מתבצעות באמצעים מסילתיים.

איור 4.1: <u>פיצול נסיעות בין רכב פרטי, תחבורה ציבורית ואמצעים לא מוטוריים (רגל, אופניים) בערים שונות באירופה</u>



מקור: Pharoah, Apel, Transport concepts in European Cities, 1995

מקור ראשי: DIFU

לוח 4.4: אמצעי נסיעה לעבודה בערים שונות בעולם – 1980

שם העיר	אחוז נוסע ק"מ ברכבות מתוך סה"כ נוסע-ק"מ בתחבורה ציבורית	אחוז עובדים המשתמשים בתחבורה ציבורית בנסיעות לעבודה	אחוז ההולכים ברגל או נוסעים באופניים בנסיעות לעבודה	אחוז העובדים המשתמשים ברכב פרטי בנסיעות לעבודה
אמסטרדם	45.5	14.0	28.0	58.0
בריסל	43.2	26.7	23.8	57.7
המבורג	64.4	41.0	15.3	43.9
לונדון	63.7	39.0	20.0	38.0
מוסקבה	75.0	74.0	24.0	2.0
מינכן	61.1	42.0	15.0	38.0
ניו-יורק	78.0	28.3	8.1	63.6
סינגפור[1]	-	59.6	15.8	24.6
פריס	83.8	39.8	23.0	36.4
פרנקפורט	51.3	19.0	27.0	54.0
צירך	55.6	34.0	21.0	45.0
שטוקהולם	60.4	46.0	15.6	34.0
שיקגו	66.7	18.3	6.2	75.5

1) בשנת 1980 עדיין לא פעלה רכבת תחתית בסינגפור.

מקור: Newman and Kenworthy – Cities, p. 36.

לוח 4.4 א': פלח השוק של הרכבת בערים שונות בעולם 1980-1995

שם העיר	פלח השוק בשנת 1980	שנה מאוחרת	פלח השוק בשנה המאוחרת
אדלייד (אוסטרליה)	5.8	1990	(-) 4.9%
אמסטרדם	20.4	1995	(-) 16.9%
בריסל	19.9	1995	(-) 21.8%
המבורג	23.1	1995	(-) 14.8%
לונדון	19.8	1995	(-) 17.1%
מינכן	35.2	1995	(-) 29.4%
ניו-יורק	14.1	2001	(-) 11.0%
סינגפור	52.0	1995	(-) 40.1%
פריס	32.5	1995	(-) 24.1%
פרנקפורט	35.8	1995	(-) 14.2%
צירך	23.2	1995	(-) 24.0%
שטוקהולם	25.6	1995	(-) 20.7%
וינה	30.3	1995	(-) 24.8%
טוקיו	68.5	1995	(-) 56.6%

אמצעים משלימים

4.12 בתכנון תחבורתי נכון, המקטין את הצורך בשימוש ברכב פרטי, יש מקום גם לשימוש מושכל ברכב ציבורי קטן, בעיקר באזורים שבהם התחבורה הציבורית איננה פועלת בתדירויות גבוהות מסיבות של דלילות השירות. באזורים אלו ניתן לספק שירות במספר צורות: (א) ע"י מוניות הפועלות בשיטת שירות "חייג וסע" ("Dial a Ride"). בשיטה זו, המופעלת בגרמניה זה מספר שנים, יפעלו מוניות לפי הסכם מראש עם הרשות הארצית לתחבורה ציבורית, ויכסו בתעריף מוזל (יחסית למונית רגילה) את השטח כדי לאפשר שירות מהבית לתחנת הסעת המונית, ובחזרה. במערכות הסעת המונים מסודרות ומתזמנות תוסדר אפשרות להזמין מראש מוניות מסוג זה. (ב) ע"י "שכירת רכב מיידית ([IRAC] Instant Rent a Car), שבה רכב מחכה בחנייה בתחנת רכבת לפי תשלום מראש ומשמש לנסיעה ליעד לטווחים קטנים ובינוניים. שיטה זו מאפשרת הקטנת אורך הנסיעה ברכב פרטי וכן תנועה באזורים הדלילים. קיימת אפשרות שכלי רכב אלו יהיו מונעים בחשמל. ראוי לציין שאמצעים אלו אינם, ולא יוכלו להיות בעלי משקל מכריע במערכת התחבורה.

עידוד השימוש בתחבורה הציבורית

4.13 אחד האמצעים להגברת השימוש בתחבורה הציבורית הינו גבייה מהירה ונוחה של תשלום מהנוסעים, והנהגת כרטיס רב-שימושי לתשלום עבור דמי הנסיעה בתחבורה הציבורית. מנקודת מבט זו נעשו בארץ צעדים ראשוניים להכנסה לשימוש של כרטיסי "חופשי-חודשי" לסוגיהם, ושל כרטיסים רב-שימושיים, שבהם ניתן לנסוע ביותר מחברה אחת. בעתיד, ללא ספק, תהיה קפיצת מדרגה בשימוש בטכנולוגיה זו.

שיטת המבורג לעידוד השימוש בתחבורה ציבורית
(Verkehrsbound)

- הנוסע נזקק רק לכרטיס נסיעה אחד ממוצא ליעד.
- כל מערכות התחבורה במטרופולין פועלות בלוחות זמנים ידועים מראש ומתואמים הדדית, כולל אוטובוסים, רכבת קלה, רכבות פרבריות, רכבות תחזיות ומעבורות נהר, על מנת ליצור מעבר קל ומהיר בין כלי הרכב.
- לוחות הזמנים בנויים בצורה שמאפשרת בקלות לזכור את מועדי יציאת כלי הרכב מתחנות המוצא.
- מופעלים קווי לילה מיוחדים לתת אפשרות לעיר לפעול בלילה.
- ניתנת עדיפות בתנועה לאוטובוסים ו-LR ע"י נת"צים ועדיפות בצמתים.
- נקבע כרטיס שנתי מוזל, עונתי וחודשי, הניתן להעברה מאדם לאדם. הכרטיס החודשי, המאפשר תנועה חופשית, מחירו כ-120 ₪ והחופשי-חודשי במטרופולין מחירו כ-250 ₪. הכרטיס השנתי זול יותר ב-20% מהחודשי.
- מפעלים שמצטרפים להסדר מאפשרים לעובד לקבל הנחה גדולה יותר.
- סטודנטים מקבלים הנחה נוספת.
- בשעת השפל יש הנחה נוספת המאפשרת למשפחה הכוללת מבוגר ושלושה ילדים, בכרטיס אחד.

4.14 בגרמניה הונהגה שיטה לעידוד הנסיעה בתחבורה הציבורית – "שיטת המבורג" (ראה מסגרת), שהביאה לעלייה משמעותית במספר הנוסעים השנתי בתחבורה ציבורית. ראוי לציין, שעלייה זו נגרמה, בין השאר, ע"י שיפור שירות משמעותי שמשמעותו הכספית הייתה העלאה הדרגתית של הסבסוד השנתי לתחבורה ציבורית באזור (בהמבורג, בשיעור של 68%, לעומת השנה שלפני הפעלת השיטה).

4.15 לוח 4.5 להלן מביא נתונים ממספר ערים בגרמניה שבהם נעשה מאמץ ניכר להביא לשימוש אינטנסיבי יותר בתחבורה ציבורית. כפי שניתן לראות, המאמץ הצליח, וזאת אף שבשנים אלו הייתה בערי גרמניה עלייה ניכרת ברמת המינוע.

לוח 4.5: שינוי במספר הנוסעים בתחבורה ציבורית בערי גרמניה נבחרות שבהן פועלת "שיטת המבורג" (Verkehrsbound) 1975-1993

העיר	שנת הפעלת השיטה	מספר נסיעות שנתי לפי שנים (במיליונים)				
		1975	1980	1985	1990	1993
המבורג	1967	445	436	417	436	470
הנובר	197	141	158	158	163	174
מינכן	1972	395	451	485	507	538
פרנקפורט	1974	-	212	207	223	244
שטוטגרט	1978	-	182	190	208	230
רהין-רוהר	1980	-	901	817	788	1,064
ברלין[1]	1984	-	572	519	705	737
רסין-סיג		-	-	-	328	356
סה"כ[2]		**981**	**2,912**	**2,793**	**3,358**	**3,813**

1) ללא ברלין המזרחית.
2) הטבלה איננה כוללת נתונים על מספר ערים נוספות בגרמניה הפועלות באותו ההסדר.
מקור: Pucher, Kurth, Transportation Quarterly, 1995, Vol 49.

הובלת מטענים

4.16 המטענים בישראל מובלים במספר אמצעי תחבורה: במשאית בראש וראשונה, וכן ברכבת ובצינורות[1]. בשנת 1995 הובלו באמצעי התחבורה היבשתית כ-160 מיליון טון מטען, מזה כ-152 מיליון טון במשאיות ו-8 מיליון טון ברכבת. מרחק ההובלה הממוצע במשאית בישראל היה כ-34 ק"מ, וברכבת – 122 ק"מ. במונחי תפוקה, טון-ק"מ, הובילה הרכבת כ-19% מתפוקת מערכת ההובלה. המשאיות בישראל התאימו עצמן לצרכים המשתנים ולגידול בעלויות התפעול. המטען הממוצע המובל במשאית בהובלה בשכר עלה מ-3.0 טון בשנת 66/7 ל-8.7 טון בשנת 1990 (גרונאו, 97). אחוז המשאיות הכבדות עלה באותה תקופה מבערך 11% מסך כל המשאיות ל-21%. נספח יב' מביא את נתוני ארה"ב בשנים 1970 ועד 1995. בתקופה זו גדלה כמות המטען היומי המובלת במשאית ב-500%, כאשר הגידול במספר המשאיות היה רק ב-100%. אפשר להניח שהגידול במשקל המטען במשאית המובילה מטען למרחקים ארוכים נמצא בקו עלייה.

[1] היקף ההובלה בצינורות גדול מאוד, והוא כולל דלקים גולמיים ותזקיקים בהיקף גדול. אולם, הובלה זו איננה מסווגת כתחבורה יבשתית, ולכן, למרות חשיבותה, היא איננה מטופלת במסמך זה.

4.17 ההובלה במשאיות מתחלקת בין משאיות להובלה עצמית ובין משאיות להובלה בשכר. בשנת 1994 מספר המשאיות הכבדות בישראל, המוגדרות כמשאית מעל 16 טון משקל כולל (GVW), היה כ-17,000. כ-75% מתוך תפוקת הענף מובל ע"י חברות הובלה בשכר, והיתר בהובלה עצמית של מפעלים שברשותם משאיות. המשאיות בישראל פועלות במסגרת מערכת חוקית, המחייבת משרד, מנהל מקצועי, מספר משאיות מינימלי, קצין בטיחות וכו'. מערכת זו של מגבלות, ההכרחית לכשעצמה, אינה מונעת את פתיחת השוק כולו לתחרות ומאפשרת, בנוסף, כניסת משאיות זרות לישראל לצרכי פריקה וטעינה. יחד עם זאת, יקשו המגבלות הקיימות על כושר התחבורה של המשאיות הישראליות, בעיקר אם מערכת האכיפה לא תפעל כהלכה.

4.18 בדרך כלל מקובל בעולם שהובלת המטען מתחלקת בעיקרה בין משאיות ורכבת (ובארצות מסוימות גם הובלת מטען בנהרות). למרחקים הגדולים הרכבות דומיננטיות בהובלת מוצרים בסיסיים, מוצרים בתפזורת, חומרי גלם למיניהם. בהובלה של מוצרים תעשייתיים קיימת תחרות בין הרכבת ובין המשאית. מקובל בעולם שבמרחקים "הקצרים" יחסית כלומר, עד 1,000 ק"מ, ההובלה של מוצרים תעשייתיים הינה כמעט אך ורק ע"י משאיות. לפילוג המטען לפי סוגי רכב שונים ולפי ערך המטען טונז' מובל וטון-ק"מ ראה נספח יא' (מטען מובל לפי סוגי רכב שונים, ערך המטען, טון וטון-ק"מ, ארה"ב). בישראל, שבה הכיסוי הרכבתי[1] איננו גדול והרכבת פועלת במספר מצומצם של מסילות ובהיקף קטן, אין ולא תהיה ברוב המקרים תועלת כלכלית[2] מסלילת מסילות מטען חדשות, המרחקים הקצרים של ההובלה בתוך ישראל יגרמו לכך, שבדרך כלל לא תהיה הצדקה כלכלית לסלילת מסילות נוספות למטען כללי. לוח 4.6 להלן מביא באופן כללי את היתרונות והחסרונות של הרכבת, המשאיות והתחבורה האווירית. כפי המקובל בארה"ב, לוח זה יכול לשמש, בהערכה גסה, את כדאיות הובלה במרחב המזרח תיכוני. לסיכום: בתוך ישראל מרחקי ההובלה גורמים ויגרמו לכך שהמשאיות תהיינה דומיננטיות בהובלת מטען, דומיננטיות אבל לא בלעדיות.

[1] במונחי ק"מ-מסילה לק"מ[2] שטח.
[2] קביעה זו הינה במונחים כלכליים ואיננה מתייחסת, למשל, לקו מסילה באר-שבע – אילת, שצריך לבחון אותו בנפרד לגופו של ענין.

לוח 4.6: <u>תכונות אופייניות של סוגי רכב בהובלת מטען</u>

	רכבת מטען	משאית	הובלה אווירית	דוברה[1]
כיסוי גיאוגרפי	בינוני	גבוה	גבוה	נמוך
מהירות	בינונית	גבוהה	גבוהה	נמוכה
יעילות אנרגטית	טובה	בינונית	נמוכה	גבוהה
מחיר	נמוך עד בינוני	בינוני/גבוה	גבוה	נמוך

1) למשל, שימוש בדוברה להובלת חול מסיני לישראל לתעשיית הבנייה.

4.19 לא אחת עולה הרעיון של הפחתת כמות המטען המובלת במשאיות ועידוד השימוש ברכבת כמוביל חלופי למטען, וזאת כאמצעי להורדת משאיות מהכביש, הפחתת תאונות קטלניות וכו'. הגדלת אחוז המטען המובל ברכבת הינה מגמה מבורכת מנקודת המבט של הפחתת הגודש בדרכים, זיהום אוויר ובטיחות. אולם, לו גם ניתן היה להכפיל את כמות המטען המובל ברכבת ישראל מ-8 מיליון טון בשנה ל-16 מיליון טון בשנה הייתה ההשפעה על "הנסועה" השנתית של המשאיות הגדולות (25+ טון) בתחום של 3-5 אחוזים בלבד. נתונים אלה מדגישים את חשיבותה למשק של המשאית כאמצעי הובלה.

4.20 קיים קשר חזק בין התל"ג ובין הכמויות המובלות. לאור תחזית הגידול בתל"ג, אפשר להניח גידול משמעותי בכמות המטען המובלת עד שנת 2020, שמשמעותה מספר גדול יותר של משאיות על רשת הדרכים. הנחת העבודה היא, שבעתיד תרד הכמות המובלת של חומרי גלם ומטעני צובר שיובלו במשאיות וברכבת, ותעלה כמות המוצרים המוגמרים ומוגמרים למחצה. הביקוש להובלה בכלל ולהובלת מוצרים מהירה ואמינה ובזמן קצר יעלה, אולם משקל המטען המובל למשאית המובילה לטווח קצר ובינוני, יירד. מגמה זו נצפתה כבר בארה"ב, ואין סיבה שלא תורגש בישראל בשנים הקרובות. לתופעה זו של גידול במטען של מוצרים מוגמרים וקיטון בהובלת חומרי גלם תהיה השפעה גם על הכמות שתובל ברכבת. למעשה, בשנים האחרונות הגדילו המפעלים הכימיים בדרום את כמויות המוצרים המוגמרים הנשלחים במכולות לנמלים וכמות הצובר קטנה במקצת. בטווחי ההובלה הקיימים במדינת ישראל ובסוגי המוצרים העתידיים המשאית תהיה המוביל הדומיננטי, וזאת עקב גמישות ההפעלה ויעילותה בכל הקשור בהובלה מ"דלת לדלת". הפרמטר "ערך למשקל" הולך ועולה ככל שהתעשייה עוברת למוצרים מתוחכמים יותר, ועל כן, משלחים ויצרנים יהיו מוכנים לשלם יותר עבור הובלה מהירה ובטוחה של מטעני הסחר.

4.21 מנקודת המבט של זיהום האוויר ומפגעים אחרים, כגון: רעש ותאונות, ברור שאחת המטרות הינה הורדה כללית של הנסועה השנתית מבלי להפחית באופן משמעותי את רמת השירות. הדבר קשור קשר הדוק גם לכל הקשור להובלת מטענים. לפי כל האינדיקטורים בארץ ובעולם הביקוש להובלה בכבישים באמצעות משאיות ילך ויעלה. גמישות המשאית בהובלת מטענים קטנים או גדולים למקומות בזמן הנדרש מקנה לה עדיפות על פני אמצעים אחרים. גם הירידה היחסית בעלות ההובלה במשאיות השפיע ותשפיע. הדרכים שופרו, המטען המורשה עלה וכן גודל המשאית. זאת, בצירוף מערכות הנעה יעילות יותר ובתכנון אירודינמי של המשאית, הביאו לירידת עלויות ההובלה.

4.22 אלמנט מסוים הקשור דווקא לתעשייה מחייב התייחסות נפרדת והוא עקרון ה"בדיוק בזמן" (JIT). עקרון זה משמעותו התאמה מדויקת של לוחות הזמנים של ההובלה למערכת הייצור או הצריכה. הובלה שבאה במקום מלאי תפעולי. הקטנת מלאי פירושה הוזלת עלות הייצור. שיטה זו משמעותה האפשרית הינה גם, גידול משמעותי במספר נסיעות ההובלה, גידול בנסועה, ומכאן ההשפעה השלילית על הסביבה ועל הגודש בדרכים! כל הרעיון של JIT מבוסס על כך שלא יצטברו מלאים במחסני היצרן/ספק ומכאן שיש תחלופה בין נסיעות משאיות ובין מלאי. הניהול של המפעלים המודרניים מתייחס להובלה כחלק מתהליך הייצור, והאחראי על ההובלה הופך במקומות רבים לאחראי על הלוגיסטיקה במפעל. תהליך היצור בשיטת "בדיוק בזמן" הינו תהליך שהוחל בו והוא עוד יתרחב. קיימות לגביו שתי אפשרויות: (1) שימוש במספר רב של משאיות קטנות יחסית ממוצא (ספק) ליעד (יצרן) להובלה של כמויות יחסית קטנות בתכיפות גדולה, (2) שימוש מתואם למרכזי פיצול והאחדה והובלה ארוכה של מטען אחד (Consolidated JIT). שיטה זו תהיה נחלת האזור כולו וסביר להניח שההובלה תהיה גם מעבר לגבולות המדינות הספציפיות. בהחלט ניתן לחזות מצב, למשל, שבו מספר מפעלים בירדן וברשות הפלשתינית מספקים מכללים בשיטת JIT למפעל בישראל.

4.23 ההתייחסות למטען והובלתו, כאל חלק מתהליך הייצור תעורר צורך לאתר בדיוק היכן נמצא המטען בכל יחידת זמן. אפשר להניח, שתוך זמן לא ארוך המובילים והיצרנים יהיו קשורים ביניהם במערכת ממוכנת שתאפשר ליצרנים לדעת היכן נמצא המוצר בכל רגע, ולתאם את הזמנת המשלוחים באמצעות המחשב. דבר זה יחייב הכנסה לשימוש של מערכות איכון לוויינים למשאיות ולמשאיות ולמטען, אשר פועלות בעולם כבר היום.

4.24 באשר למשאיות, יחולו שינויים טכניים נוספים שיקטינו את משך השהייה במוסך של כלי הרכב, אם ע"י שימוש בטכנולוגיות חדישות יותר בתהליך היצור, ובעיקר על ידי תכנון הרכב בצורה שתאפשר הקטנת זמן התיקונים ע"י החלפה מהירה של רכיבים ראשיים (ואפשר גם להניח שיפורים באיכות המכללים). למעשה, המשאית של היום נזקקת למוסך ולטיפולים פחות בהרבה מאשר המשאית של שנות השישים. משקל המשאית של העתיד יהיה קטן יותר. המשאית תיבנה, בין השאר, מחומרים מרוכבים, שהינם חומרים סינטטיים קלים וחזקים, שיאפשרו הגדלת כושר ההובלה

נטו מבלי להגדיל את העומס על ציר. עם הגדלת ההתמחות סביר שיתחילו להוביל מכולות על ידי נגרר מכולות מיוחד[1] ולא על נגררי משטח, כפי שמקובל היום וגם על ידי כך תהיה ירידה במשקל הכולל ובעומס על ציר.

4.25 מידות ומשקלות – נושא מידות ומשקלות של משאיות בישראל מקבל תפנית עקב הסכמי השלום עם מדינות ערב ותחילת[2] כניסתן של משאיות זרות לישראל. מדובר במשאיות ממדינות ערב וגם משאיות ממדינות אחרות (ישראל גם חתומה על הסכמי TIR, אשר יכולים להביא לתנועת משאיות אירופאיות בכבישי ישראל בדרכם לארץ שלישית). נושא זה חייב לקבל טיפול ברמה הבינ"ל והמולטילטרלית, ויש להניח שאכן כך יהיה. לצורך עבודה זו, הנחת הבסיס היא, שיהיה הסדר שיאפשר מעבר משאיות עם מטען בכל רחבי המזרח התיכון ונושא המידות והמשקלות יהיה חייב להיות מתואם (אם כי ההמלצה היא שעקב העומס בדרכי ישראל, ישראל לא תשמש כארץ מעבר למטענים המובלים במשאית בין מדינות המזרח התיכון ועל כך בהמשך).

4.26 המשקל הכולל של הרכב מורכב מהמשקל הריק (טרה) ומשקל המטען. למשקל הכולל משמעות משתי נקודות מבט: (א) עומס על ציר, שהשפעתו גדולה על תחזוקת המיסעות, ו-(ב) למשקל הכולל של משאיות, היכול להגדיל את ההסתברות לתאונה עקב כשל טכני בשל עומס מעל למתוכנן ע"י היצרנים[3], ועל חומרת התאונה. בשנת 97, בוצעה עבודה (הרמן, 97) המנתחת את השינויים בפרמטרים הכלכליים כפונקציה של הורדת העומס על ציר, כך שבידי הממשלה הכלים לקבל החלטות בנושא.

התייעלות ענף ההובלה במשאיות

4.27 באשר להובלת מטען, קיימות שתי בעיות משמעותיות: ריבוי נסיעות ריקות ושימוש בלתי רציף בציוד, קרי, המשאיות. באשר לבעיה הראשונה, כיום כ-50% מהנסיעות הן נסיעות ריקות, וזאת בהשוואה, למשל, לענף ההובלה ארוכת הטווח האמריקאית שבה אחוז הנסיעות הריקות אינו עולה על 9% (Komor, 1995). באופן תיאורטי, הגברת היעילות תקטין את מספר נסיעות המשאיות על רשת הדרכים, תקטין את מספר הנסיעות הדרושות ותקטין את הגודש ברשת, ומכאן את הצורך בהשקעות. מנקודת מבט כלכלית תיאורטית חיסול הנסיעות הריקות הינו אחד הפרויקטים התחבורתיים הכדאיים ביותר למשק ותועלתו השנתית מתבטאת במאות מיליוני שקלים.

[1] נגרר מכולות הינו שלד עם גלגלים שעליו מתקן להרכבת המכולות. יתרונו במחירו, חסרונו בכך שהוא יכול לשמש רק לצורך הובלת מכולות וענף המשאיות בארץ איננו בנוי עדיין להתמחות כזו.
[2] ההסכם הנוכחי עם ירדן מאפשר כניסת משאיות ירדניות לישראל לצורך פריקה וטעינה. גם בהסכמים עם מצרים יש אפשרות כזו המחייבת מספר תיקונים והשלמות להסכם הקיים.
[3] עומס מעל למתוכנן משפיע על מערכת הבלמים. חלוקה לא נכונה של המטען על המשאית תשפיע על ההיגוי ועל מרכז הכובד. עומס יתר יעלה גם את מחיר האחזקה השוטפת.

4.28 אשר לשימוש "הבלתי רציף" במשאיות, בעיה זו קלה יותר לטיפול, משום שהיא מחייבת עבודה עם נגררים. ארגון עבודה מסודר עם נגררים יביא לכך שניתן יהיה להפעיל משאיות בלילה. הנמלים פועלים היום בשלוש משמרות, אולם כיום משאית הטוענת בלילה ממתינה, בדרך-כלל, עד השעה שבה מקבלי המשלוחים פותחים את השערים לקבלת המטען. על ידי עבודה עם נגררים מחד, ומחוסנים ראשיים ומגרשי חנייה במספר יעדים יהיה ניתן להוביל נגרר ליעד להשאירו שם ולחזור לנמל להטענת מכולה נוספת. פרט להגדלת היעילות של צי המשאיות (דבר שיגרום גם להקטנה במספר המשאיות הכללי הדרוש עקב התפוקה הגבוהה יותר) האלמנט המאוד משמעותי הוא ירידת (ולא הורדה אדמיניסטרטיבית כפי שמוצע מדי פעם) חלק מהמשאיות ממערכת הכבישים בשעות הבוקר שהן שעות שיא של הנסיעות בדרכים מבלי לפגוע בהובלת המטענים.

מיסוי ומיסוי צפיפות

כללי - הגודש

4.29 להקטנת הגודש בדרכים יש מספר פתרונות. הפתרון הראשון והנפוץ ביותר הינו הגדלת ההיצע. השיטה הקיימת לטיפול בגודש אומרת: "קטע הכביש גדוש, אות וסימן הוא שיש להרחיב ולסלול נתיב נוסף, גודש בצומת, יש למחלף." פתרונות אלו אינם יותר פתרונות אמיתיים. במצבים של ביקוש גדל והולך כל "פתרון הנדסי" של שיפור כבישים דינו להיות גדוש תוך זמן קצר, אלא אם כן הוא מתבצע באזורים שבהם למעשה אין גודש אלא רק בעיה מקומית. כאשר קטע כביש מסוים, ואפילו מערכת הנמצאת בגודש משתפרת, הביקוש שקודם התחלק על פני תקופה ארוכה יותר מתרכז שוב והמערכת נעשית שוב גדושה. מערכת משופרת גורמת להיווצרות תנועה (Induced traffic) וכל מי שבשלב הקודם לא היה כדאי לו לנסוע "במחיר" הקיים ייסע "במחיר" החדש. למעשה, לפי דאונס/טומסון[1] האפשרות היחידה להקטין את הגודש הינה ע"י פיתוח משולב של מספר אמצעים: (1) פיתוח מערכות תחבורה ציבורית "ברות תחרות" ו-(2) תשלום המחיר האמיתי של הגודש ע"י המשתמשים. תת-פרק זה מתייחס לתשלום עבור יצירת הגודש או "מיסוי צפיפות".

4.30 אחת הדרכים להורדת הגודש הינה העלאת עלות השימוש ברכב הפרטי. הדבר ניתן לביצוע במספר מישורים:

- מיסוי רכישה ורישוי שנתי (שהינו הוצאה קבועה ואיננה "מיסוי שימוש" לפי הגדרה).
- מיסוי על דלק וכו' (שהינו מיסוי הלוקח בחשבון את היקף השימוש ברכב אם כי איננו מתחשב במיקום ביצוע הנסיעה).
- מיסוי צפיפות על ציר תנועה או על כניסה לשטח מוגדר – "אגרת גודש".
- מיסוי על חניה או מחירי חניה גבוהים.

[1] נספח ה' מתאר את פרדוקס דאונס טומסון הדן במקרה שבו יש תחרות באותו פרוזדור בין תחבורה ציבורית מסילתית ובין פיתוח כבישים.

4.31 המרכיבים השונים של מס הרכישה על הרכב הפרטי ומס הדלק גורמים בעקיפין לתופעות שונות. מס הרכישה הגבוה מגדיל את הנטייה להשתמש ברכב, עם כל חוסר היעילות שבדבר, וזאת עקב ההוצאות הקבועות הגדולות. תופעה שלילית נוספת היא הגידול בפליטת מזהמים הנובע מכך שרכב מדגם מיושן נוסע על רשת הדרכים. לעומת זאת, מיסוי על הדלק תורם להקטנת השימוש, ומכאן יש לו תרומה להורדת הגודש וזיהום האוויר. חסרונו של המיסוי על הדלק הוא בכך שהשפעתו גורפת והיא משפיעה על תושבי דימונה כמו על תושבי צפון תל-אביב ואולי יותר.

4.32 למערכת מיסוי הרכב יש גם תפקיד של הכוונה ולא רק תפקיד של מקור תקבולים למימון פעולות הממשלה. ניתן ליצור תמריצים להכנסת טכנולוגיות חדשות, למשל, קבלת החלטה על אפס מיסוי לרכב פרטי ומסחרי חשמלי או המופעל בטכנולוגיה מזהמת פחות. פעולה זו תגרום ליבוא כלי רכב כאלו ארצה כבר בשלבים מוקדמים ולהחדרה הדרגתית של השימוש בטכנולוגיה חדשה.

4.33 מעבר לשיטה המחייבת מחיר לשימוש ברכב לפי אזורים גיאוגרפיים או לפי קטעי דרך בשיטת "מיסוי צפיפות", הפעלת שיטה כזו מחייבת טיפול יסודי, בנוהג של תשלום "הוצאות רכב" בישראל (גם לאלו שאינם נוהגים ברכב, אולם חייבים לרכוש רכב כדי לקבל את התשלום). זאת, כדי שלא ליצור קבוצת אוכלוסייה אדישה לכל העלאה של מחירים ומסים. ההכרה שבעבור שירותי תחבורה צריך לשלם כפי שמשלמים עבור שירותי טלפון כלומר, דמי שימוש קבועים וסכום משתנה לפי תקופת שיא ותקופת שפל ביממה ולפי משך הנסיעה בקטע או אורך הנסיעה, צריכה להיות נחלת הכלל. למעשה, אין סיבה מדוע שירות זה, שמסופק לאזרחים, לא יקח בחשבון את מגבלות המערכת ויחייב את האזרח לפי היקף התנועה בדרך.

4.34 מהבחינה הכלכלית מאופיין הגודש בכך שהמשתמש בדרך משלם את ההוצאה השולית הפרטית אך אינו משלם את ההוצאה השולית החברתית, שבמערכות עירוניות גדושות היא גדולה הרבה יותר. יש בכך עיוות כלכלי שאינו שונה מהותית ממעשה של אדם המזהם בפסולת מפעלו את מי השתייה של אחרים. הפתרון המוצע לעיוות כלכלי זה הוא, חיוב המשתמשים ב"אגרת גודש", ששיעורה הוא בדיוק הפער בין ההוצאה הפרטית להוצאה החברתית. פתרון זה יביא את המערכת לאופטימום מבחינת הקצאת המקורות, וכמובן יגרום להקטנת הביקוש לתשתית הדרכים עקב המחיר הגבוה יותר שיידרש מהמשתמשים. הבעיה המרכזית בפתרון זה שהוא אינו קל ליישום. באופן תיאורטי נדרשת הטלת אגרת גודש בכל קטעי הרשת. בעבר פעולה זו נראתה בלתי אפשרית; כיום, יישומה אפשרי אולם יקר ומצריך התקנת גלאים ומכשור אלקטרוני בדרכים ובכלי הרכב. דרך סבירה אחת היא להגדיר את מרכז הפעילות (מרכז העיר) כאזור גודש אחד ולחייב את הנכנסים אליו באגרה מיוחדת כפי שנעשה בשנים האחרונות בלונדון.

אגרות גודש לונדון

לונדון הינה העיר הגדולה ביותר בעולם שהפעילה לפני מספר שנים שיטה של אגרות גודש בעיר המרכזית וזאת לאחר שנים של עליה בגודש. מטרות הפעלת אגרת הגודש היו: שיפור התח"צ, הקטנת זמני הנסיעה במרכז העיר, שיפור השרות לכלי רכב המספקים מוצרים לחנויות והקטנת זיהום האוויר.

העלות היומית התחילה ב-5 לי"ש ועלתה ל-8 לי"ש תשלום של עד 25 לי"ש לכלי רכב מזהמים. מנקודת מבט של מטרות הפעלת אגרות הגודש יש ירידה של כ-18%-15% בתנועה במרכז העיר (ירידה של כ-50,000 כלי רכב ליום הנכנסים למרכז העיר) עליה משמעותית במספר המשתמשים באוטובוסים כ-30,000 נוסעים ביום ומשך זמן הנסיעה באזור הוקטן ב-18%. במשאל שנערך בעסקים רוב העסקים מסכימים לתועלת רק 12% מהעסקים טוענים שאגרת הגודש השפעתה עליהם שלילית.

לא כל כלי הרכב חייבים בתשלום, יש הנחות לתושבים באזור (140,000) והקבוצות הבאות פטורות מתשלום: נכים, רכב חרום וכמובן לאוטובוסים. מי שאינו משלם בזמן, משלם קנס הנע בין 100 ל-200 לי"ש.

4.35 שיטת מיסוי צפיפות ע"י תיחום אזורים מופעלת בהצלחה במספר קטן של מקומות בעולם בסינגפור מאז 1975 בלונדון ובמספר ערים בנורבגיה. מבחינה טכנית הנושא פשוט אולם, מבחינת הישימות, מורכב. השיטות הקיימות היום, שלפיהן סוגרים אזור וכל הנכנס אליו משלם אגרה, מעוררות בעיות של שיוון המתחילות בגובה התשלום, מי משלם? (מיקום התחנות)[1] ולמה מיועדים התקבולים? (כבישים, תח"צ, שניהם). במבט ראשון ובטווח הקצר בעלי ההכנסות הגבוהות יהיו המרוויחים הגדולים ("העשירים משלמים על מנת לסלק העניים מהכביש"), ולטווח ארוך, במידה והתקבולים ישמשו למטרות שיפורים בתחבורה הציבורית, "הרווח" ממיסוי הצפיפות יחולק באופן יותר שיוויוני. יחד עם זאת, אם וכאשר מיסוי צפיפות יחליף מיסי קנייה ומכס, יותר אנשים מהשכבות הכלכליות המבוססות פחות יוכלו לרכוש רכב. בכל מקרה, הפעלת מיסוי צפיפות מחייבת מחשבה מסודרת הרבה מעבר לפתרון הבעיות הטכניות הדנות בשיטות הגבייה האלקטרונית.

[1] שיטת סגירת אזור וגביית דמי כניסה לאזור גורמת לכך שכל מי שגר מחוץ לאזור מחוייב בתשלום בכניסה ואלו הגרים בתוך האזור יכולים, לכאורה, לנוע בתוכו בחופשיות. ולכן, המיקום הפיסי של תחנות הגבייה מאוד משמעותי. ניתן וצריך להתגבר על כך על ידי גבייה אלקטרונית לפי סוג הקטע ומיקומו. במקרה כזה, גם מי שגר בתחום ישלם בהתאם ל"כמות" השימוש ולשעה, ולפחות בעיית ההפליה לא תהיה קיימת.

4.36 אפשרות אחרת היא להגדיר אזורי גודש ולטפל בהם באמצעות תעריפי חניה המשתנים בהתאם לאזור הגיאוגרפי ובהתאם למשך החניה. הגודש מושפע באופן חריף על ידי תקופת היום. בדרך כלל, בשעות השיא של הבוקר ואחר הצהריים תתגלה תופעת הגודש בכניסה וביציאה ממרכז העיר[1], והאגרה המוצעת רצוי שתשתנה בהתאם. בכל מקרה, אם המדיניות היא הגדלת השימוש בתחבורה הציבורית של הנוסעים לעבודה, מן הראוי להנהיג תעריפי חנייה המעדיפים את החונים לטווח קצר וקונסים למעשה את החונים לזמן ארוך (אחת האפשרויות היא תעריף אחיד לכל שעה משעות היום, בהנחה שהתעריף השעתי מספיק גבוה). תיתכן גם אפשרות שבה בתקופות יום שונות אין מאפשרים חנייה בכלל. ראה גם התייחסות לתקני חנייה בפסקאות [7.54, 4.38]. יש להתחשב בהטלת אגרת גודש בהשפעה שתהיה לאגרה על מירקם החיים העירוני. השפעה זו גם אם היא ברורה בכיוונה, אין היא מוגדרת עדיין חד-משמעית באופן כמותי, והיא מחייבת זהירות רבה ביישומה. **ההנחה היא שבעתיד, לאחר שינויים מבניים ופתרון הבעיות הטכניות, יופעלו אגרות גודש במטרופולינים הגדולים**, כאשר <u>במקביל יבוצעו עבודות פיתוח נרחבות של התחבורה הציבורית "בת התחרות"</u>.

4.37 **<u>מן הראוי לציין שהטלת אגרות צפיפות במרחב מטרופוליני היום לפני הפעלת תחבורה ציבורית תחרותית יש בה משום סיכון של המשך פיתוח אזורים בפריפריה ולכן הפעלת אגרות אלו מן הראוי שתתבצע בסמוך לפיתוח מערכות הסעת ההמונים תוך פיקוח על פיתוח שימושי הקרקע בפריפריה</u>**.

[1] צריך לציין תופעה נוספת והיא הופעת הגודש בכניסה וביציאה מהפרברים וערי השינה. הללו, מעצם טבעם, התחילו כיישובים קטנים המקושרים לרשת בכביש אחד, או שניים. ולכן, היציאות מרמת השרות ומהרצליה ומרעננה וראשל"צ גדושות בשעות השיא בבוקר ואחה"צ בדומה לגודש בכניסות לתל-אביב. בנוסף, אזור הגודש בכניסה לעיר מתארך ומתרחב וכיום הגודש מכיוון כביש מסר 1 מגיע לפעמים עד נתב"ג, ומכיוון צפון לדרום בכביש מס' 2 – עד שפיים, ומדרום בכביש מס' 4 – עד גן רווה.

חנייה ותקני חנייה

4.38 תקני חניה בתחומים עירוניים נוכח הצפיפות הרבה של אוכלוסייה ומועסקים לקמ"ר, מדיניות פיתוח התחבורה הציבורית, ציפוף שימושי הקרקע ביישובים הקיימים ומדיניות שמירת השטחים הפתוחים, ישראל אמורה לנקוט בסדרת פעולות שתביא להקטנת[1] השימוש ברכב הפרטי, תוך העלאת רמת הרווחה לפרט, וזאת באמצעות יצירת תחומים עירוניים שבהם ניתן ללכת ברגל, להגדיל את נגישות התחבורה הציבורית ואולי לנסוע באופניים. היצע חנייה בכמויות גדולות ע"י אימוץ תקן חנייה מינימלי, כפי שמקובל כיום, הוא תהליך הנוגד מגמה זו.

קווי מדיניות החנייה
(מסמך אגף תכנון וכלכלה, 1977)

- "יתוחמו ויקבעו אזורים בערים הגדולות המהווים מוקדי ומרכזי פעילות עסקית, כלכלית וחברתית, לגביהם תחול מדיניות חנייה מיוחדת..."
- "מערכת החנייה באזורים אלו תהיה בבעלות ציבורית – מתקנים חדשים מחוץ לרחוב במבנים, או בפיקוח ורישוי ציבורי מלא – מתקנים קיימים מחוץ לרחוב, ומתקנים חדשים מחוץ לרחוב שלא במבנים. הפיקוח יתבטא בקביעת – כמות החנייה המותרת, ייעוד השימוש במקומות החנייה לאורך היממה, משך זמן החנייה לסוגי החונים השונים, גובה התשלום ושיטת התשלום עבור החנייה".
- "באזורים אלו תינתן עדיפות לשימוש במתקני החנייה הקיימים במיוחד ברחוב לחנייה התפעולית לסוגיה השונים, לאחר מכן לקונים ומבקרים ורק לבסוף לחניית יוממים. עדיפות זו תושג באמצעים הבאים:
  - קביעת מקומות מסוימים לחנייה בלעדית של רכב תפעולי.
  - היתר חנייה ברחוב החל משעה 09:00 בבוקר בלבד.
  - קביעת זמן מירבי של חנייה ברחוב לתקופות שאינן עולות על 2-1 שעות..."
- "... החנייה ברחוב ומחוץ לרחוב תהיה כרוכה בתשלום". שיטת התעריפים תהיה פרוגרסיבית ביחס לאורך זמן החנייה. תיארך מכירת מינוי חדשי למקום חנייה שלא באישור הרשות הציבורית, במטרה להביא לצמצום מספר היוממים המגיעים ברכבם לאזורים אלו..."
- "בבניינים חדשים שייבנו באזורים הנ"ל לא יותקנו מקומות חנייה, להוציא מקומות חנייה לצרכי החנייה התפעולית. יבוטל תקן החנייה במתכונתו הקיימת..."

מקור: משרד התחבורה, אפריל 1977.

4.39 כאשר מטפלים בנושא החנייה יש מן הראוי להתייחס למסמך: **"קווי מדיניות לפיתוח ותפעול מערכת החנייה במרכזים העירוניים"** שהכין משרד התחבורה באוגוסט 1977 (ראה מסגרת). כידוע, מדיניות חנייה זו לא אומצה, לא ע"י משרד התחבורה ולא ע"י משרד הפנים והעיריות, ובמבט לאחור יש להצטער על כך. לא כל פרטי התוכנית שהוצעה אז רלבנטיים גם היום, אולם ישומה בשנת 1971 היה מקל בהרבה על מערכות התחבורה היום, ומונע, אולי, את התדרדרות התחבורה הציבורית.

[1] מדיניות "הקטנת השימוש" אין פירושה הגבלות אדמיניסטרטיביות על רכישת רכב, אלא מדיניות שתשתמש באמצעים חיוביים שיביאו את הנוסע להשתמש יותר ברכב ציבורי ובאמצעים לא מכניים מחד, והטלת קנס על משתמשי הרכב הפרטי על ידי מניעת חנייה זולה ומיסוי צפיפות אזורי מאידך. מדיניות זו באירופה נקראת "Pull-Push".

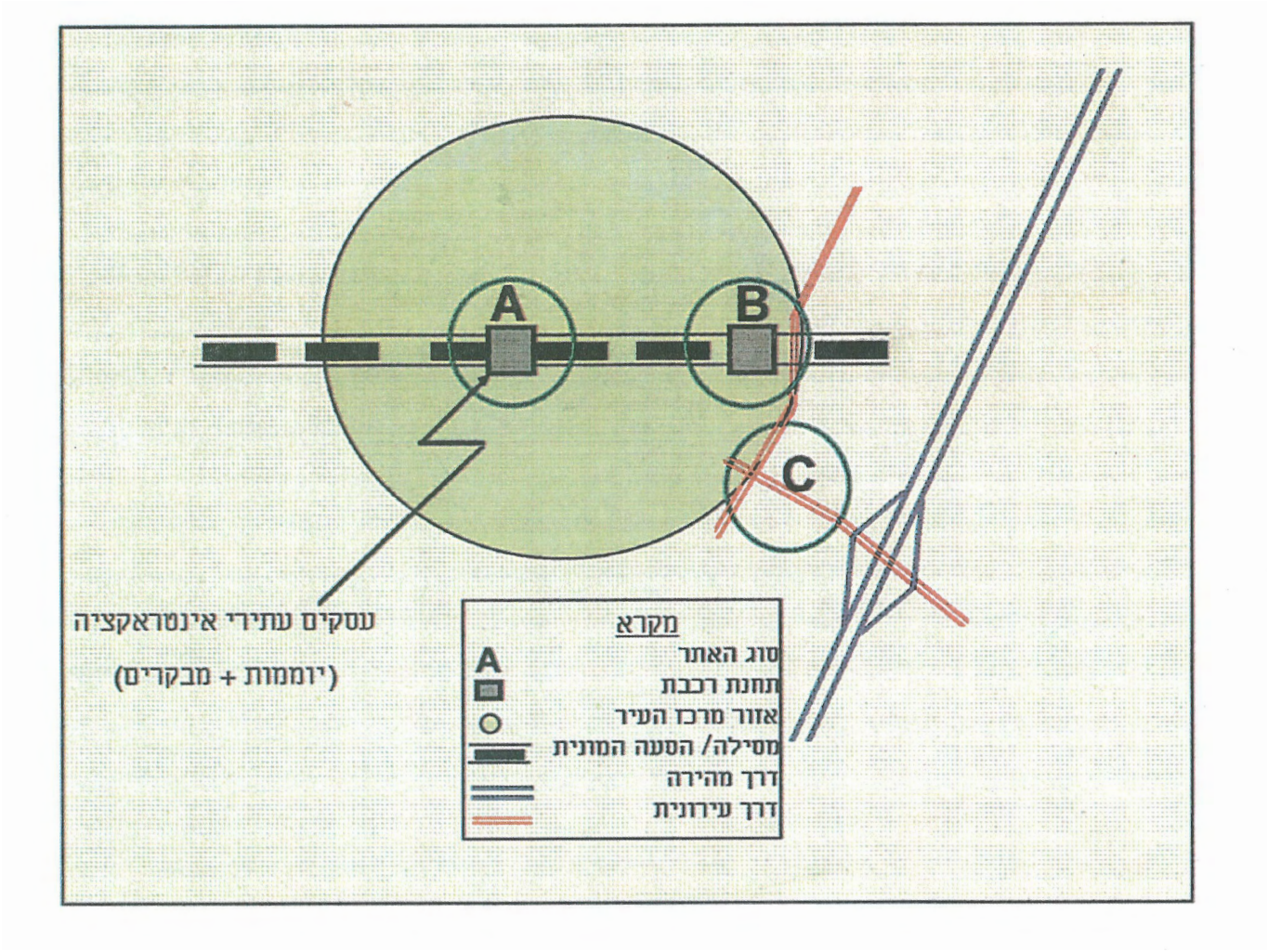
4.40 איור 4.2 להלן מציג את השיטה הנהוגה באמסטרדם לאיתור או סיווג משני של שימושי קרקע ומיקומם במרחב האורבני לפי פעילותם, או לפי "עתירות האינטראקציה" שלהם. בלוח 4.7 להלן מוצגים עקרונות השיטה. באופן עקרוני שיטה זו מסווגת את העיר לפי אזורים "עתירי נגישות" לתח"צ ואזורים בעלי נגישות בינונית ונמוכה וכן מסווגת את העסקים לפי עתירות האינטראקציה שלהם. באותם אזורים שמעצם טבעם מושכים נסיעות רבות וממוקמים באזורים בעלי נגישות גבוהה לתחבורה ציבורית לא תותר חניה. שיטה דומה קיימת במרכז לונדון בו תקן החניה המקסימלי הוא מקום חניה אחד ל-1150 מ^2 עסקים, בניגוד למצב בישראל שהיה מחייב לשטח כזה כ-30 מקומות חניה. במרכז אמסטרדם משמעות התקן הקיים היא: כ-4 מקומות חניה ל-1000 מ^2 לעסקים.

לוח 4.7: <u>שיטת אמסטרדם למיקום עסקים ודרישות חנייה</u>

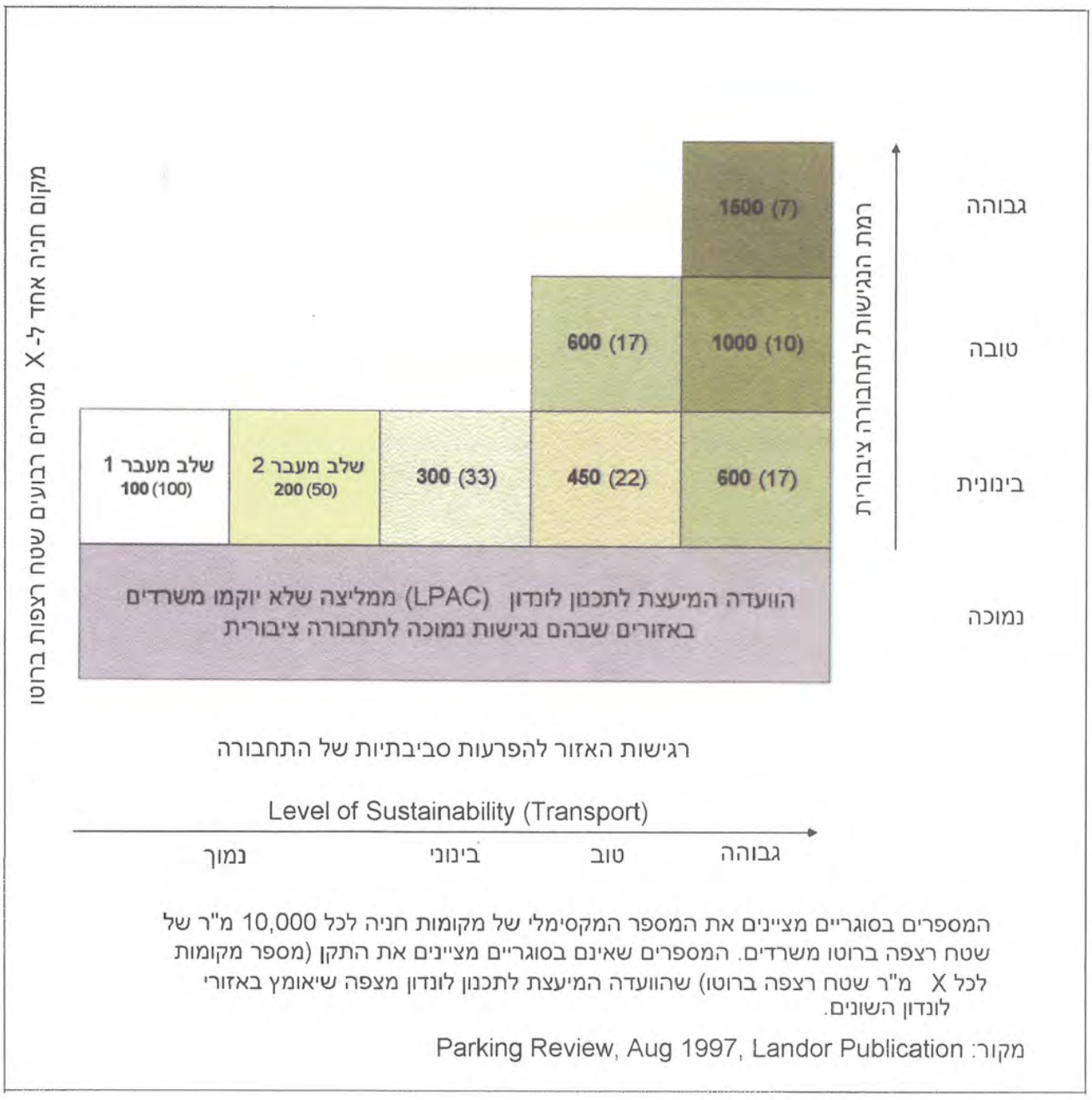
סוג האזור	תיאור האזור	דרישות חנייה
אזור "A"	אזורים שבהם הנגישות לתחבורה ציבורית גבוהה מאוד ופחות לרכב הפרטי. האזורים מתאימים לעסקים עם צפיפות מועסקים גדולה, או מספר גדול של מבקרים, ובאופן יחסי מעט תנועת סחורות (למשל משרדים ציבוריים).	<u>מקסימום</u> מקום חניה אחד ל-10 מועסקים במרכז העיר (Randstad). שני מקומות חנייה ל-10 מועסקים באזורי העיר האחרים.
אזור "B"	שטחים נגישים גם ע"י תחבורה ציבורית וגם ע"י דרכים. מתאימים לעסקים בעלי צפיפות למועסקים בינונית ומספר מבקרים בינוני.	<u>מקסימום</u> שני מקומות חנייה ל-10 מועסקים במרכז העיר (Randstad). מקסימום של 4 מקומות חנייה ל-10 מועסקים באזורים אחרים של העיר.
אזור "C"	אזורים נגישים מאד לרכב פרטי מתאימים לעסקים בעלי צפיפות מועסקים נמוכה ומספר קטן של מבקרים. עסקים תלויים במידה רבה ברשת הדרכים להובלת סחורות (למשל חברת הובלה)	אין מגבלת חנייה (כלומר, אין גם תקן מינימום).

4.41 תקן החניה המוצע ללונדון מהווה למעשה החמרה של התקן הקיים בלונדון, החמור יחסית כבר כיום, בכך שבאזורי מרכז העיר בעלי נגישות גבוהה לתחבורה ציבורית תקן החניה המקסימלי יאפשר רק מקום חניה אחד לכל 1,500 מ"ר שטח רצפה או כמקסימום 17 מקומות לכל 10,000 מטר רבועים שטח רצפה. הוועדה לתכנון לונדון מציעה שלא לבנות משרדים באזורים שאינם נגישים לתחבורה ציבורית. איור 4.3 להלן מציג את תקן החניה המוצע ללונדון לשימושי קרקע.

איור 4.2: <u>אמסטרדם – דוגמא סכמתית למיקום סוגי עסקים על צירי תחבורה</u>



איור 4.3: <u>תקן החניה המוצע ללונדון לשימושי קרקע – פיננסי (A2), ועסקי (B1)</u>



המספרים בסוגריים מציינים את המספר המקסימלי של מקומות חניה לכל 10,000 מ"ר של שטח רצפה ברוטו משרדים. המספרים שאינם בסוגריים מציינים את התקן (מספר מקומות לכל X מ"ר שטח רצפה ברוטו) שהוועדה המיעצת לתכנון לונדון מצפה שיאומץ באזורי לונדון השונים.

מקור: Parking Review, Aug 1997, Landor Publication

מערכות הובלה אחרות

4.42 בדיון על נושא התחבורה היבשתית בישראל יש להתייחס, ולו באופן שטחי, לשני מרכיבים נוספים של מערכת התחבורה, התעופה הפנים-ארצית וההובלה בצינורות. באשר לתעופה פנים ארצית, הרי שפרט לקו הארוך אילת-ת"א/ירושלים, הקווים האחרים, כגון קו ת"א-חיפה-מחנים, משרתים אמנם תנועה של ישראלים בענייני עבודה, אולם מספר הטיסות היומיות השפעתה על הגודש בכבישים קטנה ביותר. לא צפוי שהשפעת התחבורה האווירית הפנים-ארצית תהיה גדולה יותר בעתיד[1]. יחד עם זאת, תחבורה זו חשובה ומשמעותית לפיתוח האזורי.

4.43 אשר להובלת תזקיקים ונפט גולמי בצינורות, במקום במכליות, השפעתה על העומס בכבישים (ועל הבטיחות) גדולה. במקרה זה, התועלת כבר מומשה וכיום כל התנועה ארוכת הטווח של תזקיקים ונפט גולמי נעשית בצינורות. פרט לתנועת משאיות ומיכליות נושאות גפ"מ, ומכליות תזקיקים לתחנות הדלק אין תנועת מכליות עם מוצרי נפט בכבישים. מיקום מתוכנן של חוות המכלים עשוי לתרום משמעותית להקטנת מספר הנסיעות של המכליות המקומיות ברשת הדרכים.

המערכת הארגונית של ניהול התחבורה

ניהול התחבורה, חלוקת האחריות וקביעת מדיניות התחבורה

4.44 לכאורה, מה למדיניות פיתוח התחבורה היבשתית בישראל ולמערכת הארגונית? למעשה למערכת הארגונית היוזמת, מארגנת ומפעילה את הענף השפעה מכרעת על ביצוע המדיניות. מדיניות שאיננה ניתנת לביצוע עקב מבנה ארגוני לא מתאים או חלוקת סמכויות שאינה ברורה, איננה מדיניות משמעותית.

4.45 התחבורה היבשתית בישראל נמצאת תחת גג ההחלטות של משרד התחבורה. במעשה, קיים פיצול מאד משמעותי של הסמכויות. התחבורה היבשתית מתחלקת למספר תחומים ותת-תחומים:

[1] על מנת למנוע ספק, תחבורה אווירית זו חשובה ביותר, אולם יתכן שאלמלא תחבורה אווירית זו הייתה קיימת, מספר עסקים היו מתמקמים קרוב יותר לאזורים הגדושים ומכאן גם תרומתה העקיפה של התחבורה האווירית הפנים-ארצית להורדת הגודש במרכזים. במסגרת עבודה זו, המטפלת בגודש ברשת הדרכים, חשיבות התחבורה האווירית משנית.

- התחבורה בכבישים מתחלקת לחלוקת משנה של תשתית, רכב, נהגים ותקנות.

  - התשתית – נמצאת ברובה בידי החברה הלאומית לדרכים (מע"צ), בחלקה בעיקר בתחומים העירוניים, מתבצעת במימון מתקציבי משרד התחבורה והרשויות[1]. הסטנדרטים לכבישים הבין-עירוניים נקבעו בעבר ע"י מע"צ ויחידת המדען הראשי שלה. הסטנדרטים בתחומים העירוניים והמטרופולינים שאינם בתחום מע"צ נקבעים ע"י המשרדים המחוזיים של המפקח על התעבורה בדרכים. המימון לפרויקטים של תשתית מקורו בתקציבי משרד התחבורה, אולם כל פרויקט חייב לקבל מראש את אישור אגף תקציבים.

  - הרכב – קשור קשר אמיץ והיסטורי עם משרד התחבורה, האחראי לאישור אב-טיפוס ליבוא ומבחני הכושר השנתיים. משרד התחבורה מאשר גם יבואנים ומוסכים. מבחני הכושר השנתי לרכב (מבחני רישוי רכב) מבוצעים ברובם ע"י הסקטור הפרטי תוך פיקוח של אגף הרישוי במשרד התחבורה. מערכת רישוי הרכב מתפקדת כהלכה שנים רבות. המערכת הקובעת נורמות ותקנים, קשיחה, ומידת התערבותה בקביעת תקנות ומגבלות גבוהה במידת-מה מזו המקובלת בארצות מפותחות.

  - הנהגים – משרד התחבורה אחראי למתן רישיון נהיגה לסוגי רכב שונים ומבצע את בחינות ההסמכה בעצמו, תוך שימוש בבוחנים שהינם עובדי משרד הרישוי. לאחר הבחינה, המשרד מנפיק רישיונות נהיגה לאלו שעמדו במבחן. משרד התחבורה מעדכן מדי פעם את נוהלי לימוד הנהיגה ומבחני ההסמכה לנהיגה. קובץ הנהגים ממוקם במשרד הרישוי.

  - התקנות – תקנות הנהיגה וההתנהגות בכביש הינן באחריות משרד התחבורה, אגף היועץ המשפטי במשרד התחבורה, ונקבעים לאחר התייעצות עם האגף המקצועי הרלוונטי. חוקי ותקנות התעבורה נאכפים ע"י משטרת התנועה, שהינה חלק אינטגרלי של משטרת ישראל ובאחריות השר לביטחון פנים. חלק מתקנות החניה נאכפות ע"י פקחים עירוניים ומוסדרות לפי חוקי עזר עירוניים.

- התחבורה הציבורית[2] – נמצאת כולה תחת מסגרת האחריות של משרד התחבורה שהינו הגוף היחידי הרשאי להעניק זיכיונות הפעלה לתחבורה ציבורית בקווים ולפקח על המחירים והביצוע. משרד התחבורה אמור לאשר כל קו, כל תחנה, ואת סוגי האוטובוסים והתדירות ושעות ההפעלה. משרד התחבורה מקצה זיכיונות ומפקח על התעבורה הציבורית באמצעות המפקח על התעבורה בדרכים. שרותי התחבורה הציבורית ניתנים גם ע"י רכבת (ראה להלן) וע"י מוניות

[1] בשנים האחרונות החלה "הסתעפות של חברת נתיבי איילון, שהינה חברה המשותפת לממשלה ולעת"א, לתחומים אחרים. "נתיבי כרמל" פועלת בחיפה, "נתיבי גליל" בגליל, וכו'.
[2] חלק זה של מסמך המדיניות לא עודכן לאור מסקנות וועדת סדן מסוף 2007.

השרות. מערכת התחבורה הציבורית מופעלת למעשה ע"י שני מונופולים גדולים (אגד ודן) ומספר חברות נוספות אשר זכו במכרזי הפעלה באזורים שונים בארץ. לאחרונה מינה שר התחבורה וועדה שמשימתה לדון ביעילות הפרטת התח"צ ולהציע שיפורים.

- רכבת ישראל – רכבת ישראל מובילה נוסעים במסילות מבאר שבע צפונה ומטענים בעיקר בדרום הארץ לנמל אשדוד ומכולות בין הנמלים. הרכבת פועלת בתוקף החוק (חוק דרכים ומסילות ברזל) והזכיונות להולכת נוסעים במסילות ברזל בכל הארץ הינם שלה. מסילות הברזל בארץ מוקמות בהתאם ל"תוכנית מתאר ארצית למסילות ברזל", תמ"א 23, העוברת עדכון שוטף. והזכויות בקרקע יכולות להיקבע רק לפי תוכניות מפורטות (תב"ע). רכבת ישראל מופעלת היום במסגרת עצמאית ונמצאת לכן תחת אחריות מיניסטריאלית של שר התחבורה.

- מערכות הסעת המונים – נמצאות תחת האחריות המיניסטריאלית של משרד התחבורה ומופעלות כיום ע"י חברת "נתיבי תחבורה עתידיים" (נת"ע), שהינה חברה ממשלתית. חברה זו אמורה לפעול במטרופולין תל-אביב, בפיתוח הסעת המונים. חברה זו הוקמה לצורך פיתוח מערכת הסעת המונים למטרופולין תל-אביב. בירושלים מוקמת כיום הרכבת הקלה באחריות צוות תוכנית אב תחבורה לירושלים ובחיפה המערכת עדיין בשלבי תכנון.

- המוניות – פועלות אחרי קבלת רישיון ממשרד התחבורה, אגף המפקח על התעבורה בדרכים. מספרן בארץ מוגבל והשרות שהן מספקות מוגבל אף הוא לנסיעה לפי הזמנה ~~ולא~~ ורק לאחרונה לעבודה בקווים קבועים כמוניות שרות. "המספר הירוק" מוקצב ע"י משרד התחבורה בהתאם לקריטריונים/ מיכסות ומחייב תשלום. הגדלת מספרן עשויה להביא, מחד, להגדלת ההיצע ומכאן להגדלת רווחת הנוסעים, ולהקטנת רווחיות והגדלת הנסועה הריקה לחיפוש נוסעים מאידך, תופעה שתביא, בין השאר, להגדלת זיהום האוויר.

4.46 לסיכום - מבחינה תחבורתית מישור החוף כולו יתפקד כאזור אחד, ולכן המערכת הארגונית הנוכחית, שבה משרדי ממשלה ורשויות מקומיות פועלים בתחום עם פונקציות מטרה שונות, ללא תהליך קבלת החלטה ותקצוב מסודר, לא תוכל לענות על הצרכים העתידיים. הנחת העבודה[1] היא, שיחול שינוי משמעותי בארגון המערכת ברמה המטרופולינית והארץ תחולק לאזורים שבהם, בכל אחד, תוקם רשות מרחבית עם כושר תכנון, ניהול, ביצוע **ומקורות תקציביים עצמאיים**. ברשות כזו ישולבו לא רק גורמי התחבורה אלא גם כל הגורמים המטרופוליניים האחרים שיש להם יד בתהליכי התכנון הפיזי.

[1] ברור ש"הנחת עבודה" הינה במסגרת המלצה והיא חייבת להיות מקובלת על משרד התחבורה. הנחה זו מותנית, כמובן, באפשרות לביצוע מבחינה פוליטית. אולם, ברור שללא הנחה זו, או דומה לה, הגשמת מדיניות הפיתוח תהיה בלתי אפשרית.

5. תחבורה וסביבה

כללי

5.1 לתחבורה השפעה ישירה ועקיפה על הסביבה. ההשפעה הישירה כוללת רעש, זיהום אוויר, תאונות ופגיעה נופית ואילו ההשפעה העקיפה, היא בצריכה גדולה של שטח עבור מערכות התחבורה, בעיקר עבור דרכים ומחלפים שמשמעותה פגיעה בשטחים הפתוחים וכו'. בישראל, בשלב הפיתוח הנוכחי ועקב הצפיפות הקיימת, העניין העיקרי של הציבור כיום אינו רק בעיות זיהום האוויר והרעש, אלא גם השימוש המסיבי בשטח לסלילת דרכים ומחלפים[1].

5.2 הדמות הפיזית של מערכת התחבורה העתידית בישראל העולה מתוך תוכנית המתאר הארצית לדרכים תמ"א 3 ותמ"א 23 ברורה וידועה. אולם, תוכניות אלו הינן תוכניות כלליות, ללא סדרי עדיפויות וללא תוכנית השקעות שנתיות מאושרת. על מנת שהתוכניות הפיזיות יתגשמו ויעזרו להגשים מטרות תכנון אחרות, הקשורות למכלול החיים בישראל, צריך לבחון אותן גם בהקשר של עיתוי ותקצוב, וזה לא נעשה[2]. כדי לקיים בעתיד רמת חיים סבירה מבחינה כלכלית וסביבתית, התכנון של היום חייב לקחת בחשבון את מפגעי הסביבה העתידיים ומקבלי ההחלטות אמורים לתקצב את כל הדרוש, על מנת למנוע את מפגעי הסביבה הישירים והעקיפים או להקטינם במידת האפשר.

"עלויות חיצוניות"

5.3 "העלויות החיצוניות" הן העלויות הנובעות מנסיעה (בגין נזק סביבתי, גודש, תאונות דרכים) ואשר המדינה או שאר הנוסעים נושאים בהן. כל נסיעה יוצרת תועלת (אחרת לא הייתה מתבצעת), אולם הנוסע או המשתמש איננו משלם את המחיר המלא של נסיעתו בעיקר בתנאי גודש, והמחיר המלא משולם על ידי נוסעים אחרים (או ע"י כאלו שאינם נוסעים כלל, רעש וזיהום אוויר), או על ידי המדינה. סה"כ המחיר, כולל המחיר החיצוני, הינו העלות החברתית (Social Cost).

[1] ועדות לכך היא הפעילות בעבר של החברה להגנת הטבע והגופים "הירוקים" נגד סלילת "כביש חוצה ישראל" ונגד פיתוח תוכנית מערב ירושלים בתקופה הנוכחית.

[2] בעבר נעשו עבודות חלקיות, כגון תוכנית "רכבת 2000" שהתייחסה לשלביות פיתוח רשת הרכבות בישראל ותוכניות שונות של מע"צ שעוסקות בסדרי עדיפויות אולם, תוכניות אלו לא נידונו מבחינה תקציבית כך שלא קיבלו את אישור האוצר וכן לא נכללו בסדרי העדיפויות של תקציב המדינה.

5.4 ממחקר שנעשה ע"י השוק המשותף עולה, שניתן לאמוד את העלויות החיצוניות של מפגעי הסביבה כאחוז מהתוצר הלאומי הגולמי. לשם קבלת סדרי גודל, חושבו העלויות החיצוניות בישראל, תוך שימוש בנתוני אירופה, ע"י הכפלת התל"ג הישראלי באחוזי העלות של השוק האירופאי. ראה לוח 5.1 להלן.

לוח 5.1: אומדן העלויות החיצוניות של מערכות תחבורה כאחוז מהתל"ג בישראל על בסיס נתוני אירופה

סוג המפגע	אומדן עלות שנתית כאחוז מהתל"ג[1]	אומדן עלות שנתית (מיליוני ₪)
זיהום אויר	0.4%	2,092
רעש	0.2%	1,046
מצבי גודש	2.0%	10,460
תאונות	1.5%	7,845
סה"כ	**4.1%**	**21,443**

מקור: Toward Fair and Efficient Pricing in Transport, Bulletin of the EC, Sup. 2/96

1) התל"ג במחירים שוטפים בישראל בשנת 2004 – 523 מיליארד ₪.

5.5 מהלוח ניתן לראות, כי המרכיבים הגדולים של העלויות החיצוניות הם הגודש והתאונות. שניהם יחד מסתכמים בכ-85% מכלל העלויות החיצוניות.

5.6 עד סוף שנת 1996 לא נעשתה בישראל עבודה מקיפה בנושא פרט לתרגום הנתונים והמסקנות האירופאים למצב בישראל. הנושא כולו, בעיקר בכל הקשור בזיהום אוויר ורעש, נמצא בארץ בחיתוליו. אם נצא מההנחה הכללית מאד, שנתוני העלות מתוך התוצר הלאומי הגולמי כפי שחושבו ב- OECD תקפים גם בישראל, סדר הגודל של העלות השנתית של המפגעים הללו מסתכמת בכ-9 מיליארד ₪, שהוא סכום גדול מאוד. **מוצע לערוך בחינה מפורטת יותר של ההשפעות החיצוניות ולהכניסן כחלק אינטגרלי של נוהל בדיקות הכדאיות** (נוהל פר"ת).

זיהום אוויר מרכב

5.7 עלויות זיהום האוויר בישראל נבדקו ע"י צוות של המחלקה לגיאוגרפיה באוניברסיטה העברית[1]. העבודה אומדת רק את נזקי זיהום האוויר ומגיעה למספרים הדומים למספרי השוק המשותף. לוח 5.2 להלן מציג את נתוני העבודה, וכפי שניתן לראות ההערכה הממוצעת של נזקי זיהום האוויר בישראל זהה, למעשה, להערכות השוק המשותף (0.4% ב-EC מול 0.38% בישראל).

לוח 5.2: אומדן עלות זיהום האוויר ממערכות התחבורה בישראל – הערכה כוללת לשנת 1994

רמת המפגש	עלות שנתית כאחוז מהתל"ג
הערכה נמוכה	0.26%
הערכה ממוצעת	0.38%
הערכה עליונה	2.43%

מקור: מ' בינשטוק ואחרים, **אומדן העלות הכלכלית של זיהום האוויר מתחבורה יבשתית בישראל**, דצמבר 1996, לוח 9.

5.8 עלות זיהום האוויר השנתי הינה ניכרת. אפשר להניח, שרוב הנזק הינו בתחומים העירוניים. על כן, למשק הישראלי כדאי להשקיע סכום ניכר לשם הקטנת הנזק, בין היתר במחקר ובניסוי של טכנולוגיות חדשות. מהנתונים עולה, כי יש להשקיע בשלב הראשון סכום של כ-8 מיליארד שקל על מנת לאפס את הנזק.

5.9 באשר למניעת זיהום האוויר נעשתה עד עתה בארץ פעולה משמעותית בתחום הגבלת פליטת המזהמים ממנועי שריפה פנימית, ע"י תיקון תקנה בדבר שימוש בדלק נטול עופרת ושימוש בממירים קטליטיים בכל כלי הרכב החדשים משנת ייצור 1994 ואילך. ניטור המזהמים מרכב בישראל איננו משמעותי, כך שלמעשה יש מעט אינפורמציה על זיהום האוויר מרכב ברמת אזורית ספציפיים בתוך הערים ובמרחב המטרופוליני. לפי תוכניות המשרד לאיכות הסביבה הנושא בטיפול, ותוך שנתיים[2] יוקמו תחנות ניטור מזהמי רכב שיופעלו בכל האזורים העירוניים, ברמת כיסוי טובה.

[1] מ' בינשטוק ואחרים (דצמבר 1996). **אומדן העלות הכלכלית של זיהום אוויר מתחבורה יבשתית בישראל**, האוניברסיטה העברית, ירושלים.
[2] נכתב בשנת 1998.

5.10 ככלל, כלי הרכב המוטוריים הינם "התורמים" העיקריים לזיהום האוויר והם אחראים לכ-70% של הפחמן החד-חמצני (CO), ל-33% מהגורמים היוצרים את האוזון (O_3) בערך ל-50% מתחמוצת חנקן (NOx) ול-21% מחלקיקים מרחפים (Suspended Particulates). לפי נתוני קליפורניה, למרות הירידה המשמעותית בפליטת מזהמים לכלי רכב, הנגרמת עקב שיפור המנועים והכנסת ממירים קטליטיים, עלתה פליטת המזהמים הכוללת, וזאת עקב העלייה במספר כלי הרכב. בארץ התחילה תופעה של גידול בנפח המנוע (לפני מספר שנים נפח מנוע אופטימלי היה של 1.2 ליטר, הוא עלה תוך זמן-מה ל-1.6 ליטר, ועתה במכוניות רבות מנועים גדולים של 2.0 ליטר ויותר). בארצות הברית קיימות תקנות המחייבות מעבר לדלקים אלטרנטיביים, מזהמים פחות, וכמו כן ליצור רכב חסכוני יותר בצריכת דלק. בשנת 1970 המכונית הממוצעת בארה"ב יצרה כ-53 גרם מזהמים לכל ק"מ נסיעה, בשנת 1988 ירדה הכמות לכ-14 גרם מזהמים לק"מ. לפי הצפי, לאחר שכלי הרכב הישנים המזהמים יוצאו משימוש (בשנת 2000) תרד פליטת המזהמים לכ-6 גרם מזהמים לכל ק"מ נסיעה, שפירושה ירידה של כ-90% תוך שלושים שנה.

5.11 צריכת הדלק של רכב חדש השתפרה מאד בשנים האחרונות וצפויים עוד שיפורים בעתיד. בארה"ב הציבה ה-EPA (Environmental Protection Agency) בפני יצרני הרכב מטרה לייצר כלי רכב, שצריכת הדלק שלהם לא תרד מ-17 ק"מ לליטר עד שנת 2005, ושצריכת הדלק שלהם תהיה 21.2 ק"מ לליטר עד שנת 2010.

5.12 נושא נוסף, הקשור בזיהום האוויר, ואשר אינו מטופל בארץ, הוא אחזקה נכונה של כלי הרכב ובדיקה שוטפת של מערכות הפליטה. בנוסף, מתחייב טיפול בכל הקשור לפליטת אדי בנזין ודלק אחר תוך כדי מילוי כלי הרכב ואספקת הדלק לתחנות. גם נקודה זו מחייבת טיפול ע"י תקנות שיוצעו ע"י המשרד לאיכות הסביבה, כאשר האכיפה תבוצע ע"י משרדי הרישוי והמשרד לאיכות הסביבה או רק ע"י המשרד לאיכות הסביבה.

5.13 האחריות על אכיפה של תקני זיהום אוויר מרכב מוטלת על משרד התחבורה, וזאת באמצעות תקנות ובאמצעות מכוני הרישוי. תקני זיהום האוויר מרכב נקבעים ע"י המשרד לאיכות הסביבה שאימץ את התקנות האירופאיות. כל כלי רכב חדש המובא ארצה חייב להוכיח התאמתו מבחינת תקני זיהום האוויר לשוק האירופי ע"י הצגת תעודה ממעבדה מוסמכת מחו"ל. יש לציין כי, בישראל אין עדיין מעבדה תקנית לבדיקת פליטת מזהמים.

מקורות האנרגיה, מחיר, זמינות והשלכות על צי הרכב

5.14 פי משרד התחבורה האמריקאי[1], עד שנת 2010 צפוי היה מחיר הנפט הגולמי צפוי לעלות לרמה של כ-38 דולר לחבית עקב עליית הביקוש העולמי מחד, והירידה בכמויות הניתנות לניצול, מאידך. אולם מסיבות שונות מחירו בסוף 2006 מגיע ל-62 US$ לחבית וכיום בתחילת 2008 מחירו כ-90 דולר לחבית וקיימת ציפייה לעלייתו עד 100 US$ לחבית! בהתאם לחישובים המבוססים על הרזרבות הקיימות, בהנחה של המשך צריכה כפי שהיה עד היום, הדלק יספיק לעוד 25 שנה ובהנחה של גידול צריכה בקצב של 5% לשנה יספיק הדלק רק לעוד 15 שנה. מכאן ברור שעד שלא ימצאו מקורות נוספים, ימשיך מחיר הדלק ויעלה. הגידול בביקוש לדלק הנובע בעיקר מכניסת המדינות הבלתי-מפותחות למעגל משתמשי הרכב הפרטי. הגדלת הביקוש העולמי לדלק תביא בהכרח לעליית מחירו. איור 5.1 להלן מראה, שעיקר הגידול במספר כלי הרכב בעולם עד שנת 2010 מקורו בארצות אסיה. תופעה זו, והצורך של ישראל במיוחד שלא להישען על יצרניות הנפט הערביות, מחייבים מחשבה על שימוש בדלקים חלופיים והנעה אלטרנטיבית כבר בטווח הקרוב ולא לחכות עד שיגיע המחסור.

5.15 בנוסף, בניתוח של השימוש בדלק מתברר שמחצית מכמות הדלק הנצרך כיום בארה"ב נצרך ע"י מכוניות פרטיות, והללו, בתהליך בערת הדלק במנועי שרפה פנימית, אחראיות לכ-50% מזיהום האוויר באזורים העירוניים. בישראל תחנות הניטור אינן מפוזרות דיין, והאינפורמציה על זיהום אוויר מרכב איננה מפורטת. אולם עם עליית רמת המינוע והגודש שבא בעקבותיה סביר שזיהום האוויר מרכב יגדל אף הוא בצורה משמעותית. גם הצפי לזיהום אוויר גבוה יותר[2] מחייב חיפוש אחר דלקים אלטרנטיביים או מקורות אנרגיה אחרים, שאינם מזהמים או מזהמים פחות.

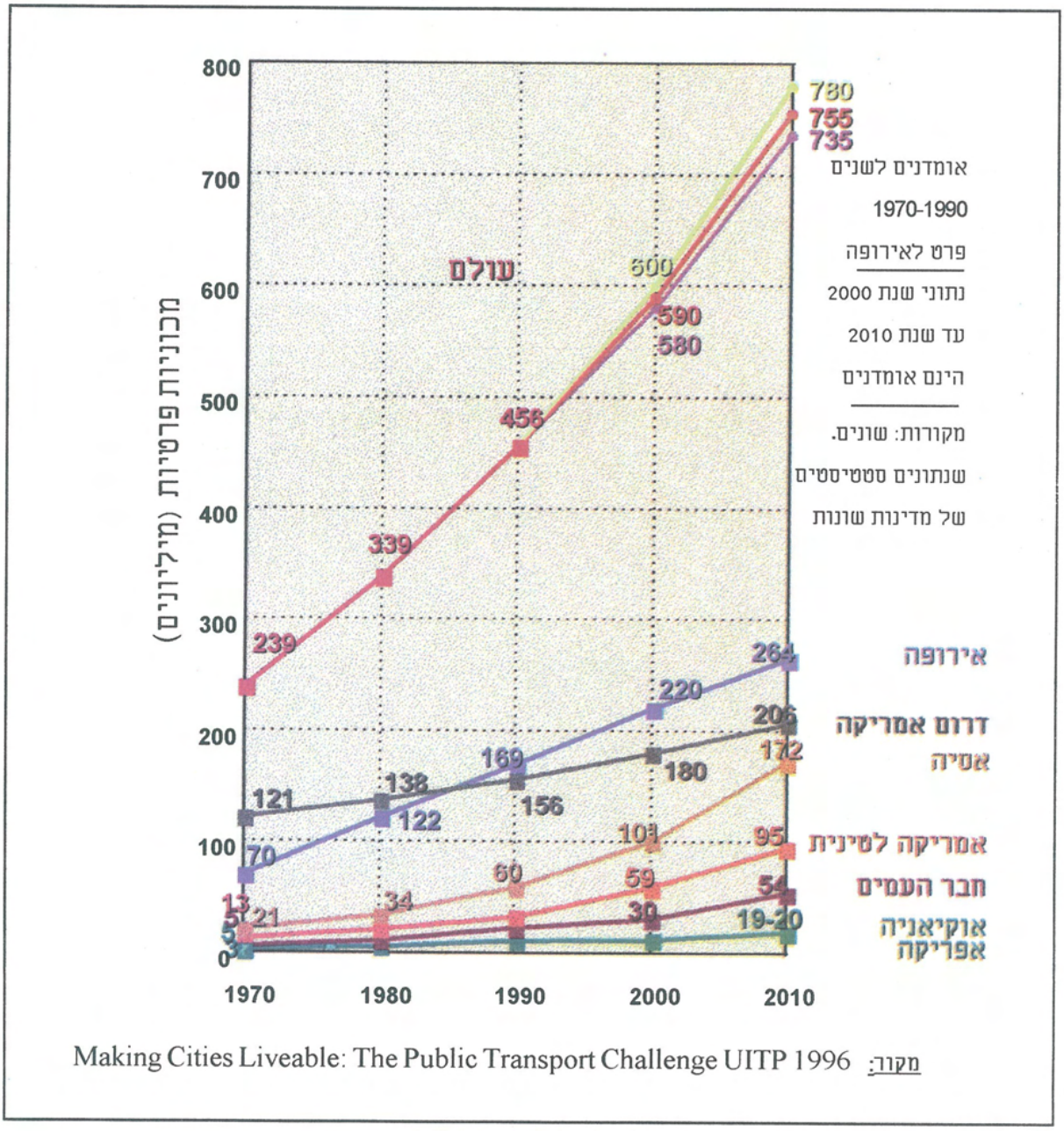
5.16 מתוך הדלקים האלטרנטיביים נראה, ש"דלק" אטרקטיבי ביותר יהיה החשמל שיתרונותיו גדולים מנקודת מבט של זיהום האוויר. כיום, הרכב החשמלי יקר והוא מוגבל בטווח ובמהירות. כלי הרכב החשמלי יקר יותר מרכב המונע במנוע שרפה פנימי. אפילו במחירי הדלק הנוכחיים בארה"ב, החשמל הזול, הוצאות האחזקה המינימליות של המנועים החשמליים, המחזיקים מעמד לאורך זמן רב יותר מאשר מנועי שרפה פנימית, מביאים לכך שסה"כ עלות השימוש בו בארה"ב זהה לעלות השימוש ברכב הפרטי. לו הייתה נערכת ההשוואה באירופה הכדאיות להפעלת הרכב החשמלי הייתה גבוהה יותר[3], היות ומחירי הדלק גבוהים בהרבה. אם ניקח

[1] מראה מקום 40 עמודים 4-5.
[2] בתאריך 26/12/96 התפרסמה ידיעה בעתון "הארץ" שלפיה המשרד לאיכות הסביבה פועל לסגירת מרכז תל-אביב בפני רכב פרטי בחודשי החורף. אף שנראה שלידיעה זו אין כיום בסיס, היא ללא ספק מבטאת התחלה של לחץ ציבורי להקטנת זיהום האוויר.
[3] לרכב החשמלי תאוצה נמוכה יותר, ועיקר הבעיה היא משך הזמן שאורכת הטעינה החשמלית. ברכב חשמלי קיימת בעיה סביבתית משמעותית מסוג אחר והיא הטיפול הנכון במצברים משומשים.

4.46 מבחינה תחבורתית מישור החוף כולו יתפקד כאזור אחד, ולכן המערכת הארגונית הנוכחית, שבה משרדי ממשלה ורשויות מקומיות פועלים בתחום עם פונקציות מטרה שונות, ללא תהליך קבלת החלטה ותקצוב מסודר ואחראי, לא תוכל לענות על הצרכים העתידיים. הנחת העבודה[1] היא, שיחול שינוי משמעותי בארגון המערכת הארגונית ברמה המטרופולינית והארץ תחולק לאזורים שבהם, בכל אחד, תוקם רשות מרחבית עם כושר תכנון, ניהול, ביצוע **ומקורות תקציביים**. ברשות כזו ישולבו לא רק גורמי התחבורה אלא גם כל הגורמים המטרופוליניים האחרים שיש להם יד בתהליכי התכנון הפיזי.

[1] ברור ש"הנחת עבודה" הינה במסגרת המלצה והיא חייבת להיות מקובלת על משרד התחבורה. הנחה זו מותנית, כמובן, באפשרות לביצוע מבחינה פוליטית. אולם, ברור שללא הנחה זו, או דומה לה, הגשמת המדיניות תהיה בלתי אפשרית.

איור 5.1: <u>אומדן מספר המכוניות הפרטיות בעולם 1970-2010</u>

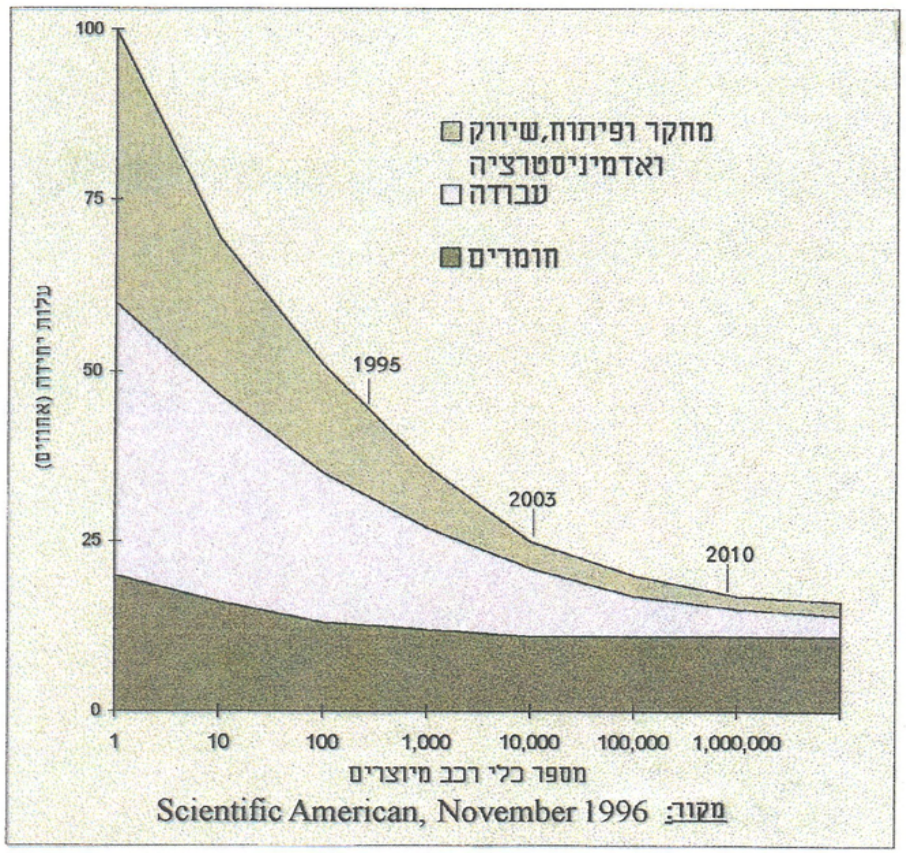


מקור: Making Cities Liveable: The Public Transport Challenge UITP 1996

בחשבון את יתרונות הרכב החשמלי מנקודת מבט של זיהום האוויר[1], הרי שסיכויו להיות פופולרי, גבוהים.

5.17 איור 5.2, להלן, מתאר את ירידת העלות של כלי הרכב החשמלי עד לשנת 2010. מן הראוי לציין שמדינת קליפורניה אימצה כבר בשנת 1990 חוקים המחייבים את יצרני הרכב לייצר לפחות 2% מכלי הרכב עם אפס פליטת מזהמים עד שנת 1998, 5% עד שנת 2001 ו-10% עד שנת 2003. אמנם, חלק מתקנות אלו בוטלו, אולם התקנה המגדירה "10% כלי רכב עם אפס פליטת מזהמים עד שנת 2003" נשארה בתוקפה. סביר שהשימוש ברכב חשמלי שיתחיל בקליפורניה, יתפשט לכל האזורים בעולם הסובלים מזיהום אוויר, ובעיקר ארה"ב ואירופה.

איור 5.2: <u>עלות פיתוח רכב נוסעים חשמלי לפי מרכיבי העלות ולפי כמויות הייצור</u>



[1] במקביל, ראוי לציין שייצור כלי רכב חשמליים המופעלים ע"י מצברים מסוג עופרת יגרום לגידול משמעותי בייצור רעלים הן במפעלים המייצרים מצברים אלו והן בתהליך המיחזור של המצברים.

5.18 זיהום אוויר מרכב הופך להיות משמעותי יותר ויותר. מדינות אירופה הגיעו למסקנה שיש לנקוט בסדרה של פעולות שיביאו להורדת השימוש ברכב מזהם. בגרמניה הורידו באופן משמעותי את המיסוי על גז טבעי לשימוש בכלי רכב[1]. במונחים אקויולנטים לבנזין, המיסוי על גז הינו כ-0.32 מרק גרמני לליטר לעומת 0.98 מרק לליטר מיסוי על בנזין או 0.62 מרק לליטר כמיסוי על סולר. ממשלת צרפת הודיעה על החזר מס של 5,000FF לכל הרוכש רכב חשמלי וחברת החשמל הצרפתית מעניקה 10,000FF לרוכש רכב חשמלי.

רעש מרכב

5.19 מדינת ישראל אימצה, באמצעות המשרד לאיכות הסביבה, את תקני הרעש של השוק האירופאי המשותף (R362), המדורגים לפי סוג הרכב (משאיות 81-84dB, רכב מסחרי קטן 78-79dB, אוטובוסים 80-83dB, מכונית פרטית 77dB, אופנועים 80dB). תקנים אלו מחייבים מדידה במרחק של 7.5 מטר, בגובה של 1.5 מטר מעל קו הקרקע, ובמהירות של 50 קמ"ש. ראוי לציין, שהתקנים האירופאים מתייחסים גם לרעש שמקורו ציוד מכני מסוגים ומינים שונים, החל מציוד מכני כבד המשמש בבנייה ועד לציוד מכני קל, כגון: מכונות לגיזום דשא. היות ונושא זה איננו נופל בתחומי "תחבורה יבשתית" נשאלת השאלה היכן מקומו, ומי למעשה אחראי לאכיפתו? הייתכן שכל נושא <u>אכיפת הרעש</u> אין מקומו רק במסגרות הרישוי השנתי של כלי רכב?

5.20 בדומה לזיהום האוויר, ה"אכיפה" כיום כוללת רק אישור, באמצעות מכתב מהיצרן וממעבדה מוכרת, שהרכב עומד בתקן. אין אכיפה תקופתית. בישראל, קיימת גם בעיית הרעש מאוטובוסים. בעיה זו נובעת בין השאר ממרכבי האוטובוסים[1], אשר אינם מבודדים אקוסטית וגורמים לכך שרמת הרעש שנוצרת הינה מעל לתקן המותר.

5.21 באשר לשימושי הקרקע הסמוכים לכביש, הרעש המותר באזורי מגורים בארצות שונות הינו מ-60 ועד 65 dBA ביום ומ-50 ועד 57 dBA בשעות הלילה, וזאת באזורים הסמוכים לכביש חדש (לכבישים קיימים יש הקלה. ראה: ארנון (1997).

5.22 לרעש, שמקורו בתחבורה (רעש בכלל), יש מחיר חברתי מנקודת מבט של הנזק הנגרם לאנשים הגרים בקרבה לדרכים או למסילות ברזל. הנזק הינו ההשפעה השלילית שיש לרעש על הבריאות ולזו יש השפעה על כושר הריכוז והלימוד, על התפוקה ועל חיי החברה ואיכות החיים. באוסטרליה נעשה מחקר סטטיסטי (Stereeting, 1990) המצביע על כך שגידול ביחידה אחת של רעש משפיע על ירידה במחירי דירות של בערך 1%, ולכן עלייה ברעש מ- 58dB ל- 64dB מביאה לירידה של כ-6% בערך הנכס. אפשר להעריך את "מחיר הרעש" לפי מחירם של קירות

[1] בארץ קיימת בעיה בשימוש בגז להפעלת רכב היות והללו אינם מורשים לחנות בחניונים תת-קרקעיים.

אקוסטיים מונעי רעש לאורך הכבישים והמסילות המרעישים. הגבול התחתון של רעש, שבו הרעש איננו גורם משמעותי, הינו כ- 50dB.

הובלת חומרים מסוכנים

5.23 מדיניות משרד התחבורה בנושא הובלת חומרים מסוכנים (חמ"ס) היא לאמץ את חקיקת השוק המשותף בנושא זה. חלק ניכר מהחומרים המסוכנים מיוצאים או מיובאים מארצות השוק המשותף, ולכן כל הקשור לאריזות החומרים המסוכנים והובלתם נעשית לפי תקן השוק המשותף. תקן זה מקובל, בשינויים מסוימים, גם בארה"ב.

5.24 אחת התופעות המעניינות בנושא הובלת חומרים מסוכנים היא שמספר החומרים המוגדרים כחומרים מסוכנים גדל במשך הזמן. הסיבות לכך הן שהתעשיות המתוחכמות דורשות בתהליכי הייצור יותר ויותר סוגים של חומרים מסוג זה. בנוסף, הרגישות הגדולה יותר לאיכות הסביבה מביאה לכך שחומרים שבעבר נחשבו ללא מסוכנים נחשבים כיום למסוכנים. כתוצאה מהאמור לעיל, הכמויות המובלות של חמ"ס גדלות בהתמדה.

5.25 הנחת הבסיס היא, שההנחיות הקיימות כיום לא ישונו ואולי אפילו יוחמרו. במקביל, יוקמו במקומות קריטיים כבישים עוקפים שימנעו מעבר חומרים מסוכנים דרך מרכזי אוכלוסייה. היות והרכבת הינה כלי תחבורה בטוח יותר ממשאיות, בעיקר עקב מנגנוני השליטה והבקרה שלה, היא תוביל יותר מטענים מסוכנים, בעיקר בנסיעות לטווח ארוך.

בטיחות בדרכים

5.26 ניתוח מצב הבטיחות בדרכים בישראל מראה שבמספר פרמטרים שנבחנו יש שיפור. לאורך השנים קיימת ירידה במספר הרוגים למאה אלף כלי רכב, מ-43 הרוגים בשנת 1993 ועד 20 בשנת 2006 וכן ירידה במספר ההרוגים למיליארד ק"מ נסועה, מ-22 בשנת 1992 ועד כ-10 הרוגים בשנת 2006. בדרכים העירוניות מספר ההרוגים ירד במעט בעשור האחרון אולם בדרכים הבין עירוניות הירידה משמעותית מעט יותר. בהשוואה לפרמטרים מקבילים בעולם, ישראל נמצאת יחסית למדינות העולם המפותח, במקום טוב מבחינת מספר הרוגים ל-100,000 תושבים, 6.5 הרוגים לעומת 10.4 בבלגיה. אולם במדד הנסועה השנתית ישראל במקום לפני אחרון לפני יפן (ראה "מגמות בבטיחות בדרכים בישראל 1997-2006" בהוצאת הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים).

[1] לפי מקורות משרד לאיכות הסביבה, מרכבי האוטובוסים המיוצרים בארץ הינם בעלי חותם רעש גבוה יותר מאלו המיוצרים באירופה. דבר זה לא נבדק לאשורו במהלך עבודה זו.

5.27 מנתונים אלו ניתן לראות כי בישראל מספר ההרוגים למיליארד ק"מ רכב נמצא בירידה מאשר שנת 1991, מ-22 הרוגים למיליארד ק"מ רכב בשנת 1991 ועד כ-10 הרוגים בשנת 2006. כמו כן קיימת ירידה מתמשכת במספר ההרוגים למאה אלף כלי רכב משנת 1991 ועד 2006 אולם בהשוואה לארצות אירופה, מספר ההרוגים ל-100,000 תושבים הינו כפול בישראל מאשר במדינות אירופה ומכאן שיש לחתור לשיפור בנהיגה ולשיפורים במערכת הכבישים ע"י בנייתם בסטנדרטים בטיחותיים גבוהים יותר, מנקודת מבט הגיאומטריה, התאורה ומתקני בטיחות אחרים העשויים להפחית את חומרת התאונות. בשנים האחרונות עם הפיתוח המשמעותי של קווי רכבת ישראל והגדלת תדירות הרכבות התרחשו גם מספר תאונות קטלניות שבהן הייתה הרכבת מעורבת בד"כ עקב מחסור בהפרדה מפלסית בין הרכבת ובין כלי הרכב והולכי הרגל וכן מספר תאונות שבהן נהרגו הולכי רגל שהלכו על המסילה. יש להניח שמספר התאונות שבהן מעורבת רכבת ילך ויקטן עקב תוכנית משמעותית להפרדה מפלסית הנמצאת בשלבי ביצוע.

5.28 בנוסף לטיפול במפגעים מקומיים, אם בצמתים או לאורך צירים, מן הראוי להכשיר גם מהנדסי תנועה בעלי תודעה תכנונית רחבה. הכשרת מהנדסים בעלי תודעה תכנונית כוללת המטפלת בסביבה האנושית כולה ומנסה להקטין ככל האפשר את נקודות החיכוך שבין הרכב והולך הרגל באמצעות תכנון נכון של שכונות מגורים ותכנון נכון של מרכזי ערים, בין השאר, ע"י הפניה של מספר גדל והולך של נוסעים לתחבורה ציבורית, בכלל, ולתחבורה ציבורית מופרדת פיסית, בפרט. תודעה תכנונית זו מן הראוי שתקבל ביטוי מוקדם ככל האפשר במוסדות המכשירים מהנדסים ומתכננים[1].

<u>נזקי תאונות דרכים</u>

5.29 מהנתונים על תאונות הדרכים באירופה עולה, כי קיים קשר בין מספר ההרוגים למיליארד ק"מ-נוסע לבין אמצעי הנסיעה. מנתוני אירופה (לוח 5.4) ניתן לראות, שהיחס בין המשתמשים בכבישים והנוסעים ברכבת הינו בערך הרוג אחד ברכבת לכל מיליארד ק"מ-נוסע, לעומת שישה הרוגים לכל מיליארד ק"מ-נוסע בכבישים. מכאן, שמעבר של נוסעים לשימוש ברכבת עשוי להקטין באופן משמעותי את מספר ההרוגים ומספר הפצועים כתוצאה מתאונות דרכים.

[1] כידוע, בשלבים המוקדמים של הכשרת מהנדסים ומתכננים המבט הכולל איננו כלול בחומר הלימודים. מהנדסי הכבישים לומדים בעיקר את עקרונות התכנון מבחינת הכביש והרכב, והמתכננים האדריכלים בוני הערים מתייחסים אמנם לאדם, אולם לא לכלי הרכב וסכנותיו. האינטגרציה בין שני התחומים חסרה במסלול הלימודים.

לוח 5.4: <u>הרוגים ופצועים בתאונות באירופה, לפי אמצעי הנסיעה</u>

	הרוגים	פצועים	הרוגים לביליון[4] ק"מ-נוסע		
			ממוצע אירופה	מדינות אירופה עם סיכון נמוך	מדינות אירופה עם סיכון גבוה
כבישים (1993)	47,800	[1] 3,300,000	13	6	118
רכבת (ממוצע 92-88)	[2] 600	1,300	2	1	10
תעופה 1994 [3]	18	6	0.5	-	

מקור: מראה מקום 27.

1. מתואם לדיווחי חסר.
2. לא כולל עובדי רכבת, כולל 50% מנפגעי מפגשי רכבת.
3. תעופה מסחרית בלבד.
4. 10^{12}.

6. תרחישי פיתוח התחבורה בישראל

השפעות הדדיות בין תחבורה ושימושי קרקע

6.1 קיים קשר בסיסי חזק בין תפרוסת שימושי הקרקע וצפיפות הבינוי ובין הביקוש הכולל לנסיעות. למעשה, תפקיד מערכת התחבורה הוא לאפשר מעבר בין פעילויות שונות: תנועות מהבית לעבודה (נסיעות בית-עבודה), מהעבודה לעסקים (נסיעות עבודה – בענייני עבודה), מהעבודה הביתה, מהבית לבידור וכו'. משך זמן המעבר בין אזורי הפעילויות היומיות הינו פונקציה של המרחק, סוג הרכב (ברגל, באופניים, באוטובוס, באופנוע, ברכב פרטי) ותכונותיו, ו"החיכוך המרחבי" הנוצר מכך שמספר רב של אנשים נעים ממקום אחר לשני בדרכים מוגדרות באותו זמן.

6.2 מערכות התחבורה הן מערכות משרתות ותפקידן לספק נגישות וניידות[1] במערכת העירונית והבינעירונית. ככל שגדלה עוצמת האינטראקציה בין שני מוקדים, כגון קשר בין מגורים ועבודה או בין מגורים לביצוע קניות, או בין שני מוקדים למעבר סחורות, כך עולה הביקוש לאמצעי התחבורה, קרי: כביש לרכב פרטי, לאוטובוסים, לרכב מסחרי ולמשאית, ומסילות לרכבות נוסעים ולרכבות מטען.

6.3 עד היום נעשו עבודות רבות על הקשר שבין מיקום וסוג הפעילות ובין מערכות התחבורה, ובהן: עבודות בתחום "המיקרו", שעסקו ביצירת נסיעות (Traffic Generation) של אזורי מסחר גדולים ואזורים עתירי עובדים, כגון של אגודת מהנדסי התנועה האמריקאים (ITE), ועבודות בתחום "המקרו", שעסקו בפיתוח מודלים ל"יצירה ומשיכה" של אזורים.

6.4 קיים, גם קשר נוסף והוא ההשפעה שיש למערכות תחבורה על פיתוח אזורים (ו/או על דעיכתם). מערכת תחבורה טובה הפועלת באזור מסוים יכולה לגרום לפיתוחו ולכן לעיתים כדאי לפתח מערכת תחבורה מראש לאזור שרוצים לפתחו על מנת ל"אותת" למשקיעים על כוונות.

[1] יש להדגיש שקיים הבדל בין המושג "נגישות" לבין "ניידות". כאשר קיים "שיפור ניידות" משמעותו הספקת שירות תחבורתי ברמה שתגדיל את הניידות האישית – מהירות נסיעה ברשת הכבישים, חניה זמינה וזולה, והכל ברכב פרטי. הגודש בדרכים הינו אויב הניידות. לעומת זה, המושג נגישות הינו רחב יותר ומשמעותו שימוש באמצעים תחבורתיים שונים ומגוונים להקטנת זמן הנסיעה מ"דלת לדלת", ולאו דווקא ברכב פרטי.

השפעות כמותיות של גידול ביצירת נסיעות

6.5 גידול ביצירת נסיעות גורם לעלייה בגודש ומכאן לירידת הנגישות של מרכזי פעילות מסחרית קיימים. אחת התופעות הקלאסיות של ירידה בנגישות של מרכזים קיימים מחד, והעדר שמירה על תוכניות אורבניות מאידך, היא פיתוח לא מתוכנן של מרכזי קניות באזורים עם נגישות גבוהה לרכב פרטי ונגישות נמוכה לתחבורה ציבורית כגון: אזור הקניונים ב"צ'ק פוסט" בחיפה[1] ואזור הקניונים במערב ראשון לציון. בתקופתנו, כאשר האוכלוסייה נשענת יותר ויותר על הרכב הפרטי כאמצעי הניידות המועדף, קיים לחץ חזק לפיתוח של אזורי מסחר המבוססים על רכב פרטי. למקצת מהאזורים האלו אין כלל, או כמעט כלל, שירות של תחבורה ציבורית, ולחלק אחר, שירותי התחבורה הציבורית לקויים משום שהם מחייבים מספר רב, יחסית, של מעברים בין קווי התחבורה הציבורית ממוצא ליעד. אזורי מסחר מסוג זה, כגון אזור הקניונים בשפיים וקניונים באזור צומת בילו בדרום רחובות, יתפתחו במשך השנים למרכזי קניות (Shopping Malls) בסגנון אמריקאי[2].

6.6 תופעה שנייה, הנובעת בחלקה מליקויי תחבורה, היא ההתנוונות של אזורים עירוניים, כדוגמא: מרכז תל-אביב הישן, מנוה צדק ועד אזור אלנבי, ואזור העיר/הדר בחיפה. הנגישות התחבורתית של אזורים אלה ירדה מכיוון שהתחבורה בכלל, והרכב הפרטי בפרט, אינה משרתת אותם כהלכה, ולא נעשו פעולות למשוך אליהם נוסעים באמצעות התחבורה הציבורית. לפיכך, אזורים אלה מפסידים בתחרות מול האזורים עתירי הנגישות לרכב פרטי.

6.7 אחת התופעות הנוספות הנובעות מירידת הנגישות וכן מנטיות חברתיות הקשורות בכלכלת הרווחה, היא שתוספת הדיור המתחייבת מגידול האוכלוסייה תנדוד לפריפריה, מקום בו ניתן, יחסית בקלות, לקבל יחידות דיור "צמודות קרקע". תופעה זו לכשעצמה ניתנת במידת מה לשליטה. אולם, הבעיה המשמעותית תחל כאשר גם **הביקוש הנוסף לעסקים יתחיל להתמקם בפריפריה,** מקום בו הנגישות, לפחות לטווח הביניים, תהיה טובה. אולם לטווח ארוך, מיקום זה יגרום להגדלת העלות הנדרשת להשגת רמת שרות סבירה לתושבי הפריפריה ולאוכלוסייה בכלל.

[1] בפיתוח לא מתוכנן אין הכוונה שהאזור נבנה ללא אישורי בנייה, אלא שאזור זה לא תוכנן להיות אזור מרכזי בעיר. מרכז העיר לפי התוכנית הקיימת היה אמור להיות באזור שבין העיר התחתית, שד' העצמאות, והדר. התשתית התחבורתית שתוכננה הייתה לא ריאלית ולא נבנתה ועל כן החלה נדידת העסקים לאזורים נגישים יותר המתאימים יותר לעידן הרכב הפרטי.

[2] אחת השאלות המעניינות הינה הסיבה להתפתחות אזורי הקניות בשפיים, גן שמואל, צומת חולדה/בילו ואחרים, מדוע שם? נראה שתשובה חלקית נעוצה באפשרות פתיחת העסקים בשבת. לו ניתן היה לפתוח עסקים בשבת בערים הקיימות, סביר שאזורים אלו לא היו מתפתחים או לא באינטנסיביות כזו.

תרחיש "העסקים כרגיל" ותרחיש הפיתוח הרצויונלי

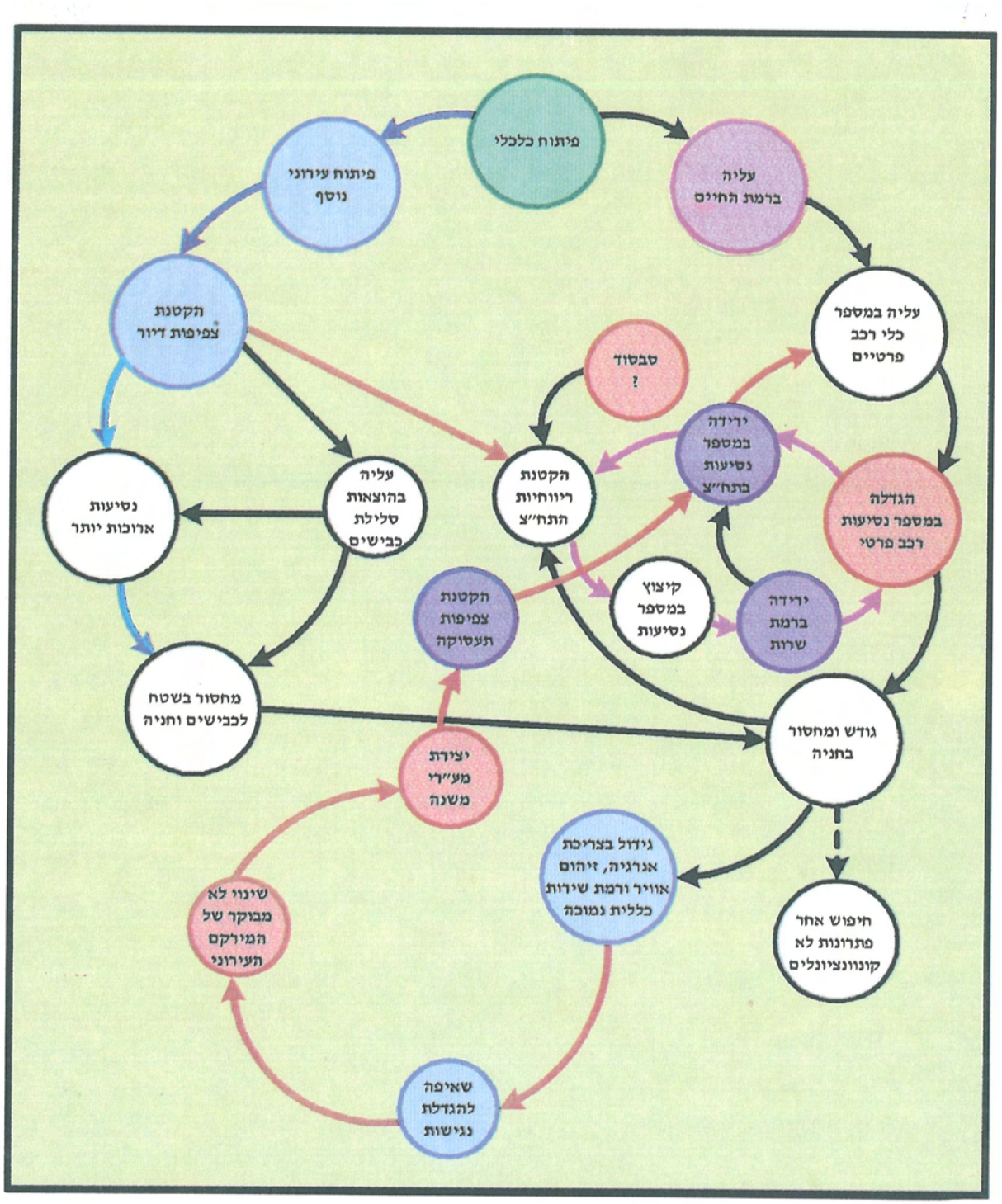
6.8 מנקודת מבט של הפיתוח הארצי קיימים, למעשה, שני תרחישים בסיסיים: תרחיש **"העסקים כרגיל"**, המניח שפיתוח שטחי ארץ-ישראל יימשך מבחינת אופי הבינוי והדגשים במתכונת זהה, פחות או יותר, למתכונת הנוכחית (במסגרת משמאל מוצג תיאור שלביות התהליך הנוכחי והשלכותיו). במצב של "עסקים כרגיל", ייווצר בסופו של דבר צורך בהשקעות ניכרות מאד על מנת לחזור למדיניות שפויה המבוססת על פיתוח תחבורה ציבורית. כלומר, בעוד 30 שנה תהיה שוב חזרה לתחבורה ציבורית במתכונת של הסעת המונים כאמצעי הנסיעה החשוב להגדלת הנגישות. ניסיון להקים מערכת כזו יביא להשקעות גדולות בסדרי גודל מההשקעות הנדרשות היום. למעשה, היות והשטח יהיה אז בנוי בדלילות העלות השנתית לסבסוד המערכת תהיה אף היא גבוהה בהרבה (ככל שהתחבורה הציבורית פועלת באזור דליל יותר באוכלוסייה ומועסקים, יעילותה הכלכלית פוחתת). הבדלי עלויות אלו הינם מאוד משמעותיים לכל כלכלה, ובוודאי יהיו משמעותיים מאוד לכלכלת ישראל בעשורים הבאים. איור 6.1 מתאר באופן סכמתי את התהליכים הקיימים ואת הקשר שבין פיתוח כלכלי, מיקום מגורים ועסקים ומערכות התחבורה מתוך מורכבות הבעיה ומהות הקשרים שבין שימושי הקרקע והתחבורה והיכן ניתן להתערב בתהליך.

תרחיש "העסקים כרגיל"
(או "הבכייה לדורות")

- נמשכת בנייה דלילה מפוזרת ובלתי מתואמת עם מערכות התחבורה. נמשך תהליך הפרבור.
- מערכת המסילות נסללת באיחור ("סינדרום האיילות").
- הכבישים נבנים עד לרמה של "תמ"א 3" ובקצב מואץ. כתוצאה מכך יש הקלה זמנית בתנועה.
- הכניסות לערים נסתמות בכלי רכב פרטיים. תהליך פיזור שימושי הקרקע מתרחב לכיוון נוסף והוא "העסקים לפריפריה", ולא רק "מגורים לפריפריה.
- העסקים עוברים ל"פארקים", בנייה עסקית בצפיפות נמוכה.
- מערכת כבישים חסומה, לחץ נוסף לפיתוח עסקים בשוליים.
- פיתוח העסקים "עתירי אינטראקציה" מעבר לקו הירוק ובסמיכות לו, בתחומי הרשות הפלשתינית.
- מצב <u>ללא חזרה</u>, אי-יעילות גבוהה למערכת התחבורה. פגיעה מתמשכת בתוצר הלאומי. השקעות אדירות בניסיון להחזיר הגלגל אחורה.

6.9 **לסיכום, דחיית ההחלטה על פיתוח <u>מתואם</u> של תחבורה ושימושי קרקע והשארת התהליך הקיים של פיתוח תחבורה ושימושי קרקע וקבלת ההחלטות (תהליך "העסקים כרגיל") יביאו למצב תחבורתי-כלכלי בלתי סביר, שיחייב בטווח הארוך שינוי מגמה בתנאים קשים ובעלות גבוהה בהרבה.**

איור 6.1:


פיתוח כלכלי
פיתוח עירוני נוסף
עליה ברמת החיים
הקטנת צפיפות דיור
עליה במספר כלי רכב פרטיים
סבסוד ?
ירידה במספר נסיעות בתח"צ
הגדלה במספר נסיעות רכב פרטי
נסיעות ארוכות יותר
עליה בהוצאות סלילת כבישים
הקטנת ריווחיות התח"צ
הקטנת צפיפות תעסוקה
קיצוץ במספר נסיעות
ירידה ברמת שרות
מחסור בשטח לכבישים וחניה
גודש ומחסור בחניה
יצירת מע"ר משנה
גידול בצריכת אנרגיה, זיהום אוויר ורמת שירות כללית נמוכה
שינוי לא מבוקר של המירקם העירוני
חיפוש אחר פתרונות לא קונוונציונלים
שאיפה להגדלת נגישות

6.10 הפיתוח הרציונלי (ראה מסגרת) בהתאם לתרחיש שני זה תהיה הכרה בעובדה שישראל הינה מדינה קטנה וצפופה ועל מנת לשמור על רמת ואיכות חיים לדורות הבאים, יש צורך לתכנן בשיטת תכנון בר-קיימא. חלקה המערבי של ישראל ברצועה שרוחבה כרוחב המדינה והמשתרעת מראש הנקרה ועד לבאר שבע ורצועת עזה, כולל ירושלים ופרוזדור ירושלים. "שטח **א'**" – יבנה בצפיפות מגורים ועסקית גבוהה ויתבסס במידה רבה על שימוש בתחבורה ציבורית תחרותית לתנועה בתוך השטחים הבנויים וביניהם. אין הכוונה שיעשה שימוש אך ורק בתח"צ אלא שיווצרו התנאים שיאפשרו שימוש אינטנסיבי יותר. בנוסף לכך, יעשה שימוש בעיקרון "הפיזור המרוכז" עיקרי שמשמעותו הגדלת צפיפות מגורים ותעסוקה בסמוך לתחנות הסעת המונים. גם חלקה של ישראל שאיננו מוגדר ברצועה המערבית, יבנה תוך התבססות משמעותית יותר על תחבורה ציבורית והגדלת צפיפות במרכזים העירוניים, גם של ערים בינוניות.

תרחיש הפיתוח הרציונלי
(או "סוף מעשה במחשבה תחילה"

- הכרה בעובדה שלא ניתן יותר להתבסס על הרכב הפרטי להגדלת הנגישות. שינוי מגמת השימוש בתחבורה הציבורית;
- שבוע עבודה קצר, התייחסות לנסיעות נופש, בידור ותיירות;
- שימושי הקרקע העתידיים יסווגו וימוקמו בהתאם לרמת האינטראקציה שלהם עם האוכלוסייה (דוגמת הולנד);
- צפיפות – ישראל תהיה מדינה צפופה. אולם, צפיפות זו תרוכז באזורים מסוימים ע"י:
  - עיבוי אזורים בנויים קיימים
  - ריכוז אזורים בקרבה למערכת הסעה המונית, תעסוקה ומגורים

  פעילות זו תקבל עידוד בעזרת תמריצים חיוביים ושליליים.
- כל אזור החוף יכוסה ברשת מסילות שיפעלו, למעשה, כרכבות פרבריות;
- יוקמו מערכות תח"צ משולבות שיכללו:
  - מערכות הסעה המונית מסועפות
  - מערכות אוטובוסים לפיזור והזנה מתואמת
  - תחנות מעבר (Transfer) בין סוגי רכב כוללות:
    - מגרשי חנייה ל"חנה וסע"
    - "הבא וסע" (Kiss and Ride)
    - תזמון אוטובוסים בתחנות מעבר;
- בערים יתקבל העיקרון שלפיו המרכז מיועד להולכי רגל, אופניים ותחבורה ציבורית. הערים יעוצבו בהתאם;
- באזורים הנמצאים בקרבה למערכות הסעה המונית העסקים מטיפוס "עתירי אינטראקציה" יקבלו עידוד, אפילו על חשבון מגורים;
- תקני החנייה במרכז הערים יהפכו לתיקני מקסימום ואולי יבוטלו באופן כללי;
- יעשה שימוש בכל כבישי ארץ-ישראל ומכאן חשיבותו של כביש 90, ואולי חלקים מכביש 60;
- מיסוי צפיפות והקמת קרן לפיתוח תח"צ;
- זיהום אוויר יהיה משמעותי שיחייב התייחסות. כלי רכב חשמליים ואחרים, מזהמים פחות ולא מזהמים, יוכנסו לשימוש;
- בחלק מהמקומות תוקם מערכת ההסעה ההמונית לפני פיתוח השטח, על מנת "להנחות" את היזמים – עיקרון "התכנון המוביל".

עיקרון "הפיזור המרוכז"

6.11 בשטח **א** הבנייה של עסקים ומגורים תהיה לפי עיקרון "הפיזור המרוכז" (ראה מסגרת משמאל), שמשמעותו ריכוזים של אוכלוסייה ומגורים בצפיפות גבוהה וביניהם שטחים פתוחים, שטחי חורש, פארקים וחקלאות. בצורה זו יהיה ניתן הן לקיים את האוכלוסייה ברמת חיים טובה והן להפעיל מערכות תחבורה יעילות לנוסעים ולמטענים ולענות ליעדי התכנון. איור 6.2 להלן מציג סכמות של בינוי שטח בשיטת "הפיזור המרוכז". נספח יג' מתאר את המשמעות של פיתוח מפוזר ודליל מול פיתוח קומפקטי במונחי פליטת מזהמים, איבוד זמן, וק"מ-רכב, והוא מצביע באופן ברור על יתרון הפיזור המרוכז, כפי שנמצא במחקר שנערך בארה"ב.

"הפיזור המרוכז" - עקרונות

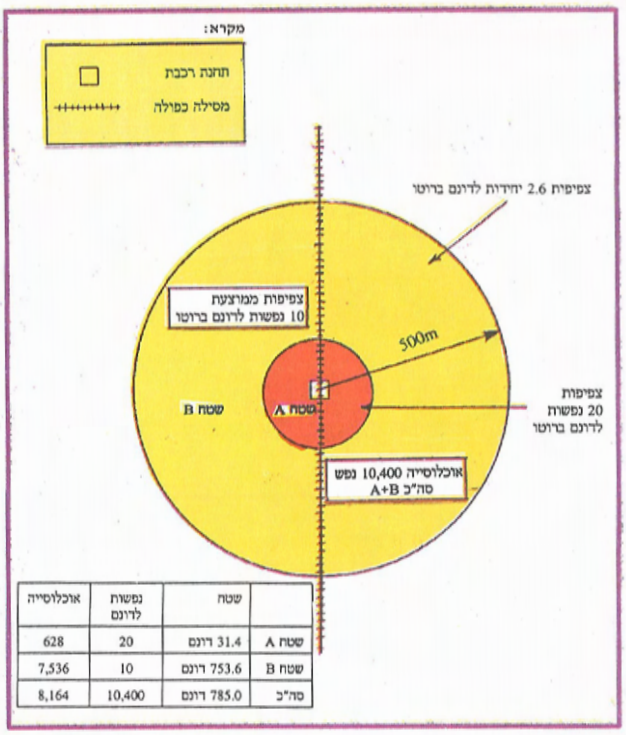
- רצועת החוף והקשר לפרוזדור ירושלים תיבנה בריכוזים. כל ריכוז ישורת היטב ע"י רשת המסילות שתיסלל ותופעל בתדירות גבוהה.
- תופעל מערכת הסעה המונית. המרחקים בין תחנות יהיו מ-3 עד 10 ק"מ. באזורים מסוימים יוקמו ריכוזי תחנות, המערכת תקושר למערכות העירוניות.
- המדינה תעודד, באמצעות תמריצים וחקיקה, התיישבות צפופה ומרוכזת. תוודא שהתיישבות זו תקבל שירות טוב ממערכת רכבות. ובמקביל, היא לא תעודד התיישבות שאיננה צמודת תחבורה ציבורית.
- האזורים "המרוכזים" יכולים להיות אזורי מגורים, תעסוקה או אזורים משולבים.

6.12 כדי לשמור על רמת רווחה סבירה וליצור סביבות מגורים ועבודה המתפקדות מבחינה תחבורתית במרחב האורבני, מן הראוי לצופף את יחידות המגורים לרמה של כ-4 יחידות דיור לדונם נטו, או כ-2 יחידות דיור לדונם ברוטו. צפיפות ממוצעת זו משמעותה כ-6,000 נפשות לק"מ מרובע[1], צפיפות גבוהה לכל הדעות. צפיפות זו תשמור על האפשרות לספק שירותי תחבורה ציבורית טובה[2] לאוכלוסייה, ובמקביל, תאפשר סיפוק נטיית הציבור לבנייה צמודת קרקע. אין משמעות הדבר שלכולם יסופק דיור צמוד קרקע, אולם בכל מתחם מגורים ייבנו גם יחידות דיור צמודות קרקע. נספח ד' מתאר צפיפויות בערים שונות בעולם ובהשוואה, את הצפיפות למספר ערים בישראל. הצפיפות הממוצעת בישראל נמוכה מזו של ערי אירופה והיא דומה יותר לערים הבינוניות האמריקאיות. לו תל-אביב הייתה בנויה בצפיפות דוגמת פריס, מספר התושבים בה היה כמיליון. נספח ו' מתאר את תרחישי הבינוי השונים למטרופולין ת"א, המכיל 3.5 מיליון תושבים בשנת 2020, כפי שנלקחו בחשבון ע"י צוות תוכנית מתאר למחוז תל-אביב. בשני התרחישים הקיצוניים: במגמה "העירונית המובהקת" ו"בפריסה פרברית וביזור", האוכלוסייה זהה, אולם חלופת הביזור תיצרוך שטח בנוי כפול ולכך משמעויות כלכליות וסביבתיות כבדות משקל.

[1] בהנחה גסה של 3 נפשות למשק בית – הנחה נמוכה.
[2] במונחי מרחקי הליכה, או נסיעה לתחנת רכבת ובמונחי תדירות, בהנחה של צפיפות ;10 נפשות לדונם כ-60% מהאוכלוסייה יהיו במרחק הליכה תיאורטי מקו תח"צ.

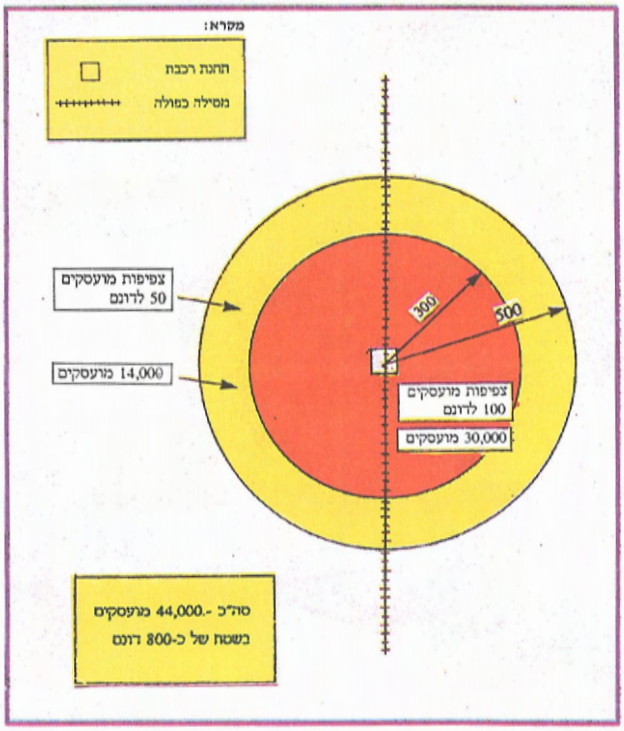
איור 6.2:

"הפזור המרוכז"
חלופה 1: אזור מגורים צפוף מסביב לתחנה

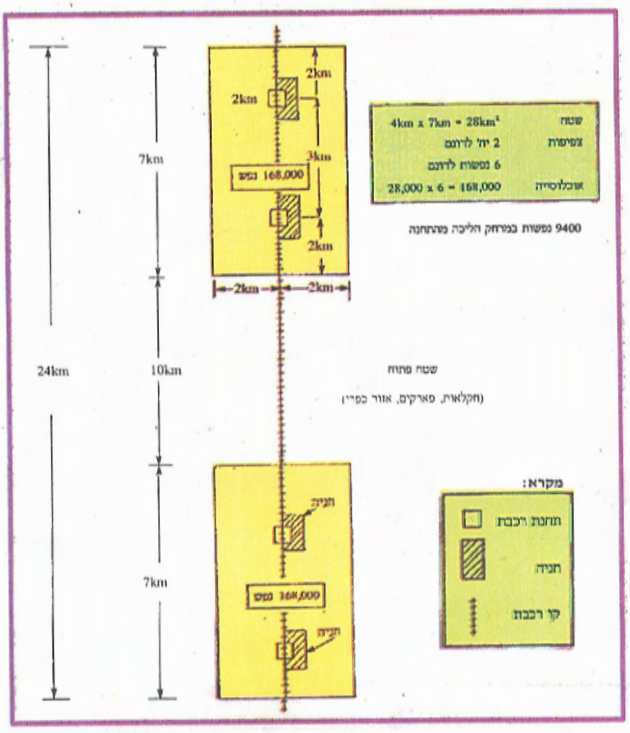


	שטח	נפשות לדונם	אוכלוסייה
שטח A	31.4 דונם	20	628
שטח B	753.6 דונם	10	7,536
סה"כ	785.0 דונם	10,400	8,164

"הפזור המרוכז"
חלופה 2: אזור תעסוקה צפוף מסביב לתחנת רכבת



"הפיזור המרוכז"
חלופה 3א' - הגברת הנגישות לתחבורה ציבורית מהירה
בצפיפות מגורים נמוכה



תכנון "מקטין נסיעות" של שכונות מגורים

6.13 אחת האפשרויות להקטנת מספר נסיעות הרכב הנוצרות הינה תכנון והקמת שכונות המגורים בצורה אחרת המאפשרת שמירה על רמת רווחה ובמקביל הקטנה של מספר הנסיעות. איור 6.3 ממחיש את האפשרויות. ניתן לראות, כי בנייה טיפוסית של שכונת מגורים עם דרכים ללא מוצא, שלאורכן מפוזרים בתים בדלילות, בניגוד לבנייה של שכונה קונבנציונאלית במבנה של "שתי וערב" (Grid), שבה מרכזי החנויות והעסקים נמצאים בצמתים של הדרכים הראשיות, מביאה לתוספת של כ- 10% בנסיעות, ובעיקר מונעת אפשרות לפיתוח תחבורה ציבורית. דבר המתאפשר בשיטת השתי וערב.

התחבורה הבינ"ל דרך ישראל

6.14 הסכמי השלום שנחתמו עם מצרים, וירדן ואלו שיחתמו בעתיד עם ארצות ערביות נוספות, יוצרים מצב חדש של קשרי תחבורה בין ישראל ומדינות ערב שישפיע, ביום מן הימים, גם על תנועת נוסעים ומטען במערכות התחבורה של ישראל. הקשרים האפשריים הם:

- תנועה בין השטחים שבשליטת הפלשתינים בעיקר בין יהודה ושומרון לבין רצועת עזה ("המעבר הבטוח").
- תנועה בין הפלשתינים ובין מדינות ערב השכנות, בשלב ראשון ירדן ומצרים, ואח"כ מדינות נוספות (בתקופה שלפני 1967 הסתכמה תנועה זו באלפי כלי רכב לחודש).
- תנועת נוסעים ומטענים בין שטחי הרשות הפלשתינית ליעדים אל תחומי ישראל, שעשויה להגיע לאלפי כלי רכב ליום ולעשרות אלפי נוסעים ליום.

6.15 בנוסף לתנועה זו, תתקיים תנועת סחר בין ישראל למדינות השכנות[1] ובין המדינות השכנות בינן לבין עצמן, כגון תנועה מירדן למצרים וכמובן מצרים, סעודיה, סוריה, טורקיה, כווית וכו'. אפשרות מעניינת הינה תנועת סחורות במעבר מנמל ישראל[2] ליעד ירדני (או דרום סוריה) ולהפך. מספר המכולות המיועדות לירדן כיום הינו כ- 50-60 אלף לשנה[3]. בהקשר זה סוכם לאחרונה על סלילת מסילה עד לבית-שאן וגשר שייך חוסיין והקמת טרמינל מטענים אשר יתכן שישמש בעתיד כנמל יבשתי של ירדן.

[1] לגבי תנועת הסחר הקיימת בין ישראל למצרים וירדן ראה _____.
[2] תחום הכדאיות הגיאוגרפי להובלה מנמלי ישראל לארצות ערב תלוי, בין השאר, בשירותים המתחרים מנמלי סוריה, לבנון ועזה.
[3] תנועת מכולות בטרנזיט דרך ישראל מוגבלת היום עקב היטל מיוחד על מכולות לירדן ובעיקר עקב מגבלות משמעותיות של ירדן, שאינן מאפשרות הגעת מכולות לירדן, אלא דרך עקבה (או תשלום קנס גבוה).

כלי התחבורה הדומיננטיים להובלת מטען

6.16 כלי ההובלה הדומיננטי להובלת מטען במזרח התיכון תהיה המשאית. מרחקי ההובלה אינם גדולים, ולרוב סוגי המטען, פרט למטעני צובר שלגביהם כדאי לפעמים להשתמש ברכבות גם בטווחים קצרים, המשאית תהיה כלי ההובלה הדומיננטי. לוח 6.1 להלן מציג את מרחקי הנסיעה הממוצעים בהובלת מטען בארה"ב משנת 1960 ועד 1990. הלוח איננו מבטא את כדאיות ההובלה לפי סוגי מטען, אולם, ניתן לראות שטווח ההובלה הממוצע עלה משנת 1960 ועד שנת 1990 בכ- 200 ק"מ. טווח ההובלה הממוצע במשאית הוא – 600 ק"מ, ברכבות – 1,000 ק"מ, ובתחבורה האווירית – 2,000+ ק"מ. מנתוני אירופה משנת 1975 (ראה: 1988, Whitelegg) ניתן לראות שמרחקי ההובלה הממוצעים ברכבת היו כ-120 ק"מ באנגליה ובלגיה ועד ל-350 ק"מ באיטליה.

לוח 6.1: מרחק הובלה ממוצע – ארה"ב (ק"מ), 1960-1990

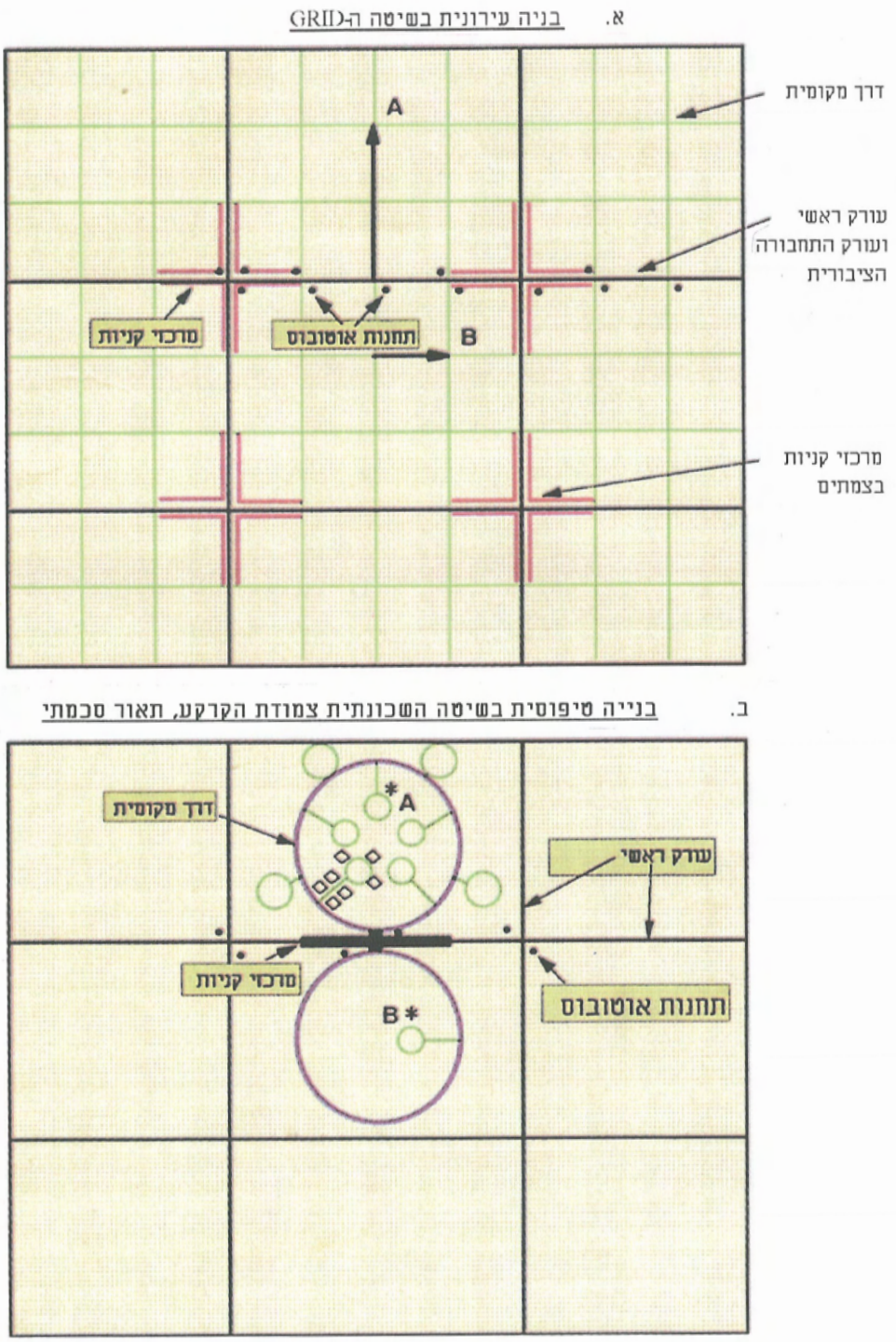
שנה	הובלת מטען		
	במשאית	ברכבת	באוויר
1960	438	787	1533
1965	417	837	1517
1970	423	879	1632
1975	460	927	1741
1980	584	943	1693
1985	589	993	1862
1990	629	1039	2235

מקור: _____

כלי התחבורה הדומיננטיים להובלת נוסעים

6.17 בדרך כלל, במרחקים הקיימים במזרח התיכון בין מדינות המזרח התיכון המערבי (קרי, לבנון, סוריה, ירדן, ישראל, מצרים) כלי הרכב הדומיננטי יהיה הרכב הפרטי והאוטובוס. קיימת גם אפשרות שבציר מצרים-רצועת עזה או מצרים-ישראל הרכבת תתפוש מקום חשוב. פרט לציר זה ואולי הציר המקשר את חיפה עם בירות וצפונה. לא נראה שלרכבת יהיה תפקיד חשוב בהובלת נוסעים במזרח התיכון (בניגוד גמור לחשיבות הרכבת בהובלת נוסעים בישראל). איור 6.4 להלן מתאר את פילוג הנסיעות בקנדה לפי אמצעי הנסיעה והמרחק, ומביא את פילוג הנסיעות בין האמצעים השונים לפי אורך הנסיעה. ניתן לראות שבמרחקי הנסיעה של עד 320 ק"מ כלי הרכב הדומיננטי הינו הרכב הפרטי עם מעט מאד הובלת נוסעים באוויר ובמרחקים של עד 320-800 ק"מ כ-80% מהתנועה הינה תנועה ברכב פרטי. אפשר להניח שבמרחקים של עד 400 ק"מ הרכב הפרטי והאוטובוס יהיו הדומיננטיים ובמרחקי הביניים יעלה אחוז הטסים ויגיע

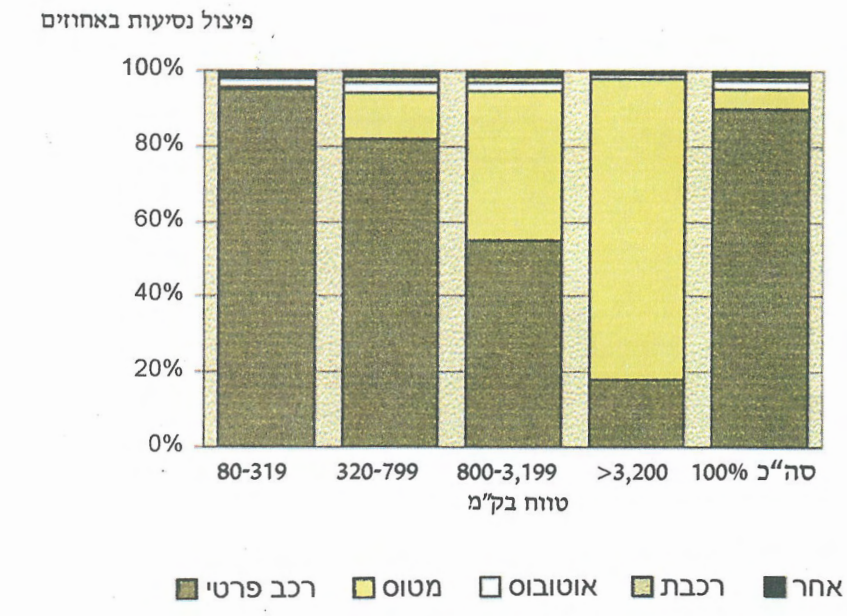
איור 6.3: <u>תכנון שכונתי למינימום נסיעות – תיאור סכמתי על שתי חלופות</u>



<u>שיטה ב</u> יוצרת כ-10% יותר נסיעות ברכב פרטי, איננה מאפשרת תחבורה ציבורית יעילה ומחייבת שימוש ברכב פרטי כמעט לכל פעולה. מחייבת שימוש בעורקים ראשיים בתנועה בין איזור מגורים אחד לשני.

עד ל-50% במרחקים הגדולים. רמות ההכנסה של אוכלוסיית המדינות השכנות איננה דומה לזו של קנדה, ולכן אחוז המשתמשים באמצעים ציבוריים יגדל.

איור 6.4: נסיעות בינעירוניות לפי סוג הרכב ומרחק הנסיעה, קנדה 1990



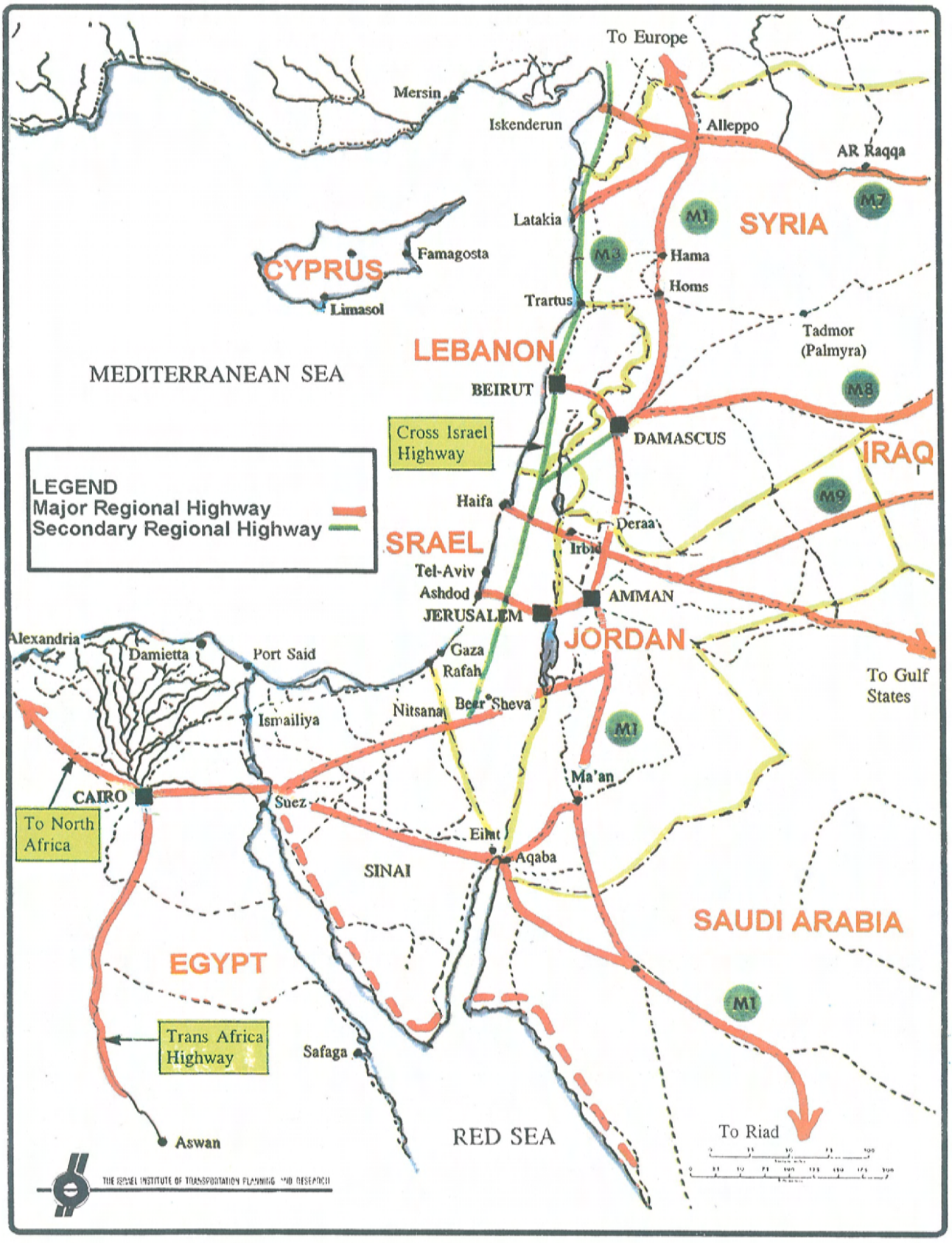
מקור ראשי: Unpublished data from Statistics Canada's Canadian Travel Survey.

מקור משני: Directions, The Final Report of the Royal Commission on National Passenger Transportation (1992).

צירי התנועה

6.18 אשר לצירי התנועה העיקריים במזרח התיכון, ציר התנועה המרכזי צפון-דרום אמור להיות הציר אלאפו-חומס-דמשק-עמן-מען-ריאד. ציר זה יהיה הראשי במערך הכבישים במזרח התיכון המערבי, ואליו יתחברו צירים מכיוון צפון אפריקה: קהיר, סואץ, עקבה, וצירים בישראל: אשדוד, ירושלים, עמן וחיפה. בין השאר אירביד ובגדד. מפה 6.1 להלן מתארת סכמתית את רשת הדרכים הראשית האפשרית והרצויה מבחינת ישראל.

מפה 6.1: רשת הכבישים השלדית במזרח התיכון



6.19 מפה 6.2 מתארת את רשת מסילות הברזל העתידית במזרח התיכון. בניגוד לרשת הדרכים המסועפת הקיימת, רשת המסילות לוקה בחסר. קטעים גדולים ממנה (מצרים-ישראל, נחל צין-אילת-עקבה, חיפה-בית שאן-אירביד) אינם קיימים כלל וחלקים אחרים (דמשק-עקבה[1]) הינם מסילה צרה שאינה מאפשרת שירות בין-מדינתי רציף. הסיכויים שיהיה כדאי מבחינה כלכלית לפתח את כל רשת המסילות במזרח התיכון, קלושים, אולם **מספר קטעי מסילה מחייבים בדיקת כדאיות כבר כיום ולכן תכנון מוקדם ושמירת זכויות דרך למסילות בישראל ובמזרח התיכון כולו הינו הכרחי.**

6.20 הנחת העבודה היא שתנועת המטען במשאיות דרך ישראל תותר רק לאותן משאיות שמוצא המטען או יעדו יהיה בישראל. **משאיות בתנועה עוברת לא יורשו לעבור דרך ישראל[2] ולהשתמש בכבישי רצועת החוף והתנועה למשאיות עוברות תותר רק דרך החלק הדרומי של ישראל, מדרום לקו ניצנה-מסעף הנגב-סדום. תנועת רכבות עוברות תותר, כך שמטען במכולות או במארז אחר יוכל לעבור ברכבת מצפון לדרום ולהפך. לגבי תנועת רכב פרטי דרך ישראל, הרי שזו תותר ללא מגבלות כל שהן (מדובר כמובן על הטווח הארוך, שבו ניתן להאמין כי חלק או כל בעיות הביטחון יצטמצמו).**

<u>מערכות התחבורה בשטחי האוטונומיה והקשר לישראל</u>

6.21 כמויות המטען הצפויות לעבור במעבר דרך ישראל לארץ שלישית אינן גדולות ובלי ספק בטלות בשישים יחסית לתנועת המטען הישראלית המקומית. אולם, אומדן זה איננו לוקח בחשבון את תנועת המטען הפלשתיני מאזורי יהודה ושומרון לרצועת עזה ומשני אזורים אלו לארצות נוספות באזור. תנועה זו יכולה להיות משמעותית ביותר. באשר לתנועה זו קיימות שתי חלופות עיקריות:

א. תנועת מטען בצירים מוגדרים,

ב. תנועת מטען חופשית במערכת התחבורה הישראלית.

ההחלטה לגבי החלופה המועדפת מותנית במידה רבה באופי היחסים ובמעמד הפוליטי של שטחי איו"ש וחבל עזה.

מכל מקום, תנועת המטען הפלשתיני בכבישי ישראל ותנועת הנוסעים במערכות התחבורה הציבורית על רשת התחבורה הציבורית הישראלי יהיו מאוד משמעותיים מבחינת העומס על מערכות התחבורה של ישראל. מתחייב דיון מפורט בנושא ספציפי זה.

[1] מסילת דמשק-עקבה הינה חלק ממערך המסילות הטורקי שקישר את הממלכה העותומנית עם סעודיה וחופי הים התיכון המזרחי (מסילה לנמל בירות ולנמל חיפה). הקטע עד עקבה איננו חלק מהמערך העותומני ונסלל למטרת הובלת פוספטים. הקטע ממען למדינה חודש לזמן קצר לאחר החבלות במלחמת העולם הראשונה אולם, הוזנח לזמן קצר לאחר מכן והקטע צפונה מירדן איננו בשימוש שוטף.

[2] למעשה, נושא זה עלה לדיון בוועדות המולטילטרליות ישראל, מצרים, ירדן לפני שנים רבות ולא היה שנוי במחלוקת.

6.22 כמויות המטען הגדולות ביותר צפויות בין ישראל ובין שטחי האוטונומיה והן הגיעו להיקפים גדולים בהרבה מהיקפי הסחר הצפוי עם מדינות ערב. מדובר על כ-800 משאיות ליום (בשנת 1997) בין ישראל ובין רצועת עזה, היקף משמעותי מבחינת כמויות המטען והלחץ על צירי התנועה. למעשה, הסחר, הצפוי, בין ישראל ובין אזורי הרשות הפלשתינית גדול בהרבה מהסחר העתידי עם המדינות השכנות וזאת עקב הקירבה והתלות.

לוח 6.2: תנועת משאיות ליום במעברים – יום טיפוסי שנת 1997

שם המסילה	מס' משאיות בשני הכיוונים יבוא ויצוא (מעוגל)
סופה	210
קרני	260
ארז	250
אחרים	80
סה"כ	**800**

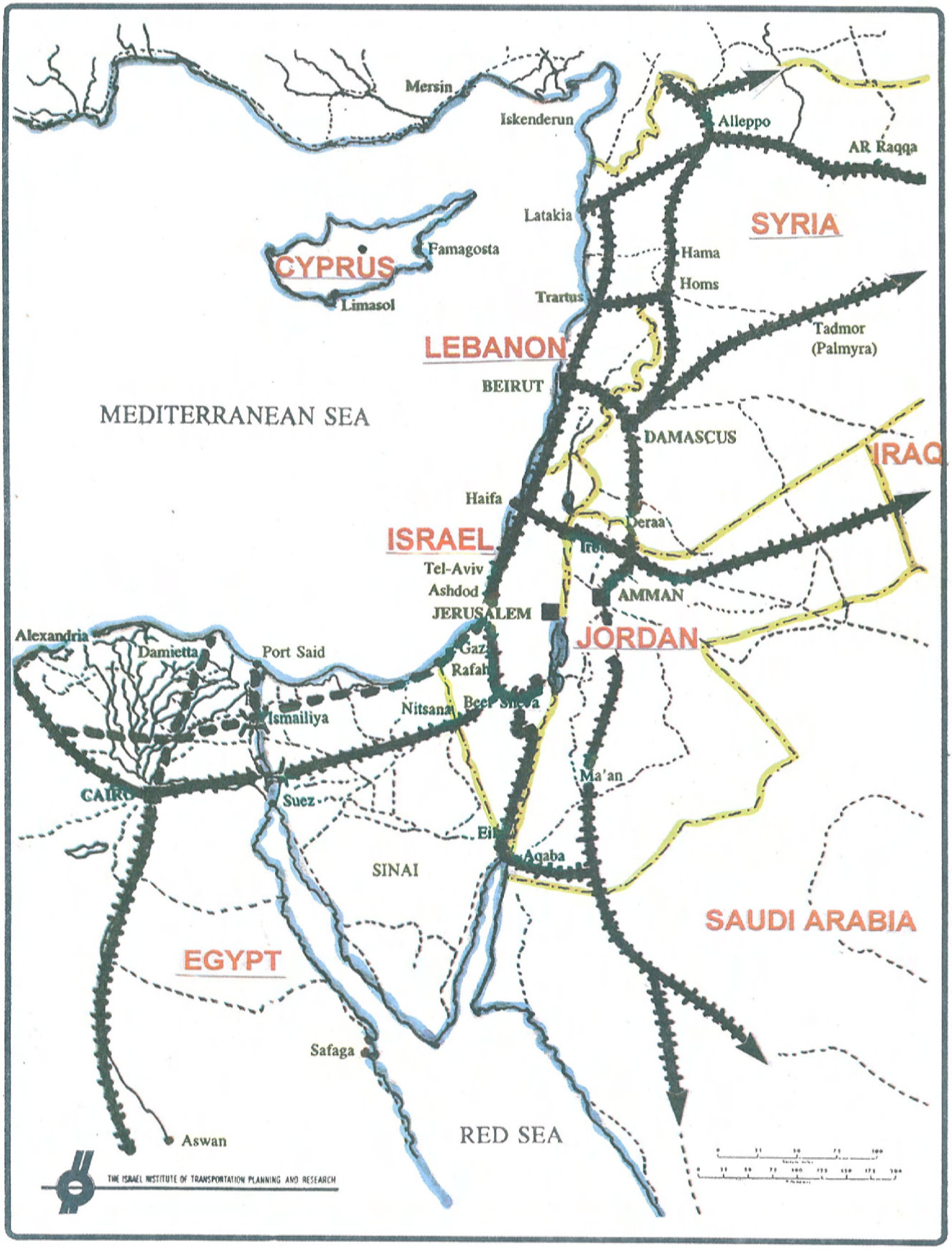
מקור: הרצאה של תא"ל שפיגל בפורום משרד האוצר שדן בהגברת הסחר, מרץ 97.

הרשות הפלשתינית והגודש בדרכי ישראל

6.23 בבחינה ראשונית שנעשתה לגבי שנת 2020 נראה שבשנה זו, בתנאים מסוימים, היקף האוכלוסייה בשטחים, קרי יהודה ושומרון ורצועת עזה, עשוי להגיע לסדר גודל של כ-5 מיליון נפש. צפיפות האוכלוסייה החזויה תהיה גבוהה במונחים של נפשות לק"מ, ולמעשה הצפיפות ברצועת עזה כולה תהיה כמו זו של תל-אביב ויותר. רמת המינוע הצפויה איננה גדולה, אולם תהיה באופן משמעותי גבוהה יותר מהנוכחית. בהנחה שמדובר על מצב של שלום ורגיעה ביטחונית ובהנחה שמבחינה תחבורתית תחום ארץ-ישראל כולו פועל כיחידה אחת, היקפי התנועה הצפויים במערכות העורקיות הראשיות, ביהודה ושומרון וברצועת עזה, הן ברכב פרטי ובעיקר בתחבורה הציבורית, הינם גבוהים מאוד:

- מרצועת עזה צפונה כ-40,000 נוסעים לשעה בשעת שיא.
- בתוך יהודה ושומרון בציר חברון-ירושלים-שכם-ג'נין כ-25 אלף נוסעים לשעה בשעת שיא.
- בכל צירי הדרכים שבין היישובים הגדולים ביהודה ושומרון ובין גבולות ישראל.

מפה 6.2: רשת שילדית של המסילות במזרח התיכון



6.24 ממדי התנועה הגדולים הצפויים ב"מימשק" שבין התחום הנשלט ע"י הרשות הפלשתינית ובין ישראל מחייבים התייחסות של ישראל לטיב ואופי הקשרים הללו. בהנחה שישראל לא תקבל כל החלטה משמעותית והעסקים ימשיכו כרגיל (ראה תרחיש "עסקים כרגיל" פסקה 6.8, 31.) צפוי לחץ בלתי רגיל לתנועת כלי רכב פרטיים, "פרה טרנזיט" ואוטובוסים, בהיקף שייצור לחץ משמעותי על מערכות התחבורה הישראליות הגדושות בלאו הכי.

6.25 למעשה, בתרחיש "העסקים כרגיל" אין חלופות תחבורתיות רבות ולכן, יתכן ויהיה כדאי ורצוי לפתח בישראל מערכות <u>הסעה ציבוריות מסודרות</u> למספר נקודות בגבול הרשות הפלשתינית: (א) מסילת ברזל לגבול רצועת עזה, (ב) פיתוח הדרגתי של "המסילה המזרחית" (מסילת ראש-העין-חדרה מזרח) ויצירת קשר טוב לטול-כרם וקלקיליה ע"י הקמת תחנות לאורך המסילה המזרחית, (ג) שמירת זכות הדרך להקמת מסילה לכיוון שכם (בתוואי המסילה התורכית/בריטית הקיים, או בתוואי חילופי). בהנחה שמערכת היחסים תשתפר והפלשתינים יהיו מוכנים לקבל עצה, (ד) עידוד הקמה והפעלה של מערכות תחבורה ציבורית מתקדמות (מערכות מסילתיות) בגב ההר מחברון לשכם דרך ירושלים. בנוסף, מכיוון שאחת ההצעות להסדרי הקבע מדברת, למשל, על הכללת אריאל בתחומי ישראל, יש להסדיר נת"צים ומת"צים בכיוון זה, מתוך מחשבה לעודד את הפלשתינים תושבי השטחים להשתמש בתחבורה הציבורית.

7. מדיניות פיתוח התחבורה היבשתית

<u>מבוא</u>

7.1 מדיניות פיתוח התחבורה פירושה אוסף הפעולות שיש לנקוט בטווח הקצר, הבינוני והארוך על מנת להגשים את יעדי מערכת התחבורה הנגזרים מהיעדים החברתיים והכלכליים הכוללים ("דמותה של ישראל" או "החזון") מדיניות התחבורה הארצית אין מטרתה התייחסות לפתרון מקומי כזה או אחר, אלא להתוות את הדרך למדיניות ארצית ולתוכניות פיתוח אזוריות. על בסיס המדיניות הכלל ארצית, יש להכין את מדיניות התחבורה לכל אזור בארץ בהתאם לבעיותיו ובהתאם ליעדים האזוריים.

7.2 אוסף הפעולות מוגדר ככלי החלטה, פעולות רגולטיביות, תקנות ומיסוי שמטרתם להגשים את התכנון האסטרטגי הכללי ולהביא ליישומו. חשוב לציין שמתוך המדיניות לטווח ארוך יש לגזור את מדיניות הפיתוח לטווח קצר אשר מטבעה חייבת להתרכז בעידוד והכוונת התהליכים באופן מיידי, לשם הגשמת המטרות האסטרטגיות העתידיות.

7.3 תהליך קבלת ההחלטות הינו תהליך מורכב המתבצע ע"י קובעי מדיניות ששיקוליהם הלגיטימיים אינם תמיד חופפים את שיקולי מתכנני התחבורה והמתכננים האורבניים. לעתים מזומנות מקבלים קובעי המדיניות החלטות שאינן עולות בקנה אחד עם ההמלצות[1]. כמו כן, כפי שקרה בעבר יותר מפעם אחת, הנסיבות הגיאופוליטיות גורמות לשינויים בסדרי העדיפויות של המדינה ובתיקצוב סקטורים ותת-סקטורים, תופעה הגורמת לדחייה בביצוע פרויקטים גדולים. דחייה מסוג זה, כאשר מאשרים בנייה באזור מחד, ואין מפתחים את מערכת התחבורה מאידך, יכולה לגרום לשינויים בסדרי העדפות של היזמים, ומכאן לעיוותים בתכנון. ככל שתוכנית הפיתוח הכללית תשכיל לנתח את כל החלופות, ולבנות את מערכת התחבורה המתאימה לכל החלופות, כך תוכל לשמור על התכנון שימשיך להיות רלוונטי לטווח ארוך יותר.

7.4 כאמור, מערכת התחבורה הינה מערכת משרתת ותפקידה לספק את הנגישות והניידות במערכת העירונית והבין-עירונית. כאשר מערכת התחבורה איננה מתפקדת כראוי, הפיתוח מתנהג בהתאם, ומגורים ועסקים ממקמים עצמם, בין השאר, תוך התחשבות בנגישות הקיימת

[1] אין זו ביקורת; המתכננים אמורים לשים בפני מקבלי החלטות את החלופות ומשמעותן ומקבל ההחלטות חייב להחליט לפי שיקוליו. יחד עם זאת, הכרחי להדגיש שעקב מורכבות היחסים שבין שלטון מרכזי ושלטון מקומי לעתים קרובות מקבלי ההחלטות האמיתיים, בעיקר בפרויקטים הגדולים והמשמעותיים, אינם אלו שהאחריות המיניסטריאלית לפיתוח מערכות התחבורה בידיהם, אם ברמה המקומית, המטרופולינית והארצית, ומכאן הצורך בזהירות. בהחלט יתכן מצב שבו המתכננים ימליצו, וועדות ההיגוי ומקבלי ההחלטות יסכימו ויאשרו, והנסיבות יכתיבו מצב אובייקטיבי שבו ההחלטות לא יבוצעו.

והצפויה. ולכן, המדיניות לטווח ארוך איננה משמעותית ללא מדיניות לטווח הקצר והמיידי ומעקב שוטף אחר הביצוע.

7.5 המעקב והבחינה של שינויים בהרגלי נסיעה, על פיתוח שימושי הקרקע ועל הביצוע בפועל של מערכות התחבורה מחייבים, בין השאר, פיתוח זהיר של מערכות תחבורה. משמעות הפיתוח הזהיר היא שבשלב ראשון יפותחו תחילה האלמנטים החשובים המופיעים בכל התרחישים הרלוונטיים, וזאת על מנת שניתן יהיה לשנות כיוון ללא בזבוז משאבים ניכר.

7.6 ראוי להדגיש, שמסמך זה מנתח את המצב הצפוי האפשרי ומציע לאורו כיווני הפעולה המחייבים שינוי תפיסה, ובעיקר שינויים ארגוניים ותקציביים. מסמך מדיניות זה לא בא לכסות את כל האפשרויות, ובראש וראשונה איננו מכסה את האפשרות שלמרות ההמלצות לא תתקבל כל החלטה. במידה שמסקנות הדו"ח אכן יתקבלו ע"י ממשלת ישראל, אולם בפועל לא יבוצעו, צוות המעקב של משרד התחבורה יהיה חייב להתריע על כך ולערוך ניתוח חדש של מערכת התחבורה.

7.7 למעשה, דו"ח זה, לאחר שמסקנותיו יידונו ויסוכמו בוועדת ההיגוי, יהווה את הבסיס להכנת תוכנית פיתוח מערכות התחבורה לטווח הארוך ותוכנית ההשקעות לטווח הקצר והבינוני. תוכנית הפיתוח ותוכנית ההשקעות הינן אמצעי משלים וחשוב בתכנון האסטרטגי הכולל מדיניות וביצוע פיסי של מרכיבי התוכנית, קרי השקעות. יחד עם אמצעים ארגוניים (כגון, הקמת רשות לתחבורה ציבורית) פיסקליים (מדיניות תעריפי חנייה ומיסוי צפיפות) ומבניים (הכנסת תחרות לתחבורה הציבורית הסדירה).

7.8 עיקרון בסיסי של מדיניות התחבורה המוצעת באזורים המטרופוליניים בעיקר הוא שינוי המגמה – **מניידות המתבססת על הרכב הפרטי כאמצעי התחבורה המוביל את הפיתוח, לניידות המתבססת על תחבורה ציבורית[1], הליכה ברגל (ואולי אופניים) במרכזים העירוניים ורכב פרטי באזורי השוליים**. מדיניות זו תוקפת את אחד הכוחות החברתיים המשמעותיים ביותר של זמננו, ההשענות ההולכת וגדלה על הניידות הפרטית. הרכב הפרטי נותן למשתמש בו שליטה בזמן ובמרחב, גמישות בביצוע נסיעותיו ברמה חסרת תקדים. מאחורי הנטיות הקיימות של שימוש ברכב פרטי לא מסתתרת רק הנוחיות של מעבר מנקודה א' לנקודה ב', אלא פסיכולוגיה, סוציולוגיה, תפישה של צורת חיים, שאלות של מעמד חברתי, כסף וכוח (Goodwin, New Transport Policies). שינוי המגמה מחייב עשייה במספר מישורים ותיאום בין כל הגורמים המשפיעים על הפיתוח.

[1] שינוי מגמה זה אין משמעותו שהחל מהעתיד הקרוב כל בעל רכב יפסיק להשתמש ברכבו והגידול ברמת מינוע ייעצר. משמעותו העיקרית תהיה בתחום המיקום העתידי של מגורים ועסקים שימתן את הגידול בשימוש ברכב פרטי ע"י החלטות מיקום מתאימות יותר, כך שרמת המינוע תגדל לרמה האירופאית – של 400 כלי רכב לאלף נפש, ולא אמריקאית – של 650 כלי רכב לאלף נפש!

כללי

7.9 בעתיד יתכנו שני תרחישי פיתוח בסיסיים: תרחיש "העסקים כרגיל" ותרחיש "הפיתוח הרציונלי". לפי תרחיש "העסקים כרגיל" תהליכי קבלת ההחלטות בשנים הקרובות יוסיפו להתנהל כפי שהם מתנהלים היום, תחת לחצים מקומיים ואזוריים, ותוך תיאום מזערי בין משרדים ממשלתיים וגורמים מוניציפליים. בתרחיש "הפיתוח הרציונלי" יש חתירה לתיאום ברמה עליונה-ממלכתית בין גורמי התכנון והביצוע השונים, על מנת להגשים את חזון "ישראל כארץ בעלת איכות חיים כלכלית תרבותית וסביבתית". בנוסף, לתיאום ברמה הממלכתית יהיה ברמת השלטון המרכזי והשלטון המקומי תיאום של המדיניות ושל התקצוב. מסמך זה מציע מדיניות שתענה על הצרכים במגבלת המשאבים, מדיניות שתקדם את מטרות התכנון האסטרטגי של מדינת ישראל.

7.10 מעורבות גורמי השלטון בתכנון מערכת התחבורה היא הכרחית, מאחר והמערכת התחבורתית מייצרת תועלת למשתמשים מחד, וגורמת לעלויות חברתיות מאידך. המשתמש איננו ער לעלויות החברתיות הנוצרות ולעתים קרובות האופטימום האישי איננו זהה לחברתי. לפיכך, לא ניתן וגם לא רצוי להשאיר את התחבורה בכלל והתחבורה הציבורית בפרט לכוחות השוק. מזעור העלויות החיצוניות (Externalities) של מערכות התחבורה מחייב תכנון מרכזי והקצאת השקעות ע"י השלטון המרכזי שמתפקידו להביא לפיתוח הכלכלה הלאומית. תכנון מרכזי פירושו מדיניות, מחד, ותוכנית פיתוח והשקעה, מאידך.

7.11 מטרת התכנון היא לעצב את דמותה העתידית של המערכת התחבורתית בישראל. לשלבי הביצוע יש חשיבות ומשמעות רבה. מדיניות הפיתוח של מערכת התחבורה צריכה להביא בחשבון את שלביות הביצוע שתתמוך בתוכניות הפיתוח הכלליות, זאת כדי למנוע חוסר תיאום שיביא לכך שהפיתוח הכללי יהיה בכיוון אחד, ואילו פיתוחן המשתהה של מערכות התחבורה יגרום לשינוי תוכניות הפיתוח הכללי בהתאם לשיקולי נגישות. במצב כזה התכנון ישתנה ויהפוך ל"תפוס כפי יכולתך", מה שיבטיח חוסר יעילות גבוהה שמשמעותו "קאוס" תכנוני.

7.12 מבחינת התחבורה יש לישראל חסרונות כגון: צפיפות אוכלוסייה ותעסוקה, נדירות קרקע, העדר מסורת ומורשת של מערכות מסילה מפותחות, זכויות דרך מצומצמות במרחב העירוני, כולל למערך המסילות. עם זאת, לישראל יש יתרונות, הנובעים מקצב פיתוח מואץ ומאיכות כוח אדם. גם החסרונות וגם היתרונות מעמידים את ישראל בעמדת זינוק טובה לפיתוח מערכות תחבורה ציבורית חדשניות ולבחינתן.

7.13 מדיניות התחבורה היבשתית המוצעת תתבסס על מגמות התכנון וכיווני ההתפתחות המבוססים על אימוץ מגמת הפיתוח הרציונלי:

- שפלת החוף תיבנה בצורה ריכוזית, תוך צפיפות תעסוקה גבוהה וצפיפות מגורים בינונית עם מובלעות של שטחים ירוקים בשטחים פתוחים, כדי למנוע רצף אורבני דליל, שטחים פתוחים המורכבים משטחי נופש, נחלים, יערות וכו';
- בארבעת הריכוזים המטרופוליניים[1] ייבנו בשלבים מערכות הסעת המונים שיתבססו על מערכות הסעה מסילתית ואוטובוסים שיקבלו זכויות בלעדיות בתשתית. התנועה למרכזי המטרופולין תתבסס על הסעת המונים זו. מרכזי הערים יתוכננו בהתאם.
- מדיניות התחבורה מכירה בכך שלשם השגת יעילות כלכלית ותחבורתית, יש חשיבות רבה לחידוש ערים קיימות וחיזוקן ולפיתוח מרכזי עסקים ומגורים סביב תחנות צירי הסעת המונים;
- במישור החוף כולו יתבסס שלד מערכות התחבורה על רשת המסילות של תמ"א 23 שעליה יפעלו רכבות באופן משולב ומתואם במערכת הבין עירונית, המטרופולינית, הפרברית והעירונית;
- רשת הדרכים של ישראל תתבסס על תמ"א 3, שבה יהיה כביש מהיר אחד עיקרי בכיוון צפון-דרום ("כביש חוצה ישראל") וכבישים מהירים נוספים שרמתם ההנדסית נמוכה יותר;
- פיתוח רשת המסילות יקודם לשם הכוונת הביקוש לדיור ולשטחי עסקים;
- למרות שהמדיניות המוצעת מטרתה לעודד את השימוש בתחבורה הציבורית, עדיין אחוז ניכר מהנסיעות יבוצע ברכב פרטי, למעט בנסיעות למרכזי מטרופולינים ולמרכזי ערים בינוניות;
- המשאית תהיה כלי התחבורה העיקרי להובלת המטענים ברמה הארצית;
- זיהום האוויר מתחבורה יגבר ויהיה מעל לנורמה המקובלת. לפיכך, יוכנסו לשימוש מנועים יעילים יותר, כלי רכב קטנים וקלים, ואנרגיית הנעה אחרת, כגון: חשמל.

[1] בתל-אביב, חיפה וירושלים תהליך ההקמה נמצא בעיצומו, בבאר-שבע אשר כיום אין בה בעיות תחבורה משמעותיות אפשר להניח שתהליך ההקמה של מערך הסעת המונים ידחה למספר שנים.

7.14 על מנת להגדיל את הסיכויים להשיג את מטרות המדיניות יש צורך ברמת תיאום גבוהה בין הגופים האחראיים על הפיתוח במדינה, בין משרד הפנים, התחבורה, התשתיות הלאומיות, מינהל מקרקעי ישראל, משרד השיכון, מע"צ, רנ"ר וכמובן תיאום של תוכנית זו עם משרד האוצר המממן את כל התהליך כולו ומערכות התיקצוב הנילוות.

מדיניות פיתוח התחבורה הציבורית

כשבא עידן מסילות-הברזל לאירופה, נמצאו "אנשי-מעשה", שראו בסלילת קווים מסוימים מעשה איוולת, "שכן אפילו מרכבת-הדואר לא היה לה שם מספר נוסעים מספיק". **אז עוד לא ידעו את האמת, הנראית לנו היום כילדותית בפשטותה: שלא הנוסעים מזמנים את המסילה, אלא להיפך המסילה מזמנת את הנוסעים, אמנם בהנחה שקיים לכך צורך רדום.**

מתוך: מדינת היהודים, תיאודור הרצל

7.15 פרק זה מחולק לסעיפים. הסעיף הראשון דן במדיניות פיתוח התחבורה הציבורית. ההתייחסות לתחבורה הציבורית בתחילה איננה מקרית: בתנאים הקיימים במדינת ישראל ולפי תחזיות הפיתוח, התחבורה הציבורית המודרנית והיעילה הינה הבסיס לפיתוח מרחבי בחירה של מגורים ותעסוקה ע"י הגדלת נגישותם. השימוש בתחבורה הפרטית חייב להיות מוגבל למקומות שבהם איננו גורם לנזק חברתי.

7.16 כאמור, מדינת ישראל בעתיד תהיה צפופה (אוכלוסייה לקמ"ר), מתועשת, מפותחת מבחינת ההכנסה לנפש, ובעלת רמת מינוע ברכב פרטי גבוהה, הדומה לזו של אירופה היום. הספקת מרחבי בחירה לעסקים ולמגורים יהיו בראש סדר העדיפויות. המרחקים הקטנים בישראל ביחד עם התפתחות תרבות הפנאי כתוצאה מקיצור שעות וימי העבודה, יביאו להגדלת הביקוש של התושבים לפעילות, בידור ונופש, ובעקבות זאת להישענות רבה יותר על תחבורה וללחץ רב יותר על העורקים הראשיים.

7.17 עקב צפיפותה הגבוהה, מדינת ישראל איננה מסוגלת כבר היום בשנת 2007, על אחת כמה וכמה בעתיד[1], לאפשר לכל דורש להשתמש ברכב פרטי בכל עת ולכל מקום. לפיכך, על מנת ליצור מערכת תחבורה יעילה (במונחי עלות ורמת שירות), ישראל חייבת לפתח בעוד מועד את התחבורה הציבורית בכלל ואת התחבורה המסילתית המודרנית והמהירה בכל רחבי

[1] אין מטרופולין גדול בעולם המערבי המסוגל לספק שירותי רכב פרטי לכולם בכל עת. קיימים מספר אזורים מטרופוליניים שבהם דואגים במתכוון לדכא את הנסיעות ברכב פרטי, במטרה להביא לתנופה מחודשת של האזור העירוני הצפוף.

המדינה, ובעיקר במישור החוף[1]. הפיתוח יהיה בצורה של "פיתוח מוביל" שבו תפותח רשת מסילות ברזל ביחד עם שינוי בתמריצי הבניה ומתן היתרים לבניה צפופה במקומות הסמוכים לתחנות רכבת. באופן כזה, בניית המסילות והפעלת השירות בשלבים המוקדמים של הבנייה תאותת לבונים ולמפתחים שיש להם על מה להתבסס. השיטה של בנייה דלילה שאיננה מתואמת עם מערך שירותי תחבורה, (ולאחר מכן חיפוש אחר הצדקות כלכליות לסלילת המסילות), תגרום לפיזור שימושי הקרקע, בעיקר לעסקים, בצורה שלמעשה לא תאפשר דרך חזרה[2] . **להחלטה על השקעות בחיזוק התחבורה הציבורית תגיע ישראל בכל מקרה, היות שברמת האוכלוסייה הצפויה, הצפיפות וגידול התל"ג הצפוי, אין למעשה ברירה. אולם, כמו בתחומים רבים, אפשר להתכונן בדרך הקלה או לבצע בעתיד בדרך קשה ויקרה יותר.** המדיניות המוצעת במסמך זה, אם תאומץ, תגרום להקמת מערכות <u>תחבורה ציבורית יעילות</u> שמשמעותן, בין היתר, אפשרות להגדלת סך המקורות הפנויים העומדים לרשות המשק ולהעלאת רמת הרווחה הכללית. כבר בטווח הקצר ניתן ורצוי להתחיל בחיזוק התחבורה הציבורית מתוך ראיית העתיד.

7.18 מדיניות פיתוח הקרקע בישראל חייבת לא רק להתייחס לסוגי הפעילות ברמה הכללית, אלא לסווג את העסקים לפי פעילותם מבחינת עוצמת הקשר "אדם-עסק" ולמקם את העסקים "עתירי הפעילות" באזורי נגישות גבוהה למערכות ההסעה ההמונית, בצפיפות גבוהה כולל גם צפיפות המגורים.

7.19 כבר היום יש צורך להבטיח, לקראת העתיד, את זכויות הדרך לתחבורה מסילתית יעילה, מסועפת, אמינה ומהירה במרחב רצועת החוף ובמטרופולינים, באמצעות מערכות הסעת המונים כגון רכבת קלה[3], נתיבים בלעדיים לתחבורה ציבורית או רכבת תחתית[4] ו/או שילוב של כל האמצעים במערכת אחת. **כדי לספק בעתיד שירותי תחבורה עתידיים <u>יעילים</u>, יש להתארגן ולפעול תוך זמן קצר במסגרת תכנון אסטרטגי, הכולל קווי פעולה (מדיניות) ואלמנטים פיזיים (השקעות).**

---

[1] בשנת 1948 הכין פרופ' מרכוס ריינר, לפי הזמנת בן-גוריון, תוכנית לפיתוח רצועת החוף של ישראל המבוססת על עיקרון הרכבת כמספקת שירותים לכל יישובי רצועת החוף, שירותים ברמה גבוהה, ראה:
Dr. M. Reiner, Proposal for the Development of the Coastal Strip of Israel Including The Provision of Rapid Railway. December 1948.

[2] על מנת להמחיש, בטווח הארוך מישור החוף של ישראל אם יבנה בדלילות בדומה לאזור לוס אנג'לס יעמוד בפני בעיות הקיימות שם של גודש וחוסר אפשרות להשקיע בדרכים נוספות בעיקר מהבחינה הסביבתית וגם מנקודת המבט של מחסור בפתרונות סבירים. בלוס אנג'לס התקבלה החלטה להשקיע 180 מיליארד דולר ברכבת תחתית, סכום אדיר, אשר יעילותו מוטלת בספק.

[3] בעבודות שנעשו באירופה נמצא שבמקרים מסוימים, התועלת הכללית (במונחי cost effectiveness) מהקמת רכבות קלות עולה על התועלת מהקמת מערכות הסעה המונית תחתית יקרה. לפיכך, עדיפה מערכת <u>מסועפת</u> של רכבת קלה, הפועלת במקומות מרכזיים מתחת לפני הקרקע ובשאר משתלבת בתנועה הכללית בכבישים.

[4] להגדרת "רכבת תחתית" ראה פרק מונחים ומושגים בתחילת הדו"ח.

7.20 עקב העלויות החיצוניות הנגרמות ע"י שימוש ברכב פרטי, לשימוש בתחבורה הציבורית יתרונות רבים ולכן, סבסוד התחבורה הציבורית – אוטובוסים, רכבות, הינו היום ויהיה בעתיד, חלק אינטגרלי של המימון הציבורי למערכות אלו. עם זאת, יש להבטיח, כי הסבסוד יוקצה לעידוד והגברת השימוש בשירותי התחבורה הציבורית. הסבסוד ייקבע לפי סדרי העדיפויות מבחינת התועלת למשק. **סבסוד התחבורה הציבורית על מנת להגביר את השימוש בה הינו דבר הכרחי ומבוצע בכל המדינות המתועשות.**

7.21 מדינת ישראל חייבת לתת עדיפות ברורה לפיתוח התחבורה הציבורית ברמה הארצית, בין השאר גם ע"י פעולות והחלטות שאינן בהכרח בתחומי התחבורה הציבורית ממש. העדיפות לתחבורה הציבורית תינתן באמצעות:

א. <u>עדיפויות לתחבורה הציבורית הקיימת</u>[1] ע"י מתן עדיפויות ניכרות בתשתית, לא רק בתחומים העירוניים אלא גם במקומות אחרים במטרופוליניים שבהם יש גודש ותחרות על התשתית. יש לבצע פעולה זו מיד, בטווח של שנה שנתיים, בהיקף נרחב ותוך תאום בין משרדי. **מוצע להקים ועדה משותפת למשרד התשתיות הלאומיות, למשרד התחבורה ולמשרד הפנים על מנת לקבל החלטות בנושא, להביאן להכרעת הממשלה ולקדמן.**

ב. **<u>פיתוח השירות הרכבתי במסילות הקיימות</u>. בשלב הראשון: יש להרחיב את פריסת הרשת, בשלב השני: יש לעבור בהדרגה להינע חשמלי ובשלב השלישי – להגדיל את תדירויות הרכבות ולהרחיב את פריסת הרשת לאזורים אורבניים ביישובי הפריפריה. ממשלת ישראל, באמצעות משרד התחבורה והמשרד לתשתיות לאומיות צריכה לקבל החלטה על תקצוב השלבים לעיל**.

ג. <u>הקמת מסופים אינטר-מודלים</u> לנוסעים שיאפשרו מעבר קל נוח ומהיר בין אמצעי הנסיעה לסוגיהם: רכב פרטי, אוטובוס ורכבת. במסופים אלו חייב להתבצע, בין השאר, התיאום והתזמון בין סוגי התחבורה ציבורית ועליהם לספק ותנאי מעבר נוחים בין הרכב הפרטי והתחבורה ציבורית. מיקום המסופים ותכנונם חייב להיות מתואם עם הגוף האחראי לניהול ותכנון המערכת התחבורתית. מסופים אינטר מודלים אינם מוגדרים כתחנת רכבת בלבד, יש להגדירם בנפרד ולוודא הקצאת קרקע עבורם. מוצע שהנושא יטופל בנפרד ע"י משרד הפנים, משרד התחבורה ומינהל מקרקעי ישראל.

ד. <u>פיתוח קווי תחבורה ציבורית טבעתיים</u> ליצירת קשר בין מרכזים משניים, ללא מעבר דרך המרכז.

[1] התחבורה הציבורית הקיימת הכוונה לאוטובוסים מודרניים ממוזגים מופעלים ביעילות ולאו דווקא למבנה הארגוני הקיים אם כי ההגדרה איננה שוללת אותו.

ה. <u>שינוי הגישה הכללית לנושא מיסוי התחבורה</u> על ידי הפעלה של <u>מיסוי השימוש</u> ברכב פרטי כדי להקטין את הגודש בדרכים (ראה בהמשך פסקה 7.50).

ו. <u>באזורים המטרופוליניים הגדולים</u> כדי לצמצם את כמות הנסיעות ברכב פרטי במרכזי הערים ועידוד הנסיעות בתחבורה ציבורית והליכה ברגל, מוצע לנקוט צעדים בכמה מישורים: (1) **<u>הפעלה מסיבית של תחבורה ציבורית ברת תחרות ומסועפת</u>**[1], שתספק רמת שירות גבוהה למספר גדול של תושבים בנוחיות וביעילות, (2) סיווג שימושי קרקע לפי רמת **הפעילות ומיקום שימושי קרקע "מרובי פעילות" בסמיכות לתחנות הסעת המונים** (אפילו במקום יחידות מגורים). (3) **פיקוח[2] על מחירי חנייה בחניונים קיימים**, פרטיים כציבוריים, באמצעות הנהגת תעריף חניה גבוה שידחה חלק מהיוממים, (4) **ביטול תקני חנייה הקיימים ואימוץ תקן החניה החדש שהוצע ע"י משרד התחבורה ונמצא בשלבי אישור וסיכום במשרד הפנים.**

ז. שינוי הדרגתי של שיטת התשלום לשירותי התחבורה ע"י **<u>הכנסה לשימוש של כרטיס מגנטי חכם שבו יחויבו כל תשלומי התחבורה</u>**. בכרטיס זה יהיה ניתן להשתמש לכל צרכי התחבורה, מנסיעה באוטובוס (באמצעי ציבורי אחר) ועד תשלום עבור חניה או עבור אגרת שימוש בקטע כביש מסוים או כמס צפיפות אזורי[3]. כרטיס זה, שיכיל בתוכו את פרטי הזיהוי של המשתמש ואזור המגורים שלו, יימכר לכל המעונין. הכרטיס יהיה ניתן להטענה בכסף בכל בנק ובמתקנים שיוקמו לשם כך. באמצעות כרטיס זה תתאפשר ניידות גבוהה של נוסעים בין אוטובוסים ואמצעי תחבורה ציבורית אחרים כמו גם בין הנהגים ברכב הפרטי ובאמצעי התחבורה הציבורית. הנחת העבודה היא, שבעתיד יוכנס כרטיס מסוג זה לשימוש בהיקף רחב ויעזור, בין השאר, להגדלת השימוש בתחבורה ציבורית. הנהגת הכרטיס החכם מחייבת חקיקה והפעלה הדרגתית. **מוצע להכין מפרט כללי ולאחר מכן לצאת למכרז בינ"ל על הכרטיס החכם", ובמקביל להתחיל ולתכנן את שיטת החיוב** (בהקשר זה ראה גם את תיאור שיטת המבורג בפסקה 4.14).

<u>רשות לתחבורה ציבורית</u> – לאור ההכרה, כי השארת המערכת כפי שהיא, שבה האחריות מתחלקת בין גופים רבים, והתקציב ברמת פרויקט נקבע על ידי האוצר, מוצע להקים מערכת ארצית של תחבורה ציבורית **שתופעל בידי רשות**

---

[1] עיקרון הספקת השירות הטוב והמסועף משמעותו, בין היתר, שבמקרים מסוימים עדיף פתרון של חשמלית, רכבת קלה, או Busway מסועף על הקמת רכבת תחתית בתוואי קצר. לפי הניסיון האירופאי, מוטב לבנות מערכת סבירה ומסועפת של רכבות קלות ולקבל ע"י כך תועלת גדולה.

[2] יש טענה שלפיה הורדת מגבלת המחיר תיצור, בעזרת כוחות השוק, את המכניזם המתאים שבו בעל האמצעים ישלם תעריפים גבוהים, והשאר ייסעו ליעדם בתחבורה ציבורית. השקפה זו מחייבת תחבורה ציבורית יעילה.

[3] בספטמבר 1997 הופעל בהונג קונג כרטיס חכם ללא מגע, המאפשר שימוש בו ללא הוצאתו מהארנק.

ארצית לתחבורה ציבורית בעלת מקורות תקציביים עצמאיים ורשויות משנה אזוריות שתקבלנה את סמכות הרשות הארצית בתחומן[1]. הרשות הארצית תפעל להנהגת תחרות לתפעול מערך התחבורה הציבורית, תמסור זיכיונות או תשכור שירותי אוטובוס ותפקח על השרות כולו, החל ממוניות שירות וזוטובוסים וכלה ברכבות נוסעים עירוניות ובין עירוניות. כדי שיהיה ניתן לפתח את התחבורה הציבורית ולתקצב אותה כראוי, **מוצע להקים קרן ייעודית, אשר בשלב ראשון מקורותיה הכספיים יהיו כספי הסבסוד השנתי לתחבורה הציבורית** (אוטובוסים ורכבת), אשר תמומן מהעלאה של אחוז מסוים במיסוי הדלק (או מיסוי עסקים כמקובל בצרפת).

ח. סביר להניח, שמערכת התחבורה המסילתית העתידית תהיה מנוהלת ע"י אגף ברשות לתחבורה ציבורית שיקצה זמן מסילה לשירותים השונים ויחלק זכויות הפעלה למפעילים ברשת הארצית. מנקודת המבט של מערכות התחבורה המסילתית, עדיף לחלקה למספר תחומים והם: תחום הפעלת רכבות המטען (שיימסר לזיכיון אחד או שניים), תחום הפעלת רכבות הנוסעים (לזיכיון אחד) ותחום האחזקה וניהול זכויות השימוש במערכת שיישאר בניהול הרשות.

<u>התחבורה הציבורית הבין-עירונית</u>

7.22 התחבורה הציבורית הבין-עירונית בישראל הינה, למעשה, "תחבורת יוממות"[2], פרט למספר קווים ארוכים, כגון: אילת-ת"א, קרית-שמונה/צפת-תל-אביב ודומים להם. ובעתיד, לתנועה הבין-ארצית. מערכת הסעת הנוסעים הארצית תהיה מורכבת משתי מערכות משנה: מערך המסילות ומערך האוטובוסים. המסילות תשמשנה אך ורק לשירות רכבות פרבריות או בין עירוניות מהירות, ואילו האוטובוסים ישמשו או כקווים המזינים תחנות רכבת ו/או קווים מהירים באזורים שבהם לא כדאי לפתח רכבת. ברצועת החוף, מנהרייה ועד לרצועת עזה, תפעלנה רכבות, אם כקווי אקספרס ואם כקווים מאספים. בתחילה יופעלו רכבות דיזל-אלקטריק בדומה לאלו הפועלות כיום, ובהמשך יוכנסו לשימוש רכבות חשמליות. בנוסף, יופעלו אוטובוסים בקווים הבין-עירוניים, <u>בחלקם</u> על <u>זכות דרך בלעדית לאוטובוסים</u>[3] (אוטובוסים יוגדרו כרכב המשמש

[1] לדיון מפורט ברשות הארצית לתחבורה ציבורית ראה: משרד התחבורה, אגף המפקח (נובמבר 1996). הוועדה לבחינה וגיבוש המלצות בעניין פתיחת ענף התח"צ לתחרות, ירושלים, נובמבר 1996.

[2] תחבורת יוממות מוגדרת כאן, באופן חופשי, כתחבורה של נוסעים פחות או יותר קבועים הנוסעים יום יום ליעדם באוטובוס לפי סקר תחבורה ציבורית ארצי 49% הביתה; 19% לעבודה, 8% לימודים, 6% בילוי, 6% סידורים, 18% אחר.

[3] לפי הצעתו של הכלכלן ניתן יוצר מחברת "חוצה ישראל" ניתן להשתמש בזכות דרך בלעדית לאוטובוסים ככביש אגרה לרכב פרטי. הכוונה לערוך מדידה On-line של נפחי האוטובוסים, ובתחום הקיבולת העודפת לאפשר כניסה של כמות מסוימת של רכב פרטי תמורת תשלום. הצעה זו נתקבלה ומכרז על כך נמצא בתהליכים.

להסעת נוסעים בתשלום בקווים סדירים והמיועד לפחות ל-10 נוסעים). בזכות הדרך הבלעדית לאוטובוסים יתאפשר שימש בתשלום גם לרכב הפרטי עד לרמת גודש מסוימת (HOT)[1].

7.23 תחבורה ציבורית לאזורים דלילי אוכלוסייה ודלילי ביקוש – המערך הארגוני של הרשות לתחבורה ציבורית יגדיר גם את האזורים שבהם צריך להפעיל שירות תחבורה ציבורית ותדירותו. כאמור, מוצע לקבוע נורמה מסוימת של הספקת שירות, מרמת מינימום של אוטובוס אחד ליום. מכל מקום, סביר להניח, ששירות תחבורה ציבורית לאזורים דלילי אוכלוסייה יהיה שירות מסובסד, ויינתן ע"י אוטובוסים מתאימים בגודלם לביקוש. החלטה של הרשות לתחבורה ציבורית על רמת שירות רצויה וסבסוד לפי קו, השלכותיה האפשריות הינן, ביטול הסבסוד הצולב הקיים היום.

התחבורה הציבורית העירונית

7.24 החיות (Vitality), התחרותיות והשגשוג הכלכלי של הערים הגדולות אינם פונקציה של הגדלת השימוש ברכב פרטי, אלא פונקציה של מערכת סביבתית נכונה, והאפשרות לקיים עיר המספקת לתושביה ומבקריה רווחה ותרבות עירונית. מבחינת מערכות התחבורה, משמעות הדבר מרחבי בחירה במרחקי הליכה ונסיעה באופניים, אזור נקי מרעש וזיהום, ואפשרות לנוע למרחקים הבינוניים והארוכים בתחבורה ציבורית נוחה ואמינה.

7.25 **אזור המטרופולין של תל-אביב על יישוביו הרבים, ואזורי המטרופולין של חיפה, ירושלים ובעתיד באר-שבע – מחייבים מערכות של הסעה ציבורית משופרת בת תחרות[2] לרכב פרטי. למעשה, יישובי רצועת החוף יקושרו לאזור ירושלים ובאר שבע ברשת רכבות מהירות ומאספות ארציות. בתחומי הערים המרכזיות ובכל מטרופולין תופעל רשת הסעת המונים מקומית.** מערכת זו תכסה קרוב לוודאי כ-90% מאוכלוסיית ישראל.

7.26 **ערים בעלות אוכלוסייה של 30 עד 50 אלף חייבות להנות משירות של תחבורה ציבורית באוטובוסים,** אולם בערים שאינן חלק ממערכת מטרופולינית, כגון: ערד, מצפה רמון, ירוחם, דימונה, אילת, קרית שמונה, צפת, בית שאן. אין צורך וגם לא יהיה כדאי לבסס את התנועה בהן על תחבורה ציבורית רבת קיבולת. בערים אחרות, כגון טבריה, יתכן שיהיה צורך לפתח מערכת תחבורה ציבורית משופרת שתתאים לתנאים המקומיים. **בערים אלו צריך יהיה לתת, במקומות מסוימים, העדפה בתשתית לתחבורה ציבורית, לאוטובוסים קטנים ואוטובוסים רגילים.**

[1] High Occupancy Toll Lane.

[2] בהקשר זה תחבורה ציבורית תחרותית היא תחבורה ציבורית המספקת רמת שירות תחרותית ביחס לאמצעי הסעה אחרים.

7.27 אחד האלמנטים החשובים בתכנון האורבני וביצירת מערכות תחבורה ציבורית **יעילות הינו מיקום העסקים בצמוד לתחנות הסעת המונים בפרט, ובצמוד לצירים העיקריים של התחבורה הציבורית, בכלל. לפיכך, באזורים** אלו, בעיקר בטווח המרחק הקרוב לתחנות רכבת (רכבת פרברית והסעת המונים מסודרת אחרת), **מוצע לוודא הגדלת אחוזי בנייה, למעשה, ללא התחשבות במגבלות התחבורתיות וללא הפעלת תקן חנייה מחייב.**

7.28 בנוסף, מוצע לערוך **סיווג משני של עסקים לפי מידת "האינטראקציה התחבורתית"** שלהם, ולא רק לפי סיווג העסקים הכללי. לפיכך, עסק של מסחר סיטונאי, שיש לו אינטראקציה שונה מזה של מסחר קמעונאי, מיקומו יהיה שונה משל מסחר קמעונאי (ראה שיטת אמסטרדם פסקה 4.40, לוח 4.9 ואיור 4.3). לצורך הכנת הסיווג המשני, מן הראוי להטיל את הכנתו על משרד התחבורה ומשרד הפנים (ראה גם את תקן החניה המוצע).

7.29 גורם משמעותי מאוד להצלחת פיתוח אזורים עירוניים בעלי איכות סביבתית ועירונית, אזורים שהתחבורה אליהם ובתוכם תתבסס בעיקר על התחבורה הציבורית והתחבורה הפנימית תישען על הליכה ברגל ואופניים, הינה הפעלה רצופה וסדירה של התחבורה הציבורית: (א) **במשך שעות היממה.** יש להתאים את שעות הפעולה של התחבורה ציבורית לשעות הפעילות של שימושי הקרקע במקום, ולוודא ששעת הפסקת השירות תהיה בהתאם, זאת כדי שלא יווצר במצב שהתחבורה ציבורית לאזור "עתיר אינטראקציה" תסיים את שעות השירות שלה בטרם הסתיימה הפעילות במקום, (ב) **בשבת**. האם יתכן שמרכז עירוני יתבסס על תחבורה ציבורית[1], אבל לא תינתן לו תחבורה ציבורית בשבת? **עקב הרגישות הגדולה לנושא, נקודה אחרונה זו מחייבת דיון יסודי.**

התחבורה הציבורית במרחב מטרופולין תל-אביב[2]

7.30 במטרופולין תל-אביב מתגבשת תוכנית (ראה המלצות ביניים הדנות במטרופולין תל-אביב[3] של צוות תוכנית מתאר למחוז ת"א) לריכוזיות תעסוקה בגלעין, וכן מסביב לתחנות הסעת המונים במרחב המטרופולין והתבססות על תחבורה ציבורית, להגדלת הנגישות של אזורים אלו מעבר לזו הקיימת. לפיכך, בהנחה שהמלצות אלו של צוות התכנון המטרופוליני תיושמנה, השימוש המיידי במערכות התחבורה הרדיאליות הקיימות במטרופולין ת"א, אוטובוסים בנת"צ

[1] לאחרונה נפתחו מרכזים רבים בפריפריה שאחוז ניכר מפעילותם ומחזורם מתמקד בימי שישי ושבת. מתן היתר נוסף לפתיחת עסקים בשבת יביא בסך הכל להקטנת הנסיעות בשבת. איסור פתיחת עסקים בשבת יביא מחד לפתיחת עסקים באזורים הערביים של הערים המעורבות ומאידך לשגשוג אזורים הסמוכים לקו הירוק. הבעיה סבוכה ומחייבת התייחסות יסודית.

[2] אחת השאלות המעניינות מתייחסת לגבולות המטרופולין של תל-אביב ובלי ספק לגבולות מטרופולין ירושלים. עד היום, מקובל לקבוע את גבולות התכנון כגבולות הקו הירוק, קרי גבולות 67, קביעה שרירותית זו אינה בהכרח נכונה ובמקרים מסוימים עלולה להביא להחלטות שגויות.

[3] צוות תוכנית אב למחוז ת"א הוקם לפי הוראת המועצה הארצית. העבודה נמסרה במכרז מתכננים לצוות אוניברסיטאי ומשרד לרמן אדריכלים. השלב הראשון של העבודה כלל התייחסות למטרופולין כולו.

ומת"צים, רכבות בזכויות דרך קיימות ושידרוגן, הכרחי על מנת לעזור בפיתוח המטרופולין בכיוון הנדרש, קרי: חיזוק ת"א כעיר הראשה ולכן, פעולות אלו רצוי שתתבצענה במקביל לתכנון ופיתוח מערכות תחבורה ציבוריות נוספות ומשוכללות יותר, היות ויש חובה לשפר את מערכות התחבורה עד להפעלת המערכות החדשות. הקמת מסילת רכבת בזכויות דרך קיימות וביצוע שיפורים והקמת תחנות דורש השקעה של כ-10-15 מיליון דולר לק"מ (כולל תחנות) ואילו השקעות במערכת תת-קרקעית יכולות להגיע לסדרי גודל של 60-100 מיליון דולר לק"מ במחירי 1996 בלוח זמנים ארוך לפחות פי שלוש.

מה יקרה אם לא תוקם מערכת הסעה המונית?

מה תהיינה ההשלכות במידה ולא תוקם ממנה מערכת הסעה המונית בתל אביב או רק חלקים ממנה וגם הם בפיגור?

מערכת הסעה המונית חשמלית תוקם במוקדם או במאוחר. אם תוקם מוקדם ייבנה מטרופולין קומפקטי מסביב לתחנות הסעה המונית (ראה "עיקרון הפיזור" המרוכז פסקה 6.11), אם המערכת תוקם מאוחר היא תהיה, לפחות בתחילה, בלתי יעילה בתפעול ועלות ההון שלה תהיה ריאלית, גבוהה במאות אחוזים מאשר היום. אם תוקם במאוחר סביר שבשלב זה יהיו במטרופולין מספר רב של מרכזים והמערכת תקשר ביניהם לבין שאר המטרופולין והארץ. אולם יעילותה תהיה נמוכה יותר ויעילות מערכות התחבורה בכלל תהיה נמוכה יותר.
אם תוקם בזמן, האופי הרדיאלי של הקווים הקיימים יישמר והפיתוח של מרכזים נוספים יהיה לאורך הקווים הרדיאלים הקיימים.

7.31 לפיכך, **על ממשלת ישראל להתרכז, בראש ובראשונה, בפיתוח מערכות המסילה הקיימות במרחב והפעלתן תוך זמן קצר, וזאת במטרה לחזק את תל-אביב כעיר המרכזית באזור ולעזור לחידושה.** תהליך זה ניתן להגשימו כולו תוך מספר שנים **ועל ידי כך להביא לכך שעסקים בתל-אביב, אשר מסיבות של נגישות פוחתת, שוקלים מעבר לפריפריה ליד אזורי המגורים יקבלו תמריץ להישאר בעיר תל-אביב או בגלעין המטרופולין וישקלו מחדש את עמדתם.**

7.32 במקביל, בכל המרחב המטרופוליני של תל-אביב תיערך תוכנית משולבת של כל הגורמים למיקום שימושי הקרקע הרלוונטיים בסמוך לתחנות הרכבת (בדומה לתוכנית אזורי "ABC" של אמסטרדם, ראה איור 4.2 בעמ' 57) והעלאת אחוזי הבנייה, על מנת ליצור את האפשרות לחגורות ירק לשטחים פתוחים מחד, ולאזורים אורבניים משורתי תחבורה ציבורית, מאידך.

7.33 קידום מערכות מסילתיות במרחב המטרופוליני אינו מונע את הצורך בתכנון מערכות הסעה מסילתיות נוספות, בראש ובראשונה **מערכת ההסעה ההמונית לתל-אביב. המשך תכנון זה יאפשר לקבל החלטה על טכנולוגיה, תוואים, ותחנות המעבר (ושיטת המעבר) עם רשת המסילות המטרופולינית והארצית**[1].

<u>התחבורה הציבורית במרחב המטרופולינים של חיפה, ירושלים, באר שבע</u>

7.34 במרחב מטרופולין ירושלים נעשית כיום עבודה לביצוע של רכבת קלה ונתיבים בלעדיים לתחבורה ציבורית במספר מסלולים. במטרופולין חיפה הוקם צוות לבחינת מערך BRT ("מטרונית"), פעילות תכנונית זו הינה בכיוון הנכון ויש לעודדה. לכל המטרופולינים הראשיים יש לקבוע מדיניות כללית החותרת ליצירת סביבה עירונית משורתת תחבורה ציבורית, הליכות ברגל וכו' (ראה פסקה 7.55).

<u>הובלת מטענים במשאיות</u>

7.35 הובלת המטען תתבצע, בעיקרה, ע"י המשאיות שחלקן בסך כל הטון/ק"מ גדול כבר היום. מגמת גידול זו תימשך. תנועה חופשית ומהירה ואמינה של המשאיות חשובה מאוד למשק ושגשוגו, ולכן צריך לטפח אותה. **יש להקצות, למשל, נתיבי זחילה במקומות הבעייתיים ולא להסיט את המשאיות מרשת הדרכים הראשית. אין להגביל אדמיניסטרטיבית את שעות פעילותן של המשאיות ללא פתרון חילופי. צריך לפעול לפיזור שעות עבודתן גם לשעות הלילה והוצאת עסקים עתירי הובלה ממרכזי ערים ומשכונות מגורים.**

7.36 המשקל העצמי של המשאיות יקטן, בין השאר, עקב המגמה המסתמנת להקטנת העומס המותר על סרן. על מנת להישאר בתחומי העומס המותר ולהמשיך להוביל מטען (Pay load) במשקל זהה, יהיה צורך להוריד ממשקלן העצמי (טרה) של המשאיות (גוררים ובעיקר הנגררים). המשאית תתוכנן ותיבנה באופן שיקל על התפעול ועל התחזוקה. למשאיות העתיד יהיה ציוד טכני שיאפשר איתורה המדויק בכל יחידת זמן ותקשורת ישירה בין המשאיות ליעד המטען, שהינו המפעל המזמין, על מנת לעמוד בדרישות "בדיוק בזמן" של המפעלים העתידיים. גם לגבי המשאיות ההנחה היא שהמשאיות יופעלו במנועי דיזל אופטימליים לפי תקני קליפורניה או השוק המשותף, במערכות הפליטה שלהם יותקנו קולטי חלקיקים (Particulate Traps), והן תופעלנה בדלקים חלופיים במרכזי הערים.

[1] חשוב להדגיש שהטכנולוגיה שתיקבע עשויה להיות שונה מעיר לעיר ומאזור לאזור, אולם, סביר לדרוש, שהחלטות יתקבלו רק לאחר שאפשרויות השילוב, התיאום וההתאמה ביניהן ייבחנו באופן יסודי. בתנאי הגודל של מדינת ישראל (וגודל השוק לציוד), אפשר להגיע לרמת תיאום טכנולוגי שתחסוך בעלויות הרכישה של הטכנולוגיה ובעיקר בהפעלתה ובתחזוקתה.

7.37 <u>במטרה לייעל את ההובלה</u> יפעל משרד התחבורה במספר מישורים:

א. הקטנת אחוז הנסיעות הריקות, ע"י הקמת מסלקות מטען,

ב. **איסור מיקומם של עסקים עתירי הובלה כבדה במרכזי הערים, אם באופן ישיר ואם על ידי הגדרת סוגי המשאיות שיוכלו לפעול באזור.**

ג. הפעלת המשאית בלילה ע"י הקצאת מגרשי חניית לילה לנגררים בלבד במרכזי ביקוש. הדבר מחייב הגדלה ניכרת של מספר הנגררים, אולם בהתחשב בעלות הנמוכה של נגרר (מחיר נגרר בארצות הברית 6,000 עד 8,000 דולר של ארה"ב), הדבר אפשרי. תוספת נגררים ומתן תמריצים לבעלי המשאיות לפעול בלילה וכמובן שמיקום מגרשי חניה אלו חייב להיות במקום שהתנועה בהם לא תפריע לתושבים,

ד. חיוב בחוק של מפעלים עתירי הובלה לפתוח מחסנים בלילה לקליטת מטען[1], כדי להוריד את מספר המשאיות הפועלות במשך היום,

7.38 אשר להקטנת מספר הנסיעות הריקות, הדבר יתאפשר רק לאחר איחוד מסוים של חברות הובלה קיימות ואולי גם יהיה פועל יוצא מהפעילות שתיווצר במסגרת השלום במזרח התיכון, שבה טווחי הנסיעה יהיו גדולים בהרבה, והתחרותיות תחייב, בין השאר, מטענים חוזרים.

7.39 בנוסף, מן הראוי לבחון הפעלת שירותי מכולות משולבים: נמל, מסוף, רכבת ומשאיות, ולהקים במקומות מסוימים בישראל "נמלים יבשתיים" שאליהם יועברו מכולות ומהם יפוזרו ליעדים סופיים. דבר זה מותנה בכדאיות הכלכלית. מנקודת מבט הנמלים, זו תהיה הוצאה נוספת. מנקודת מבט בעלי המטען, יתכן ויהיה איבוד זמן נוסף. מנקודת מבט המשק, יקטן הגודש בדרכים ובעיקר בעורקי הכניסות והיציאות מהנמלים. בנוסף, תתאפשר הקטנת צי המשאיות כפועל יוצא מהקטנת זמני הסבב.

7.40 יש לציין, כי ייעול השימוש במשאיות מחייב, בין השאר, השקעות בתשתיות המיועדות לעזור לנהג המשאית, כגון אזורי חניית מנוחה, מפרצי חנייה, תחנות דלק בעלות רחבת חנייה מתאימה ומסעדות הפועלות במשך כל שעות היממה וכד', החסרות כיום בדרכים צפונה מבאר-שבע.

[1] כיום, הנמלים עובדים בשלוש משמרות, אולם לא המחסנים הראשיים, ולכן לא ניתן להוביל מהנמל למתקנים או ממגורות לתחנות קמח עיקריות, וכו'.

מדיניות פיתוח רשת הדרכים

כביש תל-אביב פתח-תקוה
הושלם כ' סיוון תרפ"ח

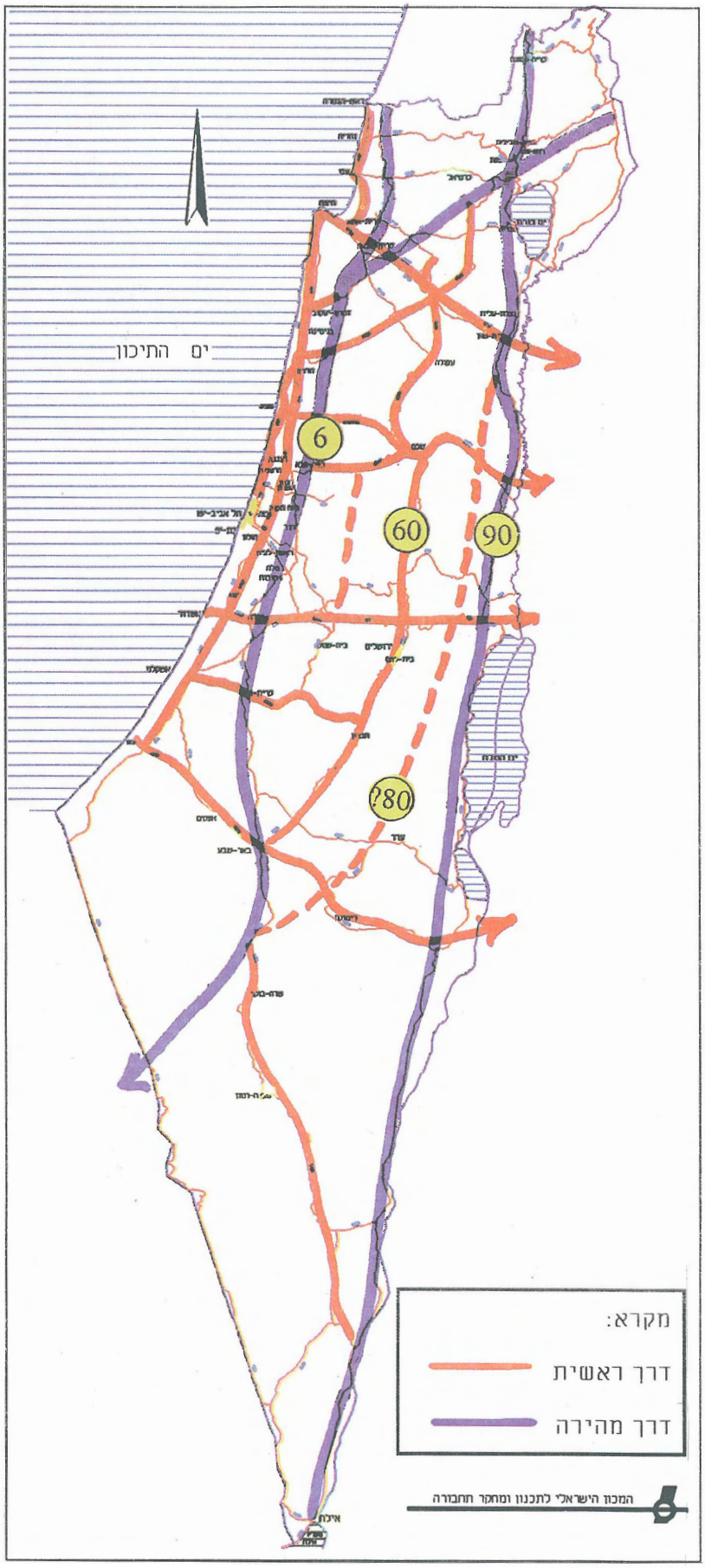
"כביש ישר, בלי נפתולים, בלי מעלות ומורדות, חלק, מזופת ומבהיק כראי. כארבעים מכוניות רצות ושבות יום יום מפתח-תקוה לתל-אביב וחזרה ובכל רגע אתה נפגש במכונית חדשה, מכל זה עובר לפניך כחלום".

מתוך: ספר היובל של פתח-תקוה תרפ"ח.

7.41 מערכת הכבישים של ישראל תפותח ברמה שתאפשר נגישות טובה של כל היישובים לרשת. רמה זו מושגת במידה רבה כבר היום. ביישובי הפריפריה הנגישות תתבסס על תנועת כלי רכב לסוגיהם, קרי: תנועה של רכב פרטי, משאיות מובילות מטען ואוטובוסים בתנועה אל מרכזים אזוריים וביניהם, ואל תחנות רכבת.

7.42 **רשת הכבישים בישראל תפותח במלואה, מבחינת קטעי הרשת, עד שנת 2020, לפי תמ"א 3, על כל תיקוניה. רשת זו תהיה הבסיס לשיפורים ולהרחבות ולבניית המחלפים הדרושים**. בישראל של המאה ה-21 תהיה, למעשה, דרך מהירה אחת, דרך מס' 6 (כביש "חוצה ישראל"), וקטעים של דרכים מהירות נוספות (דרך מס' 1 ודרך מס' 2). בנוסף, מן הראוי **להתייחס לדרך מס' 90 לכל אורכה כדרך ראשית בכיוון צפון-דרום. המגבלות הפיסיות לא יאפשרו אמנם להופכה לדרך מהירה, אולם תהיה לה, ללא ספק, חשיבות במזרח המדינה, בכך שהיא תקטין את הלחץ על כביש "חוצה ישראל"**. מפה 7.1 מתארת את רשת הדרכים הראשיות בארץ-ישראל בעתיד.

מפה 7.1: ארץ-ישראל – דרכים ראשיות



7.43 מערכות אלקטרוניות כעזר להכוונת התנועה – לאור רמת הגודש הגבוהה ברשת הדרכים וכדי להקטין ככל האפשר את בזבוז הזמן והוצאות תפעול הרכב, חשוב לתת לנהגים אינפורמציה על נתיבי נסיעה פנויים (יחסיים), ולכוון את העומסים כך שבעיות הגודש יהיו, אם בכלל, בקטעי הכניסה למערכת הדרכים הראשית. יוקמו מערכות תחבורה "חכמות" (ITS) על כבישי ישראל. מערכות אלה מאפשרות לנהגים לשנות את מסלול נסיעתם והתנהגותם בהתאם לאינפורמציה על מצב התנועה במערכת הכבישים. מערכת מסוג זה מטפל גם בקבלת מידע על מפגעים בשטח ובטיפול מהיר בהם (ראה גם 4.3).

כבישי נופש

7.44 יש לתת חשיבות מיוחדת לפיתוח דרכים באזורי נופש, חניונים ודרכי נוף מיוחדות. בעתיד, רמת המינוע בישראל תהיה ברמה אירופאית בינונית. אולם, למרות הגודש העתידי הרב אין יסוד להניח שתחבורת הנופש תתבצע ברכבת או באוטובוסים. כיום, תכנון מערך הדרכים מטרתו העיקרית לענות על צרכי הנסיעות בימי השבוע ולא בסופי השבוע. מגמה זו של שימוש בדרכים לצרכי נופש ובילוי תגבר עם הקטנת שבוע העבודה וחייבים לקחת אותה בחשבון בשיקולי התכנון והביצוע. מוצע לערוך **סקרים על תנועות נופש ותיירות בסופי השבוע ולבסס על ממצאיהם את תכנון הדרכים לצרכי נופש ובידור. מוצע לטפח את נושא המצפורים ואזורי נופש ומנוחה לאורך דרכים** בדומה למצפור מעל שדה בוקר. כמו כן מוצע **לפתח חניוני מנוחה ונופש לאורך דרכים נופיות לרווחת הנוסעים כחלק ממערך תכנון הדרכים של מע"צ ע"י שלוב של מתכנני נוף ואנשי טבע.**

7.45 היות ואחוז ניכר מנסיעות הנופש, שמתבצע בעיקר בסופי שבוע, תוך שימוש ברכב פרטי צפוי להניח שבכניסות לערים יהיה בעתיד גודש משמעותי בסופי שבוע. גודש זה יהיה גדול יותר ככל שצפיפות הדיור תעלה. הגודש יבוא לידי ביטוי גם באתרי הנופש/בילוי וגם בכניסות וביציאות מאזורי המגורים הצפופים. אפשר באמצעות של תחבורה ציבורית לפתור את בעיות הגודש היום יומי ולהגדיל נגישות של אזורים מסוימים בתחומי מטרופולין. ככל שידוע כיום לא ניתן לפתור בעיות גודש של נסיעות בידור ונופש אשר מטבען אינן מתרכזות בנקודה אחת אלא מתבדרות לכל מרחבי ישראל ומתרכזות, עם סיום סוף השבוע, לאזורי המגורים.

מערכות כבישים בין ישראל והרשות הפלשתינית והתחבורה היבשתית הבינ"ל דרך ישראל

7.46 כאמור, חוט השדרה של מערך הדרכים במזרח התיכון המערבי (קרי, ירדן, סוריה, ישראל לבנון ומצרים) הינו "דרך המדבר" בירדן שממנה מתפצלות הדרכים ללבנון, עירק, ישראל (אירביד חיפה) ומצרים (עקבה-קהיר) (ראה מפות 6.1 ו-6.2). הנחת העבודה היא, שהתנועה

העיקרית במזרח התיכון תשתמש בעורק ראשי זה ובכבישים המסתעפים. תפישה זו של מערכת התחבורה מקובלת גם על מצרים, ירדן והפלשתינים.

7.47 לפי הנחת העבודה, מערכת הכבישים בישראל תשרת את כל התנועות בין ישראל והרשות הפלשתינית ולמעשה, מערכת הכבישים של ארץ-ישראל תשרת את כל האוכלוסייה, אשר עשויה להגיע ל-20 מיליון נפש, עד 2050.

7.48 עקרונות השימוש ברשת הדרכים של ישראל, המוסכמים למעשה על מצרים, ירדן, הפלשתינים וישראל, יהיו כדלקמן:

- עקב הגודש במערכת הדרכים תוגבל התנועה בין שטחי הרשות הפלשתינית בינם לבין עצמם ובינם לבין מדינה שלישית ותוגדר לצירים מסוימים;
- לא תותר תנועת משאיות מטען דרך ישראל, למשל תנועה מצרים-לבנון, אלא בחלקה הדרומי של הארץ, דרומה מקו רוחב מסעף הנגב-סדום;
- תותר תנועה ברכב פרטי ובאוטובוסים דרך ישראל;
- על תנועה של אוטובוסים, רכב פרטי ומשאיות יוטל היטל שיקח בחשבון את הנזק ותוספת הגודש, הרעש וזיהום שנגרמים למערכות הדרכים;
- מדינות האזור צריכות להגיע להסכמים על "מידות ומשקלות" של כלי הרכב המסחריים, על רישום מטענים מסוכנים, רישוי רכב למטען מסוכן, סוגי מטען שלא יורשו בתנועה דרך ישראל, צירי מטען מסוכן וכו'.

בנוסף, במסגרת משא ומתן על הסדרי הקבע יש לדון בתפר בין ישראל והרשות הפלשתינית מבחינת ייעודי שימושי הקרקע.

מדיניות מיסוי

7.49 שיעור המיסוי המוטל היום על כלי הרכב, אם בצורת מיסוי על הדלק וחלפים, מסי רכישה ואגרות רישוי שנתיות, מגיע (בשנת 1995) לסכום של כ-2.5 מיליארד דולר, מהם כמיליארד דולר לשנה על הדלק, כ-1.2 מיליארד דולר ממיסי רכישה (מכס ומס קנייה), וכ-250 מיליון דולר מאגרות רכב. ההשקעה הציבורית השנתית על בנייה ואחזקה של כבישים ומסילות ובסבסוד התחבורה הציבורית והרכבת הינה בערך כחצי מסכום זה, ולכן מנקודת מבט של מצב הקופה לטווח קצר, למדינה ישעניין בתוספת כלי רכב למערכת!! צריך לציין, שעקב המיסוי הגבוה על כלי הרכב, הורדת המיסוי עלולה להביא להרעה במאזן התשלומים עקב החלפה אפשרית של יבוא "עתיר מס" (כלי הרכב) ביבוא "עתיר מט"ח" (למעשה, כמעט כל יבוא אחר).

7.50 עקב ריבוי כלי הרכב ברשת הדרכים היוצרים גודש, מוצע **לאמץ שיטה של מיסוי צפיפות ע"י תיחום שבהם תותר רק תנועת כלי רכב שישלמו אגרה**. מוצע, בשלב ראשון, לסגור כאזור מיסוי את מרכז תל-אביב. צעד זה לא יינקט לפני שתופעל התוכנית לשיפור משמעותי של התחבורה הציבורית. **על מנת להנהיג מיסוי צפיפות, יש לקבל החלטות באשר לטכנולוגיה, לשיטה, לתחומים הגיאוגרפיים שיכוסו ולהשלכות לטווח הקצר והארוך. על משרד התחבורה לקבל החלטה על תחילת הטיפול בנושא.** ראוי לציין, שמיסוי צפיפות והטלת אגרות אחרות יכולים להיעשות תוך הורדת אגרות הרכב ו/או הדלק, על מנת להשאיר את נטל המיסוי על הרכב (ובכלל) קבוע. למעשה, משמעות הדבר מעבר למיסוי שימוש במקום מיסוי רכישה ואגרה שנתית. אולם אלו המשתמשים יותר במשאב הציבורי ישלמו בעבורו יותר. שינוי זה יביא להקטנת עלות השימוש ברכב ביישובים קטנים ומרוחקים כגון: מצפה רמון, דימונה וקרית שמונה (עקב למשל הקטנת מיסוי הרכב או המס על הדלק) ויגדיל את כח המשיכה של מערכות ההסעה הציבוריות באזורים העמוסים, ולחלוקה שוויונית יותר של נטל המסים.

7.51 מוצע לתכנן מערכת של מיסוי שתשלב מיסוי צפיפות ומיסוי שימוש ותהיה מותקנת בכל כלי רכב בישראל לפי שיטה זו כל כלי רכב יחויב בתשלום לפי סוג הכביש אורך הקטע ומיקומו (ראה מסגרת בעמוד 53). מכאן, שהנוסע בכביש בין דימונה ובאר שבע יחויב בסכום נמוך אם בכלל, הקטע באר-שבע – קרית-גת בתשלום נמוך עד בינוני בשעות השיא בבוקר ואחה"צ והקטע בכביש מס' 1 נתב"ג-צומת לה גרדיה (על האיילון) במחיר גבוה בשעת השיא. שיטת התשלום תהיה צבירה אלקטרונית של העלויות בתשלום חודשי של בעל הרכב.

7.52 אחת ממטרות מיסוי המשאיות היא כיסוי הוצאות אחזקת רשת הדרכים הנגרמות עקב תנועת המשאיות. כידוע, הנזק הנגרם למסעה ע"י משאית אחת בעומס יתר של כ-30% גדול פי עשרה מהנזק של משאית שעומס הציר שלה הינו העומס התקני של 18,000lb (או 8.16 טון), ומכאן שסביר שהמשאיות העמוסות בעומס יתר ישלמו את מחיר הנזק הנוסף הנגרם לכביש[1]. אחת הדרכים להבטיח תשלום אמיתי של הנזק הנגרם לכביש ולהקטין את הדחף לעומס יתר, הינה לקבוע במשאיות ציוד שקילה אוטומטי, שיחשב באופן קבוע את העומס על ציר לק"מ נסיעה, ויסכם את המס שעליו להעביר לשלטונות (Electronic Km Charge).

[1] ראוי לציין, שלמעשה המשאיות בישראל אינן משלמות במיסוי השנתי את מלוא מחיר השימוש ברשת הכבישים.

החנייה ומדיניות חנייה

7.53 אימוץ ויישום מדיניות פיתוח התחבורה הציבורית, ציפוף שימושי הקרקע בישובים הקיימים ומדיניות שמירת השטחים הפתוחים עשוי להביא להקטנת השימוש ברכב פרטי תוך העלאת רמת הרווחה של הפרט וזאת באמצעות יצירת תחומים עירוניים "ידידותיים" לאוכלוסייה, אזורים שבהם ניתן לנוע ברגל או באופניים ולהגדיל את נגישות התחבורה הציבורית. היצע חניה במספרים גדולים ע"י אימוץ תקן חניה על בסיס מינימום חנייה[1] כפי שהוא נהוג בישראל, עד לשלב שבו הוחל לדון בתקן החניה המוצע כאן, הוא תהליך הנוגד מגמה זו. מוצע לייצר תקן חניה המתייחס למקסימום חניה מותרת בדומה לנעשה בלונדון ובאמסטרדם.

7.54 תקן החניה החדש הנמצא בימים אלו בשלבי סיכום במשרד הפנים יוצר לראשונה קשר בין שימושי הקרקע ומיקומם יחסית לתחנות הסעת המונים (מתע"נ) וקובע את התקן כפונקציה של יעוד הקרקע ומרחק המבנה מתחנת הסעה המונים כאשר ככל שהמרחק גדול יותר תקן החניה מאפשר יותר חניה, בנוסף, וכאן שוני משמעותי מהתקנים שהיו בתוקף עד היום, תקן "החניה" ממליץ על הגדלת אחוזי הבניה ככל שהאתר המיועד לבניה קרוב יותר לתחנת הסעת ההמונים. בתקן החניה הזה נקבע לראשונה קשר בין שימושי הקרקע המותרים, אינטנסיביות השימוש (הבאה לידי ביטוי באחוזי הבניה) ומספר מקומות החניה. הנוסח האחרון של תקן החניה המוצע הועבר למשרד הפנים בתאריך 08/2006 וזאת לאחר סדרת דיונים שהתקיימו בוועדת המישנה של המועצה הארצית לתכנון ולבניה החל משנת 2001.

בניגוד לתקני החניה הקודמים, תקן חניה 1983 ותקן 1994 שהוצע (נספח ב' ונספח ג'), תקן החניה החדש משתנה בהתאם למיקום המבנה יחסית לקווי הסעת המונים. בתקן המוצע קיים קשר בין מספר מקומות החניה המותרים ובין מיקום המבנה יחסית למערכתה הסעת המונים ובנוסף, **גם אחוזי הבניה המותרים הולכים ועולים ככל שהשטח המיועד לפיתוח נמצא קרוב יותר לתחנת הסעת המונים ולהפך, מוצע של לאשר אחוזי בניה גבוהים למבנים מסחריים הנמצאים במרחק מתחנות/קווי הסעת המונים**. זאת, מתוך מחשבה לצופף ככל האפשר את הבניה בסמוך לקווי הסעת המונים וע"י כך לייעל את המערכת ולהגדיל את הנגישות. **התקן המוצע הינו תקן ארצי והוא מתייחס לכל הישובים בישראל.**

המסמך החדש מכיל גם הצעה מפורטת לשלבי השמתו בשטח של התקן בהתאם <u>להתקדמות ההקמה</u> של קו הסעת המונים (במקומות שנושא זה רלוונטי) ומפרט את שיטת הסבת השטחים מחניון לשימוש עיקרי תוך כדי שלבי ההקמה של קו הסעת המונים. התקן המוצע איננו בא לשנות

[1] תקן חניה על בסיס מינימום אומר שיש לאפשר חניה למספר רב של כלי רכב ככל הניתן.

זכויות במגרשים קיימים אולם **כל שינוי עתידי בתוכניות בנין העיר האמורות להקנות זכויות בניה גדולות יותר יחויב באימוץ התקן על כל השטח**.

קיים גם קשר, אם כי לא כמותי, בין תקן החניה המוצע, מיקום המבנה במרחב ואחוזי הבניה המותרים ובין המלצה למיקום שימושי קרקע באזורים סמוכים לתחנות הסעת המונים. לראשונה כולל התקן התייחסות לחניוני "חנה וסע". מסמך זה כולל הגדרה תפעולית של מערכת "הסעת המונים" (תח"צ תחרותית) היות ופרט לקווי רכבת ישראל אין עדיין קווי הסעת המונים מכיל מסמך זה התייחסות מפורטת לתקן החניה בתקופה שלפני היות מערכת הסעת המונים ומגדיר גם את הקריטריונים לקיום או אי קיום קו "הסעת המונים".
התקן המוצע במסמך זה לוקח בחשבון את צרכי הנגישות של מוגבלי ניידות, צרכים אלו באים לידי ביטוי במספר מקומות החניה שיסופקו במבנה, במיקומם בתוך המבנה ובמידות תאי החניה. (ראה תקן ישראלי מספר 1918). הצעת תקן זו כוללת לראשונה גם איתור והתקנה של מתקני חניה לאופניים (המסמך איננו כולל בשלב זה הצעת תקן התקנת מקומות חניה לאופנועים).

הקשר שבין תקן החניה המוצע למסחר ומשרדים ובין אחוזי הבנייה

תקן החניה עבור שימושי קרקע מסחר ומשרדים "באזור **א**" מתייחס לשטח עיקרי עד לרמה של 250% בנייה. **מעל אחוז בנייה זה מוצע תקן חניה שולי הולך ויורד עד לרמה של 400% בניה ומכאן ואילך לכל תוספת בניה לא תאושר חניה כלל** ("תקן חניה שולי" שווה לאפס). גם בשטחי **ב** תקן החניה השולי ילך וירד ויגיע לרמת חניה נמוכה (קרי, אפס חניה) כבר ב-400%.

לוח 7.1: הצעה לקשר שבין אחוזי בנייה מאושרים ובין תקן החניה השולי, לבניינים שיוקמו באזור א, ב ו-ג בגלעין המטרופולין

אחוזי בנייה	תקן החניה במ"ר שטח רצפות עיקרי למקום חניה		
	אזור א (עד 350 מטר)	אזור ב (350-650 מטר)	אזור ג מעל 650 מטר)
עד 250%	1:250	1:125	1:50
250% - 300%	1:300	1:175	אפס חניה
300% - 400%	1:400	אפס חניה	אפס חניה
400% - 500%	1:500	אפס חניה	אפס חניה
מעל 500%	אפס חניה	אפס חניה	אפס חניה

7.55 **מוצע לבטל את חובת תקני החניה**[1] בבנייני עסקים, ברדיוס של כ-300 מטר מתחנות רכבת וההסעה ההמונית. משמעות ביטול זה הינה הגדלת ריכוזיות של שימושי הקרקע "עתירי האינטראקציה" באזורי תחנות הרכבת ומסביב לתחנות הסעת המונים וע"י כך הגדלת יעילות

[1] מוצע לשקול כחלופה קביעת תקני חניות מקסימליים באזורים מסוימים, על מנת למנוע את כניסת הרכב הפרטי.

התחבורה הציבורית והגדלת כושר התחרות שלה. הגדלת כושר התחרות הופך את התחבורה הציבורית ליותר אטרקטיבית[1] להשקעות הסקטור הפרטי.

7.56 יש צורך לתת פתרונות ביניים עד להקמת מערכת הסעת המונים ולכך יש מספר חלופות:

- <u>חלופה א' – להנהיג תקן חניה מקסימום, בשלבים</u>, כלומר, לסמן את צירי מערכת ההסעה ההמונית הסבירים ולסמן את מיקום התחנות ומסביב לתחנות אלו, ברדיוס של 300 מטר, לקבוע תקן "חניה מקסימום" ברמה נמוכה. בתוך רדיוס זה לוודא מיקום שימושי קרקע בעלי זיקה גבוהה ("עתירי אינטראקציה") עם קהל, כגון: חנויות כל בו, בניין עירייה או משרדי ממשלה. במקביל, להכין את תוכנית פיתוח מערכת ההסעה ההמונית בשלבים ולאפשר בנייה באחוזים גבוהים (הכוונה להגדיל בהרבה אחוזי בנייה לאורך צירי ההסעה ההמונית) וחנייה בהתאם. אולם היזם יתחייב להסב את החניה ברובה לעסק או לשימוש שאיננו חנייה בהמשך.

- <u>חלופה ב' – בנייה וחניונים רק לפי התקדמות בפועל של מערכות ההסעה</u>, למשל בשלב הנוכחי <u>לאפשר בנייה באחוזים גבוהים רק לאורך האיילון</u> (וב"זכויות אוויר" באזורי התחנות) אולם לא לחזור על השגיאה של "מגדלי השלום" שבהם נדרשה ואושרה חניה ל-3,500 מקומות חניה במקום הנגיש ביותר בארץ לתחבורה ציבורית.

- <u>חלופה ג' – מחירי החניה</u>- לאפשר חניה לכל אחד כרצונו אבל לווסת את מספר הנכנסים לאזור מרכז העיר בעזרת אגרות צפיפות במרכז העיר או אגרות חניה או שתי השיטות גם יחד.

כל שלושת החלופות הללו יכולות להשיג את מטרתן.

מומלץ – לאמץ שיטה ראשונה המחייבת הגדרת עיתוי הקמה של מערכת הסעת המונים במרחב המטרופולין. בניית המבנים בתקן חנייה מתאים והסבת החנייה לשימוש עיקרי עם התקדמות פרויקט הסעת המונים.

[1] אין אפשרות שמערכות ההסעה ההמונית יוקמו ויתופעלו באופן שוטף ומלא ע"י הסקטור הפרטי שיקח עליו את כל הסיכון. אולם, יש בהחלט מקום לשיתוף הסקטור הפרטי בחלק מהסיכון ובתפעול, וע"י כך לקבל את היעילות של יעילות הסקטור הפרטי בהפעלה מול החלופה של הפעלת המערכות ע"י סקטור ציבורי בלתי יעיל.

<u>התחבורה באיו"ש ובחבל עזה</u>

7.57 במסגרת העבודה הנוכחית יש התייחסות למרחב ארץ ישראל, קרי – מדינת ישראל והשטחים המוחזקים בידה כיום – שומרון, יהודה וחלקים מרצועת עזה. ההנחה היא שגם בעתיד יהיה המרחב של ארץ ישראל בגדר יחידה מרחבית אחת בין שתהיה כולה בשליטה פוליטית – צבאית של ממשלת ישראל ובין שהיא תהיה בידי גורם אחר. יש להניח, שהגבולות הפוליטיים בתחומי ארץ ישראל במצב של שלום יהיו פתוחים לתנועת אנשים וסחורות.

7.58 מנקודת מבט תחבורתית קיימות שתי חלופות התייחסות לאזורי איו"ש וחבל עזה. התרחיש הראשון גורס שתהיה שליטה פלשתינית אזרחית בחלק מאיו"ש, אולם מבחינה תחבורתית המערכת תתפקד כמערכת אחת, קרי, תושבי קלקיליה ינועו חופשי בכביש חוצה ישראל ותושבי עפולה יוכלו לנסוע לירושלים בכביש 60 (ג'נין-שכם-רמאללה-ירושלים-באר שבע). התרחיש השני הינו תרחיש ההפרדה האומר: אמנם יהיו חלקי מערכת משותפים, אבל יהיו גם חלקי מערכת בלעדיים או מוגבלים כגון כביש "עזה-תרקומיא".

7.59 תרחיש ההפרדה הינו תרחיש סביר לתקופות ביניים, אולם איננו מעשי לטווח ארוך. לאור זאת, העבודה להכנת מדיניות פיתוח התחבורה היבשתית לישראל לקחה בחשבון את תרחיש המערכת התחבורתית האחת, שמשמעותו **התייחסות אחת מבחינה תחבורתית לכל ארץ-ישראל**. תרחיש זה הינו בעייתי היות ובחלק מהשטח לא תהיה לישראל ריבונות ואחריות ביצועית כפי שקיים היום באזורי A וכמובן ברצועת עזה, פרט למובלעות היישובים היהודיים. מבחינת העומס על הרשת הישראלית, תרחיש זה הינו גרוע יותר!

7.60 יש מעט ידע על האוכלוסייה הערבית והרגלי הנסיעה שלה. קיימת אינפורמציה על האוכלוסייה ממקורות ישראליים וממקורות הסקר שערכו הפלשתינים. אין כמעט ידע על התעסוקה ועוד פחות על הרגלי הנסיעה ולכן, יש צורך להניח הנחות מהנחות שונות וכך אכן נעשה.

7.61 עבודה זו על מדיניות פיתוח התחבורה אין מטרתה להציג פתרונות מפורטים, אלא להציג את המדיניות שמתוכה נגזר התכנון האסטרטגי ודרכי הפעולה. ניתן לומר, במידה רבה של וודאות, שקווי המדיניות התחבורתית התקפים לישראל, תקפים גם לפיתוח הפלשתיני ביהודה שומרון וחבל עזה, אם כי בהפרש פזה. רמת החיים ובעלות הרכב יעלו ובסיכומו של דבר יהיו דומים לזו שבישראל.

7.62 אין זה מוטל בספק שאזור רצועת עזה יהיה בעתיד צפוף עוד יותר, אזור בנוי בצפיפות עקב מגבלותיו הפיסיות באזור זה, יש רק אפשרות אחת להגיע לרמת שירות תחבורתית סבירה והיא על ידי פיתוח רשת הסעת המונים ופיתוח השלבים. בשלב ראשון אוטובוסים בנתיבים

בלעדיים ולאחר מכן רכבות קלות ורכבת שתחבר את הרצועה עם אל-עריש בדרום ועם אזורי המטרופולין של ישראל, בעיקר מטרופולין באר-שבע והאזור הדרומי של מטרופולין ת"א. רצועת עזה הינה המקרה הפשוט יחסית שבו תמונת העתיד ברורה למדי. המצב שונה מאוד באזור איו"ש, מקום בו חוסר הוודאות לגבי תמונת העתיד גדול יותר.

7.63 בשנת 2020 האוכלוסייה הפלשתינית תמנה כחמישה מיליון תושבים, המחולקים כשני מיליון ברצועת עזה והשאר באזורי איו"ש. בשנת 2050 תגדל האוכלוסייה לכדי 8 מיליון תושבים. מספר זה של אוכלוסייה מחייב התייחסות תכנונית יסודית.

7.64 ביהודה ושומרון קיימות שתי בעיות המקשות על הגדרת המדיניות ותוכנית האב הנגזרת והן: (א) מהם באמת הצרכים? ו-(ב) היכן תחום הריבונות הפלשתינית על מנת שניתן יהיה להחליט מי בונה מה והיכן?

7.65 <u>איו"ש וגבולות מרחב תל-אביב</u>. הגבול הפורמלי של מטרופולין ת"א הינו בתחומי מחוז המרכז בתוספת העיר אשדוד. אולם, מנקודת מבט של מערכות התחבורה והשפעתן (הגבול הלא פורמלי, או מרחב תל-אביב) גבולותיו במזרח, מעבר לקו הירוק. מפה מס' 7.2 להלן מסמנת את הגבולות המוצעים מבחינה תחבורתית למרחב תל-אביב. כל היישובים במרחב זה הינם בעלי אוריינטציה למטרופולין ת"א ויהיה הכרח לקחת זאת בחשבון. לפי התכנון הקיים היום, האזור משורת באופן סביר ע"י רכב פרטי אולם, זאת במגבלות של היום, קרי: יישובים שגודלם בינוני, היקף האוכלוסייה היהודית הכללי אינו גדול ומצב שבו האוכלוסייה הערבית איננה חופשית בתנועה מערבה. יישובים אלו הכלולים בתחומי ההשפעה של מטרופולין תל-אביב, יהיה הכרח לספק להם שירות ע"י מערכות התחבורה המתוכננות ולמשל, פיתוח מערכות מסילה אשר יקשרו, מחד, את שכם ואת המערכת הישראלית, או חיבור מערך המסילה באזור כביש חוצה שומרון, כביש 5 עד אריאל ויצירת קשר מסילתי מהיר "אריאל – ראש העין – תל אביב". העיקרון המומלץ הינו: **הגדרת גבולות המטרופולינים ללא קשר לשליטה הפוליטית והפעלת עקרונות תכנוניים דומים בכל מרחב המטרופולין. דבר זה לא נעשה עד היום ומומלץ לכן שמוסדות התכנון והמתכננים יתייחסו לנושא.**

7.66 קיימים מספר עקרונות תחבורתיים נוספים שיש להתייחס אליהם (ראה גם מפה מס' 7.1).

א. בקעת הירדן אמורה לספק את האפשרות לתנועה חופשית של רכב ישראל ובינ"ל בכביש מס' 90 צפון-דרום.

ב. כביש מס' 80 חיוני אף הוא לתנועת מטען סחורות ואנשים מכיוון מצרים דרך מסעף הנגב לגשר אלנבי ולירדן. כביש זה הינו למעשה המשך של "דרך אלון" ועליו להיסלל בסטנדרטים מותאמים לטופוגרפיה בקטע שבין מסעף הנגב ועד למעלה אדומים.

7.67 בכל הקשור לקשרי מסילה מוצע לשמור זכויות דרך, לבסס את הקשר העתידי במספר מישורים:

א. קשר מסילתי פלשתיני והתחברות למערכת הישראלית וממנה למזרח-תיכונית.

ב. קשר מסילתי עתידי בין חלק מהיישובים הישראליים ביהודה ושומרון ובין המטרופולינים והרשת הקיימת.

רשת הנמלים והרכבת עסקה בשנים האחרונות בהכנת מתווה רשת המסילות למאה ה-21[1]. תוכנית זו כוללת קווים כגון עפולה- ג'נין, נתניה – טול כרם, ראש העין – אריאל (עם אפשרות חיבור לשכם), קרית גת – תרקומיא, מבקיעים – ארז, באר שבע – עזה. תוכניות אלו הינן בחלקן בשלבי תכנון רעיוניים.

7.68 פיתוח השטח שממזרח לקו הירוק ע"י גורמים פלשתינים ללא תיאום עם גורמי התכנון והפיתוח בישראל עשוי להעמיס את מערכות התחבורה הישראלית ברמה בלתי סבירה ולכן חשוב שגורמי התכנון בישראל יהיו מעורבים באופן משמעותי בתוכניות הפיתוח הפלשתיניות (אפילו עד כדי הכללת מספר עקרונות פיתוח בהסכמי הקבע). אין גם להוציא מכלל אפשרות תרומה ישראלית משמעותית (בצורת הלוואה ארוכת טווח בתנאים נוחים) לפיתוח מערכות התחבורה באיו"ש, על מנת להקטין התלות במערכות התחבורה של ישראל.

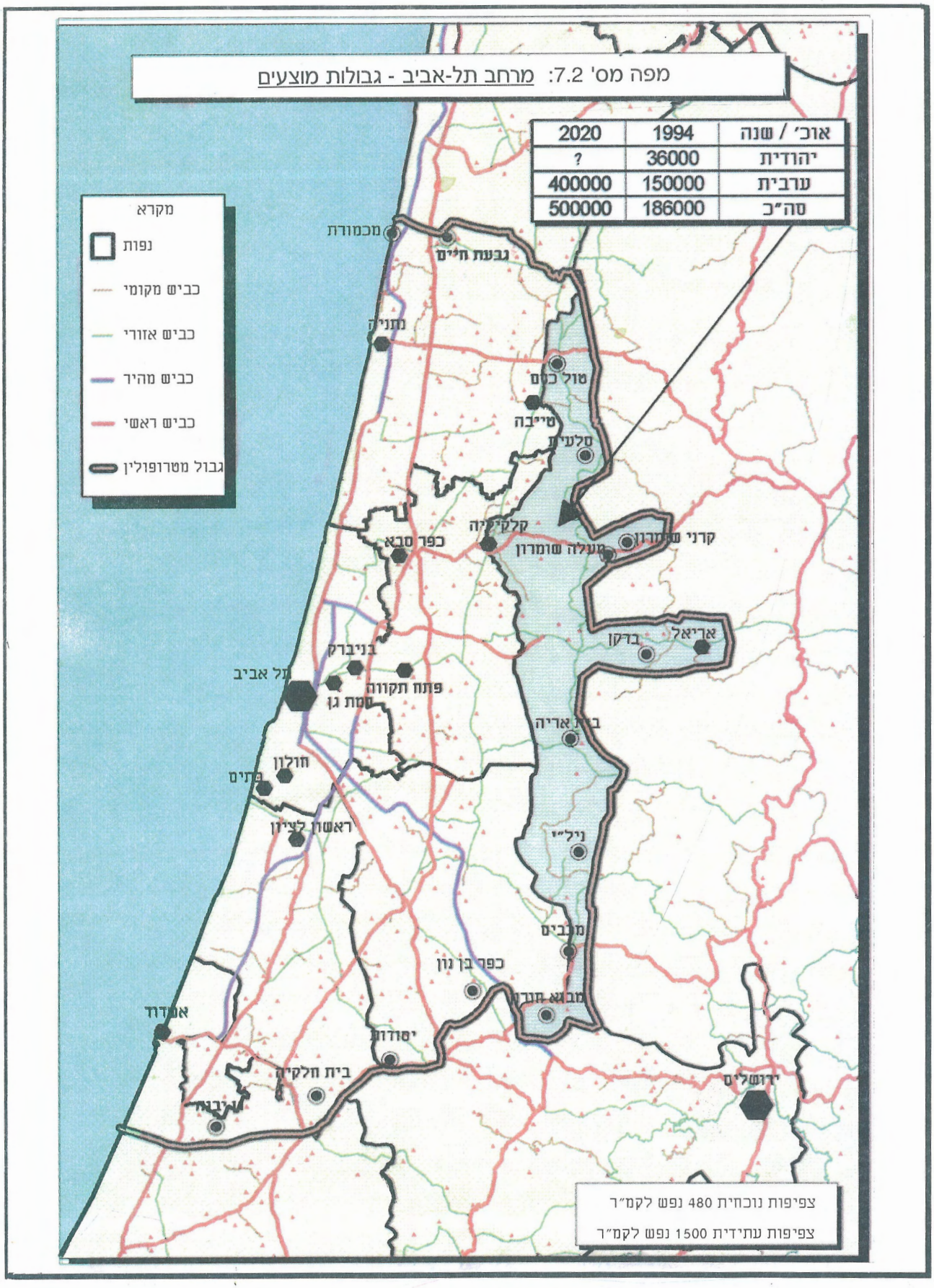
7.69 <u>שימושי הקרקע</u>- בפסקה 7.47 לעיל מוזכר עניין הפן התחבורתי של הסדרי הקבע. נושא זה יכול להתפתח בכיוון שהשפעתו תהיה גדולה מאוד על מערכות התחבורה בישראל כאשר ייסלל כביש חוצה ישראל תהיה נהירה של יזמים להתמקם לאורכו, בעיקר באזור המחלפים. מחלפים אלו, באופן טבעי, ממוקמים על צירי הרוחב לכיוון אזור איו"ש, כאשר אפשר להניח שגבול הרשות הפלשתינית יהיה לא רחוב. יש סכנה שעסקים, אפילו ישראלים, יתמקמו ללא תכנון וסדר בצמידות לכביש חוצה ישראל וישנו את תפקודו.

<u>תכנון פנימי של שכונות מגורים</u>

7.70 אחת האפשרויות להקטנת מספר הנסיעות הינה הקמת שכונות המגורים בצורה המאפשרת שמירה על אותה רמת רווחה מחד, והקטנה של מספר הנסיעות הנוצרות ע"י תושבי השכונה, (ראה איור 6.3) מאידך. **מוצע להעלות נושא זה לדיון במוסדות התכנון. נציגי משרד התחבורה במוסדות התכנון יכולים ליזום הפעלת עקרונות תכנוניים שונים, גם ברמה השכונתית.**

[1] ראה חוברת בשם זה, שיצאה לאור בשנת 1997 ע"י רנ"ר.

מפה מס' 7.2: <u>מרחב תל אביב – גבולות מוצעים</u>



מקור: הצעה של צוות תחבורה לתמ"מ 5, 1997.

מדיניות פיתוח טכנולוגית

7.71 בטווח הנראה לעין, אמצעי התחבורה הקיימים (מנועי שריפה פנימית) ימשיכו להיות בשימוש, אולם בעיות זיהום אוויר מחד, ובעיות מחסור בדלק נוזלי (נפט), מאידך (ראה 5.14 עד 5.16 ואיור 5.1), יביאו לעלייה משמעותית במחירים, יגרמו לתהליכים שיחייבו מעבר לסוגי דלק אחרים ובהמשך להנעה אחרת. ההנחה היא שהנוחיות, הניידות והפרטיות של הנסיעה ברכב הפרטי יגרמו לכך שיימשך השימוש ברכב מונע במנועי שריפה פנימית[1] והוא יקטן בהדרגה עם הכנסת השימוש בסוגי דלק אחרים ובהנעה אחרת. המשאית גם היא תוסיף להוות את שלד ההובלה בטווחים הקצרים והבינוניים. הרכב הפרטי של העתיד יהיה חסכוני בהרבה הן כתוצאה מהקטנת משקלו (חומרים מרוכבים, חלקי מגנזיום) והן כתוצאה משימוש במנועים חכמים מבוקרי מחשב.

7.72 באשר לתחבורה הציבורית, בעתיד צפוי שימוש נרחב יותר במסילות ובאוטובוסים חשמליים ורב-שימושיים. עד כה לא הוחל בישראל בחשמול התחבורה הציבורית, למרות שמנקודת מבט של גודל האזורים המטרופוליניים, היתרונות התפעוליים והזמינות לזמן ארוך של אנרגיה חשמלית לעומת אנרגיה פוסילית (נפט) הם רבים. כדאי לעבור בשלבים להנעה חשמלית – בשלב ראשון, לחשמול של מערכת הרכבות הפרבריות (וכאמור, כמעט כל תחום מדינת ישראל נופל בקטגוריה זו) וצירי אוטובוסים מרכזיים (חישמול צירי אוטובוסים משמעותו רכישה והפעלה של Trolley Buses). יש לבחון גם את כדאיות ההשקעה באוטובוסים שהינם רב-דלקים (Dual "Mode"), כלומר שיוכלו לפעול בצירים הראשיים בתחומים העירוניים בחשמל, ובאזורי הפריפריה באמצעות מנועי דיזל או דלק דל זיהום אחר. מוצע לעודד הפעלת רכב **חשמלי כמוניות עירוניות[2] למשל, ובהמשך לקבוע מכסות רכב חשמלי פרטי כפי שנעשה בקליפורניה** (ראה פסקאות 5.14-5.18 ו-7.75). **בנוסף, עקב צפי לזמינות יחסית גדולה של גז טבעי, מוצע לבחון בהקדם את הייתכנות ההנדסית והכלכלית להסבת האוטובוסים הקיימים המופעלים בדלק נוזלי (סולר) לשימוש בגז טבעי**.

7.73 **מנקודת מבט של הטווח הארוך חייבים לקדם הכנסת טכנולוגיה מתקדמת, לרכוש מיומנות וידע בנושא, ועל משרד התחבורה ומשרדים אחרים, באמצעות מענקים ותמריצים, לעודד מגמה זו.**

[1] Internal Combustion Engine.

[2] רכב חשמלי בעייתי עקב משך הזמן הדרוש למילוי מצברים, בדרך כלל, במשך הלילה.

תחבורה וסביבה

זיהום אוויר ורעש מרכב

7.74 **מנקודת מבט זיהום האוויר על משרד התחבורה והמשרד לאיכות הסביבה לפעול במספר מישורים**:

א. **לאמץ את תקני זיהום הרכב האירופאיים או האמריקאיים ולעדכנם, מדי פעם, בהתאם למצב זיהום האוויר בישראל והתחזיות לעתיד**[1];

ב. לעודד שימוש ברכב חסכוני מבחינת צריכת דלק לק"מ, ולהפעיל את העיקרון "המזהם משלם", לבחון תקנות המחייבות הפעלה הדרתית של רכב חסכוני מנקודת מבט של צריכת דלק לק"מ;

ג. לקחת בחשבון שיש להפעיל (במשך הזמן ובהדרגתיות) את תיקני המזהמים לא רק לכלי רכב, אלא לכל המפעילים מנועים, כולל גנרטורים לחירום, אופנועים, טרקטורים וכו';

ד. **על משרד התחבורה, בשיתוף המשרד לאיכות הסביבה, להקים כוח משימה שמטרתו לקדם את השימוש בדלקים חלופיים וניסויים בישראל, ובעיקר להכניס לשימוש רכב חשמלי**;

ה. מוצע לאמץ את תקני הרעש ולאכוף אותם במסגרת הרישוי השנתי של הרכב, כולל אוטובוסים.;

ו. להקים בכל מישור החוף מערכת ניטור לזיהום אוויר, שתספק נתונים סטטיסטיים ונתונים On-line ותאפשר, תוך תיאום עם המערכות האלקטרוניות לניהול התנועה, לסגור אזורי עיר לכלי רכב בתקופת חרום בזיהום אוויר.

7.75 בעתיד הקרוב, מן הראוי להתייחס להפעלת התחבורה הציבורית העירונית בדלקים פחות מזהמים, אם ע"י הסבת מנועי דיזל למנועים המופעלים בגז או ע"י הפעלת אוטובוסים המונעים במנועי דיזל וחשמל בצירים העירוניים הראשיים. מן הראוי להתייחס לנושא זה בעתיד הקרוב ולהכין נייר עמדה בנושא שיפרט את ההיתכנות ההנדסית והכלכלית להפעלת אוטובוסים בדלקים פחות מזהמים.

[1] גם בארה"ב קיימים תקן כלל אמריקאי ותקן נפרד לקליפורניה, הנובע מהרמה הנוכחית של זיהום האוויר באזור הגיאוגרפי של לוס אנג'לס, שהינה רמה גבוהה מסוכנת.

תכנון, כלי תכנון מאגרי אינפורמציה ומעקב שוטף

7.76 כאמור מדיניות התחבורה, לאחר שתקבע ותאומץ ע"י כל הגורמים, מחייבת מעקב שוטף: (א) אחרי תהליך ביצועה בפועל, ולאור התראות על שינויי מגמה וביצוע שינויים המתחייבים עקב שינויים שחלו בשטח, למשל, המשך בנייה דלילה בפרברים או השקעה בתחבורה ציבורית המונית ברמה פחותה מהנדרש, (ב) אחר שינויים בהרגלי נסיעה ושינויי מגמות בכלל, כגון שינויים במספר הנסיעות היחסי בתחבורה ציבורית, גידול ברמת מינוע, ירידה במהירות מסחרית של תחבורה ציבורית, וכו'. בנוסף, מדיניות תחבורה מחייבת אפשרות להעריך במהירות את המשמעות של השינויים ולבחון פתרונות אפשריים. ביצוע הערכה מהירה זו מחייב כלי תכנון תומכי החלטה שיהיו זמינים ופשוטים יחסית להפעלה.

צרכי המידע לקביעת ועדכון מדיניות פיתוח התחבורה

7.77 מידע לגבי מאפייני הנסיעה ופעילות התחבורה היבשתית מהווה צורך חיוני למגוון רחב של החלטות הקשורות במדיניות תחבורה, מחד, ולצרכים תכנוניים, מאידך. לאור ההשתנות המהירה יחסית של תפרושת הפעילויות ואמצעי הנסיעה, ועקב כך מספר הנסיעות ויעדיהן, יש צורך באיסוף ובעדכון שוטף של נתונים תנועתיים ותחבורתיים.

7.78 בשני העשורים האחרונים פותחו כלים רבים המאפשרים לבחון את הגורמים המשפיעים על מספר הנסיעות ומאפייניהן. כלים אלו, בשילוב עם טכניקות חדשות לאיסוף נתונים ומאגרי מידע מורכבים, מאפשרים לבצע הדמיה של פעולות תכנוניות מורכבות ולבחון את תוצאות הפעולות התכנוניות הללו במגוון של חלופות.

7.79 הנתונים מורכבים מחומר גולמי הנאסף באמצעות סקרים או באמצעות מתקני מדידה ואיסוף שונים. הנתונים כשלעצמם הם בעלי שימוש מועט יחסית. בתת-פרק זה של העבודה אנו מתייחסים לא לנתונים, אלא למידע (Information), שפירושו נתונים מעובדים המוצגים בצורה אמינה המובנת למקבל ההחלטות, בזמן המתאים.

7.80 הנתונים בעלי חשיבות אך ורק כאשר הם מרוכזים, מעובדים ומנותחים למידע.

- המידע הינו קלט חיוני לכל תהליך קבלת החלטות.
- המידע שם גבולות ותחומים לויכוחים בנושאי מדיניות ותכנון. ללא מידע כמותי (ואיכותי) ניתן לדון בנושאי מדיניות ותכנון רק על בסיס רגשי, אידיאולוגי או פוליטי. למרות שהחשיבות של מימדי החלטה אלו אינה מוטלת בספק, המידע בדרך כלל עוזר להבהיר ולתחום את מרחב

האפשרויות של ההחלטה וכן לכמת את עלותם או את החיסכון הנגרם או נוצר מצעדי מדיניות אלו.

- המידע מאפשר להקטין את מספר החלופות והבעיות העומדות על הפרק לחלופות שניתן יהיה לשלוט בהם. על ידי הגדרת נושאי המפתח במדיניות, דהיינו, נושאים העשויים להשפיע באופן משמעותי על הפעילות התחבורתית, ניתן לרכז את תשומת הלב של קובעי המדיניות והמשאבים מנושאים שוליים יחסית, לצעדי מדיניות שעשויים לתרום במידה המשמעותית ביותר.
- המידע כקלט למודלים תחבורתיים. מודלים תחבורתיים הם צורך חיוני בקביעת החלופות ובניתוח מדיניות תחבורתית. המידע הינו קלט חיוני לכל תהליך של הפעלת מודלים, היות והמודלים נועדו ל"חקות" את התהליכים המתקדמים בחיי היום יום ולקשר בינם לבין פרמטרים שניתן לחזותם. עקב כך, דרושה למודלים כמות רבה של נתונים שיאפשרו ל"כיילם", על מנת שיוכלו לשחזר בצורה הטובה ביותר את ההתנהגות התחבורתית של ציבור זה או אחר. המידע הדרוש מתחלק לשני חלקים: (א) מידע קיים ממקורות שונים, מידע שנאסף לאו דווקא לצרכי תכנון, ו-(ב) מידע נוסף שיש לאסוף באופן קבוע.

<u>המידע הקיים וארגונו</u>

7.81 להלן הנתונים הקיימים:

- <u>ספירות תנועה</u> ידניות ואוטומטיות שוטפות המתבצעות על ידי גופים שונים (מע"צ, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, עיריות, משרד התחבורה, מועצות מקומיות, גופי תכנון ועוד);
- <u>ספירות נוסעים</u> שוטפות בקווי התחבורה הציבורית ("אגד" ו"דן", רכבת ישראל);
- <u>סקרים תחבורתיים</u> נקודתיים שונים המתבצעים ע"י חברות שונות, כגון: סקרי הרגלי נסיעה ליישובים שונים, סקרים באוטובוסים וברכבות ועוד;
- תיאור <u>רשתות הכבישים</u> (העירוניים והבינעירוניים) ועדכונם;
- תיאור <u>רשתות התחבורה הציבורית</u> (לסוגיה השונים);
- נתונים על תוכניות אב, <u>תוכניות פיתוח</u> ותוכניות בנין עיר;
- <u>סקר משאיות</u>.

כל הנתונים הללו חייבים להיות מרוכזים ומאורגנים בצורה שתאפשר שליפת המידע בצורה מהירה למשתמשים רבים ככל האפשר. הנתונים חייבים להיות מאורגנים גם בצורה גרפית על גבי מפות.

7.82 **<u>נתונים נדרשים נוספים</u>**

- סקר הרגלי נסיעה מקיף (סקר הרגלי נסיעה ברמה זו מתבצע כעת ע"י הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה). רצוי לעדכן סקר זה כל 10 שנים לפחות בהיקף נרחב ביותר.
- סקר הרגלי נסיעה שוטף בהיקף מצומצם לבחינת: מספר נסיעות למשפחה, אמצעי הנסיעה, מטרות הנסיעה ועוד, ללא ניתוח מוצא-יעד.
- בדיקות מהירות נסיעה וזמני נסיעה (בצורה שוטפת) של רכב פרטי ושל תחבורה ציבורית.
- סקרי חייץ לבחינת תוצאות סקרי הרגלי נסיעה.
- סקרי מוצא ויעד בצירי דרך או בתחנות דלק.
- ביצוע סקרי חניה מקיפים בכל המרכזים העירוניים ברחבי הארץ
- סקרים שוטפים של חוות דעת על התחבורה, בכלל, ותחבורה ציבורית, בפרט.
- סקרי העדפות מוצהרות, המבצעים הדמיה של דרך קבלת ההחלטות של המשתמש באמצעי תחבורה שונים, לצורך בחינת אמצעי מדיניות שונים. סקרים אלו נחלקים לשני סוגים:
  - סקרי העדפות מוצהרות לבחינת ערך הזמן של המשתמש וחשיבות מרכיבים שונים של הנסיעה לפלחי אוכלוסייה שונים. לדוגמא: לנוסעי רכב פרטי, משמעות של עצירה ברמזור, חיפוש חניה וכו' לנוסעי אוטובוסים, משמעות זמן המתנה בתחנה, מעבר בין אוטובוס וכו'. סקרים מסוג זה הם אוניברסליים ואינם קשורים בחלופות פיתוח.
  - סקרי העדפות מוצהרות לבחינת חלופות פיתוח (הסעת המונים, כבישי אגרה, טרמינלים ורגישות למחירי נסיעה).
- מערכת סקרים שתספק נתונים על תנועת סחורות ומטען כללי ושירותים במערכת העירונית. פרט ל"סקר משאיות" המקיף רק משאיות כבדות והנערך אחת למספר שנים אין וכמעט לא נאספה אינפורמציה על תנועת המטען ורכב השירותים בתחומים האורבניים.

<u>פיתוח כלי תכנון</u>

7.83 מערך המודלים התחבורתיים הקיים היום בשימוש אינטנסיבי בארץ, ברובו, הינו פיתוחים, כאלו או אחרים, לשיטת UTPS האמריקאית, שהוכנסה לשימוש בארץ ובמקומות רבים בעולם בשנות ה-70 ושוכללה, בעיקר בכל הקשור לעוצמת החישובים, בלי היכר. פעולות שבעבר נמשכו חודשים מתבצעות עתה תוך דקות. המודלים הקיימים כיום אינם מסוגלים לתאר את הקשר לטווח ארוך שבין שימושי הקרקע ופיתוחם ובין הנגישות התחבורתית. נעשה ניסיון לפני שנים רבות לפתח מודלים אלו, אולם, רק לאחרונה פותחו מודלים ברמה מסחרית. רצוי להתחיל ולעסוק בפיתוח מודלים מסוג זה, שיאפשרו למתכננים לחזות את כיווני הפיתוח ואת המשמעויות האמיתיות של התכנון. המחסור בכלים מסוג זה עשוי להביא לקבלת החלטות שאינן נכונות, בין השאר, לגבי מערכות הסעת המונים, היות והללו לוקחות בחשבון מטריצת ביקוש לשנת 2020,

למשל, שיתכן ואיננה נכונה ומניחות זרם של תועלות הנובע מפיזור נסיעות מוגזם. למעשה , צריך היה להניח הנחות על פיתוח המערכת בשלבים, לבחון לכל שלב את פיזור הנסיעות ולהכין זרם תועלות רב-שלבי. במערך המודלים הקיים תהליך זה איננו אפשרי ולכן בחישובי התועלת יש הטיה.

הניסיון במדינות אחרות בקביעת מדיניות תחבורה עירונית

7.84 קיימים כוחות רבים שיהיו בעד שינוי המגמה המוצע, שינוי המחייב שימוש משמעותי בתחבורה ציבורית, אולם בלי ספק יהיו כאלו שיפעלו נגד התהליך. הגורם המשמעותי ביותר שיקבע הצלחת המדיניות יהיה רצונם או אי-רצונם של הפוליטיקאים להכנס למהלך כזה והאמון שיש להם בהצלחת המדיניות התחבורתית ובתרומת המדיניות המופעלת להצלחתם שלהם. השאלה הנשאלת היא: מה בעצם יכול שלא להצליח? שאלה דומה נשאלה בכנס שדן בבעיות מדיניות תחבורה באנגליה[1].

א. יוממות בתחבורה ציבורית – יש הטוענים שאם היוממים יאלצו להשאיר את רכבם הפרטי בבית ולנסוע לעבודה בעיר המרכזית בתחבורה ציבורית, בני משפחה אחרים ישתמשו ברכב לביצוע יותר נסיעות, דבר זה יגרום להרחבת הגודש ולא בהכרח להקטנתו. זו אכן אפשרות, אולם, למעשה, "הקרב" היום איננו על הרכב הראשון במשפחה אלא על הרכב השני והשלישי, ולכן ממילא טיעון זה איננו תקף. בנוסף, תכנון נכון של אזורי המגורים עשוי למנוע צורך במספר רב של נסיעות קצרות צמודות בית, ולכן צריך לטפל במסגרת מדיניות הפיתוח האורבנית גם ב"קצה הבית" של הנסיעות ולוודא ככל האפשר שאותו בן המשפחה הנשאר בבית לא יזדקק לרכב לביצוע חלק ניכר פעולותיו.

ב. מרכזי קניות במרכזי העיר – טענה נוספת מושמעת: אם לא יהיה ניתן להגיע למרכזי העיר ברכב פרטי, אלא רק ברגל או בתחבורה ציבורית, יווצרו נסיעות אל מרכזי הקניות (Shopping Malls) שימוקמו במרחק רב מהמרכז. על כן, ניתן לומר (א) הרכישה במרכזי קניות תהיה של סוגי מוצרים אחרים וע"י קהל אחר מזה שבמרכזי העיר. נושא זה, ללא ספק, ראוי להתייחסות. אולם, תופעת מרכזי הקניות מחוץ לעיר אין בה בכדי למנוע את הקמת מרכזי קניות בעיר המרכזית, המבוססים על תחבורה ציבורית. אופי מרכזי הקניות יהיה שונה, מקניות משפחתיות של סוף שבוע לקניות של סוגי מוצרים אחרים, אולי יוקרתיים יותר, (ב) שמרכזי קניות אלו מחוץ לעיר, עקב גודלם, הינם למעשה מערכת שלמה וגדולה של רחובות (באורך של מאות מטרים), מוקפת במגרשי חניה. כלומר, גם במקומות אלו הקנייה מתבצעת, למעשה, תוך

[1] P.T.R.C, Transport Policy and its Implementation, Proceedings of Seminar f.p. 368, 1993.

הליכה ברגל. כמו כן אפשר גם שלא לאשר הקמת מרכזי קניה גדולים בפריפריה, זה עדיין לא מאוחר מדי!

ג. <u>שטחים פתוחים ו"חגורות ירק"</u> – אחת הטענות המעניינות שהושמעה באנגליה היא, שחגורת ירק מסביב לערים מעודדות "פיתוח מדלג" (Leapfrogging) של שימושי הקרקע לתוך האזורים הכפריים, ועל ידי כך מעודדות חגורות הירק את השימוש בשטחים הכפריים המרוחקים יותר. לגבי טענה זו, התקפה אולי יותר בחו"ל ופחות בישראל, אפשר לומר כי: (א) לא מדובר על חגורת ירק, אלא על אזורים ירוקים שיחדרו, ככל האפשר, עד למרכזים ובכל מקרה יתוכננו כך שיהיה רצף של שטחים ירוקים במרחב האורבני, (ב) מנקודת המבט של ישראל לא יכולה להיות התייחסות ל"פיתוח מדלג", <u>היות ולמעשה נוצר בהתמדה רצף אורבני והעורף שאליו ניתן "לדלג", לדאבוננו, איננו בנמצא</u>!

ד. <u>מיסוי צפיפות</u> – בקרב מומחים שונים בעולם יש היום שלוש טענות בסיסיות מדוע שלא להטיל מס זה: (א) עקב עיקרון "לב שרה" (**לא בזמן שאני ראש ה**עיר"), כלומר: המס לא יוטל כי הפוליטיקאים לא יסכימו, "ולכן חבל לבזבז זמן על כיוון פעולה שאיננו ריאלי"; (ב) הטלת מס צפיפות תיצור עומס בלתי סביר על העסקים ועל ההוצאה הפרטית; (ג) מיסוי צפיפות יצור אי שוויון חברתי בכל הקשור בגישה למרכזי הערים ויאלץ אנשים מסוימים לנסוע מרחקים גדולים, וכך יביא לגידול בתנועה. כתשובה, ניתן לומר, שהגודש וזיהום האוויר קיימים ומתגברים. אם יוחלט שלא לגבות מס צפיפות, אין פירוש הדבר אומר **שעלות הצפיפות תיעלם**; החברה תמשיך לשאת בעלות זו, אם כי לא בצורה האופטימלית, ולא על ידי אלו התורמים לה. למעשה, מיסוי צפיפות משמעותו ייעול המערכת ויצירת תועלות חדשות.

ה. <u>הקשר שבין פיתוח מערכת כבישים בין עירונית ובין פיתוח התחבורה העירונית</u> – אחת השאלות המעניינות והמשמעותית מאוד היא כיצד לקשור בין שתי מגמות הפיתוח? מצד אחד, פיתוח מערכת כבישים בין-עירונית (כגון כביש חוצה ישראל), וכבישים מהירים נוספים, ומצד שני המדיניות המוצעת כאן היא התבססות על תחבורה ציבורית במרחבים העירוניים. כיצד שתי גישות אלו עולות בקנה אחד? התשובה לכך היא שברמה של מדינת ישראל כולה אין סתירה, מאחר והתחום של מדינת ישראל, התחום ברצועת החוף ועד לירושלים ובאר שבע (כולל), יתפקד ממילא כיחידת תחבורה אורבנית, פרברית, עירונית ומטרופולינית. כבישים מהירים יקשרו את המרכזים, אולם לא ישמשו באופן בלעדי לתנועת יוממים בין המרכזים העירוניים, אלא יותר לתנועת יוממים בין שולי המטרופולינים ולנסיעות בין המרכזים

העירוניים הראשיים והמשניים. חלק מאנשים אלו יגיע לתחומי המטרופולין, יחנו את כלי רכבם ויגיעו ליעד הסופי תוך שימוש ברכבות פרבריות מהירות, וחלק אחר ימשיכו ברכב אל היעד הסופי וישלמו אגרות צפיפות ותעריפי חנייה גבוהים.

סיכום

7.85 **ישראל מתקיימת תקופה ארוכה ללא מדיניות פיתוח תחבורה ברורה ומעשית, דבר הנובע במידה רבה מתהליכי קבלת החלטות שאינם שלמים. ממצב שבו קבלת ההחלטות בתחומי התכנון והביצוע מפוצלת בין גורמים שונים עד לרמה שבה האחריות איננה ברורה ומובהקת. הפיתוח מוכתב במידה רבה ע"י לחצים של יזמים פעילים ואגרסיביים וקבוצות לחץ שונות, כולם לגיטימיים וכל הפעולות מבוצעות בהתאם לחוק ולתקנון. על מנת לקדם מערכות תחבורה יעילות מבחינת מטרות הפיתוח הכלליות ומבחינת יעילות מערכת התחבורה חשוב למסד תהליכי קבלת החלטה "מולטי משרדיים" ורב דיסציפלינריים הכוללים את כל גורמי התשתית, החל ממשרד התחבורה ומשרד הפנים וכלה במשרד התשתיות הלאומיות, מינהל מקרקעי ישראל, משרד השיכון ומשרד האוצר.**

7.86 מערכות התחבורה הינן מערכות תשתית אשר בדומה למים, ביוב, חשמל וחינוך מסופקות ע"י הרשות המרכזית. חלק ממערכות אלו יכול להיות ממומן ומתופעל ע"י הסקטור הפרטי. חלק אחר, כגון שירותי תחבורה ציבורית משמעותית[1], יכול להיות מתופעל ע"י הסקטור הפרטי, אולם, הקמתו תיתכן רק בהשקעה ציבורית, זאת היות ותרומתו העיקרית הינה בתועלות חיצוניות, בחלקן ארוכות טווח, אשר אינן ניתנות למימוש ע"י היזם הפרטי ואשר אינן ניתנות לכימות באופן פשוט וקל.

7.87 ההחלטות שיתקבלו היום, בטווח הקצר בתחומי התחבורה השלכותיהן כבדות על כיווני הפיתוח הכלליים ולכן, כל ההחלטות חייבות ללכת יד ביד עם החלטות הפיתוח האחרות. כפי שאין טעם בפיתוח אזורי תעשייה ללא נגישות מתאימה (שום יזם לא יעלה זאת בדעתו), כך אין טעם בפיתוח מערכות הסעת המונים ללא קיום ביקוש מספיק, והתנאים לסיפוק הביקוש הינו פיתוח עסקים ומגורים בצפיפויות מתאימות. המשך מגמת הפיתוח הקיימת של בנייה דלילה ומפוזרת תביא לחוסר יעילות תחבורתית וכלכלית, לקריסה של התכנון האחראי לדמותה של ישראל ולרווחת התושבים, ולמחיר גבוה בעתיד כאשר יוחלט על שינוי מגמה.

[1] קיימת אפשרות של שיתוף הון פרטי בהקמה ובאחריות לתפעול אולם, במקרים כאלו רוב ההשקעה מקורה הסקטור הציבורי ושיתוף הסקטור הפרטי, על מנת להגביר את יעילות המערכת כולה.

8. יישום המדיניות

כללי

8.1 מדיניות התחבורה בגרסתה הקודמת משנת 1999 אושרה על ידי שר התחבורה ואומצה על ידי המועצה הארצית לתכנון ובנייה בישיבתה מיום 20.10.98. להלן החלטת המועצה:

> המועצה הארצית לתכנון ולבנייה מאמצת את עקרונות מדיניות פיתוח התחבורה היבשתית על מרכיביה: מדיניות פיתוח תחבורה ציבורית, מדיניות פיתוח חניה, ומדיניות פיתוח כבישים והובלת מטען. מדיניות זו המבוססת על פיתוח מתואם של תחבורה ושימושי קרקע לצורך השגת יעילות כלכלית וחברתית של תפקוד המערך היישובי והכלכלי של ישראל, תשמש בסיס וסיוע לתהליך קבלת החלטות ופירוט אופרטיבי בתכנון הארצי, בתמ"א/35, בתכנון המטרופוליני, המחוזי והמקומי וכן בהתקנת תקנות בהתאם. מאחר ומדיניות זו לא תתממש ללא הצעדים האופרטיבים הנילווים, ממליצה המועצה כי ההמלצות הכלליות בתחום הארגוני והחקיקתי, שאינן במסגרת חוק התכנון והבניה, יקבלו קדימות במימוש ע"י:
>
> א. קביעת שלבים של פיתוח שיבטיחו מימוש ההמלצות.
>
> פרק נוסף שיקבע אסטרטגיית יישום שיוכן ע"י משרד התחבורה.

<u>מהדורה שניה זו של מדיניות התחבורה מציגה שינויים למדיניות שהוצגה למועצה הארצית בשנת 1988 בכך שהיא כוללת בנוסף גם את תהליך התכנון והתיקצוב האינטגרטיבים ואת הקשר ההדוק שבין מדיניות התחבורה והמערכות העירוניות האחרות (ראה בהמשך פרק 9)</u>

8.2 פרק זה מתייחס לאסטרטגיית היישום. על מנת ליישם את המדיניות יש צורך בהטמעתה בתוכניות המתאר והפיתוח הנמצאות בהכנה ואלו שיוכנו בתקופה הקרובה. בנוסף, תלוי יישומה של המדיניות לפיתוח התחבורה, במדיניות השקעות שונה בסקטור התחבורה, מדיניות המחייבת השקעה גדולה יותר בסקטור התחבורתי בכלל והגדלה משמעותית של ההשקעה היחסית בתחבורה הציבורית בהשוואה לסעיפים אחרים בתקציבי פיתוח התחבורה.

8.3 פרק זה עוסק בהיבטים סטטוטוריים ומעשים הקשורים ליישום המדיניות. דהיינו, הטמעת עקרונות המדיניות בתכניות מתאר לסוגיהן. ההתייחסויות כאן היו בעיקר לתכניות המתאר הארציות: תמ"א 35 תכנית מתאר ארצית משולבת, ותוכניות המתאר הארצית: תמ"א 3 – תוכנית מתאר ארצית לדרכים, ותמ"א 23 – תוכנית מתאר ארצית למסילות ברזל, וכן לתוכניות

המתאר המחוזיות. יש לכלול בעדכון של תמ"א 35 אשר יבוצע בעתיד סעיפים אשר יחייבו תכנון והכללת אלמנטים תחבורתיים בתוכניות מחוזיות ומקומיות והבטחת היותם חלק אינטגרלי מתוכנית מפורטת והיתרי בנייה, ועל ידי כך להבטיח יישום המדיניות. להלן המלצה לסעיפים עיקריים שיהפכו לחלק אינטגרלי מהוראות התכנון.

התייחסות למערכות הסעת המונים

8.4 בכל ארבעת[1] המטרופולינים תוקמנה **מערכות הסעה רבות קיבולת משולבות**[2], אשר יבטיחו שימוש משולב ומושכל של כל אמצעי הולכת הנוסעים כולל אוטובוסים, תוך מתן העדפה בתשתית לתח"צ, רכבות לסוגיהן ואמצעים אחרים (זוטובוסים, מוניות). תוכנית מתאר מקומית לא תאושר ללא שתובטח בה באופן ברור ומפורט הקמת המערכת כך שתאפשר גידול ופיתוח השטח המבונה בשלבים, וזאת רק במקביל ובהתאם לפיתוח המערכת התחבורתית. התכנית תתייחס למיקום תחנות ומרכזי תחבורה.

8.5 יש לקדם תכנון ברמה מפורטת וקביעת שלבי הביצוע של התוכניות הארציות המפורטות ו/או המחוזיות של מערכות הסעה רבות קיבולת במטרופולינים[3]. במקביל להליך הנ"ל, יש להכין תוכניות מתאר מקומיות חדשות לסביבות התחבורה (רדיוס של 1 ק"מ), לפי העקרונות המפורטים במסמך זה, בפרק הדן במדיניות החניה[4] (ראה פסקאות 7.54 עד 7.57) המתייחס לשימושי קרקע, צפיפות בניה, תקני חניה ומערכות הסעת המונים.

מרכזי תחבורה משולבים

8.6 מרכז תחבורתי משולב (מתח"מ) מוגדר כשטח המיועד לקליטת מספר אמצעי תח"צ משולבים והמשמש כתחנת קצה ו/או תחנת אמצע. המתח"מ מאפשר מעבר נוח, יעיל, מהיר, ובהתאם לצורך מתוזמן, מאמצעי תחבורה אחד למשנהו. המתח"מ יכלול בשטחו מבנים ומתקנים לביצוע מטרה זו. מתח"מ יכול שיכלול מספר אמצעי תחבורה לרבות: רכבות ארציות, רכבות פרבריות, מערכות מסילתיות להסעת המונים (רכבת תחתית או LRT), אוטובוסים ומוניות, רכב פרטי (חנה וסע) ויהיה נגיש להולכי רגל ואופניים. סוגי המתקנים בכל אתר ואתר וגודלם ייגזרו

[1] בשלב הנוכחי באר שבע הינה מטרופולין בהתהוות ומין הראוי לשמור את זכויות הדרך לביצוע עתידי של מערכות מסוג זה.

[2] מערכות הסעה רבות קיבולת משולבות הינן מערכות שבהן קיים קשר הדוק בין האמצעים השונים הבא לידי ביטוי במיקום סמוך וצמוד של שירותי התחבורה הציבורית בנקודות השקעה ובתזמון מופעים.

[3] כגון תמ"א 23א', תמ"מ 1 ותוכנית מתאר באר-שבע.

[4] משרד התחבורה עוסק עתה בהכנת מסמך מקיף על מדיניות החניה, מסמך הקושר יחד את הנגישות לתח"צ רבת קיבולת, שימושי הקרקע ומיקומם, אחוזי הבנייה המותרים ותקן החניה הנדרש.

מאמצעי התחבורה אותם הוא משרת ומהיקף הפעילות המתקיימת ו/או המתוכננת להתקיים במרכז התחבורתי המשולב.

8.7 מרכזי התחבורה המשולבים יאותרו ע"י משרד התחבורה ויתוכננו עפ"י פרוגרמות כמותיות. המרכזים הללו יעוגנו, בשיתוף הוועדות המחוזיות והרשויות המקומיות, בתוכניות המתאר המחוזיות, לרבות תיקונים והנגזר מהם בתוכניות המקומיות.

8.8 משרד התחבורה יוודא שבעקרונות תמא/35 יציינו את החשיבות והצורך להקמת המרכזים התחבורתיים המשולבים וכן תקבע הוראה בדבר בהכללתם בתוכניות המתאר המחוזיות והמקומיות.

אלמנטים נוספים בתוכניות המחוזיות

8.9 עדכון תמ"א 35 ימליץ על תהליך של בחינה ועדכון של התוכניות המחוזיות והמקומיות, ועריכת תוכניות באופן שבו יידון מחדש הקשר שבין התוכניות הקיימות לעקרונות הבאים:

א) הגדלת צפיפויות בנייה סביב תחנות הסעת המונים. במקביל, הפחתת תיקני חניה באזורים הנמצאים ברדיוס של 400 מטר (מרחק הליכה בסבירות גבוהה) מתחנות הסעת המונים.

ב) תוכניות המתאר המחוזיות תנחינה את התוכניות המקומיות לייעד שטחים למשרדים, כולל משרדי בנקים, ביטוח ומשרדים ראשיים של היי-טק ואחרים, "מרובי פעילות"[1] במקומות המשורתים היטב ע"י תחבורה ציבורית.

ג) על מנת לקבוע במפורט את הקשר בין ייעודי וצפיפויות בנייה לתקני חניה, משרד התחבורה יגיש למועצה הארצית לתכנון ובנייה את מדיניות החניה המפורטת, שאושרה באופן כללי במסמך זה ומפורטת עתה ע"י משרד התחבורה. מדיניות חניה זו תתייחס לתחומים גיאוגרפיים ולאו דווקא לפי גבולות מוניציפליים.

8.10 הרחבת השטח המבונה של ערים ויישובים מדגם 4-1 (לפי הגדרת תמ"א 35) הממוקמים במרחב המטרופוליני תותנה בהבטחת צעדים לקידום הכנסתה של מערכת הסעת המונים לתחומם. גידול ופיתוח השטח המבונה יתאפשר בשלבים בהתאם לפיתוח המערכת.

8.11 מוצע להכליל בעדכון תוכנית הפיתוח של תמ"א 35 את ההמלצות הבאות כאמצעי מדיניות להגשמת יעדי התכנון על: (1) "תקצוב מתקן" של התחבורה הציבורית בישראל; (2) הקמת רשות ארצית לתחבורה ציבורית. רשות זו תהיה אחראית לתכנון, תיאום, מתן זיכיונות, תפעול ותקצוב. תמ"א 35 תמליץ להקים רשות לתחבורה ציבורית, שתהיה בעלת מקורות

[1] שימושי קרקע "מרובי פעילות" הינם אותם שימושי הקרקע שאליהם מגיעים במשך היום מספר רב של עובדים ומבקרים ואינם תלויים לצורך תפעול שוטף של עסקיהם, ברכב הפרטי.

תקציביים ייעודיים (אגרת דלק, אגרות צפיפות וכו'). משרד התחבורה יפעל למימוש תוכנית זו ויהיה ממונה עליה על-פי חוק.

מסופי מטען

8.12 בערים הבינוניות ומעלה (מעל 30,000 נפש) לייעד שטח למסופי מטען שיאפשרו פריקה וטעינה בשעות הלילה. הפעלה שוטפת של מסופים אלו תקטין את תנועת המשאיות במשך היום ותייעל את תפעול המשאיות. מסופים אלו אמורים להיות ממוקמים באופן שפעולתם לא תפריע למגורים. בנוסף, במספר מקומות מרכזיים יעודד משרד התחבורה הקמת "נמלים יבשתיים", על מנת לייעל הובלה ברכבת, להקטין תנועת מטען בכבישים. נמלים יבשתיים אלה ימוקמו במספר אתרים מצומצם במטרופולינים וישמשו, בין השאר, כמרכזי פיצול והאחדה למכולות.

מערכות תחבורה ארציות

8.13 לאור עקרונות הפיתוח הרציונלי, רשת המסילות בארץ תפותח בקדימות ראשונה, וזאת על מנת לקרב את הפריפריה למרכז הארץ וליצור מערכות רדיאליות משניות במטרופולינים הגדולים. בעתיד, כאשר יוקמו או יפותחו יישובים חדשים, או יורחבו באופן ניכר יישובים קיימים, תינתן עדיפות פיתוח ליישובים הממוקמים בסמיכות למערכות הסעת המונים.

8.14 יש לוודא הכנת תוכנית פיתוח כללית ומתואמת בין: משרד הפנים, משרד לאיכות הסביבה, משרד השיכון, מנהל מקרקעי ישראל, מע"צ ומשרד התחבורה, על מנת לקדם את התכנון בכלל והמערכת התחבורתית בפרט, ולהוציאם מן הכוח אל הפועל. מן הראוי למנוע מצב שבו גורם אחד מתכנן ומבצע אלמנטים של בנייה והשני סולל מערכת כבישים או תח"צ כאשר אין תיאום בין שתי תת-מערכות אלו.

8.15 בעתיד, כאשר יוספו או יורחבו כבישים, תינתן זכות קדימה עפ"י תקנות התעבורה להשתמש בנתיב/ים הנוסף/ים כנתיב/ים לתח"צ. תיבחן אפשרות להסב נתיבים הקיימים ו/או המתוכננים המשמשים היום את כל כלי הרכב לנתיב לשימוש בלעדי או חלקי של תחבורה ציבורית.

9. תכנון ביצוע ותפעול אינטגרטיבי של מערכות אורבניות/תחבורתיות

פרק זה הינו פרק חדש ולא נכלל במסמך המקורי מאוגוסט 1999. הפרק מכיל הצעה לארגון, תכנון וביצוע משולב ומשותף של מערכות תכנון שימושי קרקע ומערכות תחבורתיות היות וברור שמערכת התחבורה איננה מערכת עצמאית היא מושפעת ומשפיעה על מערכות פיסיות אחרות.

9.1 תכנון **מערכות תחבורה** איננו דבר העומד בפני עצמו אלא חלק ממכלול שמטרתו ליצור רמת חיים סבירה ואיכות חיים. ולכן תכנון מערכות התחבורה הינו חלק אינטגרלי ממערך תכנון פיזי כולל, שתחילתו ב"דמותה של המדינה", קרי מהי צורת החיים הרצויה, והמשכו בתאום בין כל תת המערכות הבונות את "דמות" המדינה. לא ניתן לפתח מערכת תחבורה אפקטיבית ללא הגדרה מראש של התכנון האורבני הרצוי. לא ניתן לפתח חבל ארץ מסוים ללא תיאום בין כל הגורמים החוקיים המרכיבים חבל ארץ זה. קשה לתכנן ולבצע מערכות תחבורה יעילה ללא תיאום בין רכבת ישראל, עיריות, הגורם אחראי להסעת המונים, ומובילי המטען ואין טעם בפיתוח מערכות תחבורה שאינן משרתות תכנון פיסי רצוי. אפשר ללא ספק לבנות מערכת הסעת המונים ללא תיאום אולם האם יעילותה תהיה מקסימלית? אפשר למשל לפתח תחבורה ציבורית תחרותית ללא הגבלה של מספר מקומות החניה במרכז העיר, אולם האם נשיג את המטרה של גידול במספר הנסיעות בתח"צ, מניעת גודש בדרכים העירוניות ויצירת אזורים ידידותיים לתושבים?

המצב התכנוני הקיים

9.2 בראשית שנות קיומה, בשנת ה-50, הוכנה לישראל תוכנית ארצית על ידי מינהל התכנון ובמשך שנים רבות שלטה תוכנית זו כתכנית הממשלתית היחידה. בשני העשורים האחרונים הוכנה תכנית תמ"א 31[1] ביזמת מינהל התכנון ולאחריה תמ"א 35 שאושרה לאחרונה. תכניות אלו מציעות באופן כללי את דמותה של ישראל, וקובעות במידה רבה גם את קווי היסוד של תוכניות המתאר המחוזיות, והללו את התכניות המקומיות.

9.3 בנוסף, הוכנו במשך השנים תוכניות ארציות לתחומים שונים כגון תכניות למערכת הכבישים, תמ"א 3, תוכניות למערכת המסילות, תמ"א 23 וממנה הסתעפה תמ"א 23א (תכנית למערך הסעת המונים בגוש דן הנמצאת כיום (2007) בשלבי עדכון). תכניות אלו הינן תוכניות עקרוניות הקובעות מהם הישובים שיחוברו לרשת הארצית והיכן, ברמת דיוק של תכנון מוקדם ולפעמים ברמה של תוכנית מתאר ארצית, תמוקם רשת זו בשטח. כל דרך מוגדרת לפי

[1] בהכנת תמ"א 31 הוכנה גם תכנית השקעות אולם לא נעשה בה שימוש.

חשיבותה ומכאן נגזרות בשלב שני תוכניותיה ההנדסיות. תוכניות מתאר ארציות אלו קובעות מה מותר להקים/לסלול והיכן אולם אינן מגדירות סדרי עדיפויות של מתי רצוי וכדאי מבחינת תכנית הפיתוח הארצית הכוללת, לסלול/לפתח קטע מסוים של מערכת התחבורה. וחמור מכך, התכניות מעצם טבען אינן מסוגלות לוודא את הקצבת התקציבים הדרושים, אותו פיתוח שיגרום לתכנית בכללותה להתגשם. לאמיתו של דבר למשרד התחבורה כגוף האחראי לפיתוח מערכות התחבורה אין תקציבים רב שנתיים ולכן אין לו אפשרות מספקת להשפיע על עיצוב דמותה של מדינת ישראל.

9.4 **אין** תכנית קדימויות, תכנית המתאר הארצית (תמ"א 35) אינה מגדירה סדרי עדיפויות לפיתוח. ואם, כפי שנעשה בהכנת תמ"א 31, הוכנה תכנית לסדרי עדיפויות, תוכנית זו לא לוותה באומדני תקציב **ובתקציב שאושר לצורך ביצועה.**

9.5 למעשה לאחר הכנת שלב ראשון של תכנית מתאר ארצית הקובעת את דמותה הפיסית של ישראל ועל מנת להבטיח את מימושה, **מן הראוי היה לפעול בכיוון שיעודד את פיתוח אותן מערכות פיסיות וחברתיות היכולות לגרום** למימושה, להגדיר פרויקטים ולדאוג למימונם. אם אין המצב כך, סביר להניח שלחצים פוליטיים וכלכליים ארציים ומקומיים יגרמו במשך חיי התכנית לשינויים בדגשים ובסופו של דבר ובצורך להכין תוכנית אחרת מעודכנת. **המשימה העומדת בפני המתכננים איננה הכנת תוכנית חדשה כל שני וחמישי אלא הכנת תוכנית שתמומש**.

תיאום פיתוח מערכות התחבורה כיום

9.6 במצב הנוכחי מנוהל פיתוח של מערכת התחבורה על ידי מספר גופים וחברות. משרד התחבורה באמצעות אגפיו השונים חברות לניהול הנמלים חברה נפרדת לכל נמל, חנ"י, חברת רכבת ישראל, רשות שדות התעופה, חברת כבישי חוצה ישראל, חברת הדרכים הלאומית (מע"צ לשעבר), נת"ע (נתיבי תחבורה עירוניים), נתיבי אילון, וכל נושא התחבורה הציבורית המנוהל על ידי משרד התחבורה. בנוסף, מממן משרד התחבורה השקעות שונות בתחומי התחבורה היבשתית בערים לפי בקשות מפורטות המגיעות מעיריות ורשויות שונות. אולם משרד התחבורה אינו שולט בתיקצוב הרב שנתי ובהחלט יתכן מצב שתוכניות אינן מתגשמות מחוסר תקציב.

אינטגרציה של מערכת התחבורה

9.7 באופן תיאורטי בלבד ניתן להרכיב ולמנות תוך זמן קצר גוף שירכז בידיו את הסמכויות והתקציב הרב שנתי לתכנון ולביצוע, וזאת לאחר החלטת ממשלה וגמר תהליכים סטטוטוריים ברמה כללית ארצית [לתיאור אפשרי של גוף "אוטופי" כזה ראה נספח טו'].

9.8 במעשה החלטה על תהליך מסוג זה איננה פשוטה וסביר שיחלפו שנים הרבה עד שתהליך מסוג זה יאושר, אם בכלל. ולכן מוצע בשלב ראשון לערוך סדר פנימי בתוך גופי וחברות משרד התחבורה ולהחליט על תהליכים שימנעו ככל האפשר חוסר תיאום בין היחידות השונות הקשורות למשרד התחבורה ולמשרדים האחרים הקשורים לפיתוח הארץ ותפקוד מערכות אפקטיבי וביצוע מעקב שוטף אחר הביצוע והשלכותיו על התכנון.

9.9 מוצע לערוך שינוי מסוים בעתיד הקרוב, להגברת התיאום ולהקים שני צוותי עבודה בניהול משרד התחבורה שמתפקידם יהיה לגרום ליותר אינטגרציה בפעולות הפיתוח והן:

1) **ועדה פנים משרדית קבועה לתכנון אסטרטגי רב תחומי** מתפקידה לדון בכל נושא פיתוח תחבורתי לסכם עמדה ולהציגה בפני הנהלת המשרד. מוצע שבוועדה זו בראשות מנכ"ל משרד התחבורה יהיו חברים, משנה למנכ"ל, מינהל יבשה, סמנכ"ל בכיר תכנון וכלכלה, מינהל הספנות והנמלים וכן מנהלי החברות הממשלתיות הקשורות למשרד התחבורה, היועצת המשפטית של המשרד, מינהל התעופה האזרחית, מנהל החברה הלאומית לדרכים (מע"צ), מנהל חב' רכבת ישראל, מנהל נמלי ישראל. לוועדה זו יוגש כל פרויקט חדש המוצע לסלילה או לבניה בליווי ההנמקות הנדרשות. מוצע לצרף לוועדה זו גם נציג משרד הפנים מינהל התכנון, את רפרנט אגף התקציבים וכן לתקצב יועצים לצורך בחינת ההצעות המוגשות לה.

2) **צוות משותף לעיון מוקדם של נושאים/פרויקטים**. תפקיד צוות זה לערוך דיון מוקדם בכל נושא פיתוח שיועלה ואת אותם פרויקטים שיוחלט להגיש לדיון לוועדה העליונה פנים משרדית לתכנון אסטרטגי רב תחומי, להכין לדיון כולל החלטה על הצגת נושאים בפני גורמים חוץ משרדיים. למעשה וועדה זו תהיה הגוף הפנים משרדי אשר יחליט על רמת הפירוט וההכנה שיש לבצע לגבי כל פרויקט שיוגש לוועדה העליונה לתכנון אסטרטגי [(1) לעיל].

רשימת מקורות

1. ארנון א' (1997), "רעש תחבורה והאמצעים להפחתתו" (חלק א'). **תנועה ותחבורה**, כרך 47, עמ' 15-19.

2. בינשטוק מ', נבות ד', כהן ג', פייטלסון ע', סלומון א' (דצמבר 1996). **אומדן העלות הכלכלית של זיהום אוויר מתחבורה יבשתית בישראל**. המחלקה לגיאוגרפיה, האוניברסיטה העברית, ירושלים.

3. גרונאו ר' (1991). **התערבות ותחרות בשוק התחבורה המוטורית.** I ענף התחבורה המוטורית – סיפור של כשל שוק, מכון פאלק ירושלים.

4. גרונאו ר' (1997). **התערבות בתחרות בשוק התחבורה המוטורית.** III סבסוד התחבורה הציבורית והתערבות בשוק המוניות, מכון פאלק ירושלים.

5. המכון הישראלי לתכנון ומחקר תחבורה (דצמבר 1996). **הגדרה ובחינה של חלופות תחבורה ציבורית משולבות למטרופולין תל-אביב.** דו"ח מס' 208, תל-אביב.

6. המכון הישראלי לתכנון ומחקר תחבורה (יולי 1996). **סקר ענף ההובלה בישראל תל-אביב** (הוגש כדו"ח פנימי עבור חברת מפעלי תובלה).

7. המכון הישראלי לתכנון ומחקר תחבורה (אוגוסט 1972). **מאפייני חניה בישראל 1960-1971.** דפי אינפורמציה מס' 17, תל-אביב.

8. המכון לחקר תחבורה (יוני 1994). **מדריך בהנדסת תנועה.** פרק 5. הטכניון, חיפה.

9. הרמן ל' (1997). **ניתוח כלכלי של תקנים חלופיים לעומס סרן מותר.** המכון הישראלי לתכנון ומחקר תחבורה. תל-אביב.

10. השמשוני ג' (יוני 1989). **אזורים מטרופוליניים ביראל, שילוב הסדרי הסעת המונים במסגרת תכנון כולל בגוש דן**, המועצה הארצית לתכנון ובנייה, תל-אביב.

11. חסון א' מקבוצת בועז חפץ (אוגוסט 1994). **תוכנית פיתוח רכבת 2000, בחינה כלכלית של גורמים חיצוניים (Externalities).** נייר עבודה מס' 10. המכון הישראלי לתכנון ומחקר תחבורה, תל-אביב.

12. ישראל "2020". תוכנית אב לישראל בשנות האלפיים (יוני 1993). **מאפיינים כלכליים, חברתיים וסביבתיים, השוואות בינלאומיות: מדיניות OECD וישראל**, צוות מודל היחס ובנק נתונים, שלב ב' דו"ח מס' 4. הטכניון, חיפה (הוכן עבור משרד הפנים, משרד הבינוי והשיכון, מינהל מקרקעי ישראל, הסוכנות היהודית לארץ-ישראל).

13. לינק ד' (מרס 1996). **בטיחות בדרכים בישראל – חלק א': מדדים עיקריים**. משרד התחבורה המינהל לבטיחות בדרכים, ירושלים.

14. משרד התחבורה (נובמבר 1996). **הוועדה לבחינה וגיבוש המלצות בעניין פתיחת ענף התחבורה ציבורית לתחרות**. ירושלים (טיוטא להתייחסות בלבד).

15. משרד התחבורה, סמנכ"ל תכנון וכלכלה (יוני 1996). **מדיניות התחבורה היבשתית במדינת ישראל**. ירושלים (הצעה).

16. משרד התחבורה (נובמבר 1982). **מדידת הביקוש לחניה**. ירושלים.

17. משרד התחבורה (נובמבר 1977). **הנחיות לתכנון ממדים לרחובות חניה, ירושלים.**

18. משרד התחבורה, אגף תכנון וכלכלה (אפריל 1977). **מדיניות פיתוח התחבורה בישראל 1975 1979-1985** - כרך 4 – מדיניות כוללת לתחבורה היבשתית, ירושלים.

19. משרד התחבורה, אגף תכנון וכלכלה (אפריל 1997). **מדיניות פיתוח התחבורה בישראל 1975 1979-1985** – כרך 5 – מערכת הכבישים והחנייה, ירושלים.

20. משרד התחבורה (ינואר 1972). **הנחיות לתכנון חנייה בערים.** ירושלים.

21. משרד התחבורה, אגף תכנון וכלכלה (1971). **קווי מדיניות לפיתוח ותפעול מערכת החנייה במרכזים עירוניים,** ירושלים.

22. סולומון א', גור י' ופייטלסון ע' (דצמבר 1996). **התחבורה היבשתית בתכנון ישראל לשנת 2020, מסמך מדיניות**, טיוטה.

23. Back A., McGran H. (1995). **Urban Mass Transportation Planning.**

24. Blessington H.K. (Ed.) (1995). **Urban Transport,** Institute of Civil Engineering, Thomas Telford.

25. Blumenfeld Hans (1967). **The Modern Metropolis**. The MIT Press.

26. Cadwallander S. and Donovan N. (1995). **Fuelling Tomorrow's Transport, Financial Times Energy Publishing**, London.

27. European Commission, Bulletin of the European Communities (1996). **Toward Fair and Efficient Pricing in Transport**, Supplement No. 2/96, England.

28. **European Community Environment Legislation** (1992). Volume 5. **Noise.**

29. G. Gardner, P.R Cornwell, J.A. Cracknell, **The Performance of Busway Transit in Developing Countries, TRRL,** Research Report 329, 1991.

30. Hook N. (1994). **The Role of Non Motorized Transportation and Public Transport in Japan's Economic Success,** TRR 1441.

31. Komor P. (1995), **Reducing Energy Use in US Freight Transportation,** Transportation Transport Policy Vol. 2 No. 2, U.S.A. pp. 112-128.

32. Mc Shane M. Lunding Q., Koshi M. (1984). "Public Policy Toward the Automobile Comparative Look of Japan & Sweden", **Transportation Research,** Vol. 18A, No. 2, pp. 97-111.

33. Mogridge Martin J.H. (1997). **The self defeating nature of Urban Road Capacity Policy.** Transport Policy Volume 4 No. 1.

34. Nelson A.C., Sanchez T.L. (Jan. 1997). **The Influence of MARTA on Population and Employment Location**. Paper No. 97-0133 TRB 76th Annual Meeting.

35. Newman P., Kenworthy J. (1989). **Cities and Automobile Dependence.** Ipswitch Book Company, G.B.

36. Pharoah T. Apel D. (1995). **Transport Concepts in European Cities.** Averbury Studies in Green Research.

37. PTRC 21th Annual Meeting (1993). **Transport Policy and its implementation** proceedings of Seminar, England.

38. Pucher J., Kurth S. (1995). "Making Transit Irresistible Lessons from Europe", **Transportation Quarterly**, Vol. 1. The ENO Foundation.

39. Reynolds Q. (June 1992). **Economic Evaluation of Noise,** Road and Transport Research, ARRB, 1 No. 2.

40. Shore W.B., (1991). **The Renaissance of Rail Transit in America,** Regional Plan Association 1991, 1040 Ave. of the America, New York NY.

41. US Department of Transportation (1990), **National Transportation Strategic Planning Study.**

42. TCRP (1996) **Transit and Urban Form,** Transportation Research Board, Report 16.

43. Trench S. (Ed.). (1995). **Current Issues in Planning.** Vol. 2. Averbury.

44. U.S. Technology Assessment Advisory Council (1995). **Advanced Automotive Technology Vision of Super-Efficient Family Car.** Washington DC, Government Printing Office.

45. Whitelegg Y. (1988). **Transport Policy in the EEC.** Rootledge, London.

46. World Bank, **Urban Transport**, A World Bank Policy Study, 1986.

רשימת פרסומי צוות תוכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית

דו"חות וניירות עבודה

- הרקע לתכנון: תחבורה, רמת מינוע ואוכלוסייה בישראל לשנת 1995, אפריל 1996.
- תוכנית חומש לפיתוח רשת הדרכים הבינעירונית 1996-2000, מאי 1995.
- תחזית אוכלוסייה לשנת היעד 2020 וליעדי ביניים, אוקטובר 1995.
- סקר מוצא-יעד נהגים ומטען בקווי חייץ ארציים, מאי 1996 (חברת תסקיר).
- תחזית אוכלוסייה, מועסקים, מקומות עבודה, משקי בית ורמת מינוע, לכל הארץ לשנים 2000, 2010 ו-2020, מרץ 1996.
- תיאור הצוות, תוכנית העבודה והתוצרים (כולל חמישה תקצירים: נתונים, תחזיות וניתוח), ינואר 1996.
- חלוקת ישראל לאזורי תנועה, פברואר 1996.
- בחינת צרכי הפיתוח של רשת הדרכים הבינעירונית, תוכנית שיפורים לטווח הקצר 2000-1996, אוגוסט 1996.
- הגדרת חלופות לפיתוח תשתית התחבורה היבשתית לשנת 2020, נייר עבודה, יולי 1997.
- הגדרת תרחישים מדיניים בהיבט תחבורתי, נייר עבודה, יולי 1997.
- תנועת מטענים ארצית, נייר עבודה, אוגוסט 1997.
- מדיניות פיתוח התחבורה היבשתית במדינת ישראל, טיוטא 11, ספטמבר 1997.

תקצירים (הוכנו כשלב ביניים לפני הדו"ח)

- בדיקה שיטתית של מערכת התחבורה הציבורית הבינעירונית הקיימת, דצמבר 1995.
- ניתוח הביקוש לנסיעות בינעירוניות בישראל במצב הקיים, דצמבר 1995.

אחר

- הקמת צוות לתוכנית אב ארצית לפיתוח מערכות תחבורה – מסמך רקע, נובמבר 1991.
- צוות תוכנית אב ארצית לפיתוח מערכות תחבורה – תוכנית עבודה לשנה הראשונה, מרץ 1993.
- צוות תוכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית – עבודות לביצוע ב-18 החודשים הראשונים, פברואר 1994.
- מסמך רקע לקראת הארכת חוזה צוות תוכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית לתקופה 1.8.95 עד 31.12.96, אוגוסט 1995.

נספחים

נספח א': אוכלוסייה ומועסקים[1]

אילן טייכמן

אוכלוסיית ישראל

1. מרכיב חשוב בתכנון מערכות תחבורה הוא אוכלוסיית היעד. המידע על האוכלוסייה עשוי להשפיע על מרכיבי התכנון ולשפר את התאמתו של התכנון למאפייניה המיוחדים תוך ניסיון ליצור איזון בין הביקוש לנסיעות ובין ההיצע שמערכת התחבורה היבשתית על כל מרכיביה מסוגלת לספק. בסקירה זו מוצג תיאור וניתוח של אוכלוסיית ישראל הנוכחית ומאפייניה וכן אומדן האוכלוסייה בישראל בטווח התכנית ומעבר לה תוך הסתמכות על תחזיות קיימות ומקובלות בתחום זה לשנת 2020.

הרכב האוכלוסייה ומאפייניה

2. ניתן לחלק את אוכלוסיית ישראל לשתי קבוצות עיקריות - יהודים ולא-יהודים. חלוקה זו מתייחסת לא רק להבדל בהשתייכות הלאומית או הדתית של שתי קבוצות האוכלוסייה, אלא למגוון הבדלים ביניהן, כגון: תרבות, שפה, הגדרה עצמית, ועוד. ניתן לציין הבדלים דמוגרפיים מהותיים בין קבוצות האוכלוסייה, בפריון, במבנה הגילים של האוכלוסייה ובגודלו הממוצע של משק הבית. כמו כן, הקבוצות נבדלות ביניהן במבנה התעסוקה של האוכלוסיות, בצורת המגורים ועוד. עם זאת, חלוקת אוכלוסיית ישראל ליהודים ולא-יהודים היא חלקית. יש לשים לב לחלוקות משנה ולתתי קבוצות בתוך כל קבוצת אוכלוסייה ראשית. כך ניתן לחלק את האוכלוסייה היהודית על פי מוצא - אירופה ואמריקה, אסיה ואפריקה וילידי הארץ. חלוקה זו בעלת משמעות עקב מאפיינים שונים של פריון וגודל משק בית בכל תת קבוצה. חלוקה זו משמעותית גם בהיבט סוציו-כלכלי כאשר המשקל של כל תת קבוצה בעשירוני ההכנסה אינו שווה. את האוכלוסייה היהודית ניתן לפלח גם לפי ציר דתיות-חילוניות. גם על פי ציר זה קיים שוני בתחומי הפריון, בגודל משק הבית ובמבנה הגילים בקרב הקבוצות השונות. את האוכלוסייה הלא-יהודית ניתן לפלח לפי השתייכות דתית - מוסלמים, נוצרים, דרוזים ועוד. לכל קבוצה יש מאפיינים דמוגרפיים יחודיים.

3. האוכלוסייה הלא-יהודית ממוקמת, לרוב, באזורים מוגדרים וביישובים כפריים או בישובים עירוניים בעלי מבנה כפרי. האוכלוסייה בישובים אלה מורכבת לרוב מקבוצה דתית אחת דומיננטית-מוסלמית, נוצרית או דרוזית.

4. במשך שנות קיומה של המדינה, קיים תהליך מתמשך של עליית משקלה של האוכלוסייה הלא-יהודית בכלל האוכלוסייה, לעומת ירידה יחסית במשקלה של האוכלוסייה היהודית. תהליך זה מתקיים למרות גלי העלייה ומאזן ההגירה החיובי של האוכלוסייה היהודית ברוב שנות המדינה. אין ספק שלהתמשכות מגמה זאת יהיו השפעות חברתיות ופוליטיות ארוכות טווח על החברה הישראלית.

---

[1] מסמך זה הוכן בשנת 1997.

לוח א 1 : מאזן האוכלוסיה בין יהודים ללא-יהודים לאורך שנים (אחוזים)

שנה	סה"כ	יהודים	לא-יהודים			
			סה"כ	מוסלמים	נוצרים	דרוזים
1960	100	88.9	11.1	7.7	2.3	1.1
1970	100	85.4	14.6	10.9	2.5	1.2
1980	100	83.7	16.3	12.7	2.3	1.3
1990	100	81.9	18.1	14.0	2.4	1.7
1993	100	81.4	18.6	14.1	2.8	1.7
1994	100	81.2	18.8	14.3	2.9	1.7
1995	100	81.0	19.0	14.5	2.9	1.7

גידול האוכלוסייה

5. גידול האוכלוסייה נובע משני גורמים - הריבוי הטבעי, שהוא המאזן בין ילודה ותמותה, ומאזן ההגירה הכולל, שהוא ההפרש בין הנכנסים והיוצאים באזור נתון.

6. במהלך שנות ה- 80, נע אחוז הגידול השנתי של האוכלוסייה היהודית בטווח של 1.3%-1.5% לשנה, ואילו הגידול של האוכלוסייה הלא-יהודית נע בטווח של 2.8%-3.1%. לגידול הנמוך של האוכלוסייה היהודית תרמו שני גורמים: שיעור ילודה נמוך ומאזן הגירה שלילי (ירידה). גידול האוכלוסיה בקרב הלא-יהודים נגרם רובו ככולו מריבוי טבעי, הנובע משיעורי פריון גבוהים, ורק חלק זעיר ממנו נובע מהגירה.

7. גל העלייה ממדינות חבר העמים בראשית שנות ה-90 שינה את קצב הגידול השנתי. בשנים 1990-1991 קצב הגידול השנתי של האוכלוסייה היהודית היה פי ארבעה ויותר לעומת שנות ה- 80, וקצב הגידול השנתי של האוכלוסייה הלא-יהודית עלה ב- 50% לעומת קצב הגידול בשנות ה- 80. סיבת השינוי בקצב הגידול באוכלוסייה הלא-יהודית היא העלייה ממדינות חבר העמים, שהביאה עמה גם לא-יהודים רבים, ובעיקר נוצרים.

8. משקל ההגירה החיצונית בגידול האוכלוסייה היהודית היה בירידה מתמדת עד גל העלייה האחרון. בשנות ה- 50, חלקה של ההגירה החיצונית בגידול האוכלוסייה היה 69%, בשנות ה- 60 - 45%, בשנות ה- 70 - 25% ובשנות ה- 80 רק 7.5%. יש לציין, כי בשנות ה- 80 לראשונה היו שנים בהן מאזן ההגירה החיצוני היה שלילי, כלומר שיעור הירידה מהארץ עלה על שיעור העלייה אליה. משקל ההגירה החיצונית בגידול האוכלוסייה הלא-יהודית הוא מזערי. עם זאת, כאמור, בסוף שנות ה- 80 חל גידול באוכלוסייה זו עקב גל העלייה שכלל לא-יהודים רבים.

9. מתחזיות האוכלוסייה לשנת 2020, שהוכנו ע"י צוות תוכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית, ניתן להפיק נתונים באשר להתפלגות הגילים העתידית של אוכלוסיית ישראל בטווח התוכנית. מהממצאים עולה, כי משקלה היחסי של אוכלוסיית הגילים 0-14, יהודים ולא יהודים כאחד, ירד מ- 29.5 אחוז בשנת 1995 ועד 27.4 בשנת 2020. הירידה היחסית במשקלה של קבוצת גילים זאת תתרחש בקרב יהודים ולא יהודים. עם זאת, מספר בני 0-14 יגדל בין השנים 1995- 2020 בכ- 32%. קבוצת הגילים +65 צפויה לשמור על משקלה היחסי בקרב כלל אוכלוסיית ישראל (כ- 9.5%). בקרב האוכלוסייה היהודית צפוי גידול יחסית קטן בקרב קבוצת בני +65 בטווח התחזית, ואילו בקרב הלא יהודים צפוי גידול ניכר יחסית ואבסולוטי בקבוצה זו. עם זאת, משקלה היחסי של קבוצת בני +65 בקרב אוכלוסיית הלא יהודים ישאר מצומצם בהיקפו. לפיכך, מסקנה נוספת מעבודה זו הינה הגידול היחסי במשקלה של קבוצת הגילים 15-64, המהווה את קבוצת האוכלוסייה הפעילה במשק והיוצרת את מרביתן של הנסיעות ברכב פרטי ובתחבורה ציבורית. לכך, נודעת משמעות תחבורתית המחייבת התאמה של התשתיות השונות לביקוש גובר לנסיעות מעבר לגידול האוכלוסייתי הצפוי.

לוח א 2 : <u>התפלגות גילים</u>

	גיל	שנת 1995		שנת 2020	
		אחוזים	מספרים מוחלטים	אחוזים	מספרים מוחלטים
יהודים	14-0	27.2	1,225	24.5	1,460
	65+	11.0	495	11.2	665
לא יהודים	14-0	29.1	417	36.1	713
	65+	3.1	33	4.3	85
סה"כ	14-0	29.5	1,642	27.4	2,175
	65+	9.5	528	9.5	750

<u>תחזיות גידול האוכלוסייה</u>

10. בשנים האחרונות הוכנו מספר תחזיות לאוכלוסיית ישראל לאופקי זמן שונים. רובן היו ברמת המדינה כולה ובפירוט לאזורים - מחוזות, ישובים וכד'. במסגרת זו יוצגו התחזיות לכלל ישראל לטווח הזמן עד שנת 2020. יש להעיר, שהתחזיות ברובן הגיעו לאותו מספר כולל של אוכלוסין לא במעט עקב הסתמכות על אותם מקורות מידע ועל מערכת הנחות דומה.

11. בנוסף לתחזיות לשנת 2020 שיוצגו בקצרה תוצג תחזית אוכלוסייה לישראל לשנת 2050 בניסיון להעריך את היקף האוכלוסייה בתחום ישראל בטווח של יובל שנים. **לתחזית הזו אין משמעות אופרטיבית במסגרת תכנית האב לתחבורה לשנת 2020.** אולם, ראוי לבחון פתרונות ראשוניים אפשריים לכמות הנסיעות באמצע המאה הבאה וכן לבדוק באופן כללי את הפתרונות המוצעים לשנת 2020 תוך התייחסות גם לגידול האוכלוסייה הצפוי עד שנת 2050.

12. בתקופות שונות חלו תמורות גדולות באוכלוסיית ישראל, שלא היה אפשר לצפותן מראש. חוק השבות תורם לכך שמיליוני יהודים בעולם יכולים בלא קושי לקבל אזרחות ישראלית ולזכות עקב כך במגוון הטבות. ההגירה החופשית מישראל גרמה לירידה לא מבוטלת בגודל האוכלוסייה בתקופות מסוימות. גם המאגר הגדול של יורדים מהווה פוטנציאל של חוזרים, בעיקר כאשר המצב הכלכלי בארץ מושבם מתדרדר. במדינת ישראל היו מספר גלי עלייה בעוצמות שונות: העלייה ההמונית עם קום המדינה, העלייה המוגברת לאחר מלחמת ששת הימים והעלייה הגדולה מארצות חבר העמים ואתיופיה בתחילת שנות ה- 90. קשה היה לחזות מראש את גלי העלייה האחרונים, ובעיקר את העלייה מארצות חבר העמים. גם היום נמשכת העלייה מארצות אלו בהיקף של כ- 70-80 אלף עולים בשנה.

13. תחזיות אוכלוסייה מבוססות על נתוני העבר, בעיקר על שיעורי פריון, תמותה ומאזן הגירה. בארץ קיימות מספר קבוצות אוכלוסייה, ששיעורי הפריון שלהן גבוהים. מדובר בעיקר באוכלוסייה הערבית. ידוע כי תהליכי מודרניזציה מקטינים את מספר הילדים במשפחה. לפיכך קשה לחזות כיצד יתנהגו קבוצות אוכלוסייה אלו בעתיד. בעולם המערבי גוברת התופעה של זוגות ללא ילדים ומשפחות חד הוריות עם מספר ילדים קטן. לא ברור באיזו מידה תתפתח תופעה כזו גם בישראל.

14. כל הגורמים שנמנו לעיל מגבירים את אי-הוודאות של תחזיות האוכלוסייה לישראל. הקשיים גוברים שבעתיים בתחזיות מפורטות על בסיס אזורי. גידול אוכלוסיית הבסיס בכל אזור נקבע על ידי הריבוי הטבעי באזור, ומאזן הגירה פנימי וחיצוני. ההגירה מושפעת מגורמים רבים כמו זמינות תעסוקה, מחירי דיור, דפוסי נגישות במערכת התחבורה (המשפיעים על הנכונות ליומם) וכד'. התפתחויות פוליטיות שונות יכולות גם הן להשפיע על ההגירה הפנימית. לדוגמה, לא ברור כיום כיצד תשפיע, אם בכלל, מערכת היחסים עם הרשות הפלשתינית על הגירת תושבי ישראל הגרים בשטחים לתחומי הקו הירוק.

תחזית האוכלוסייה של צוות תוכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית לשנת היעד 2020 וליעדי ביניים

15. במסגרת עבודה זו נערכה תחזית של אוכלוסיית ישראל לשנת היעד 2020. מטרתה של התחזית לאמוד את גודל האוכלוסייה בשנת היעד ובשנות הביניים 2000 ו- 2010. תחזית זו שימשה בהמשך לאמידת האוכלוסייה באזורי התנועה ולאמידת המועסקים, כוח העבודה ורמת המינוע באזורים אלה. מרכיבים אלה הם הבסיס לתכנון מערכת התחבורה היבשתית (דרכים ומסילות רכבת) לשנת היעד 2020. גודלה של האוכלוסייה בשנת היעד יכתיב את הצרכים השונים בתחום התחבורה באזורי הארץ השונים. צרכים אלה יקבלו ביטוי בתכנון רשת התחבורה הארצית לשנת היעד וליעדי הביניים.

16. התחזית נערכה באמצעות מודל "הישרדות קבוצות" ובאמצעות תוכנה שפותחה בידי הבנק העולמי. בניית התחזית דורשת שורת הנחות ונתוני בסיס המהווים את ה"קלט". נתוני הבסיס הם: התפלגות גילים של אוכלוסיית שנת הבסיס, שיעורי פריון סגולי, שיעורי פריון כולל, תוחלת חיים ויחס זכרים ונקבות. שנת הבסיס של הנתונים היא 1992.

17. לצורך התחזית, הונחו הנחות ביחס למדדים הבאים: שיעורי פריון כולל, תוחלת חיים, הגירה חיצונית - עלייה וירידה - והגירה פנימית בין המחוזות. ביסוס ההנחות השונות הסתמך על נתונים קיימים והנחות של תחזיות שונות שנעשו בשנים האחרונות, וכן על בחינה של מגמות העבר ושל ההתפתחות במדדים שבהם נדרשו הנחות.

18. התחזית נערכה בארבעה שלבים: בשלב הראשון - לכל המדינה, בשלב השני - למחוזות, בשלב השלישי לנפות ובשלב הרביעי - לאזורי תנועה. התחזית למחוזות ולנפות נערכה במסגרת ההנחות שנקבעו ובמסגרת האומדן לכלל האוכלוסיה החזוי על פי התחזית הארצית. בתחזית לאזורי התנועה (האזורים המפורטים) נעשו מספר שינויים באוכלוסיית האזורים המטרופולינים, דבר שהפחית במידה מסוימת את אוכלוסיית התחזית לכלל ישראל[2].

19. מכיוון שאוכלוסיית התחזית מכילה קבוצות אוכלוסייה שונות בתכונותיהן הדמוגרפיות - יהודים, מוסלמים, נוצרים ודרוזים, נעשתה תחזית נפרדת לכל אחת מהן ברמה הארצית. בתחזית למחוזות נעשתה פעולה דומה, להוציא קבוצות אוכלוסייה קטנות אשר צורפו לקבוצות אוכלוסייה הדומות להן בתכונותיהן הדמוגרפיות. כך, למשל, בתחזית למחוז דרום, צורפה אוכלוסיית הנוצרים הקטנה בהיקפה לאוכלוסייה היהודית הגדולה ממנה.

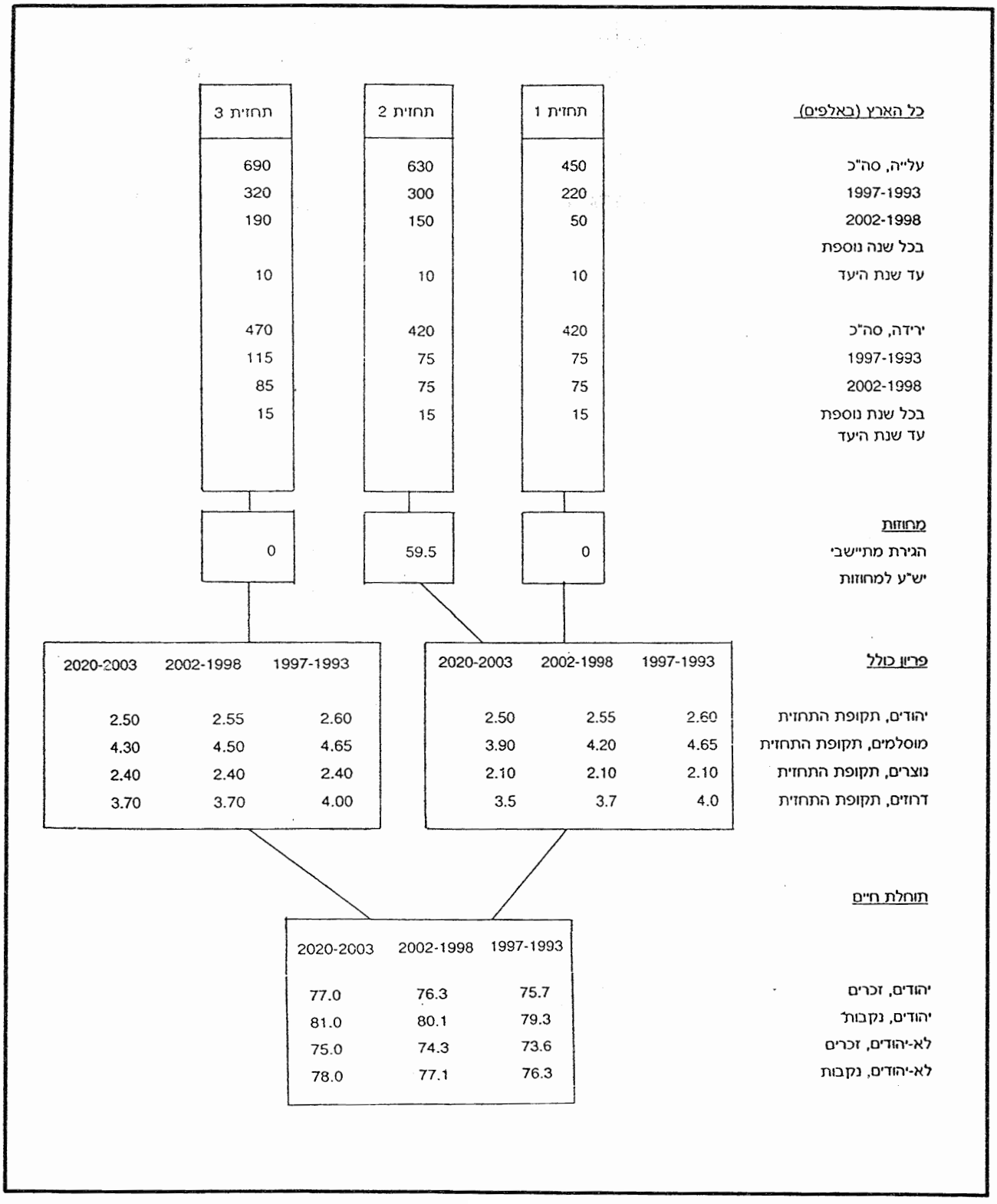
---

[2] צוות תוכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית (1996), **תחזיות אוכלוסייה, מועסקים, מקומות עבודה, משקי בית ורמת מינוע לכל הארץ לשנים 2000, 2010 ו- 2020**. דו"ח מס' 200, המכון הישראלי לתכנון ומחקר תחבורה.

20. בתחזית לכלל האוכלוסייה הונחו שלוש הנחות שונות של הגירה חיצונית. הגירה זו מתייחסת לאוכלוסייה היהודית, ומהווה בסיס לשלוש תחזיות ארציות שונות. משלוש תחזיות אלו נגזרות שלוש תחזיות למחוזות, המבוססות על הנחות שונות של הגירה פנימית וחיצונית. יש לציין, שביחס לאוכלוסיה הלא-יהודית הונח, שלא מתקיימת הגירה חיצונית או פנימית. עם זאת הונחו לגביה הנחות שונות של פריון. אשר לעולים, משנת 1993 ואילך, כולם נחשבים ליהודים אף שיש בהם חלק שאינם יהודים, רובם ככולם נוצרים. מכאן, שהתחזית לאוכלוסייה הנוצרית צפויה להיות נמוכה משיעורה האמיתי. איור א1 מתאר את ההנחות השונות לכל אחת משלושת התחזיות הארציות.

איור א 1:

שלוש התחזיות הארציות והמחוזיות



21. להלן ממצאים עיקריים של תחזית האוכלוסייה לכל הארץ ולמחוזות:

לוח א 3: אוכלוסייה חזויה בישראל, לפי קבוצות אוכלוסייה (אלפים)

	תחזית 1			תחזית 2			תחזית 3		
	2000	2010	2020	2000	2010	2020	2000	2010	2020
יהודים	4,745	5,260	5,765	4,885	5,515	6,065	4,875	5,525	6,075
מוסלמים	920	1,205	1,545	920	1,205	1,545	920	1,230	1,615
נוצרים	150	165	180	150	165	180	155	175	190
דרוזים	105	135	165	105	135	165	105	135	170
סה"כ	5,920	6,765	7,655	6,065	7,025	7,955	6,055	7,065	8,050

לוח א 4: אוכלוסייה חזויה בישראל, לפי מחוזות (אלפים)

	שנה	מחוז					
		ירושלים	צפון	חיפה	מרכז	תל-אביב	דרום
תחזית 1	2000	700	1,000	750	1,330	1,235	785
	2010	800	1,165	825	1,610	1,290	940
	2020	920	1,360	900	1,865	1,345	1,100
תחזית 2	2000	725	1,015	775	1,360	1,285	800
	2010	860	1,200	870	1,665	1,380	970
	2020	990	1,400	960	1,940	1,455	1,140
תחזית 3	2000	715	1,055	770	1,350	1,240	800
	2010	840	1,295	870	1,655	1,295	970
	2020	970	1,565	965	1,930	1,320	1,140

תיאור תהליך החיזוי - נתונים והנחות

22. תוכנת PROJ 3S של הבנק העולמי[3], ששימשה לחיזוי, פועלת לפי העקרונות הבאים:

- התוכנה פועלת לפי תקופות של חמש שנים כל אחת. טווח התחזית האפשרי נע בין 5 ל- 75 שנים.
- ניתן לחלק את האוכלוסייה של כל אזור נתון לכל מספר קבוצות רצוי, בהתאם לתכונות המשפיעות על קצב הגידול.
- נתוני הבסיס לתוכנה ניתנים בחלוקה למין ולקבוצות גיל של 5 שנים.
- התוכנה נשענת על הנחות של פריון, תמותה והגירה, לפי מיון וקבוצות גיל של 5 שנים.
- התוכנה נשענת על מודלים בשלושה תחומי הנחות כדלהלן:
  * פריון - תבניות של פריון לפי גיל, תבניות של ירידה בפריון;
  * תמותה - טבלאות חיים של מודל Coale-Demeny וקומבינציות שלו, תבניות של שינויים בתמותה;
  * הגירה - מודל הגירה שיוצר תבניות של גיל הגירה, בחלוקה לפי מין.

23. ככל שהנתונים שמספק המשתמש מפורטים יותר, ניתן להימנע משימוש בברירות המחדל של המודלים של התחזית, ולהיפך. היות שהתוכנה פועלת על פי תקופות תחזית של חמש שנים כל אחת, קיימות בין שנת הבסיס לשנת היעד שש תקופות תחזית (1993-2023). את תוצאות התחזית ניתן לקבל לכל שנה כדרוש.

נתוני בסיס לעריכת התחזית

24. לבניית תחזית אוכלוסייה לשנת היעד 2020 היה צורך בנתונים בסיסיים. המקור לנתונים היה הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, והבסיס להם - שנת 1992. נאספו נתונים לגבי זכרים ונקבות בנפרד וכן לפי קבוצות אוכלוסייה שונות - יהודים, מוסלמים, נוצרים ודרוזים. הצורך באיסוף נתונים נפרד עבור הקבוצות השונות נובע מהבדלים מהותיים בין קבוצות אלה בהתייחס לפרמטרים הנחוצים לעריכת התחזית. היות שקיים שוני בין אוכלוסיות דומות באזורים שונים (לדוגמה בין יהודי מחוז ת"א ויהודי מחוז צפון) נאספו גם הנתונים לאזורים השונים, ככל הניתן, בנפרד. פרמטרים שלא ניתן היה לקבלם ברמה המחוזית, נלקחו מתוך הנתונים הכלל-ארציים, ולפיכך הם זהים בכל המחוזות.

---

[3] Kenneth Hill (1990), PROJ3S - **A Computer Program for Population Projections: Diskettes and Reference Guide**, The World Bank.

התפלגות של קבוצות גיל

25. התפלגות של קבוצות הגיל השונות ברמה הארצית וברמה המחוזית חושבה מתוך נתוני הלמ"ס לשנת 1990[4]. על מנת להתאים את התפלגות הגילים לאוכלוסיית שנת הבסיס (1992), תורגמו נתוני שנת 1990, המוצגים באלפים, לאחוזים יחסיים של קבוצות גיל. נעשה חישוב של אחוזים אלה באוכלוסיית שנת הבסיס באזור הרלוונטי. כך, עבור כל אזור התקבלה התפלגות האוכלוסייה, לפי קבוצות גיל של חמש שנים כל אחת. זאת, בהנחה שלא חל שינוי משמעותי בהתפלגות הגילים בכל אזור בין שנת 1990 לשנת 1992. הקבוצה האחרונה פתוחה וכוללת את גילאי +75. בכל אזור נעשו חישובים נפרדים עבור זכרים ונקבות. התפלגות הגילים של כל קבוצת אוכלוסייה שימשה להרצת התוכנה עבור התחזית לכל אזור.

פריון סגולי

26. שיעור פריון סגולי הינו מספר הלידות לאמהות בגיל מסוים מחולק באוכלוסייה הממוצעת הקבועה של נשים באותו גיל. על פי נתוני הלמ"ס[5] התקבלו שיעורי פריון שונים עבור הגילאים השונים לשנת הבסיס (1992). בכל קבוצת אוכלוסייה יש שבע קבוצות גיל של נשים בעלות פריון סגולי שונה. פירוט של שיעור הפריון הסגולי לפי קבוצות אוכלוסייה ולפי קבוצת גיל (לידות לאשה בגיל מסוים) מוצג בלוח א 5.

לוח **א** 5 : שיעורי פריון סגולי, לפי קבוצות אוכלוסייה, 1992

קבוצות גיל	דרוזיות	נוצריות	מוסלמיות	יהודיות
15-19	0.0317	0.0143	0.0573	0.0110
20-24	0.2043	0.1339	0.2432	0.1040
25-29	0.2142	0.1383	0.2564	0.1804
30-34	0.1900	0.0873	0.2052	0.1407
35-39	0.0909	0.0337	0.1221	0.0711
40-44	0.0320	0.0083	0.0417	0.0162
45-49	0.0054	0.0026	0.0042	0.0015

27. שיעורי פריון סגולי נקבעו בהנחת הבסיס לתקופת התחזית הראשונה (1993-1997). שיעורים אלה הם כוללים לכל קבוצת אוכלוסייה ועל כן הם אחידים בכל האזורים. שיעורי הפריון הסגולי נשארים קבועים לכל תקופות התחזית.

---

[4] הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (1992), **אוכלוסייה בישובים**. פירסום 916, עמ' 108-129.

[5] הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (1993), **שנתון סטטיסטי לישראל 1993**, מס' 44, עמ' 135-136.

פריון כולל

28. שיעור פריון כולל הינו המספר הממוצע של ילדים שאשה צפויה ללדת בימי חייה. מניחים, שבכל גיל יהיה לאשה אותו שיעור פריון שהיה לנשים באותו גיל בשנה הנדונה, מבלי להביא בחשבון את התמותה.

29. לכל ארבע קבוצות האוכלוסייה ניתנו שלוש הנחות של פריון כולל עבור שלוש תקופות התחזית הראשונות (1997-1993, 2002-1998, 2007-2003). ההנחות לשלוש התקופות מבוססות על שילוב של שיעורי פריון כיום, מגמות העבר ותחזיות קיימות לגבי העתיד[6] [7]. לתחזיות 1, 2 ניתנו הנחות פריון זהות ואילו עבור תחזית 3 ניתנו הנחות שונות בהתייחס לקבוצות האוכלוסייה הלא יהודית.

30. שיעורי הפריון לשנת 1992 הם כדלהלן:

- יהודים - 2.62
- מוסלמים - 4.65
- נוצרים - 2.09
- דרוזים - 3.84

31. פירוט ההנחות של פריון כולל לשלוש תקופות התחזית הראשונות, לפי קבוצות, מוצג בלוחות א 6 וא 7 להלן.

לוח א 6: הנחות של פריון כולל עבור תחזיות 1, 2

תקופות תחזית	נוצרים	מוסלמים	יהודים	דרוזים
1997-1993	2.1	4.65	2.60	4.0
2002-1998	2.1	4.20	2.55	3.7
2007-2003	2.1	3.90	2.50	3.5

הנחות תקופת התחזית השלישית ישמשו כקבוע עבור יתר תקופות התחזית עד לשנת 2020.

לוח א 7: הנחות של פריון כולל עבור תחזית 3

תקופות תחזית	נוצרים	מוסלמים	יהודים	דרוזים
1997-1993	2.4	4.65	2.6	4.0
2002-1998	2.4	4.5	2.55	3.7
2007-2003	2.4	4.3	2.5	3.7

[6] שם, שם.

[7] הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (1992), **תחזית האוכלוסייה בישראל עד 2005**. פרסום מס' 913.

תוחלת חיים

32. תוחלת החיים הינה פרק הזמן הממוצע לחיי אדם מרגע לידתו. לצורך זה נעשתה הבחנה בין זכרים ונקבות וכן בין יהודים ללא-יהודים. עבור שלוש התקופות הראשונות הונחו הנחות של תוחלת חיים המבוססות על נתוני מצב קיים והתפתחות בעבר וכן על תחזיות הלמ"ס[8]. פירוט ההנחות של תוחלת חיים לשלוש תקופות התחזית הראשונות, בהתפלגות לפי קבוצות אוכלוסייה - יהודים ולא-יהודים ובהתפלגות לפי מין, מוצג בלוח א 8.

לוח **א** 8 : הנחות תוחלת חיים

תקופת תחזית	מין	יהודים	לא-יהודים
1997-1993	זכרים	75.7	73.6
	נקבות	79.3	76.3
2002-1998	זכרים	76.3	74.3
	נקבות	80.1	77.1
2007-2003	זכרים	77.0	75.0
	נקבות	81.0	78.0

הנחות תקופת התחזית השלישית ישמשו כקבוע עבור יתר תקופות התחזית עד לשנת 2020.

יחס זכרים ונקבות

33. בתחזית לטווח הארוך יש חשיבות ליחס של זכרים ונקבות בעת הלידה. התוכנה מקבלת את הנתון כיחס מספר הזכרים הנולדים ל- 100 נקבות נולדות. הלמ"ס מפרט נתונים אלה לפי קבוצות : יהודים ולא-יהודים, ואינו מפרט נתונים לפי קבוצות של לא-יהודים. הנתון של קבוצת הלא-יהודים שימש לצורך חיזוי יחס זכרים ונקבות בקרב המוסלמים, הנוצרים והדרוזים. יחס זכרים ונקבות הוא כדלקמן :

בקרב האוכלוסיה היהודית - 105/100 ;

בקרב האוכלוסייה הלא-יהודית - 106/100.

[8] ראה לעיל הערה 6.

הנחות הגירה חיצונית - כל הארץ

34. מרכיב חשוב בבניית התחזית לשנת היעד הן הנחות ההגירה החיצונית - עלייה לארץ וירידה ממנה. הנחות אלה מתייחסות לאוכלוסייה היהודית בלבד מאחר שקבוצות האוכלוסייה הלא-יהודיות אינן נוטות להגר מהארץ ואינן משתקעות בארץ[9]. מכאן, תנועות ההגירה בקרב אוכלוסייה זו מעטות ונוטות להתקזז[10]. לביצוע התחזית נכללה באוכלוסיית העולים היהודים האוכלוסייה הלא-יהודית שמקרב עולי מדינות חבר העמים[11].

עלייה לארץ

35. גל העלייה שפקד את ישראל בראשית שנות ה- 90 הואט, אך היקפו עדיין ניכר ועולה על היקף העלייה של שנות ה- 80. עתיד העלייה לישראל אינו ברור. קשה לחזות האם יהיו גלי עלייה נוספים, ואם כן מתי יתרחשו ומה יהיו מימדיהם. לצורך התמודדות עם סוגייה זו נבנו שלוש תחזיות של מימדי עלייה חזויים כדלקמן:

תחזית 1: בשנים 1993-2020 יגיעו 450 אלף עולים. בשנים 1993-1997 יגיעו 220 אלף, ובכל שנה נוספת עד לשנת היעד יגיעו עשרת אלפים עולים.

תחזית 2: בשנים 1993-2020 יעלו לארץ 630 עולים. מתוכם יגיעו 300 אלף איש בתקופת התחזית הראשונה (השנים 1993-1997). בתקופת התחזית השנייה (1998-2002) יעלו 150 אלף איש, ואילו בכל שנה נוספת עד שנת היעד יעלו עשרת אלפים עולים.

תחזית 3: בשנים 1993-2020 יעלו לארץ 690 אלף עולים. מתוכם יגיעו 320 אלף איש בתקופת התחזית הראשונה (השנים 1993-1997). בתקופת התחזית השניה (1998-2002) יעלו 190 אלף איש, ואילו בכל שנה נוספת עד שנת היעד יעלו עשרת אלפים עולים.

36. יש לציין, שחלופות אלה מתבססות בחלקן על תחזיות הלמ"ס לשנת 2005[12] ועל "ישראל 2020" - תוכנית אב לישראל בשנות האלפיים[13].

---

[9] שם.

[10] הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (1994), **הרשויות המקומיות בישראל 1992 - נתונים פיסיים**. פירסום מס' 966, עמ' 75-78.

[11] היות שרוב אוכלוסיית העולים הלא-יהודים הם נוצרים ולצורך התחזית הם נחשבים כיהודים - החל משנת 1993 צפויה אוכלוסיית הנוצרים בתחזית להיות נמוכה משיעורה האמיתי באוכלוסייה.

[12] ראה לעיל הערה 7.

[13] י' ברגור (1994), **תסריט עסקים כרגיל, תכנית אב לישראל בשנות האלפיים, שלב ב' - דו"ח מס' 11**. הדו"ח הוצע במסגרת עבודתו של צוות "ישראל 2000" בראשות האדריכל אדם מזור, הממומן על ידי משרדי ממשלה אחדים.

ירידה מהארץ

37. בתחזיות 1 ו- 2 הנחת הירידה מהארץ קובעת היקף של 15 אלף יורדים בשנה בכל שנות התחזית עד לשנת היעד[14]. סך הירידה מהארץ בכל התקופה הוא 420 אלף איש (בשנים 1993-2020). בתחזית 3 היקף הירידה הכולל באותה עת מגיע ל- 470 אלף איש. בניגוד לתחזיות 1 ו- 2 קיימת בתחזית זו שונות בהיקף הירידה לאורך תקופת התחזית. על פי הנחות התחזית הראשונה, החל מתקופת התחזית השנייה (1998-2002) מאזן ההגירה החיצוני לארץ הוא שלילי, ואילו על פי הנחות התחזיות 2 ו- 3, מאזן ההגירה החיצוני הופך להיות שלילי רק מתקופת התחזית השלישית 2003-2007 (ראה לוח א 9).

לוח א 9 : מאזן הגירה חיצוני - עלייה וירידה (אלפים)

תקופת התחזית	על פי תחזית 1	על פי תחזית 2	על פי תחזית 3
1993-1997	+145.0	+225.0	+205.0
1998-2002	-25.0	+75.0	+105.0
2003-2007	-25.0	-25.0	-25.0
2008-2012	-25.0	-25.0	-25.0
2013-2017	-25.0	-25.0	-25.0
2018-2022	-25.0	-25.0	-25.0
סה"כ	+20.0	+200.0	+210.0

הנחות ההגירה החיצונית שפורטו לעיל הוכנסו במלואן לתחזיות הכלל-ארציות במסגרת התחזית הנוכחית לאוכלוסייה היהודית.

הנחות הגירה חיצונית - מחוזות

עלייה לארץ

38. במסגרת התחזית למחוזות הונחו הנחות לגבי השתקעות עולים במחוזות השונים. נקבעו שלוש תחזיות של פילוג אוכלוסיית העולים בהתאם למימדי העלייה - 450 אלף עולים בתחזית 1, 650 אלף עולים בתחזית 2 ו- 690 אלף עולים בתחזית 3. הפרופורציה של חלוקת העולים בין המחוזות זהה בשלוש ההנחות.

---

[14] ראה לעיל הערה 9.

לוח א 10 : הנחות של השתקעות עולים, לפי מחוזות ולפי תקופות - תחזית 1 (אלפים)

מחוז	1993 1997	1998 2020	2003 2007	2008 2012	2013 2017	2018 2022
ירושלים	32.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
צפון	18.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
חיפה	29.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
מרכז	44.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
ת"א	74.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
דרום	23.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
סה"כ	220.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

לוח א 11 : הנחות של השתקעות עולים, לפי מחוזות ולפי תקופות - תחזית 2 (אלפים)

מחוז	1993 1997	1998 2020	2003 2007	2008 2012	2013 2017	2018 2022
ירושלים	44.0	30.0	10.0	10.0	10.0	10.0
צפון	26.0	16.0	5.0	5.0	5.0	5.0
חיפה	41.0	16.0	5.0	5.0	5.0	5.0
מרכז	57.0	28.0	10.0	10.0	10.0	10.0
ת"א	101.0	45.0	15.0	15.0	15.0	15.0
דרום	31.0	15.0	5.0	5.0	5.0	5.0
סה"כ	300.0	150.0	50.0	50.0	50.0	50.0

לוח א 12 : הנחות של השתקעות עולים, לפי מחוזות ולפי תקופות - תחזית 3 (אלפים)

מחוז	1993 1997	1998 2020	2003 2007	2008 2012	2013 2017	2018 2022
ירושלים	47.0	38.0	10.0	10.0	10.0	10.0
צפון	28.0	20.0	5.0	5.0	5.0	5.0
חיפה	43.0	20.0	5.0	5.0	5.0	5.0
מרכז	61.0	36.0	10.0	10.0	10.0	10.0
ת"א	107.0	57.0	15.0	15.0	15.0	15.0
דרום	34.0	19.0	5.0	5.0	5.0	5.0
סה"כ	320.0	190.0	50.0	50.0	50.0	50.0

<u>ירידה מהארץ</u>

39. פילוג הירידה מהארץ בין המחוזות בתחזיות 1, 2 התבסס על הנחה של 15 אלף יורדים מידי שנה בכל שנות התחזית; פילוג הירידה מהארץ בין מחוזות קבוע לאורך כל טווח התחזית.

לוח א 13: <u>הנחות של ירידה מהארץ לתחזיות 1 ו- 2, לפי מחוזות (אלפים)</u>

מחוז	לשנה אחת 1993-2020	לכל תקופת התחזית
ירושלים	-2.0	-56.0
צפון	-2.0	-56.0
חיפה	-2.0	-56.0
מרכז	-3.5	-98.0
ת"א	-3.5	-98.0
דרום	-2.0	-56.0
סה"כ	-15.0	-420.0

עבור התחזית השלישית הונחה ירידה בהיקף גדול יותר המתמתנת לאורך תקופת התחזית.

לוח א 14: <u>הנחות של ירידה מהארץ לתחזית 3, לפי מחוזות (אלפים)</u>

מחוז	לשנה אחת 1997-1993	לשנה אחת 2002-1998	לשנה אחת 2020-2003	לכל תקופת התחזית
ירושלים	-3.0	-2.0	-2.0	-61.0
צפון	-3.0	-2.0	-2.0	-61.0
חיפה	-3.0	-2.0	-2.0	-61.0
מרכז	-5.0	-4.5	-3.5	-110.0
ת"א	-6.0	-4.5	-3.5	-115.5
דרום	-3.0	-2.0	-2.0	-61.0
סה"כ	-23.0	-17.0	-15.0	-470.0

40. סוגיה בעייתית בעריכת תחזית של אוכלוסייה בישראל ובאזוריה השונים היא כיצד להתייחס להתיישבות היהודית ביהודה, בשומרון ובחבל עזה. חוסר הוודאות לגבי עתידה של ההתיישבות באזורים אלה מקשה על חיזוי מערכת קשרי ההגירה בין ישראל שבתחומי הקו הירוק לבין שטחי יש"ע, ומובן שלמהלכים המדיניים המתקיימים ואלו שיתקיימו תהיה השפעה משמעותית על עתידה של ההתיישבות ביש"ע. על מנת להתמודד עם סוגייה זו, הוחלט להניח שתי הנחות באשר למגמות ההגירה בין ישראל שבתחומי הקו הירוק לבין שטחי יש"ע. ההנחות האלה מתייחסות לכל תקופת התחזית, והן:

הנחה א' - קיימת הגירה של מתיישבים יהודים מהשטחים לתחומי הקו הירוק. בין השנים 1993-2020 היקפה מגיע ל- 59.5 אלף נפש. קצב ההגירה אינו אחיד: בתחילה קצב ההגירה מתון, לאחר מכן חלה התגברות, ולאחריה התייצבות, ולבסוף חלה ירידה בקצב היקף ההגירה עד לשנת היעד. הנחה זו תואמת את תחזית 2.

הנחה ב' - לאורך כל תקופת התחזית מאזן ההגירה בין ישראל בתוך תחומי הקו הירוק ובין יש"ע הוא אפס. השינויים בגודל האוכלוסייה ביש"ע נובעים מריבוי טבעי בלבד. הנחה זו תואמת את תחזיות 1, 3.

41. אזורי יש"ע אינם נכללים במרחב התחזית הכולל את ששת מחוזות הארץ. לפיכך, ההגירה בין ישראל בתחומי הקו הירוק ובין אזורי יש"ע הובאה בחשבון כהגירה חיצונית.

42. להלן פירוט הנחות ההגירה בין ישראל לישי"ע על פי הנחה א' (הנתונים מתייחסים לתקופות תחזית של חמש שנים):

1993-1997: 6,500 מהגרים מיש"ע לתחומי ישראל בכל התקופה;
1998-2002: 17,500 מהגרים מיש"ע לתחומי ישראל בכל התקופה;
2003-2007: 17,500 מהגרים מיש"ע לתחומי ישראל בכל התקופה;
2008-2012: 10,000 מהגרים מיש"ע לתחומי ישראל בכל התקופה;
2013-2017: 5,000 מהגרים מיש"ע לתחומי ישראל בכל התקופה;
2018-2022: 5,000 מהגרים מיש"ע לתחומי ישראל בכל התקופה.

הגירה פנימית

43. הגירה פנימית היא מעבר אוכלוסייה מאזור לאזור בתוך הארץ. מימדי ההגירה הפנימית, ברמה של מחוזות, עברו תנודות קיצוניות. השינויים העיקריים חלו בראשית שנות ה- 90, בעקבות גל העלייה שהיה כרוך במעבר עולים בין המחוזות. יש לציין, שמאזני ההגירה של המחוזות בתקופה שלפני גל העלייה הראו, לעתים, שינויים ניכרים משנה לשנה, אך, לרוב, באותה מגמת הגירה - חיובית או שלילית. קביעת הנחות ההגירה לתקופות התחזית השונות התבססה אפוא על שילוב של מגמות עבר של הגירה פנימית עד לגל העלייה ובמהלכו. לפי ההנחות יימשכו מגמות העבר, אם חיוביות ואם שליליות, אבל הן יתמתנו. במילים אחרות, הפער בין הנכנסים והיוצאים בכל מחוז קטן והולך ככל שמתקרבים לשנת היעד 2020.

44. לצורך קביעת מאזן ההגירה הפנימית נקבע, כאמור, שאוכלוסיית שטחי יש"ע, כולל יהודים, אינה נכללת בתחזית למחוזות. עבור תחזיות 1 ו- 2 נקבע מאזן הגירה אחד. לעומת זאת, בהנחות ההגירה הפנימית של התחזית השלישית הוכנסו שינויים במחוזות צפון ות"א.

45. בלוחות שלהלן מוצגות ההנחות באשר להגירה פנימית בין המחוזות. מאזן ההגירה הפנימית נכון לכל שלוש התחזיות.

לוח א 15 : מאזן הגירה פנימית, לפי מחוזות - תחזיות 1 ו- 2 (אלפים)

מחוז	1993 1997	1998 2020	2003 2007	2008 2012	2013 2017	2018 2022
ירושלים	-13.5	-13.0	-11.5	-7.0	-6.0	-6.0
צפון	-16.0	-15.5	-13.0	-10.0	-9.5	-9.5
חיפה	-18.0	-9.5	-5.0	-4.5	-4.0	-4.0
מרכז	+43.0	+55.0	+35.5	+26.0	+25.5	+25.5
ת"א	-29.0	-27.0	-17.0	-16.0	-15.5	-15.5
דרום	+33.5	+10.0	+11.0	+11.5	+9.5	+9.5
סה"כ	0	0	0	0	0	0

לוח א 16 : מאזן הגירה פנימית, לפי מחוזות - תחזית 3 (אלפים)

מחוז	1993 1997	1998 2020	2003 2007	2008 2012	2013 2017	2018 2022
ירושלים	-13.5	-13.0	-11.5	-7.0	-6.0	-6.0
צפון	-1.0	-0.5	-0.5	+2.5	+3.0	+3.0
חיפה	-18.0	-9.5	-5.0	-4.5	-4.0	-4.0
מרכז	+43.0	+55.0	+35.5	+26.0	+25.5	+25.5
ת"א	-44.0	-42.0	-29.5	-28.5	28.0	-28.0
דרום	+33.5	+10.0	+11.0	+11.5	+9.5	+9.5
סה"כ	0	0	0	0	0	0

מאזן הגירה כולל למחוזות

46. מאזן ההגירה כולל למחוזות משלב תנועות שונות של הגירה המתקיימות בד בבד בכל מחוז, והן כוללות הגירה חיצונית (עלייה וירידה) והגירה פנימית, שהיא תנועת האוכלוסייה בין המחוזות. תנועות אלה שולבו למאזן הגירה כולל לכל מחוז בכל חלופה.

47. בלוחות שלהלן מוצגים מאזני הגירה כוללים למחוזות עבור שלוש התחזיות.

לוח א 17 : מאזן הגירה כולל למחוזות - תחזית 1 (אלפים)

מחוז	1993 1997	1998 2020	2003 2007	2008 2012	2013 2017	2018 2022
ירושלים	+8.5	-13.0	-11.5	-7.0	-6.0	-6.0
צפון	-8.0	-20.5	-18.0	-15.0	-14.5	-14.5
חיפה	+1.0	-14.5	-10.0	-9.5	-9.0	-9.0
מרכז	+69.5	+47.5	+28.0	+18.5	+18.0	+18.0
ת"א	+27.5	-29.5	-19.5	-18.5	-18.0	-18.0
דרום	+46.5	+5.0	+6.0	+6.5	+4.5	+4.5
סה"כ	+145.0	-25.0	-25.0	-25.0	-25.0	-25.0

לוח א 18 : מאזן הגירה כולל למחוזות - תחזית 2 (אלפים)

מחוז	1993 1997	1998 2020	2003 2007	2008 2012	2013 2017	2018 2022
ירושלים	+22.5	+11.0	-7.5	-5.0	-5.0	-5.0
צפון	+0.5	-8.0	-15.5	-14.0	-14.0	-14.0
חיפה	+13.5	+1.0	-5.0	-8.5	-8.5	-8.5
מרכז	+84.5	+69.5	+30.5	+22.5	+20.0	+20.0
ת״א	+55.5	+2.5	-17.5	-17.5	-17.5	-17.5
דרום	+55.0	+16.5	+7.5	+7.5	+5.0	+5.0
סה״כ	+231.5	+92.5	-7.5	-15.0	-20.0	-20.0

לוח א 19 : מאזן הגירה כולל למחוזות - תחזית 3 (אלפים)

מחוז	1993 1997	1998 2020	2003 2007	2008 2012	2013 2017	2018 2022
ירושלים	+18.5	+15.0	-11.5	-7.0	-6.0	-6.0
צפון	+12.0	+9.5	-5.5	-2.5	-2.0	-2.0
חיפה	+10.0	+0.5	-10.0	-9.5	-9.0	-9.0
מרכז	+79.0	+68.5	+28.0	+18.5	+18.0	+18.0
ת״א	+33.0	-7.5	-32.0	-31.0	-30.5	-30.5
דרום	+52.5	+19.0	+6.0	+6.5	+4.5	+4.5
סה״כ	+205.0	+105.0	-25.0	-25.0	-25.0	-25.0

הזנת נתוני ההגירה לתוכנה

48. התוכנה ששימשה לתחזית דורשת נתון הגירה אחד לכל תקופה. תנועות ההגירה הפנימית והחיצונית שולבו לנתון אחד תוך פילוג לזכרים ונקבות. עבור התחזית הארצית נתוני ההגירה הרלוונטיים הם העלייה והירידה, ואילו עבור המחוזות שולבו יחדיו נתונים של הגירה פנימית וחיצונית (הנתונים לגבי הגירה חיצונית כוללים גם מאזן ההגירה בין ישראל לישייע).

49. יש לציין שוב, שהנתונים של ההגירה החזויה, הן ברמה הכלל ארצית והן ברמה המחוזית, הוזנו רק עבור האוכלוסייה היהודית. עבור האוכלוסייה הלא-יהודית, הנחת הבסיס היא מאזן הגירה אפס בכל האזורים ובכל תקופות התחזית.

בניית התחזיות

50. התחזיות הכלל-ארציות כוללות את השטח הריבוני של ישראל, ובנוסף את האוכלוסייה היהודית באזורי יש"ע. בהתאם להגדרה זו בוצעו שלוש תחזיות כלל-ארציות. על סמך ההנחות של התחזיות הכלל-ארציות נבנו שלוש תחזיות למחוזות. התחזיות למחוזות לא כללו את שטחי יש"ע.

התחזיות הארציות

תחזית 1. עד שנת 2020 יעלו לארץ 450 אלף עולים: 220 אלף בחומש הראשון של התחזית (1993-1997) ועשרת אלפים בכל שנה נוספת. לעומת זאת, עד שנת 2020 יירדו מהארץ 420 אלף איש, 15 אלף איש בכל שנה. מתחזית זו נגזרת תחזית 1 למחוזות.

תחזית 2. עד שנת 2020 יעלו לארץ 630 אלף עולים: 300 אלף בחומש הראשון של התחזית (1993-1997) ו- 150 אלף נפש בחומש השני של התחזית (1998-2002). בכל שנה נוספת יעלו עשרת אלפים עולים. עד שנת 2020 יירדו מהארץ 420 אלף איש - 15 אלף נפש בכל שנה. מתחזית זו נגזרת תחזית 2 למחוזות.

תחזית 3. עד שנת 2020 יעלו לארץ 690 אלף עולים: 320 אלף בחומש הראשון של התחזית (1993-1997) ו- 190 אלף נפש בחומש השני של התחזית (1998-2002). בכל שנה נוספת יעלו עשרת אלפים עולים. עד שנת 2020 יירדו מהארץ -47 אלף איש. מתחזית זו נגזרת תחזית 3 למחוזות.

התחזיות למחוזות

51. התחזיות נבנו בהנחות שונות של עלייה ובהנחות שונות של הגירת מתיישבים מאזורי יש"ע לתחומי המחוזות, במשולב. ההנחות הן כדלקמן:

תחזית 1:
עלייה - עד שנת 2020 יעלו לארץ 450 אלף עולים. 220 אלף בחומש הראשון של התחזית (1993-1997) ובכל שנה נוספת עשרת אלפים עולים.
ירידה - עד שנת 2020 יירדו מהארץ בסה"כ 420 אלף איש - 15 אלף איש בשנה.

מאזן הגירה בין יש"ע לתחום ישראל - מאזן ההגירה בין יש"ע לתחום ישראל הוא אפס לאורך כל התקופה.

תחזית 2:
עלייה - עד שנת 2020 יעלו לארץ 630 אלף עולים. 300 אלף נפש בחומש הראשון של התחזית (1993-1997) ו- 150 אלף נפש בחומש השני של התחזית (1998-2002). בכל שנה נוספת עד שנת היעד יעלו עשרת אלפים נפש.
ירידה - ראה תחזית 1.

מאזן הגירה בין ישי"ע לתחום ישראל - קיימת הגירת יהודים מאזור ישי"ע לתחום ישראל. עד שנת היעד יהגרו בסך הכל 59.5 אלף נפש.

תחזית 3: עלייה - עד שנת 2020 יעלו 690 אלף עולים. 320 אלף נפש בחומש הראשון של התחזית (1993-1997) ו- 190 אלף נפש בחומש השני של התחזית (1998-2002). בכל שנה נוספת עד שנת היעד יעלו עשרת אלפים נפש.
ירידה - עד שנת 2020 יירדו מהארץ 470 אלף איש. 115 אלף נפש בחומש הראשון של התחזית (1993-1997), 85 אלף נפש בחומש השני של התחזית (1998-2002), ובכל שנה נוספת עד שנת היעד - 15 אלף איש.
מאזן הגירה בין ישי"ע לתחום ישראל - ראה תחזית 1.

תחזית לנפות

52. תחזית האוכלוסייה לנפות מהווה שלב שני, מפורט יותר, של התחזית האזורית. תחזית זאת מתבססת על עקרונות התחזית למחוזות, שהיא התחזית האזורית ברמה הכוללת ביותר. כל אחת מהתחזיות לנפות מבוססת על אחת התחזיות למחוזות מבחינת הנחות ההגירה והפריון. התחזיות לנפות נערכו באמצעות תוכנת החיזוי ששימשה לתחזית אוכלוסיית כל הארץ והמחוזות ועל פי אותם העקרונות.

53. התחזית נערכה ל- 13 נפות בארבעת המחוזות המחולקים לנפות - צפון, חיפה, מרכז ודרום. המחוזות ת"א וירושלים אינם מחולקים לנפות ולכן לא נערכה עבורם תחזית מפורטת יותר. התחזית לנפות, בדומה לתחזית למחוזות, נערכה לפי קבוצות אוכלוסייה בכל נפה. התוצאות הן לשנים 2000, 2010 ו- 2020.

54. לצורך התחזיות לאזורי התנועה המפורטים וכבסיס להמשך עבודת הצוות נבחרה לשמש תחזית 3 שהוצגה לעיל.

55. תוצאות התחזית הנפתית שימשו באופן ישיר לתחזית אוכלוסיית אזורי התנועה הארציים הכלולים בכל נפה, באופן שסכום אוכלוסיית כל אזורי התנועה בנפה מסוימת ובשנה מסוימת שווה לאוכלוסיית אותה נפה באותה שנת תחזית כפי שהתקבלה בתחזית לנפות. החיזוי לכל אזור תנועה נעשה על בסיס הרכבה הדמוגרפי של האוכלוסייה, המבנה היישובי, המיקום הגיאוגרפי ומגמות הפיתוח הקיימות והצפויות. בהתאם הונחו שיעורי גידול שנתיים ממוצעים לכל אזור תנועה.

תחזית אוכלוסייה לשנת 2050 של צוות תוכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית

56. עריכת תחזית אוכלוסייה לטווח ארוך במיוחד - 50 שנה ויותר הינה קשה ובמידה רבה בלתי אפשרית. מרבית המשתנים הדמוגרפיים הם בחזקת נעלם. אירועים פוליטיים בארץ ובעולם העשויים להשפיע על תנאי החיים (הכלכליים, החברתיים, הפוליטיים ועוד) במרוצת אותה תקופה אינם ניתנים לחיזוי ממשי. אין כל מידע ודאי אם תתרחשנה קטסטרופות בריאותיות (מחלות), סביבתיות (אוזון) או גיאולוגיות (רעידות אדמה), ומתי. עם זאת, ההיסטוריה מלמדת, שאירועים בלתי צפויים עשויים להתרחש. לפיכך, אין כל סיבה להניח אחרת באשר לאזורינו ולתקופת התחזית הנדונה. מאידך, מנקודת המבט של מכין התחזית, לא ניתן להניח שום הנחה לגבי אפשרות התרחשותם של אירועים חריגים, עוצמתם, זמן התרחשותם והשפעתם על היקף האוכלוסייה. לאור זאת, התחזית הדמוגרפית הנוכחית לשנת 2050 חוזה את העתיד עם נתוני ההווה הידועים לנו ועם הנחות דמוגרפיות <u>הממשיכות מגמות ידועות כיום</u>.

57. התחזית שבוצעה לכלל ישראל לשנת 2050 נעשתה תוך חלוקתה של אוכלוסיית ישראל לקבוצות המרכיבות אותה - יהודים, מוסלמים, נוצרים ודרוזים. לשם ביצועה נעשה שימוש בתוכנת חיזוי אוכלוסייה (ראה תחזית לשנת 2020) הנזקקת למשתנים דמוגרפיים שונים כגון: נתוני הגירה לפי תקופות, פריון, תמותה ועוד. נעשתה הערכה לגבי מהות וכיוון התפתחותם של המשתנים הרלוונטים בטווח התחזית בהתאם לכל סוג אוכלוסייה, ועל פי הערכה זו הוזנה תוכנת החיזוי.

58. להלן מובאות ההנחות השונות לגבי המשתנים השונים ובהבחנה בין קבוצות אוכלוסייה.

לוח א 20: <u>הנחות הגירה (מאזן הגירה) לשנה</u>

שנים	יהודים	מוסלמים	נוצרים	דרוזים
2000-1996	+54,500	+500	+2,500	-
2005-2001	+14,500	+500	+2,500	-
2050-2006	+4,500	+500	+2,500	-

לוח א 21: <u>הנחות פריון כולל</u>

שנים	יהודים	מוסלמים	נוצרים	דרוזים
2000-1996	2.6	4.55	2.1	3.5
2005-2001	2.55	4.40	2.1	3.4
2050-2006	2.5	4.20	2.1	3.3

לוח א 22 : הנחות תוחלת חיים

	יהודים		מוסלמים		נוצרים		דרוזים	
	זכרים	נקבות	זכרים	נקבות	זכרים	נקבות	זכרים	נקבות
2000-1996	76.0	79.5	74.0	76.5	74.0	76.5	74.0	76.5
2005-2001	76.5	80.5	74.5	77.5	74.5	77.5	74.5	77.5
2050-2006	77.0	81.0	75.0	78.0	75.0	78.0	75.0	78.0

59. מתוצאות התחזית עולה, כי אוכלוסיית מדינת ישראל צפויה להמשיך לגדול בקצב מהיר למדי גם בשנים 2020-2050. בשנת 2050 חזויה אוכלוסייה של 12.1 מיליון תושבים (בתחומי מדינת ישראל), לעומת כ- 8 מיליון בשנת 2020. כמו כן, צפוי להצטמצם חלקה של האוכלוסייה היהודית בכלל אוכלוסיית ישראל והוא יעמוד על כ- 68% בשנת 2050, לעומת כ- 81% כיום.

לוח א 23 : אומדן אוכלוסייה למדינת ישראל לשנים 2020 ו- 2050 בפילוג ליהודים ולא-יהודים על פי תחזיות הצוות לתחבורה יבשתית (אלפים)

	1995		2020		2050	
	אלפים	אחוזים	אלפים	אחוזים	אלפים	אחוזים
יהודים	4,550	81.0	5,955	75.1	8,250	68.2
לא-יהודים	1,070	19.0	1,975	24.9	3,850	31.8
סה"כ	5,620	100.0	7,930	100.0	12,100	100.0

60. חשיבותה של התחזית המוצגת הוא בהדגשת כיווני ההתפתחות האפשריים והנחוצים תחבורתית למען תפקודה הנאות של מערכת זו בפרט ושל החברה הישראלית בכללותה. הצגת התחזית לטווח של 50 שנה עדיין אינה מחייבת תכנון מעשי, אולם דורשת בהחלט התייחסות ראשונית ברמת המדיניות מתוך הבנה ששנת היעד 2020 הינה תחנה בדרך ולא סופה.

61. להדגמת הבעייתיות הנובעת מגודלה החזוי של אוכלוסיית ישראל בשנת 2050 ניתן להשתמש בנתוני רמת המינוע החזויה לשנת 2020 (340) ולהניח שהיא תישאר בשנת 2050 באותו סדר גודל. פירושו של דבר, שבשנת 2050 יהיו ברשות אזרחי ישראל למעלה מארבעה מיליון כלי רכב פרטיים - פי 4 ממספרם כיום. גם מיצויה המלא של תמ"א 3 (תוכנית מתאר ארצית לדרכים) לא תוכל לענות על הביקוש לנסיעות הנגזר משימוש נרחב ברכב פרטי. לפיכך, התועלות מהשימוש ברכב פרטי בשנת 2050 צפויות להיות קטנות במידה כזו שבהכרח עשויות להתפתח שתי מגמות מקבילות: (1) שימוש פוחת ברכב פרטי לנסיעה בשעות השיא, ועל כן בלימת הגידול בצי הרכב הפרטי; (2) הזדקקות הולכת וגוברת למערכות "חזקות" של תחבורה ציבורית שיענו על ביקושי נסיעות גדולים מאוד ויאפשרו קיומו של משק כלכלי מפותח ומשגשג.

תוכנית אב לישראל בשנות האלפיים

62. במסגרת "ישראל 2020 - תוכנית אב לישראל בשנות האלפיים"[15] הוכנה תחזית אוכלוסייה לשנת 2020. שנת הבסיס לנתונים היא 1990. התחזית הסתמכה על תחזית הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה לשנת 2005, בתוספת השלמות ממקורות אחרים וחיוץ התחזיות משנת 2005 לשנת 2020. התחזית מניחה, כי משנת 1996 ועד שנת היעד 2020 יגיעו עשרת אלפים עולים בשנה ובאותה עת יירדו מהארץ 15 אלף נפש בשנה. התחזית נעשתה לכל הארץ ובחלוקה לפי מחוזות.

לוח א 24 : יהודים ולא-יהודים בישראל בשנת 2020, לפי מחוזות, על פי תוכנית אב לישראל בשנות האלפיים

	יהודים	אחוזים	לא-יהודים	אחוזים	סה"כ	אחוזים
כל הארץ	5,680.0	72.4	2,240.0	27.6	8,100.0	100.0
מחוז ירושלים	832.0	72.4	318.0	27.6	1,150.0	14.2
מחוז צפון	686.0	38.8	1,084.0	61.2	1,770.0	21.8
מחוז חיפה	604.0	65.0	326.0	35.0	930.0	11.5
מחוז מרכז	1,807.0	89.0	223.0	11.0	2,030.0	25.1
מחוז ת"א	1,180.0	95.9	50.0	4.1	1,230.0	15.2
מחוז דרום	750.0	75.8	240.0	24.2	990.0	12.2

מקור: י. ברגור (מרץ 1994), **תסריט העסקים כרגיל, תכנית אב לישראל בשנות האלפיים, שלב ב' - דו"ח מס' 11.**

תוכנית משרד הפנים - יעדי אוכלוסייה ל- 8 מיליון ויעדי ביניים ל- 7 מיליון

63. יעדי האוכלוסייה של משרד הפנים[16], המוצגים במסגרת תוכנית מתאר ארצית לתפרוסת הגיאוגרפית של אוכלוסיית ישראל, מבוססים על יכולת הקליטה של היישובים וכן על עדכון תקופתי של היעדים, בהתאם להתפתחות בפועל של היישובים ואזורי הארץ השונים. יש לציין, כי יעדי משרד הפנים לאוכלוסייה שירתו במקורם את השאיפה לפיזור אוכלוסייה בפריפריה על חשבון מרכז הארץ. מכאן, יעדי מחוזות הפריפריה (צפון ודרום) צפויים להיות גבוהים, ואילו יעדי מחוזות מרכז הארץ צפויים להיות נמוכים, לעומת תחזיות אחרות. יעדי משרד הפנים מתייחסים לרמת הארץ כולה, למחוזות, לנפות וליישובים העירוניים.

---

[15] ראה הערה 12 לעיל.

[16] משרד הפנים (1995), **ת/מ/א/2/6 תכנית מתאר ארצית לתפרוסת הגיאוגרפית של אוכלוסייה בת 8 מיליון תושבים בישראל**, ירושלים.

לוח א 25 : יעדי אוכלוסייה של משרד הפנים, לפי מחוזות (אלפים)

	יעד 7 מיליון נפש		יעד 8 מיליון נפש	
	אוכלוסייה (אלפים)	אחוזים	אוכלוסייה (אלפים)	אחוזים
סה"כ	7,326.0	100.0	8,416.0	100.0
מחוז ירושלים	755.0	10.3	880.0	10.4
מחוז צפון	1,421.0	19.4	1,772.0	21.1
מחוז חיפה	953.0	13.0	1,085.0	12.9
מחוז מרכז	1,574.0	21.5	1,738.0	20.6
מחוז ת"א	1,247.0	17.0	1,313.0	15.6
מחוז דרום	1,126.0	15.4	1,328.0	15.8
יש"ע	250.0	3.4	300.0	3.6

64. יעדי משרד הפנים מתייחסים לאוכלוסיית יעד ולא לשנת יעד. עם זאת, ההנחה היא כי יעד 7 מיליון נפש לישראל יתממש סביב שנת 2010 ואילו יעד 8 מיליון נפש יתממש סביב שנת 2020.

תחזית "מת"ת לשנים 2010 ו- 2020

65. תחזית האוכלוסייה של חברת "מת"ת-מרכז תכנון תחבורה בע"מ" נעשתה עבור חברת "חוצה ישראל" במסגרת תכנון כביש "חוצה ישראל" - דרך מס' 6[17]. במסגרת זו נעשתה תחזית אוכלוסייה לכל הארץ ולמחוזות. בשלב מאוחר יותר נעשתה תחזית לאזורים מפורטים יותר, ורמת הפירוט הגבוהה ביותר הם אזורי המשנה המסתכמים ב- 165 אזורים לכל הארץ. להלן מוצגת תחזית הבסיס של מת"ת, ששימשה לביצוע תחזיות התנועה לכל הארץ ולמחוזות.

[17] מת"ת (1994), **ניתוח תנועה והערכה כלכלית**, דו"ח סופי.

לוח א 26 : אוכלוסיית ישראל בתחזית מת"ת לשנים 2010 ו- 2020, לפי מחוזות

מחוז	שנת 2010		שנת 2020	
	אוכלוסייה (אלפים)	אחוזים	אוכלוסייה (אלפים)	אחוזים
מחוז ירושלים*)	820.0	11.7	930.0	11.6
מחוז צפון	1,305.0	18.6	1,675.0	20.9
מחוז חיפה	920.0	13.1	1,010.0	12.6
מחוז מרכז	1,575.0	22.5	1,835.0	22.9
מחוז ת"א	1,220.0	17.4	1,205.0	15.1
מחוז דרום	1,055.0	15.1	1,230.0	15.4
יש"ע**)	110.0	1.6	120.0	1.5
כל הארץ	7,010.0	100.0	8,005.0	100.0

*) היישוב מעלה אדומים כלול בתחום מחוז ירושלים

**) אוכלוסיית יש"ע כוללת יהודים בלבד ואינה כוללת את אוכלוסיית סביבת ירושלים.

התעסוקה בישראל - מאפיינים ומגמות

66. אחוז המועסקים מכלל אזרחי ישראל נמוך באופן ניכר בהשוואה למדינות מערביות. בעוד אחוז המועסקים בישראל הינו כ- 34%, במדינות OECD (נכון לשנת 1990) הוא בממוצע כ- 47%. ניתן להסביר את הפער הזה בשני גורמים: האחד, מבנה גילים צעיר יחסית של אזרחי ישראל, דהיינו אחוז גבוה של קבוצת הגיל 0-14, ושיעור נמוך של קבוצת גילי העבודה (15-64) יחסית למדינות OECD (60 אחוז לעומת 67 אחוז, בהתאמה). הגורם השני הוא שיעורי ההשתתפות בתעסוקה של הנשים בישראל, שהם נמוכים בהשוואה למדינות OECD (33.7 אחוז לעומת 38.6 אחוז, בהתאמה).

67. בטווח התוכנית (שנת 2020) תחום התעסוקה יעבור שינוי: אחוז המועסקים אזרחי ישראל צפוי לעלות מכ- 34% כיום ועד כ- 38.5% בשנת 2020. אחוז הגידול במספר המועסקים מקרב אזרחי ישראל עולה על שיעור הגידול באוכלוסיית ישראל עד לשנת 2020. על פי תחזית צוות תכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית תגדל אוכלוסיית ישראל עד לשנת היעד בכ- 50%, ואילו מספר המועסקים באוכלוסייה זו יגדל בכ- 73%. כלומר, מגוון הפתרונות התעסוקתיים הנדרשים, הן מבחינת פריסתם המרחבית ואופי הפריסה והן מבחינת סוגי התעסוקה וכיווני ההתמחות, גדול יותר לעומת פתרונות המגורים הנדרשים. מפה א'1 מציגה את שיעורי הגידול במועסקים לפי אזורי על.

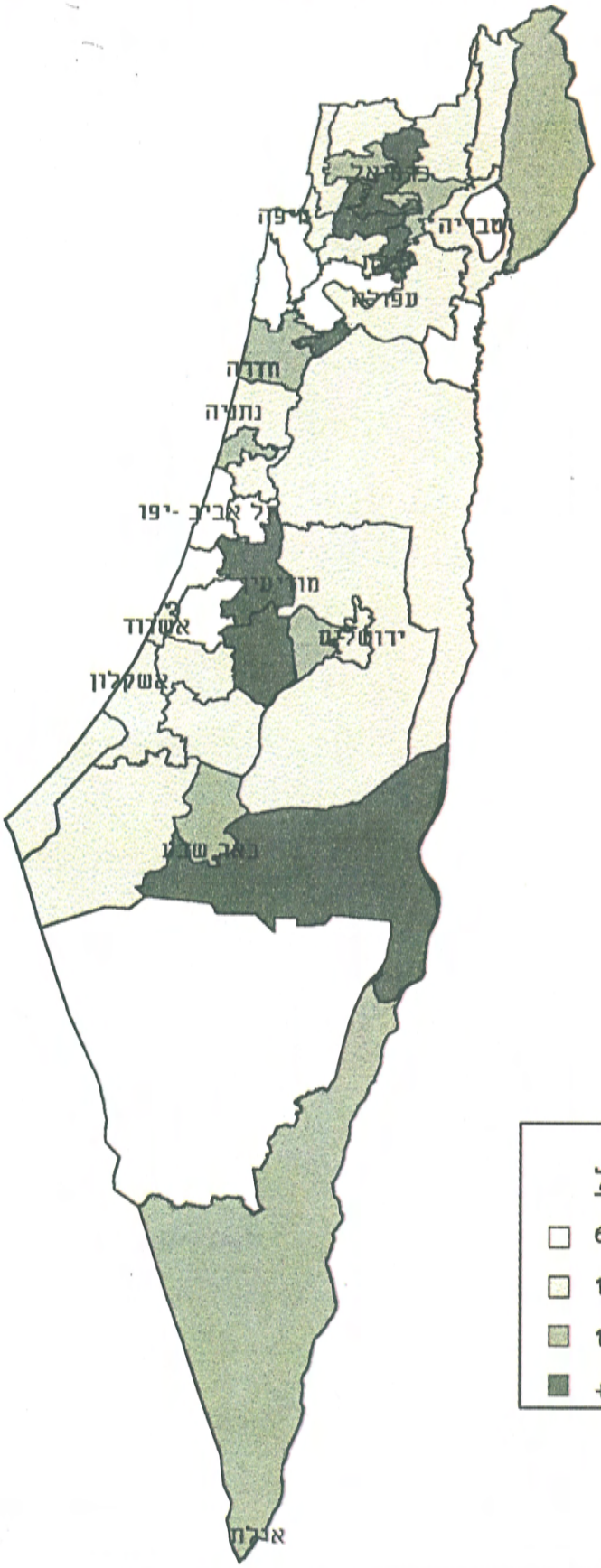
68. נוסף על האמור לעיל, יש להביא בחשבון תעסוקת זרים רחבת היקף העשויה להגיע לכ- 10% ויותר מכלל המועסקים במשק הישראלי. על פי ניסיון העבר וההווה בארץ, ועל פי המתרחש בתחום זה בארצות המערביות, נראה שתעסוקת הזרים תתמקד בעבודות הפיסיות בעלות הסטטוס הנמוך, כגון: בנין, חקלאות, שירותי ניקיון ועוד, שבהם יסרבו לעבוד המועסקים הישראלים. יש להניח, שהרכבה האתני של קבוצת המועסקים הזרים בעתיד, כמו היום, יהיה תלוי במידה רבה במערכת היחסים שבין ישראל והרשות הפלשתינאית. אם יהיו היחסים תקינים, יגדל מספרם של העובדים הפלשתינאים ויפחת מספרם של העובדים הזרים האחרים, ולהפך.

69. היבט אחר של תחום התעסוקה הינו השינוי בהתפלגות היחסית של המועסקים בין ענפי המשק השונים. השינוי הענפי שמקורו בהתפתחות המשק וברמת התוצר הגבוהה מוביל לתעסוקה עתירת ידע. על פי תכנית אב לישראל בשנות האלפיים (תסריט "עסקים כרגיל") צפוי שינוי בהיקפי התעסוקה בענפים השונים. כמו כן, צפוי גידול יחסי במספר העובדים בענפי התעשיה, במסחר ושירותי הארחה, בשירותים אישיים ובשירותים עסקיים ופיננסיים. מאידך, צפוי צמצום יחסי במספר המועסקים בענפים אחרים, כגון חקלאות, בינוי ושירותים ציבוריים.

70. נקודה חשובה נוספת באשר להתפלגות הענפית הינה ההתפלגות השונה של התעסוקה בענפים במחוזות השונים. פער זה הוא תוצאה של התנאים הסביבתיים בכל מחוז, רמות הפעילות, הנגישות, הרכב האוכלוסייה ועוד. לשנת 2020 (על פי תסריט "עסקים כרגיל") קיים דגש תעשייתי במחוזות מרכז, צפון, דרום וחיפה. שירותים עסקיים יבלטו במחוז ת"א, ואילו במחוז ירושלים (בעיקר העיר ירושלים) הדגש התעסוקתי הענפי יהיה שירותים ציבוריים.

71. התחזית המוצגת להלן מחזקת בחלקה את ההתפלגות הקיימת במחוזות השונים ובחלקה משנה את ההתפלגות הקיימת. חשיבותה של ההתפלגות העתידית ומגמותיה נעוצה בין היתר בהשלכותיה על מערכת התחבורה עקב ההבדלים במספר הנסיעות למועסק שמושך כל ענף תעסוקתי.

מפה א 1 : גידול במועסקים לפי אזורי על, 1993-2020



לוח א 27 : תחזית תעסוקה של יהודים ולא- יהודים לשנת 2020,לפי מחוזות ולפי ענפים עיקריים (אחוזים)[1]

ענף	ירושלים	צפון	חיפה	מרכז	ת"א	דרום	אחוז מועסקים ממוצע לענף	סה"כ מועסקים (אלפים)
חקלאות	0.8	5.3	1.2	1.8	0	4.0	2.2	69
תעשיה	9.5	29.2	24.5	31.8	18.9	26.1	24.5	765
חשמל ומים	0.5	1.3	3.1	0.5	0.3	2.3	1.1	35
בינוי	3.4	4.3	3.0	3.1	2.1	6.7	3.6	113
שירותים אישיים מסחר, אוכל	27.1	25.5	24.6	21.9	26.1	22.2	24.4	760
תחבורה	5.0	4.5	5.8	7.0	5.1	6.4	5.7	179
שירותים עסקיים	15.8	6.4	12.5	8.7	28.0	8.1	12.9	402
שירותים ציבוריים	37.9	23.5	25.3	25.2	19.5	24.1	25.6	800
סה"כ %	100	100	100	100	100	100	100	-
סה"כ מועסקים (אלפים)	442	581.5	347	841	523.5	387	-	3,122

1) מתוך : י' ברגור (1994), **תסריט העסקים כרגיל, ישראל 2020, תוכנית אב לישראל בשנות האלפיים, שלב ב', דו"ח מס' 11.**

הערה : הלוח כולל רק את העובדים שהם אזרחי ישראל, ואינו כולל את עובדי השטחים ועובדים זרים המועסקים בתחומי ישראל.

נספח ב': שינויים בהרגלי נסיעה ובדפוסי הביקוש לנסיעות

סמדר אמיר (1997)

1. מסמך זה סוקר את השינויים שחלו בעשורים האחרונים בדפוסי הנסיעות ובמאפיינים הדמוגרפיים העומדים מאחוריהם. החלק הראשון עוסק בשינויים שחלו בדפוסי הנסיעות בישראל. לאחר מכן, ייסקרו השינויים שחלו בעולם: מרבית הנתונים שיוצגו הם לגבי ארה"ב ומיעוטם לגבי אירופה. לבסוף, ננסה להעריך את דפוסי הביקוש לנסיעות בישראל בעשורים הבאים.

השינויים בישראל

2. בישראל נערכו שני סקרי הרגלי נסיעה ארציים, כחלק ממפקדי האוכלוסין והדיור, בשנת 1972/3 ובשנת 1984. בשנים קודמות לאלה נערכו סקרי הרגלי נסיעה בערים ובנקודות זמן שונות. המידע שנאסף בסקרים השונים דומה אך אינו זהה, הן מבחינת משתני המדידה והן מבחינת האזורים הגיאוגרפיים (למשל, העיר ת"א לעומת אגד ערים ת"א), ולכן קשה לעתים להשוות בין הסקרים.

3. מאז 1984 לא נערך סקר הרגלי נסיעה ארצי. בשנת 1995 נערך מפקד האוכלוסין והדיור, אך עדיין לא פורסמו תוצאות הקשורות במאפייני נסיעה. סקר הרגלי נסיעה שאמור להיערך לאחר המפקד טרם הושלם. לכן, אין עדיין נתונים הקשורים בשינויים בהרגלי הנסיעה שחלו ב- 13 השנים האחרונות (התחזקות מגמת הפרבור, שינויים באורח החיים הקשורים בקניות ובילוי בעקבות הקמתם של קניונים וכד'). בדומה לסקר הרגלי נסיעה משנת 1984, סקר הרגלי נסיעה משנת 1995 הוא סקר חלקי המקיף רק את שלושת המטרופולינים הגדולים. למרות מגבלות אלו, ניתן לפרט מספר שינויים שחלו בהרגלי הנסיעה ולאחר מכן יפורטו שינויים דמוגרפיים עליהם קיים מידע גם מעבר לשנת 1983.

שינויים בביקוש לנסיעות

4. <u>גידול בתפוקת המערכת בנתוני רכב-ק"מ</u> - הנתונים הקיימים בנושא הגידול בנסיעות מתייחסים לתפוקה הארצית השנתית. לפי לוח ב1 ניתן לראות כי ב- 30 השנים האחרונות גדלה התפוקה הארצית במונחי רכב-ק"מ ביותר מ- 1,000% והנסועה של הרכב הפרטי גדלה בכ- 1,800%!

לוח ב 1 : שינויים בתפוקה בנתוני ק"מ-רכב ברמה הארצית

(מיליוני ק"מ-רכב בשנה)

	1963	1970	1980	1990	1994	% שינוי בתקופה
סה"כ נסועה שנתית לכל סוג רכב	2,174	5,892	10,943	18,668	27,551	1,167
נסיעה שנתית למכוניות פרטיות	925	2,845	6,424	12,170	17,400	1,781
שטח דרכים סלולות (אלפי מ"ר)	-	54,671	77,028	87,802	99,070	81
ממוצע נסועה לרכב פרטי (אלפי ק"מ לשנה)	-	19.3	15.9	15.4	17.2	-11 [1]

1) הקיטון בנסיעה לרכב פרטי נובע בין השאר מגידול במספר משפחות שלרשותן שני כלי רכב.

מקור: הלמ"ס, **שנתון סטטיסטי לישראל 1995.**

5. אמנם, באותה תקופה גדל גם שטח הדרכים הסלולות, אך ניתן לראות כי הגידול היה רק בכ- 81%. כלומר, חל גידול רב בעומס על הדרכים. בדיקת ממוצע הנסועה לרכב פרטי מראה דווקא ירידה, זאת בשל הגידול הרב שהיה במספר כלי הרכב הפרטיים בתקופה זו. כלומר, בשלושת העשורים האחרונים חל גידול משמעותי בנסיעות ובעומס על הדרכים.

6. <u>מטרת הנסיעה</u> - בלוח ב2 ו- ב3 ניתן לראות השוואה בין סקרים שונים לגבי מטרות הנסיעה באגדי ערים תל-אביב וחיפה. בסקרים משנות ה- 60 וה- 70 מדווח על נסיעות של משק הבית, והסקר משנת 1984 מציג נתונים על נסיעות לנפש. לכן לא ניתן להתייחס למגמה לאורך השנים. יחד עם זאת, ניתן להצביע על מספר נקודות חשובות. נראה, כי משנות ה- 60 ועד שנת 1972 חלה עלייה בממוצע הנסיעות למשק בית בשני אגדי הערים. ממוצע הנסיעות היומי באגד ערים חיפה גבוה יותר מזה שבאגד ערים תל-אביב בכל השנים הנבדקות. הנסיעה למטרת "עניינים אישיים וקניות" גדלה באופן מיוחד בשני אגדי הערים. כמו כן, נראה כי בכל השנים מטרות הנסיעה העיקריות הן לעבודה והביתה.

לוח ב 2 : ממוצע נסיעות יומיות לפי מטרות נסיעה - אגד ערים תל-אביב

	ממוצע נסיעות למשק בית		ממוצע נסיעות לנפש
	1964	1972/73	1984
סה"כ	4.42	4.63	1.75
עבודה	1	0.96	0.32
ענייני עבודה	0.35	0.4	0.12
עניינים אישיים	0.27	0.31	0.11
בידור, חברה וספורט	0.53	0.56	0.20
לימודים	0.19	0.19	008
בית	1.88	1.88	0.72
קניות	0.18	0.22	0.07
אחר	-	-	0.11

מקור: 1. הלמ"ס (1975), **סקר הרגלי נסיעה 1972/73**.

2. הלמ"ס (1986), **סקר הרגלי נסיעה 1984** (נתונים ראשוניים).

לוח ב 3 : ממוצע נסיעות יומיות לפי מטרות נסיעה - אגד ערים חיפה

	ממוצע נסיעות למשק בית		ממוצע נסיעות לנפש
	1967	1972/73	1984
סה"כ	4.86	5.32	2.05
עבודה	0.92	0.92	0.34
ענייני עבודה	0.27	0.39	0.14
עניינים אישיים	0.29	0.32	0.15
בידור, חברה וספורט	0.48	0.49	0.23
לימודים	0.23	0.28	0.11
בית	1.79	1.92	0.8
קניות	0.19	0.28	0.11
אחר	-	-	0.19

מקור: 1. הלמ"ס (1975), **סקר הרגלי נסיעה 1972/73**.

2. הלמ"ס (1986), **סקר הרגלי נסיעה 1984** (נתונים ראשוניים).

7. <u>שעת יציאה לעבודה</u> - על פי נתוני לוח ב 4 חל שינוי בין 1972 ל- 1983 בשעת היציאה של מועסקים לעבודה, ונראה כי יש ריכוז סביב שעות השיא של הבוקר. ב- 1972 - 66% מהמועסקים יצאו לעבודה בין 06:00-09:00, וב- 1983 עלה שיעורם ל- 80%. לעומת זאת, ישנה ירידה בשעות הצהריים ואחה"צ, ובמיוחד ירד שיעור המועסקים היוצאים לעבודתם בשעות 14:00-16:00 מ- 7% בשנת 1972 ל- 1.2% בשנת 1983. יתכן שהסיבה לכך היא המעבר מיום עבודה מפוצל ליום עבודה ארוך, הן בשל התחזקות מגמת הפרבור שאינה מאפשרת יום עבודה מפוצל והן בשל דפוסי המסחר החדשים בקניונים, הפתוחים באופן רציף.

לוח ב 4: <u>שעת יציאה לעבודה של מועסקים</u>[1] (אחוזים)

שעת יציאה	1972	1983
5:00-6:00	8	9.8
6:00-7:00	26.3	30.1
7:00-8:00	31.5	38.7
8:00-9:00	8.6	11.3
9:00-10:00	2.7	1.9
10:00-12:00	4.6	1.5
12:00-14:00	4.6	1.5
14:00-16:00	7.0	1.2
16:00-19:00	3.9	1.0
19:00+	1.3	3.0
לא ידוע	1.2	-
סה"כ	100	100

1) הנתונים מבוססים על ב' בוכר (1985), **שינויים בזמינות רכב ובמאפייני הנסיעות לעבודה 1972-1983**. המכון הישראלי לתכנון ומחקר תחבורה.

8. <u>פיצול נסיעות בנסיעה לעבודה</u> - השוואת הסקרים מ- 1972/3 ומ- 1984, וכן סקרים עירוניים מוקדמים, מראה על עדיפות ברורה לתח"צ כאמצעי נסיעה לעבודה, הן במטרופולינים והן ברמה הארצית (לוחות ב 5 וב 6). יחד עם זאת, ניתן לראות כי בין השנים חלה עלייה גדולה בחלקו של הרכב הפרטי בביצוע נסיעות לעבודה. סביר להניח, כי תוצאות המפקד הנוכחי יראו על התחזקות מגמה זו ועל תמונה הפוכה מבחינת פיצול הנסיעות. על פי עבודות שנערכו לאחרונה על ידי צוות תוכנית אב לתחבורה למטרופולין תל-אביב, נראה כי פיצול הנסיעות בשעות השיא של הבוקר בין הרכב הפרטי לתחבורה הציבורית הוא כ- 70% לטובת הרכב הפרטי, לעומת כ- 20% בשנות ה- 60 המוקדמות.

לוח ב 5 : התפלגות מועסקים לפי אמצעי נסיעה לעבודה (אחוזים)

	1972/3	1984
הליכות+ אופניים+עבודה בבית	22.2	18.7
תחבורה ציבורית	44.5	43.2
רכב פרטי+אופנוע	18.3	27.9
אחר	4.6	1.7
לא ידוע	10.4	8.5
סה"כ	100.0	100.0

מקור : ב' בוכר (1985), **שינויים בזמינות רכב ובמאפייני הנסיעות לעבודה 1972-1983**. המכון הישראלי לתכנון ומחקר תחבורה.

לוח ב 6 : פיצול נסיעות בנסיעה לעבודה בשלושת המטרופולינים (אחוזים)

		סקר קודם[1]	1972/73	1984
מטרופולין תל-אביב	תחבורה ציבורית	71 (1964)	62	52
	פרטי	25	27	39
	הליכות+אופניים		11	9
מטרופולין ירושלים	תחבורה ציבורית	61 (1968)	61.4	53.8
	פרטי	39	21.1	32.7
	הליכות+אופניים		17.5	13.5
מטרופולין חיפה	תחבורה ציבורית	66 (1967)	65.5	54.5
	פרטי	30	22.7	35.7
	הליכות+אופניים		11.8	9.8

1) עירוני.

מקור : 1. ב' בוכר (1985), **שינויים בזמינות רכב ובמאפייני הנסיעות לעבודה 1972-1983**. המכון הישראלי לתכנון ומחקר תחבורה.

2. ש' רייכמן, א' עליאש ודי בראשי (1974), **הרגלי נסיעה בישראל 1958-1971 (חלק ב')**. המכון הישראלי לתכנון ומחקר תחבורה.

שינויים דמוגרפיים

9. מספר משקי בית וגודל משק בית - בלוח ב 7 מפורטים, נתונים לגבי השינויים שחלו באוכלוסייה ובמשקי הבית בשלושת העשורים האחרונים. הגידול במספר משקי הבית גבוה יותר מהגידול באוכלוסייה, ונראה כי ישנה ירידה מתמדת בגודל משק הבית. אמנם, משק הבית בישראל עדיין גדול יחסית, אך ישנה מגמת ירידה המשפיעה על מספר הנסיעות הכולל.

לוח ב 7: שינויים באוכלוסייה, במספר משקי בית ובגודל משק בית 1960-1994

	1960	1970	1985	1994	% שינוי תקופתי
אוכלוסייה (000)	2,150.4	3,022.1	4,266.2	5,471.5	154
מס' משקי בית (000)	549	765.8	1,107.2	1,452.7	165
ממוצע נפשות למשק בית	3.9	3.8	3.62	3.58	-8

מקור: הלמ"ס, **שנתון סטטיסטי לישראל 1995**.

10. הזמינות לרכב - בנוסף לגידול במספר משקי בית המצביע על מספר משתמשים גבוה יותר במערכת התחבורה גדלה גם הזמינות לרכב. מספר משקי בית ללא רכב ירד מ- 77% ל- 39%, בין 1972 ל- 1993 (ראה לוח ב 8), ושיעורם של משקי בית עם יותר מרכב אחד גדל יותר מפי 2 באותן שנים. על פי לוח ב 9 נראה, כי רמת המינוע גדלה פי 2 ב- 15 השנים האחרונות, הן עבור כל כלי הרכב והן עבור הרכב הפרטי. כלומר, לכל 1,000 תושבים יש כיום פי 2 כלי רכב לעומת 1980. ההשוואה לרמת המינוע בשנת 1960 מראה על גידול של פי 8 ברמת המינוע הכללי ופי 17 ברמת המינוע של הרכב הפרטי. כלומר, מספר כלי הרכב ביחס למספר התושבים גדל מאוד, ובעיקר גדל מספר כלי הרכב הפרטיים. חלקם של אלה בשנת 1960 היה כשליש מסה"כ צי הרכב, ובשנת 1980 הגיע לכ- 75% ממנו. יחס זה נשמר גם כיום.

11. לוח ב 10 מראה את ההבדל בממוצע הנסיעות היומי בין משקי בית ללא רכב ומשקי בית עם רכב. בשנת 1964 משקי בית עם רכב ביצעו נסיעות יומיות פי 1.95 יותר מאשר משקי בית ללא רכב, בשנת 1972 פי 2 ובשנת 1984 פי 2.6 נסיעות ליום. משקי בית בהם יש יותר מרכב אחד מבצעים פי 1.5 נסיעות יותר ממשקי בית עם רכב אחד. כלומר, הגידול במספר משקי בית ובזמינות הרכב גורם לביצוע יותר ויותר נסיעות מכיוון שמספר המשתמשים גדל ומספר הנסיעות שכל אחד מהם מבצע גדל אף הוא. מעניינת הירידה במספר הנסיעות היומי למשפחה ללא רכב, הנובעת כנראה מכך שבמשך הזמן חלק מהמשפחות ללא-רכב הן אלו שמסיבות שונות אינן מבצעות נסיעות רבות ואינן זקוקות לרכב.

לוח ב 8 : זמינות רכב

	1972/73		1983		1993 [1]
משקי בית ללא רכב	596,420	77.5%	591,750	55.9%	39%
משקי בית עם רכב אחד	129,714	16.8%	345,762	32.7%	48%
משקי בית עם יותר מרכב אחד	43,891	5.7%	120,628	11.4%	13%
סה"כ	770,025	100.0%	1,058,140	100.0%	100%

מקור: ב' בוכר (1985), **שינויים בזמינות רכב ובמאפייני הנסיעות לעבודה 1972-1983**. המכון הישראלי לתכנון ומחקר תחבורה.

1) מקור לנתוני 1993: מת"ת (1996), **הרגלי נסיעה והתפתחות תנועת הנוסעים, ישראל מול הנסיון האירופי.**

לוח ב 9 : רמת מינוע, 1960-1995

	1960	1970	1980	1990	1995	% גידול 1960-1995	% גידול 1980-1995
רמת מינוע כללית	33.3	88.8	137.6	210.6	259.6	680	88
רמת מינוע של הרכב הפרטי	11.5	49.3	104.4	166.5	198	1,622	90

לוח ב 10 : ממוצע נסיעות יומי באגד ערים תל-אביב בשנים נבחרות

	1964	1972/73	1984
משקי בית עם רכב - סה"כ	7.32	6.92	6.83
משקי בית עם רכב אחד			6.24
משקי בית עם שני כלי רכב ויותר			9.20
ללא רכב	3.75	3.42	2.6

מקור: 1. הלמ"ס (1975), **סקר הרגלי נסיעה 1972/73.**

2. הלמ"ס (1986), **סקר הרגלי נסיעה 1984** (נתונים ראשוניים).

12. <u>שינויים בכוח העבודה</u> - כוח העבודה גדל בשלושת העשורים האחרונים יותר מפי 2.5. על פי לוח ב 11 עיקר הגידול חל בשנות ה- 60. כמו כן, ניתן לראות גידול רב בכוח העבודה בתחילת שנות ה- 90, ככל הנראה בשל העלייה מברה"מ לשעבר. חלקו של כוח העבודה בכלל האוכלוסייה עלה אף הוא בכל התקופה, למרות ירידה שחלה בשנות ה- 80.

13. מספרן של הנשים בכוח העבודה עלה באופן משמעותי בשלושת העשורים האחרונים. כמו כן, עלה חלקן של הנשים בכוח העבודה מכ- 26% ב- 1960 ל- 43% ב- 1994, ונראה כי מגמה זו תמשיך. למרות שאין נתונים השוואתיים על הנסיעות שמבצעות נשים, ניתן להניח כי חלקן של הנשים בביצוע הנסיעות גדל וישפיע על דפוס הנסיעות הן מבחינת כמות הנסיעות ומטרתן והן מבחינת פיצול אמצעי נסיעה.

לוח ב 11 : שינויים בכוח העבודה, 1960-1994

	1960	1972	1983	1990	1994
כוח העבודה (000)	735.8	1,117.9	1,402.6	1,649.9	2,029.6
% כוח העבודה באוכלוסייה	34.2	34.7	34.1	34.2	37.1
נשים בכוח העבודה (000)	189.1	353.3	522.3	669.5	867.7
% מכוח העבודה	25.7	31.6	37.2	40.5	42.8

מקור: הלמ"ס, **שנתון סטטיסטי לישראל 1995.**

14. שינוי במספר המחזיקים ברשיון נהיגה - לפי לוח ב 12 נראה כי בשלושת העשורים האחרונים חל גידול רב במספרם ובחלקם באוכלוסייה של המחזיקים ברשיון נהיגה. אם בתחילת שנות ה- 60 רק 1% מהאוכלוסייה החזיקו ברשיון נהיגה, הרי כיום כמעט 40% מהאוכלוסייה מחזיקים ברשיון זה. כמובן, ששינוי כל כך משמעותי במספר המחזיקים ברישיון נהיגה משפיע על כמות הנסיעות ואורכן.

לוח ב 12 : בעלי רשיון נהיגה, 1963-1994

	1963	1975	1985	1994
בעלי רשיון נהיגה	27,591	713,277	1,315,716	2,114,436
% מהאוכלוסייה	1.14	20.4	30.8	38.6

מקור: הלמ"ס, **שנתון סטטיסטי לישראל 1995.**

15. שינויים בפריסה אורבנית - בלוח ב 13 מפורטים שינויים בפריסה האורבנית שחלו בעשורים האחרונים. נראה, כי האוכלוסייה ביישובים העירוניים גדלה כמעט פי 3 בתקופה זו, אם כי שיעור האוכלוסייה היהודית לא השתנה הרבה והיה גבוה כבר בשנות ה- 60. בדיקת שיעור האוכלוסייה היהודית הגרה בישובים עירוניים מראה, כי מאז שנת 1972 לא חל בו שינוי משמעותי. לעומת זאת, נראה כי חל שינוי משמעותי בשיעור האוכלוסייה הגרה ביישובים גדולים, וכיום כרבע מהאוכלוסייה גרה ביישובים המונים 100-200 אלף תושבים. נתונים אלה מצביעים על התחזקות היישובים הגדולים בשלושת המטרופולינים.

16. את מגמת הפרבור והיציאה ליישובים קהילתיים קטנים קשה לראות באחוזים מהאוכלוסייה, מכיוון שהישובים קטנים וסה"כ האוכלוסייה בהם אינו גדול. יחד עם זאת, בדיקת מספר היישובים הקהילתיים היהודיים מראה על עלייה משמעותית במספרם. לא ברור מה היה מספרם של ישובים אלה לפני שנת 1983, אך בין שנה זו לשנת 1994 הוכפל מספרם. הגידול במספרם של ישובים אלה יכולה להצביע על היציאה של תושבים ליישובים קטנים, אשר בד"כ מקיימים קשרי יוממות עם ערים גדולות יותר. גידול האוכלוסייה בערים הגדולות ביחד עם התחזקות מגמת הפרבור יוצרים נסיעות רבות יותר וארוכות יותר.

לוח ב 13 : שינויים בפריסת האוכלוסייה בישראל, 1961-1994

	1961	1972	1983	1994
אוכלוסייה בישובים עירוניים (אלפים)	1,837.6	2,789.1	3,616	4,962.5
אוכלוסייה בישובים עירוניים (%)	84.3	88.6	89.6	90.7
יהודים הגרים בישובים עירוניים (%)	86.9	90.2	90.2	90.5
אוכלוסייה בישובים גדולים (100-200 אלף) (%)	-	6.9	20.3	23.4
מספר ישובים יהודיים-קהילתיים	-	-	51	118

מקור : הלמ"ס, **שנתון סטטיסטי לישראל 1995.**

השינויים בעולם

17. משרד התחבורה האמריקאי ערך סקרי הרגלי נסיעה בשנים 1969, 1977, 1983 ו- 1990. השוואה בין סקרים אלה[1] מראה כי היו שינויים משמעותיים בדפוסי הנסיעות ובביקוש להם לאורך השנים. המקור לשינויים אלה הוא השינויים הדמוגרפיים שחלו באותה תקופה, הן במבנה משק הבית וברמת החיים והן במרחב המטרופוליני. סקרים מאירופה מראים על שינויים דומים. להלן יפורטו השינויים העיקריים שחלו בביקוש לנסיעות. בהמשך, יידונו השינויים הדמוגרפיים.

שינויים בביקוש לנסיעות

18. <u>גידול בנסיעות הפרט (ק"מ-נוסע)</u> - מדידת המשתנה PMT (Person Miles of Travel) הראתה על גידול של כ- 20% במהלך שנות ה- 80 (ראה לוח ב 14). הגידול בנסיעות בא לידי ביטוי בכמות הנסיעות, במרחק הנסיעה ובאורך הנסיעה הממוצע. הגידול נובע משלושה גורמים עיקריים: גידול אוכלוסייה, גידול ביצירת נסיעות וגידול באורך הנסיעה הממוצע. מבין שלושת אלה גידול האוכלוסייה הוא המשפיע הקטן ביותר על הנסיעות, כלומר גידול הנסיעות משמעותי גם כאשר גידול האוכלוסייה פחות משמעותי. ניתן לראות בלוח ב 14 כי נסיעות הנוסע וק"מ-נוסע גדלו יחסית לגידול באוכלוסייה וכי הגידול המשמעותי היה בשנות ה- 70. גם בבריטניה חל גידול משמעותי בנסועה השנתית לנפש. בין 1975/76 ל- 1992/94 חל בה גידול של 37%, מכ- 7,500 ק"מ ל- 10,300 ק"מ. בנסועה של הרכב הפרטי חל גידול של כ- 50%.

לוח ב 14: <u>גידול בנסיעות שנתיות בארה"ב, 1969-1990</u>

	1969	1977	1983	1990
נסיעות-נוסע (מיליון) (Person Trips)	145,100	211,800	224,400	249,600
ק"מ-נוסע (מיליון) (PMT)	2,259,300	3,023,700	3,132,200	3,725,300
נסיעות נוסע (מיליון) לתושב	0.7	2.8	2.6	2.7
ק"מ-נוסע (מיליון) לתושב	11.5	40.1	36.7	39.9

מקור: U.S. Department of Transportation, 1990 NPTS, **Summary of Travel Trends.**

---

[1] הנתונים מתבססים על שני פרסומים של משרד התחבורה האמריקאי:

- U.S. Department of Transportation, 1990 NPTS, **Summary of Travel Trends.**
- U.S. Department of Transportation, 1990 NPTS, **Travel Behavior Issues in the 90's.**

19. <u>גידול בנסיעות רכב (ק"מ-רכב)</u> - משרד התחבורה האמריקאי מצא שנסיעות רכב ומייל רכב (VMT) גדלו באופן ניכר בין השנים 1983-1990 - 25% ו- 40%, בהתאמה. כלומר, נסיעות הרכב גדלו באופן משמעותי יותר מהנסיעות לנפש וכך גם אורך הנסיעה של כלי רכב לעומת אורך הנסיעה לנפש. גם במדינות אירופה נצפה גידול בנסועה השנתית לרכב (ראה לוח ב 15), וגם שם הסיבה לכך, ככל הנראה, היא גידול משמעותי בנסיעות ובמרחק הנסיעה העולה על הגידול בצי הרכב. סיבה אחרת לכך, היא הירידה המתמדת בתפוסת כלי הרכב. כיום, המגמה של נוסע יחיד ברכב, בעיקר בנסיעות לעבודה, הולכת וגדלה. בלוח ב 16 ניתן לראות כי בין שנת 1977 לשנת 1990 חלה הירידה בתפוסת כלי רכב בנסיעות לכל המטרות. בין שנת 1983 לשנת 1990 המשיכה הירידה בתפוסת כלי הרכב למטרת נסיעה לעבודה וקניות. הגורמים לירידה בתפוסה הם הגידול במספר כלי הרכב הפרטיים. הגידול במרחקי הנסיעה לעבודה ביחד עם משתנים דמוגרפיים, כגון ירידה בגודל משק הבית.

לוח ב 15 : <u>התפתחות הנסועה השנתית של הרכב הפרטי בארצות שונות באירופה</u>

(אלפי ק"מ)

	1983	1993
איטליה	9.8	10.2
בריטניה	13.9	15.3
דנמרק	15.8	19.2
הולנד	13.3	14.1
נורבגיה	11.1	14.1
ספרד	6.3	8.2
פינלנד	17.1	19.1
צרפת	12.5	13.9
שבדיה	14.2	16.2

מקור: מת"ת (1996), **הרגלי נסיעה והתפתחות תנועת נוסעים, ישראל מול הנסיון האירופי.**

לוח ב 16 : תפוסת כלי רכב לפי מטרת הנסיעה - ארצות הברית

מטרת הנסיעה	1977	1983	1990
ממוצע	1.9	1.7	1.6
עבודה	1.3	1.3	1.1
קניות	2.1	1.8	1.7
עניינים אישיים ומשפחתיים	2.0	1.8	1.8
חברה ופנאי	2.4	2.1	2.1

מקור : U.S. Department of Transportation, 1990 NPTS, **Summary of Travel Trends.**

20. גידול באורך נסיעה ממוצע - אורך הנסיעה הממוצע, הן של הנוסע והן של כלי הרכב, גדל בשנות ה- 80 לאחר שבמהלך שני העשורים הקודמים נצפתה ירידה במשתנה זה (ראה לוח ב 17). אורך הנסיעה לעבודה עלה בקרב כל קבוצות האוכלוסייה ובכל האזורים הגיאוגרפיים. אורך הנסיעה לעניינים אישיים גדל אף הוא. גם בצרפת נצפתה עלייה באורך הנסיעה הממוצע לעבודה, מ- 6 ק"מ בשנת 1967 ל- 11 ק"מ בשנת 1986[2], כלומר מרחק הנסיעה לעבודה גדל כפליים לערך במהלך שני העשורים. עם זאת, בצרפת אורך הנסיעה לעבודה קטן יחסית לעומת ארה"ב.

21. באורך הנסיעה למטרת קניות נשמרה היציבות, ובאורך הנסיעה למטרת בילוי חלה עלייה בעשור האחרון, אם כי במהלך שני העשורים הקודמים חלה ירידה. שני הגורמים העיקריים המשפיעים על הגידול באורך הנסיעה לעבודה הם: גידול האוכלוסייה באזורים מטרופוליניים גדולים ובפרברים וכן הגידול במספר בעלי רשיון נהיגה, בעיקר בקרב נשים.

לוח ב 17 : אורך נסיעה ממוצע של כלי רכב (ק"מ), לפי מטרת הנסיעה - ארה"ב, 1969-1990

מטרת הנסיעה	1969	1977	1983	1990
ממוצע כל הנסיעות	14.3	13.5	12.7	14.5
עבודה	15.1	14.6	13.7	17.7
קניות	7.1	8.0	8.5	8.2
עניינים אישיים ומשפחתיים	10.4	10.9	10.8	11.9
חברה ופנאי	21.1	16.6	16.9	19.0

מקור : U.S. Department of Transportation, 1990 NPTS, **Summary of Travel Trends.**

[2]Gijsbertus R.M. Jansen, 1993. "Commuting: Home Sprawl, Job Sprawl and Traffic Jams" in: Salomon I, Bovy P. Orfeuil J. (eds.) **A billion trips a day.**

.22 שינוי בזמן הנסיעה לעבודה - למרות המגמות בארצות הברית שנסקרו לעיל - הגידול במספר נסיעות, באורך הנסיעה ובמספר כלי רכב, ישנה דווקא ירידה בזמן הנסיעה לעבודה, הנובעת מהשיפור בנסיעה של הרכב הפרטי. על פי המוצג בלוח ב 18 זמן הנסיעה הממוצע לעבודה הוא כ- 20 דקות. זמן הנסיעה לעבודה של תושבי הפרברים הוא הארוך ביותר ובו חל השינוי הקטן ביותר.

לוח ב 18 : זמן נסיעה לעבודה (דקות), לפי מקום מגורים

שנה	ממוצע כללי	מרכזי ערים	פרברים	אזורים לא מטרופוליניים
1983	20.4	20.5	21.5	18.4
1990	19.7	19.2	21.4	17.2

מקור : U.S. Department of Transportation, 1990 NPTS, **Summary of Travel Trends.**

.23 השיפור במהירות הנסיעה נובע בחלקו מהירידה בתפוסת כלי הרכב. המהירות של רכב עם נוסע אחד גבוהה יותר מכיוון שנחסך זמן האיסוף והפיזור שנדרש ברכב רב-תפוסה. גורם נוסף שהשפיע על המהירות הוא שינוי בזמן הנסיעה לעבודה כתוצאה מהגידול במועסקים בענף השירותים, ששעות העבודה בו פרוסות על פני כל היממה. גורם נוסף משמעותי מאוד הוא השינוי בדפוסי היוממות (ראה סעיף [24.] להלן). דפוס היוממות המסורתי מהפרבר למרכז העיר שאיפיין את היוממות בעבר מאפיין היום רק חלק מכלל היוממים, מכיוון שבעשור האחרון חל פיזור במקומות העבודה לכיוון הפרברים שבהם זמן הנסיעה גבוה יותר.

.24 שינוי בדפוסי היוממות - דפוס היוממות המסורתי התפתח בשנות ה- 50 וה- 60, כתוצאה מיציאת תושבים ממרכזי הערים לפריפריה כדי למצוא דיור באיכות גבוהה ובמחיר מתאים. תושבי הפרברים האלה המשיכו לעבוד במרכז העיר ודפוס היוממות שנוצר הוא מהפרבר לעיר. דפוס יוממות זה מאפיין כיום רק 20% מכלל היוממים[3], ודפוסי יוממות אחרים שמתפתחים מאפיינים את שאר היוממים. הסיבה העיקרית לשינוי בדפוסי היוממות היא פריסת מקומות העבודה. בשנת 1980 37% מכלל מקומות העבודה מוקמו בפרברים. כיום, עלה חלקם של מקומות העבודה בפרברים ל- 41% מכיוון שבין השנים 1980-1990 70% ממקומות העבודה החדשים התפרסו בפרברים. דפוס היוממות העיקרי, שהתפתח כתוצאה מתהליך זה (44% מכלל היוממות במטרופולין), הוא "פרבר-פרבר", דהיינו, תושבי פרברים שעובדים בפרברים. חלקם של יוממים אלה מכלל היוממים צפוי

[3]Pisarski A. (1996), **Commuting in America II - The Second National Report on Commuting Patterns and Trends.** ENO Transportation Foundation Inc.

לעלות. דפוס יוממות אחר שמתפתח אף הוא הינו "היוממות ההפוכה", כלומר, תושבים ממרכז העיר העובדים בפרברים. דפוס יוממות זה גדל מ- 9% ל- 12%. גם היוממות הבין-מטרופולינית, בעיקר בין פרברים של מטרופולינים שונים, גדלה באופן ניכר. מאז שנות ה- 60 מספר האנשים שיוממו מחוץ למחוז מגוריהם גדל פי שלושה. השינוי בדפוסי היוממות משפיע על אורך הנסיעה ומורכבותה. בעבר, דפוס היוממות היה אחיד וניתן היה לחלוק בנסיעה, כיום דפוס היוממות מורכב יותר ולכן מצטמצמת האפשרות של היסעים משותפים (carpools) וקטנה התפוסה של כלי הרכב בנסיעות לעבודה. יחד עם זאת, נראה כי בשל גורמים אלה: פיזור נסיעות, נסיעה בפרברים ומעבר לאמצעי תחבורה מהירים יותר (רכב פרטי בתפוסה נמוכה), שופר זמן הנסיעה לעבודה.

25. <u>פיצול נסיעות בנסיעה לעבודה</u> - פיצול הנסיעות בין אמצעים בארה"ב מוטה באופן משמעותי לטובת הרכב הפרטי. חלקה של התחבורה הציבורית בהסעה לעבודה הולך ופוחת, בעיקר בקרב נשים וגם בקרב בעלי הכנסה נמוכה, שבעבר היוו את קבוצות המשתמשים הגדולות בתחבורה ציבורית. באיור ב 1 ניתן לראות כי בין שנת 1985 לשנת 1989 קטן מספר המשתמשים בתח"צ בקרב כל הקבוצות הגיאוגרפיות. אמנם, במרכזי ערים השימוש בתח"צ בנסיעות לעבודה עדיין גדול יותר לעומת מקומות אחרים, אך גם שם הוא משמש רק כ- 10% מכלל העובדים. בקרב תושבי הפרברים רק כ- 2% מקרב העובדים משתמשים בתח"צ ובאזורים הלא מטרופולינים רק כ- 0.5%.

26. שיעורים אלה נמוכים מאוד, במיוחד בהשוואה לשיעורי השימוש בתח"צ באירופה. בלוח ב 19 מוצג פיצול הנסיעות לעבודה באמצעים שונים במספר ערים גדולות באירופה. אמנם, בערים הגדולות בדרך כלל השימוש בתח"צ גבוה מהממוצע, אך ניתן לראות, כי בהשוואה לארה"ב שיעורי השימוש בתח"צ גבוהים מאוד והשימוש ברכב פרטי כאמצעי נסיעה לעבודה לא עולה על 50%. יחד עם זאת, ניתן לראות, כי גם באירופה ישנה ירידה משמעותית בשימוש בתח"צ וסביר להניח שמגמה זו המשיכה גם בעשור שבין 1980 ל- 1990. מעניין לראות כי באירופה גדול חלקן של ההליכות והנסיעות באופניים כאמצעי הגעה לעבודה. בארה"ב המצב שונה, ובמרכזי ערים שיעור ההולכים לעבודה ברגל הוא כ- 4% ונמצא בירידה (ראה איור ב2). שיעור זה גבוה במעט יותר באזורים הלא-מטרופולינים, אך גם הוא נמצא בירידה. נראה, כי ככל שעולה רמת החיים של האוכלוסייה, וככל שגדלה אוכלוסיית הפרברים, כן קטן שיעור ההולכים ברגל לעבודה.

לוח ב' 19 : פיצול נסיעות בין אמצעים בנסיעה לעבודה בערים גדולות באירופה, 1960-1980 (אחוזים)

ערים	אמצעי	1960	1970	1980
לונדון	תח"צ	51	44	39
	פרטי	28	38	38
	הליכות+אופניים	21	18	23
פרנקפורט	תח"צ	37	34	19
	פרטי	14	25	54
	הליכות+אופניים	49	41	27
אמסטרדם	תח"צ	20	21	14
	פרטי	24	52	58
	הליכות+אופניים	56	27	28
פאריס	תח"צ	-	-	40
	פרטי	-	-	36
	הליכות+אופניים	-	-	24

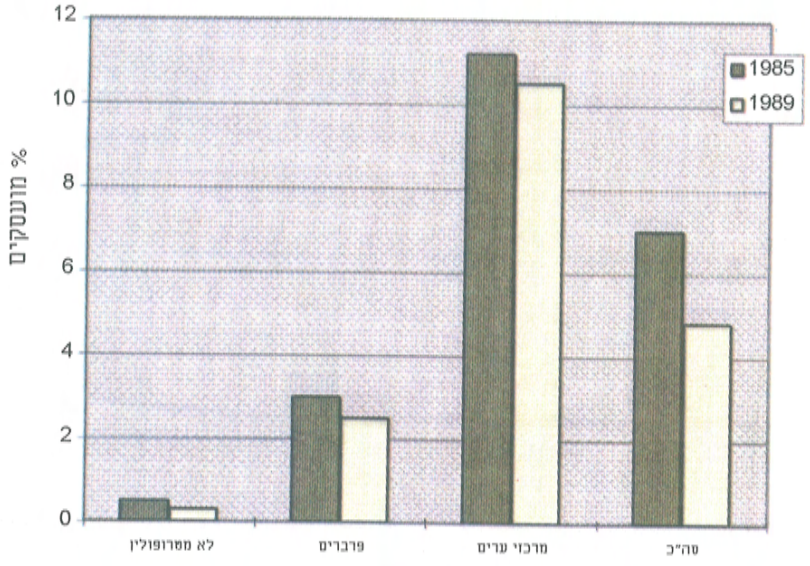
מקור : Newman D., Kenworthy J. (1992), **Cities and Automobile Dependence**.

27. שינויים במטרת הנסיעה - בלוחות ב 20 וב 21 מוצגים השינויים שחלו בנסיעות רכב לפי מטרת נסיעה בארצות הברית. הנסיעה למטרת עבודה תופסת כיום חלק קטן יותר מהנסיעות יחסית לנסיעות למטרות אחרות, בעיקר קניות ועניינים אישיים, שחלקן בכלל הנסיעות עלה מאוד. חלקן של הנסיעות למטרת חברה ופנאי נשאר יציב, ככל הנראה מכיוון שבמקרים רבים נסיעות אלה מתבצעות ע"י כל חברי משק הבית ברכב אחד. הגידול בנסיעה לעניינים אישיים וקניות גדל, ככל הנראה בשל הגידול בנסיעות נשים, אשר מבצעות חלק גדול מהנסיעות למטרות אלה. מעניין כי חלקן של הנסיעות למטרות אחרות קטן. יתכן שחל שינוי בהגדרת סוג הנסיעה או שחלק מהפעולות שבוצעו בעבר באמצעות נסיעות, ניתן היום לבצע באמצעות אמצעי התקשורת.

איור ב 1:

חלקה של התחבורה הציבורית בנסיעות לעבודה,

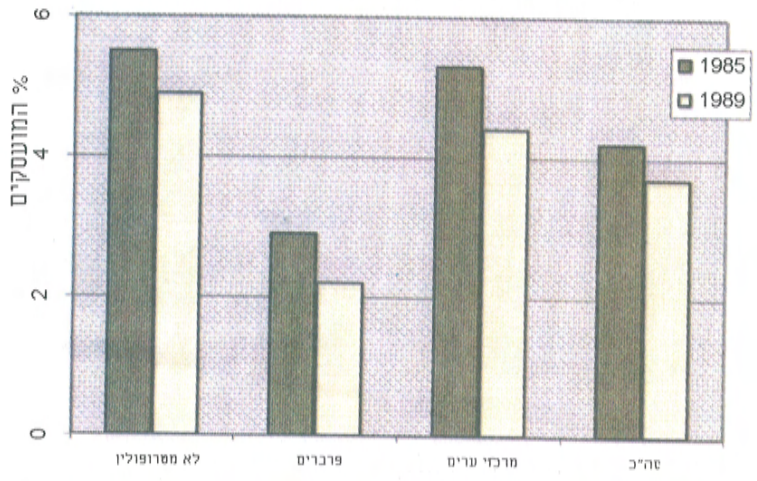
לפי מקום מגורים, 1985 ו-1989



איור ב 2:

שיעור המועסקים ההולכים ברגל לעבודה,

לפי מקום מגורים, 1985 ו-1989



לוח ב 20 : נסיעות רכב לפי מטרות נסיעה (אחוזים)

מטרת הנסיעה	1969	1977	1983	1990
עבודה	32	29	28	26
קניות	15	19	20	20
עניינים אישיים ומשפחתיים	14	15	18	24
חברה ופנאי	22	22	23	21
אחר[1]	17	15	11	9
סה"כ	100	100	100	100

1) אחר - מטרות אחרות כגון : כנסיה, רופא, בי"ס ונסיעות הקשורות בעבודה.

28. <u>שינויים בדפוסי נסיעה בקרב נשים</u> - בארצות הברית דפוסי נסיעה בקרב נשים השתנו באופן משמעותי בשנים האחרונות הן מבחינת כמות הנסיעות ואורכן והן מבחינת אמצעי הנסיעה. הסיבה העיקרית לכך היא העלייה בשיעור הנשים בכח העבודה ביחד עם העלייה בשיעור המחזיקות ברשיון נהיגה. בשנת 1983 כ- 76% מהנשים היו בעלות רשיון נהיגה, ובשנת 1990 עלה שיעור זה ל- 85%. חלקן של הנשים במספר הנסיעות הכולל עלה באותה תקופה מ- 29% ל- 35%. במקביל לעלייה בשיעור הנוהגות נצפתה ירידה בשיעור הנשים המשתמשות בתח"צ. אורך הנסיעה בקרב נשים עדיין נמוך יותר מאשר בקרב גברים אם כי הוא עלה בעשור האחרון מהסיבות שהוזכרו לעיל. נמצא, כי אורך הנסיעה של אשה בעלת רשיון גדל ב- 50% מזה של אשה ללא רשיון, בעיקר בשל מגוון האפשרויות וסגנון החיים הנוצר כתוצאה מאחזקת הרכב, כמו חיפוש עבודה באזור רחוק יותר וביצוע נסיעות נוספות לצורכי בית ועניינים אישיים.

29. על פי לוח ב 21 נראה, כי נשים בעלות רשיון מבצעות כפליים נסיעות ביום לעומת נשים ללא רשיון. ההבדל מתבטא במיוחד בנסיעות לעבודה (פי 3) ולעניינים אישיים ומשפחתיים (פי 2.5). נסיעה למטרת עניינים אישיים ומשפחתיים גדלה באופן מיוחד בעשור האחרון, ובמיוחד בקרב נשים. מנתוני הלוח נראה, כי בשנים 1983-1990 כמעט לא חל שינוי במספר הנסיעות הממוצע ליום בקרב נשים ללא רשיון. לעומת זאת, בקרב נשים בעלות רשיון מספר הנסיעות היומי גדל (נמצא כי כל שינוי של 1% מאוכלוסיית הנשים ללא רשיון לאוכלוסיית הנשים המחזיקה ברשיון מעלה את מספר הנסיעות השנתי ב- $16*10^9$ ק"מ נוסע). מעניין, כי בנסיעות לצורכי חינוך ודת אין הבדל גדול בין הקבוצות ובין השנים. יתכן כי הסיבה לכך היא שלא נדרשות נסיעות רבות לצרכים אלה או שהן מרוכזות בסביבה הקרובה. כמו כן, נראה כי ישנה ירידה בין השנים בנסיעות לצרכי חברה ופנאי. יתכן שהסיבה לכך היא הבילוי בבית בעזרת מחשב, טלויזיה וכד'.

לוח ב 21 : ממוצע נסיעות ליום בקרב נשים, לפי מטרות

מטרת הנסיעה	נשים ללא רשיון נהיגה		נשים בעלות רשיון נהיגה	
	1983	1990	1983	1990
עבודה	0.23	0.27	0.75	0.74
עניינים אישיים ומשפחתיים	0.69	0.69	1.43	1.69
חינוך, דת	0.26	0.23	0.27	0.24
חברה ופנאי	0.50	0.41	0.93	0.80
אחר	0.03	0.10	0.06	0.02
סה"כ	1.71	1.70	3.44	3.49

מקור : U.S. Department of Transportation, 1990 NPTS, **Summary of Travel Trends.**

שינויים דמוגרפיים

30. השינוי בדפוסי הנסיעות בארצות הברית שתואר לעיל מקורו בשינויים שחלו במבנה החברתי-כלכלי של האוכלוסייה ובפיזורה הגיאוגרפי. נמצא, כי גידול האוכלוסייה מסביר רק חלק קטן מהשינויים שחלו, כגון גידול הנסיעות. כמו כן, שיעור גידול האוכלוסייה בדרך כלל קטן יותר לעומת שיעור הגידול במשתנים אחרים, כגון גודל משק בית, מספר עובדים וכד', שהשפעתם על שינויים בדפוסי הנסיעות גדולה יותר. להלן פירוט שינויים אלה :

31. שינוי במספר משקי בית ובגודל משק בית - בתקופה שבין 1969 ל- 1990 גדל מספר משקי הבית בארצות הברית ב- 49%, יותר מכפליים מאשר גידול האוכלוסייה באותה תקופה. במיוחד גדל מספרם של משקי הבית הקטנים הכוללים אדם אחד - גידול של 109%. הגודל הממוצע של משק הבית ירד מ- 3.16 ב- 1969 ל- 2.56 ב- 1990. שינויים אלה בגודל משק בית משמעותיים מאוד בכל הקשור בנסיעות. מכיוון שהנסיעות הן לצרכי עבודה, לקניות או למטרות אחרות הן קשורות בגודל משק הבית יותר מאשר בגודל האוכלוסייה בכלל. לדוגמא, משק בית הכולל אדם מבוגר אחד יבצע מספר נסיעות לצרכי עבודה וקניות דומה לזה של משק בית הכולל אדם מבוגר וילד.

32. השינוי במספר משקי הבית וגודלם משמעותי עוד יותר בהתייחס לגידול בבעלות על רכב. על פי הנתונים לגבי ארצות הברית המוצגים בלוח ב 22, נראה, כי בעוד שמספר משקי הבית עלה ב- 49%, מספר כלי הרכב עלה ב- 128%. באותה תקופה, ממוצע כלי הרכב למשק בית עלה מ 1.16 ל- 1.77. Pisarski טוען בספרו Commuting in America II[4] , כי מגמה זו לא תמשך ותהיה התייצבות בשיעור הבעלות על רכב. כלומר שיעור הבעלות ימשיך להיות גבוה אך לא יגדל. יחד עם זאת, אם תימשך מגמת הגידול במספר משקי הבית, צפוי המשך גידול משמעותי במספר הנסיעות.

לוח ב 22 : <u>משקי בית, לפי בעלות רכב (אחוזים)</u>

מספר כלי רכב למשק בית	1969	1977	1983	1990	% שינוי תקופתי*)
ללא רכב	20.6	15.3	13.5	9.2	-33
1	48.4	34.6	33.7	32.8	1
2	26.4	34.4	33.5	38.4	117
3+	4.6	15.7	19.2	19.5	535
מספר משקי בית (אלפים)	62,500	75,400	85,400	93,300	49
מספר כלי רכב (אלפים)	72,500	120,100	134,700	165,200	128
ממוצע כלי רכב למשק בית	1.16	1.59	1.68	1.77	53

מקור : U.S. Department of Transportation, 1990 NPTS, **Summary of Travel Trends.**

*) אחוז השינוי מבוסס על מספרים מוחלטים.

33. <u>גידול במספר העובדים</u> - בספר Commuting in America II מתאר Pisarski מגמה של גידול משמעותי במספר העובדים במהלך שנות ה- 70 וה- 80. תהליך זה, המכונה "Worker Boom", מקורו בגידול האוכלוסייה ("בייבי בום"), בגידול במספר מקומות העבודה ובעלייה חדה בהשתתפות נשים בכח העבודה. כל אלה גרמו לעלייה גבוהה במספר הנסיעות ולהרחבת מגמת היוממות. שיעור העלייה הגבוה במספר העובדים התמתן בשנות ה- 90, אך הגידול המשמעותי שהיה בעשורים הקודמים יצר שוק עבודה גדול, וגדל בהתמדה, ודפוסי יוממות שיתפתחו גם בעתיד.

---

[4]Pisarski A. (1996), **Commuting in America II - The Second National Report on Commuting Patterns and Trends.** ENO Transportation Foundation Inc.

34. <u>גידול בבעלות על רכב</u> - כפי שתואר לעיל, הגידול בבעלות על רכב היה משמעותי בשני העשורים האחרונים (128%), לעומת גידול של 21% באוכלוסייה ו- 49% במשקי הבית. הבעלות על רכב משמעותית בהקשר של בחירת אמצעי נסיעה לעבודה. ואכן היה מעבר מתח"צ לרכב פרטי ומרכב פרטי רב קיבולת לרכב פרטי עם נוסע אחד. כפי שתואר לעיל היה שינוי משמעותי בקרב הנשים, שהשתמשו בעבר בתח"צ ועברו להשתמש ברכב פרטי. כמו כן, נמצא כי בקרב בעלי הכנסה נמוכה היה מעבר לשימוש ברכב פרטי בנסיעה לעבודה. דבר זה מצביע, אולי, על רווחה כלכלית, ומבחינה חברתית (אך לא תחבורתית) יש לו בהחלט יתרונות. לפי Pisarski, העלויות הנמוכות של רכישת רכב ואחזקתו מעודדים המשך מגמות אלה, אם כי שיעור הבעלות על רכב ושיעור השימוש ברכב עם נוסע אחד גבוהים למדי, וסביר כי תחול בהם התייצבות. יחד עם זאת, לדעתו, הירידה שחלה בשימוש ברכב רב-תפוסה לא היתה צפויה ולכן יתכן שגם בעתיד צפוי מעבר נוסף למשתמשים ברכב בתפוסה נמוכה.

35. גם בבריטניה חל גידול בבעלות על רכב. לוח ב23 מציג את התפלגות משקי הבית בבריטניה על פי בעלות על רכב. שיעור משקי הבית ללא רכב ירד ב- 40 השנים האחרונות בכ- 60% ומספר משקי הבית שיש להם יותר מכלי רכב אחד גדל מ- 1% ל- 23%. נראה, כי ב- 25 השנים האחרונות ישנה יציבות בשיעור משקי הבית בעלי כלי רכב אחד, אך ישנה עלייה בשיעור משקי הבית בעלי שני כלי רכב או יותר.

לוח ב 23 : <u>התפלגות משקי הבית בבריטניה, על פי מספר כלי הרכב שברשותם</u>

(אחוזים)

שנה	ללא רכב	רכב אחד	2 כלי רכב	3+ כלי רכב
1951	86	13	1	-
1969	49	45	6	-
1979	43	44	11	2
1993	32	45	19	4

מקור : מת"ית (1996), **הרגלי נסיעה והתפתחות תנועת נוסעים, ישראל מול הנסיון האירופי.**

36. <u>שינויים בפריסה האורבנית</u> - לפי לוח ב24 להלן, נראה כי ישנה מגמה של גידול באוכלוסייה הגרה במטרופולינים. חלקה של אוכלוסייה זו מכלל אוכלוסיית ארה"ב גדל מ- 63% בשנת 1960 ל- 76% בשנת 1980. בשיעור זה לא חל שינוי עד שנת 1990, אך בדיקת הנתונים מראה כי כמעט כל הגידול באוכלוסיית ארה"ב בעשור זה, כ- 20 מיליון, התרחש באזורים מטרופוליניים, ולמעשה בפרברים של המטרופולינים. מגמה זו של גידול אוכלוסייה במטרופולינים, ובמיוחד בפרברים, משפיעה על הגידול בנסיעות ועל הגידול באורך הנסיעה. בנוסף לכך, כאשר משק הבית כולל יותר מעובד אחד, הבחירה של שני בני זוג במקום

מגורים הקרוב לעבודה כמעט אינה אפשרית, ולכן מרחב הבחירה גדול יותר ומשפיע על הגידול באורך הנסיעה.

37. כפי שתואר לעיל, מלבד גידול האוכלוסייה בפרברים חל שינוי משמעותי גם בתפרוסת מקומות העבודה, ובעשור שנות ה- 80 כ- 70% ממקומות העבודה החדשים התפרסו בפרברים. כאמור שינויים אלה בפיזור הגיאוגרפי של האוכלוסייה והמועסקים הביאו ליצירת דפוסי יוממות חדשים שיתחזקו עם המשך פיזור האוכלוסייה ומקומות העבודה.

לוח ב 24 : <u>אוכלוסיית ארה"ב (מיליונים)</u>

	1960	1970	1980	1990
סה"כ ארה"ב	179.3	203	226.5	248.7
מזה: מרכזי ערים	58	63.8	72.4	71.9
פרברים	54.9	75.6	99.3	116.8
אזורים מטרופוליניים	112.9	139.5	171.7	188.7
אזורים לא-מטרופוליניים	66.4	63.8	54.8	60.0
חלקם של האזורים המטרופוליניים מסה"כ (%)	63	69	76	76

מקור: Pisarski A. (1996), **Commuting in America II - The Second National Report on Commuting Patterns and Trends.** ENO Transportation Foundation Inc.

38. <u>שינויים בדפוסי עבודה</u> - במהלך העשורים האחרונים חלו שינויים בדפוסי העבודה הן מבחינת תחומי העיסוק והענפים הכלכליים והן מבחינת שעות העבודה ומקום העבודה. אחד השינויים המאפייני את החברה הפוסט תעשייתית הוא המעבר לענף השירותים. דפוסי העבודה בענף זה איפשרו גמישות בזמני תחילת העבודה ונוצר פיזור בנסיעות מעבר לשעות השיר הרגילות (ראה איור ב 3).

39. דפוס עבודה אחר שהולך ונעשה משמעותי הוא היכולת לעבוד מהבית כתוצאה מההתקדמות הטכנולוגית בתחום המחשוב והתקשוב. מבחינה חברתית-כלכלית העובדים בבתיהם הם בד"כ בעלי בתים הגרים בפרברים ובד"כ אינם בני מיעוטים. את העבודה בבית ניתן לחלק ל- 3 סוגים:

- עבודה מקצועית - בעלי אוריינטציה טכנית העובדים בבית כתוצאה מאפשרות התקשוב.
- עבודה שהיא בבסיסה בבית, כגון משפחתון.
- חקלאות - בד"כ ביישובים כפריים.

40. נמצא כי שיעור העובדים בבית קטן בין שנים 1985-1989 (ראה איור ב4), בעיקר בשל הירידה בקרב המועסקים בחקלאות. סביר כי מגמה זו תמשך ותשפיע על סה"כ העובדים בבית. לא ברור אם העלייה בקרב המועסקים מהקבוצה הראשונה תהיה גדולה במידה כזו שתקטין את מספר הנסיעות לעבודה באופן משמעותי.

הערכת השינויים הצפויים בישראל

41. סקירת השינויים שחלו בדפוסי הנסיעות ובביקוש להם מראה, כי השינויים שחלו בישראל דומים במהותם לאלה שחלו בעשורים האחרונים בארה"ב ובאירופה. החברה הישראלית היא חברה מערבית מבחינת אורח החיים, והתהליכים החברתיים המתרחשים באירופה ובארה"ב מתרחשים גם בישראל. לכן, סביר להניח כי מגמת השינויים תימשך והשינויים שחלו בארה"ב יכולים לנבא, במידה מסוימת, את השינויים העתידיים לחול בישראל. הבנת השינויים בדפוסי הנסיעות ובביקוש להן משמעותית בתכנון תחבורה על מנת שניתן יהיה לחזות את הביקוש לנסיעות ולתכנן את מערכת התחבורה המתאימה.

42. השינויים הדמוגרפיים, העומדים בבסיס השינויים בדפוסי הנסיעות, דומים במגמתם בין ישראל לארה"ב. היחס בין הגידול במספר משקי הבית לגידול האוכלוסייה גבוה יותר בארה"ב לעומת ישראל, אך גם בישראל שיעור הגידול של מספר משקי הבית גבוה מזה של האוכלוסייה. גודל משק הבית קטן יותר בארה"ב (2.56 ב- 1990) לעומת ישראל (3.58 ב- 1994), אך המגמה של צמצום גודל משק הבית דומה.

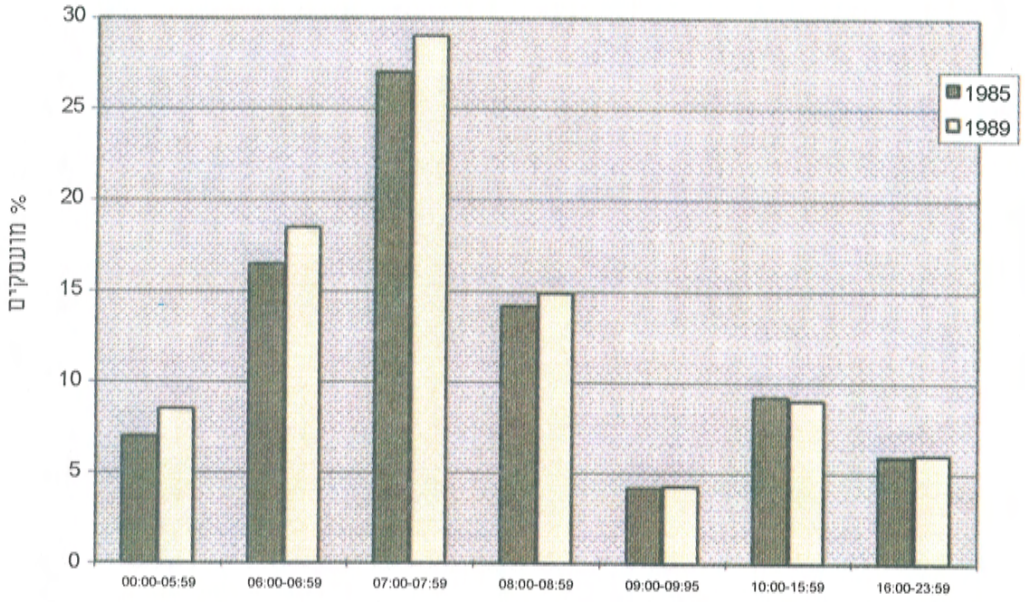
43. ניתן לראות, כי בדומה לארה"ב חל גידול בכוח העבודה ובמועסקים בישראל וכן גדלו חלקן של הנשים הן בקרב המועסקים והן ביצירת נסיעות. אין נתונים לגבי אחוז הנשים המחזיקות ברשיון נהיגה בישראל, אך סביר כי חל בו גידול.

44. רמת המינוע בישראל נמצאת בתהליך גידול מתמיד. ההשוואה עם רמות מינוע בארה"ב ואירופה (לוח ב 25) מראה, כי רמת המינוע בישראל יכולה להמשיך לעלות לרמה גבוהה בהרבה מזו הקיימת היום. מעניין לציין, שבחלק מארצות אירופה (גרמניה, שבדיה, בריטניה) יש מעין התייצבות של שיעור בעלות הרכב.

45. בדומה לכך, הנתונים בארה"ב מראים כי ניתן להגיע לשיעור זמינות רכב גבוה יותר; בשנת 1990 רק 9% ממשקי הבית בארה"ב היו ללא רכב, לעומת 56% ממשקי הבית בישראל בשנת 1983. כמו כן, בארה"ב שיעור משקי הבית עם יותר מכלי רכב אחד היה בשנת 1990 כ- 60%, לעומת 11% בישראל (לפי נתוני שנת 1983). סביר להניח, כי שיעור הזמינות של כלי רכב בישראל גבוה יום מזה שנצפה בשנת 1983 וכי הוא ימשיך לעלות.

איור ב 3:

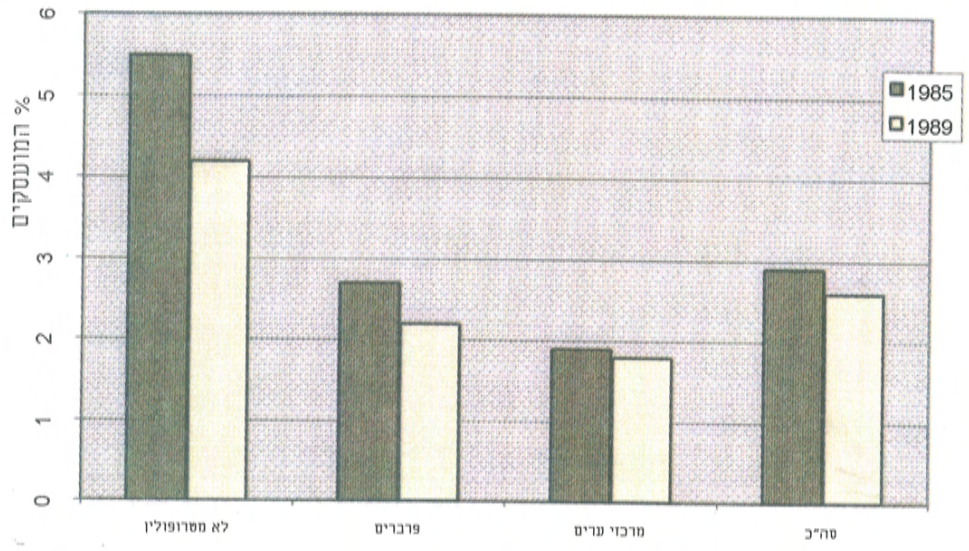
שעת יציאה לעבודה, 1985 ו-1989



איור ב 4:

שיעור המועסקים העובדים בבית,

לפי מקום מגורים, 1985 ו-1989



לוח ב 25 : רמת מינוע בישראל ובמדינות נבחרות, 1990-1994

מדינה	רמת המינוע של הרכב הפרטי	
	1994	1990
ישראל	193	168
ארה"ב (1993)	565	572
גרמניה	489	487
צרפת	431	416
שבדיה (1993)	410	420
בריטניה (1993)	355	353
הולנד	383	367
ספרד	343	301
דנמרק	320	309

מקור : הנתונים לגבי ישראל הם מתוך : הלמ"ס, **כלי רכב מנועיים, מצבה ליום 31.12.1996.**

46. כאמור, מגמת השינויים הדמוגרפיים בישראל דומה לזו הקיימת בארה"ב. ניתן להניח, כי מגמה זו תתחזק ובעקבותיה גם השינויים בדפוסי הנסיעות. ישנו גידול רב במספר הנסיעות. סביר להניח, כי בדומה לארה"ב אורך הנסיעה הממוצע יגדל ותחול ירידה בתפוסת כלי הרכב בשל הגידול בזמינות של כלי הרכב.

47. פיצול הנסיעות בין אמצעי נסיעה בנסיעה לעבודה הוא אחד הנושאים המשמעותיים בהקשר של תכנון תחבורה בשל גודל הביקוש למערכת התחבורה בשעות השיא. עד שנת 1983 נראה כי חלקו של הרכב הפרטי בנסיעות לעבודה התחזק אך עדיין הוא היווה רק כ- 30% מכל האמצעים. כיום, על פי הנתונים הקיימים לגבי מטרופולין תל-אביב ירד חלקה של התח"צ בנסיעה לעבודה וחלקו של הרכב הפרטי גדל במידה רבה ומגיע לכ- 70%. באירופה ובארה"ב התהליך דומה, אם כי חלקה של התח"צ באירופה בנסיעות לעבודה גבוה מזה של התח"צ בארה"ב.

48. השינויים הצפויים בפיצול הנסיעות תלויים במידה רבה בהקמתן של מערכות תח"צ רבות קיבולת שיאפשרו שימוש מאסיבי בהן, והתחזית לביקוש למערכות אלה משתנה מתרחיש לתרחיש. במידה שתהיה מערכת תח"צ רבת קיבולת, שתאפשר נסיעה לעבודה ברמת שירות טובה, סביר להניח, כי למרות הגידול ברמת המינוע ובזמינות הרכב יהיה גידול בחלקה של התח"צ בנסיעה לעבודה.

49. השינוי בדפוסי העבודה משפיע, בין השאר, על זמן היציאה לעבודה ועל הגודש בדרכים בשעות השיא. ההשוואה בין ארה״ב לישראל מראה כי בארה״ב ישנה מגמה של פריסת שעות היציאה לעבודה על פני שעות היממה השונות, ואילו בישראל שעות היציאה לעבודה מתרכזות בשעות השיא. מכיוון שהנתונים האחרונים לגבי ישראל הם משנת 1983, סביר להניח כי חל בהם שינוי דומה לשינוי שחל בארה״ב. בשנים האחרונות, טכנולוגית התקשוב מתפתחת באופן מואץ, אך לא ברור אם היא תיצור שינוי משמעותי בדפוסי העבודה, כך שאנשים רבים יעבדו מהבית. עד שנת 1990 לא נראה כי בארה״ב חל שינוי בנושא זה, אך מכיוון שהטכנולוגיה חדשה יחסית ותהליך התפתחותה מהיר, יתכן שהשינויים יבואו לידי ביטוי בשנים הקרובות. יחד עם זאת, לפי סלומון ואחרים[5] גם אם יהיה גידול בעבודה מהבית, לא ניתן לצפות כי הגידול יביא לחסכון משמעותי בכמות הנסיעות המתבצעות.

50. הפיתוח האורבני ומערך שימושי הקרקע בעתיד ישפיע אף הוא על הביקוש לנסיעות. ההבדלים בין תרחישי הפיתוח השונים יוצרים תמונה תחבורתית שונה. כפי שצויין לגבי ארה״ב, רוב מקומות התעסוקה החדשים בארה״ב נבנים בפרברים ולא בעיר המרכזית משיקולי מחיר ונגישות. השינוי בפריסת מקומות התעסוקה הביא לשינוי בדפוסי היוממות ולנסיעות משורשרות. בישראל, בכלל, ובמטרופולין תל-אביב, בפרט, ישנה אי בהירות לגבי התרחיש האורבני על פיו ייבנה מערך שימושי הקרקע. התרחיש על פיו יבנו מרכזי תעסוקה גדולים בפריפריה דורש מערך תחבורתי שונה מהתרחיש על פיו יתחזק אזור התעסוקה בעיר תל-אביב. כל אחד מתרחישים אלה ישפיע בצורה שונה על דפוסי נסיעה, על אורך וזמן הנסיעה ועל מידת השימוש ברכב הפרטי ובמערכות תח״צ.

51. לסיכום, ניתן לומר כי השינויים הדמוגרפיים המשפיעים על דפוסי הנסיעות דומים בין ישראל לארה״ב ומשפיעים על הגידול במספר הצרכנים של מערכות התחבורה, במספר כלי הרכב ובנסיעות למגוון מטרות. יתכן שניתן יהיה לראות את מגמת השינויים בישראל עם פרסום נתוני מפקד האוכלוסין והדיור 1995. בנוסף על מרכיבי ביקוש אלו, אותם ניתן לחזות במידה מסוימת, יקבע את הביקוש לתחבורה התרחיש האורבני שיתפתח. הקמתה של מערכת תח״צ רבת קיבולת מסוג כלשהו, תגוון את היצע מערכת התחבורה ותשפיע אף היא על דפוסי הנסיעות ועל הביקוש להם.

---

[5] סלומון א׳, פיטלסון ע׳ וגור י׳ (1993), **תוכנית אב לישראל בשנות ה- 2000 שלב ב׳ - היבטים תחבורתיים בתכנון ארוך טווח לישראל**. צוות התחבורה, ישראל 2020.

נספח ג': הערכת פרוייקטים של תחבורה ציבורית ושל דרכים

ד"ר גדי כפיר

מבוא

1. המדיניות המוצגת במסמך זה שמה דגש על שלושה נושאים עיקריים:
   - פריסת הפעילויות במרחב, פריסה שתאפשר שמירת שטחים פתוחים ושירות צרכי הניידות של האוכלוסייה בתחבורה ציבורית.
   - פיתוח מערכות תחבורה ציבורית. מערכות אלו יהוו הפתרון העיקרי לצורכי הניידות והנגישות בעתיד.
   - נקיטת שורה של אמצעים שיגבילו את השימוש ברכב הפרטי ויגבירו את השימוש בתחבורה ציבורית.

2. כפי שניתן לראות, פיתוח מערכות התחבורה הציבורית תופס מקום מרכזי במדיניות שגובשה במסמך. זאת כאמצעי להכוונת פיתוח מערך הפעילויות במרחב וכספק הנגישות העיקרי באזורים הצפופים. למרות שמתכנני התחבורה והמתכננים האורבניים רואים חשיבות רבה בפיתוח מערכות התחבורה הציבורית, קיים קושי בשכנוע מקבלי ההחלטות בכדאיות הפיתוח בכיוון זה. בעיקר קיים קושי לבסס הצדק לפרוייקטים של תחבורה ציבורית לפי נוהלי משרד האוצר להערכת פרוייקטים תחבורתיים (נוהל פר"ת). לפי נוהל זה, ההצדקה לביצוע פרוייקטים מבוססת, בעיקר, על הכדאיות הכלכלית למשק. כפי שיתואר בהמשך, קיים קושי להצדיק כלכלית פרוייקטים גדולים של תחבורה ציבורית. לא משום שאינם מוצדקים, אלא בגלל שיטת הבדיקה. נספח זה מטרתו לבחון את שיטת ההערכה הקיימת ולהציע שיטות חליפיות, שיביאו בחשבון את מלוא התועלות והעלויות של חלופות שונות ובעיקר בהשוואת פרוייקטים של דרכים ושל תחבורה ציבורית.

3. בחינה נאותה של פרוייקטים תחבורתיים צריכה להיעשות מתוך ראייה כוללת של תפקיד מערכות התחבורה, וכן המטרות והיעדים של התכנון והמדיניות. כמו כן, יש להתחשב בכל ההשלכות של הפרוייקטים והחלופות השונות. לפרוייקטים תחבורתיים השפעות רבות, חיוביות כשליליות. ההשפעות החיוביות כוללות שיפור דפוסי הנגישות והמוביליות, הקטנת עלויות וזמני נסיעה (לנוסעים ומטענים), צמצום פליטת מזהמים וכד'. ההשפעות השליליות, הנובעות מהעובדה שמתקני תחבורה צורכים שטח, כוללות פגיעה בנוף ומפגעים אחרים (כמו פגיעה במי תהום, פגיעה בבתי גידול של חי וצומח, הפרעה לחיי קהילה וכד'). התנועה במתקני התחבורה, בעיקר של רכב מוטורי, גורמת לפליטת מזהמים, לרעש, לזיהום מי תהום, לתאונות דרכים ולהשפעות גודש. השפעת מערכת התחבורה על פריסת הפעילויות במרחב יכולה להיות חיובית או שלילית, בהתאם ליעדים, למטרות ולמדיניות של הפיתוח המרחבי.

4. בתהליך מורכב של תכנון תחבורה נבחנים צרכי הניידות והנגישות הנדרשים בטווחי זמן שונים. בהתאם לכך נבדקים פתרונות וחלופות לסיפוק צרכים אלה. תהליך הערכת פרוייקטים תחבורתיים נועד לבחור, מתוך מבחר פרוייקטים וחלופות, את אלה שרצוי וניתן לבצע בטווח הזמן הקצר. תהליך הבחירה בוחן באיזו מידה משיג כל פרויקט מועמד את המטרות והיעדים, התועלת הכלכלית שלו והשפעותיו השליליות. זאת, תוך השוואה לעלות הכלכלית של הפרויקט. מכיוון שמערכת התחבורה משפיעה על תפרוסת הפעילויות, לסדר הביצוע של פרוייקטים תחבורתיים, בזמן ובמרחב, השפעה רבה על עיצוב תפרוסת זו.

5. בשל החשיבות הרבה של נושא זה בישראל, יש לכלול אותו בתהליך ההערכה והבחירה של הפרוייקטים. בשיטה הנהוגה כיום בישראל, עיקר הדגש הוא על השוואת התועלת הכלכלית מהפרוייקט לעלותו הכלכלית (נוהל פר"ת). התועלת הכלכלית מורכבת בעיקר מחסכון בעלויות תפעול של כלי הרכב. מרכיבים נוספים, שאינם באים לידי ביטוי מלא בשיטה הנוכחית, הם ערך זמן נחסך לנהגים ולנוסעים והשפעות סביבתיות. תהליך הערכה זה אינו עונה על כל אמות המידה להערכת פרוייקטים. על מנת להכליל את מגוון אמות המידה ולתת לכל אחת מהן את המשקל הנכון, נהוג כיום (בעיקר באירופה) לבצע הערכה רב קריטריונית[1] (MCA - Multi Criteria Analysis). לפי שיטת הערכה זו, בנוסף על הגורמים הכלכליים של תועלת ועלות, נכללים מבחר של גורמים אחרים שחשיבותם אינה נופלת, ולעתים אף עולה על התועלת הכלכלית הישירה.

6. בהערכה הרב קריטריונית ניתן לכלול מספר רב של קריטריונים שיש להם חשיבות בעיני מקבלי ההחלטות והמתכננים. להלן רשימה של קבוצות קריטריונים שרצוי להתייחס אליהן בתהליך ההערכה:

א. עלויות ותועלות ישירות,
ב. בטיחות,
ג. דפוסי נגישות,
ד. השפעות סביבתיות,
ה. צריכת קרקע,
ו. צריכת אנרגיה,
ז. השפעה על פריסת הפעילויות,
ח. השפעה על צמיחה כלכלית,
ט. השפעה על דפוסי הנסיעות,
י. אינטראקציה עם פרוייקטים אחרים (בהשפעות ארוכות הטווח),
כ. השפעות בזמן ההקמה.

---

[1] Nijkamp P. and E. Blass (1994), **Impact Assessment and Evaluation in Transportation Planning,** Kulwer Academic Publishers, Dordrecht.

7. ניתן גם להבחין בהשפעות השונות לאורך ציר הזמן (השפעות חד פעמיות או מתמשכות). חלק מהגורמים ניתנים למדידה במונחים של כסף או במונחים אחרים. גורמים אחרים לא ניתן לכמת, אך ניתן להעריכם בעזרת מומחים. קיימות כיום שיטות מדעיות לבצע הערכה רב קריטריונית גם כאשר חלק מהגורמים אינו ניתן לכימות, ואפיון הגורמים אינו ניתן בצורה מדויקת (fuzzy)[2]. להערכה נכונה ומשמעותית של פרוייקטים תחבורתיים בישראל, יש צורך לאמץ שיטה זו, שתביא בחשבון את מלוא טווח ההשפעות של הפרוייקטים השונים ולא תתרכז בהיבטים הכלכליים הישירים והצרים בלבד.

8. כאמור, שיטת ההערכה של פרוייקטים תחבורתיים בישראל צריכה להיות השיטה הרב-קריטריונית, הכוללת קשת של גורמים המשפיעים והמושפעים ממערכת התחבורה, כאשר העלות והתועלת הן רק חלק מהם. מתוך הכרה בכך כי בטווח הזמן הקרוב לא יהיה ניתן לשנות את גישת משרד האוצר להערכת פרוייקטים, נספח זה שם דגש על <u>הערכה כלכלית</u> של פרוייקטים, של דרכים ושל תחבורה ציבורית. מוצעת כאן שיטת הערכה ש"עושה צדק", ולו חלקי, עם הערכת פרוייקטים של תחבורה ציבורית, בהשוואה לפרוייקטים של דרכים.

9. בנוסף, משרד התחבורה, משרד הפנים וקהילת המתכננים בישראל צריכים להפקיע ממשרד האוצר את המונופול על קביעת שיטת הערכת פרוייקטים תחבורתיים בישראל ולמסד שיטת הערכה שתביא שחשבון את מלוא ההשפעות (החיוביות והשליליות) של החלופות השונות.

10. בהשוואה של נסיעות ברכב פרטי ונסיעות בתחבורה ציבורית בישראל, ניתן להבחין בשני מאפיינים עיקריים:

א. סה"כ מספר הנסיעות הכללי בכל סוגי הרכב גדל מדי שנה,

ב. החלק היחסי והמוחלט של הנוסעים בתחבורה ציבורית קטן מדי שנה (למעט תקופה קצרה בראשית שנות ה- 90 עקב גל עלייה גדול).

11. הסיבות לכך ברורות. רמת המינוע גדלה וליותר אנשים ניתנת אפשרות להשתמש ברכב פרטי לביצוע הנסיעות. אספקת שירותי תח"צ בישראל היא בעיקר על ידי אוטובוסים, המשתמשים בתשתית יחד עם הרכב הפרטי (למעט במספר מצומצם של נתיבים בלעדיים לתחבורה ציבורית ונת"צים). קשה לאכוף את הסדרי הנתיבים הבלעדיים לתחבורה ציבורית, שאינם מופרדים פיסית, ולכן יעילותם נמוכה. במצב זה רמת השירות של התח"צ נמוכה בהרבה מזו של הרכב הפרטי. כתוצאה מכך, כמעט כל מי שיכול להשתמש ברכב פרטי משתמש בו.

---

[2]Tzeng G.H. and J.Y. Young (1993). "Transportation Investment Project Selection with Fuzzy Multiobjectives", **Transportation Planning and Technology**, 17, pp. 91-112.

12. הגידול במצבת הרכב ובמספר נסיעות הרכב, הם שגרמו בחלקם הגדול ליצירת תנאי גודש בכבישי ישראל, באזורים המטרופולינים ובקרבתם. לחץ ציבורי כבד הביא להקצאת משאבים רבים (יחסית לעבר) לפיתוח מערכת הדרכים. אמנם היתה גם השקעה נכבדה בתחבורה מסילתית, אך זו נפסקה. מאחר שמערכת המסילות עדיין לא מפותחת, פיתוח המסילות לא גרם לשינוי מהותי בדפוסי הנסיעות של הישראלים.

13. התכונה החשובה ביותר של מערכת תחבורה היא השתרעות הרשת[3], המאפשרת לנוסעים לבחור מוצאים ויעדים רבים. בהעדר רשת מפותחת, לא ניתן לצפות לשימוש רב ברכבת. עם זאת, יש לציין כי במספר מקומות מוגבלת כיום קיבולת הרכבת על ידי קיבולת מגרשי החניה ליד התחנות, וכי מספר המשתמשים ברכבת נמצא בעלייה. בסוף שנת 1996 הגיע לראשונה מספר הנוסעים ברכבת קרוב למספר המירבי שהיה בשנת 1962 ונפתחו קווי רכבת לאשדוד ולבאר-שבע.

14. הסקרים התחבורתיים מורים על קשיחות גדולה למדי של מעבר בעלי רכב פרטי לשימוש בתחבורה ציבורית. בעתיד, כשרמת המינוע תגדל, יהיה קושי רב יותר להעביר נוסעים לתחבורה ציבורית.

15. פרוייקטים של תחבורה ציבורית בדרך כלל יקרים יותר מאשר פרוייקטים של סלילת כבישים. עם זאת, יש להסתייג מאמירה כללית זו משתי סיבות:
- קיימים פרוייקטים זולים יחסית כגון נתיבים בלעדיים לתח"צ;
- עלות הסלילה של דרכים באזורים עירוניים הולכת וגדלה, בגלל עלות פינויים והעתקת תשתיות, הצורך בסלילה במפלסים בגלל המחסור בקרקע ועלות גבוהה של מחלפים, וכן בשל התנגדות ציבורית גדולה לסלילת דרכים וקושי לממש תוואים מאושרים בתוכניות מתאר.

16. קשיחות המעבר לתחבורה ציבורית, העלות הגבוהה של פרוייקטים מסילתיים והנכונות מתוך חוסר ברירה של בעלי הרכב להמשיך להשתמש בדרך גם בתנאי גודש, כל אלה מביאים לכך שבהערכה כלכלית של פרוייקטים ההעדפה היא לסלילת דרכים. פרוייקט של דרך מקל באופן זמני על הגודש, מקטין את העיכובים ומוריד את עלויות תפעול כלי הרכב. בהערכה הכלכלית של פרוייקטים של תחבורה ציבורית, עיקר התועלת גם הוא טמון בירידת הוצאות התפעול של הרכב הפרטי. זאת, כתוצאה ממעבר נוסעים מרכב פרטי לתחבורה ציבורית. בשל קשיחות המעבר, מחד, והעלות הגבוהה של ההשקעה, מאידך, מידת הכדאיות של פרוייקטים אלה נמוכה בהרבה מזו של דרכים. סדרי הגודל של יחס תועלת-עלות הם 10-30 עבור דרכים ו- 2-3 לפרוייקטים של תחבורה ציבורית. האם פירוש הדבר שלא כדאי כלכלית להקים פרוייקטים של תחבורה ציבורית ועל ישראל להפנות את מירב המשאבים לפיתוח מערכת הדרכים (אולי, תוך שמירת רמה מזערית של תחבורה

ציבורית עבור פלח האוכלוסייה שאינו יכול להשתמש ברכב פרטי)? התשובה לכך היא, כמובן, שלילית. זאת ננסה להוכיח בהמשך. ניתן להביא את הדברים לידי אבסורד. אם המטרה היא רק למזער את הוצאות תפעול הרכב, הפרוייקט הכדאי ביותר הוא הריסת מערכת הדרכים בישראל. כלי הרכב לא יוכלו לנוע, הוצאות התפעול תיקטנה לאפס והחיסכון יהיה אדיר. ברור שגם הנזק, הכלכלי והחברתי, יהיה אדיר.

17. בניתוח שבוצע על ידי צוות תוכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית נמצא כי בעתיד, גם אם תוכנית המתאר הארצית לדרכים (תמ"א 3) תוגשם במלואה, ישררו תנאי גודש חמורים בחלק גדול מרשת הדרכים. זאת בעיקר באזורים המטרופוליניים. ברור כי לא כל הרצונות להשתמש ברכב פרטי יוכלו להתממש. יהיה צורך לנקוט צעדים של ריסון תנועת הרכב הפרטי ולתת היצע חלופי של תח"צ. בלי צעדים אלה, תפרוסת הפעילויות תהיה שונה מזו המתוכננת. יתכן גם כי רמת הפעילות הכלכלית של ישראל תהיה נמוכה מהצפוי וגם אוכלוסיית המדינה תהיה קטנה מהחזוי (גידול בירידה מן הארץ וצמצום העלייה לארץ).

18. כאמור, מסמך מדיניות זה שם דגש על פיתוח מערכות תחבורה ציבורית. הסיבות לכך הן שבנסיבות החדשות שנוצרו וייווצרו, שבהן אין אפשרות לספק כבישים וחנייה לכל דורש, זה הפתרון היחיד לאספקת הנגישות הדרושה.

19. נשאלת השאלה, מדוע ההערכה הכלכלית המקובלת אינה משקפת חשיבות זו? יש לכך שלוש סיבות עיקריות:

- במודלים הנוכחיים אין אפשרות לבחון את השפעת הגודש במערכת התחבורה על תפרוסת הפעילויות במרחב[4]. יתכן כי הנזק הכלכלי בשל פריסת פעילויות לא מתוכננת עולה עשרות מונים על התועלת הנמדדת מפרוייקט של כביש בהנחת תפרוסת קבועה.
- אין שיטה למדידת הנזק הכלכלי למשק (לא למשתמשים ישירות) כתוצאה מתנאי גודש. בעיקר מדובר בתנועת מטענים, אך גם בתנועת נוסעים.
- אין הלימות בין הערכה כלכלית של פרוייקטים של דרכים ושל תחבורה ציבורית. השיטות הנוכחיות מטות את הכף לטובת הרכב הפרטי (דרכים) והן שגויות. נספח זה מתרכז בנקודה אחרונה זו.

20. יש להדגיש מספר נקודות: (א) אין להפסיק לא לסלול דרכים חדשות בישראל ולא לשפר את הקיימות. ההפך הוא הנכון. פיתוח מערכת הדרכים בישראל מפגר אחרי הצרכים. רוב הובלת המטענים תמשיך להתבצע במשאיות, וחלק הארי של תנועת הנוסעים יהיה עדיין ברכב פרטי, למעט בחלק מהפרוזדורים המטרופוליניים. במקביל, קיימת חשיבות עליונה להשיג פיצול נסיעות עתידי כזה שבו התחבורה הציבורית תתפוס חלק חשוב, בדומה לקיים

---

[3] "השתרעות הרשת" פירושה היחס שבין אורך המסילות לשטח (ק"מ מסילה לק"מ^2) ואחוז השטח שאיננו בטווח של 300 מטר מתחנת הסעה מסילתית.

[4] לצורך זה המכון הישראלי לתכנון ומחקר תחבורה מפתח בימים אלו את מודל MEPLAN, שנרכש מהחברה האנגלית MARCIAL ECHENIQUE & P. ניסויים במודל יחלו בקרוב.

באירופה ולא בדומה לארה"ב. (ב) גם כשמחליטים על הקמת מערכות תחבורה ציבורית, יש צורך לבצע הערכה כלכלית של המערכות השונות ולבחור את המערכת שתניב את התועלת המרבית ביחס להשקעה. המבחן צריך להיות היחס בין תוספת נוסעים לתוספת השקעה.

21. על רקע המתרחש בערים אחרות בעולם, ברור כי קיום מערכת הסעת המונים, המספקת רמת שירות גבוהה, היא תנאי הכרחי לתפקודו היעיל של מערך מטרופוליני, המאפשר לפעילויות להתארגן במרחב בצורה המביאה להגדלת הרווחה הכלכלית והחברתית. נראה, כי עיקר התועלת הנובעת מהשקעה במערכות תחבורה ציבורית מקורה בהשפעות האלו (ותועלת זו קשה לכימות). גם השוויון בין קבוצות האוכלוסייה השונות גדל. התועלת התחבורתית הישירה מהווה רק חלק קטן מהתועלת למשק. ישראל היא מדינה קטנה וצפופה. האוכלוסייה ממשיכה לגדול ועמה הצפיפות. אי לכך, בישראל ההשפעה של מערכות תחבורה ציבורית תהיה גדולה מזו של ארצות אחרות. כאמור, אין בידנו כלים למדוד את ההשפעות המטרופוליניות.
במסמך שהוכן לאחרונה עבור צוות המכין את תוכנית המתאר למטרופולין תל-אביב, העריך פרופסור עזרא סדן את ההפסד הצפוי למשק אם לא תסופק נגישות למרכז מטרופולין תל אביב בערך נוכחי של 9 מיליארד דולר (סדן, 1997).

22. נספח זה מתייחס בעיקר לשינויים הדרושים בשיטה הנוכחית, במסגרת תהליך ההערכה הכלכלית הקיימת. הסעיף הבא מתאר בקצרה את השיטה הקיימת. לאחר מכן מוצג דיון במגבלות שיטה זו. לסיום מוצגת השיטה המוצעת. יש לזכור כי השיטה המוצעת היא הרע במיעוטו, אך היא עושה יותר צדק בהשוואה של פרוייקטים של תחבורה ציבורית ופרוייקטים של דרכים.

השיטה הקיימת להערכה כלכלית של פרוייקטים תחבורתיים

23. להלן יובא תיאור כללי של השיטה הנהוגה בישראל להערכת פרוייקטים של דרכים ושל תחבורה ציבורית. ההערכה מבוצעת לפי הנחיות משרד האוצר כפי שהתפרסמו ב"נוהל פר"ת: נוהל לבדיקה כלכלית של פרוייקטים תחבורתיים". נוהל זה משמש כמדריך לביצוע ההערכות הכלכליות לפרוייקטים האמורים להיות מתוקצבים ע"י הממשלה באמצעות אגף התקציבים של משרד האוצר.

24. באופן כללי ביותר, הערכת הפרוייקטים מבוצעת בשיטות הבאות:

- <u>דרכים</u>: בהערכה כלכלית של דרכים משווים את הערך הנוכחי של התועלות לערך הנוכחי של העלויות. התועלות מורכבות בעיקר מהחיסכון בעלויות תפעול רכב ובזמן של נהגים ונוסעים כתוצאה מביצוע פרוייקט של דרך. העלויות כוללות את כל המרכיבים של הקמת הפרוייקט וכן עלויות אחזקה. גם התועלות וגם העלויות מחושבות במחירים כלכליים (מחיר למשק) ולא במחירים פיננסיים. כדי לאמוד את זרם התועלות, יש צורך בנתונים על התנועה ברשת הדרכים בשתי נקודות זמן לפחות. מציבים מטריצת ביקוש לנסיעות לשנת בסיס ולשנה עתידית. ההצבה מבוצעת על רשת הבסיס ועל רשת בסיס בתוספת הפרוייקט הנדרש. כתוצאה מכך מקבלים נתונים על

המצב ברשת (נפחי תנועה וזמני נסיעה בקטעי הרשת) עם ובלי פרוייקט, בשנת הבסיס ובשנת התחזית. כך ניתן לחשב את הוצאות תפעול הרכב וערך הזמן הנחסך לשתי נקודות זמן. לפי נתונים אלה מחשבים את זרם התועלות של הפרוייקט. זרם זה מושווה לזרם העלויות שכוללות עלויות הקמה ועלויות אחזקה. השוואת הערך הנוכחי של שני זרמים אלה מאפשרת לחשב פרמטרים כלכליים שונים, כמו יחס עלות-תועלת, שיעור תשואה פנימי, ערך נוכחי נקי ושנת כדאיות ראשונה של הפרוייקט. פרמטרים אלה מאפשרים לקבל החלטה לגבי הפרוייקט ולהשוותו לפרוייקטים אחרים או לחלופות אחרות.

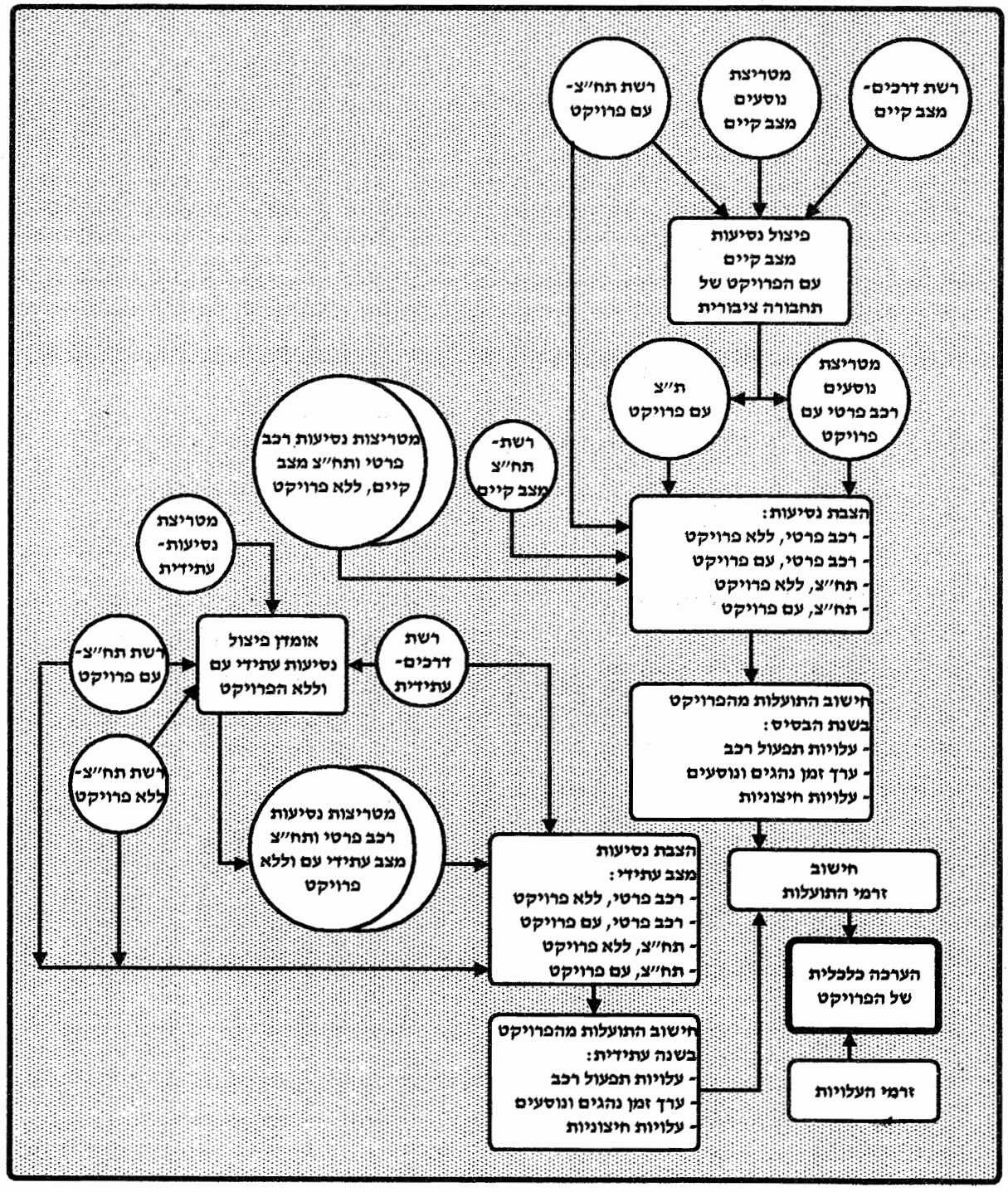
- <u>תחבורה ציבורית</u>: הערכת פרוייקטים של תחבורה ציבורית היא מורכבת יותר מזו של דרכים. הסיבה לכך היא, שבשיטת ההערכה הנוכחית, עיקר התועלת מפרוייקטים של תחבורה ציבורית נובעת מחיסכון של תנועת הרכב המוטורי (רכב פרטי, אוטובוסים ומשאיות). פרוייקט של תחבורה ציבורית מסיט תנועה מרכב פרטי וגם מאוטובוסים כאשר מדובר בפרוייקט מסילתי. כתוצאה מכך, התנועה בדרכים פוחתת, הגודש קטן ולפיכך קטנים גם הוצאות תפעול הרכב וזמן הנסיעה (של כל סוגי הרכב הנעים בדרכים). במקביל, פוחתות כמות המזהמים הנפלטת מכלי הרכב ותאונות הדרכים. כלומר, הפרוייקט של תחבורה ציבורית מביא לחיסכון בתנועת הרכב המוטורי, כמו פרוייקט של דרך. יש כמובן גם חיסכון (זמן ו/או כסף) למשתמשים בפרוייקט החדש. ברם, ברוב המקרים חלקו של חיסכון זה מכלל החיסכון הוא קטן.

25. מהסיבות המפורטות לעיל, לצורך הערכה של פרוייקטים של תחבורה ציבורית יש לאמוד את השפעת הפרוייקט על פיצול הנסיעות ולזהות את המשתמשים החדשים במערכת (מוצא ויעד של הנסיעות וסוג הרכב בשימוש ללא הפרוייקט). כתוצאה מניתוח זה מתקבלות מטריצות נסיעות ברכב פרטי ובתחבורה ציבורית "עם פרוייקט". מטריצות אלו נאמדות לשנת בסיס ולשנה עתידית. עתה ניתן לאמוד את זרם התועלות למשתמשי הדרך, כמו בהערכת פרוייקט דרך. איור 1ג מתאר בצורה סכמתית את התהליך הנהוג כיום להערכה כלכלית של פרוייקטים של תחבורה ציבורית. התהליך בפועל מורכב בהרבה מזה המתואר כאן.

26. תחילה, יש להעריך את השפעת הפרוייקט על פיצול הנסיעות בשנת הבסיס. לצורך זה נאמדים זמני הנסיעה ברכב פרטי (על הרשת למצב הקיים) וזמני הנסיעה בתחבורה ציבורית (על רשת התחבורה הציבורית למצב הקיים, בתוספת הפרוייקט הנבדק). זמני הנסיעה בתחבורה ציבורית כוללים את כל המרכיבים: גישה, המתנה, בתוך הרכב, החלפת רכב וזמן הליכה ליעד הסופי. פיצול הנסיעות נאמד על ידי מודל פיצול הנסיעות. הפלט של שלב זה כולל אומדן נוסעים ברכב פרטי ובתחבורה ציבורית. נתונים על מודל פיצול הנסיעות. הפלט של שלב זה כולל אומדן נוסעים ברכב פרטי ובתחבורה ציבורית. נתונים על הנסיעות בכל אמצעי במצב הנוכחי (ללא הפרוייקט הנבחן) מתקבלים מסקרים או נאמדים על ידי מודלים.

איור ג1:

הערכת פרוייקט של תחבורה ציבורית



27. בשלב הבא מבצעים ארבע הצבות נסיעות, שתיים לכל אמצעי:

א. הצבת מטריצת נסיעות ברכב פרטי למצב הקיים על רשת הדרכים,

ב. הצבת מטריצת נסיעות ברכב פרטי, עם הפרוייקט של התחבורה הציבורית, על רשת הדרכים,

ג. הצבת מטריצת נסיעות בתחבורה ציבורית למצב הקיים, על רשת התחבורה הציבורית,

ד. הצבת מטריצת נסיעות בתחבורה ציבורית, עם הפרוייקט, על רשת התחבורה הציבורית עם הפרוייקט.

28. התוצאות של הצבות אלו מאפשרות לחשב זמני נסיעה ועלויות תפעול ברשתות, עם וללא הפרוייקט. ברשת הדרכים אומדים בנוסף לכך את השפעת הפרוייקט על פליטת מזהמים ותאונות. כך ניתן לחשב את התועלת מהפרוייקט בשנת הבסיס.

29. בשלב הבא, יש לחשב את התועלות מהפרוייקט בשנה עתידית (בדרך כלל טווח זמן של 20-25 שנים). לצורך זה מבוצעת תחזית של סך הנסיעות לשנה עתידית. נאמד פיצול סיעות לשני מצבים של רשת:

א. רשת תחבורה ציבורית למצב הקיים (ללא פרוייקט) ורשת הדרכים העתידית,

ב. רשת תחבורה ציבורית עם הפרוייקט ורשת דרכים העתידית.

יש לשים לב, כי פיצול הנסיעות מתבצע על רשת דרכים עתידית. זאת, כדי למנוע רמת שירות ירודה במערכת הדרכים שתביא לאומדן יתר של הנסיעות בתחבורה ציבורית בעתיד.

30. בהמשך, כמו בניתוח המצב הקיים, מבצעים ארבע הצבות: שתיים לכל אמצעי, במצב "עם הפרוייקט" ו"ללא הפרוייקט". כמו לגבי המצב הקיים, מבוצע אומדן התועלות מהפרוייקט. מנתוני התועלות לשנת הבסיס ולשנה העתידית, ניתן לחשב את זרם התועלות (תועלת בכל שנה) מהפרוייקט. התועלות מחושבות במונחים כלכליים, כאשר לחיסכון בזמן, בתאונות ובפליטת מזהמים, מייחסים ערך כספי. מחשבים את הערך הנוכחי של זרם התועלות ואת הערך הנוכחי של עלויות הפרוייקט. העלויות כוללות הקמה, תפעול ואחזקה. נתונים אלה מאפשרים לבצע הערכה כלכלית של הפרוייקט.

השוואה בין שיטות ההערכה וליקויים בתהליך ההערכה

31. כאמור, שיטת ההערכה הכלכלית של שני סוגי הפרוייקטים (פרוייקטים של דרכים ופרוייקטים של תחבורה ציבורית) אינה זהה. כאשר משווים את שתי השיטות ניתן להיווכח כי במרבית המרכיבים אין הדדיות בין שני הסוגים וכי השיטה נוטה לרעת פרוייקטים של תח"צ.

32. לוח ג1 מסכם את ההבדלים העיקריים בין שתי השיטות. בלוח זה מפורטים שורה של מרכיבים הקשורים בתהליך הערכה כלכלית של פרוייקטים. מקצתם נתוני קלט לתהליך ההערכה, ואילו אחרים מתייחסים להיבטים שונים של תהליך זה. בטור הימני מפורטים המרכיבים השונים. בטורים האמצעיים מפורטים לכל מרכיב כיצד הוא מטופל או משפיע, הן בהערכת פרוייקט של דרך והן בהערכת פרוייקט של תחבורה ציבורית. בטור האחרון רשומות הערות לגבי כל מרכיב. לדוגמה, המרכיב השני הוא "מטריצת נסיעות ברכב פרטי", המהווה קלט להערכת פרוייקטים של דרך ושל תחבורה ציבורית. כאמור, אנו משתמשים במטריצת נסיעות "מצב קיים" ובמטריצת נסיעות עתידית. בהערכת פרוייקט של דרך מטריצות אלו הן קבועות, כלומר, קיימת הנחה שפרוייקט של דרך לא ישפיע על הביקוש לנסיעות ברכב פרטי. אולם, בהערכת פרוייקט של תחבורה ציבורית מטריצת הנסיעות ברכב פרטי משתנה (היא קטנה בדרך כלל). זאת, מאחר שמניחים כי פרוייקט של תחבורה ציבורית ימשוך נוסעים מרכב פרטי. בהערה למרכיב זה מצויין, כי ההנחה של מטריצה קבועה בפרוייקט של דרך אינה נכונה. שיפור מערכת הדרכים יכול להסיט נוסעים מתחבורה ציבורית לרכב פרטי. בנוסף לכך, תיתכן השפעה של תנועה נוצרת. מוצע לקרוא בעיון לוח זה. הטקסט אינו מתייחס לכל סעיפי הלוח.

לוח ג1 : <u>השוואת שיטות להערכת פרוייקטים של דרכים ושל תחבורה ציבורית</u>

מרכיב	פרוייקט של דרך	פרוייקט של תחבורה ציבורית	הערות
מטריצת סך הביקוש לנסיעות	קבועה	קבועה	ביצוע של דרך או פרוייקט של תח"צ יכול ליצור תנועה ו/או לשנות את פילוג הנסיעות
מטריצת נסיעות ברכב פרטי	קבועה	משתנה בגלל פיצול נסיעות חדש	פרוייקט חדש של דרך יכול להסיט נוסעים מתחבורה ציבורית לרכב פרטי. כמו כן, יכולה להיות תופעה של תנועה נוצרת
מטריצת נסיעות בתחבורה ציבורית	קבועה	משתנה בגלל פיצול נסיעות חדש	ראה לעיל

מרכיב	פרוייקט של דרך	פרוייקט של תחבורה ציבורית	הערות
מרכיבי העכבה לנסיעה	זמן הנסיעה הוא פונקציה של יחס נפח-קיבולת. אין נכללים מרכיבים, כמו הליכה לרכב והליכה מהחניה ליעד. השפעות כמו היווצרות תורים וסתימת הרשת (Grid Lock) קשים לניתוח	זמן הנסיעה כולל מרכיבים של: גישה, המתנה, עליה לרכב, ביצוע החלפה, זמן בתוך הרכב וגישה ליעד הסופי. מרכיבי הזמן מחוץ לרכב משוקללים בגורם של 3-10	זמן הנסיעה האמיתי בתח"צ קטן בהרבה מהזמן המשוקלל
תועלות עיקריות של הפרוייקט	הקטנת עלויות תפעול רכב וזמן נחסך למשתמשי הדרך	זמן נחסך למשתמשי התחבורה הציבורית, הקטנת עלויות וזמן נסיעה למשתמשי הדרך	התועלות למשתמשי הדרך מהוות, בדרך כלל, חלק הארי של התועלות בשני המקרים
השפעה על פריסת פעילויות	פיתוח מערכת הדרכים וגודש במרכז מעודדים פיזור	נגישות טובה למרכז מעודדת ריכוז (לפחות של פעילויות במרכז)	קל למדוד נגישות. בלתי אפשרי למדוד השפעה על פיזור או ריכוז שימושי הקרקע וירידה או עלייה שלה
השפעות סביבתיות	יכולות להיות או חיוביות או שליליות	בדרך כלל חיוביות	יש להביא בחשבון השפעות אלו
השפעה על ממדי תאונות הדרכים	בדרך כלל חיובית	בדרך כלל חיובית, היות שמספר התאונות לק"מ נסיעה או ק"מ נוסע קטן יותר לנוסעים בתחבורה ציבורית	ירידת ממדי התנועה בדרכים
השפעה על פיתוח כלכלי אזורי ולאומי	תוספת נגישות וייעול תנועת נוסעים ומטענים תורמים לפיתוח	יכול להמריץ פיתוח, בעיקר במרכזים מטרופוליניים, ובפרט כאשר דרך זו היא היחידה להוסיף נגישות	
הוצאות תפעול לנוסע	גדלות עם גידול נפח התנועה	קטנות עם גידול מספר הנוסעים	
בעיות בהצבה	הצבת נסיעות לשנה עתידית (על רשת מצב קיים עם הפרוייקט הנבדק בלבד) יוצרת מצב בלתי אפשרי ברשת (יחס נפח קיבולת מעל 1 בקטעים רבים). יכול לגרום להערכת יתר של התועלות מהפרוייקט		למעשה, אין אפשרות שהתנועה בקטע תעלה על הקיבולת שלו

מרכיב	פרוייקט של דרך	פרוייקט של תחבורה ציבורית	הערות
השפעת הרשת	מערכת הדרכים מאד מפותחת והפרוייקט הנבדק יכול להשתלב היטב ברשת ולהפיק "יתרונות רשת"	מערכת הרכבות בארץ אינה מפותחת. לפרוייקט בודד לא יהיו "יתרונות רשת"	רצוי לבדוק פרוייקט תח"צ כחלק ממערכת עתידית של תח"צ, תוך בחינת תרומתו השולית
אמינות הנסיעה (שונות זמן הנסיעה)	גרועה ברשתות דרכים גדושות	גבוהה במערכות מסילתיות ובאוטובוסים בתנאי העדפה בתשתית	גורם זה אינו נלקח בחשבון בהערכה הכלכלית

33. מעיון בלוח ג1 ניתן ללמוד על שתי תופעות:

א. אין סימטריות בין שיטות ההערכה של דרכים ותח"צ. ברוב המקרים פועלת אי הסימטריות לרעת התח"צ.

ב. קיימים מספר ליקויים בשיטות ההערכה. חלקם נובעים מקשיים מתודולוגיים או מעשיים. רובם פועלים לרעת התח"צ.

34. להלן פירוט נוסף של חלק מהבעיות: הנחה של מטריצת נסיעות קבועה איננה נכונה ברוב המקרים. פרוייקט חדש משנה את הנגישות ויכול להשפיע על גורמים כמו: בחירת שעת היציאה, בחירת היעד, תדירות הנסיעה, בחירת אמצעי הנסיעה וכדי. בטווח הארוך פרוייקט חדש יכול גם להביא לשינוי בפריסת הפעילויות. הניסיון בעולם מלמד, כי נפחי התנועה בדרכים חדשות מגיעים תוך שנים מעטות לנפחים שנחזו לטווח הארוך. באנגליה הוטרדו מקבלי ההחלטות מתופעה זו. כתוצאה מכך הוקמה ועדת SACTRA (Standing Advisory Committee on Trunk Roads Assessment) לטיפול בנושא. ועדה זו המליצה לכלול תנועה נוצרת (Induced traffic) בהערכת פרוייקטים גדולים של דרכים. כחלק מעבודת הוועדה נערכו באנגליה מחקרים רבים בנושא, חלקם מסוכמים בכתב העת TRANSPORTATION[5], בחוברת המוקדשת כולה לנושא זה. התנועה הנוצרת מגדילה את הגודש בדרכים, וכתוצאה מכך יש הפחתה בתועלת המחושבת של הפרוייקט. בפרוייקט של תח"צ, אם יש תנועה נוצרת, אין היא משפיעה על הגודש בדרכים ומגדילה את הכדאיות (לפחות הפיננסית) של הפרוייקט. יש קושי לאמוד את התנועה הנוצרת. אי הכללת התנועה הנוצרת גורמת להטיה כלפי מעלה של הכדאיות לפרוייקטים של דרכים.

35. ההנחה, כי מטריצת הנסיעות ברכב פרטי (לא כולל השפעה של תנועה נוצרת) נשארת קבועה כאשר מוקם פרוייקט של דרך, גם היא אינה נכונה. שיפור זמני הנסיעה ברכב פרטי עקב בניית הפרוייקט יכול לגרום להסטת נוסעים מתחבורה ציבורית לרכב פרטי. למשל, פתיחת

[5]Transportation, Vol. 23, 1996.

מחלף כפר-שמריהו גרמה לירידה מיידית במספר נוסעי הרכבת הפרברית מנתניה לתל-אביב. זאת, בנוסף להשפעות אחרות המצוינות לעיל. לשם יצירת סימטריות ומכנה משותף לשני סוגי הפרוייקטים, היה ראוי לאמוד לפחות את פיצול הנסיעות החדש ולהכלילו בהערכה הכלכלית. ברור כי פעולה זו תפחית את התועלת הכלכלית של פרוייקט של דרך.

36. ניתוח כלכלי מקיף בנושא זה מובא בשלושה מאמרים עוקבים (Williams et al., 1991), המנתחים את השפעת התנועה הנוצרת על הערכת פרוייקטים. בניתוח מערכתי (דרכים ותחבורה ציבורית) מראים William et al. כי הירידה בביקוש לתח"צ כתוצאה מפרוייקט של דרך גדולה מזו הצפויה לפי מודל פיצול נסיעות. מפעילי התחבורה הציבורית מגיבים לירידה בביקוש על ידי צמצום השירות: דילול קווים, הקטנת תדירות, צמצום שעות פעילות וכד'. כתוצאה מכך נוצר מרכיב של היזון חוזר, רמת השירות של התח"צ יורדת והביקוש לתח"צ מצטמצם עוד יותר.

37. מרכיבי העכבה לנסיעות: ברוב המקרים זמן הנסיעה המחושב[6] (המשוקלל) בתחבורה ציבורית גדול בהרבה מהזמן בפועל (כולל כל המרכיבים). הניסיון מלמד, כי הנוסעים מייחסים משקל גדול יותר למרכיבי הזמן מחוץ לרכב בהחלטה על בחירת אמצעי הנסיעה. הקשיחות הרבה הקיימת בישראל במעבר נוסעים מרכב פרטי לתחבורה ציבורית גורמת לכך, שבמודלים של פיצול נסיעות והצבה יש לתת משקל גדול למרכיבים אלה. מאידך, מרכיבי הזמן מחוץ לרכב הפרטי אינם נלקחים כמעט בחשבון. בהקשר זה יש לבחון אם למרכיבי הזמן מחוץ לרכב יש השפעה כה מכרעת כאשר פועלת מערכת הסעת המונים מהירה ומסועפת ובתדירות גדולה. הניסיון מלמד, כי בערי אירופה בעלי רכב רבים בוחרים להשתמש בתחבורה ציבורית.

38. ההשפעה המערכתית של הרשת[7]: ההשפעה המערכתית, ולכן גם התועלת הצפויה, של פרוייקט תחבורתי חדש, תלויה ברשת הקיימת. בהערכה הכלכלית מודדים את התרומה השולית של הפרוייקט הנבדק. קשה לקבוע מתי פרוייקט כדאי יותר ביחס למידת פיתוח רשת הבסיס. הדבר תלוי ברמת החיבוריות הקיימת ובגודש בקטעי הרשת. בישראל, רשת הדרכים גדושה, ולכן רוב הפרוייקטים של דרכים הם בעלי תועלת כלכלית גדולה. למרות הגודש, הפרוייקט "נהנה" מפריסת הרשת הקיימת. דהיינו, המשתמשים בדרך החדשה יכולים להגיע (ולצאת) ליעדים שהדרך החדשה כלל אינה מגיעה אליהם. המערכת הרכבתית בישראל עדיין לא מפותחת. כאשר בוחנים כיום פרוייקט בדיד של רכבת, אין הוא נהנה מרשת מפותחת וישתמשו בו רק נוסעים שהפרוייקט קרוב למוצא וליעד שלהם. לכל היותר יסכימו הנוסעים (במודל הפיצול) להגיע ברכב פרטי או באוטובוס לתחנת המוצא. ביצוע מעבר מאמצעי נסיעה אחד לאחר בנוסף על האוטובוסים מקטין את ההסתברות לבחירה

---

[6] זמן הנסיעה המחושב הינו זמן הנסיעה הכולל, לרבות זמן הליכה ברגל וזמן המתנה לתחבורה הציבורית, כולל "קנסות" בזמן על המתנה והליכה.

ברכבת כאמצעי נסיעה. ברור, כי כאשר רשת הרכבות תפותח ותחבר מוצאים ויעדים רבים יותר, יגדל מספר הנוסעים גם בקו הבודד הנבדק. לפיכך, ראוי לבצע את ההערכה הכלכלית על ידי בחינת תוספת התועלת השולית של קו זה לכלל המערכת ולא כפרוייקט בדיד.

39. האמינות מבחינת זמן הנסיעה: בהערכה של פרוייקטים אין כלל התייחסות לנושא אמינות המערכת מבחינת זמן הנסיעה. ברשתות דרכים עמוסות קיימת שונות גדולה בזמן הנסיעה. שונות זו מחייבת אנשים שצריכים להגיע בשעה מדויקת למקום מסוים (עבודה, ישיבה וכד') להקדים את יציאתם. זאת, כדי להביא בחשבון את האפשרות שזמן הנסיעה יהיה גדול מהממוצע. במערכות רכבתיות הפועלות לפי לוחות זמנים אמינות זמן הנסיעה גדולה בהרבה. ערך הזמן הנחסך למשק כתוצאה מכך יכול להיות גדול.

40. נושא נוסף הוא אי הנכונות של בעלי רכב לעבור לתח"צ. המחיר החברתי של המשך השימוש ברכב הפרטי הוא גבוה, ויש הצדק להטילו על המשתמשים. המחיר החברתי כולל השפעות סביבתיות שונות, אך בעיקר גידול בעלות השימוש בדרך לכל המשתמשים כתוצאה מתנאי הגודש במערכת הדרכים. הניסיון (הן בפועל והן בסימולציות) מלמד, כי גם הקמת מערכות הסעת המונים מפותחות, אינה מבטלת את הגודש בדרכים. קיימות טענות ועובדות המצביעות על כך שהפיצול מסתדר כך שזמני הנסיעה מדלת לדלת, במכונית ובתח"צ, שווים (Mogridge, 1990). בשל הנוחות הרבה של השימוש ברכב פרטי (ואולי גם בגלל ההוצאות הקבועות הגבוהות של אחזקת רכב בישראל), יעדיפו נוסעים רבים להמשיך להשתמש ברכב הפרטי. זאת גם אם הדרכים בגודש, ולמרות שהתחבורה הציבורית מציעה רמת שירות גבוהה. אי הנכונות לעבור לתחבורה ציבורית (בפועל או במודלים) גורמת לפרוייקטים של דרכים להיות כדאיים כלכלית.

---

[7] לשם המחשה, כאשר נסלל קטע כביש בין באר שבע וערד גם תושב עפולה הנוסע ברכב פרטי לערד יכול להשתמש בקטע. אולם, אם תיסלל מסילה בקטע זה לא יוכל תושב עפולה לעלות בתחנת הרכבת בעפולה ולהגיע לערד ללא החלפת רכב בנקודה כלשהי. המצב היה שונה לו עפולה היתה מחוברת למערכת המסילות. לפיכך, רשת מסועפת מגדילה את התועלת השולית בכל קטע נוסף.

41. מהתאוריה הכלכלית ידוע, כי התפוקה האופטימלית של גורם ייצור מושגת כאשר המחיר השולי שווה למחיר הממוצע. בקטעי דרך, ההוצאה (עלות התפעול של כלי הרכב) הממוצעת גדלה עם גידול נפח התנועה. ככל שהנפח גדל, כלי הרכב מפריעים זה לזה ומהירות הנסיעה פוחתת. השתנות המהירות אינה ליניארית. ככל שהיחס נפח-קיבולת גדל, גדלה גם תוספת הזמן. כתוצאה מכך, כלי רכב נוסף המצטרף לדרך הנמצאת בתנאי גודש או עומס כבד, יכול לגרום לתוספת זמן לכל כלי הרכב (נפח מוכפל בתוספת הזמן) הגדולה מזמן הנסיעה של הרכב המצטרף (הזמן הממוצע). כלומר, כלי הרכב המצטרף אינו "משלם" את הנזק שהוא גורם לכל כלי הרכב האחרים[8].

42. איור 2g מתאר תופעה זו. נתון קטע דרך שקיבולתו 2,000 כלי רכב ואורכו 1 ק"מ. הזמן הממוצע (זמן הנסיעה בקטע לכל כלי רכב) כפונקציה של נפח התנועה (יחס נפח-קיבולת) מתואר על ידי פונקצית עכבה. ניתן לראות, כי זמן זה כמעט קבוע עד יחס נפח-קיבולת (V/C) של כ-0.65. לאחר מכן זמן הנסיעה גדל בקצב גובר. כתוצאה מכך "זמן ההפרעה" (הזמן הנוסף לכל כלי הרכב שווה לזמן השולי מוכפל בנפח התנועה) של כלי רכב נוסף המצטרף לקטע גדל בקצב מהיר יותר מהזמן הממוצע. מהגרף ניתן לראות, כי עד יחס נפח-קיבולת של 0.85 זמן ההפרעה קטן מהזמן הממוצע. ביחס נפח-קיבולת גבוה יותר הוא גדול יותר. כלי הרכב המצטרף משלם את הזמן הממוצע ואינו רגיש לזמן ההפרעה. על כן, כאשר זמן ההפרעה גדול מהזמן הממוצע נוצרת השפעה חיצונית (externality) שלילית. המחיר החברתי גדול מהמחיר למשתמש. נקודה חשובה נוספת בזרימת התנועה בקטע דרך היא כאשר יחס נפח-קיבולת מגיע ל-1. החל מנקודה זו הזרימה לא יציבה, ומספר כלי הרכב שיכול לעבור בקטע (ביחידת זמן) הולך וקטן, כלומר תפוקת הדרך קטנה. מבחינת הרווחה החברתית היה כדאי להגביל את התנועה בקטע ל-1,700 כלי רכב (0.85 x 2,000). מבחינת הניצולת של הדרך המגבלה שווה לקיבולת (2,000). <u>אם קיימת מערכת תח"צ טובה, ניתן להגביל את מספר המשתמשים בדרך באמצעים שונים של ניהול ביקוש</u>, כמו אגרת גודש, היטלי כניסה לאזורים מסוימים או מחיר חניה. בהערכה כלכלית של דרכים תופעה זו באה לידי ביטוי בעלויות התפעול של כלי הרכב. ברם, אין "קנס" על אי תפקוד יעיל של המערכת.

---

[8] <u>נסמן:</u>
V - נפח תנועה בקטע
C - קיבולת הקטע
f - פונקציה
′ - נגזרת
AT - זמן נסיעה ממוצע בקטע. זמן זה מחושב על ידי פונקצית עכבה AT=f(V/C)
TT - סה"כ שעות רכב בקטע TT = V * AT
MT - זמן נסיעה שולי (תוספת ל-TT כתוצאה מהצטרפות כלי רכב לקטע)
DT - זמן הפרעה. סה"כ הזמן הנוסף לכל שאר כלי הרכב כאשר כלי רכב נוסף מצטרף לקטע DT = V x AT′
הזמן השולי הוא:

$$MT=dTT/dv = TT'=(VxAT)'=AT+V*AT'$$

או

$$MT = AT+DT$$

לזמן השולי שני מרכיבים:
א. זמן הנסיעה הממוצע (AT). כלי רכב הנוסף לקטע "משלם" זמן זה.
ב. הזמן הנוסף לכל שאר כלי הרכב (DT). הרכב המצטרף לקטע אדיש לזמן זה מאחר שהוא אינו "משלם" אותו.

43. יש הטוענים (Evans, 1992), כי כדי לא ליצור הטיה בין פרוייקטים של תחבורה ציבורית ופרוייקטים של דרכים יש להשתמש בזמן השולי (העלות החברתית השולית) לכל המרכיבים של התחזית התחבורתית: פילוג, פיצול והצבת נסיעות. שיטה זו יושמה לתכנון והערכת פרוייקטים של דרכים ותח"צ בהונג-קונג. ברור, כי יישום שיטה כזו מגדיל את היתרון הכלכלי היחסי של מערכות תח"צ בתהליך ההערכה הכלכלית. כדאי לאמץ לפחות חלק משיטה זו. מוצע, כי פיצול הנסיעות יבוצע עם נתוני זמני נסיעה ברשת לפי זמן ההפרעה, כפי שמוסבר לעיל. פיצול הנסיעות על פי המודל יביא לתועלת רבה יותר למשק מאשר פיצול נסיעות לפי זמן הנסיעה הממוצע. כדי שפיצול הנסיעות הרצוי יתגשם, יהיה צורך בהפעלת צעדים של ניהול ביקוש. שיטה זו תאפשר לאמוד את הנזק למשק כתוצאה מכך שבעלי הרכב הפרטי לא יסכימו לעבור לתחבורה ציבורית שהמשק מעמיד לרשותם. במידה שלא יינקטו צעדים של ניהול ביקוש, פיצול נסיעות זה לא יושג. אי לכך, מומלץ להשתמש בשיטה זו בנוסף לשיטה הרגילה. מהשוואת התוצאות יהיה ניתן ללמוד רבות על התועלות הצפויות למשק אם יינקטו צעדים להגיע לפיצול נסיעות "אופטימלי".

44. כפי שפורט בסעיף זה, ההערכה הכלכלית המקובלת של פרוייקטים של דרכים ותח"צ נוטה להפריז בתועלתם הכלכלית של פרוייקטים של דרכים ולגרוע מהתועלת הכלכלית של פרוייקטים של תחבורה ציבורית. בסעיף הבא מוצעת שיטת הערכה שנותנת "הזדמנות" שווה יותר לשני סוגי הפרוייקטים.

השיטה המוצעת להערכת פרוייקטים של דרכים ושל תחבורה ציבורית

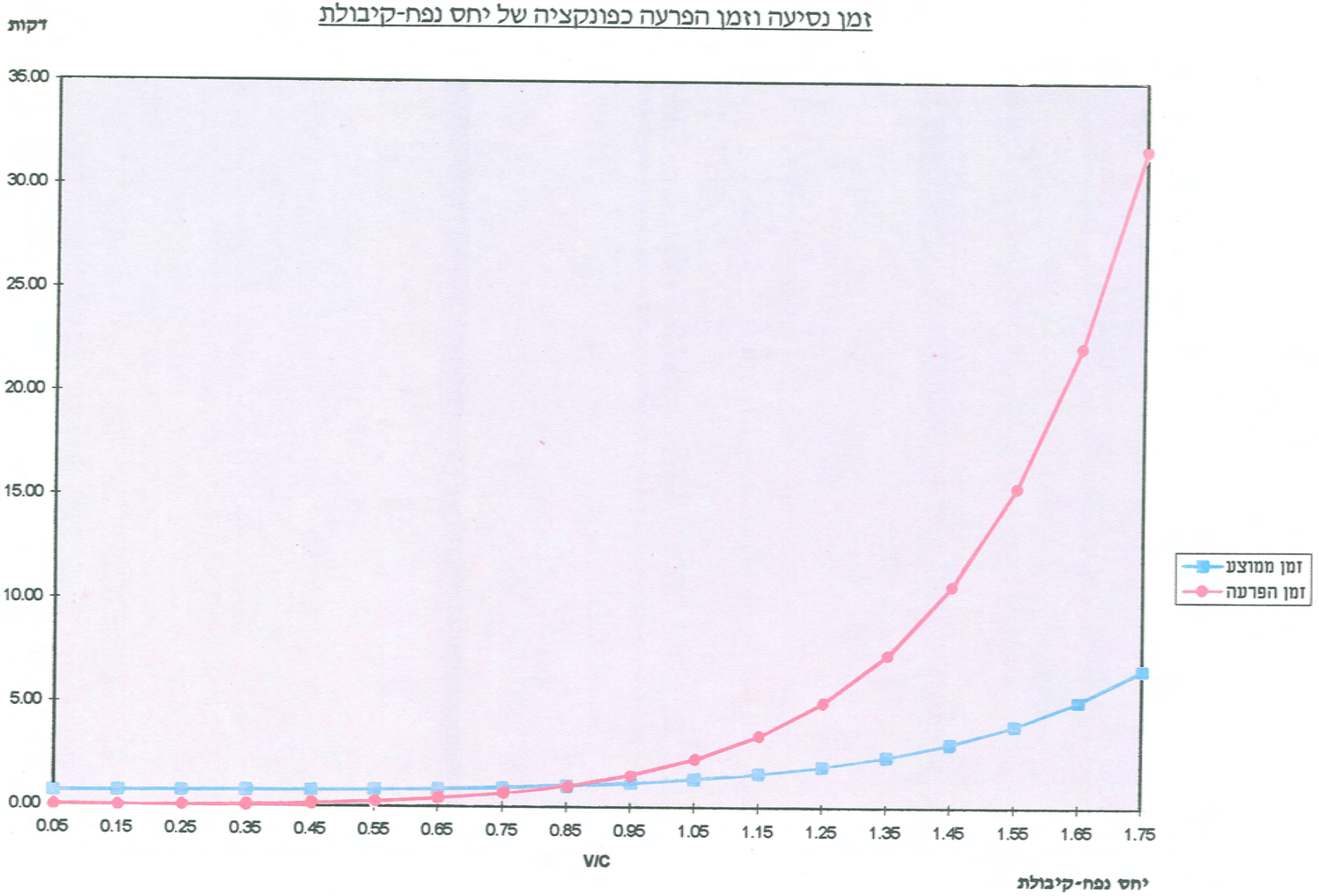
45. השיטה המפורטת להלן מנסה ליצור בסיס משותף להערכת פרוייקטים של דרכים ושל תחבורה ציבורית. כאמור במבוא, אנו סבורים שההשפעה הכלכלית של התח"צ גדולה יותר מזו הבאה לידי ביטוי בהערכה הכלכלית הסטנדרטית. ולכן, מן הראוי לדאוג שהערכה זו אכן תשקף את כל העלויות והתועלות של שני סוגי הפרוייקטים.

פרוייקט של דרך

46. בשיטה הקיימת נהוג לאמוד את התועלות (חיסכון בהוצאות תפעול רכב) מרשת בסיס "עם" ו"בלי" פרוייקט בשנת הבסיס ובשנת היעד. משני הנתונים המתקבלים גוזרים את זרם התועלות של הפרוייקט. מצד שני, מחשבים את זרם העלויות. היוון זרמים אלה מאפשר לחשב את הפרמטרים הכלכליים המתאימים. מסיבות טכניות בעיקר, גם השיטה המוצעת כאן אינה כוללת את כל המרכיבים שהיה נכון לכלול אותם בהערכת פרוייקטים, כגון: השפעת התחבורה על הפריסה המרחבית, התנועה הנוצרת ויתרונות האמינות של התחבורה המסילתית. אי הכללת גורמים אלה היא "לרעת" פרוייקטים של תחבורה ציבורית.

איור ג2:

זמן נסיעה וזמן הפרעה כפונקציה של יחס נפח-קיבולת



47. השיטה המוצעת כאן (ראה להלן איור ג3) כוללת מספר מרכיבים נוספים:

- <u>פיצול נסיעות</u>: פרוייקט חדש של דרכים יכול להסיט נוסעים מתחבורה ציבורית לרכב פרטי. לפיכך, יש לאמוד השפעה זו בעזרת מודל פיצול נסיעות לשנת הבסיס ולשנת היעד. פיצול הנסיעות בשנת היעד צריך להתבסס על רשת דרכים עתידית <u>ורשת תח"צ עתידית</u> (כפי שפיצול הנסיעות בהערכת פרוייקט של תח"צ מבוסס על רשת דרכים עתידית).
- <u>אומדן תועלות</u> (כולל תועלות שליליות): יש לכלול בהערכה הכלכלית את הערך הכלכלי של ההשפעות הסביבתיות ותאונות הדרכים. השיטה מתוארת בדו"ח "תוכנית פיתוח לרכבת ישראל לשנות 2000" (רשות הנמלים והרכבות, 1995).

<u>פרוייקט של תחבורה ציבורית</u>

48. כמתואר באיור ג4, השינוי העיקרי בטיפול בפרוייקטים של תחבורה ציבורית מתייחס <u>לבחינת התועלת השולית של הפרוייקט</u>. דהיינו, בשנת היעד נבחנת התועלת של הפרוייקט כאשר מוסיפים אותו <u>לרשת תח"צ עתידית</u>[9]. כאמור, כדי להביא בחשבון את מלוא העלות החברתית של שימוש ברכב פרטי, מוצע לבצע, כמוסבר לעיל, את פיצול הנסיעות לפי זמן הפרעה ולא לפי זמן נסיעה ממוצע. מובן ששיטה זו תביא להגדלת מספר הנוסעים בתח"צ. לוח ג2 מסכם את השינויים העיקריים המוצעים לשיטת ההערכה, בהשוואה לשיטה הקיימת.

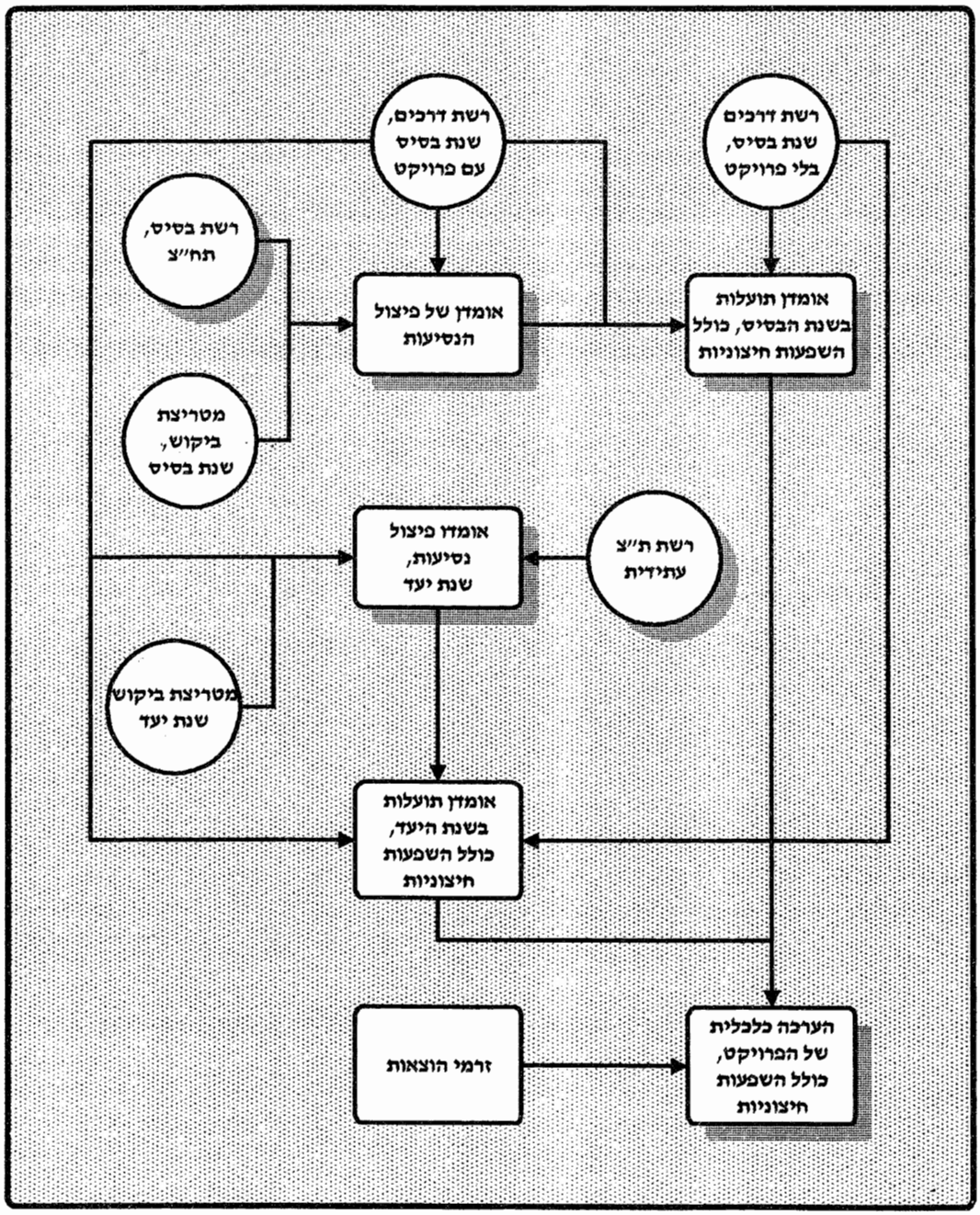
לוח ג2: <u>השוואה בין שיטת הערכה מוצעת לשיטה הקיימת</u>

מרכיב	פרוייקט של דרך		פרוייקט של תחבורה ציבורית	
	שיטה נוכחית	שיטה מוצעת	שיטה נוכחית	שיטה מוצעת
רשת דרכים לשנת הבסיס	רשת בסיס	ללא שינוי	רשת בסיס	ללא שינוי
רשת תחבורה ציבורית לשנת הבסיס	לא נכלל	רשת בסיס לצורך אומדן השפעת הפרוייקט על פיצול הנסיעות	רשת בסיס	ללא שינוי
רשת דרכים לשנת היעד	רשת בסיס+פרוייקט	ללא שינוי	רשת מלאה לשנת היעד	ללא שינוי
רשת תחבורה ציבורית לשנת היעד	לא נכלל	רשת מלאה - אומדן פיצול נסיעות	רשת בסיס + פרוייקט	רשת מלאה שנת יעד, עם ובלי הפרוייקט לבחינת התועלת השולית של הפרוייקט
מטריצות ביקוש לנסיעות לשנת הבסיס ולשנת היעד	מטריצות יר"מ	מטריצות יר"מ שכוללות את השפעת הפרוייקט על פיצול הנסיעות	מטריצת נוסעים אחרי פיצול נסיעות "עם פרוייקט"	ללא שינוי
שינויים נוספים		הכללת הערך הכולל של ההשפעות הסביבתיות		אומדן פיצול נסיעות עם זמן הפרעה

[9] ההסבר לכך מפורט בסעיף 36.

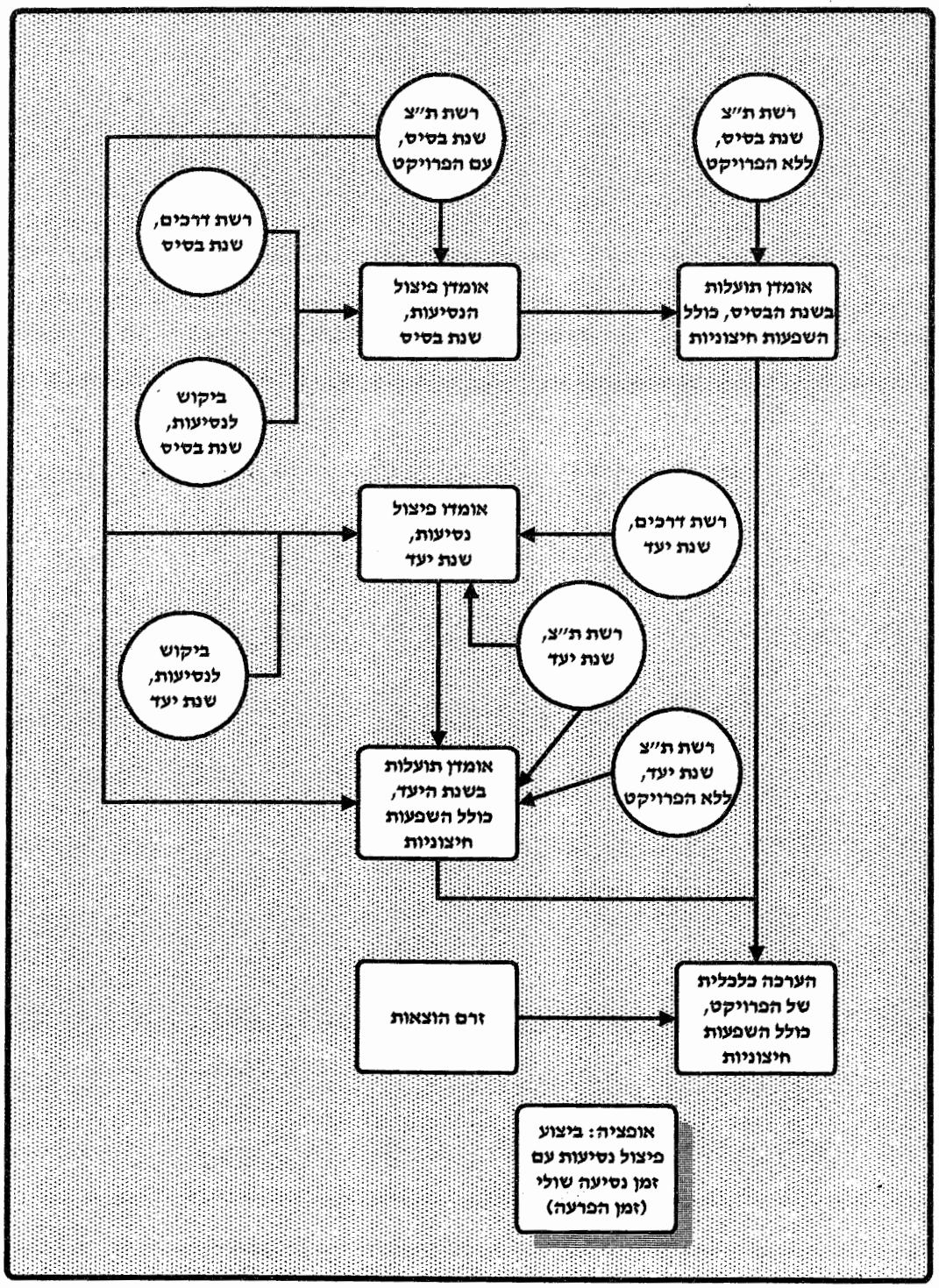
איור ג3 :

שיטה מוצעת להערכת פרוייקט של דרך



איור ג4:

שיטה מוצעת להערכת פרוייקטים של תחבורה ציבורית



בחירת מערכות התחבורה הציבורית

49. כאמור, מדיניות התחבורה רואה בתחבורה הציבורית אמצעי חשוב הן לניידות והן להגדלת הנגישות, וממליצה על פיתוח של מערכות תחבורה ציבורית. ההשקעה במערכות אלו צריכה להתבצע בצורה מושכלת תוך התחשבות במספר רב של גורמים, כולל עלות ותועלת. לגורמים נוספים, כמו אפשרויות הפריסה המרחבית של המערכות ואפשרויות הקמה על פני ציר הזמן, חשיבות רבה בתהליך קבלת ההחלטות.

50. קיימות טכנולוגיות שונות של תחבורה ציבורית. אלו שונות במספר מאפיינים כמו: קיבולת לשעה, מהירות נסיעה, גמישות בניתוב, כיסוי מרחבי, הפרעה לתנועת כלי הרכב וכד'. לכל טכנולוגיה צמוד גם תג של עלויות הקמה, עלויות תפעול, מספר שנות תכנון והקמה (כולל השגת זכויות הדרך) והפרעה לתנועה בעת ההקמה.

51. לא קיים יחס לינארי בין רמת השירות (קיבולת וזמן נסיעה) ומחיר ההקמה והתפעול. אי לכך, יש לבחון בקפדנות את הטכנולוגיה שיש לאמץ. פונקצית המטרה היא להסיט נוסעים מרכב פרטי לתחבורה ציבורית. ככל שרמת השירות של התחבורה הציבורית תהיה גבוהה יותר, יותר נוסעים יהיו מוכנים לבצע את המעבר (בעזרת הפעלת צעדים של ניהול ביקוש). הקריטריון לבחירה צריך להיות איפוא היחס בין תוספת נוסע בתח"צ לתוספת שקל השקעה. יש לבחור את המערכת שבה היחס בין תוספת נוסע בתח"צ לתוספת שקל השקעה הוא הגבוה ביותר ושממנה והלאה התרומה השולית פוחתת. יתרה מכך, בחלקי הארץ השונים ובחלקי המטרופולין השונים לא תפעל בהכרח אותה טכנולוגיה.

52. יש הטוענים, כי פרט למשתני רמת שירות קיימת גם השפעת התדמית. בעוד שהאוטובוסים נתפסים כאמצעי תחבורה נחות, לרכבות לסוגיהן יש תדמית חיובית. כיום אנשי המקצוע בתחום עיצוב התדמית יכולים לבנות תדמית משובחת לאבקת כביסה. ניתן לעשות זאת גם לגבי אוטובוס משופר, המציע רמת שירות גבוהה. מערכת הסעת ההמונים המוצלחת באוטווה - קרלטון (קנדה), המבוססת על אוטובוסים, מוכיחה זאת.

53. יש לזכור, כי בכל טכנולוגיה, או תמהיל טכנולוגיות, ימשיך האוטובוס למלא תפקיד חשוב במערכת התחבורה, בעיקר כאמצעי גישה ופיזור למערכות ההסעה ההמונית. אין סיבה שלא לכלול את טכנולוגיית האוטובוסים כחלק ממערכת ההסעה ההמונית. קיימות בעולם, הן בארצות מפותחות והן בארצות מתפתחות, קיימות מספר מערכות הסעה המונית המבוססות על אוטובוסים (Busway). רמות השירות של מערכות אלו אינן נופלות בהרבה מזו של רכבת תחתית, וזאת בחלק קטן יחסית מהמחיר.

54. בבחירת הטכנולוגיות וההשקעות יש להתחשב גם בציר הזמן, בזמינות הפרוייקטים ובמשך ההקמה. כדי להשיג השפעה מיידית ניתן, לדוגמא, להקים מערכת Busway, שאותה ניתן להסב בעתיד למערכת רכבת קלה, או לבטלה לכשתוקם רכבת תחתית. הדינמיקה המרחבית, ובעיקר האורבנית, מגיבה באופן שוטף לתנאי הנגישות הקיימים. משפחות בוחרות מקום מגורים ויזמים את מקום הפעילות הכלכלית. מערכת המתוכננת לעוד 10-15 שנים לא תמצא, לכשתתחיל לפעול, את הביקוש הצפוי כיום (כמו במקרה של הכרמלית בחיפה, שבו התברר לאחר הפעלתה מחדש כי אין לה כמעט ביקוש). לפיתוח מושכל של מערכות התח"צ על ציר הזמן חשיבות גדולה לעיצוב המארג של דפוסי הפעילות והבטחת הצלחה למערכות המתקדמות יותר שיוקמו בטווח הארוך יותר.

נספח ד': צפיפות מגורים, נפשות לדונם בערים שונות בעולם (1980) ובישראל (1995)

גדעון השמשוני

שם העיר	צפיפות נפשות לדונם			אחוז אוכלוסייה	
	תחום המטרופולין	העיר הפנימית	מע"ר	במע"ר	בעיר הפנימית
ערים אוסטרליות (1980)					
אדלאיד	1.29	1.88	0.8	0.2	11.6
מלבורן	1.64	2.93	2.45	0.2	9.0
פרת	1.08	1.55	0.84	0.7	22.9
סידניי	1.76	3.91	1.07	0.1	16.7
ערים אירופאיות (1980)					
אמסטרדם	5.0	8.33	10.8	9.7	59.2
בריסל	6.74	10.05	7.41	1.9	51.8
קופנהגן	3.04	5.93	8.48	2.2	37.3
פרנקפורט	5.4	6.25	4.89	2.5	43.3
לונדון	5.63	7.79	6.64	2.7	37.2
מוסקבה	13.86	-	15.47	14.4	-
מינכן	5.69	15.92	11.12	5.9	21.4
פריז	4.83	10.64	23.52	5.4	60.9
שטוקהולם	5.13	5.83	9.7	6.4	49.3
וינה	7.21	13.25	6.49	1.3	31.9
ברלין מערב	6.36	8.35	13.33	0.8	31.8
ציריך	5.37	7.89	4.44	0.9	47.4
ערים צפון אמריקאיות (1980)					
בוסטון	1.21	4.48	12.5	2.7	24.3
שיקגו	1.75	5.41	1.56	0.09	42.3
דנוור	1.19	1.93	1.85	0.4	30.9
דטרויט	1.41	4.81	1.06	0.1	31.6
היוסטון	0.89	2.06	0.55	0.1	16.6
לוס אנג'לס	2.0	2.96	2.94	0.1	31.3
ניו יורק	1.98	10.68	21.7	2.8	39.5
פיניקס	0.85	1.91	1.73	0.5	3.7
סן פרנציסקו	1.55	5.88	8.97	1.1	21.3
טורונטו	3.96	5.65	3.4	0.2	35.7
ערי דרום מזרח אסיה (1980)					
הונג קונג	29.33	103.68	16.04	0.4	30.0
סינגפור	8.32	20.15	20.37	6.6	35.2
טוקיו	10.46	15.29	8.23	1.3	32.3
ערים ישראליות (1995)					
תל-אביב	1.7	7.0	3.3[1]	1.6	14.3
חיפה	0.8	4.3	-	-	28.0
ירושלים	-	5.5	-	-	-
בת-ים		17.5			
חולון		8.6			
רמת גן		9.8			
גבעתיים		14.3			
בני ברק		17.8			
הרצליה		4.2			

הערות:

האזור המטרופוליני: כל השטח הפונקציונלי בתחום המטרופולין המשמש למגורים, מסחר, תעשייה וכו', דרכים ומתקני תחבורה, פארקים וגנים, בלי קשר לגבולות מוניציפליים. שטחי חקלאות, טרשים וכו' לא נכללו.

העיר הפנימית: הוגדרה כתחום הגיאוגרפי של האזור המטרופוליני לפני מלחמת העולם השנייה, אותה עיר שהתפתחה בתקופת החשמליות (Tram) ובה בד"כ שימושי קרקע מעורבים וצפיפות גבוהה.

מרכז העסקים הראשי (מע"ר): הוגדר לפי הסכמה של מתכננים ורשויות בערים השונות.

לתיאור מפורט של הגבולות לכל עיר, ראה מקור עמ' 33-20.

מקור: לנתוני חו"ל - עיבודים מתוך: Newman P. Kenworthy J., Cities, Averbury.
לנתוני ישראל - שנתון הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

---

[1] מע"ר תל-אביב - אזורים סטטיסטיים לא כולל אזורי הקריה והאיילון: 541, 542, 543, 544, 545, 546, 551, 552, 554, 555, 557, 612, 613, 621, 622, 623.

נספח ה': פרדוקס דאונס טומסון

(The Downs/Thomson Paradox)

גדעון השמשוני

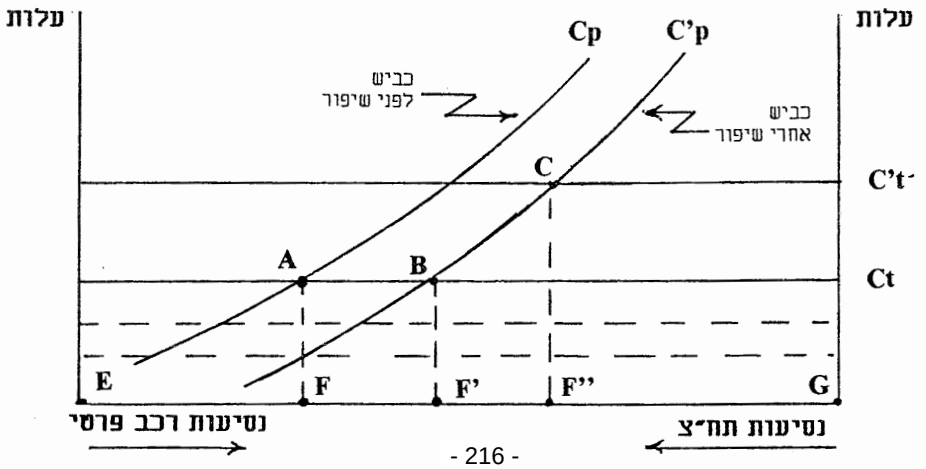
נניח שבפרוזדור מסוים פועלים, במקביל, מסילת ברזל המסיעה נוסעים וכביש המסיע כלי רכב וכמובן נוסעים, השאלה: מה יקרה אם הכביש ישופר באופן משמעותי? אם לאחר סלילתו של הכביש החדש/משופר מספר גדול של אנשים יעבור משימוש בתחבורה הציבורית המסילתית לשימוש ברכב פרטי, באופן טבעי העלות של התחבורה הציבורית המסילתית לנוסע תעלה באופן משמעותי, אולם, עלות הנסיעה ברכב פרטי, בציר החליפי למסילה, תהיה גדולה מאשר קודם לשיפור.

אפשר להניח שעם ירידת מספר המשתמשים ברכבת, תרד כדאיותה הכלכלית ולכן מספר הרכבות היומי יופחת ומכאן ירידה משמעותית ברמת השרות. ירידת רמות השרות תשפיע ותגרום לירידה באטרקטיביות של הרכבת וזו תגרום למעבר של אנשים נוספים לכביש המתחרה. במקרה כזה, הגודש בכביש המתחרה ובמערכת הדרכים כולה יהיה גבוה מאשר לפני כן. וזאת משתי סיבות: (א) ברוב המקרים תוספת כלי הרכב תתחלק על כל המערכת דם לדרכים בהם לא נעשה שיפור וע"י כך תרע את המצב, (ב) אם באמת יופחת שרות הרכבות עוד יותר, נוספים (מאלו שאינם Captive) יבחרו להשתמש ברכב הפרטי ומכאן שכלכליות הרכבת תרד עוד יותר ורמת השירות שהיא מספקת תרד עוד יותר.

אי השוויון השולי של שתי מערכות אלו ייצור את שווי המשקל החדש. נגיע לכך שפתיחת כביש חדש עלולה להביא למצב שבו התנועה בכבישים בכלל וכביש זה בפרט תהיה גרועה יותר מאשר הייתה לפני שהכביש המשופר/חדש נפתח לתנועה.

פתיחת כביש חדש תביא לפרדוקס, **הגודש בדרכים יעלה ומשך זמן הנסיעה ברכב פרטי מדלת לדלת יהיה גרוע מאשר קודם לכן. לכן, לפי תפישה זו כל ניסיון להביא להקטנת זמן הנסיעה בכביש בשעות השיא ע"י הגדלת הצע הכבישים ייכשל אלא אם כן במקביל יחול שיפור בשרותי התח"צ.**

האיור להלן מבטא את הפרדוקס במונחי עקומת הצע וביקוש.



הקו C מבטא את עלות הנסיעה ברכבת. עלות זו אינה מושפעת בטווח הקצר מכמות הנוסעים. הקו C מבטא את עלות הנסיעה ברכב פרטי. הנקודה A היא נקודת שיווי משקל, והיא מגדירה פיצול נסיעות כך ש-F- E הן נסיעות ברכב פרטי ו-F-G נסיעות בתח"צ. שיפור הכביש יביא להקטנת עלות הנסיעה ברכב פרטי מהעקום C. בטווח הקצר תעבור נקודת שיווי המשקל ל - B, שבה F-E נסיעות ברכב פרטי, ו-F-G (F-G -.F-G) נסיעות בתח"צ.

בטווח הארוך תביא הקטנת כמות הנסיעות בתח"צ להרעת רמת השרות ולהגדלת עלות הנסיעה ברכבת מ-C ל- C. שיווי המשקל יהיה בעלות נסיעה גבוהה יותר גם לרכב הפרטי (נקודה C), ולפיצול נסיעות שיבטא יותר רכב פרטי במערכת ופחות תחבורה ציבורית(E-F ו-E-F" ו-F"-G-F'-G)

נספח ו': סה"כ השטח הבנוי במטרופולין ת"א בהנחות שונות של צפיפות דיור שהינן פונקציה של תרחישי פיתוח

לוח ו.1: מימדי הקרקע הבנויה התפלגויות צפיפות שונות עבור אוכלוסייה בת 3.5 מיליון נפש למטרופולין תל אביב - בשנת 2020 (אחוזים)

תיאור החלופה	כפר/ פרבר'	צפיפות עירונית נפשות לדונם					סה"כ שטח הבנוי בפועל (בדונם)	% השטח הבנוי מסה"כ השטח
	1.4	5	7	10	13	15		
התפלגות דומה להיום אוכלוסייה	6% 210,000			94% 3,290,000			479,000	32.5
מגמה עירונית מובהקת אוכלוסיה	6% 210,000	5% 175,000	10% 350,000	44% 1,540,000	15% 525,000	20% 700,000	476,000	32.3
דילול ערים ותיקות אוכלוסייה	10% 350,000	15% 525,000	25% 875,000	37% 1,295,000	8% 280,000	5% 350,000	643,000	43.6
פריסה פרברית וביזור אוכלוסייה	20% 700,000	20% 700,000	20% 700,000	30% 1,050,000	10% 350,000	—	834,000	56.7

1) שישה אחוז מהאוכלוסייה כ - 210,000 נפש, יגורו בצפיפות של 1.4 נפשות לדונם.

"טבלה סכמתית זו ממחישה את הפערים העצומים בין חלופות פריסות האוכלוסייה, את המשמעות העירונית-תשתיתית הגלומה בחלופות אלה. מכאן ההשלכה על השטחים הפתוחים, אשר יהוו תוצאה נגזרת משארית השטח הבנוי. לכך יש להוסיף את שימושי הקרקע שאינם כלולים בהגדרת "שטח בנוי", וכן את השטחים המתוכננים להרחבת הפעילויות השונות במרחב, ואשר טרם נבנו בפועל. ניתן לומר בוודאות כי דרישות הקרקע למימוש חלופת הפריסה הפרברית/ביזורית - גולשות אל מעבר לתחומי מרחב התכנון. משמעות הדבר - תימרוץ התפשטות המטרופולין אל מעבר לגבולות התוכנית, החלשת ודילול הערים והמוקדים המטרופוליניים, החרפת בעיות הגודש עד כדי מצב בלתי פתיר."

מקור: אדר' רפי לרמן, נייר עבודה של צוות תוכנית מתאר למחוז תל-אביב, 1996.

למשל בחלופה "מגמה עירונית מובהקת" כ- 6% יגורו בצפיפות נמוכה של 1.4 יחידות לדונם, אולם כ- 44% יגורו בצפיפות של 10 יחידות לדונם ו- 20% מהאוכלוסיה צפיפות של 15 נפשות לדונם. בחלופה זו סך כל השטח הבנוי שיתפש יהיה 476,000 דונם לעומת 864,000 דונם בחלופה של "פריסה פרברית וביזור".

נספח ז': פדיון האוטובוסים בישראל, במחירים קבועים (מחירי 1990), לשנים 1970 ועד 1995

שנה	ערכי פדיון כולל (מיליוני ש"ח)	פידיון הקווים הקבועים (מיליוני ש"ח)	אחוז השינוי לגבי שנת 1990	נסועה שנתית (10^6)	פדיון לק"מ סה"כ במחירי 1990	פדיון לק"מ לקווים קבועים בלבד
1970	1,083	1,081	118.5	314	3.44	3.44
1980	1,300	1,118	122.6	353	3.68	
1985	1,516	1,206	132.2	371	4.08	
1990	1,073	912	100	339	3.16	
1991	1,013	844	92.3	340	2.97	
1992	1,073	912	100	381	2.82	
1993	1,037	869	95.3	385	2.69	
1994	1,024	837	91.8	383	2.67	
1995	1,023	830	91.0	391	2.62	2.12

מקור: שנתוני למ"ס, לוח 18.5.

הפדיון איננו כולל פדיון של מפעלים שעיסוקם העיקרי מתן שירותי טיול ותיור. איננו כולל סובסידיות.

נספח ח': סיכום מחקר בנושא הקשר שבין התחבורה הציבורית והמבנה האורבני TCRP Report 16

בשנת 1996 ראה אור מחקר שבוצע במסגרת TRB שנושאו הקשר שבין התחבורה ציבורית והמבנה האורבני Transit and Urban Form[2] לעבודה זו הוכן תקציר בצורה של שאלות ותשובות שעיקריו מובאים כאן.

שאלות

1. **כיצד המבנה האורבני משפיע על הביקוש לנסיעות בתחבורה הציבורית?**

2. **כיצד מאפייני המבנה האורבני (כלומר; צפיפות המגורים וצפיפות התעסוקה במרכז העסקים הראשי) משפיעים על הביקוש לרכבת קלה ולרכבת פרברית ועל מחיר הספקת השירות?**

ממצאים

- לצפיפות המגורים השפעה משמעותית על מספר העולים בתחנות.
- לצפיפות המגורים יותר השפעה על מספר הנוסעים ברכבת קלה ועל מחיר אספקת השירות מאשר למספר הנוסעים ברכבות הפרבריות.
- גם גודל מרכז העסקים הראשי וגם צפיפותו משפיעים על מספר נוסעים ברכבת קלה.
- צפיפות המועסקים במרכז העסקים הראשי משפיעה יותר על הביקוש ברכבת פרברית מאשר ברכבת קלה. גורמים נוספים (הנמצאים בשליטת ספקי השירות) כגון שירותי אוטובוסים מזינים ומגרשי חנייה ל"חנה וסע" גם הם משפיעים על מספרי הנוסעים בתחבורה הציבורית.

3. **כיצד השטח הבנוי בסביבה הקרובה לתחנות ההסעה ההמונית משפיעים על אופן ואמצעי ההגעה לתחנה ועל גודל "אגן הניקוז" של התחנה?**

ממצאים

- תושבים של אזורים צפופים (High density) נוטים יותר ללכת ברגל לתחנה. כמעט כל היוממים הולכים ברגל ליעד הסופי במרכז העסקים הראשי כ-25%-50% נוסעים באוטובוס ליעד סופי, כאשר היעד איננו במרכז העסקים הראשי. השימוש

---

[2]Parsons Brinkerhoff Quade Douglas, Transit and Urban Form, TCRP Report 16,Volume 2. Part III. TRB.1996

באוטובוסים מזינים תלוי בעיקר ברמת השירות של האוטובוסים והאם יש או אין חניה באזור תחנת ההסעה ההמונית ולא בצפיפות המגורים.

- "אגן הניקוז" (Catchment Areas) גדול במקומות שקיימת חניה באזור התחנה, ובפרברים.

4. **כיצד הסעה המונית משפיעה על שימושי הקרקע?**

5. **מהי המדיניות והמבנה הארגוני הדרוש על מנת שבאזורי תחנות יתפתחו שימושי קרקע תומכי הסעה המונית?**

<u>ממצאים:</u>

אזורים שבהם התפתחו שימושי קרקע בסמיכות למערכות הסעת המונים מאופיינים כך:

- התחייבות לתכנון אזורי של פיתוח מערכת הסעה המונית שיחברו מרכזים אזוריים קיימים, או הנמצאים בפיתוח.
- הקמת מבנה ארגוני שיעורר אימון בכך שיספק את השירות במועד.
- סביבה פוליטית ששמה את העדפת התחבורה הציבורית בראש סולם העדיפויות.
- שירות הסעה המונית מהיר ואיכותי שימשוך נוסעים.
- צמיחה כלכלית שתאפשר בנייה באזורי תחנות.
- מיקום תחנות במקום שבו השוק יעודד פיתוח.
- מדיניות פיתוח אזורי המתמקדת בפיתוח פרוזדורי הסעה המונית וממעיטה בפיתוח במקומות אחרים.
- מדיניות פיתוח אזורי תחנות המעודדת השקעות של הסקטור הפרטי ופיתוח אחר תומך תחבורה ציבורית, ובנוסף:
- התחייבות ארוכת טווח של הגורמים הציבוריים העומדים מאחורי פיתוח מערכות ההסעה.

נספח ט': תרחישי העתיד בארה"ב

במסגרת עבודה בשם: "Mobility for the 21st Century (M21)", שנערכה בארה"ב, נבחנו ארבעה תרחישי עתיד:

- תרחיש ראשון - "פרבור ללא גבול" - התיישבות בצפיפות נמוכה מלווה בשימוש אינטנסיבי ברכב הפרטי נמשכת. הפיתוח של התקשורת נמשך וגורם לגידול מספר העובדים בבית בפריפריה. מרכזי הערים ממשיכים לרכז את כל בעלי ההכנסה הנמוכה, משפחות ללא רכב וללא אמצעי תחבורה מתאים לכיוון הפרברים, מקום בו התפתחו מקומות העבודה.

אין כמעט יוזמה לפיתוח מסילות ותחבורה ציבורית, היות ותחבורה זו מאד לא יעילה בתנאי הפיתוח הדליל והמעט הקיים מסובסד בצורה משמעותית ביותר. בשנת 2050 מתברר שהעולם כולו מחקה את ארה"ב בכל הקשור לבינוי דליל, אפילו באירופה. המדינות המאוכלסות מפתחים גודש אדיר בדרכים.

- תרחיש שני - "העיר המתהה" - בשנת 2050 מתברר שחמישים השנה האחרונות היו במעבר איטי לשיתוק כלכלי וחברתי, עוני ופשע שולטים במרכזי הערים ההיסטוריות, האוכלוסייה המסודרת מגינה על עצמה במתחמים סגורים בפרברים, מוסדות ציבוריים נלחמים על כל סנט לפיתוח ואחזקה של מערכות מתפוררות, אין שום תיאום תכנוני בין תחבורה ובין שימושי הקרקע, התחבורה הציבורית כמעט ואיננה ניכרת.

- תרחיש שלישי - גידול המבוסס על פיתוח מקומי של קבוצות אוכלוסייה - Community Oriented Growth - פיתוח קומפקטי מבוסס על הליכה ברגל של אוכלוסייה ברדיוס מסויים, אל תחנת הסעה המונית המקושרת עם אזורי פיתוח דומים, במערכת הסעה המונית (Transit Oriented Development, TOD). מערכות הסעה המונית הופכות למערכות קריטיות בתכנון מטרופוליני. הפיזור או הפירבור הפרוע מוגבל, היות והתמריצים החיוביים הניתנים ע"י ההשקעה הציבורית במערכת ההסעה ההמונית גורמים לריכוז מגורים ותעסוקה בסמיכות לתחנות. אחרי שנת 2015 פיתוח התקשורת ("תיקשוב") מוריד את הצורך בנסיעות. פיתוח "התיקשוב" יחד עם פיתוח מתואם של שימושי הקרקע המבוסס גם על הליכה ברגל, מוריד בהדרגה את הנסועה השנתית והתחבורה הציבורית מגדילה את נתח השוק שלה. בשנת 2000 המדיניות הממשלתית/ציבורית מתרכזת יותר ויותר באלמנטים הסביבתיים ותהליכי קבלת ההחלטה מפנימים את התועלות החיצוניות, מערכת המיסוי מתחילה למסות שימוש בדלק ויצירת פסולת מזיקה.

● <u>תרחיש רביעי - "ההמצאה" מחדש של העיר</u> - בשנת 2020 הבעיות שנוצרות עקב הפירבור המואץ הינן כה משמעותיות שהמדיניות האמריקאית מתחילה לחקות את הפיתוח האירופאי ולבנות ערים המבוססות על תחבורה ציבורית. חוקי הבנייה ותוכניות המתאר נבנים בצורה המחייבת בנייה צפופה. כמעט כל מקומות העבודה החדשים ממוקמים באחד משני מקומות, או בתוך התחום העירוני הצפוף או בפריפריה באזורים מיועדים לכך ומופרדים מהעיר המרכזית בחגורת ירק. אחרי 2020 ההסעה ההמונית היא הגורם הדוחף ומעצב את המבנה העירוני. בשנת 2050 הדומיננטיות בת 100 השנה של הרכב הפרטי מסתיימת ומגיע "תור הזהב" של התחבורה הציבורית. ההשקעה בתחבורה ציבורית מוצדקת, היות והיא מתייחסת לטווח רחב של בעיות. ההשקעות בתחבורה ציבורית מורידות גודש ומגדילות נגישות, מורידות זיהום אוויר ומשפיעות על ההשקעה הציבורית בתחום הבריאות, מחיות את מרכז העיר ועוזרות לפתור את בעיית האוכלוסייה הענייה החיה במרכז. בסיכום, מציין הדו"ח "הזמן לקבל החלטה על שנת 2050 הינו עכשיו": **"The Future is Upon us Now"**

נספח י': מוניות ואוטובוסים זעירים בישראל, 1996

רקע

1. בסוף שנת 1996 היו בישראל כ-10,600 מוניות, מהן כ-76 אחוז בנות 4 מקומות והשאר בנות 7-8 מקומות. הגיל הממוצע של המוניות היה כשנתיים. רמת המינוע של המוניות ל-1,000 תושבים יציבה מאז שנת 1985 והיא נעה בין 1.7 בשנת 1985 ועד 1.8 בשנת 1996.

2. ענף המוניות הינו חלק מהתחבורה הציבורית ומשמש גורם משלים ומתחרה בקווי התחבורה הציבורית באוטובוסים וברכבת. הפונקציות הללו מתמלאות כיום באמצעות שני השירותים העיקריים הניתנים ע"י המוניות:

- **נסיעות מיוחדות** - בנסיעות אלו משמשות המוניות כהשלמה לתחבורה ציבורית או כתחליף לרכב פרטי.
- **נסיעות בקווי שירות** - בשירות זה, המבוצע ע"י מוניות בנות 7-8 מקומות או "זוטובוסים", המוניות פועלות בצורה סדירה לאורך קו מסוים ומשמשות תחליף לתחבורה הציבורית באוטובוסים וברכבת. המוניות בקווי השירות מפעילות את כל סוגי השירות: עירוני, פרברי ובינעירוני. מונית העובדת בקו שירות איננה רשאית לפעול בקווים אחרים, או לבצע הסעות מיוחדות (הרשיונות לקווי שירות הונפקו בזמנו ע"י המפקח על התעבורה במשרד התחבורה - כיום לא מנפיקים יותר רשיונות לקווי שירות למוניות). מגבלות אלו על פעילותן של מוניות השירות אינן נאכפות כראוי ע"י משרד התחבורה. הראיה, בבדיקות שנעשו[3] התברר, כי כ-80 אחוז ממוניות הפועלות בקווי השירות אינן מורשות לכך.

3. **מוניות להסעה מיוחדת** - המוניות משמשות בהסעות מיוחדות נותנות שירות ציבורי משמעותי ברמת שירות דומה לזו של הרכב הפרטי. בשנים האחרונות החל משרד התחבורה לגבות תשלום עבור הזכות הציבורית להפעלת מונית. המחיר כיום הוא 135,000 ש"ח. מספר המוניות המתווספות כל שנה היא פשרה בין לחצי השוק והביקוש לשירותי המוניות מצד סקטורים שונים במשק (בין היתר התיירות) ובין לחצי בעלי המוניות וארגוניהם המנסים להגביל את הכניסה לענף ולשמור רמת ביקוש גבוהה יחסית. מחירם של רשיונות להפעלת מונית בשוק הפתוח הוא כ- 60-90 אלף דולר. המוניות להסעות מיוחדות מאורגנות ברובן במשרדי מוניות המספקים להן עבודה, גובים עבורם תשלומים מלקוחות קבועים. חלק אחר של המוניות המיוחדות אינו קשור למשרד כלשהו ומסתובב בשטח לחפש עבודה מזדמנת או מחזיק בטלפון ישיר במונית בעזרתו יכולים הלקוחות להזמין את שירותיו. תעריפי הנסיעה של המוניות המיוחדות מבוקרים ונקבעים ע"י

---

[3] בסקר שביצע המכון בשנת 1993 על מוניות שירות נמצא כי 83% מהמוניות הפועלות בקווי שירות אינן מורשות והן מבצעות 68% מסך הנסיעות. הסקר בוצע עבור משרד התחבורה, אגף המפקח על התעבורה.

משרד התחבורה, המוניות חייבות במונה ועליהן להפעילו בכל נסיעה בשכר, למעט נסיעות בינעירוניות ופרבריות, עבורם נקבע מחירון המתעדכן מדי פעם ע"י משרד התחבורה.

5. מוניות שירות - מוניות אלו מופעלות, כאמור, בקווי תחבורה ציבורית בדומה לקווי אוטובוסים ובדרך כלל במקביל להם. מוניות אלו הן ברובן מוגדרות כ"זוטובוס", שהוא רכב מסחרי מסוג טרנזיט או טרנספורטר ודומיהם, מותאם להסעת עד 8-7 נוסעים. כל מונית שירות מקבלת היתר לעבוד בקו המוגדר. לקווי השירות יש רק שתי תחנות מוגדרות בקצות הקו, כל שאר העצירות לאיסוף והורדת נוסעים לאורך הקו המתבצעות לפי דרישה בכל מקום שמותר לעצור בו. למוניות בקווי השירות אין לוחות זמנים קבועים, אין התחייבות לרמת שירות מינימלית והן פועלות בהתאם לרצונן. תעריפים מוניות השירות נקבעים ע"י משרד התחבורה. לעתים, מחירי הנסיעה נמוכים מאשר באוטובוסים, וזאת כל זמן ששירות האוטובוסים פועל. ברגע שנפסק השירות יש עלייה משמעותית במחירי הנסיעה במוניות.

5. בניגוד לדעת המקובלת, מוניות השירות פועלות בעיקר בשעות שפל, כאשר תדירות האוטובוסים נמוכה יחסית בשעות אלו. התנועה אינה צפופה (גודש נמוך) וניתן לעשות הרבה סבבים. שעת השיא של נסיעות המוניות הינן בשעות 12:00-15:00. בשעות אלו מבוצעות בכל שעה 10 אחוז מסה"כ הנסיעות היומיות, בעוד שבשעות השיא בבוקר (6:00-8:00) בוצעו 13 אחוז מסה"כ הנסיעות היומי. מוניות השירות מתחרות באוטובוסים בשעות השפל, תופעה המקטינה את הכדאיות הכלכלית של הפעלת האוטובוסים בשעות אלו. בשעות השיא בתנועה אין מונית השירות עוזרת להקלת עומס התנועה על האוטובוסים, אלא במידה מוגבלת ביותר. מוניות שירות מהוות כ- 60-70 אחוז מנפח הנסיעות של כלי רכב בנת"צים. מספר הנוסעים (boarding) הממוצע במונית בכיוון אחד היה כ-11 לעומת 79 באוטובוס. המדיניות הנוכחית של משרד התחבורה היא להקפיא את מספר מוניות השירות וקווי השירות. מוניות השירות הינן תופעה הרווחת במדינות מתפתחות ואיננה מקובלת במדינות המפותחות (ראה הדולמוש של טורקיה והקולקטיבו של דרום אמריקה).

מדיניות פיתוח ענף המוניות

6. השימוש בכלי רכב קטנים להסעת נוסעים בשכר על בסיס אינדיבידואלי סביר והגיוני, אולם אזי חייבים הם לפעול כאוטובוסים זעירים ולא כמוניות. מדיניות הפיתוח של ענף המוניות צריכה לרכז את פעילות המוניות בסקטור הנסיעות המיוחדות. יש לפעול בצורות שונות לחיסול "קווי השירות" באמצעות מוניות - על מנת לשמור על תחרות בקווים שונים של התחבורה הציבורית יש לשאוף להסדיר את ההסעה בקווים אלו ע"י חברות שתפעלנה אוטובוסים זעירים ו/או מיניבוסים ותקיימנה לוחות זמנים קבועים, יעלו ויורידו נוסעים בתחנות קבועות ואולי חשוב, לא פחות, יקיימו את השירות בשבתות ובחגים, כאשר מירב התחבורה הציבורית מושבתת. מספר המוניות הנדרש בשוק צריך

להיקבע לאחר שיבוצע מחקר מקיף על הביקוש לשירותי מוניות לשנים הקרובות ולאחר שנתון זה יהיה בידי משרד התחבורה ניתן יהיה לבדוק שיטות שונות לענות על ביקוש זה. המוניות המיוחדות צריכות כולן לפעול באמצעות משרדים מאורגנים, וזאת על מנת להבטיח כתובת, לאפשר פיקוח על הבטיחות של כלי הרכב ולתת שירות נאות ללקוח.

7. פתיחת ענף המוניות לתחרות חופשית היא מדיניות לטווח ארוך של משרד התחבורה. הכוונה, שהזכות הציבורית תוכל להירכש לכל מי שיעמוד בתנאים מסוימים, כך שההיצע בענף יוכל להתאים עצמו לביקוש בצורה מיידית. למדיניות זו מתנגדים בעיקר ארגוני המוניות הדואגים למונופול שלהם ולהשקעתם בזכות הציבורית.

8. בכל הקשור למוניות יש להקפיד הקפדה יתרה בנושא זיהום האוויר, היות והללו, מעצם הגדרתם, פועלות ומופעלות בעיקר בתחומים העירוניים הצפופים והמזוהמים ופעילותם אינטנסיבית. בכל מקרה, תוספת מוניות בלתי מבוקרת תגרום להגדלת "נסיעות חיפוש נוסעים" ואיתה הגדלת הזיהום ומכאן הצורך בקביעת מספר אופטימלי או שיטת הפעלה שתמנע "נסיעות וחיפוש". אחת האפשרויות הינה הכנסת ציוד אלקטרוני משוכלל לרישום הזמנות ממוחשב.

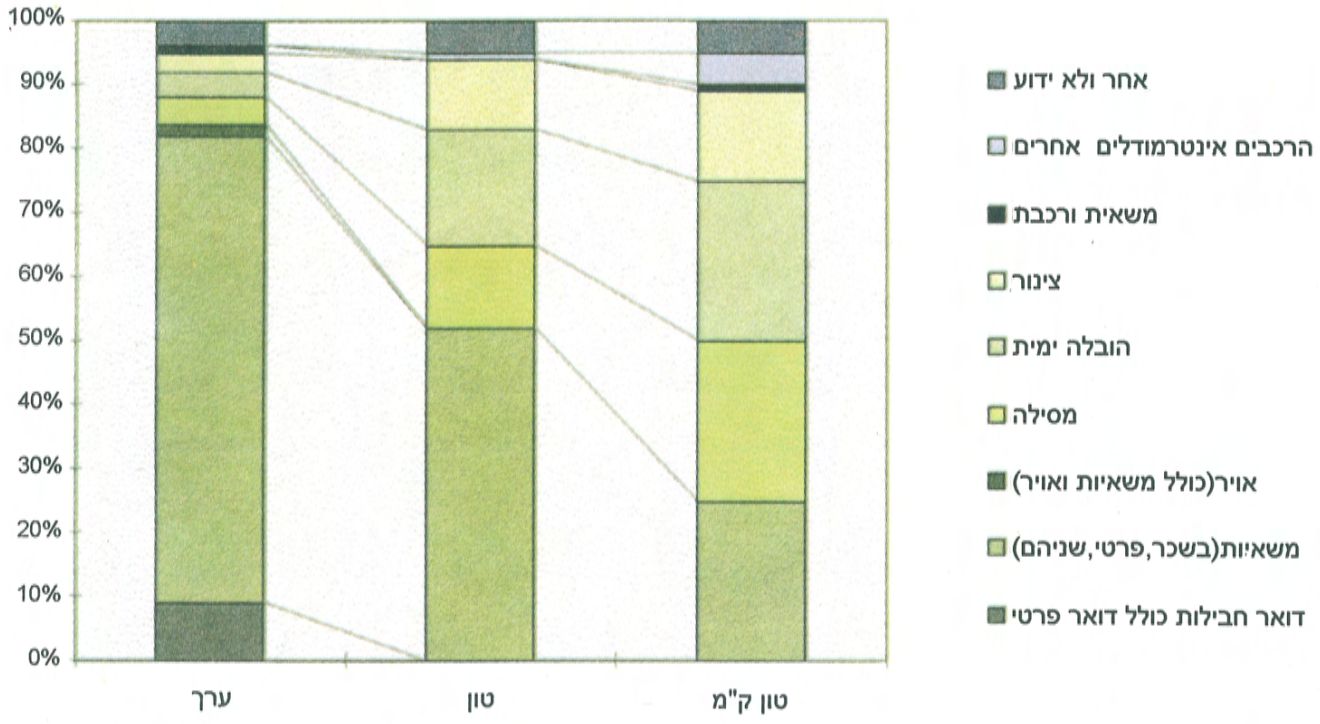
אוטובוסים זעירים

9. אוטובוס זעיר הוא רכב המורשה להסיע בין 8 עד 15 נוסעים בנוסף לנהג. זהו רכב שהוכר בייחודו רק בשנת 1993. בשנת 1996 היו 13,405 אוטובוסים זעירים. השימוש בהם הוא להסעות מיוחדות למפעלים, לטיולים וכיו"ב והם משמשים כתחרות למוניות ולמוניות השירות, כאשר יש צורך להסיע קבוצה גדולה יותר של נוסעים ממקום למקום. כיום, יש מספר משרדי מוניות המפעילים גם אוטובוסים זעירים במסגרת שירותי ההסעים שהם נותנים - וכמובן שיש גם מצב הפוך בו משרדי הסעים עם אוטובוסים זעירים המפעילים מוניות. כושר ההולכה של האוטובוסים הזעירים הינו כ-11,600 נוסעים והינו כ-20% מכושר ההולכה של האוטובוסים להסעות מיוחדות וכ-27% מכושר ההולכה של האוטובוסים הציבוריים בשנת 96. למשרדי מוניות אסור להפעיל אוטובוסים זעירים ולחברות אוטובוסים זעירים אסור להפעיל מוניות במסגרת אותה חברה. לכל פעילות יש להקים גוף משפטי נפרד.

10. שירות ציבורי באוטובוסים זעירים לפי קריאה - יש לשקול הפעלת שירות תחבורה ציבורית באמצעות אוטובוסים זעירים. שירות זה מיועד לאזורים דלילי אוכלוסייה או לאוכלוסייה מוגבלת מסיבות רפואיות. שירות זה ניתן בזמנים קבועים ובמסלולים קבועים עם אפשרות לסטיות מהמסלול על מנת לתת שירות קרוב לשרות מדלת לדלת. הסטיות צריכות להיות מבוקרות ומאושרות מראש. שירותים כאלו מופעלים במקומות שונים בעולם והם מהוים שירות שבין מונית מיוחדת ובין קו התחבורה הציבורית הרגיל.

נספח יא': מטען מובל לפי סוגי רכב שונים, ערך המטען, טון, וטון ק"מ, באחוזים, ארה"ב 1993

איור יא 1: מטען מובל לפי סוגי רכב שונים, ערך המטען, טון, וטון ק"מ, באחוזים, ארה"ב 1993

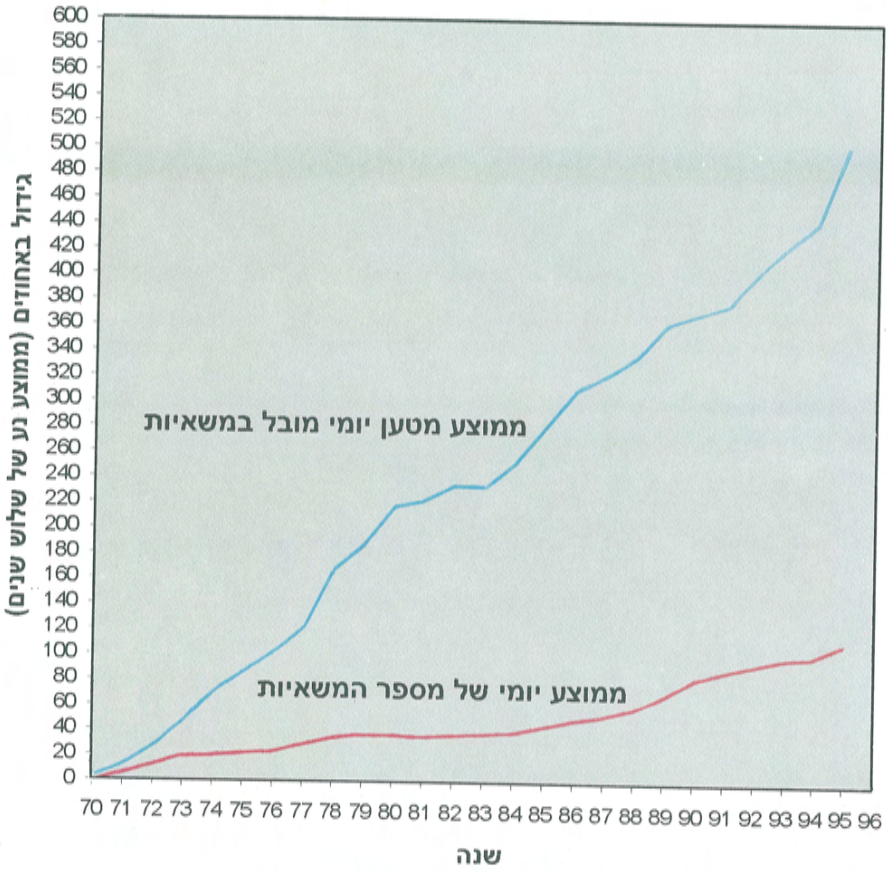


מקור ראשי: US Department of Transportation, Bureau of Transportation Statistics "1993 Commodity Flow Survey Preliminary Observation", Aug. 1995

מקור משני: Transportation Statistics Annual report 1966, US DOT

נספח יב': גידול שנתי במטען מובל במשאיות, גידול באחוזים למשאיות לשנים 1970 ועד 1995, ארה"ב

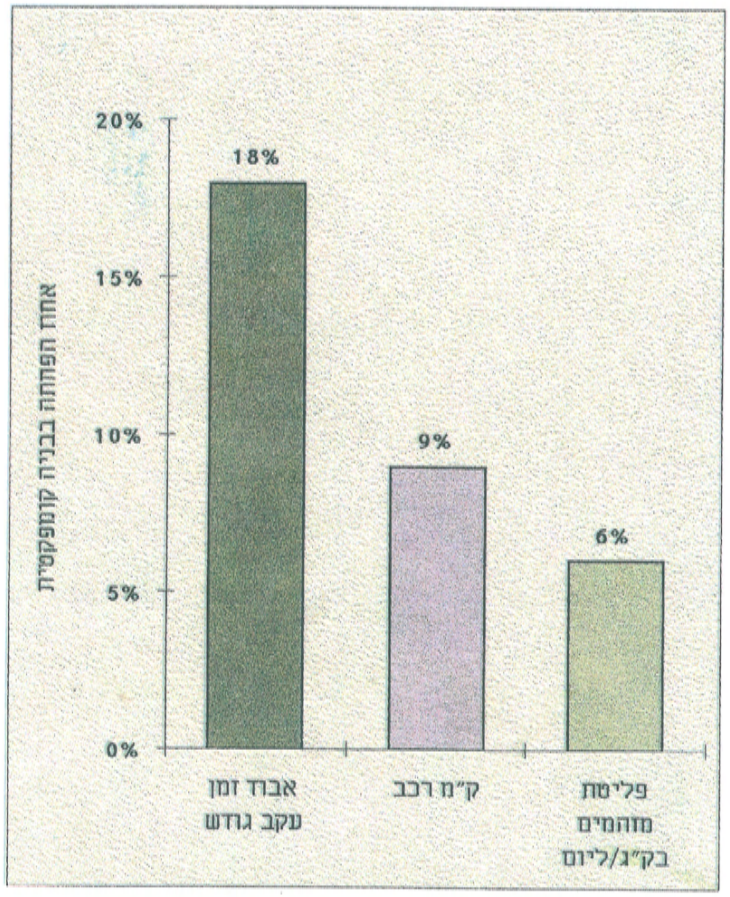
איור יב 1: השוואה בין הגידול במטען הממוצע היומי ומספר המשאיות היומי בדרכים בין עירוניות בארצות הברית 1970-1995



מקור: Highway Statistics 1995. US DOT

נספח יג': מדדי חיסכון: פיתוח מפוזר ודליל מול פיתוח קומפקטי

איור יג 1: מדדי חיסכון: פיתוח מפוזר ודליל מול פיתוח קומפקטי



הערה: האיור משווה בין חלופת "דרכים בלבד" לחלופת פיתוח המבוססת על אזורי תעסוקה מקובצים, אזורי מגורים מקובצים ומרכזי קניות לאורך קווי הסעה המונית.

Source: Cambridge Systematics, 1996

Doc\079710n3

נספח טו'

מועצה עליונה לתיאום הפיתוח הפיסי של ישראל

- הצעה -

על מנת להבטיח ככל האפשר את פיתוח מדינת ישראל באופן יעיל ובהתאם לתוכניות, רצוי להקים מועצה עליונה לתכנון מעקב ביצוע ואישור תקציב הפיתוח הרב שנתי.
תפקיד המועצה יהיה לדון בחלופות הפיתוח של ישראל לאור "דמותה הרצויה של ישראל", תהליכי הפיתוח הארוכים, האמצעים העומדים לרשות המשק עתה ובעתיד, להציע לממשלה תוכנית מפורטת לפתוח, כולל תקציבים וקצב ביצוע. לאחר אישור התכנית ע"י הממשלה המועצה תבצע מעקב ותוודא ביצוע הפיתוח לאור תוצאות בשטח. המועצה תהיה מורכבת מהגופים הבאים:

1. משרד התחבורה על אגפיו.
2. משרד הפנים, אגף התכנון, תכניות המתאר הארציות והאזוריות.
3. משרד האוצר.

מועצה זו תגיש המלצותיה לממשלת ישראל וזו לאחר דיון ואישור תוודא, באמצעות הכנסת וחוקיה, שהתוכנית, תוכנית הפיתוח, תאושר ותתוקצב בהתאם לתכנית רב שנתית אשר תעודכן מדי שנה.

פעילות שוטפת של המועצה העליונה לתיאום הפיתוח

גוף זה יוודא הכנת תכניות פיתוח לתחומי התחבורה ופיתוח שימושי הקרקע בכל מדינת ישראל (כולל התייחסות לקשר עם המדינות השכנות) הגוף יקבל לידיו את תכנית המתאר הארצית תמ"א 35 שאושרה בממשלה ויחד עם מתכנניה יכין תכנית פיתוח מקפת לכל תחומי התחבורה, תכנית שתקבל אישור משרד הפנים ותתבסס על תקציבים אפשריים (ולכן אגף התקציבים באוצר חייב לקחת חלק בהכנת תכנית הפיתוח) במקרה של חילוקי דעות לגבי תקציבים אפשריים יעלה הנושא לדיון אצל השרים הממונים ולאחר כך יובא לדיון בממשלה וסיכום. בסיכומו של דבר יקבל אישור הכנסת בחוק התקציב.

קצב הביצוע יעלה לדיון מספר פעמים בשנה והפעולות הדרושות, אם ידרשו להגברת הקצב, תבוצענה. במקרה של שינויים בסדר עדיפויות הממשלתי הגורמים לשינוי משמעותי בהשקעות יתכן ויהיה צורך להחליט על שינוי הגישה התכנונית ושינוי סדרי עדיפויות. למעשה המועצה העליונה לתיאום הפיתוח חייבת לעקוב באופן שוטף אחר הפיתוח והתיקצוב ולהציע שינויים כנדרש.