משרד התחבורה והבטיחות בדרכים
אגף תכנון תחבורתי

משרד הבינוי והשיכון
אגף האדריכל הראשי

הנחיות לתכנון רחובות בערים

תנועת הולכי רגל



אופק הנדסת תנועה בע"מ | פרחי-צפריר אדריכלים בע"מ | תכנון נוף בע"מ אדריכלי נוף
ש. קרני מהנדסים בע"מ | שלמה רודן ייעוץ פיקוח ותכנון | ד"ר בני פרישר

חשוון תש"ע | אוקטובר 2009

הנחיות לתכנון רחובות בערים – תנועת הולכי-רגל

חשוון תש"ע – אוקטובר 2009

עיצוב גרפי והפקה:
נאוי+שירה, עיצוב גרפי

צילומים:
צוות המחברים

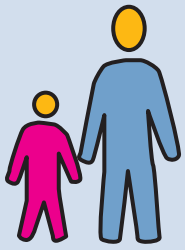
הפקה:
הוצאת רותם הפקות בע"מ

משרד התחבורה והבטיחות בדרכים
אגף תכנון תחבורתי

משרד הבינוי והשיכון
אגף האדריכל הראשי

הנחיות לתכנון רחובות בערים – תנועת הולכי-רגל

חשוון תש"ע – אוקטובר 2009



תכנון תנועה:
אופק הנדסת תנועה בע"מ

תכנון דרכים:
ש. קרני מהנדסים בע"מ

אדריכלות ובינוי ערים:
פרחי-צפריר אדריכלים בע"מ

רמזורים:
שלמה רודן ייעוץ פיקוח ותכנון

אדריכלות נוף ועיצוב עירוני:
תכנון נוף בע"מ אדריכלי נוף

ייעוץ מדעי ועריכה:
ד"ר בני פרישר

משרד התחבורה והבטיחות בדרכים
המשנה למנהל הכללי

ב' באדר ב', התשס"ח
09 מרץ 2008

סימוכין: 02605108
תיק: 4.6.1

הנחיות לתכנון תנועת הולכי-רגל

מרבית האוכלוסייה בישראל מתרכזת בישובים בעלי אופי ומבנה עירוניים. מבנה זה מייצר מעצם טבעו תנועת הולכי-רגל במרחבי העיר למטרות שונות ובמקומות שונים.

מדיניות הפיתוח של משרד התחבורה קובעת כי הליכה ברגל הוא אמצעי מועדף שיש לעודד ככל הניתן - כתחליף לנסיעה.

כל אדם הוא בראש ובראשונה הולך רגל, לפני היותו נהג. מסמך זה הוא חלק אחד מתוך סידרת הנחיות של "רחובות בערים", ומרכז את כל הנחיות התכנון הנדרשות לטובת הולך הרגל, הן בהליכה לאורך מדרכות ושבילים, והן בחצייה של תנועת רכב.

המסמך יחליף גם את "**הנחיות לתכנון מעברי חצייה להולכי-רגל**" בהוצאת משרד התחבורה משנת 1973.

דגש מיוחד ניתן להיבט הבטיחותי, שכן מספר התאונות שבהם מעורבים הולכי-רגל הוא גבוה במיוחד בישראל, ולכן המאמץ למניעתם.

אנו מקווים שהמסמך יתרום לאיכות החיים ולבטיחות התנועה, יחד עם כלל ההנחיות לתכנון הרחובות - בערים שאנו חיים בהם.

בכבוד רב,
אלכס לנגר



בוסטון

הסדרה הירוקה

המסמך "**הנחיות לתכנון תנועת הולכי-רגל**" שלפניכם הוא חלק ממערך של חמישה ספרים במסגרת ההנחיות החדשות לתכנון רחובות בערים, שיתפרסמו בשנה הקרובה במארז משותף, ובו נכללים גם ה-"**הנחיות לתכנון תנועת אופניים בערים**", "**הנחיות לתכנון מרחב הרחוב**", "**הנחיות לתכנון תנועת רכב מנועי בערים**" ו-"**הנחיות לתכנון צמתים עירוניים**".

מערך זה הוא גם חלק מסדרה חדשה של הנחיות בהוצאת משרד התחבורה - "**הסדרה הירוקה**". ב"**סדרה הירוקה**" פורסמו עד היום "**הנחיות לאזורי מיתון תנועה**", "**הנחיות לתכנון וביצוע פסי האטה**" (שניהם בשנת 2002), ו"**הנחיות לתכנון מעגלי תנועה**" (בשנת 2005). סדרה זו, ביחד עם "**הנחיות לתכנון רחובות משולבים באזורי מגורים**" שפורסמו ב-1993, מציגה תפיסה חדשה, של העמדת הבטיחות ואיכות החיים של התושבים והקהילה בראש סולם העדיפות בתכנון התשתית התחבורתית והסביבה העירונית, לפני השיקולים המסורתיים של קיבולת, רמת השירות ונוחיותו של הרכב הפרטי.

סדרה זו מיועדת לצוותי תכנון רב תחומיים אשר יטפלו בנושא התכנון מהיבטים מקצועיים שונים ומגוונים.

עם השלמת מקבץ הנחיות זה יהיה בידי צוותי התכנון מגוון כלים ליישום התפיסה של שימת דגש לאיכות החיים ולבטיחות המשתמשים בדרך, לטובת כל האוכלוסייה במרחב העירוני.

אינג' ישעיהו רונן
מנהל אגף בכיר תכנון תחבורתי
משרד התחבורה

"קום התהלך בארץ לארכה ולרחבה כי לך אתננה"

בראשית יג' 17

צוות המחברים

תכנון תנועה ותחבורה:	**אופק הנדסת תנועה בע"מ** אינג' עמוס אביניר אינג' אילן מרכוס **בהשתתפות:** מר יוסי ברקן
אדריכלות ובינוי ערים:	**פרחי צפריר אדריכלים בע"מ** אדר' דורון צפריר **בהשתתפות:** אדר' נעם פרחי, אדר' אוריאל בבצ'יק
תכנון נוף ועיצוב עירוני:	**תכנון נוף בע"מ אדריכלי נוף** אדר' שלומיק זאבי
תכנון דרכים:	**ש. קרני מהנדסים בע"מ** אינג' שמואל קרני
תכנון רמזורים:	**שלמה רודן ייעוץ פיקוח ותכנון** מר שלמה רודן
ייעוץ מדעי ועריכה:	**ד"ר בני פרישר**

ועדת היגוי

אינג' ישעיהו רונן – מנהל אגף בכיר תכנון תחבורתי, משרד התחבורה – **יו"ר הוועדה**

גב' דבי אדלאר – מינהל תחבורה ציבורית, חב' נתיבי איילון – **מרכזת הוועדה**

אדר' קרלוס דרינברג – אדריכל ראשי, משרד הבינוי והשיכון

אינג' נחלה שקר – מתנ"מ מחוזות תל אביב והמרכז, משרד התחבורה

אינג' יעקב פרלשטיין – מתנ"מ מחוזות ירושלים והדרום, משרד התחבורה

אינג' מריאן ברוק – מפע"ת מחוזות חיפה והצפון, משרד התחבורה

אינג' עירית שפרבר – מתנ"מ מחוזות חיפה והצפון, משרד התחבורה

אינג' מאריה כהן אתגר – מהנדסת תנועה, אגף תכנון תחבורתי, משרד התחבורה

אדר' מיכל נאור ורניק – ס' אדריכל ראשי (תכנון עירוני), משרד הבינוי והשיכון

פרופ"ח שלום הקרט – היחידה להנדסת תחבורה וגיאו-אינפורמציה, הטכניון

ד"ר דן לינק – מנהל תחום בכיר תשתיות בטיחות ותנועה, הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים

אינג' רפ"ק ירון שרון ולאחר מכן **אינג' רפ"ק יונתן גיז** – רמ"ד הנדסת תנועה, את"ן, משטרת ישראל

אינג' פקד רחלי בורד-עדן – מהנדסת את"ן מחוז ת"א, משטרת ישראל

אדר' אבינועם אבנון – מנהל אגף סביבה ואדריכלות, מע"צ, החברה הלאומית לדרכים בישראל בע"מ

אדר' שמואל חיימוביץ' – ממונה נגישות ארצי, נציבות שיוויון לאנשים עם מוגבלויות, משרד המשפטים

אינג' ענבר ניצני – אגף הסדרי תנועה, עיריית ירושלים

אדר' דניאלה פוסק – אדריכלית העיר, עיריית תל אביב-יפו

אינג' טניה קליין – מנהלת מחלקת תנועה, עיריית חיפה

אינג' דורון לבב – מהנדס העיר, עיריית נהריה

אינג' יואל ינון – אגף התנועה, עיריית הרצליה

אינג' מיכאל זיסלין – מנהל מחלקת הנדסה, עיריית באר שבע

אינג' אריק טפיירו – החברה להגנת הטבע

אינג' יעקב שצ'ופק – נתן תומר הנדסה בע"מ

ד"ר קרל מרטנס – תחבורה היום ומחר

אדר' יותם אביזוהר – מנכ"ל 'ישראל בשביל אופניים'

אינג' אריאלה אושפיז – אר-דן תנועה ותחבורה בע"מ

אדר' גידו סגל – היחידה לתכנון אסטרטגי, עיריית תל אביב-יפו

אינג' ששון מועלם – מהנדס הוועדה המקומית לתכנון ובנייה, עמק הירדן

אינג' אמנון גולדמן – יפה נוף תחבורה ותשתיות, חיפה

אינג' יוסי גמליאלי – אגף תכנון, המשרד להגנת הסביבה

אינג' מרכוס סיינוק – PGL בע"מ

אינג' יובל בלום – PGL בע"מ

ד"ר יורם בן יעקב – איתות תנועה ותחבורה

אינג' שלמה פלדמן – מנהל אגף התנועה, עיריית תל אביב-יפו

גב' רותי אמיר – ראש מינהל תחבורה ציבורית, חב' נתיבי איילון

מר אלי אורצקי – מינהל תכנון, חב' נתיבי איילון

תוכן העניינים

פרק 1 – מבוא

1.1 התפישה שבבסיס ההנחיות 21
1.2 מטרת ההנחיות 23
1.3 ההנחיות לתנועת הולכי-רגל כחלק מההנחיות לתכנון רחובות בערים 24
1.4 נמעני ההנחיות לתכנון תנועת הולכי-הרגל 26
1.5 מרחב הגמישות ביישום ההנחיות לתכנון תנועת הולכי-רגל 26
1.6 מבנה ההנחיות לתכנון תנועת הולכי-רגל 27
1.7 תחולת ההנחיות ותקפותן 28
1.8 הגדרות ומושגים 29

פרק 2 – בסיס התכנון לתנועת הולכי-רגל בעיר

2.1 מיהו (ומהו) הולך הרגל 35
2.2 העיר והולך הרגל 36
2.3 למה הולך הרגל לא הולך ברגל 38
2.4 למה כדאי לעיר להשקיע בהולכי הרגל 39
2.5 טיפוח ההליכה כמדיניות 41
2.6 המדיניות בישראל 42

פרק 3 – עקרונות התכנון עבור הולך הרגל

3.1 משתני התכנון עבור הולך הרגל 47
3.2 הגברת הבטיחות של הולכי-רגל 49
3.3 רשת הולכי הרגל ומאפייניה 51

פרק 4 – המדרכה

4.1 תפקידי המדרכה 59
4.2 חלוקת המדרכה 60
4.2.1 מרחבי המדרכה 60
4.2.2 מדרכות לאורך רחובות ודרכים 61
4.3 רצועת ההליכה 62
4.3.1 עקרונות התכנון 62
4.3.2 עצמת תנועת הולכי הרגל 65
4.3.3 מימדי רצועת ההליכה 65
4.3.4 שיפועי רצועת ההליכה 66

4.3.5 עקומות ומשתנים גיאומטריים 67
4.4 רצועת העזר 68
4.4.1 תפקידי רצועת העזר 68
4.4.2 מימדי רצועת העזר 68
4.4.3 מיקום מרכיבים נייחים ברצועת העזר 68
4.4.4 רצועת עזר משותפת עם רצועת חנייה 71
4.4.5 אבן השפה 71
4.5 רצועת הדופן 73
4.5.1 תפקידי רצועת הדופן 73
4.5.2 מימדי רצועת הדופן 74
4.6 מרחב הפעילות 74
4.7 קולונדות לאורך הרחוב 75
4.8 שימוש סחיר בשטח המדרכה 76
4.9 שבילי הולכי-רגל מחוץ לרחוב 77
4.9.1 שביל בשטח פתוח 77
4.9.2 שביל מעבר 77
4.10 דוגמאות למימדי מדרכות מומלצים 78
4.11 שילוב אזורי המתנה לתח"צ במדרכה 81
4.11.1 מבוא 81
4.11.2 מרכיבי התחנה 81
4.11.3 הרחבת מדרכה לצורך התקנת התחנה (מפרץ ואנטי מפרץ) 83
4.11.4 עקרונות למיקום התחנה ותכולתה במדרכה 84
4.11.5 החלופות למיקום סככת התחנה 86

פרק 5 – קרן הרחוב

5.1 מבוא 91
5.2 צומת רחובות וצומת דרכים 92
5.3 מרחבי קרן הרחוב 92
5.3.1 תפקידי קרן הרחוב 92
5.3.2 פינת הרחוב 93
5.3.3 מרחב הראות 93
5.3.4 מרחב עזר ופעילות 94
5.3.5 צומת עם הגבלות מרחביות חמורות 95
5.4 הנחיות להרחבה מרבית של קרן הרחוב 96
5.4.1 מבוא 96
5.4.2 איחוד רצועות המדרכה וצירוף רצועת החנייה לקרן הרחוב 96
5.4.3 רדיוס אבן השפה בקרן הרחוב 97
5.4.4 הרחבת הרחוב בצומת 97

5.4.5 מידות עזר לקרן רחוב מזערית 99
5.5 שיפועי מישור קרן הרחוב 101

פרק 6 – מקומות חצייה להולכי-רגל

6.1 מבוא 105
6.2 השיקולים לקביעת מקום החצייה בתחום העירוני 105
6.2.1 מבוא 105
6.2.2 מיקום מקומות החצייה 106
6.2.3 מקום חצייה לא מתומרר 108
6.2.4 מקום חצייה מתומרר (מעבר חצייה) 110
6.2.5 מקום חצייה מרומזר (מעבר חצייה) 113
6.2.6 מקום חצייה במפלס שונה 114
6.3 מאפיינים תכנוניים למקומות חצייה 116
6.3.1 ראות ונראות במקומות החצייה 117
6.3.2 מיקום מקומות חצייה בתחומי צומת 118
6.3.3 אורך החצייה (מרחק החצייה/משך החצייה) 121
6.3.4 רוחב מקום החצייה 122
6.3.5 מרחק בין מעברי חצייה 123
6.3.6 ריכוז הצדקים לביצוע מקומות חצייה 124
6.3.7 נתוני איי תנועה ואיים משולשים 124
6.4 חציית הולכי-רגל בדרכים בין עירוניות 125

פרק 7 – תימרור, סימון ושילוט ההסדרים להולכי-רגל

7.1 מבוא ומסגרת חוקית 131
7.2 תימרור וסימון להסדרים השונים הנוגעים להולכי-רגל 132
7.2.1 כללי 132
7.2.2 מקום חצייה 132
7.2.3 פירוט התמרורים בלוח ובהנחיות 133
7.2.4 אופן סימון מעבר חצייה 135
7.2.5 תמרורי אזהרה המצביעים על תנועת הולכי הרגל 137
7.3 תכנון עבור הולכי-רגל בצמתים מרומזרים 137
7.4 מעקות וגדרות בטיחות להולכי-רגל 138
7.4.1 הקדמה 138
7.4.2 קווים מנחים להתקנת מעקות וגדרות בטיחות להולכי-רגל 138
7.4.3 הנחיות להצבת מעקות וגדרות בטיחות להולכי-רגל 139

רשימה ביבליוגרפית 143

סמלילים לסדרת ספרי ההנחיות לתכנון רחובות בערים

הולך רגל



רוכב אופניים



תח"צ



רכב פרטי



רכב שירות



פעילות דופן



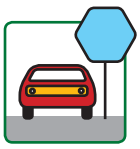
חניית אופניים



תחנה



חנייה



שירות



מרחב פעילות



עצים



צמחייה



חצייה



כניסה לדופן



צומת



מתקנים עיליים



תשתיות
תת־קרקעיות



רשימת טבלאות

טבלה 3.1: אומדני מרחקי הליכה עירוניים כבסיס לתכנון 48
טבלה 4.1: הגדרת עוצמות התנועה של הולכי הרגל 64
טבלה 4.2: רוחב רצועת ההליכה במדרכות 65
טבלה 4.3: רוחב רצועת העזר במדרכה 70
טבלה 4.4: מרחקי עצמים נייחים מהרצועות השונות ברחוב 71
טבלה 4.5: רוחב רצועת הדופן במדרכה 74
טבלה 6.1: מרחקים מומלצים בין מקומות חצייה בערים 107
טבלה 6.2: הנפחים המרביים לקביעת מקומות חצייה לא מתומררים 110
טבלה 6.3: ההצדקים לקביעת מעברי חצייה 112
טבלה 6.4: אורכים מרביים למקומות חצייה 122
טבלה 6.5: הרוחב הדרוש למעבר החצייה 123
טבלה 6.6: מרחקים מזעריים בין מעברי חצייה בקטעי רחובות ודרכים 124
טבלה 6.7: ריכוז הצדקים לביצוע מקומות חצייה עירוניים 126

רשימת תרשימים

תרשים 2.1: לאיזה מרחק נגיע ב-35 דקות בעיר באמצעים שונים? 40
תרשים 2.2: קיבולת שעתית של העברת אנשים ברצועה ברוחב 3.5 מטר בעיר באמצעים שונים 41
תרשים 3.1: יעילות הציפוף של רשת ההליכה 52
תרשים 4.1: רצועות המדרכה 61
תרשים 4.2: מרחבי המדרכה הבסיסיים (רחוב מגורים עם מרווח קדמי) 62
תרשים 4.3: מרחבי המדרכה הבסיסיים (רחוב מגורים/תעסוקה עם חזית פעילה) 63
תרשים 4.4: תחום הרוחבים המומלצים לרצועות המדרכה 66
תרשים 4.5: הסטת רצועת ההליכה לעקיפת מכשול 67
תרשים 4.6: תיאור עקרוני של מיקום עצמים ברצועת העזר 69
תרשים 4.7: רצועת עזר משותפת עם רצועת חנייה 72
תרשים 4.8: אבן שפה רגילה ואבן שפה משופעת בקצה רצועת העזר 73
תרשים 4.9: מדרכה עם חזית פעילה ומרחב פעילות 75
תרשים 4.10: רחוב עם קולונדות 76
תרשים 4.11: רחוב עם פרגולות 77
תרשים 4.12: מדרכה ברחוב מגורים מתוכנן עם תנועת הולכי-רגל מתונה 78
תרשים 4.13: מדרכה ברחוב מגורים צר קיים עם תנועת הולכי-רגל מתונה 79

תרשים 4.14: מדרכה ברחוב מגורים/תעסוקה מתוכנן עם חזית פעילה 79
תרשים 4.15: מדרכה ברחוב ראשי עם חזית פעילה 79
תרשים 4.16: רכיבי התפקוד של תחנה 82
תרשים 4.17: רכיבי הרווחה של תחנה 83
תרשים 4.18: תחנה באנטי-מפרץ 84
תרשים 4.19: תחנה עם ספסל המתנה 85
תרשים 4.20: סככת המתנה קדמית והסטת רצועת ההליכה 86
תרשים 4.21: סככת המתנה אחורית 87
תרשים 5.1: קרן הרחוב 91
תרשים 5.2: פינת הרחוב 94
תרשים 5.3: מרחב הראות לקרן רחובות באזור מיתון תנועה (30 קמ"ש) 94
תרשים 5.4: מרחבי עזר ופעילות המתווספים לקרן הרחוב 95
תרשים 5.5: קרן רחוב במרחב מוגבל 95
תרשים 5.6: הרחבת קרן הרחוב לתוך רצועות החנייה (אוזניים) 96
תרשים 5.7: הרחבת קרן רחוב מזערית בפינה מעוגלת 98
תרשים 5.8: הרחבת קרן רחוב מזערית בפינה קטומה 98
תרשים 5.9: הרחבת קרן רחוב מזערית ע"י גריעת מלבן 99
תרשים 5.10: היחס בין רדיוס דופן הרחוב לבין רדיוס אבן הפינה 99
תרשים 5.11: שיפועי קרן הרחוב 101
תרשים 6.1: צומת דחובות וצומת דרכים 106
תרשים 6.2: הדגשת מקום חצייה לא מתומרר ע"י הגבהת המיסעה 109
תרשים 6.3: מעבר חצייה (מקום חצייה מתומרר) בצומת ובקטע 111
תרשים 6.4: מעבר חצייה מדורג 114
תרשים 6.5: מעברי חצייה מרומזרים 115
תרשים 6.6: מיקום מעבר החצייה וציר רצועת ההליכה בצומת רחובות 118
תרשים 6.7: "עשה" ו"אל תעשה" בתכנון התוואי למקומות חצייה 119
תרשים 6.8: פיצול החצייה על-ידי התקנת איי מילוט 122
תרשים 6.9: הנמכת מעבר החצייה שחוצה מפרדה 124
תרשים 6.10: הקטנת רדיוס השפה לקיצור מעבר החצייה כאשר רחוב עם נתיב אחד לכיוון נכנס לרחוב רב-נתיבי 125
תרשים 6.11: אופן הנמכת המדרכה ואבני השפה במדרכה 127
תרשים 7.1: אופן סימון מעבר חצייה 135
תרשים 7.2: גדר במפרדה 140
תרשים 7.3: תחום הנמכת גדר במפרדה 140

משמאל:
רומא


Dior
Dior

פרק 1:

מבוא

1

פרק 1:
מבוא

1.1 התפישה שבבסיס ההנחיות

מערכת התחבורה בישראל התבססה עד כה רובה ככולה על התנועה המנועית הפרטית והציבורית. בשנים האחרונות חדרה לתודעת הציבור והרשויות בעולם ובישראל המודעות לאמצעי התחבורה האישיים, כמו הליכה ברגל ורכיבה על אופניים. אמצעים אלו מהווים מרכיב חשוב במערכת התחבורה העירונית – חיזוקם ועידודם מהווים גם חלק ממדיניות התחבורה בישראל, כפי שגובשה לקראת המאה ה–21.

המרחב הציבורי הינו תחום מוגבל המשמש לצרכים רבים, ביניהם תנועה ופעילות של הולכי הרגל, תנועת כלי הרכב (לרבות אופניים), חנייה, נטיעות ותשתיות. מתן תשובה מלאה לכל הצרכים, לרבות אלו הסותרים זה את זה, אינה אפשרית, או שמחירה במשאבים או בפגיעה באיכות החיים, בלתי סביר. מימדי הדרכים הקיימות אינם מאפשרים הוספת נתיבי תנועה ומקומות חנייה, ואילו הרעש וזיהום האוויר הופכים



עומס בעיר – ירושלים

את מרכזי הערים למקום מרתיע ומזיק. גם באזורי בינוי חדשים לא ניתן להבטיח מימדי דרכים אשר יאפשרו לכל אחד לנוע במהירות מכל נקודה לכל נקודה ברכב פרטי, ולהחנות את רכבו בנוחות ובסמיכות ליעד הנסיעה.

התפישה אשר התייחסה לתנועה בערים, בעיקר מהיבטי קיבולת ורמת שירות לרכב הפרטי, הוחלפה במדינות המפותחות בתפישה חדשה, השמה דגש על איכות חיים ובטיחות תוך חלוקה מחדש של המרחב הציבורי. התכנון העירוני החדש מצמצם את השטח המוקצה לרכב הפרטי לטובת שטח לתחבורה הציבורית, לתנועות הרכות (אופניים והולכי–רגל), ולטובת שטחים מגוננים ומחלחלי מי נגר.

בתפישת העולם החדשה בולטת גם הקשבה ותשומת–לב רבה יותר לרצונותיו של הציבור. הניסיון בעולם מראה כי דעת הציבור השתנתה, והוא מסכים לוותר על חלק מיתרונות הרכב הפרטי לטובת שיפור באיכות חייו. הסוגיות המרכזיות שהפכו לחלק מדיאלוג מתמשך עם הציבור הן: יותר בטיחות, פחות תנועה עוברת, פחות רעש וזיהום אוויר, פחות שטח לתנועת הרכב הפרטי, ויותר שטח לגינון, למשחק, להליכה ולרכיבה על אופניים.

במסגרת התפישה החדשה, מופנית תשומת–לב רבה יותר להולכי הרגל: מוגדרות רצועות הליכה בלעדיות לתנועת הולכי הרגל ונאסר בהן כל שימוש אחר, תוואי ההליכה מושבחים ומקוצרים, ותנאי החצייה משופרים. בתחום רחובות העיר מוגדרים מרחבים לפעילות שאינה הליכה. החשיבות של תנועת הולכי הרגל לחיוניות



מדרכה פעילה – ברלין, גרמניה

העירונית זוכה להכרה מחודשת, ולא מתאפשרת פגיעה בה בכל עת שנדרש שיפור בתנאי התנועה של כלי הרכב. הגדלת כמות הולכי הרגל על חשבון השימוש ברכב הפרטי חוסכת מקום במרחב העירוני, מאפשרת מגע ישיר עם הקהילה ומחזקת את תחושת הביטחון במרחב העירוני. הולכי הרגל זוכים להכרה מחודשת כאמצעי תחבורה וכישות מרכזית בעיר, ומובטח מרחב מרבי לפעילותם, ללא תלות בצרכי משתמשי דרך אחרים.

ואולם, הולך הרגל אינו רק 'מכשיר תנועה' המשתלב במכלול אמצעי התנועה בעיר. הולך הרגל הוא המהות האנושית של העיר, ותנועתו הספונטנית והאנושית היא הביטוי הראשוני לחיבור בין הסביבה והקהילה. לפיכך, מתגבשת בערי העולם תפישה חדשה הרואה ברחוב העירוני לא רק תוואי לתנועה, אלא גם מרחב לחיי הקהילה.

חיזוקה של תנועת הולכי הרגל והחזרתה לרחובות נעשית במקביל לשני שינויים משמעותיים נוספים במערך התחבורה בעיר: חיזוק ושיפור משמעותיים של התחבורה הציבורית לסוגיה, ושילוב האופניים ככלי תחבורה עירוני מובהק בצד כלי הרכב, אך ללא פגיעה בתנאי הולכי הרגל!

ה"הנחיות לתכנון תנועת הולכי הרגל" מהוות חלק הן ממערך ההנחיות החדשות לתכנון רחובות בערים, המפורט בסעיף 1.3 להלן, והן מ"הסדרה הירוקה" של משרד התחבורה. הנחיות הסדרה הירוקה מדגישות את העמדת הבטיחות, איכות החיים, וההתחשבות ברצון התושבים והקהילה בראש סולם העדיפויות בתכנון התשתית התחבורתית והסביבה העירונית, והן מבוססות על הניסיון שנצטבר בעולם ובישראל, לשימושם של מקבלי ההחלטות והמתכננים מכל תחומי התכנון, ועל עקרונות "תכנון בר-קיימא".

1.2 מטרת ההנחיות

מטרתן הבסיסית של הנחיות התכנון היא ליצור מסגרת מנחה לקיום הליך תכנון מסודר, שיטתי ובהיר, שבעזרתו ניתן ליישם את המדיניות לפיתוח המרחב הציבורי, כפי שמוצע בספרי ההנחיות.

ההנחיות הן מסמך רב-תחומי הנותן בידי קובעי המדיניות כלים לקבלת החלטות לתכנון, להקמה ולאחזקה של מרחב הרחוב בכלל, ושל תשתית הולכי הרגל בפרט. ההנחיות מציגות את צרכי הולכי הרגל, את המדיניות העומדת מאחורי הקצאת התשתית עבורם, ואת התפישה ורכיבי התכנון השונים הנדרשים להם.

הנחיות אלה מבוססות על ההנחיות ועל הממצאים המעודכנים ביותר מאותן מדינות בהן נצבר כבר ניסיון בפיתוח תשתית להולכי הרגל, תוך התאמתן לתנאי הארץ – למסגרת החוקית ולמדיניות התכנון התחבורתי בישראל.

ההנחיות מציגות בפני המתכנן את האפשרויות העומדות בפניו. יחד עם זאת, אין ההנחיות מיועדות להגביל את פתרונות המתכנן, אלא להגדיר מסגרת מחד גיסא, ולהרחיב את אופקיו מאידך גיסא, כדי לסייע בידיו להתמודד עם בעיות שאינן סטנדרטיות.

1.3 ההנחיות לתנועת הולכי-רגל כחלק מההנחיות לתכנון רחובות בערים

ה"הנחיות לתכנון תנועת הולכי הרגל" מהוות כאמור חלק ממערך הנחיות רב-תחומי חדש לתכנון רחובות בערים, אשר הוכן בצוותא עם משרד השיכון, עוסק במכלול מרכיביו של המרחב הציבורי ברחובות העיר, ומגובש במספר ספרי הנחיות על פי הפירוט הבא:



רחוב עירוני פעיל - רמת גן

א. הנחיות לתכנון מרחב הרחוב:

ספר זה הינו הבסיס ומסגרת-העל של מערך ההנחיות, ובו מגובשות הנחיות היסוד לתכנון הרחוב. בספר מפורטת תפישת היסוד של מערך ההנחיות, הממקמת את האדם ורווחתו במרכז המרחב הציבורי.

בספר מוטבעת האבחנה המהותית בין 'רחוב עירוני' לבין 'דרך עירונית', אשר מהווה אבן בוחן בסיסית לתכנונו של המרחב הציבורי, כמפורט להלן:

רחוב עירוני

רחוב עירוני – מרחב בעיר המשמש לכלל הפעילות העירונית (תנועה, מגורים, מסחר וכיוצ"ב), ואשר המרכיב התנועתי החשוב בו הוא הנגישות.

דרך עירונית

דרך עירונית – מרחב עירוני המשמש בעיקר למעבר בין חלקי העיר, ואשר המרכיב התנועתי החשוב בו הוא הניידות.

לב הספר הינו מתן הנחייה לתהליך תכנונו של הרחוב באופן שיכלול התייחסות מאוזנת למכלול מרכיבי התכנון – זהו גיבוש דיוקן הרחוב ותבניתו:

דיוקן הרחוב

דיוקן הרחוב – הפרוגרמה לתכנון הרחוב. בגיבוש דיוקן הרחוב מונחה צוות התכנון להתייחס למכלול המרכיבים המשפיעים על עיצובו של הרחוב:

- סוגי התנועות הצפויות ברחוב – הולכי-רגל, אופניים, תחבורה ציבורית, רכב פרטי, רכבי שירות וחירום.
- מרכיבי השהות הצפויים ברחוב – פעילות הדופן ופעילות רחוב של הולך הרגל, חניית אופניים, תחנות תחבורה ציבורית, חניית רכב פרטי, מרחבי עצירה של רכב שירות.
- מפגשים בין התנועות השונות – צמתים, מקומות חצייה וכיוצ"ב.
- מרכיבי התשתית העיליים והתחתיים וכן מרכיבי העיצוב הנופי והסביבתי – עצים, צמחייה, מרכיבי הצללה, ריהוט רחוב וכיוצ"ב.



דרך עירונית - רמת גן

המתכנן נדרש לקבוע את עצם קיומם של המרכיבים השונים ברחוב המתוכנן – כמותם ועוצמתם. בנוסף, מונחה המתכנן להתייחס בקביעת דיוקן הרחוב למכלול המשתנים האורבניים, התנועתיים, הנופיים וההיסטוריים-תרבותיים של הרחוב, העשויים להשפיע על תכנונו המרחבי.

תבנית הרחוב

תבנית הרחוב – תיאור עקרוני של תצורת הרחוב כמענה לצרכים ולדרישות שפורטו ב'דיוקן הרחוב'. גיבוש תבנית הרחוב הוא שלב קביעת מבנה הרחוב, תוך חלוקה מאוזנת ויעילה של המרחב בין משתמשיו הצפויים של הרחוב.

עצמים נייחים ותשתיות ברחוב

עצמים נייחים ותשתיות ברחוב – העיסוק בעצמים העל-קרקעיים והתת-קרקעיים במרחב הרחוב, והנחיות למיקומם באופן היעיל והבטוח ביותר בהתייחס לתפקידיהם.

ספר ההנחיות לתכנון רחובות בערים עוסק, כאמור, במכלול המרכיבים של הרחוב ובשילובם המאוזן זה בזה. לצורך התמקדות במשתני התכנון המפורטים מופנה המתכנן לספרי המשנה התחומיים, הכוללים הנחיות פרטניות של כל מרכיב בנפרד כמפורט בהמשך.



ב. הנחיות לתכנון תנועת הולכי-רגל:
הספר הנוכחי, שבו מוסברים הכללים וההנחיות לתכנון תנועת הולכי-רגל ברשת הרחובות העירוניים לסוגיהם השונים, כך שינועו בנוחות ובבטיחות לצד שאר משתמשי הרחוב. לפירוט על הנחיות אלה ראו סעיף 1.6 להלן.



ג. הנחיות לתכנון תנועת אופניים בערים:
ספר הנחיות, שיוצא לאור במקביל לספר ההנחיות לתנועת הולכי-רגל. בספר מוסברים הכללים וההנחיות לשילוב תנועת האופניים ברשת הרחובות העירוניים לסוגיהם השונים, כך שינועו בנוחות ובבטיחות לצד שאר משתמשי הרחוב.
ההנחיות מבוססות על ההנחה שאופניים הם כלי תחבורה מקובל שצריך להגיע מכל מקום לכל מקום, במיוחד בעיר אך גם מחוץ לה. לפיכך כוללות ההנחיות את האמצעים לשילוב האופניים באופן מלא במסגרת האורבנית ובמערך התחבורתי של העיר. האופניים הם כלי תחבורה, ולכן הם צריכים לנוע בנפרד ככל האפשר מהולכי הרגל, ורמת ההפרדה משאר כלי הרכב נקבעת על פי שיקולי הבטיחות. ההנחיות מגדירות שלוש רמות הפרדה לתנועת אופניים: **רמת הפרדה א'** (ללא הפרדה) – שילוב תנועת אופניים עם הרכב המנועי, **רמת הפרדה ב'** (הפרדה מזערית) – בנתיב נפרד לצד נתיבי התנועה המנועית, ו**רמת הפרדה ג'** (הפרדה מרבית) – בשביל נפרד.
בהתאם לכך כולל ספר ההנחיות כלים לבחירה ולתכנון של ההסדר המתאים ביותר לאופניים בקטעי דרך ובצמתים. כמו כן מציג הספר את התמרורים הנדרשים לכל הסדר, וקובע את התקנים לחניית אופניים בשימושים השונים.



ד. הנחיות לתכנון תנועת רכב מנועי בערים:
הספר נגזר מן ההנחיות לתכנון רחובות, והוא מגדיר ומנחה את אופן היישום של משתני הקלט והפלט העיקריים הדרושים לתכנון 'רצועת התנועה' ברחובות המיועדים לרכב המנועי – מהירויות, נפחי תנועה, סוג הרכב לתכנון, מספר הנתיבים, רוחב

הנתיבים, מפרדה וכיוצ"ב. בספר זה נכללות גם ההנחיות לתכן התוואי הגיאומטרי של הרחובות – עקומים אופקיים ואנכיים, שיפועים לאורך ולרוחב, הרחבות בעקומים, מרחקי ראות וכיוצ"ב.



ה. הנחיות לתכנון צמתים עירוניים:
ספר ההנחיות לתכנון צמתים עירוניים מרכז את הנתונים על רצועות התנועה השונות מספרי ההנחיות העירוניים השונים (להולכי–רגל, לאופניים ולרכב המנועי), כדי להנחות את המתכנן לגבי הפתרון המומלץ למפגשים בין התנועות השונות בצמתים ובמפגשים השונים ביניהן. הפתרונות המיועדים לצמתים, שבהם יש גם תנועות אופניים, מפורטים בעיקר בפרק 5 בהנחיות לתנועת אופניים, ואילו הטיפול בהולכי–רגל באזור הצומת מפורט בפרקים 5 ו–6 בחוברת שלפניכם, ובמקומות החצייה בקטעי רחוב בפרק 6 להלן.

1.4 נמעני ההנחיות לתכנון תנועת הולכי הרגל

בסיס תפישת התכנון של מערך ההנחיות לתכנון הרחוב על נגזרותיו השונות הינו תכנון רב–תחומי ומאוזן של מרחב הרחוב. לפיכך, יקחו חלק בתכנון הרחוב כל הגורמים המעורבים בתכנונו ובעיצובו של המרחב הציבורי, ביניהם מתכנני העיר, מתכנני התנועה והדרכים, אדריכלים ומתכנני הנוף, מתכנני התשתיות, וכיוצ"ב. בנוסף לכל אלה מופנה הספר לציבור מקבלי החלטות וקובעי מדיניות, לנציגי גופים בעלי עניין במרחב הציבורי ואף לקהל הרחב.
המגוון הגדול של צרכני הנחיות התכנון מעמיד אתגר בניסוחי הספר ובהגדרותיו. זאת מתוך השאיפה להיות בהיר ושקוף ככל האפשר לקהל היעד הרחב, מבלי לאבד את הדיוק המקצועי הנדרש בכל תחום. בלית ברירה, יש בספרי ההנחיות פרקים הכתובים בשפה המובנת יותר ל'קהל בלתי מקצועי', ופרקים אחרים בעלי גוון מקצועי יותר המתייחסים לתכנון ערים, לתכנון תחבורתי, לתכנון נוף, לתשתיות הפיזיות ולנושאים נוספים מתחומים מקצועיים שונים.
בשל הצורך בשיתוף פעולה מלא בין כל שותפי התכנון, ובשל הצורך להפנים ולהבין את מכלול הצרכים והדרישות במרחב הציבורי ולהכריע בחלוקתו המאוזנת, יש חשיבות להפנמה ולהבנה של מכלול ההנחיות ע"י כל שותפי התכנון.
מומלץ, לפיכך, לכל העוסק בתכנון תנועת הולכי הרגל בפרט והרחובות בכלל, לעיין ולהכיר, בנוסף להנחיות בתחום התמחותו, גם את כל שאר הנחיות הבסיס המפורטות בספר האב – 'הנחיות לתכנון מרחב הרחוב', וכן ככל האפשר את ההנחיות המקצועיות העוסקות בתחומי תכנון מקבילים.

1.5 מרחב הגמישות ביישום ההנחיות לתכנון תנועת הולכי–רגל

מערך ההנחיות המוצע כולל הגדרות בסיסיות של עיקרי המדיניות ועקרונות התכנון בתחומים השונים, וכן קשת רחבה של הנחיות פרטניות, פרטי תכן, שיטות חישוביות, מימדים מומלצים ומזעריים וכיוצ"ב.

אלה גם אלה מטרתם בעיקר לתת כלי תכנון וחשיבה, וכן להפרות ולעודד את המתכנן בחיפוש הפתרונות המתאימים ביותר למקרה הפרטי שתחת ידו. אין ספק שמערך ההנחיות המוצע אינו מספק מענה לכלל אתגרי התכנון העתידיים, אלא מענה חלקי בלבד למקרים היותר נפוצים ומוכרים. מרבית משימות התכנון מייצרות בעיות מקומיות וייחודיות שלפתרונן נדרשים מאמץ רב, יצירתיות, שיקול דעת והכרעות של צוות התכנון.

בכל התמודדות תכנונית מומלץ מאוד להישען על תפישת העולם, המדיניות ועקרונות התכנון המוצגים בהנחיות, כגון: ראייה כוללת של המרחב הציבורי, בחינה מדוקדקת של מכלול צרכי המשתמשים, איזון מבוקר של חלוקת המרחב, תכנון לבטיחות מרבית (ופחות לקיבולת מרבית) וכיוצ"ב.

באשר להנחיות הפרטניות העוסקות בפרטים ובמימדים, מומלץ מאוד לנצל את כל מרחב הגמישות המפורט בהנחיות, ולהפעיל כל שיקול דעת לשם קבלת מוצר מאוזן, יעיל ובטוח מותאם למושא התכנון.

1.6 מבנה ההנחיות לתכנון תנועת הולכי-רגל

אופי ההנחיות הוא יישומי, כאשר סדר הפרקים בהנחיות תואם את סדר הפעולות ושלבי התכן הנדרשים לטיפול מלא בתשתית להולכי-רגל, כפי שהוא מומלץ בהנחיות אלה.

ההנחיות כוללות הגדרות ומושגים חדשים, שהבנתם חשובה ויסודית להבנת ההנחיות. תהליך תכן מלא מחייב שילוב ההנחיות מהפרקים השונים למקשה אחת. כל הפרקים כתובים בשפה המובנת למקבלי ההחלטות ולמתכננים, אולם ישנם פרקים המתייחסים בעיקר לתכנון ערים, לתכנון התחבורתי, לתכנון הנוף, לתשתיות הפיזיות ולנושאים נוספים מדיסציפלינות שונות.

להלן פירוט הנושאים בפרקים הבאים המרכיבים את ההנחיות:

פרק 2 **בסיס התכנון לתנועת הולכי-רגל בעיר:** מאפייני הולכי הרגל וההליכה ברגל, רקע היסטורי ותרבותי, המדיניות בעולם ובישראל, השיקולים המשפיעים על הליכה ברגל, והיתרונות בעידוד תנועת הולכי-רגל בעיר.

פרק 3 **עקרונות התכנון עבור הולך הרגל:** מטרות ומשתני התכנון, המאפיינים הרצויים לתוואי ההליכה, התפישה המערכתית, הגברת בטיחות הולכי הרגל.

פרק 4 **המדרכה:** תפקידי המדרכה; חלוקת המדרכה – רצועת ההליכה, רצועת העזר, רצועת הדופן, מרחב הפעילות, קולונדות לאורך הרחוב, שימוש סחיר בשטח המדרכה, דוגמאות למימדי מדרכה מומלצים, שילוב אזורי המתנה לתח"צ בתחום המדרכה; שבילים להולכי-רגל.

פרק 5 **קרן הרחוב:** עקרונות התכנון של אזורי מפגש המדרכות בצומת – שיקולי התכנון, מידות, מרחבים ושטחים אופייניים.

פרק 6 **מקומות חצייה להולכי-רגל:** הסדרי החצייה בקטעים ובצמתים – מקומות חצייה ומעברי חצייה, לרבות מרומזרים: סוגים, שיקולים, הצדקים, מיקומים, ועקרונות התכן והסימון.

פרק 7 **תימרור, סימון ושילוט:** המסגרת החוקית והסדרי התנועה השונים הנדרשים לקיום ההסדרים ההנדסיים שהוצגו בפרקים הקודמים.

רשימת הפרקים לעיל אינה מתייחסת בנפרד לתנועתם של מוגבלי התנועה. על פי הסטטיסטיקה, מהווה אוכלוסיית הנכים ומוגבלי התנועה והנגישות כעשרה אחוזים מכלל האוכלוסייה, וכוללת בין השאר: נפגעי גפיים, מרותקים לכיסאות גלגלים, עיוורים וכבדי ראייה, חרשים וכבדי שמיעה. ראוי לזכור, כי כולנו מוגבלי תנועה לפחות חלק מחיינו – ילדים, קשישים והורים עם עגלות ילדים.



מוגבלי תנועה ברחוב

היקף גדול כל כך של מוגבלי תנועה מחייב שההתייחסות לתנועתם תהווה חלק מובנה בהנחיות. ההנחיות המפורטות בספר זה משלבות באופן אינטגרלי את צרכי פלח אוכלוסיה זה ומתאימות ל"חוק שוויון לאנשים עם מוגבלויות – תשנ"ח 1998" והתקנות ליישומו, ולת"י 1918, העוסק בנגישות, שפותח בעקבותיו.

1.7 תחולת ההנחיות ותקפותן

ההנחיות נכנסות לתוקף עם פרסומן.

מסמך הנחיות זה הוא הראשון בישראל המתייחס לתשתית להולכי הרגל בהיקף ובפירוט נרחבים. הנחיות אלה מחליפות כל הנחיות קודמות בהתייחס לתכנון עבור הולכי-רגל, למעט ההנחיות למעברי חצייה עתירי ביקוש (משרד התחבורה, מינהל יבשה, אגף תכנון תחבורתי, 2006) וההנחיות לתכנון רמזורים, שיעודכנו בנפרד.

חשוב להדגיש, כי במקרים בהם ההנחיות מציינות ערכים מזעריים, או ערכים מרביים לתכן של המרכיבים השונים, אין לראות בכך המלצה למתכנן להיצמד לערכים גבוליים אלה. יש לשאוף תמיד לתכנון מאוזן, ועל המתכנן לבדוק היטב את כל החלופות האפשריות. כמו כן יש לזכור, כי הנחיות אינן מסוגלות לצפות את כל התנאים האפשריים, ולכן הן בגדר הנחיות ואינן מהוות תקן או חוק.

מבנה ההנחיות מאפשר עדכונן מעת לעת בהתאם לצורך, בהתאם לניסיון הנרכש עם הזמן ובהתאם למדיניות הנקבעת ע"י משרד התחבורה. המהדורה העדכנית של ההנחיות היא המחייבת את המתכננים.

1.8 הגדרות ומושגים

להלן ההגדרות והמושגים העיקריים המשמשים בהנחיות אלה לתכנון הסדרי תנועה להולכי-רגל:

התנועות הרכות – שם כולל לתנועת הולכי הרגל ורוכבי האופניים.

הריקמה הרכה – התשתית לשימוש התנועות הרכות (הולכי הרגל ורוכבי האופניים).

המרחב הציבורי – כל מה שאינו כלול בשטחים הפרטיים או הבנויים של העיר, דהיינו – זכויות הדרכים ושטחים ציבוריים פתוחים (שצ"פים).

המדרכה – חלק מזכות הדרך ברחוב המיועד להולכי-רגל ולמתקני הרחוב.
המדרכה כוללת את רצועת ההליכה, רצועת העזר, רצועת הדופן ומרחב הפעילות, כפי שיוסברו להלן.

רצועת ההליכה – רצועת ההליכה היא חלק המדרכה המיועד בלעדית לתנועת הולכי-רגל לאורך הרחוב (ראו פירוט בסעיף 4.3).

רצועת העזר – רצועת העזר היא חלק המדרכה המיועד לאכלס מתקני רחוב ותשתית נייחים, המשרתים את כלל משתמשי הרחוב. בנוסף ניתן לאפשר בו פעילות מקומית נייחת של הולכי הרגל (ראו פירוט בסעיף 4.4).

רצועת הדופן – רצועת הדופן היא חלק המדרכה הממוקם בסמוך לדופן הרחוב, ומיועד להרחבת מרחב הולכי הרגל בהתאמה לצרכי דופן הרחוב, וכן לאכלוס מתקנים ועזרים לפעילות ולעיצוב הדופן (ראו פירוט בסעיף 4.5).

מרחב פעילות – מרחב פעילות הינו הרחבה של מרחב הולכי הרגל (לאורך כל המדרכה או בחלקים שלה) המיועד לפעילות מוגברת של הולכי-רגל, או משיקולים של עיצוב חלל הרחוב (ראו פירוט בסעיף 4.6).

שביל הולכי-רגל – רצועת תנועה להולכי-רגל שאינה נמצאת בתחום זכות הדרך, או רצועת תנועה הנמצאת בתחום זכות הדרך אולם היא מנותקת ומרוחקת מהכביש (בעיקר באזורים בינעירוניים).

הסדר להולכי-רגל – הסדר הנדסי-תנועתי או התקן המיועד בלעדית להולכי-רגל, או להולכי-רגל בשילוב עם אופניים. לדוגמה: מעבר חצייה, מקום חצייה, שביל להולכי-רגל, מעבר עילי להולכי-רגל.


VOTE MMS
mms
PARA
MUDAR

מקום חצייה	מקום חצייה – מקום המיועד לחציית הכביש ע"י הולכי–רגל, אך אינו מסומן בתמרורים.
מעבר חצייה	מעבר חצייה – מקום המיועד לחציית הכביש ע"י הולכי–רגל ומסומן בתמרור ד–11 עם או בלי תמרורים נוספים.
מהירות ייעוד	מהירות ייעוד – מהירות הנסיעה האופיינית עבורה מתוכנן הרחוב; במהירות 50 ו–70 קמ"ש זו גם המהירות המרבית המותרת.

מימין:
פורטו, פורטוגל

פרק 2:

בסיס התכנון לתנועת הולכי-רגל בעיר

פרק 2:
בסיס התכנון לתנועת הולכי–רגל בעיר

2

2.1 מיהו (ומהו) הולך רגל

מכשירי התנועה למיניהם מיועדים להובילנו בצורה מהירה, יעילה נוחה ובטוחה ככל האפשר למחוז חפצנו. גם אנחנו כהולכי הרגל מהווים 'מכשיר תנועה' – שותף בכיר למכלול מכשירי התנועה בעיר. אנחנו מכשיר משוכלל, ללא מתקני הנעה, ללא מעטפות פלדה מכניות, ללא מנועים ומאיצים ועם מעט מאד חוקים ותקנות המכתיבים איך לנהוג בכל רגע.

ואולם הליכה רגלית היא הרבה יותר מתנועה – היא המצב הטבעי שלנו. פעמים רבות היא עצמה מחוז חפצנו. הליכה מכילה בתוכה, מלבד יעילות תנועתית, גם מענה לתחושותינו, למצב הרוח שלנו, לרצוננו לראות ולהיראות, לעשות דברים יחד – לפגוש, להשתתף וליהנות מהמרחב הפתוח.

הולך הרגל הינו הצרכן החשוב ביותר של המרחב הציבורי בעיר. הוא מהותו האנושית.

הולך הרגל ברחוב – מהותם ואיכותם של רחובות העיר (בשונה מ"דרכים עירוניות" כהגדרתן בסעיף 1.3 לעיל) מתבססים קודם כל על הימצאותם של הולכי–רגל. בניגוד למקובל במשך עשרות שנים, הקצאת שטחים ומשאבים למשתמשים השונים בתחום הרחוב, נכון שתיעשה "מהשוליים פנימה" – יוקצה להולך הרגל את אשר נדרש לו בצידי הרחוב, ויתרת השטח תוקצה למשתמשים האחרים על פי סדר העדיפות העירוני.

כאשר נגישות הולכי הרגל גדלה ואיכותה משתפרת, ניתן לצפות כי אוכלוסייה גדולה יותר תעדיף אמצעי תנועה זה בעיר. עיצוב נכון ותחזוקה טובה של תשתית הולכי הרגל מעודדת ומקדמת הליכה בנפחים גדולים יותר. הולכי–רגל מעדיפים הסדרים בטוחים, מושכים, נוחים וקלים לשימוש. נפחים גדולים של הולכי–רגל מסייעים למתן תחושת ביטחון ולהצלחתם של אזורי פעילות עירוניים ורחובות מסחריים, ותורמים לחיוניות הקהילה ולכלכלה העירונית.



פינוי המדרכה להליכה – בניגוד להלכי רוח שגורים, יש לחדול מלראות במדרכה את 'שאריות הרחוב' לאחר הקצאת הכביש לתנועת רכב ולחנייתו, ולהימנע מלמקם בה את

כל מה שלא ניתן למקם בכביש. יש לשריין ברחוב שטח מספק לתמרורים ולרמזורים, לעמודי חשמל וטלפון ולמתקני תשתית על-קרקעיים ותת-קרקעיים, לתחנות, למחסומים, לפחי אשפה, לעצים, לריהוט רחוב וכיוצ"ב, וכמובן להסדרים לאופניים. יש להקצות להולכי הרגל מרחב בלעדי לתנועתם ולפעילותם, ולמנוע תחרות של כל שאר משתמשי הרחוב על פיסת המדרכה המיועדת להולכי הרגל. מימדי המדרכה הם נגזרת של היקף תנועת הולכי הרגל במדרכה עצמה ושל מה שקורה בדופן הרחוב – השימושים והפעילות במבנים ובמגרשים הסמוכים וזיקתם למדרכה.

2.2 העיר והולך הרגל

בבואנו לבחון את צרכיו של הולך הרגל בעיר ואת אופן הפריסה של המרחב הדרוש לו לשם תנועה יעילה ונוחה, אין מורה טוב מההיסטוריה העירונית. אם נניח שמרבית התנועות בערים ההיסטוריות נעשו ברגל (ומיעוטן על גבי בעלי חיים, עגלות וכו'), הרי שמערך הרחובות בעיר ההיסטורית משקף במידה רבה את התנהגותו הטבעית של הולך הרגל, את צרכיו והעדפותיו.

מפת העיר הקדומה הינה במידה רבה רשת המסלולים של הולכי הרגל: מימדי הרחובות ומאפייניהם הצורניים, צפיפותם והמרחקים בין צמתיהם משקפים את צרכיו,



מפת ונציה, איטליה

תחושותיו ותרבותו של הולך הרגל. המרקמים העירוניים ההיסטוריים המוכרים לנו בארץ, כמו ירושלים העתיקה, יפו ועכו העתיקות ועוד, הם מרקמי הליכה מובהקים. מקומות אלה ודומים להם בערים רבות בעולם מהווים מוקדי משיכה להמוני מבקרים. אלה מוצאים בהם ביטוי אותנטי, חווייתי ומהנה לאופן שבו פיתחה התרבות במרוצת הדורות את המרחב שבו חיה החברה – הרחוב. עדיין יש, בישראל ובעולם כולו, ערים ורחובות רבים שבהם הטיול ברגל מהנה, גם אם לצורך התבוננות בחלונות הראווה (window-shopping).

ההיסטוריה של העיר במאתיים השנים האחרונות היא סיפור הדחתו של הולך הרגל: המהפכה במבנה העירוני החלה להתרחש באמצע המאה ה–19 משיקולים אורבניים וממסדיים, אף בטרם השתלטות הרכב המנועי על המרחב העירוני (פריס, ברצלונה, וושינגטון, מדריד, זאגרב ועוד). בד בבד, התאימו רחובות העיר עצמם לצרכים המיוחדים של התנועה המנועית, הן במבנה מערך הרחובות ובמדרג, הן במימדי השטח שהוקצה קודם למרכבה ואחר כך למכונית, והן במרכיבים הגיאומטריים והעיצוביים של הרחובות. הערכים הבסיסיים המעצבים את העיר הינם יעילות תנועתית וניידות: מערך הרחובות תוכנן על פי היררכיה תנועתית, אורכי הרחובות והמרחקים בין הצמתים הם תולדה של צרכי כלי הרכב. ערים היסטוריות איבדו במידה רבה את מאפייניהן האורבניים ההיסטוריים והתרבותיים הייחודיים, לטובת שפה גלובלית המבוססת על תחביר של כלי הרכב.



לאס וגאס, ארה"ב

בעשורים האחרונים ניכרת ברחבי העולם תפנית בחשיבה: הובן המחיר הכבד שמשלמת העיר לשם יעילות התנועה המנועית בה, ומשתלטת ההכרה, כי אין זה אפשרי להבטיח יעילות כזו עם עלייתה המתמשכת של רמת המינוע. מה שהחל בשנות השישים של המאה הקודמת כביקורת תיאורטית וספרותית על התנוונות המבנה העירוני, חודר הלכה למעשה לחשיבה המעשית. מתכנני העיר פועלים יותר ויותר מתוך ראשו של הולך הרגל, ובמגמה ליצור לו סביבה תואמת ומזמינה. כללי העיצוב העירוני חוזרים ומעמידים את הולך הרגל כצרכן הבכיר של המרחב הציבורי.

מתגבשות גישות תכנון חדשות (כמו ה–New Urbanism) המבוססות בין היתר על מרחקי הליכה, על מרחבים מזמינים ואיכותיים להולכי–רגל ועל עיצוב הנוף העירוני בפרופורציות 'אנושיות'. נטבעים מונחים חדשים כמו 'הליכות' (walkability), מתגבשות 'קהילות הולכי–רגל' ומוקמים ארגונים המייצגים את עניינו של הולך הרגל ברחוב.

מדינות רבות מטמיעות את ערכי התנועה הרגלית בעיר כבסיס לתכנון, וכמרכיב מהותי בהנחיות רשמיות. תפיסת משרד התחבורה הבריטי מבוססת על הספר "Transport in the Urban Environment" (1997), שעניינו הטמעת המושג "פיתוח בר–קיימא", והפיכתו למטרה מרכזית בתכנון תחבורתי, כמו גם שאיפה לאיכות סביבתית. משרד התחבורה בארה"ב פירסם בשנת 2002 את ה–"Pedestrian Facilities Users Guide". זהו מדריך הנחיות ממוקד ורחב בנושא הולכי הרגל, המחייב לשלב תשתיות/התקנים/מקום להולכי–רגל (ואופניים) בכל פרוייקט תנועתי. זאת, מתוך הבנה, כי הדבר יוביל להפחתת התלות ברכב הפרטי ולשיפור הסביבה העירונית.

2.3 למה הולך הרגל לא הולך ברגל

גורמים רבים יכולים להרתיע את הולך הרגל הפוטנציאלי מהליכה ולגרום להעדפת השימוש ברכב הפרטי, אף לנסיעות קצרות. הולך הרגל הינו הפגיע והאיטי מבין משתמשי הרחוב, לכן נפחי התנועה, מהירויות הנסיעה של כלי הרכב, איכות האוויר, בטיחות, ביטחון אישי, איכות ירודה של סביבת הרחוב (עיצוב, מרחב, ניקיון, תאורה, תחזוקה וכו') וחסרונה של אינפורמציה והכוונה – כל אלו פועלים כמחסומים המונעים מאנשים רבים לשקול הליכה כאפשרות. הבנת גורמים אלו מהווה צעד ראשון בזיהוי הצרכים של הולכי הרגל:

- **השפעת נפחי התנועה ומהירות הנסיעה** – נפחי תנועה גדולים של כלי-רכב הם מן הגורמים המשמעותיים ביותר המרתיעים אנשים מהליכה ברחובות. הפחד מתאונות והקושי בחציית הרחובות קשורים באופן ישיר לנפח התנועה (Appleyard 1981). למשל – סקר שנעשה בלונדון מצביע על כך שחצי מתושבי העיר אינם מרוצים מאפשרויות החצייה להולכי-רגל, וכשני שלישים תומכים במתן עדיפות להולכי-רגל בחצייה – גם אם הדבר מערים קשיים על שאר המשתמשים ברחוב (GLA, London Plan 2001–2003).
- **הרתיעה מ"דיקטטורה מרחבית"** – חוסר רציפות ברשת הולכי הרגל, הנובע ממחסומים פיזיים כגון בלוקים עירוניים ארוכים, כבישים מהירים ורחובות רחבים היוצרים הפרדה פיזית ותפישתית בין אזורים, מרתיע את הולכי הרגל משימוש נרחב בהליכה. בנוסף, קיימים מחסומים פיזיים על המדרכה – מבנים, תחנות, עמודים ושאר מיני ריהוט רחוב. הולכי-רגל גם אינם אוהבים גשרים עיליים ומעברים תת-קרקעיים, המנתקים אותם ממפלס הרחוב.
- **תחזוקת רחוב לקויה** – לתחזוקת הרחוב ומדרכותיו תפקיד מרכזי בחוויית ההליכה. קיים מגוון רחב של מרכיבי הרחוב בהם ייתכנו גורמי תחזוקה ירודה – תאורה, צמחיה, גרפיטי, ערבוביית שילוט ועוד.
- **מוגבלי תנועה** – לא כל אחד מחברי הקהילה נהנה מדרגה שווה של חופש פיזי. אנשים





למה לא הולכים ברגל
תל אביב

רבים שהינם בעלי מגבלות – בתנועה, בראייה, בשמיעה ועוד, נתקלים בקשיים רבים לנוע במדרכות הערים. נגישות לכל היא תנאי יסודי לתכניות הבאות לקדם ולעודד הליכה בערים.

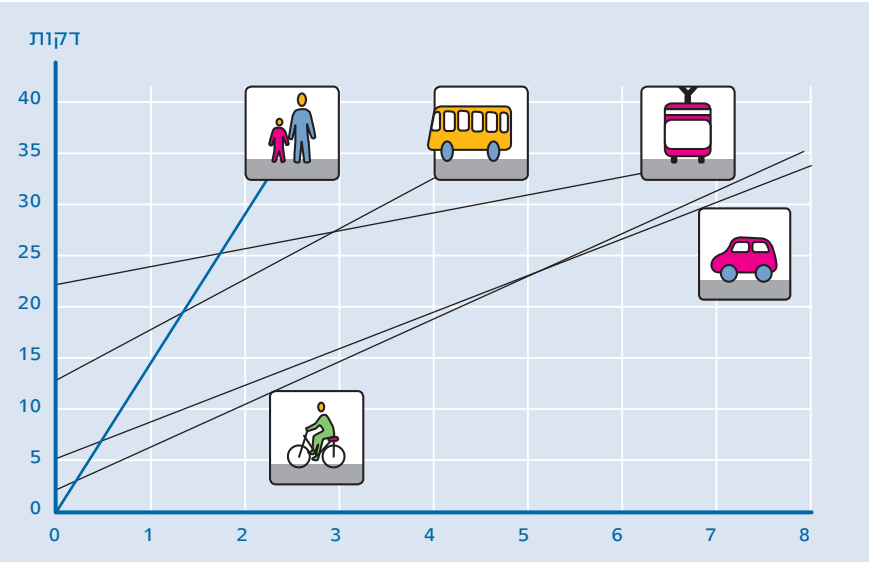
- **קודים תרבותיים** – במידה רבה זהו אחד המרכיבים החשובים ב'דיכוי' הולך הרגל. בחברה שמזהה הצלחה ומעמד עם בעלות ושימוש ברכב פרטי, מזוהה הליכה רגלית עם היעדר הצלחה ואף עם נחשלות. תפישה זו מוקרנת ישירות לתפישת התכנון של מרחב הקהילה – יותר מרחב ונוחיות לרכב, על חשבון מרחב הולכי הרגל. מציאות זו אף מחריפה את הפערים ומבריחה עוד הולכי–רגל פוטנציאלים אל הרכב הפרטי. מעמדם וכוחם האלקטוראלי של משתמשי הרכב ניכר גם בהשפעה על נבחרי ציבור ומקבלי החלטות, ולכך משמעות מהותית על סדרי העדיפויות במרחב הציבורי (מעט מאוד מקומות חנייה ברחוב בוטלו או צומצמו לשם מתן פתרון סביר להליכה על המדרכה, אך לעומת זאת הרבה מדרכות הוצרו לשם הקצאת מקומות חנייה).
- **העדר צמחייה** – קיימת מודעות מועטה מדי לצורך תכנון הנטיעות ברחוב, הן מבחינת מיקום העצים והן מבחינת סוגים, כך שיספקו רצועות מוצלות לתנועת הולכי הרגל בעונות החמות והגנה מגשם ומרוח בעונות אחרות. הצמחים תורמים הן לשיפור המיקרו–אקלים ברחוב והן לשיפור חזותו.

2.4 למה כדאי לעיר להשקיע בהולכי הרגל

להלן מספר נושאים המתארים את היתרונות הנובעים לעיר מהשקעה בתשתית עבור הולכי–רגל:

איכות סביבה:

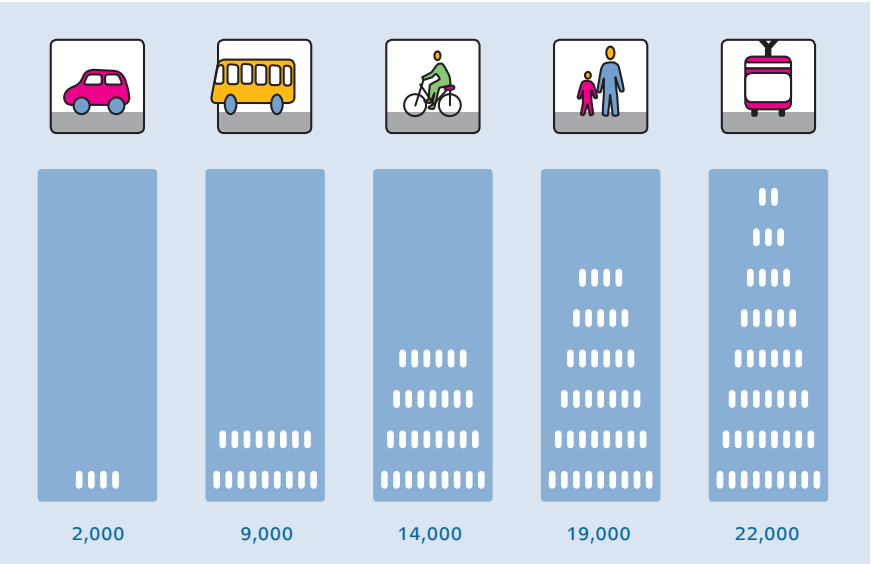
- **הפחתת רמת המינוע ונפחי התנועה המנועית הפרטית** – למרחקים קצרים של עד 0.5 ק"מ, המתבטאים בכ–5–10 דקות הליכה, ההליכה היא אמצעי התנועה היעיל ביותר, למעט האופניים (תרשים 2.1). בנוסף, הליכה מנצלת טוב יותר את השטח העירוני העומד לרשותה, מאשר כל אמצעי אחר למעט מערכת הסעה המונית (תרשים 2.2). בלונדון, כחמישית מכלל התנועות הן למרחק של פחות מ–1 ק"מ, וכשני שליש הן למרחק של פחות מ–5 ק"מ. אפילו למרחקים קצרים אלו, משתמשים לעתים קרובות ברכב הפרטי – 20% מהתנועות למרחק של פחות מ–500 מטרים נעשות ברכב פרטי. חלק גדול מתנועות אלו יכול להתבצע בהליכה, אם מתקיימת סביבה התומכת בהליכה.
- **שיפור הסביבה ואיכות האוויר** – להליכה ההשפעה הקטנה ביותר על הסביבה מכל אמצעי התחבורה. לתחבורה המנועית השפעה משמעותית על הסביבה ועל איכות האוויר, למרות שיפורים שנעשו בנושא (ממירים קטליטיים לדוגמא). נסיעות קצרות ברכב גורמות לזיהום אויר רב יותר באופן יחסי, ואלו בדיוק אותן נסיעות שניתן להמיר בקלות בהליכה.



תרשים 2.1:
לאיזה מרחק נגיע ב-35 דקות בעיר באמצעים שונים?
(מקור: האיחוד האירופאי, 2000, Villes Cyclables, Villes D'avenir)

היבטים חברתיים/כלכליים:

- **עידוד תיירות** – לערים שבהן כלכלת התיירות חשובה, סביבה נעימה להליכה יכולה להקפיץ את רמת התיירות. הסיבה לכך היא שמרבית התיירים נעים בעיר באמצעות תחבורה ציבורית והליכה. לדוגמא: לונדון מארחת 12 מיליון תיירים בשנה, 90% מהם משתמשים בתחבורה ציבורית והליכה. תיירים אלו משאירים כ-6 מיליארד לירות שטרלינג בשנה. חווית ההליכה היא מרכיב מרכזי בזיכרון הביקור של התייר ובשמה הטוב של העיר.
- **שוויון חברתי ומניעת הדרה חברתית** – לא כל תושבי הערים הם בעלי מכוניות. על-כן, לרובם הליכה היא אמצעי התחבורה הראשי, כיוון שהשימוש בתחבורה ציבורית דורש "הליכה תחילה". סביבה המעודדת הליכה מאפשרת תנועה חופשית יותר לכלל התושבים למגוון יעדים – עבודה, סידורים, קניות (שכונה ומע"ר). ההליכה הינה ייחודית הן ביכולתה לקדם שוויון חברתי (J.H.Crawford, 2000) והן במטרה להפחית הדרה חברתית. ההליכה היא אמצעי תנועה שאינו עולה כסף, מאפשר נגישות לכל, ואינו מוגבל למעמד חברתי-כלכלי מסוים. ליצירת סביבה ידידותית להולכי-רגל יש יכולת לשפר את רמת הנגישות של אזור, בכך שהיא מספקת אמצעי תנועה חלופי בחינם, ובאמצעות שיפור הנגישות לתחבורה ציבורית. הדבר מונע הדרה חברתית של אנשים בערים ומעלה את רמת ההזדהות עם מקום מגוריהם.
- **הפחתת פשע** – הולכי הרגל מהווים את עיני הרחוב ואוזניו. אווירת קהילה – ילדים משחקים ברחוב, שכנים משוחחים בכניסות לבתים ובכלל נוכחות רבה של אנשים ברחוב – מרתיעה עבריינים ומסמנת להם שאנשים ערבים זה לזה ודואגים לרחוב שלהם.
- **סגנון חיים בריא יותר** – הליכה מהירה הינה אחד מסוגי ההתעמלות הטובים ביותר



תרשים 2.2:
קיבולת שעתית של העברת אנשים ברצועה ברוחב 3.5 מטר בעיר באמצעים שונים
(מקור: Botma & Papendracht, Traffic Operation of Bicycle Traffic, (Tu-Delft 1991

לגוף. הליכה יכולה להוריד במחצית את הסיכוי להתקפי לב, מפחיתה לחץ, מפחיתה סיכויים לתאונות ועוזרת במניעת מגוון מחלות נוספות.

- **הליכה גורמת להתרוממות הרוח** (Provides the feel good factor) – הסביבה בה אנו חיים משפיעה עלינו – מרחבים ציבוריים מתוכננים ומתוחזקים היטב יכולים לשפר את מצב הרוח. עצם העובדה שניתן לטייל ברחוב, לקנות בו, לאכול בחוץ, לשחק ברחוב ממותן תנועה, או לשוחח שיחה אקראית עם אנשים אחרים ברחוב מפיחה בנו חיים. הליכה היא הדבק החברתי היוצר קהילה, בבחינת "הרחוב כמתנ"ס".
- **בטיחות** – השקעה בבטיחות התשתית להליכה ברגל ולחציית הרחובות אשר מורגשת גם ע"י הולכי–הרגל, משפרת את הרגשת בטחונם האישי, ומצמצמת את הפגעותם בתאונות.

2.5 טיפוח ההליכה כמדיניות

טיפוח נושא ההליכה בעיר דורש טיפול בשני רבדים מרכזיים:

א. יצירת הפוטנציאל המרחבי – יצירת תשתית פיזית הנותנת מענה לצרכי הולכי הרגל: תכנון מערכת רציפה ומקושרת לתחבורה ציבורית, אספקת המרחב הדרוש להולכי–רגל ברחובות (מדרכות פנויות ממכשולים וכו'), הדגשת מקום הולכי–רגל בכל תכנית בה נבנים רחובות חדשים או משקמים קיימים – נושאים אלו מפורטים בהמשך בפרקים 3–6 ומכוונים בעיקר לאנשי מקצוע/מתכננים.

ב. מדיניות תומכת – על מנת לקדם את נושא ההליכה בערים, על פרנסיהן לאמץ מדיניות התומכת בכך. המדיניות צריכה לבוא לידי ביטוי בקידום תכניות המייצרות את הפוטנציאל המרחבי, וכן ב"שיווק" ההליכה ככלי תחבורה בעיר – ע"י פרסום, שילוט,

אינפורמציה ותכניות אסטרטגיות לקידום נושא ההליכה בקרב הציבור. זאת בעיקר משום שיש צורך למחוק דפוסי התנהגות "תנועתית" אשר הוטמעו במהלך עשורים רבים, ולצרוב דפוסי התנהגות חדשים באמצעות העלאת המודעות של "אזרחי העיר" לנושא ההליכה על יתרונותיה. מדיניות לטיפוח ההליכה אמורה להתבסס על תכנית פעולה אינטנסיבית ומאורגנת, שתכלול בעיקר את הנושאים הבאים:

- יצירת תכנית אסטרטגית לקידום הליכה;
- תכנון ובניה של תשתיות נדרשות והשקעה בבטיחותן;
- שיווק נושא ההליכה;
- חינוך הולכי הרגל וכלל הציבור;
- אכיפה.

דוגמא מעקרונות התכנית לטיפוח הליכה של העיר לונדון:

א. שיפור התיאום ופיתוח תכנית מערך הולכי-רגל – הנחיות להקמת גופים אשר יהיו אחראים לתיאום ולפיתוח תכניות לקידום נושא ההליכה בתכנון.

ב. קידום ועידוד הליכה – שיווק מסעות פרסום לתכנית בשיתוף הרובעים השונים המרכיבים את לונדון, לשם העלאת המודעות להליכה כאפשרות "תחבורתית" בעיר, בליווי מפות וערכות חינוך לבתי ספר וקולג'ים, הקמת אתר אינטרנט, הוצאה קבועה לאור של עלון מידע חודשי וכו'.

ג. שיפור תנאי הרחוב – קידום פרויקטים לאזורים שלמים (למשל, תכנית ששת מסלולי ההליכה הראשיים של לונדון), חידוש כיכרות והפיכת רחובות במרכז העיר למדרחובות, קידום תכניות לשיפור הנגישות למוגבלי תנועה, פיתוח ערכת הנחיות לתכנון ועיצוב רחובות.

ד. שיפור תכניות חדשות ומפגשים – כל הפרויקטים המתוכננים עוברים בקרה על פי אמות מידה שנקבעו, כדי לוודא את רמת הנגישות להולכי-רגל. כמו כן, משופרים מרכזי ומפגשי תחבורה ציבורית.

ה. שיפור בטיחות וביטחון אישי – נקיטת סדרה של פעולות כמו הוצאה לאור של סטנדרטים חדשים לשיפור תנאי התאורה והתחזוקה. קידום תכנון על-פי אמות מידה של "אזורי מיתון תנועה".

ו. שיפור שיתוף הפעולה עם הקהילה ונציגיה.

ז. שיפור ביישום ובניהול.



מפת מטרו-רגל - תל אביב-יפו

2.6 המדיניות בישראל

השינוי המשמעותי שחל בארצות המערב בהתייחסות למרקם העירוני ולתפישה התחבורתית הנלווית לה, לא פסח על ישראל. המפנה החשוב ביותר התרחש, כשהחליטה המדינה לשנות גישתה למשאב הקרקע היקר, למקד את הגידול העירוני בתחומי הערים הקיימות, ולקבוע סף תחתון לצפיפות הבנייה על קרקעות המדינה.

המפנה בגישה השפיע גם על מדיניות התחבורה בישראל והגיע לידי ביטוי ראשון במסמך "מדיניות פיתוח התחבורה היבשתית למדינת ישראל" (משרד התחבורה, 1999).

מחברי המסמך קובעים ש"החיות (vitality), התחרותיות והשגשוג הכלכלי של הערים הגדולות אינם פונקציה של הגדלת השימוש ברכב פרטי, אלא פונקציה של מערכת סביבתית נכונה, והאפשרות לקיום 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."

מסמך מדיניות התחבורה דורש את אימוצן של נקודות יסוד, שכמה מהן מוצגות להלן:

"מדיניות התחבורה היבשתית תדרוש את אימוצן של נקודות יסוד אלה:

- שפלת החוף תיבנה בצורה ריכוזית, תוך צפיפות תעסוקה גבוהה וצפיפות מגורים בינונית, עם מובלעות של שטחים ירוקים בשטחים פתוחים, כדי למנוע רצף אורבני דליל...
- בארבעת הריכוזים המטרופוליניים ייבנו בשלבים מערכות הסעת המונים שיתבססו על מערכות הסעה מסילתית ... 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 סביב תחנות צירי הסעת המונים.
- חלקו של הרכב הפרטי בכלל הנסיעות יהיה מכריע, למעט בנסיעות למרכזי מטרופולינים וערים בינוניות, וישמש, בעיקר, לנסיעות פריפריאליות במטרופולינים ולנסיעות ביישובים מרוחקים.
- היקף השימוש ברכב הפרטי יבוקר לגובה מגבלת הקיבולת של תשתיות הדרכים, החנייה והקיבולת הסביבתית, באמצעים של ניהול הביקוש (תעריף חנייה והיטלי גודש בדרכים)."

המסמך קובע שיש לתת עדיפות ברורה לפיתוח התחבורה הציבורית ברמה הארצית, הכולל, בין השאר: מתן עדיפות בתשתית, הקמת מסופים רב-אמצעיים לנוסעים, שיאפשרו מעבר קל ונוח בין אמצעי נסיעה שונים, ופיתוח קווי תחבורה ציבוריים טבעתיים, ליצירת קשר בין מרכזים משניים ללא מעבר דרך המרכז. "אימוץ ויישום מדיניות פיתוח לתחבורה הציבורית, מחד גיסא, והגבלת היצע החנייה, מאידך גיסא, עשויים להביא להקטנת השימוש ברכב הפרטי, תוך העלאת רמת הרווחה לפרט, וזאת באמצעות יצירת תחומים עירוניים שבהם ניתן ללכת ברגל, תוך הגדלת הנגישות לתחבורה הציבורית ולנסיעה באופניים."

היות והליכה ברגל היא האמצעי המשלים העיקרי של התחבורה הציבורית, במיוחד בקטע המטרופוליני שלה, הרי שעידוד השימוש בתחבורה הציבורית מחייב את עידוד התנאים להליכה ביעדים העירוניים.

פרק 3:

עקרונות התכנון עבור הולך הרגל

פרק 3:
עקרונות התכנון עבור הולך הרגל

3

3.1 משתני התכנון עבור הולך הרגל

תכנון המרחב עבור תנועת הולך הרגל מורכב למדי בהשוואה לתכנון מרחבי ל"מכשירי תנועה" אחרים, להלן מספר סיבות:

א. המימדים שתופסים הולכי–רגל שונים מאוד זה מזה – למשל השטח הקטן שתופס ילד, בהשוואה לשטח שתופס הורה הדוחף עגלת תינוקות.
ב. יכולות התנועה של הולכי הרגל שונות זו מזו – מהירות הליכה של נער מול מהירות תנועה של קשיש או מוגבל תנועה.
ג. השפעתה הגדולה של הסביבה על תנועת הולכי הרגל – תנאי טופוגרפיה, תנאי אקלים, צל או שמש, חומר החיפוי של המדרכה, מכשולים, עניין ומשיכה וכיוצ"ב.

קושי אחר בעצוב מרחב התנועה של הולך הרגל הוא הצורך להוסיף למרחב התנועה שלו גם את המרחב ה'מנטלי' האישי והתחושתי, אותו מרחב נזיל משתנה ובלתי מוגדר שלא נדרש עבור מכשירי תנועה אחרים. עוד ראוי לזכור כי אצל הולכי הרגל קיים גם 'מרחב קבוצתי' או קהילתי, זהו המרחב שנדרש לקבוצה של הולכי–רגל לנוע יחד. משפחה שהולכת ברחוב, או קבוצת ילדים שנעה לביה"ס, הופכים למעשה ליחידה אחת המחייבת מרחב מגובש.
לפיכך 'מימדי הולך הרגל' הינם מרכיב מעורפל ובלתי עיקבי, בעיקר למי שרואה בהולך הרגל ישות אנושית ולא רק מכשיר תנועה. מסיבה זו בעיקר, נמנעות הנחיות אלה מלנקוט גישה המטילה על המתכן לחשב את מימדי המרחב על פי נוסחאות עם משתנים כמותיים, אלא נוקטות בגישה אמפירית המכוונת את המתכנן לבחירה במרחב המתאים לצרכים ולנסיבות מקומיות של הרחוב.



הפגנה – קימברידג', אנגליה

למרות זאת ראוי להכיר מספר משתנים בסיסיים המקובלים כבסיס לתכנון ברחוב:

מהירות הליכה – מגוון מהירויות התנועה של הולכי הרגל רחב למדי ומשתנה על פי התנאים והנסיבות. מהירות התנועה כגורם בתכנון מיושמת בהנחיות אלו בעיקר בתכנון מקומות חצייה מרומזרים, אשר בהם קיים שימוש משותף לתנועות שונות

באותו מרחב, והפרדה בין התנועות נעשית על–ידי חלוקה בזמן השימוש (שנקבעת על–ידי הרמזור). מומלץ לחשב את מהירות תנועת הולך הרגל בשיעור של כ–**1.0 מ'/שנ'** – מהירות זו מאפשרת להתחשב בציבור רחב למדי של הולכי–רגל (ילדים, קשישים וכיוצ"ב). עם זאת, באזורים בהם יש אחוז גבוה של קשישים או משתמשים אחרים המוגבלים בניידות או המתקשים בהליכה, צריך להקטין את המהירות ל–**0.8 מ'/שנ'**.

מרחקי הליכה וזמן הליכה – מרחקי הליכה וזמני הליכה לצורך תכנון הרחוב הם 'מרחקי הליכה עירוניים' – המרחק והזמן הסביר להליכה כחלק משיגרת היום של הולך הרגל (ראו תרשים 2.1): הליכה לתחנה קרובה של תחבורה ציבורית, הליכה לשירות ציבורי כמו בית ספר, גן ילדים, מרכז פעילות שכונתי, הליכה לגינה שכונתית או למרכז קניות שכונתי וכיוצ"ב. אלו הן תנועות המהוות חלק מסדר היום של תושב בעיר, ומידת הנוחות בהן תשפיע על נכונות תושבי העיר להיות הולכי–רגל. מרחקי וזמני הליכה הינם גורמים מהותיים בתכנון עירוני בכל האמור לפרישת שירותי הציבור, למרחקי תחנות של תחבורה ציבורית וכן לצפיפות של רשת הולכי הרגל בעיר (ראו סעיף 3.3).

מרחקי וזמני הליכה עירוניים מושפעים, כאמור, משלל גורמים – מתנאי סביבה כמו מזג אוויר, טופוגרפיה ושיפועי תוואי ההליכה, מהשעה ביום, מהתאורה, מרמת הפעילות בתוואי ההליכה ומהעניין שבו; מנסיבות התנועה כמו: יעד ההליכה, תדירות ההליכה, קיומן של חלופות תחרותיות; מאיפיון הולך הרגל – דמוגרפיה ומנטליות, גיל, כושר פיסי, מוגבלויות תנועה, תחושת ביטחון, ועוד.
ככלל, ככל שאיכות ציר התנועה ותנאי הסביבה טובים יותר, ייעשה בו שימוש על–ידי יותר אנשים למרחק יותר גדול.
טבלת 3.1 מגדירה, בהפשטה המתבקשת, אומדני מרחקי הליכה עירוניים כבסיס לתכנון. במקומות ובתנאים קשים כגון חום או שיפועים גדולים, ההליכה, הן בעלייה והן לעיתים בירידה, קשה יותר, ולכן יש להקטין את המרחקים בהתאמה על פי הטור המתאים.

טבלה 3.1:
אומדני מרחקי הליכה עירוניים כבסיס לתכנון (במטרים)

הגדרת טווח הליכה	טווחי הליכה מומלצים בתנאים אופטימליים	טווחי הליכה מומלצים בתנאים קשים	זמן הליכה משוער בדקות
קצר	0–350	0–200	3–6
בינוני	350–500	200–350	4–8
ארוך	500–650	350–500	6–10

3.2 הגברת הבטיחות של הולכי–רגל

נושא בטיחותם של הולכי הרגל בעיר הוא אחד הנושאים החשובים בתכנון הרחוב. על הולכי הרגל (ושאר השוהים במרחב העיר) להגיע ליעדם בשלום ובבטחה. הסכנות לבטיחותו ולביטחונו של הולך הרגל ברחוב רבות ומגוונות, החל ממעשי פשע וטרור, דרך מעידה והיפגעות ממכשולים וליקויי תשתית, ואולם המהותי שבהם ואשר למניעתו יוקדש עיקר המאמץ של ספר זה, הינו המפגש בעל הפוטנציאל הקטלני בין הולך הרגל לבין הרכב המנועי.

הולך הרגל והרכב המנועי שונים מאופן מוחלט זה מזה במבנם ורמת פגיעותם:

הולך הרגל – חשוף מכל הגנה, מהירות תנועתו ברחוב 3 עד 5 קמ"ש, והיא טבעית, אנושית וספונטנית. פעמים רבות דעתו מוסחת על–ידי עיסוקים ופעילויות נוספות השזורות בשהותו ברחוב. קהילת הולכי הרגל כוללת גם ילדים נעדרי מודעות לסכנות, אנשים המתקשים בגלל הסעת עגלות ילדים, בוגרים נושאי משאות כבדים, נכים ומוגבלי נגישות המרוכזים בשמירת תנועתם, קשישים שחושיהם ויכולתם הפיסית חלושה.

הרכב המנועי – מבנה מתכתי גדול, קשיח ורב עוצמה, תנועתו גמלונית ובלתי גמישה ביחס להולך הרגל, ומהירות תנועתו גדולה לאין ערוך. הפעלתו מחייבת שיקול דעת ותחכום, ולכן קהילת נהגי הרכב מורכבת מפלח מצומצם של אלה שנמצאו ראויים בגילם, בבהירותם, ובבריאותם לנהוג את כלי הרכב.

המפגש עתיר הסכנות והאסימטרי בין משתמשי רחוב אלה מביא את הולך הרגל למצב נחות ומסוכן בהרבה ממצבו של כלי הרכב, ולדוגמה – בשנת 2006 15% מהתאונות בישראל היו פגיעה בהולכי–רגל, אך הן היוו שליש מהתאונות הקטלניות.
גישה מקובלת להתמודדות בבטיחות הולך הרגל מתמקדת בהגבלות והחמרות על תנועת הולך הרגל, באופן המצר את חופש התנועה שלו ומרחיקו ככל האפשר מנקודות העימות עם התנועה הממונעת.

ההנחיות שלפניכם מציעות גישה חדשה, הרואה ברחוב העירוני את המרחב המשותף של כלל משתמשיו, ואת הולך הרגל כבכיר המשתמשים בו, על פי שני עקרונות יסוד:

א. יש להעדיף ברחובות בעיר תנועות ידידותיות (הולכי–רגל, רוכבי אופניים, תחבורה ציבורית) ולצמצם תנועות ברכב פרטי: הפחתת תנועות רכב פרטי בעיר תצמצם את שיעור המפגשים הקטלניים. יותר נהגים ונוסעים יעברו כברת דרך ברגל, באופניים, ובאמצעים ידידותיים נוספים. תגבר מודעותם של נהגים למשתמשי הרחוב האחרים.

ב. ברחובות יש להעדיף היבטי בטיחות על היבטי קיבולת ורמת שירות של רכב מנועי:

הבטיחות בעיר תושג, בין היתר, על–ידי הורדה משמעותית של מהירות הנסיעה, הקטנת מספר הנתיבים ברחובות ובצמתים, ומעבר לגיאומטריית רחוב המחייבת נהיגה זהירה ומבוקרת.

דרכים עירוניות הן פחות אטרקטיביות לתנועות הולכי הרגל ומהוות מרכיב חשוב פחות במסלולי ההליכה שלהם, ובהן מועדפות תנועות הרכב הפרטי משיקולי ניידות וקיבולת הרשת.

לשם עמידה בעקרונות בטיחות אלה, מבוססות ההנחיות על חיפוש פתרונות במגמות הבאות:

א. שדרוג תשתית הולכי הרגל

יש לשריין להולכי–רגל רצועות הליכה בלעדיות הפנויות מעצמים, ממכשולים וממתקנים, וכן מימדים מומלצים ומזעריים לרצועות אלה (פרק 4). יש לשריין ברחוב מרחבים לרווחת הולך הרגל – מקום לנטיעת עצים ואמצעי הצללה, וכן מרחב לשהות ופעילות של הולכי הרגל ברחוב. מאמץ זה יוסיף ויעודד פעילות רגלית ברחוב ומעבר מרכב לרגל, וימנע מהולכי הרגל לרדת לכביש בגלל חסימת המדרכה.

ב. כפיית 'דפוסי תנועה עירוניים' על הרכב המנועי

אחד המרכיבים הבסיסיים בבטיחות הולכי הרגל בעיר הינו נהיגה נכונה ומתונה של כלי הרכב. ראוי להדגיש כי נהיגת רכב במרבית רחובות העיר מחייבת דפוסי חשיבה ומודעות שונים לחלוטין מנהיגה מחוץ לעיר: נהג רכב במרחב העירוני חייב לחוש כ'דייר משנה' במרחב העיר, מהירות נסיעתו תהיה איטית ככל האפשר, ותשומת ליבו תהיה נתונה לסיכון שהוא מייצר בתנועתו. מפגש בין כלי–רכב לבין הולך רגל במהירות נסיעה שאינה עולה על 30 קמ"ש, אינו מסתיים, בדרך כלל, בפגיעה קטלנית בהולך הרגל.

ג. צמצום השטח המשותף לתנועות שונות

צמצום שטח המפגש בין תנועות הולכי הרגל לבין כלי הרכב, מקטין את פוטנציאל הפגיעה. במסגרת מגמה זו נקבעה בהנחיות בלעדיות מלאה של הולך הרגל על המדרכה בכלל ועל רצועות ההליכה בהן בפרט. ההנחיות רואות בחניית רכב מנועי על המדרכה מטרד וסיכון מהותי שיש לבטלו, הן בשל הפגיעה במרחב ההליכה, והן בשל הקרבה המסוכנת. גם תנועת אופניים אינה מומלצת על המדרכה אלא בכביש, בשל היותם "רכב" מנקודת מבטו של הולך הרגל. (לפירוט על אופן ההפרדה בין הולכי הרגל ורוכבי האופניים ראו בספר ההנחיות המקביל לתכנון תנועת אופניים).

יוצאים מכלל זה אזורים ייחודיים כמו רחובות משולבים, סימטאות ומגרשי חנייה, שבהם מתקיימת תנועה משותפת של כלי–רכב והולכי–רגל באותו שטח. למקומות

אלה מתחייב קוד התנהגות ייחודי כמפורט בספר ההנחיות לתכנון מרחב הרחוב המתפרסם גם הוא במקביל.

ד. תכנון בטיחותי של צמתים ומקומות חצייה

ברחובות העיר מצויים מקומות רבים שבהם מצטלבת דרכם של הולכי הרגל עם תנועות אחרות – אלה הם **מקומות החצייה**. מקומות אלה הינם מרחב שבו אמורים לנוע הן הולכי הרגל והן כלי הרכב על פי מערכת כללים בהירה. פרק 6 להלן מכיל הנחיות פרטניות לתכנון מקומות החצייה בעיר.

פרק 5 להלן עוסק בהולך הרגל בצומת של המדרכות, וכולל הנחיות לתכנון מרחב הולכי הרגל בצומת – 'קרנות הצומת'. הפרק כולל הנחיות פרטניות שיבטיחו מרחב מספק להמתנה ולהתארגנות הולך הרגל טרם כניסתו למקום החצייה. בנוסף כולל הפרק הנחיות לתכנון המבטיח ראות ונראות מרביות הן להולכי הרגל והן לכלי הרכב המתקרבים למקום החצייה.

3

3.3 רשת הולכי הרגל ומאפייניה

מכלול הרחובות המהווים שלד של המרחב הציבורי בעיר הם רשת הולכי הרגל, שתפקידה להוליך את הולכי הרגל ביעילות, בנוחיות ובביטחה מכל מקום בעיר לכל מקום בה.

לשירותה של רשת הולכי הרגל עומדים מרכיבים עירוניים חשובים נוספים המשלימים ומשביחים אותה – כמו שבילים בין בתי העיר, בגינות ומרחבים פתוחים, כיכרות ורחבות, מתקני עזר כמו מדרגות נעות ומעליות וכיוצ"ב – כל אלה משתלבים ברשת לכדי מערך מסועף של אמצעים להולכתו של הולך הרגל במרחב העירוני.

בסיסה הגיאומטרי של רשת הולכי הרגל העירונית, ככל רשת גיאומטרית, מורכב מ'זרועות' ומ'מחברים'. זרועות הרשת הינן רצועות ההליכה ברחובות העיר, וכן השבילים והמעברים בתוך המרקם ובשטחים הפתוחים. המחברים הינם המפגשים והצמתים המקשרים את רצועות ההליכה, וכן רחבות, התרחבויות, כיכרות, מרחבי פעילות, וכיוצ"ב.

המאפיינים המיוחדים הנדרשים ממרכיבי רשת הולכי הרגל מפורטים בהמשך ההנחיות – מאפייני ה'זרועות' מתוארים בפרק 4 העוסק במדרכות הרחוב ובשבילים העירוניים, ומאפייני ה'מחברים' מתוארים בפירוט בפרק 5 העוסק במרחב הולך הרגל באזור הצומת, ובפרק 6 העוסק במקומות החצייה.

המאפיינים הנדרשים ממערכת ההליכה העירונית כמכלול הם:

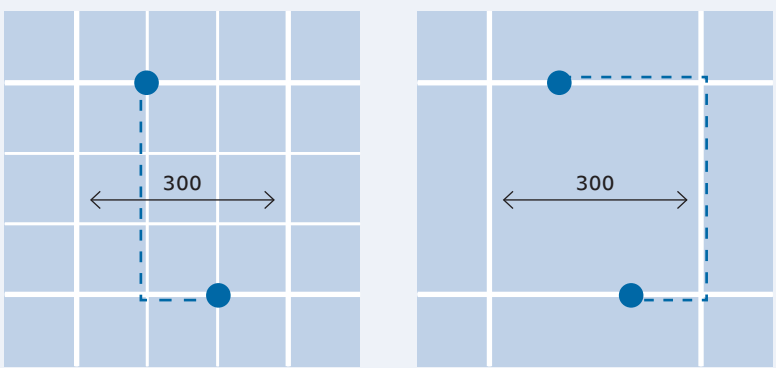
- **רציפות והמשכיות** – בכפוף לעקרון הבסיסי כי הולך הרגל נע מכל מקום לכל מקום בעיר, מתחייבת התכונה הראשונה והבסיסית של הרשת – המשכיות ורציפות. רשת הולכי הרגל תאפשר תנועה יעילה, נוחה ובטוחה בין כל מרכיביה. ראוי לזכור כי נקודות תורפה ומכשולים ברשת מערערים את תפקודה הכללי. לפיכך, יש לשאוף ל'רמת שירות' אחידה ככל האפשר לאורך הרשת או בקטעים רציפים שלה.

- **רשתיות מלאה** – מבנה מערכת הולכי הרגל הוא, כאמור, רשת זרועות ומחברים המאפשרים תנועה רציפה ביניהם. אין ברשת הולכי הרגל מדרג מבני (היררכיה) כדוגמת מבנה 'עץ' הרווח ברשתות אחרות. (יש כמובן, ברשת הולכי הרגל מרכיבים עם תפקידים שונים, חשיבויות שונות, עצמת פעילות שונה ומבנה שונה, אך אלה אינם משפיעים על מבנה הרשת).
  - כל רצועת הליכה יכולה להתחבר לכל רצועה אחרת (אלא אם משיקולים מבניים אורבניים מובהקים הוחלט אחרת).
  - יש להימנע ככל האפשר מרצועות הליכה 'ללא מוצא' אלא כיעדי הליכה סופיים.

- **צפיפות** – רשת הולכי הרגל מתאפיינת בצפיפותה – זרועות באורכים קצרים וריבוי מחברים. ככל שרבים הצמתים ברשת, כן גדל חופש הבחירה של הולך הרגל, וכן מתקצרת ומתייעלת תנועתו. ככלל ניתן לקבוע כי מרקמים עירוניים צפופי מחברים הם ידידותיים ואטרקטיביים להולך הרגל.

מבנה רשת הולכי הרגל אינו כפוף לפרמטרים המוכרים של תנועה מנועית כמו מרחק מינימלי בין צמתים, הגבלות של מספר זרועות לצומת וכיוצ"ב. יש לשאוף כי מרחקי הליכה בין צמתי הרשת יהיו קטנים מ–100 מ', ובכל מקרה לא יעלו על 200 מ' בין צמתים סמוכים. במקום שבו רשת הרחובות המשותפים לתנועות השונות אינה תואמת את הצפיפות הנדרשת להולכי הרגל, נכון לעבות את רשת ההליכה ולהוסיף רחובות הולכי–רגל, שבילים ומעברים כנדרש.

בתרשים 3.1 מוצגת דוגמא ליעילות רשת צפופה:



תרשים 3.1:
יעילות הציפוף של רשת ההליכה

- **בתרשים מימין** המרחק שיעבור הולך רגל בין שתי הנקודות ברשת בעלת אורכי זרוע של 300 מ' היא כ–600 מ', כאשר עומדות בפניו רק 2 אפשרויות בחירה.
- **בתרשים משמאל** המרחק שיעבור הולך הרגל בין אותן שתי נקודות ברשת בעלת אורכי זרוע של 100 מ', היא כ–400 מ', כאשר עומדות בפניו 4 אפשרויות בחירה של 400 מ' ועוד אפשרויות רבות ארוכות יותר.

משמאל
רומא העתיקה
ורשת רחובותיה





- **תאימות למבנה אורבני** – קיימת זהות מובהקת בין המבנה האורבני – פרישת השימושים העירוניים ומיקומם, אופי המרקם ותפקודו – לבין מבנה רשת הולכי הרגל. הרשת מזינה את המבנה, המבנה תלוי ברשת. לפיכך תתוכנן רשת הולכי הרגל בכפיפות מלאה למאפייניה ולתפקודה של הרקמה העירונית ולפעילויות המשיקות לרשת. מימדי הרשת יותאמו להיקף הפעילות הצפוי בדופן, ולמרחב הנדרש לנגישות אליה. מאפייניה המבניים של הרשת ומידת הפרדתה מתנועות אחרות יותאמו לאוכלוסיית היעד של צרכני הרשת – ילדי גן, חולים וקשישים, תלמידים, צרכני מסחר וכיוצ"ב.
  הנחיות תכנון מפורטות בעניין זה ראו בפרק 4 להלן העוסק ברצועות המדרכה.

- **קישוריות** – המשכיות ורציפות באות לידי ביטוי גם בקישוריות הדוקה לאמצעי תחבורה משלימים. המעבר ממצב של הליכה רגלית למצב של נסיעה בתחבורה ציבורית חייב להיות פשוט, נוח וזמין. הליכה ותחבורה ציבורית הם שני אמצעי תחבורה המשלימים זה את זה: סביבה, אשר מעודדת הליכה, מגבירה את השימוש בתחבורה ציבורית ולהיפך, ומערך תחבורה ציבורית זמין ויעיל תורם ליצירת ערים ידידותיות להולכי–רגל.

- **נגישות** – רצועת ההליכה תהיה נגישה באופן מלא לכל אורכה לכלל הולכי הרגל ובעיקר להולכי–רגל מתקשים כגון ילדים קטנים, קשישים, עגלות תינוקות ומוגבלי תנועה. תובטח נגישות מלאה גם בין רצועת ההליכה לבין השימושים השונים לאורכה. לשם כך יוקפד כי מסלול ההליכה יותקן בהתאם לתקנים הקיימים למוגבלי נגישות ועל פי התקנות הנלוות לחומרי הגמר, שיפועי אורך ורוחב, עקומות ומעקפים של מכשולים, מתקני עזר והנחיה וכיוצ"ב. תוואי ההליכה יהיה פנוי ממכשולים, וממתקני תשתית העלולים להפוך למכשול.

- **בטיחות** – תוואי ההליכה צריך לספק בטיחות מרבית ובעיקר – תחושת ביטחון להולך הרגל. לא תותר כל פעילות המסכנת או מטרידה את הולך הרגל. יינקטו כל הצעדים להגן על רצועת ההליכה מסכנות הנובעות מתנועות אחרות כגון תנועת אופניים, או מפעילויות שכנות בתחומי השצ"פ.

- **נוחות ואיכות** – מרחב הולכי הרגל העירוני מצוי במלחמת הישרדות מול איומים רבים: מול האיכויות המידרדרות של הרחוב העירוני, מתחזקת תרבות מרכזי המסחר בשולי העיר, אשר מציעים לתושבי העיר נגישות נוחה ברכב פרטי, ומרחב ציבורי בלעדי להולכי–רגל – מוגן, מואר, ממוזג ואיכותי.
  מול האתגר הזה יש להעמיד יותר מאשר את מאפייני הבסיס המתחייבים, כמו תאימות ובטיחות. יש לשכלל את מרחב הולכי הרגל ולהשביחו ע"י סממני נוחות ומשיכה. לשם כך ראוי לגייס אמצעים איכותיים כמו: אמצעי הצללה, הגנה מגשם,

תאורה והכוונה, ריהוט רחוב, מתקני פעילות ושהייה וכן אמצעים לעיצוב נופי – עצים, צמחייה וכיוצ"ב.

- **מרחב חברתי וקהילתי** – הרחוב אינו רק תוואי לתנועה אלא המרחב הציבורי המרכזי המשותף לקהילת דייריו. הקצאת מרחב מתאים ותנאים לפעילות ושהייה ברחוב יעודדו מפגשים תוך–קהילתיים ויתרמו לגיבושה ולחיזוקה של הקהילה.



קירוי רחוב - טורקיה

פרק 4:

המדרכה

פרק 4:
המדרכה

4.1 תפקידי המדרכה

המדרכה הינה חלק הרחוב המיועד לתנועה ולפעילות של הולכי הרגל. בנוסף לכך מהווה המדרכה גם אכסניה למרכיבים נוספים, ניידים ונייחים, אשר חלקם מוזכרים להלן:

א. פעילות הולכי הרגל:

- תנועת הולכי–רגל לאורך הרחוב;
- פעילות הולכי–רגל הנובעת מתפקוד דופן הרחוב, כגון מסחר, שירותי ציבור וכיוצ"ב;
- פעילויות מיוחדות של הולכי–רגל ברחוב, כגון התכנסויות, מפגשים, המתנה, שווקים, תצוגות וכיוצ"ב;
- פעילות קישור לאמצעי תנועה, כגון המתנה לתחבורה ציבורית, כניסה ויציאה מרכב חונה, כניסה ויציאה למפלסי תח"צ תת–קרקעית.

ב. פעילויות רכב מנועי:

- חציית המדרכה בכניסה לדופן (מעבר לחנייה במגרשים);
- מרחב שירות של רכב השירות (אזור פריקה וטעינה, רחבות כיבוי אש).



מדרכה עתירת תפקידים - קורנינג, ארה"ב



מדרכה מחולקת לרצועות - מודיעין



מדרכה עם רצועות - ברלין, גרמניה

ג. מרכיבים נייחים של הרחוב:

מרכיבים המשרתים בעיקר את המרחב הציבורי של הרחוב כגון:

- **מרכיבי שירות להולך הרגל** – ספסלים, פחי אשפה, ברזי שתייה, לוחות ועמודי מודעות, תחנות לתח"צ, טלפונים ציבוריים, פרגולות ואמצעי הצללה והגנה;
- **צמחייה** – עצים וגומות העצים, ערוגות צמחיה;
- **מרכיבי שירות לתנועה בכביש** – תמרורים ושלטי הנחייה, רמזורים, מדחנים, מתקני חנייה לאופניים;
- **מרכיבי תשתית הרחוב** – עמודי תאורת הרחוב, ברזי כיבוי אש.

ד. מרכיבי התשתית העירונית:

מרכיבים המשרתים בעיקר את דופן הרחוב כגון:

- **מרכיבי תשתית עילית** – עמודי טלפון, עמודי חשמל, ארונות סעף, ארונות ומתקני חשמל, ארונות ביקורת לצנרת מים ומערכות השקיה;
- **מרכיבי תשתית תת-קרקעית** – מכסי מערכות מים, חשמל, ביוב וניקוז, פתחי איוורור לתנועה תת-קרקעית.

ריבוי התפקידים והמשימות של המדרכה מעמיס אותה באופן העלול לשבש את תיפקודה. לא פעם מתקיים קונפליקט בין המרכיבים השונים במדרכה – העמדת מתקנים נייחים בתחום המדרכה עלול לפגוע בתנועת הולכי הרגל, נטיעת עצים לאורך המדרכה מקשה על העברת תשתיות תת-קרקעיות בקרבת העצים וכיוצ"ב. עיקר עניינו של פרק זה לצמצם את הקונפליקטים בין מרכיבי המדרכה.

>>>
התייחסות מפורטת ל**תשתיות ולעצמים נייחים ברחוב** ראו בספר "הנחיות לתכנון מרחב הרחוב", פרק 6.

4.2 חלוקת המדרכה

4.2.1 מרחבי המדרכה

במטרה לצמצם את הקונפליקטים בין מרכיבי המדרכה ולשם התאמה מרבית של המדרכה לייעודה, תתוכנן המדרכה כתצרף של 4 מרחבים בעלי תפקידים נפרדים, כמתואר בתרשים 4.1:

רצועת ההליכה



רצועת ההליכה – חלק המדרכה המיועד בלעדית לתנועת הולכי-רגל לאורך הרחוב (ראו פירוט בסעיף 4.3).

רצועת העזר



רצועת העזר – חלק המדרכה המיועד לאכלס מתקני רחוב ותשתית נייחים, המשרתים את כלל משתמשי הרחוב. בנוסף ניתן לאפשר בו פעילות מקומית נייחת של הולכי הרגל (ראו פירוט בסעיף 4.4).

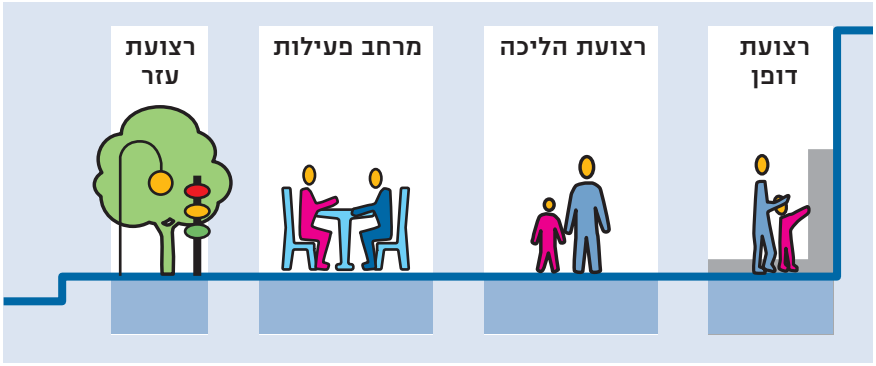
רצועת הדופן

רצועת הדופן – חלק המדרכה הממוקם בסמוך לדופן הרחוב, ומיועד להרחבת מרחב הולכי הרגל בהתאמה לצרכי דופן הרחוב, וכן לאכלוס מתקנים ועזרים לפעילות ולעיצוב הדופן (ראו פירוט בסעיף 4.5).

מרחב פעילות

מרחב פעילות – הרחבה של מרחב הולכי הרגל (לאורך כל המדרכה או בחלקים שלה) המיועד לפעילות מוגברת של הולכי–רגל, או משיקולים של עיצוב חלל הרחוב (ראו פירוט בסעיף 4.6).

תרשים 4.1:
רצועות המדרכה



4

4.2.2 מדרכות לאורך רחובות ודרכים

ראוי להבחין בין מדרכות ברחובות עירוניים לבין מדרכות בדרכים עירוניות, על פי הגדרתם ב"הנחיות לתכנון מרחב הרחוב":

רחובות עירוניים

רחובות עירוניים – מיועדים בעיקר לספק נגישות. בהם מרוכזת מרבית הפעילות העירונית, המבוססת במידה רבה על תנועת הולכי הרגל.

לפיכך בכל רחובות העיר יוקפד על קיומן של מדרכות על כל רצועותיהן במתכונת המפורטת בפרק זה.

דרכים עירוניות

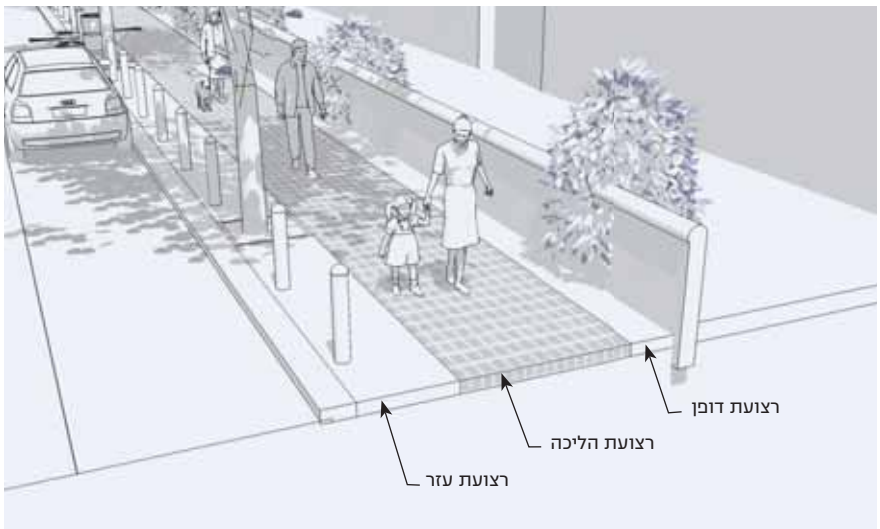
דרכים עירוניות – מיועדות בעיקר לניידות, לתנועת כלי–רכב בין חלקי העיר. לאורכן לא מתקיימת פעילות עירונית רצופה המחייבת מרחב גדול להולכי–רגל.

לפיכך יוקצו לאורך הדרכים העירוניות בין שפת הכביש לבין קצה זכות הדרך המרחבים הבאים:

- **רצועות עזר** כנדרש לתפקוד הדרך ומשיקולים עיצוביים ונופיים. רצועת העזר תשמש בנוסף כרצועת הפרדה סביבתית וכמגן בטיחותי בין התנועה המנועית (המהירה יחסית בדרכים), לבין רצועת ההליכה.
- **רצועות הליכה** שישמשו כמדרכות מילוט ולשם הליכה מזדמנת או ספורטיבית במתכונת של שבילי הולכי–רגל, כמפורט בסעיף 4.9 להלן המוקדש לנושא שבילים.
- **שבילי אופניים** כמפורט בספר "הנחיות לתכנון תנועת אופניים בערים", פרק 4. יתרת המרחב שבין שפת הכביש לקצה זכות הדרך תפותח עפ"י הנדרש ב'דיוקן הרחוב' ב"הנחיות לתכנון מרחב הרחוב".

>>>

הסבר מפורט על **רחובות ודרכים** ועל **דיוקן ותבנית הרחוב** ראו בספר "הנחיות לתכנון מרחב הרחוב", פרקים 3 – 5.



תרשים 4.2:
מרחבי המדרכה הבסיסיים (רחוב מגורים עם מרווח קדמי)

4.3 רצועת ההליכה

4.3.1 עקרונות התכנון



תנועת הולכי הרגל הינה המרכיב הבסיסי וההכרחי ברחוב, ויכולה להיות המרכיב העיקרי או אף הבלעדי בו (להבדיל כאמור מדרך, המיועדת בעיקר לתנועת רכב מנועי). תנועת הולכי–רגל מתבצעת לאורך הרחוב, והיא חייבת להיות רצופה, נוחה, ללא מכשולים ומעקפים, בהתאמה לדרישות התקן הישראלי לנגישות (ת"י 1918). תנועת הולכי הרגל אמורה להזין את המבנים והשימושים לאורך הרחוב ואת החזיתות הפעילות שלו, ולפיכך יש לשמור על נגישות מוחלטת לכניסות לבתים ולחזיתות פעילות. לשם כך תותקן בכל רחוב ודרך עירונית רצועת הליכה אשר תיועד אך ורק לתנועת הולכי–רגל לאורך הרחוב. (יוצאים מכלל זה פתרונות מיוחדים ומקומיים של 'רצועות תנועה משותפות' וסימטאות כמפורט בספר ההנחיות לתכנון מרחב הרחוב.)

עקרונות התכנון של נתיב תנועת הולכי הרגל יבטיחו להולך הרגל את התנאים הבאים:

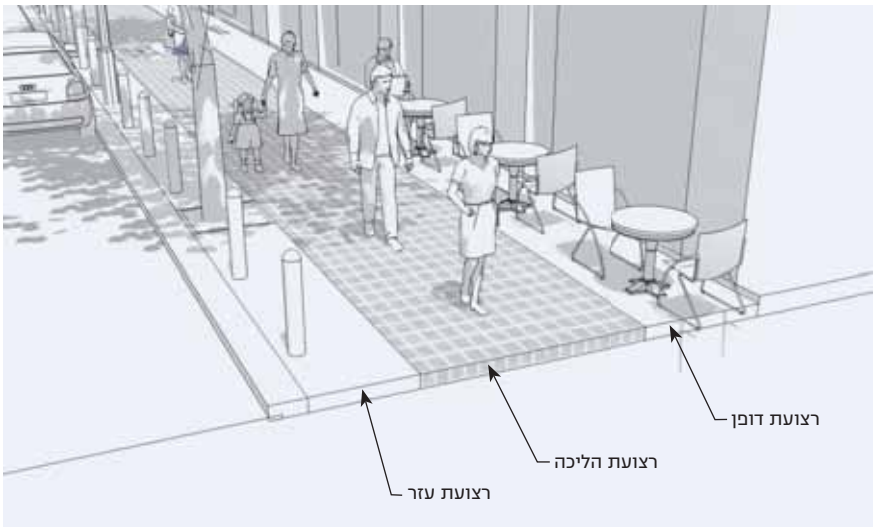
- **רציפות** – רצועת ההליכה תאפשר תנועה רציפה המשתלבת באופן מלא במערכת מסלולי ההליכה והשבילים של הולכי הרגל בעיר. הרצועה תהיה המשכית וליניארית, ברוחב אחיד ככל האפשר לאורך קטעי רחוב שלמים. פני רצועת ההליכה יהיו מישוריים ככל האפשר – יש לשאוף שהשיפוע לאורך המדרכה לא יעלה על 5%, לא יהיו שיפועי רוחב או אורך חריגים, ולא יותרו שינויי שיפוע חזרתיים לאורך הרצועה כגון שיפועי חציית הרצועה ע"י רכב הנכנס לדופן.



רצועת הליכה – ברלין, גרמניה

- **תאימות** – מימדי רצועת ההליכה יתוכננו בהתאמה להיקף הצפוי של תנועת הולכי

תרשים 4.3:
מרחבי המדרכה הבסיסיים
(רחוב עם חזית פעילה)



הרגל בקטע הרחוב ובמגמה להיטיב את רמת השירות להם ככל האפשר, בכפוף למפורט בהמשך. רוחב הרצועה לא יפחת בשום מקרה מערכי המינימום המפורטים בסעיף 4.3.3 להלן. בקטעי רחוב, אשר לאורכם צפויה עוצמת תנועת הולכי–רגל רבה – בשל בינוי מוגבר לאורך דופן הרחוב, קירבה למוקדי פעילות או חשיבותו המיוחדת של הרחוב, תורחב רצועת ההליכה לאורך קטע הרחוב הרלוונטי בהתאם לעוצמת הגידול בתנועה. ההרחבה כאמור תתייחס לתנועה האורכית של הולכי הרגל בלבד. לשם פעילויות נייחות ואחרות יוקצו מרחבים נוספים בתחום 'רצועת הדופן' ו/או 'רצועת פעילות' מיוחדת כפי שיפורט בהמשך.

- **נגישות** – רצועת ההליכה תהיה נגישה באופן מלא לכל אורכה לכלל הולכי הרגל, לרבות מוגבלי נגישות. תובטח נגישות מלאה גם בין רצועת ההליכה לבין השימושים השונים בדופן הרחוב, ולכל המרחב המשרת את הולכי הרגל. לשם כך יוקפד כי הרצועה תותקן בהתאם לתקנים הקיימים להבטחת נגישות ועל פי התקנות וההנחיות המתאימות לחומרי הגמר, לשיפועי אורך ורוחב, לעקומות ולמעקפים של מכשולים, למתקני עזר והנחייה וכיוצ"ב. חריגות מקומיות מהנחיות למוגבלי נגישות יותרו רק בנושאי שיפוע הרצועה, ברחובות אשר בהם שיפוע הרחוב כולו אינו תואם את התקנים האמורים.

- **נוחות** – תובטח נוחות מרבית להולכי הרגל לאורך הנתיב. לשם כך יוקפד על הכללים הבאים:
  - לא יבוצעו פיתולים ומעקפים של רצועת ההליכה סביב מכשולים או עצמים נייחים. עקומות או שינויים גיאומטריים ברציפות הרצועה יותרו במגבלות המפורטות בהמשך.
  - הולכי הרגל יוגנו ככל האפשר מפגעי מזג האוויר ע"י שדרת עצים לאורך הנתיב, או ע"י התקנת רצועת ההליכה בתוך קולונדה, או באמצעים אחרים המשתלבים בעיצובו של הרחוב.

– חומרי הגמר של רצועת ההליכה יהיו כאלה המאפשרים תנועה נוחה וחלקה להולכי–רגל ובעיקר להולכי–רגל מתקשים כגון ילדים קטנים, קשישים, מובילי עגלות תינוק ומוגבלי תנועה.

- **בטיחות** – בתחום רצועת ההליכה לא תותר כל פעילות המסכנת או מטרידה את הולכי הרגל. יינקטו כל הצעדים להגן על רצועת ההליכה מסכנות הנובעות מתנועה מנועית בכביש או לרוחב המדרכה.

- **בלעדיות** – התנועה לאורך רצועת ההליכה תותר להולכי הרגל בלבד, למעט מקרים בהם תקנות התעבורה מאפשרות גם תנועות אחרות כגון רכינוע (segway), קלנועית, ילד רוכב על אופניים ומתקני תנועה מורשים למוגבלי נגישות. יש להקפיד לא להתיר בתחום נתיב תנועת הולכי הרגל תנועות אחרות שמהירותן גדולה ממהירות התנועה של הולכי הרגל.

- **בהירות** – רצועת ההליכה תובדל באופן חזותי משאר הרצועות, ליצירת אוריינטציה נהירה וברורה (ע"י שימוש בגוון, טקסטורה, חומר שונה וכיוצ"ב).

טבלה 4.1:
הגדרת עוצמות התנועה של הולכי הרגל

עצמת תנועת הולכי–רגל		שימושים, צפיפויות, מאפיינים אורבניים
א	**תנועה רבה**	• רחובות מגורים ותעסוקה בצפיפות גבוהה מאוד – מעל 22 יח"ד/דונם נטו או מעל 250 אחוזי בנייה; • רחובות מגורים ותעסוקה בצפיפות גבוהה עם מסחר; • רחובות מגורים בסמוך לשירותי ציבור עירוניים ומוקדי בילוי מרכזיים; • רחובות מגורים ותעסוקה עם ריכוז תח"צ; • רחובות מרכזיים מושכי פעילות.
ב	**תנועה בינונית**	• רחובות מגורים ותעסוקה בצפיפות גבוהה – עד 22 יח"ד/דונם נטו או עד 250 אחוזי בנייה; • רחובות מגורים ותעסוקה בצפיפות בינונית עם מסחר; • רחובות מגורים בסמוך לשירותי ציבור אזוריים ומוקדי בילוי; • רחובות מגורים ותעסוקה עם תח"צ.
ג	**תנועה מתונה**	• רחובות מגורים ותעסוקה בצפיפות בינונית – עד 12 יח"ד/דונם נטו או 150 אחוזי בנייה; • רחובות מגורים ותעסוקה בצפיפות נמוכה עם מסחר; • רחובות מגורים בסמוך לשירותי ציבור מקומיים.

4.3.2 עצמת תנועת הולכי הרגל

עוצמת תנועת הולכי הרגל תלויה בעיקר בהיקף השימושים ברחוב ומאפייניהם, בקיומם של מוקדים מושכי תנועה ונקודות חשובות לאורך הרחוב, בחשיבותו ובמעמדו האורבני של הרחוב, וכן בנגישות אל הרחוב באמצעות תחבורה ציבורית, רכב פרטי וכיוצ"ב.

לשם קביעת מימדי רצועת ההליכה נכון לחזות את עצמת התנועה הרגלית ברחוב (פעולה זו אמורה להיעשות כחלק מגיבוש דיוקן ותבנית הרחוב, ובהתייחס למכלול תפקידי הרחוב כמפורט בספר "הנחיות לתכנון מרחב הרחוב" פרקים 3 – 5). עצמת תנועת הולכי הרגל תסווג על פי הקטגוריות המפורטות בטבלה 4.1.

במקרים שבהם נבצר מהמתכנן להתבסס על נתונים כמותיים כמפורט בטבלה, מומלץ כי יעשה אומדן סביר ככל האפשר בשיתוף עם גורמי תכנון נוספים המעורבים בתכנון.

4.3.3 מימדי רצועת ההליכה

רוחב רצועת ההליכה יותאם ככל האפשר להיקף התנועה הצפוי בה כפי שיוגדר ב'דיוקן הרחוב', ובהתייחס לחלוקה מאוזנת של מרחב הרחוב בין המשתמשים. רוחב רצועת ההליכה מפורט בטבלה 4.2, והוא יתוכנן בהתאם לקטגוריות העוצמה המתאימות מטבלה 4.1. המימדים המפורטים בטבלה 4.2 אינם כוללים שטחי מדרכה המשמשים לפעילות סטטית של הולכי הרגל, או כמצע לתשתיות ולמתקנים. על כך יפורט בהמשך.

טבלה 4.2:
רוחב רצועת ההליכה במדרכות (בס"מ)*

הגדרת רצועת ההליכה	עוצמת התנועה מטבלה 4.1	רוחב מומלץ	רוחב מזערי מוחלט
רצועת הליכה רחבה	א	>350	330
רצועת הליכה בינונית	ב	250–350	230
רצועת הליכה צרה	ג	150–250	130

ראו המחשה בתרשים 4.4.

* המימדים המפורטים בטבלה אינם כוללים שטחי מדרכה המשמשים לפעילות נייחת של הולכי הרגל או כמצע לתשתיות ומתקנים. על כך יפורט בהמשך.

חריגות ברוחב רצועות ההליכה:

1) במקרים הבאים ראוי לקבוע רוחב רצועה גדול מהממוצע הנדרש או אף להתאים קטגוריה רחבה יותר מהמתבקש על פי עצמת התנועה:

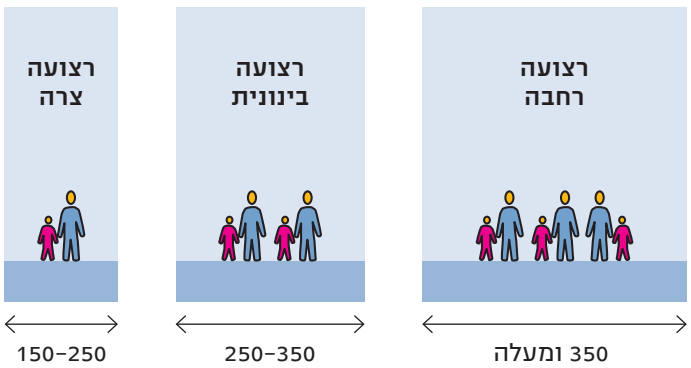
- ברחובות שבהם חלק מובהק מהולכי הרגל הצפויים לנוע ברצועת ההליכה הם בעלי תנועה איטית או מוגבלי תנועה, כמו בקרבת בתי אבות, בתי חולים וכיוצ"ב;

- ברחובות שבהם צפויה תנועה מרוכזת של קבוצות הולכי–רגל יחד, כמו בתי ספר וגני ילדים;
- ברחובות בעלי שיפועי הליכה העולים על השיפועים המרביים המומלצים.

2) חריגות המצרות את רצועת ההליכה מתחת לרוחב המומלץ ועד לרוחב המזערי המוחלט אפשריות במקרים מיוחדים אשר בהם מובטח מרחב מספק לתנועת הולכי הרגל הצפויה ברחוב, לדוגמא:

- ברחובות בבנייה כפרית, או בצפיפות נמוכה מ–7 יח"ד לדונם או 70% בנייה, בהם יותר רוחב מזערי של 1.30 מטר.
- ברחובות בנויים אשר בהם לא ניתן להקצות רוחב מומלץ לרצועת ההליכה.
- ברחובות אסימטריים שבהם המדרכה הנגדית רחבה באופן מובהק מהמינימום הנדרש.
- במדרכות אשר קיימת בהן יותר מרצועת הליכה אחת, או שלאורכן קיים שביל הולכי–רגל.
- במעקפים מקומיים של מכשולים או בהשתלבות עם תחנות תחבורה ציבורית.
- בתנאים מגבילים במיוחד ולאורך קטעים קצרים.

תרשים 4.4:
תחום הרוחבים המומלצים לרצועות המדרכה, בס"מ



גובה חופשי מעל רצועת ההליכה – הגובה החופשי הפנוי מעל רצועת ההליכה, הנובע מעיצוב הרחוב, מבליטות מהחזיתות ואלמנטים שונים (תמרורים וכיוצ"ב) לא יפחת מ–220 ס"מ. לא יותקנו מתקנים כלשהם, כולל שילוט ותימרור, אמצעי הצללה, ופרסומת וכיוצ"ב באופן החורג מתחת לגובה האמור בתחום רצועת ההליכה. ראוי להקפיד על גיזום עצים בכפוף להנחיה זו.

4.3.4 שיפועי רצועת ההליכה

ברצועת ההליכה מותרים שיפועים התואמים את השיפוע הכללי של הרחוב, וכן שיפועי אורך ורוחב ייעודיים לשם הקלה על הנגישות ולשם הבטחת ניקוז מי הגשם. בכל מקרה ראוי לשמור על אחידות ורציפות ככל האפשר, ללא שינויים תכופים בשיפועי רצועת ההליכה. ברחובות או בקטעי רחובות בעלי שיפועים גדולים במיוחד, יש לנקוט באמצעים להקל על תנועת הולכי הרגל, בעיקר אלה המתקשים בתנועה. לשם כך ראוי להקצות רצועות הליכה רחבות מהמומלץ בטבלה 4.2. את רצועות ההליכה המורחבות

ניתן לפצל כדי להתקין בהן אזורים מישוריים יותר (לשם מנוחה), או חלקים בעלי שיפועים נוחים יותר לתנועה וכיוצ"ב.

יש להקפיד על העקרונות הבאים:

- השיפוע לאורך המדרכה לא יעלה ככל האפשר על 5% (בתיאום עם שיפוע הרחוב). שיפוע גדול מכך יוגבל לאזורים בעלי טופוגרפיה תלולה או לקטעי רחוב קצרים.
- בתחום רצועת ההליכה לא יותקנו שיפועי רוחב או אורך לשם מעבר כלי–רכב חוצים – כלי הרכב יחצו במישור רצועת ההליכה. התאמת השיפועים תבוצע בתחום אבן השפה או ברצועת העזר, כמפורט בסעיף 4.4.5 להלן.
- השיפוע לרוחב רצועת ההליכה לא יעלה בדרך כלל על 2%. במקרים חריגים ונקודתיים יותרו שיפועים גדולים יותר, ובלבד שהובטחו נגישות ונוחות מרבית להולכי הרגל.
- בצמתים יידרשו שיפועים והתאמות מקומיים, כמפורט בפרק 5 להלן וכן בספר המיוחד לנושא הצמתים בהנחיות.

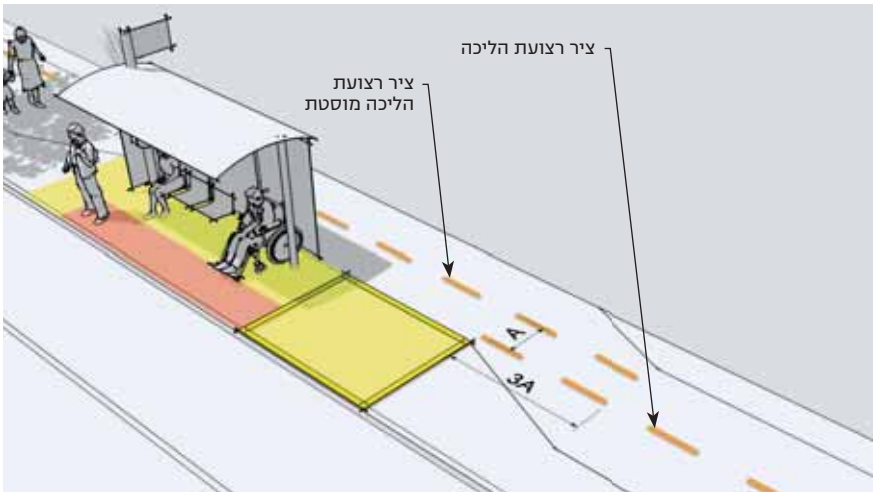
4.3.5 עקומות ומשתנים גיאומטריים

רצועת ההליכה תהיה המשכית, רציפה וליניארית, או בעקומה התואמת את הגיאומטריה הכללית של הרחוב. יש להימנע ככל האפשר מעקומות, מפיתולים וממעקפים הפוגעים ברציפות ובבהירות תנועת הולכי הרגל.

במקרים מיוחדים, אשר בהם נדרשת הסטה של רצועת ההליכה (לדוגמא – עקיפת תחנת אוטובוס או מכשול אחר המצוי בתחום המדרכה), מומלץ להקפיד על יחס הסטה של 1:3, כמתואר בתרשים 4.5.

ראוי להדגיש כי הגבלות בעניין עקומות ופיתולים אינן חלות על:

- שטחי מדרכה שאינם בתחום רצועת ההליכה כגון רצועת דופן, מרחבי פעילות וכיוצ"ב.
- רצועות הליכה באזורים קיימים עם בנייה מסורתית בעלת מאפיינים גיאומטריים מורכבים.
- צמתים, הצטלבויות ומפגשים בין רחובות. הנחיות עבורם מפורטות בפרק 5 להלן.



תרשים 4.5:
הסטת רצועת ההליכה לעקיפת מכשול

4.4 רצועת העזר

4.4.1 תפקידי רצועת העזר

בתחום המדרכה ממוקמים מרכיבים נייחים רבים על פי הפירוט להלן:



א. מרכיבי שירות לרחוב:

- מרכיבי שירות להולך הרגל – ספסלים, פחי אשפה, ברזי שתייה, לוחות ועמודי מודעות, תחנות לתח"צ, טלפונים ציבוריים, תאי דואר.
- מרכיבי נוחות ועיצוב – עצים וגומות העצים, צמחייה, אמצעי הצללה.
- מרכיבי שירות ובטיחות לתנועה בכביש – תמרורים ושלטי הדרכה, רמזורים, מדחנים, עמודוני חסימה לרכב, מעקות הולכי–רגל, מתקני חנייה לאופנים.
- מרכיבי תשתית הרחוב – עמודי תאורת הרחוב, ברזי כיבוי אש.

ב. מרכיבי תשתית עירונית:

- מרכיבי תשתית עילית – עמודי טלפון, עמודי חשמל, ארונות סעף, ארונות ומתקני חשמל, ארונות ביקורת לצנרת מים.
- מרכיבי תשתית תת–קרקעית – מכסי מערכות מים, חשמל, ביוב וניקוז, פתחי איוורור לתנועה תת–קרקעית.

לשם התקנתם של המרכיבים הנייחים העל–קרקעיים תתוכנן בכל רחוב, בשולי המדרכה המשיקים לכביש, רצועה מיוחדת אשר בה ירוכזו ככל האפשר המרכיבים הנייחים העל–קרקעיים של הרחוב – 'רצועת העזר'. (תותר התקנתם של מרכיבים נייחים גם ברצועת הדופן וברצועת הפעילות בתנאים המפורטים בהנחיות אלה).
רצועת העזר תובדל מ"רצועת ההליכה" באמצעות צבע או/ו טקסטורה ניגודיים (קונטרסטיים) – ראו תרשימים 4.2, 4.3.

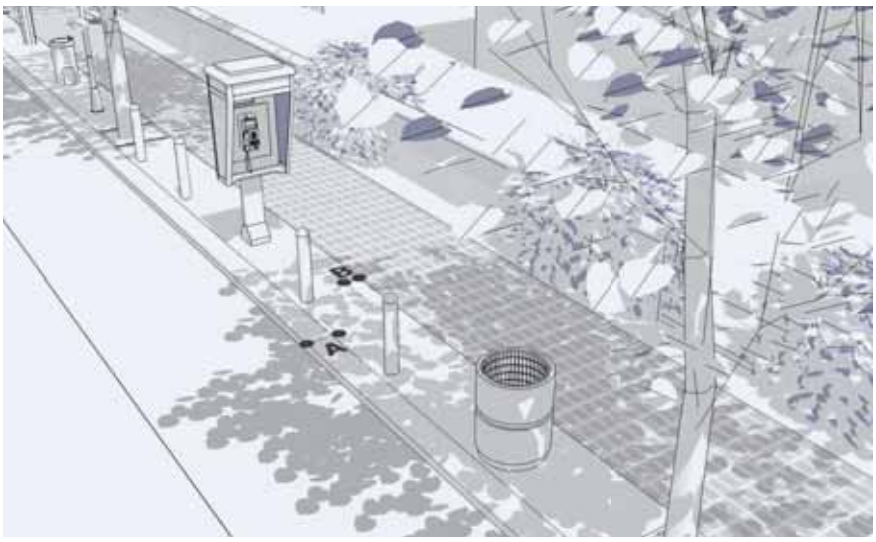
4.4.2 מימדי רצועת העזר

רוחב רצועת העזר לרבות אבן השפה יהיה על פי הפירוט בטבלה 4.3.
בקטעים של רצועת העזר, אשר אינם משמשים לאיכלוס של מרכיבי רחוב נייחים, ניתן לעשות שימוש לשם הרחבת רצועת ההליכה מעל המידה שנקבעה לה, או לשם השבחת מרחב פעילות סמוך אם תוכנן כך באותה מדרכה (ראו פירוט בסעיף 4.6 להלן).

4.4.3 מיקום מרכיבים נייחים ברצועת העזר

מיקומם של המרכיבים הנייחים בתוך רצועת העזר מושפע מהעקרונות הבאים (תרשים 4.6):

ריחוק מרצועת ההליכה – ראוי להרחיק ככל האפשר עצמים נייחים מתנועת הולכי



תרשים 4.6:
תיאור עקרוני של מיקום עצמים ברצועת העזר
(A – מרחק מרצועת חניה,
B – מרחק מרצועת הליכה)

הרגל. הריחוק מהותי במיוחד במקרים של ילדים, שתנועותיהם פחות מבוקרות, או של מוגבלי ראייה ומוגבלים נפשית או שכלית.

ריחוק מהתנועה המנועית (ומנתיבי האופנים) – התנגשות של רכב או רוכב אופניים בעצם נייח על שפת המדרכה מסוכנת – הסכנה גדלה ביחס למהירות התנועה. לפיכך ראוי להרחיק את מיקומם של העצמים הנייחים משפת המדרכה ככל שמהירות הנסיעה המיועדת בכביש גדולה יותר, כמפורט בהמשך.

ריחוק מנתיב חנייה – קרבת עצמים נייחים לנתיב רכב חונה עלולה להקשות הן על תמרון החנייה והן על פתיחת דלת הרכב.

מקום לפעילות צמודה – מרכיבים נייחים המחוללים פעילות או המציינים פעילות כלשהי, ימוקמו באופן שיכוון את הפעילות למניעת הפרעה לפעילות המדרכה. לדוגמא: טלפון ציבורי ימוקם באופן שהמשתמש בו לא יפריע לתנועת הולכי הרגל או לא יאויים על–ידי רכב. תחנת תחבורה ציבורית תמוקם באופן שתימנע ככל האפשר התקהלות ממתינים ברצועת ההליכה וכד'.

בכפוף לעקרונות אלה ימוקמו עצמים נייחים בתחום רצועת העזר סמוך ככל האפשר למרכז הרצועה אך לא קרוב יותר לשוליה מהמרחקים הנתונים בטבלה 4.4.

רצועת עזר הצמודה לרצועת חנייה צריכה לאפשר מעבר נוח וקצר להולכי–רגל בין רצועת החנייה לרצועת ההליכה, לכן אין לקבוע ברצועה זו פיתוח שיגביל תנועה זו. אם ברצועה זו יש ערוגה, אורכה הרצוף לאורך המדרכה לא יעלה על 10 מטר, והמרווח הפנוי למעבר הולכי–רגל בין שתי רצועות המשכיות לא יפחת מ–2.0 מטר.



רצועות עזר – ליון, צרפת

טבלה 4.3:
רוחב רצועת העזר במדרכה (בס"מ)

מאפייני רצועת העזר	רוחב מומלץ	רוחב מזערי	תכולה ותנאים
ללא רצועת עזר	**30**	**0**	• ברחובות קיימים צרים בלבד; • במדרכות ללא מתקני עזר.
רצועה צרה	**80**	**40**	• ברחובות קיימים או עם זכות דרך מוגבלת. • מאפשר התקנת מתקנים צרים בלבד שרוחבם לא עולה על 30–20 ס"מ: עמודוני חסימה, תמרורים ושילוט, עמודי תאורה. • לא מאפשר נטיעות
רצועה בינונית	**120**	**90**	• ברחובות מתוכננים ללא תח"צ או בזכות דרך מוגבלת. • מאפשר בנוסף לתכולת הרצועה הצרה – מתקני עזר כגון תיבות דואר, מתקני שתייה, לוח מודעות, ספסלי ישיבה, מדחנים, תחנות צרות, ערוגות גינון ועצים צרי גומא וכיוצ"ב.
רצועה רחבה	**>150**	**120**	• ברחובות מתוכננים עם תח"צ וריבוי מתקנים נייחים. • מאפשר בנוסף לתכולת הרצועה הבינונית – שדרת עצים, תחנות רחבות, תאי טלפון וכיוצ"ב.

בנוסף למרחקים המפורטים בטבלה רצוי להקפיד על הכללים הבאים:

- עצמים חוזרים לאורך הרחוב (כמו עמודי תאורה, מחסומי רכב, עצים וכיוצ"ב) ימוקמו ככל האפשר במרחק קבוע מרצועת התנועה.
- עצמים נייחים בין רצועות תנועה ימוקמו באופן שיישמרו המרחקים המבוקרים לשתי הרצועות המשיקות.
- עצמים נייחים המהווים סיכון גבוה יותר לתנועה (כגון עצמים נמוכים שניראותם מוגבלת) ימוקמו רחוק ככל האפשר מנתיב התנועה.
- עצמים רגישים שהפגיעה בהם עלולה לגרום נזק גדול במיוחד (כגון הידרנטים, מדי מים, ארונות סעף וכיוצ"ב) ימוקמו רחוק ככל האפשר מנתיב התנועה.
- עצמים שהפגישה בהם מסכנת את נוסעי הרכב הפוגע עקב גודלם או קשיחותם ימוקמו או ימוגנו בהתאם לדרישות ב"הנחיות לבחירה ולהצבה של התקני בטיחות בדרכים עירוניות" של משהת"ח, במהדורתן העדכנית (ההגבלות חלות בעיקר בדרכים עירוניות למהירות ייעוד העולה על 50 קמ"ש).

>>>

אופן הצבת תחנות תחבורה ציבורית יפורט בסעיף 4.11 בהמשך.

הנחיות נוספות בעניין **עצמים נייחים ברחוב** ראו בספר הנחיות לתכנון מרחב הרחוב פרק 6.

טבלה 4.4:
מרחק עצמים נייחים מהרצועות השונות ברחוב (בס"מ)

סוג רצועה משיקה	רצועת הליכה	רצועת אופניים	רצועת חנייה	רצועת 30 קמ"ש	רצועת 50 קמ"ש	רצועת 70 קמ"ש
מרחק רצוי	10	20	40	40	50	70
מרחק מזערי	0	10	25	25	35	45

4.4.4 רצועת עזר משותפת עם רצועת חנייה

ברחובות קיימים או מתוכננים צרים במיוחד, אשר רוחבם אינו מספיק לכלל התפקידים המיועדים להם, ראוי לשקול האחדה של רצועת העזר במדרכה עם רצועת החנייה בכביש. שתי הרצועות מתוכננות בדרך כלל סמוך זו לזו, ושתיהן מיועדות לעצמים נייחים (תשתיות וכלי–רכב). האחדתן לרצועה אחת מאפשרת לוותר כליל על רצועת העזר ולהתקין את מרבית העצמים הנייחים בתחום רצועת החנייה, כמתואר בתרשים 4.7.



רצועת עזר משולבת בחנייה – ברלין, גרמניה

למצב זה מספר חסרונות מובהקים כגון:

- ויתור על חלק ממקומות החנייה לשם התקנת העצמים הנייחים;
- מורכבות גדולה יותר של קו אבן השפה;
- חשיפה של העצמים הנייחים לתנועת הרכב החונה (או הצורך להגן מפגיעה בהם באמצעי מיגון מיוחדים);
- הצורך להתאים את מיקום העצמים הנייחים בהתחשב במודולי החנייה.

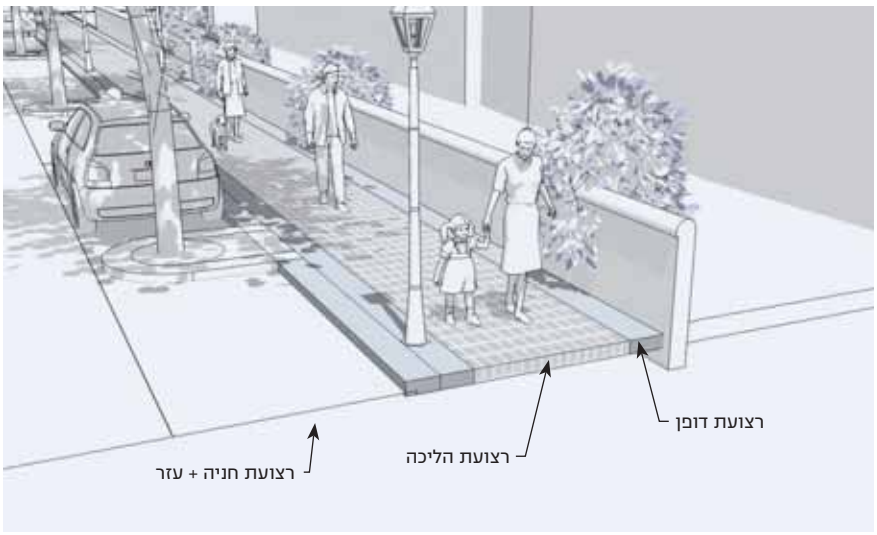
למרות החסרונות של האחדת רצועת החנייה ורצועת העזר, זהו במקרים רבים פתרון עדיף על פני פגיעה ברצועות התנועה של משתמשי הרחוב – רצועות ההליכה, האופניים ונתיבי הכביש.

4.4.5 אבן השפה

אבן השפה היא קו ההשקה בין תחום המדרכה (המיועדת בעיקר לפעילות הולכי הרגל), לבין תחום הכביש (המיועד בעיקר לפעילות של כלי הרכב). אבן השפה יוצרת הפרש מפלסים בין המדרכה לכביש.

א. תפקידי אבן השפה:

- **תפקיד בטיחותי** – יצירת גבול פיסי ברור בין הולכי הרגל לבין כלי הרכב. המדרגה אמורה להוות התראה חזותית ותחושתית (מגע אבן השפה בגלגל), המזהירה את נהג הרכב מפני כניסה לתחום המדרכה.
- **חסימת מי נגר** – אבן השפה משמשת בדרך כלל כשולי תעלה למי הנגר משטח הכביש ואף משטח המדרכה. הפרש המפלסים בין המדרכה לבין הכביש מונע ממי הנגר העיליים להציף את מישור המדרכה, ומאפשר תפקוד סביר של המדרכה בשעות גשומות.



תרשים 4.7:
רצועת עזר משותפת
עם רצועת חניה

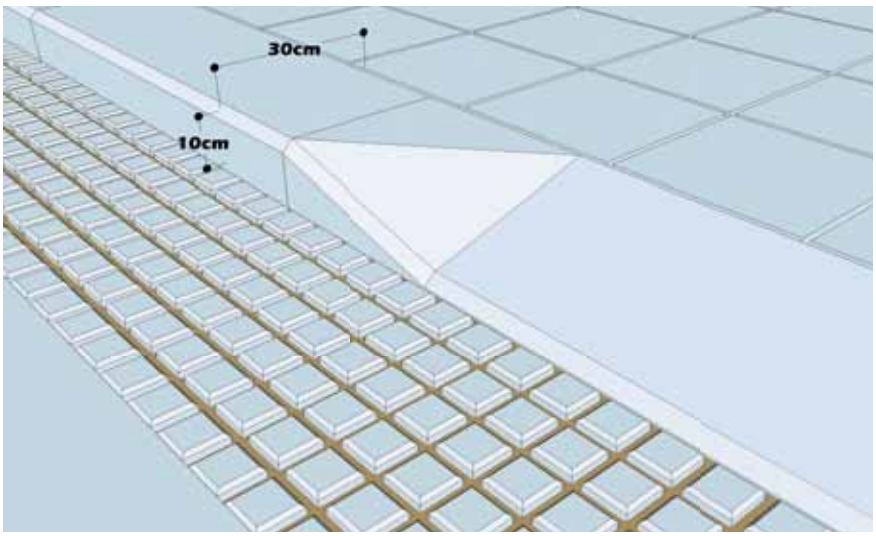
ב. גובה המדרכה ואבן השפה:

הפרש המפלסים בין הכביש לבין המדרכה יוצר בעיות נגישות חמורות בחיי היומיום, בעיקר להולכי הרגל. הליכה רצופה לאורך הרחוב מחייבת את הולך הרגל לעלות ולרדת את מדרגת אבן השפה בכל מפגש בין מישור המדרכה לבין הכביש, בעיקר בצמתים ובמעברי החצייה. בנוסף לכך מושפע מישור המדרכה גם במקומות שבהם קיימת חצייה של רכב את המדרכה, למשל בכניסה לחנייה בדופן.

המדרגה הינה מכשול אמיתי לנגישות הרחוב, ומחייבת פתרון 'מרכך' ע"י יצירת שיפועים במדרכה כפי שיפורט בהמשך. ואולם, גם ריבוי השיפועים לאורך מסלול ההליכה יוצר קשיי תנועה להולכי הרגל, ולכן יש לשאוף להקטין ככל האפשר את גובה אבן השפה (מבלי לפגוע בתפקידיה כמפורט למעלה).

הפרש המפלסים המקובל בין מישור המדרכה למישור הכביש עפ"י ת"י 19 שבתוקף במועד כתיבת הנחיות אלה, הינו כ–15 ס"מ. לעומת זאת, הפרש המפלסים ברחובות עירוניים יונמך ל–10 ס"מ במקומות שניתן לבצע זאת מבחינת ישימות, ובוודאי ברחובות מתוכננים. הפרש זה מקצר באופן מהותי את אורכי השיפועים הנדרשים, או מאפשר שיפועים מתונים ונגישים יותר. בדרכים עירוניות (עורקים) יש להשאיר את הפרש הגובה המקובל (15 ס"מ).

בנוסף לכך, מומלץ כי רוחב אבן השפה יהיה 30 ס"מ, כמתואר בתרשים 4.8. רוחב זה מגדיר באופן מובהק את המרחק המזערי של עצמים נייחים מתחום הכביש. בנוסף מאפשר רוחב זה יצירת שיפוע מספק לשם כניסת רכב לתחום המדרכה, ללא צורך ביצירת שיפועים בתחום רצועת ההליכה. בתרשים 6.10 מתואר אופן הנמכות המדרכה ואבני השפה באזור מעברי החצייה.



תרשים 4.8:
אבן שפה רגילה ואבן שפה משופעת בקצה רצועת העזר



רצועת דופן - בני ברק

4.5 רצועת הדופן

4.5.1 תפקידי רצועת הדופן



לדופן הרחוב השפעה מהותית על מבנה הרחוב בכלל ועל תחום המדרכה בפרט. השפעה זו ניכרת בשני תחומים:

המבנה הפיסי של דופן הרחוב – המרווח הקדמי של הבנייה (קו הבניין) או בנייה בקו הרחוב משפיעים מהותית על אופי הרחוב ומימדי המדרכה. לדוגמא: בניין מגורים עם קו בניין מרוחק וגינה בחזית המבנה, מחייב התייחסות לצמחיה הגולשת מחצר המבנה לתוך תחום הרחוב וכן למתקני תשתית הצמודים לגדר. בניין הבנוי בקו הרחוב, מחייב התייחסות לבליטות בחזית המבנה, לגגונים, לכניסות ושערים לבניין וכיוצ"ב.
השימושים בדופן הרחוב – שימושי הדופן הם המחוללים העיקריים של הפעילות ברחוב. דפנות המחוללות פעילות במרחב הסמוך להם מחייבות הקצאת שטח בתחום הרחוב לפעילות זו. לפיכך ברחובות בהם מתקיימת פעילות מסחרית ו/או ציבורית יש להבטיח מרחב מספק לבחינת חלונות ראווה, להמתנה בתור, להתכנסות בשערי הבניין ולפעילויות אחרות הצמודות לדופן.



חניית אופניים ברצועת דופן - ברלין, גרמניה

בכל רחוב מתוכנן תוקצה רצועה בצמוד לדופן הרחוב, אשר תשמש מרחב לפעילויות צמודות דופן ולאלמנטים פיסיים הצמודים, כמתואר בתרשימים 4.1–4.3. תובטח נגישות מלאה להולכי–רגל בין רצועת ההליכה לבין רצועת הדופן.
מאחר שפעילות הדופן אינה מחייבת רציפות מלאה כמו תנועת הולכי הרגל, ניתן למקם ברצועת הדופן גם מרכיבים נייחים של הרחוב כגון שילוט והנחיה, עצים ואלמנטי הצללה, מתקני תשתית ותאורה וכיוצ"ב (זאת כמובן בהגבלות המתייחסות לקרבה לחזית הבניינים, שיקולי תשתית, שיקולים עיצוביים וכיוצ"ב).

4.5.2 מימדי רצועת הדופן

מידות הרוחב לרצועת הדופן מפורטות בטבלה 4.5. רוחב הרצועה נגזר מהפעילות בה, ולאו דווקא בזיקה לרצועות אחרות. למשל: ייתכן רחוב מגורים צפוף בעל רצועת הליכה רחבה, אך רצועת דופן צרה.

טבלה 4.5:
רוחב רצועת הדופן במדרכה (בס"מ)

פעילות הדופן	רוחב מומלץ	רוחב מזערי	תנאים
ללא רצועת דופן	0	0	ברחובות קיימים צרים בלבד.
רצועה צרה	50	30	**דופן לא פעילה** • רחוב מגורים ללא פעילות בקומת הקרקע. • רחוב מגורים עם מרווח קדמי פתוח. • רחובות מסחריים קיימים צרים.
רצועה בינונית	120	80	**דופן עם פעילות מתונה** • רחובות עם חזית מסחרית מקומית. • רחובות עם מוסדות ציבור מקומיים.
רצועה רחבה	>200	160	**דופן עם פעילות רבה** • רחובות עם פעילות מסחרית אינטנסיבית. • רחובות או קטעי רחובות עם מוסדות שירות לציבור. • רחובות או קטעי רחובות עם פעילות היוצרת התקהלות.



רצועת דופן עבור צמחייה

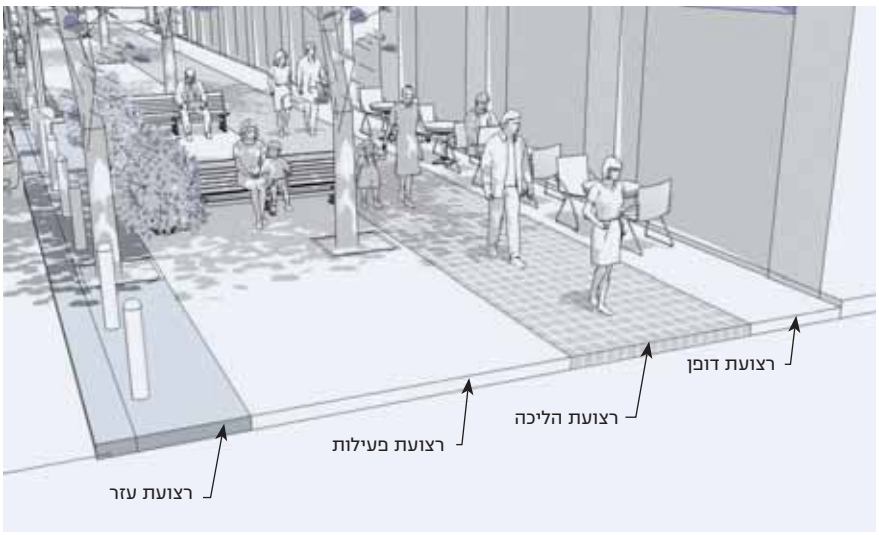
4.6 מרחב הפעילות



ברחובות עירוניים מרכזיים או ברחובות פעילים במיוחד, ראוי לעודד פעילות ושהייה של הולכי–רגל כגון: ישיבת חוץ של בתי אוכל, שהיית רווחה של דיירי הרחוב או עוברי אורח, פעילויות מזדמנות ואירועים כגון תערוכות ותצוגות רחוב, בזרים ושווקים, משחקי רחוב וכיוצ"ב.

לצורך פעילויות אלה (וכן משיקולים עיצוביים ואורבניים אחרים), ראוי באותם רחובות להקצות בנוסף לרצועות הבסיסיות של המדרכה מרחב מיוחד – מרחב הפעילות, כמתואר בתרשים 4.9. מרחב הפעילות יכול להופיע הן כרצועה המשכית והן כמרחב מקומי.

מיקומו של מרחב הפעילות ייקבע באופן ייחודי לרחוב בו הוא מתוכנן, ובלבד שהינו סמוך ונגיש לתנועת הולכי הרגל. ראוי להדגיש כי הצמדתו של מרחב הפעילות לרצועת



תרשים 4.9:
מדרכה עם חזית פעילה
ומרחב פעילות



מרחב פעילות - בוסטון, ארה"ב

הדופן, כמתואר בתרשים 4.3, או לרצועת העזר, עשוי לייעל את השימוש בשטח המדרכה. בהיות מרחב הפעילות מיועד לשהייה ממושכת יחסית של אנשים, ראוי למקמו בהתייחס לרגישות הסביבתית הנגזרת מכך.

רוחב רצועת הפעילות ייגזר מסוג הפעילות המתוכנן ברחוב ומעוצמתו וכן משיקולי עיצוב הנדרשים לרחוב. במידה והפעילות המתוכננת במרחב זה הינה נייחת ואינה מחייבת רציפות כמו תנועת הולכי הרגל, ניתן למקם בו מרכיבים נייחים של הרחוב כגון ריהוט רחוב, שילוט והנחיה, עצים ואלמנטי הצללה, מתקני תשתית ותאורה וכיוצ"ב.

מאפייניו הגיאומטריים של מרחב הפעילות יותאמו לצרכים ולמגבלות הקיימות ברחוב. המרחב יכול להתפרש באופן המרחיב את המדרכה לאורך הרחוב או קטע ממנו, או להיות ממוקם באופן מקומי כרחבות, כיכרות, חללים ציבוריים תוך-מבניים וכיוצ"ב.

4.7 קולונדות לאורך הרחוב

קולונדות לאורך הרחוב הינן פיתרון טוב להגנה על הולכי הרגל ברחוב מפני פגעי מזג האוויר ואף לעידוד שהייה ופעילות של הולכי-רגל ברחוב. בנוסף יש לקולונדות משמעות עיצובית מובהקת המשפיעה על מבנה הרחוב ואופיו (תרשים 4.10). הקולונדה יכולה להשתלב במבנה המדרכה כפי שהוגדר בפרק זה - תחום הקולונדה יכול להוות רצועת דופן ורצועת הליכה מוגנת, או לחילופין רצועת דופן ומרחב פעילות וכיוצ"ב. יש להקפיד כי שטח הקולונדה ישתלב במדרכה ויהיה נגיש להולכי הרגל. קולונדה לאורך רחוב מתאימה בעיקר לרחובות עם חזיתות פעילות (מסחר וכיוצ"ב). אפשרי גם שימוש מקביל בפרגולות (תרשים 4.11).

עם זאת ראוי להדגיש:

- תכנון קולונדה מתחת לקומות המבנים עצמם מחייב פתרון קנייני הולם המאפשר מעבר פתוח לציבור בתחום נכסים פרטיים, או פתרון משפטי אחר שיבטיח תפקוד סביר לקולונדה.
- תכנון רחוב עם קולונדה מחייב עקביות ואורך רוח לתקופה ארוכה – עד למימוש הרחוב במתכונת המתוכננת. ביצוע חלקי של קולונדה, או שינוי מדיניות בקטעי רחוב, עלולים ליצור מפגעים תפקודיים ועיצוביים.



תרשים 4.10:
רחוב עם קולונדות

4.8 שימוש סחיר בשטח המדרכה

בין יתר הפעילויות במדרכה נכון לאפשר גם שימושים בעלי אופי סחיר כגון שטחי הסעדה של בתי אוכל, דוכני מסחר וכיוצ"ב. פעילויות אלה הינן חלק מרכזי בחיי הרחוב ועשויות לתרום לשימוש מוגבר ויעיל בחלל הרחוב ולאיכות המרחב הציבורי, אולם יש להקפיד על הנקודות הבאות:

- שימוש סחיר בשטחים ציבוריים של הרחוב יתאפשר רק אם הובטח תפקוד סביר של מרחב הרחוב לשימושי היסוד המתוכננים בו – תנועת הולכי–רגל, תנועת רכב מנועי ואחר וכיוצ"ב.
- שימוש סחיר בשטחים הציבוריים של הרחוב חייב להיות מותנה בהקפדה מלאה ומוחלטת של הרשות והציבור על היקפי הפעילות הסחירה, מאפייניה ומיקומה. יש להקפיד כי לא תורחב פעילות סחירה לרצועות המיועדות לפעילות אחרת.
- שימוש סחיר בתחום המדרכה חייב להתבסס על מבנה משפטי וקנייני שיבטיחו את זכות הציבור על מרחב הרחוב לאורך זמן.



שימוש סחיר בשטח
המדרכה – רח' רוגוזין, אשדוד



תרשים 4.11:
רחוב עם פרגולות

4.9 שבילי הולכי–רגל מחוץ לרחוב

4.9.1

שביל בשטח פתוח

המרחב הציבורי העירוני כולל בתוכו בנוסף לרחובות העיר גם מערך שטחים פתוחים המשמשים בעיקר את הולכי הרגל – גנים, פארקים, כיכרות, רחבות וכיוצ"ב. לשטחים אלה תפקידים רבים כמו רווחה ומרגוע לקהילה, ריאות ירוקות, מגרשי משחקים לגיל הרך ולנוער, מצע לפעילויות ספורט, תרבות וכיוצ"ב.

בין יתר התפקידים מהווים השטחים הפתוחים גם חלק ממערך תנועות הולכי הרגל בעיר. הולכי הרגל עושים שימוש בשבילי השטחים הפתוחים כחלק מתנועותיהם היומיות.

בתכנון שטחים פתוחים עירוניים יש להגדיר את השבילים המהווים חלק מרשת התנועות העירוניות של הולכי הרגל. שבילים אלה יתוכננו על פי משתני התכנון של רצועות ההליכה במדרכה, בהתייחס להיקף התנועה הצפויה בהם ומאפייניה (סעיף 4.3).

בשל הרצון להימנע ככל האפשר מצפיפות ודוחק בשטח הפתוח ולאפשר תנועה נינוחה יותר של הולכי–רגל, מומלץ להרחיב את מימדי השביל מעבר לדרישות המפורטות לרצועת הליכה.

ראוי להדגיש כי ריהוט גן, תאורה, ספסלים או אביזרים נייחים אחרים מותקנים מחוץ לרצועת ההליכה. במידת הצורך כולל השביל רצועת עזר לריהוט ועצמים נייחים.



שביל בשטח פתוח –
פארק לכיש, אשדוד

4.9.2

שביל מעבר

מערך התנועות של הולכי הרגל כולל גם שבילי מעבר שאינם חלק משטח פתוח ואינם רחובות עירוניים. תפקידם העיקרי הוא תנועת הולכי–רגל (ואופניים) בלבד ואין בהם כניסות ראשיות למגרשי הבנייה בדופן או פעילות מובהקת נוספת.



שביל בין בתים - אילת, ישראל

רוחב רצועת ההליכה של שבילי מעבר כאמור שלא מיועדים לתנועת אופניים, לא יפחת מ–4 מ'. לרצועת ההליכה יש להוסיף על פי מהות התכנון רצועת גינון ו/או רצועת עזר לתשתיות ולעצמים נייחים עיליים. לפיכך מומלץ כי הרוחב המזערי של שביל משני לא יפחת מ–6 מ'. כאשר השביל יהיה משותף להולכי–רגל ולאופניים (הסדר שאינו מומלץ), יש להרחיבו לצורך הפרדה בטיחותית בין המשתמשים, כמפורט בסעיף 4.4 בהנחיות לתנועת אופניים.

4.10 דוגמאות למימדי מדרכות מומלצים

בתרשימים 4.15 – 4.12 יש מספר דוגמאות לשימוש בהמלצות בפרק זה לבחירת חתך המדרכה לרוחב. לבחירת החתך המתאים יש לזכור את ההמלצות הבאות:

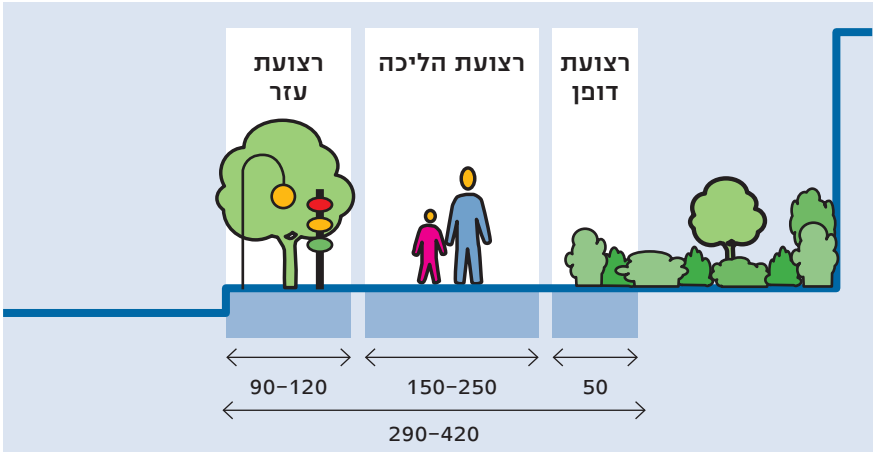
- המדרכה יכולה לכלול רמות שונות של רצועות על פי הצרכים. רוחבי רצועות המדרכה ייקבעו בנפרד לכל רצועה לפי הצרכים והמרחבים הזמינים.
- מימדי רצועת הפעילות ייקבעו לפי הצורך בכל מקרה בנפרד.
- לפרטים והסברים בדבר תכולת הרצועות ותפקידן ראו הסעיפים הקודמים.

רוחב מדרכה ברחוב מגורים מתוכנן בצפיפות בינונית ותנועת הולכי–רגל מתונה יהיה מורכב מהרצועות הבאות: רצועת הליכה צרה – 150–250 ס"מ, רצועת עזר בינונית – 90–120 ס"מ, רצועת דופן צרה – 50 ס"מ (תרשים 4.12).

ברחובות צרים קיימים רוחב המדרכה המזערי, אשר ניתן למקם בו עצים, הוא 220 ס"מ על פי החלוקה הבאה: רצועת הליכה מזערית – 130 ס"מ, רצועת עזר מזערית לנטיעות – 90 ס"מ, וללא רצועת דופן (תרשים 4.13).

מדרכה מתוכננת עם חזית פעילה ותנועת הולכי–רגל בינונית תהיה מורכבת מהרצועות הבאות: רצועת הליכה בינונית – 250–350 ס"מ, רצועת עזר רחבה – 120–150 ס"מ, רצועת דופן בינונית – 120 ס"מ (תרשים 4.14).

מדרכה של רחוב ראשי עתיר תנועה ופעילות יהיה מורכב מהרצועות הבאות: רצועת הליכה רחבה – 350 ס"מ לפחות, רצועת דופן רחבה – 200 ס"מ, רצועת עזר רחבה – 150 ס"מ, מרחב פעילות ברוחב 250 ס"מ (תרשים 4.15).

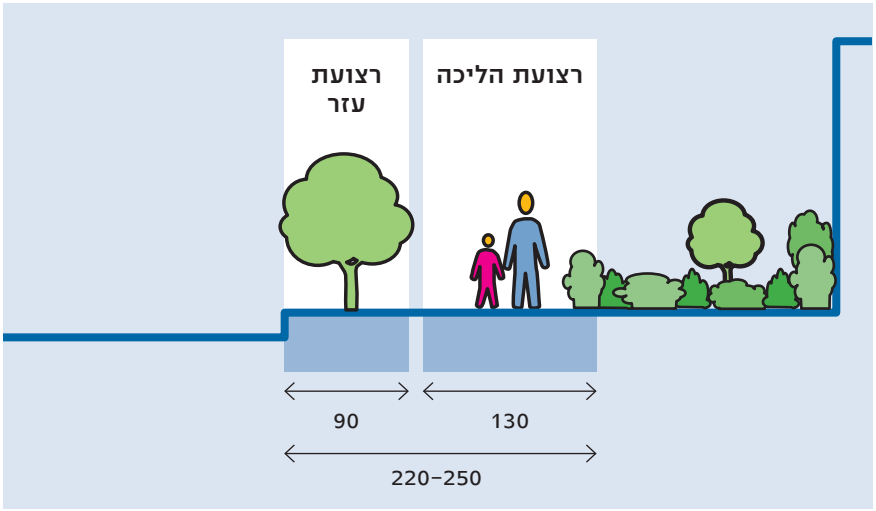




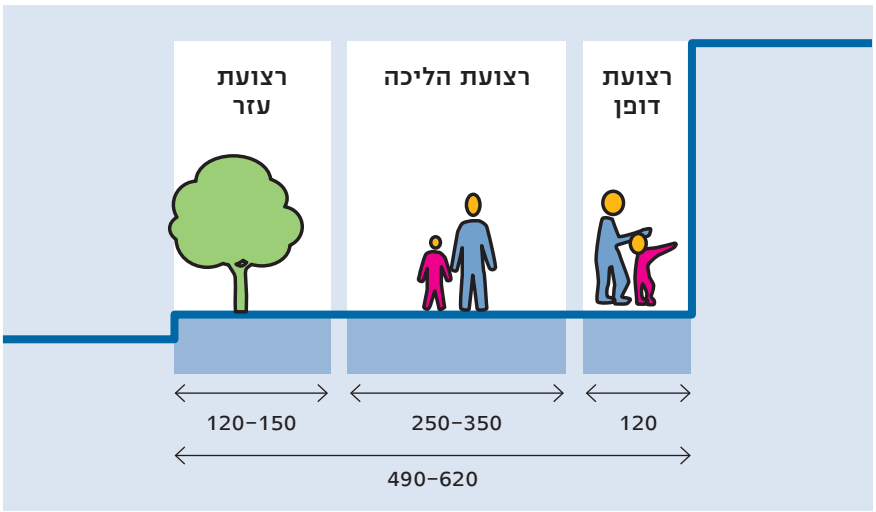
הצורך ברצועת הליכה מזערית

תרשים 4.12:
מדרכה ברחוב מגורים מתוכנן עם תנועת הולכי-רגל מתונה

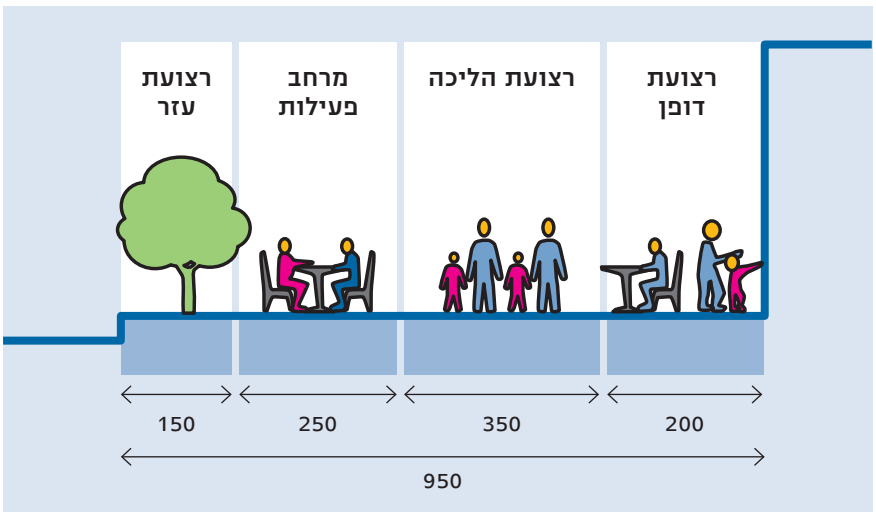
תרשים 4.13:
מדרכה ברחוב מגורים
צר קיים עם תנועת
הולכי-רגל מתונה



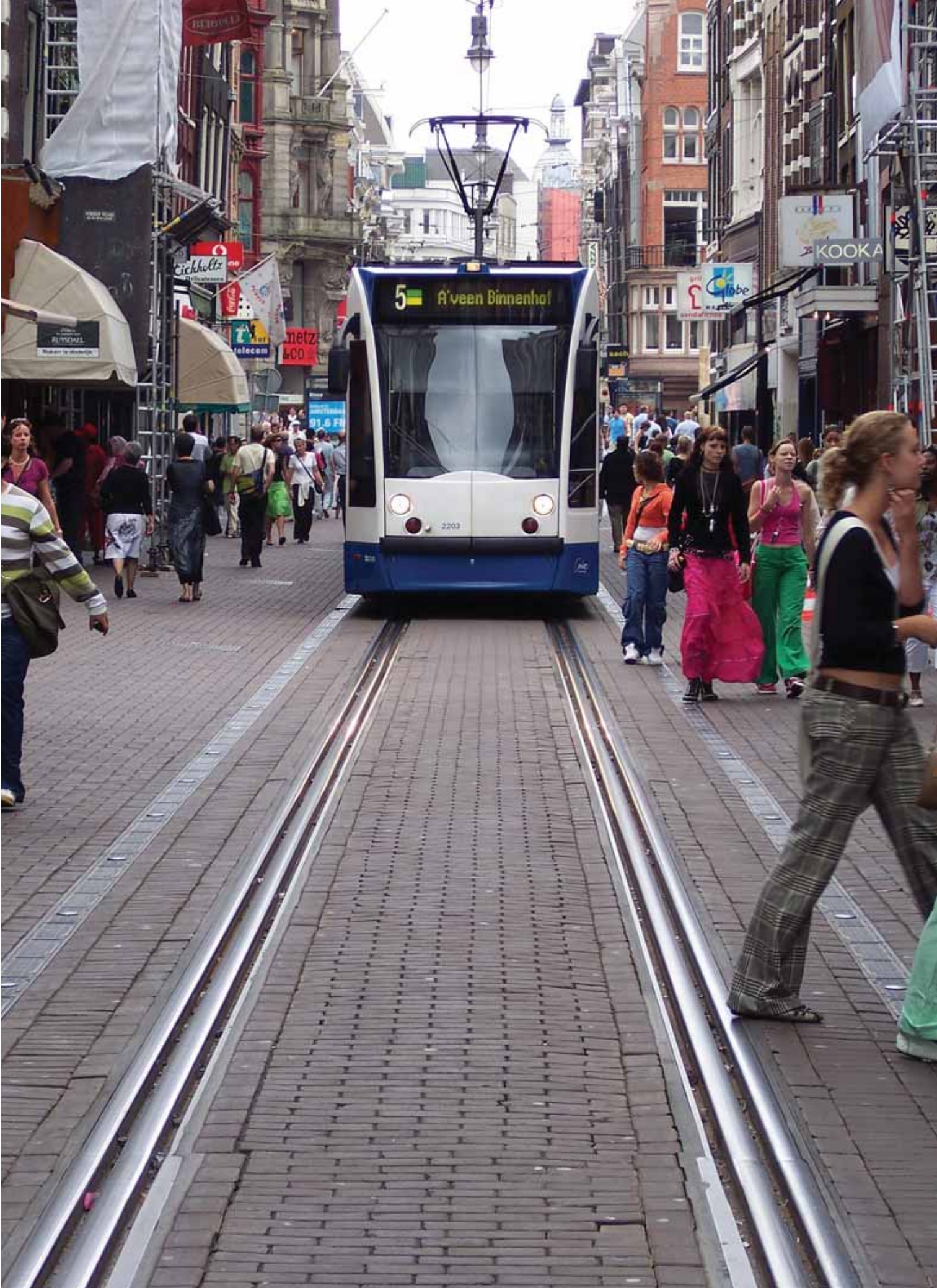
תרשים 4.14:
מדרכה ברחוב מגורים/
תעסוקה מתוכנן
עם חזית פעילה



תרשים 4.15:
מדרכה ברחוב ראשי
עם חזית פעילה



>>>
ראו **תבניות אופייניות**
לרחובות שונים בספר
"הנחיות לתכנון מרחב הרחוב"


5 A'veen Binnenhof
2203
KOOKA
Globe

4.11 שילוב אזורי המתנה לתח"צ במדרכה

4.11.1 מבוא



תחנת האוטובוס (וכל תחנה של התחבורה הציבורית) היא מרכיב חיוני לעיצובו של הרחוב, ומחייבת תשומת-לב תכנונית רבה, הן בשל תפקידה המשמעותי בקשר שבין הולכי הרגל והתחבורה הציבורית, הן בשל ריבוי התחנות ברחובות העיר, והן בשל הקונפליקט שנגרם לא אחת בין מתקני התחנה לבין משתמשי רחוב אחרים.

תקנות התעבורה והנחיות משרד התחבורה עוסקות בעיקר בהיבטים התנועתיים של תחנות התח"צ ומיקומן ביחס לכביש, כגון מקומן ומספר עמדות העצירה הדרושות לאוטובוס בתחנה כפי שנדרשות על פי מספר הנסיעות העוצרות בשעה. במסגרת קובץ תקנות שעניינו הנגשת הרחוב לאנשים עם מוגבלויות (תקנות שיוויון זכויות לאנשים עם מוגבלויות), מתפרסם פרק העוסק בהבטחת נגישות מרבית של בעלי מוגבלויות אל תחנת האוטובוס וממנה.

הנחיות התכנון של הסעיף הנוכחי מתווספות לאחרות, אך מתמקדות בחלקי התחנה המצויים על המדרכה, ומציעות מערכת כללים ותנאים למיקום מתקני התחנה ברחוב, במגמה לאזן בין צרכי התחנה ומשתמשיה לבין צרכי הולכי הרגל על המדרכה.

תחנת התחבורה הציבורית הינה צרכן משמעותי של מרחב, הן בכביש לשם עצירת האוטובוס, והן במדרכה לשם המתנת הולכי הרגל לאוטובוסים ועלייתם עליו. במקום שבו ממוקמת התחנה צפוי "צוואר בקבוק" לכלל משתמשי הרחוב, המחייב היערכות ותכנון.

רצוי ככל הניתן להקצות מרחב מספק לתחנות התח"צ על כל מרכיביהן בעת הגדרת זכות הדרך בשלב התכנון הסטטוטורי. הבטחת מרחב ראוי לתפקוד התחנה בסביבת הצומת ובקטעי דרך שבהם צפויות תחנות רבות, תסייע לצמצם את הקונפליקטים לאורך זמן.

4.11.2 מרכיבי התחנה

לשם התאמת התחנה למרחב העומד לרשותה ברחוב, סווגו מרכיבי התחנות בתחום המדרכה לשתי קבוצות בסיסיות על פי מידת נחיצותם לתפקוד התחנה:

קבוצה א' – רכיבי תפקוד:

רכיבים אלה הם תנאי הכרחי לתפקודה של כל תחנה, והם כוללים (תרשים 4.16):

תמרור התחנה

תמרור ב-56 שתפקידו להורות לציבור ולמפעילי התחבורה על קיומה ומיקומה של תחנה כאמור.

סימון צבע

תמרורי ד-17, ד-18, ד-21 על אבני השפה והכביש מגדירים את אורך התחנה/מקבץ תחנות.

מימין: מדרחוב באמסטרדם

לוח מידע

לוח או מתקן אחר, המכיל מידע הנחוץ לציבור משתמשי התח"צ לעניין קווי התחבורה הפועלים בתחנה, מסלוליהם, יעדיהם, לוחות זמנים ומידע חשוב אחר הנוגע לתח"צ.

מרחב המתנה

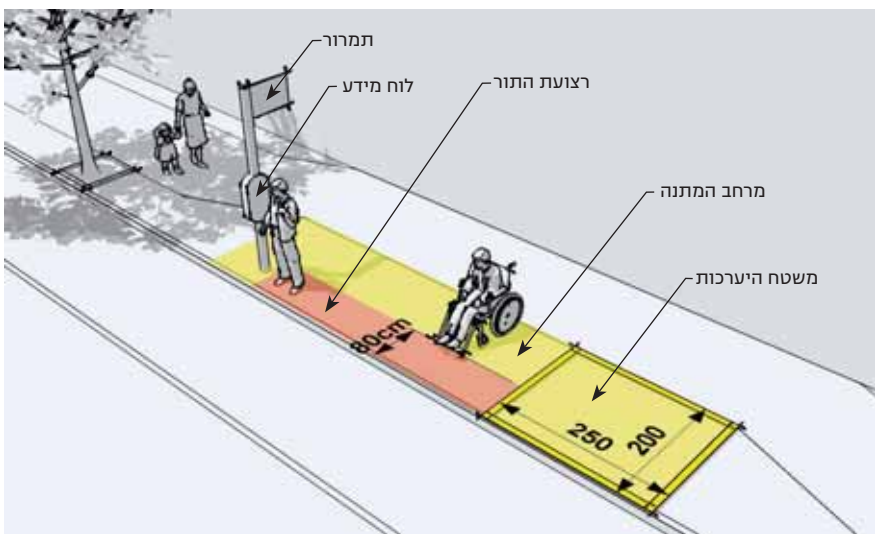
שטח (בלתי מותווה) המיועד להמתנת הולכי–רגל על המדרכה, בסמוך למקום עצירת התח"צ. יש להבטיח שמימדי השטח יותאמו להיקף הפעילות של התחנה. לאופן שילובו במדרכה ראו סעיף 4.11.4 להלן.
לפי תקנות התעבורה נהג האוטובוס חייב לעצור בתחנה כאשר נוסע רוצה לרדת או כאשר נוסע ממתין סמוך לתמרור ב–56. אי לכך יש לדאוג לכך שמרחב ההמתנה יהיה גלוי לעיני נהג אוטובוס המתקרב לתחנה ממרחק שיספיק לו כדי להבחין בכך שעליו לעצור.

רצועת התור

רצועה (בלתי מותווית) לאורך אבן השפה, המיועדת לשורת העולים לאוטובוס בעת עצירתו. רוחב הרצועה לפחות 80 ס"מ. אורכה יותאם להיקף הנוסעים בתחנה ומומלץ שלא יפחת מ–4 מ'.

משטח היערכות

שטח מותווה על המדרכה, השמור לפעולות הנדרשות לצורך העלאת והורדת נוסעים בכסאות גלגלים בעזרת מתקני הרמה באוטובוס. משטח ההיערכות יותקן במיקום ובמימדים כמפורט בתקנות הנגישות.



תרשים 4.16:
רכיבי התפקוד של התחנה

קבוצה ב' – רכיבי רווחה – סככת המתנה:

רכיבי הרווחה הינם האלמנטים המותקנים לרווחת הממתינים בתחנה, אשר מכלולם המלא מכונה "סככת המתנה". רכיבי הרווחה הנפוצים ביותר הינם (תרשים 4.17):

ספסל המתנה

ספסל בתוך מרחב ההמתנה או בסמוך לו, המיועד לישיבת הולכי–רגל בעת המתנה לאוטובוס.

קירוי

משטח המקרה את שטח ההמתנה לשם הגנה מגשם ומשמש, ואמצעים הכרחיים לתמיכתו.

דופן אחורית

דופן קשיחה בגב שטח ההמתנה, בצד המרוחק משטח עצירת האוטובוס, המשמשת כהגנה משמש, גשם ורוח.

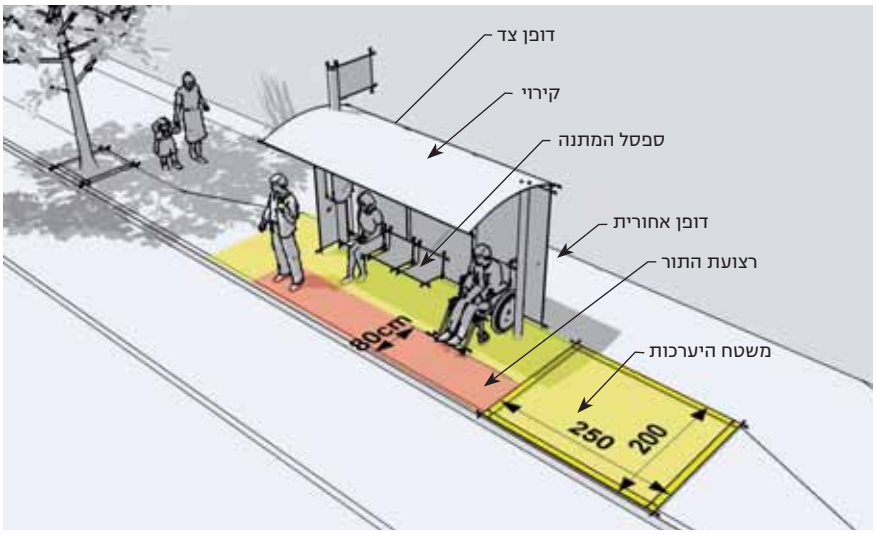
דופן צד

דופן קשיחה בצידי שטח ההמתנה (ברוחב חלקי או ברוחב מלא), ניצבת לכיוון ההליכה והנסיעה ומשמשת להגנה משמש, גשם ורוח.

רוחבה של סככת המתנה הכוללת קירוי ודפנות קשיחים, צריך לאפשר מתן מחסה לבעלי צרכים מרחביים מיוחדים כמו הורים עם עגלת ילדים, מוגבלי תנועה בכסאות גלגלים וכיוצ"ב. לפיכך, רוחבה התפקודי המזערי של סככת המתנה, לצורך חישוב מימדיה על המדרכה, הינו 100–90 ס"מ. מימדים אלה משפיעים באופן מהותי על תפקוד המדרכה כולה בסביבת התחנה וגובים 'מחיר מרחבי' יקר. לפיכך מותנית התקנתם של רכיבי הרווחה במרחב העומד לרשות התחנה, לאחר בחינת השפעתם על יתר משתמשי המדרכה, כפי שיפורט בהמשך.

4

תרשים 4.17:
רכיבי הרווחה של התחנה



4.11.3 הרחבת מדרכה לצורך התקנת התחנה (מפרץ ו"אנטי-מפרץ")

- ברחובות עירוניים (לא בדרכים) יש להעדיף את הרחבת שטח המדרכה לצורך מיקום התחנה ע"י צירוף חלק מרצועת החנייה בסמוך לתחנה לשטח המדרכה (אנטי מפרץ) – מצב זה נותן פתרון מיטבי לתפקוד המדרכה והתחנה גם יחד (תרשים 4.18).

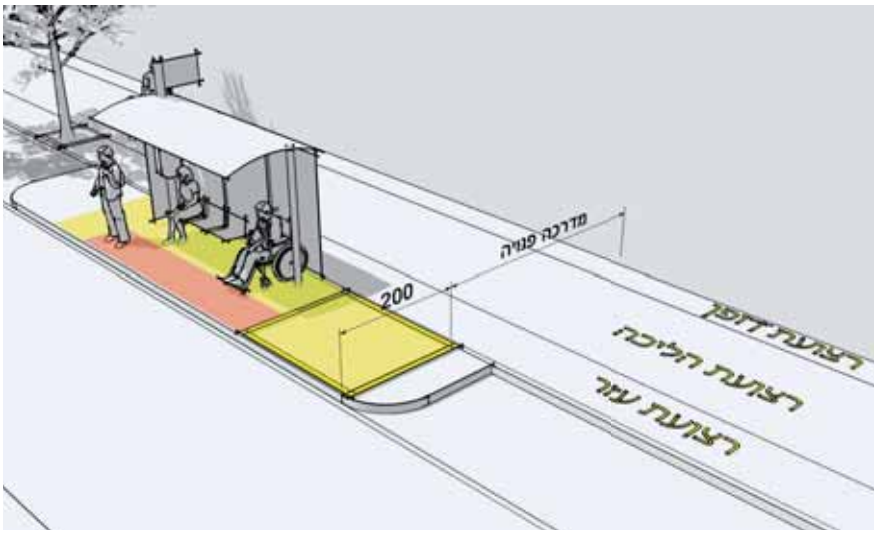
שיטה זו מתבקשת כאשר הנתיב הימני מיועד לחנייה. באין נתיב חנייה לא ניתן להשתמש בפתרון זה והאוטובוס יעצור בנתיב או במפרץ.

העובדה שעצירת האוטובוס בתחנה מעכבת לרגע את התנועה באותו נתיב, מהווה

גורם הממתן את התנועה, ומשרת באופן ישיר את ההעדפה הנדרשת ברחובות העיר לתחבורה הציבורית ולהולכי הרגל.

- בדרכים עירוניות ובנת"צים, התחנות תמוקמנה בעיקר במפרצים. יש לשאוף לכך שהרוחב הדרוש להתקנת המפרץ יתקבל מתוך רצועת העזר ורצועת החנייה, אם קיימת, ולא על חשבון רצועת ההליכה. אם רוחב זה אינו מספיק, יש לדאוג כבר בשלב מוקדם של תכנון הרחוב להרחבת תחום המדרכה בעורף התחנה (בעיקר בקרבת צמתים), כדי להבטיח את רוחב רצועת ההליכה במדרכה.

תרשים 4.18:
תחנה ב"אנטי-מפרץ"



4.11.4 עקרונות למיקום התחנה ותכולתה במדרכה

הליך קביעת מיקומה ותכולתה של תחנת תחבורה ציבורית מושתת על העקרונות הבאים:

- מספר התחנות הדרוש, המרחק ביניהן, מיקומן לאורך הרחוב ומידותיהן, נקבעים ע"י הרשויות המוסמכות לכך על בסיס שיקולים תחבורתיים, שיקולי נגישות ושיקולים סביבתיים.
- כל תחנה תכלול בכל מקרה את רכיבי התפקוד ההכרחיים לפעילותה (קבוצה א' מסעיף 4.11.2 לעיל).
- רכיבי רווחה קשיחים מקבוצה ב' (ספסל, קירוי, דפנות מגן וכיוצ"ב), יותקנו, כולם או מקצתם, רק אם נמצא להם מרחב ראוי במדרכה, ובאופן שאינו פוגע במשתמשי הרחוב האחרים.
- התקנת רכיבי רווחה תיעשה באישור ובהנחיית האחראי למרחב הציבורי ברשות בו מותקנת התחנה.

ההנחיות לקביעת תכולתם ומיקומם הסופי של רכיבי התחנה על המדרכה מתבססים על העיקרון הבסיסי של אי פגיעה ברוחב רצועת ההליכה של הרחוב:

א. תמרור התחנה, מרחב ההמתנה ורצועת התור ימוקמו מחוץ לרצועת ההליכה של הרחוב – עדיף ברצועת העזר או במרחב פעילות אם קיים. רק בהעדר תנאים מתאימים יכול מרחב ההמתנה לחפוף באופן חלקי את רצועת ההליכה.

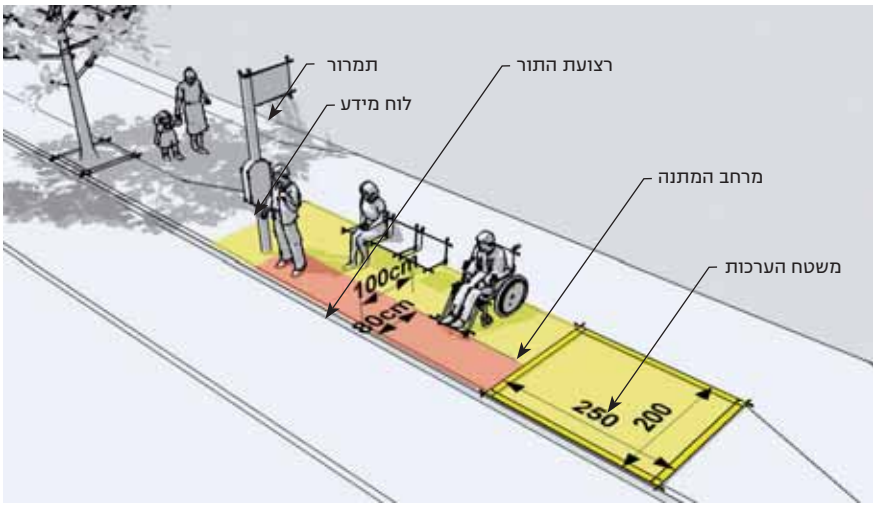
ב. התקנת רכיבי הרווחה תהיה בתחום הרצועות הנייחות – רצועת העזר, רצועת הפעילות ורצועת הדופן.

התקנת רכיבי רווחה על המדרכה (סככת המתנה או חלקים ממנה) תהיה לפי הכללים הבאים:

א. הבטחת תפקוד התחנה:

- רכיב קשיח יותקן במרחק שאינו קטן מ–80 ס"מ משפת המדרכה. זאת לשם הבטחת תנועת הממתינים בתחנה אל דלתות האוטובוס ואת היציאה מהן.
- ספסל ישיבה הפונה לכיוון הכביש יותקן במרחק שאינו קטן מ–100 ס"מ משפת המדרכה באופן המותיר מרחב סביר לרגלי היושבים ולרצועת התור (תרשים 4.19).
- המרחק משפת המדרכה אל דופן אחורית או אל גב ספסל המתנה בתוך סככה, יאפשר כניסה והמתנה של נוסע בכיסא גלגלים או אדם עם עגלת ילדים בתוך סככת ההמתנה ללא פגיעה ברצועת התור. מומלץ מרחק של 2 מ'.

תרשים 4.19:
תחנה עם ספסל המתנה



ב. הבטחת רצועת הליכה:

- יישמר רוחב רצועת ההליכה במדרכה. בכל מקרה רוחב המעבר החופשי של הולכי הרגל לא יפחת מרוחב מזערי של רצועת הליכה (150 ס"מ, או 130 ס"מ במצבי אילוץ).
- ניתן להסיט באופן מקומי את תוואי רצועת ההליכה במדרכה לתוך רצועה נייחת (למשל לתוך רצועת הדופן), בכדי לעקוף את רכיבי התחנה הקשיחים, ובלבד שהעקיפה תיעשה באופן מתון, בהיר ונגיש כמתואר בתרשימים 4.5 ו–4.20.
- במדרכות צרות יותקנו, בנוסף לרכיבי התפקוד הבסיסי, רק אותם רכיבי הרווחה אשר לא פוגעים ברוחבים המזעריים הדרושים למדרכות.

על מדרכה צרה לא יוצב תמרור ב–56 כפול – יוצבו שני תמרורי ב–56 בודדים במרחק של כ–5 מ' אחד מהשני.
חריגה מהנחיות אלה באופן המצר את מרחב התנועה במדרכה אפשרי במקרים מיוחדים בלבד ובאישור הממונה על המרחב הציבורי ברשות בו ממוקמת התחנה.

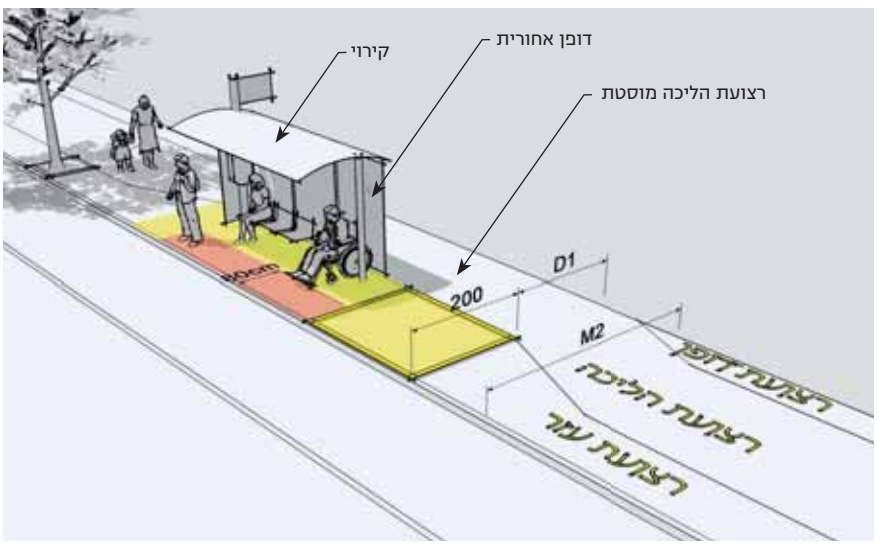
4.11.5 החלופות למיקום סככת התחנה

כאמור לעיל, הפתרון המועדף למיקום תחנה עם סככה ברחוב עירוני הינו ב'אנטי מפרץ'. מיקום סככת התחנה יהיה כמתואר בתרשים 4.18. בהעדר פתרון של 'אנטי מפרץ', מיקום סככת המתנה או חלקים ממנה בתחום המדרכה יכול להיעשות באחד המצבים הבאים:

מצב א': סככת המתנה קדמית (תרשים 4.20)

סככת ההמתנה ממוקמת בין שפת המדרכה לבין רצועת ההליכה. מצב זה אפשרי רק במדרכה שרוחבה M2 אינו קטן מ–330 ס"מ, ובתנאי שהובטח מעבר ברוחב רצועת הליכה, חופשי, ישיר, ונקי ממכשולים (תרשים 4.20) מאחורי סככת ההמתנה. ניתן להסיט את תוואי רצועת ההליכה כאמור לעיל בסעיף 4.11.4 ב'.

הרוחב M2 כולל: רצועת התור, רוחב סככת ההמתנה, ורוחב רצועת הליכה D1.



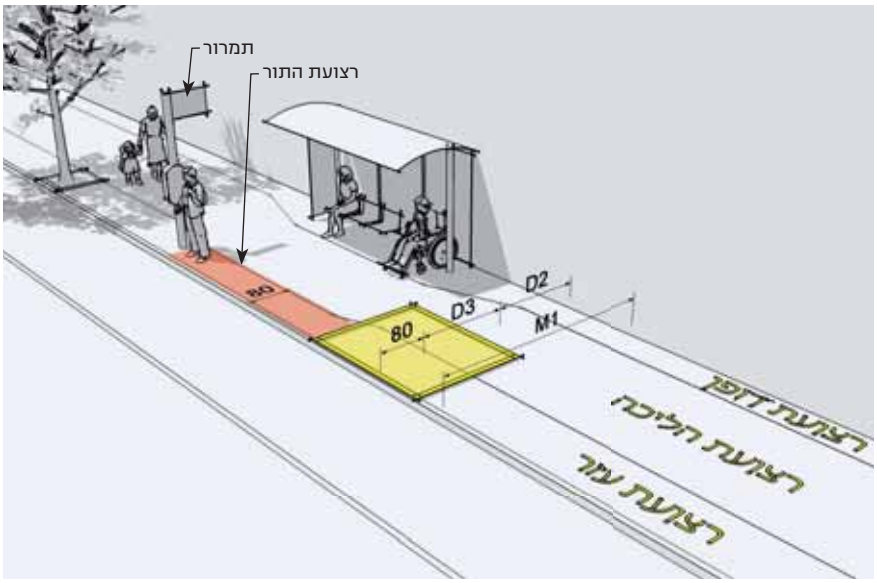
תרשים 4.20:
סככת המתנה קדמית והסטת רצועת ההליכה

מצב ב': סככה אחורית (תרשים 4.21)

סככת ההמתנה צמודה לדופן האחורית של המדרכה. פתרון זה אפשרי במקומות שבהם ניתן להצמיד רכיבים קשיחים לדופן הרחוב. במצב זה רצועת ההליכה עוברת בחזית הסככה ומתאחדת עם מרחב ההמתנה. מצב זה אפשרי רק במדרכה שרוחבה הכולל M1 אינו קטן מ–270–300 ס"מ.

הרוחב M1 כולל: רצועת התור, רצועת ההליכה (D3), ורוחב סככת ההמתנה.

תרשים 4.21:
סככת המתנה אחורית



פרק 5:

קרן הרחוב

פרק 5:
קרן הרחוב

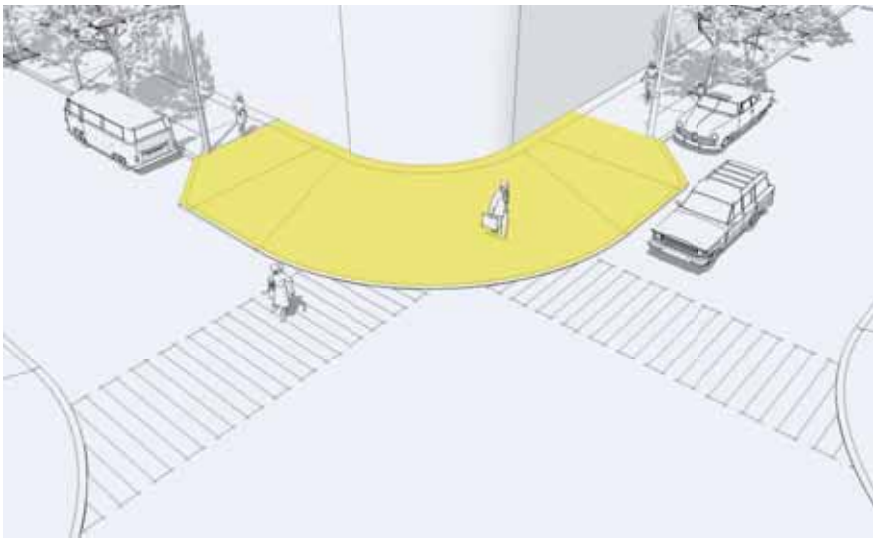
5.1 מבוא

צומת רחובות הוא בראש ובראשונה מקום מפגש: מפגש של רחובות, של תנועות, של אנשים ופעילויות.

לצומת בעיר יש משמעות אורבנית, מרחבית ותפקודית מובהקת. החיבור בין הרחובות ובין רצועות התנועה השונות עושה את הצומת פעמים רבות למוקד ולנקודת ציון והתמצאות. חלק מצמתי הרחובות בעיר פותחו לכיכרות עירוניות רחבות ידיים, עתירות פעילות ובעלות משמעויות תרבותית וחברתיות מיוחדות לתושבי העיר.

בצומת נפגשות תנועות הולכי הרגל מרחובות שונים ומתחנות התחבורה הציבורית (הממוקמות בצמתים ובסמוך להם). בצומת מתרחשת בדרך כלל חציית הכביש ונוצר ריכוז של הולכי הרגל ממתינים. ריכוז הולכי הרגל בצומת מעודד פעילויות נוספות: מסחר, רוכלות, פרסום ושיווק, הנחיה, הסברה וכיוצ"ב. כל אלה הינם צרכני מרחב גדולים ומחייבים הקצאת שטח מתאים. לפיכך בצומת נדרש שטח גדול יותר עבור הולכי הרגל ועבור מתקני שירות מאשר לאורך הרחובות המגיעים לצומת.

כשם שגדלות הדרישות המרחביות של הולכי הרגל בצומת, כן גדלות הדרישות המרחביות של המשתמשים האחרים ברחוב. הצומת מהווה צוואר בקבוק לתנועה המנועית בשל מפגש התנועות, בשל הצורך למרחב עבור פניות ובשל האטת התנועה. בנוסף, המפגש בין כלל התנועות ובעיקר בין הולכי הרגל לתנועת הרכב בצמתים



תרשים 5.1:
קרן הרחוב

מעמיד דרישות מיוחדות לשם שמירת הבטיחות של המשתמשים השונים. גם נושא זה משפיע על מבנה הצומת ומימדיו.
משום כל אלה, מהווה הצומת יחידת תכנון ייחודית המבוססת על מערכת כללים שונה מכללי התכנון לאורך הרחוב (הרצועות האורכיות – רצועת ההליכה, רצועת השירות, רצועת הדופן, רצועת חנייה וכיוצ"ב, כמפורט בפרק 4 לעיל).
הנחיות מפורטות לתכנון הצומת מצויות בספר ההנחיות לתכנון צמתים המהווה חלק מסדרה זו ומאגד בתוכו הנחיות העוסקות במכלול מרכיבי הצומת. (מומלץ לעיין בספר הצמתים יחד עם ספר זה בכדי להבין את מכלול צרכי הצומת והצורך לאזנם).
התחום בשולי הצומת המיועד להולכי הרגל, הינו **קרן הרחוב** (ראו תרשים 5.1). פרק זה מפרט את תפקידיה של קרן הרחוב, את המבנה שלה וכן עקרונות והנחיות לתכנונה.

קרן רחוב

קרן רחוב – כלל השטח בשולי מפגש רחובות, המיועד בעיקר לתנועה ולפעילות של הולכי הרגל.

5.2 צומת רחובות וצומת דרכים

אחד המשתנים החשובים בקביעת מאפייני הצומת הוא האבחנה בין **צומת רחובות** המקשר בין **רחובות העיר** (מקומיים ומאספים) לבין **צומת דרכים** המקשר בין **דרכים עירוניות** (או בין דרכים לבין רחובות מאספים) – ראו הגדרות בסעיף 1.3 לעיל.



צומת רחובות – ליון, צרפת

בצומת רחובות – ניתנת עדיפות לתנועת הולכי הרגל (ולרוכבי האופניים) ולפעילות העירונית של הולכי הרגל, בכל האמור לחלוקת מרחב הצומת, לישירות ולרציפות תנועת הולכי הרגל, ולחלוקת הזמן במעברי החצייה המרומזרים.

בצומת דרכים – ניתנת עדיפות לתנועת רכב מנועי (ציבורי ופרטי), ולהיבטי יעילות תנועתית.

הליך תכנון הצומת בכלל ומרחב הולך הרגל בפרט, מתבסס על האיפיון הבסיסי של הצומת וסדר העדיפויות הנגזר מכך.

5.3 מרחבי קרן הרחוב

5.3.1 תפקידי קרן הרחוב

לקרן הרחוב שלשה תפקידים מרכזיים:

א. תפקוד תנועתי של הולכי הרגל

בקרן הרחוב מתרכזות תנועות רבות של הולכי הרגל, וכן מתבצעת היערכות לחצייה הכביש וכיוצ"ב. ככל שהתנועה והפעילות של הולכי הרגל בקרן הרחוב גדולה יותר, כך יש להבטיח עבורה מרחב גדול יותר.

ב. תפקוד בטיחותי של כלל התנועות ברחוב

צומת עמוס בתנועה ופעילות מהווה סיכון לכלל המשתמשים. ככל שמהירות הרכב המנועי המתקרב לצומת גבוהה יותר, כך נדרש מרחב גדול יותר חשוף מעצמים על מנת להבטיח ראות, נראות ובהירות ולשם מניעת הפתעות וסיכוני בטיחות.

ג. תפקוד עירוני ועיצובי

הצומת הינו מוקד פעילות עירוני, וכן אמצעי התמצאות ומרכיב בעיצוב העיר. הפעילות העירונית המתבצעת בצומת, וכן שיקולי עיצוב של מפגשי רחובות, מצריכים מרחבים נוספים בתחום קרן הרחוב. (לדוגמא: תכנון מגרשי הפינה בצומת הינו מרכיב בסיסי בעיצוב המרקם העירוני. פינות עגולות, קטומות, וכיוצ"ב משפיעות על השפה העיצובית של הצומת ושל המרקם כולו.)

לשלושת התפקידים השונים של קרן הרחוב מוקצים בהתאמה שלושה מרחבים שונים: **פינת הרחוב** עבור תנועת הולכי הרגל, **מרחב הראות** עבור ראות ונראות, ו**מרחב עזר ופעילות** עבור פעילויות הולכי–רגל בצומת ומשיקולים עיצוביים, כמפורט להלן.

5.3.2 **פינת הרחוב** (השטח הצבוע בירוק בתרשים 5.2)

פינת הרחוב היא השטח התחום באבן השפה ובהמשכם של קווי הרחוב – בדרך כלל קווי זכות הדרך (מצוינים בתרשים 5.2 בצבע ירוק מקוטע). שטח פינת הרחוב מיועד לתנועה ולהמתנה של הולכי–רגל בלבד. פינת הרחוב מחייבת בהירות, קריאות, ונגישות מיידית. לפיכך יחולו על שטח פינת הרחוב הכללים הבאים:

איסור התקנת עצמים בפינת הרחוב

בתחום פינת הרחוב לא יוקמו כל מבנים, מתקני תשתית, ריהוט רחוב וכיוצ"ב (כולל תמרורים, שלטי הנחייה ושירות). כל אלה יכול שיותקנו בקרן הרחוב **מחוץ לתחום פינת הרחוב** או לאורך רצועת השירות ברחוב.

איסור פעילות שאינה תנועה והמתנה של הולכי–רגל

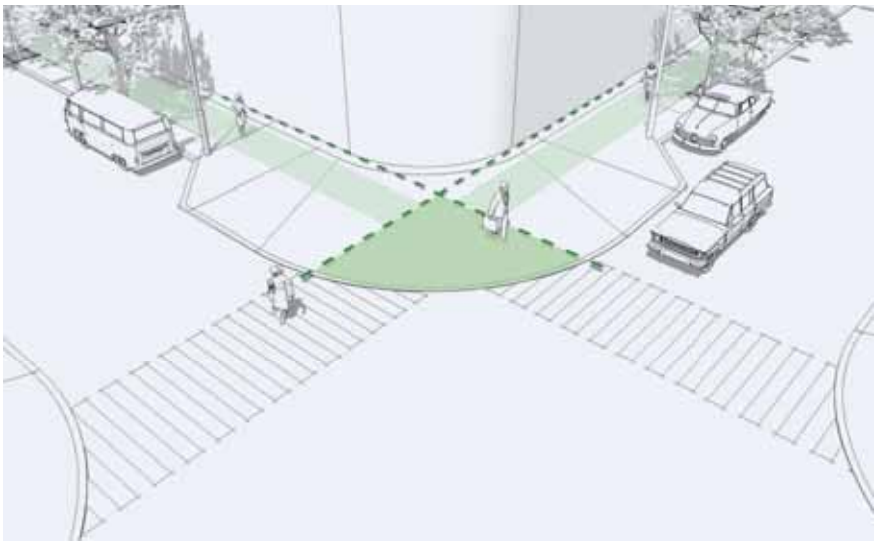
בתחום פינת הרחוב לא תותר כל פעילות או שימוש בקרקע כולל איסור רוכלות, פעילות מסחרית וכיוצ"ב המפריעים לתנועה ולהמתנה של הולכי הרגל.

5.3.3 **מרחב הראות** (השטח הצבוע בכחול בתרשים 5.3)

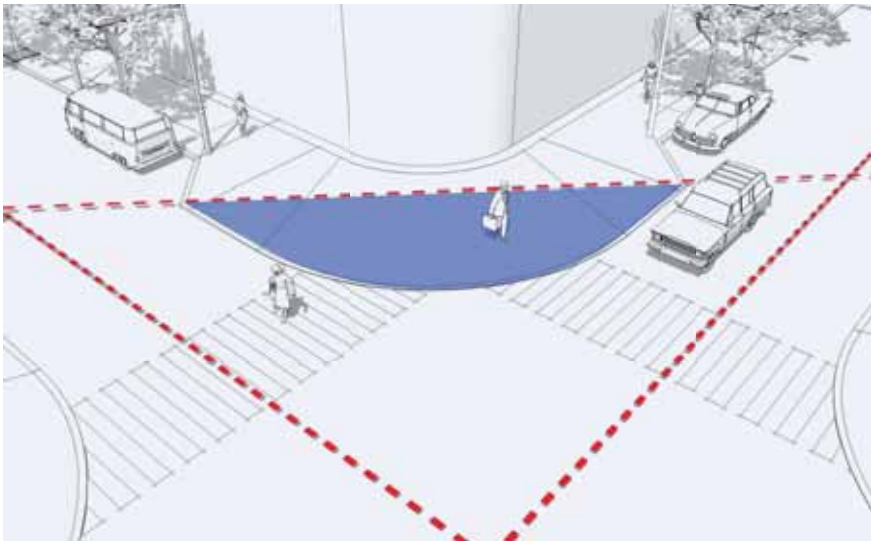
מרחב הראות הוא השטח בקרן הרחוב שעליו חלות הגבלות בנייה ופיתוח, שעניינן הבטחת ראות ונוראות מרבית של משתמשי הצומת. מרחב הראות תחום בין 'ניצבי הראות' לבין לוכסן הראות – שהינו גבול ההגבלות (מסומנים בתרשים בצבע אדום). גודלו של מרחב הראות נגזר ממהירות התנועה המנועית בצומת. ככל שמהירות הרכב גבוהה יותר, כך נדרשים אמצעים מחמירים יותר כדי להבטיח את הבטיחות בצומת על–ידי הגדלת המרחב הפנוי ממכשולים חזותיים – מרחב הראות.

>>>

הנחיות מפורטת
ל**עניין מימדי מרחב הראות**
מופיעות בספר "הנחיות
לתכנון צמתים עירוניים"



תרשים 5.2:
פינת הרחוב



תרשים 5.3:
מרחב הראות לקרן רחובות באזור מיתון תנועה (30 קמ"ש)

5.3.4

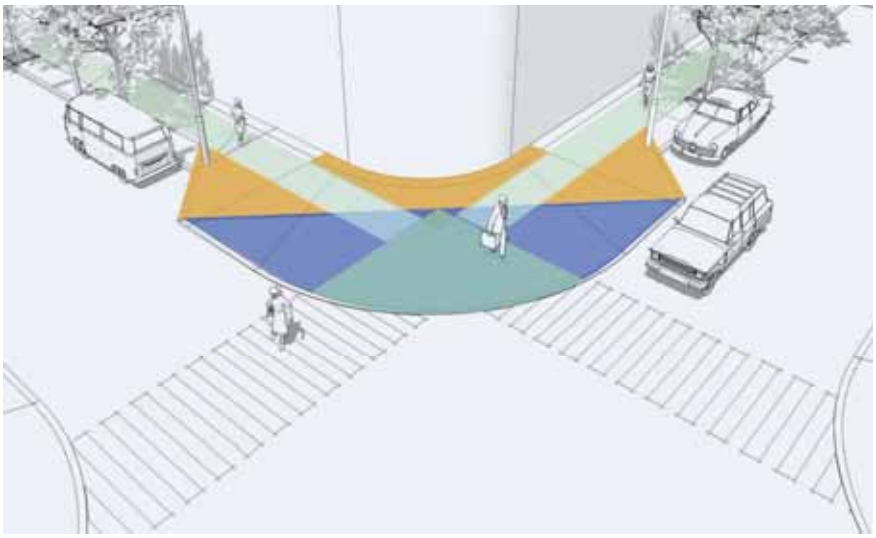
מרחב עזר ופעילות (השטח הצבוע בכתום בתרשים 5.4)

שטח פינות הרחוב ומרחבי הראות שתוארו בסעיפים הקודמים מיועדים לתת מענה להיבטי התנועה השוטפת של הולכי הרגל ברחוב ולבטיחותה. אין במרחבים אלה מענה לצרכיה האחרים של קרן הרחוב – פעילות דופן ומסחר, איכלוס עצמים נייחים, עיצוב עירוני וכיוצ"ב. מרחבי העזר והפעילות הם שטחים בקרן הרחוב הנוספים לשני המרחבים שהוזכרו, ואשר תפקידם לתת מענה מיטבי לצרכים אלה.

מרחבי עזר ופעילות יכולים להיות כל אותם שטחים בקרן הרחוב שאינם חלק מ'פינת הרחוב' או מ'מרחב הראות'. כל שימוש אחר בקרן הרחוב יוגבל למרחבי עזר ופעילות שיוגדרו לשם כך.

מיקומם והיקפם של שטחי העזר והפעילות, הם עניינו של מתכנן הצומת בכפוף לצרכי

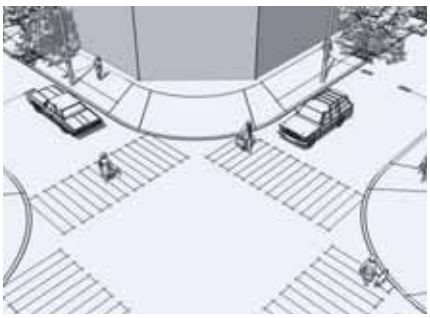
קרן הרחוב, מהות הפעילות המתוכננת בה והעצמים המתוכננים בה, וכפוף למגבלות המרחב הקיימות. (אמצעים ליצירת מרחבי עזר ופעילות ראו בסעיף 5.4 להלן העוסק בהרחבת זכות הדרך בצומת.)

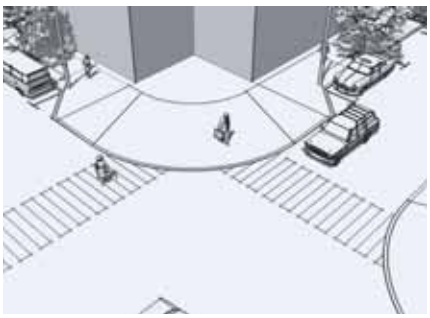


תרשים 5.4:
מרחבי עזר ופעילות שאינם בתחום פינת הרחוב ומרחב הראות

5.3.5 צומת עם הגבלות מרחביות חמורות

בתכנון צמתים באזור בנוי ומתפקד (וכן במקרים נוספים), המתכנן כבול בתוך מרחב המוגבל על–ידי גבולות המגרשים או המבנים בדופן הרחוב, ועל–ידי הגבלות מחמירות של תשתית קיימת וכד'. במקרים רבים לא ניתנה בתכנון המסורתי תשומת–לב ראויה לצרכים המוגברים של מרחב הצומת, ועוד פחות לצרכי הולך הרגל. בצמתים של רחובות שאין בהם רצועת חנייה, אין אפשרות להרחיב את שטח קרן הרחוב כפי שמתואר בסעיף 5.4 להלן. הצרכים הגדולים של משתמשי הצומת יוצרים קושי מיוחד בתכנון צמתים בעלי מרחב מוגבל במיוחד.





תרשים 5.5:
קרן רחוב במרחב מוגבל

מימין: קרן רחוב עם הרחבת זכות דרך ורצועת חנייה

משמאל: קרן רחוב עם הגבלות מרחביות

בסעיף הבא נתייחס במידת האפשר גם למשתנים מיוחדים לתכנון בצומת בעל הגבלות מרחב חמורות.

5.4 הנחיות להרחבה מרבית של קרן הרחוב

5.4.1 מבוא

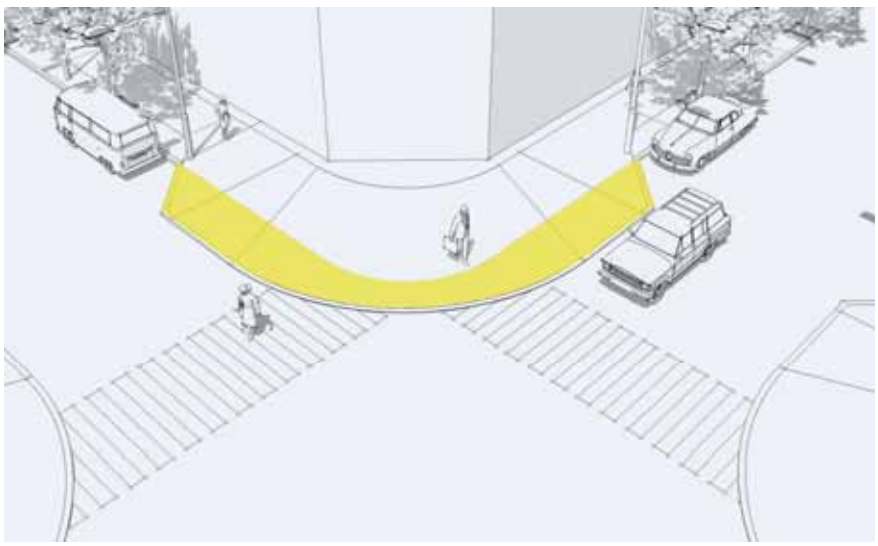
בתכנון הצומת יש לפעול להרחבת קרן הרחוב מעבר למרחב המינימלי הנדרש, על–ידי הגדלת מרחבי הפעילות והעזר. לשם כך מומלץ לנקוט במספר אמצעים:

- איחוד רצועות המדרכה (ולעיתים גם רצועת החנייה) לתחום רציף להולכי הרגל (פירוט בסעיף 5.4.2).
- הקטנת רדיוס אבן השפה שבין המדרכה לכביש בכפוף להנחיות תנועתיות (פירוט בסעיף 5.4.3).
- הרחבת 'זכות הדרך' על–ידי נסיגות במגרשים הפינתיים של הצומת (פירוט בסעיף 5.4.4).

5.4.2 איחוד רצועות המדרכה וצירוף רצועת החנייה לקרן הרחוב (אוזניים)

הצורך בהרחבה מרבית של קרן הרחוב מחייב פינוי כל שימוש שאינו הכרחי, והקצאתו לתנועה ולפעילות הולכי הרגל. לשם כך משתנה בתחום קרן הרחוב החלוקה האורכית של הרחוב (רצועת שירות, רצועת הליכה, רצועת דופן, רצועת חנייה וכיוצ"ב). כל הרצועות מאוחדות לשטח רציף אחד מאבן השפה ועד קו דופן הרחוב, כמתואר בתרשים 5.6.

התרומה הגדולה ביותר להרחבת קרן הרחוב היא צירוף שטח רצועת החנייה מתחום הכביש (שאין בה שימוש למטרת חנייה בשטח הצומת). שטח רצועות החנייה המצטרף לקרן הרחוב כמתואר בתרשים 5.6, מקל מאוד על הולכי הרגל את ההמתנה לפני חציית הרחוב, מקצר את מרחקי החצייה, ומאפשר יצירת שיפועי נגישות טובים למפלס חציית הכביש.



תרשים 5.6:
הרחבת קרן הרחוב לתוך רצועות החנייה (אוזניים)

5.4.3 רדיוס אבן השפה בקרן הרחוב

רדיוס אבן השפה התוחם בין קרן הרחוב לבין הכביש הינו אחד הגורמים המשפיעים ביותר על מימדי קרן הרחוב. ככל שגדל רדיוס אבן השפה, קטן שטחה של קרן הרחוב.

המצב בעייתי במיוחד בקרנות רחוב ללא רצועת חנייה המצטרפת לשטח קרן הרחוב (אוזניים), במקומות שבהם רוחב המדרכות צר (1.5 מ' ואף פחות), ובמקומות שבהם לא קיימת כלל הרחבת זכות הדרך בצמתים (או שמימדיה צנועים למדי). במקרים אלה גוזל רדיוס אבן השפה שטח קריטי מקרן הרחוב, הנדרש לתנועתו ולבטיחותו של הולך הרגל – ראו דוגמה בתרשים 5.5 שם מוצגים קרן רחוב עם הרחבת זכות דרך לרצועת חנייה (מימין) וקרן רחוב עם הגבלות מרחביות (משמאל).

ככלל יש להעדיף רדיוס אבן שפה קטן ככל האפשר בצומת רחובות, כפוף להנחיות התנועתיות בספר ההנחיות לתכנון צמתים.

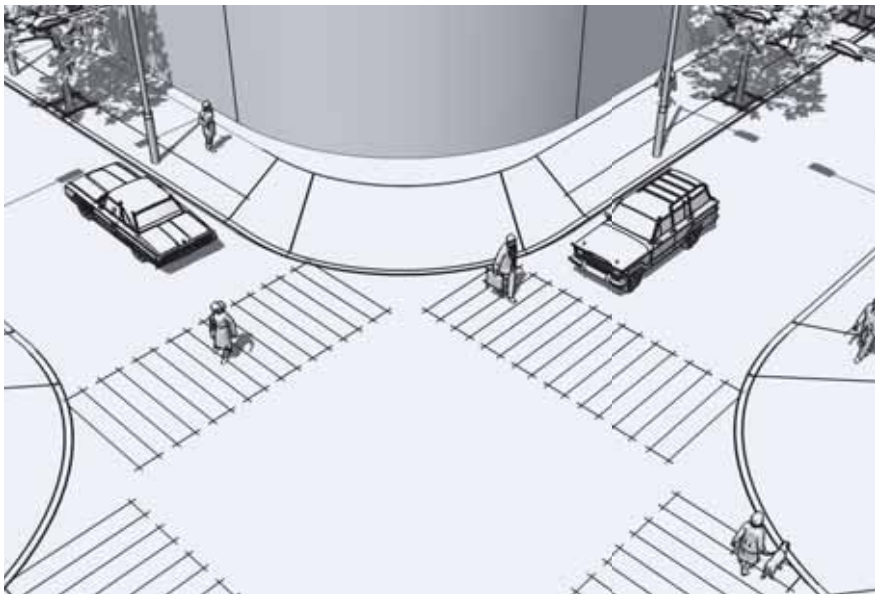
שמירת שטח קרן הרחוב הינה אחת הסיבות שבגללן רצוי להימנע מהקצאת נתיב תנועה חופשי לפניה ימנית עבור כלי הרכב בצמתי רחובות (להבדיל מצמתי דרכים). נתיב הפנייה החופשית ימינה מגדיל באופן מהותי את רדיוס אבן השפה, ופוגע באופן קשה בשטח קרן הרחוב. משמעויות אחרות של הפנייה החופשית ימינה מפורטות בפרק 6 – מקומות חצייה.

5.4.4 הרחבת הרחוב בצומת (הרחבת זכות הדרך)

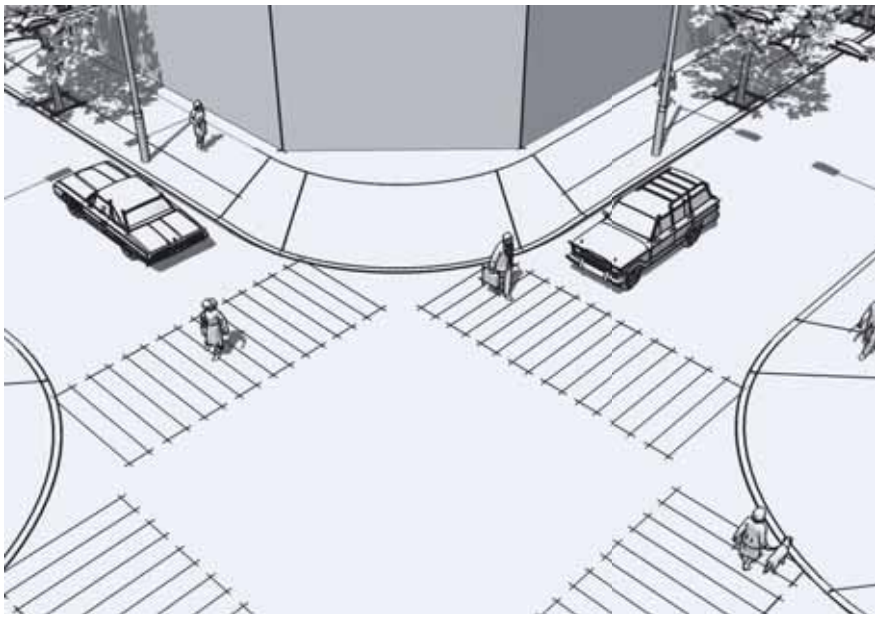
אמצעי נוסף להגדלת קרן הרחוב הוא הרחבת הרחוב בסמוך לצומת בהשוואה לרוחבו הקבוע, ואף מעבר לנדרש על פי כללי מרחב הראות. הרחבת הרחוב בצומת הוא אמצעי מוכר הננקט במקומות רבים ובאופנים שונים.

- בישראל מקובל לקבוע רדיוס לדופן הרחוב וליצור פינה מעוגלת למגרשי הפינה. ככל שגדל הרדיוס של דופן הרחוב כן גדל שטח קרן הרחוב (תרשים 5.7).
- באופן דומה מקובל בארצות אחרות לקטום את פינת מגרשי הפינה ולקבל התרחבות משמעותית בשטח קרן הרחוב (תרשים 5.8).
- הגדלה נוספת של קרן הרחוב מושגת באמצעות גריעה במגרשי הפינה ויצירת הרחבה מקומית של רצועות הולכי הרגל (תרשים 5.9).

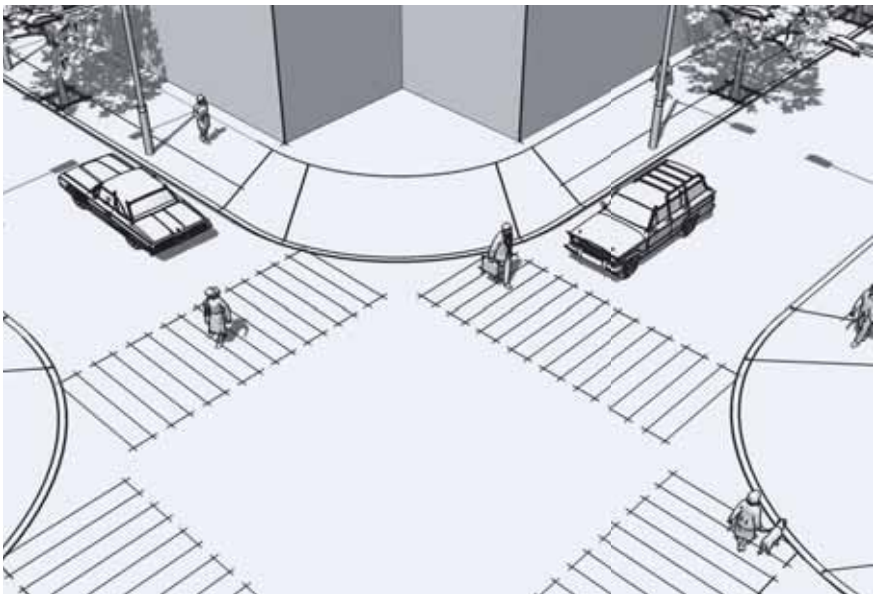
הרחבה מקומית של הרחוב בתחום הצומת מאפשרת יצירת מרחב מספק עבור פעילויות נוספות בצומת באופן שתימנע פגיעה בתנועת הולכי הרגל, וכן עבור ריהוט רחוב, גינון וכיוצ"ב. כך ניתן לעצב את קרנות הרחוב סביב הצומת לכדי רחבה או כיכר בעלת משמעות עירונית גדולה יותר.



תרשים 5.7:
הרחבת קרן רחוב מזערית
בפינה מעוגלת



תרשים 5.8:
הרחבת קרן רחוב
מזערית בפינה קטומה



תרשים 5.9:
הרחבת קרן רחוב מזערית
ע"י גריעת מלבן

5.4.5 מידות עזר לקרן רחוב מזערית

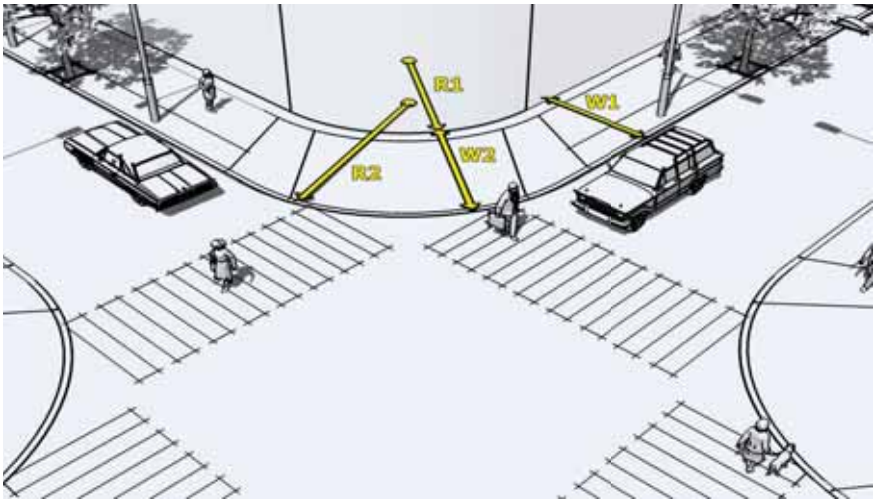
בקרנות רחוב מזעריות (רחובות קיימים עם הגבלות מרחביות חמורות) שאין אפשרות להרחבתן מעבר לנדרש עבור תפקוד מינימלי, נכון לעמוד בכללים הבאים (בנוסף לכללי מרחב הראות), כמתואר בתרשים 5.10:

- רדיוס אבן השפה יהיה קטן או שווה לרדיוס דופן הצומת בצרוף רוחב המדרכה. זאת יושג על–ידי בחירת רדיוס קטן ככל האפשר לאבן השפה, או גדול ככל האפשר לזכות הדרך.

$$R1+W2 \geq R2$$

- רוחב המדרכה לא יהיה צר בשום מקום בקרן הרחוב מרוחבה של המדרכה ברחוב המשיק לה.

$$W1 \leq W2$$



תרשים 5.10:
היחס בין רדיוס דופן
הרחוב לבין רדיוס
אבן השפה

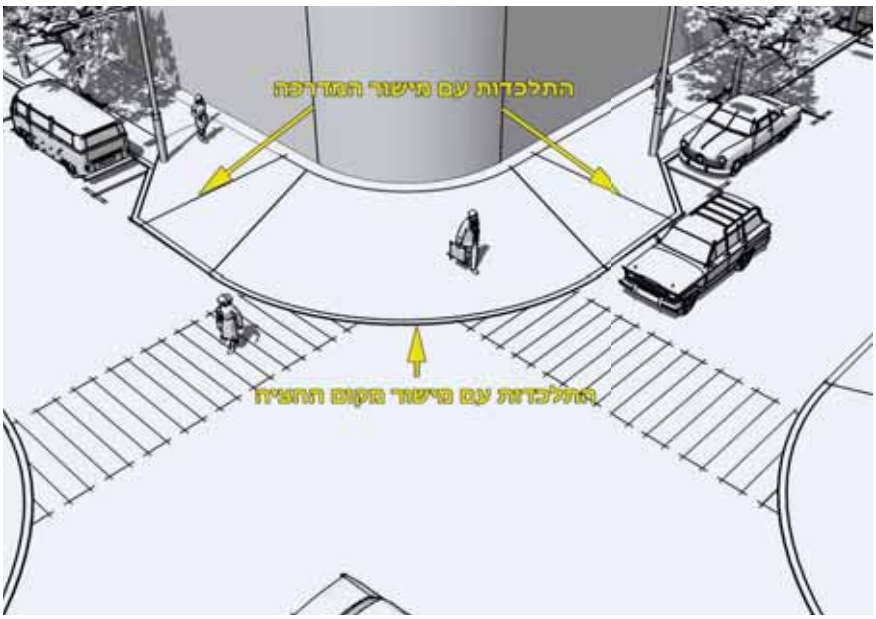


קרן רחוב עמוסה – הונג קונג


TAXI
BUS
BUS

5.5 שיפועי מישור קרן הרחוב

לקרן הרחוב תפקיד מהותי בהנגשת מישור מקום החצייה למישור המדרכה. שטח קרן הרחוב מתוכנן כולו כמישור משופע במתינות לכוון המפגש עם מקום החצייה במישור הכביש, כמתואר בתרשים 5.11.



תרשים 5.11:
שיפועי קרן הרחוב

מימין: קרנות רחוב
איכותיות - ברצלונה, ספרד

פרק 6:

מקומות חצייה להולכי-רגל

פרק 6:
מקומות חצייה להולכי-רגל

6.1 מבוא

לאורך רחובות העיר מוקצות להולכי הרגל ולמשתמשי הרחוב האחרים (כלי-רכב מנועיים, אופניים, תח"צ, רכבת קלה, וכד') רצועות תנועה בלעדיות ככל האפשר. במקומות מסוימים מצטלבות רצועות התנועה של הולכי הרגל עם רצועות התנועה של משתמשי הרחוב האחרים. מקומות אלה הם מקומות חצייה.

מקום חצייה, לפיכך, הוא כל מקום שבו נקבע על-ידי המתכנן כי תתקיים הצטלבות תנועות של הולכי-רגל עם משתמשים אחרים.

סיווגם של מקומות החצייה, והתאמתם לסוגי הרחובות השונים, וכן הנחיות מפורטות לתכנונם של מקומות החצייה, הם עניינו של הפרק הנוכחי.

6.2 השיקולים לקביעת מקום החצייה בתחום העירוני

6.2.1 מבוא

תכנון מקומות חצייה בעיר מחייב החלטות ראשוניות בתחומים הבאים:

- מיקום מקום החצייה – היכן לקבוע את מקומות החצייה בצמתים ובקטעי רחובות בין הצמתים, בכפוף למערך תנועות הולכי הרגל וצרכיהם המיוחדים.
- סוג מקום החצייה – באיזה סוג של מקום חצייה יש לבחור כדי להבטיח בטיחות ויעילות מרבית, בכפוף למהירות ולעצמת התנועה המנועית במקום החצייה.

הכוונה ב'מקום חצייה' היא למקום שמאותר על-ידי צוות מתכנני הרחוב כמקום שאליו רצוי לכוון את החצייה של הולכי הרגל. יש לתכנן את מקום החצייה באופן שהחצייה תהיה בטוחה, קלה ויעילה ככל שניתן, גם אם לא סומן במקום "מעבר חצייה". **דהיינו, לא כל 'מקום חצייה' הוא בהכרח 'מעבר חצייה'.**

קיימים ארבעה סוגים עיקריים של מקומות חצייה:

א. מקום חצייה לא מסומן/לא מתומרר, כמפורט בסעיף 6.2.3.

ב. מקום חצייה מסומן/מתומרר, כמפורט בסעיף 6.2.4.

ג. מקום חצייה מרומזר, כמפורט בסעיף 6.2.5.

ד. מקום חצייה במפלס שונה, כמפורט בסעיף 6.2.6.

שלושת סוגי מקומות החצייה הראשונים הם פתרונות חצייה במפלס הרחוב, המסדירים את המפגש בין הולך הרגל לבין הרכב באותו שטח. הסוג האחרון מבוסס על הפרדה מפלסית בין תנועת הולכי הרגל (ולעיתים גם האופניים) לבין התחבורה המנועית.
כל אחד מארבעת הסוגים מגלם התייחסות שונה להיבטי בטיחות בעיקר, המושפעת מנפח התנועה במקום החצייה וממהירות הייעוד של התנועה ברחוב.

6.2.2 מיקום מקומות החצייה

מקום חצייה נדרש כאשר רצועת תנועה של הולכי-רגל מצטלבת עם רצועות תנועה של משתמשי דרך אחרים, או כאשר קיים צורך מיוחד לחצייה של הולכי-רגל בין צידי הרחוב. מקום חצייה מותקן בעיקר במקומות הבאים:

- בצמתי רחובות ודרכים, בין קרנות הרחוב, בהמשך ישיר לרצועות תנועת הולכי הרגל.
- בקטעי רחובות ודרכים, כאשר קיימת זיקה חזקה בין שני צידי הרחוב או הדרך (כגון: תוואי הליכה המשכי, שימושי קרקע חשובים או מושכי קהל רב, תחנות תחבורה ציבורית לרבות רכבת עירונית, וכד').



תרשים 6.1:
מימין: צומת רחובות
משמאל: צומת דרכים

א. מקומות חצייה בצומת

כעקרון, מקומות חצייה נקבעים בכל צומת רחובות ובכל צומת דרכים, כהגדרתם בסעיף 1.3 בהנחיות, וכמפורט להלן:

- **בצומת רחובות** – מקומות החצייה נקבעים בכל אחת מזרועות הצומת. הימנעות מקביעת מקום חצייה באחת מזרועות הצומת נעשית במקרים בודדים בלבד, משיקולי בטיחות, למשל כאשר קיימות מגבלות ראות חמורות המהוות סיכון למשתמשי הצומת. מודגש כי אין לבטל מקומות חצייה בצמתי רחובות בשל סיבות הנוגעות לחנייה, לקיבולת ולרמת שירות של כלי הרכב.
- **בצומת דרכים** – מקומות החצייה נקבעים באופן שמתאפשרת חצייה של הכביש מעברו האחד לעברו האחר. בצמתי דרכים אפשר להימנע מהתקנת מקום חצייה בחלק מזרועות הצומת משיקולי קיבולת ורמת שירות לרכב, אם מובטח מעבר נוח ובטוח להולכי-רגל בזרוע מקבילה.

ב. מקומות חצייה בקטעי רחוב או דרך

מקומות החצייה בקטעי רחובות ודרכים הם חלק בלתי נפרד ממערך תנועות הולכי הרגל בעיר. מיקום מקומות החצייה בקטעי רחוב/דרך מתבסס על ההנחות הבאות:

1) נטייתו של הולך הרגל היא לבחור בנתיב הקצר והנוח ביותר בתוואי תנועתו.
2) העדרם של מקומות חצייה מוסדרים אינו מונע מהולך הרגל לחצות בתנאים בטיחותיים פחות ורצויים פחות ממקום חצייה מוסדר.
3) רצוי לאפשר להולכי–רגל רבים ככל האפשר לחצות בתנאי חצייה טובים ובטוחים ככל שניתן.

בקטעי רחוב או דרך מותקנים מקומות חצייה במקרים הבאים:

1) קיומו של מוקד משיכה משמעותי באחד מצידי הרחוב כמו: מרכז מסחרי גדול, מסוף תחבורה ציבורית (לפעמים גם תחנת אוטובוס), תחנת רכבת, מוסד ציבורי וכד'.
2) מפגש עם שביל להולכי–רגל הניצב לרחוב.
3) מקומות חצייה חזרתיים שמאפשרים קשר בין צידי רחוב או דרך, על פי מידת הזיקה בין צדדיו וכפוף לטבלת המרחקים המומלצים (טבלה 6.1).

בטבלה 6.1 מוצגים המרחקים הממוצעים המומלצים בין מקום חצייה אחד למשנהו. יש להדגיש שמדובר במכלול האפשרי של מקומות החצייה משני הסוגים.
אם המרחק בין צמתים ברחובות גדול מהמרחק המרבי בטבלה 6.1 לאותו סוג רחוב, יש להוסיף מקומות חצייה בקטע שבין הצמתים, כך שמרחק ההליכה המרבי מכל מקום ברחוב למקום החצייה הסמוך לא יעלה על המרחק המזערי המומלץ בטבלה לאותו סוג רחוב.

טבלה 6.1:
מרחקים מומלצים בין מקומות חצייה בערים (במטרים)

סוג רחוב ומהירות הייעוד	רחובות 30 קמ"ש	רחובות חד מסלוליים 50 קמ"ש	רחובות דו מסלוליים 50 קמ"ש	דרכים* 70 קמ"ש
מרחק ממוצע מומלץ במטרים	30–50	50–100	100–200	300

* בדרכים נקבעים מקומות החצייה בעיקר בצמתים. מקומות חצייה שלא בצמתים ממוקמים רק באזורי פעילות עתירי ביקוש, והם יהיו מרומזרים או דו-מפלסיים בכפוף לקיום הצדק (ראו סעיפים 6.2.6, 6.2.5).

6.2.3 מקום חצייה לא מתומרר

א. תיאור כללי

מקום חצייה לא מתומרר מותקן בעיקר ברחובות מקומיים שבהם נפח התנועה המנועית קטן ונדרשות חציות רבות של הולכי-רגל בין צידי הרחוב. מקום חצייה כאמור יכול להיות מותקן **ללא סימון ותימרור המדגישים זאת**.

ב. הצדקים ותנאים

מקומות חצייה לא מתומררים אפשריים במקומות הבאים:

- בכל הצמתים ובכל קטעי הרחוב באזור מיתון תנועה (בדרך כלל, אין להתקין בתחום אזורי מיתון תנועה סוג אחר של מקום חצייה). מקום החצייה ישולב עם אמצעים נוספים של מיתון תנועה (אוזניים, הגבהות), כמפורט בהנחיות לאזורי מיתון תנועה.
- בצמתים עירוניים ובקטעי רחובות עירוניים, כשנפחי התנועה קטנים מהנפחים הנתונים בטבלה 6.2 בשני כיווני התנועה הנגדיים (ללא הפרדה פיזית כלשהי), או בכל אחד מכיווני התנועה, כאשר קיימת הפרדה פיזית כגון: מפרדה, אי תנועה, אי טיפה, אי מילוט, אי משולש וכד'.

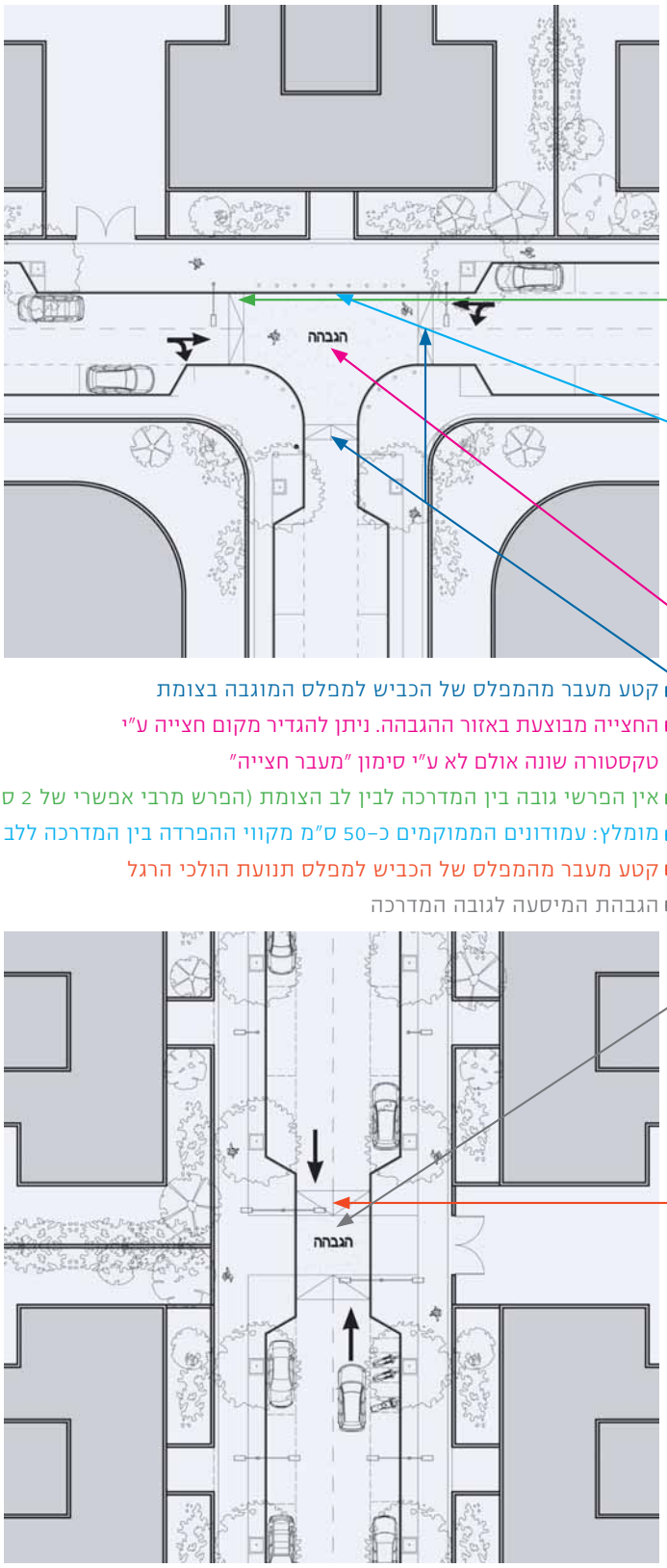
ג. אמצעים והתקנים (תרשים 6.2)

האמצעים להבלטתו ולהדגשתו של מקום חצייה לא מתומרר הם גיאומטריים ופיזיים כמו:

- הנמכת אבני השפה לגובה המיסעה, בכל מקום בו מפלס הכביש נמוך ממפלס המדרכה, או לחילופין הגבהת המיסעה לגובה המדרכה (צומת מוגבה, מעבר מוגבה).
- הצרת המיסעה ("אוזן", הקטנת מספר הנתיבים וכד').
- שינוי בטקסטורה ובחומר של מקום החצייה – אבנים משולבות במקום אספלט כשהמיסעה אספלטית, סוג שונה של אבנים כאשר המיסעה מרוצפת, גוון שונה של אבנים משולבות וכד'.
- ביצוע איי מילוט.
- התקנת תאורה טובה.

כמשתמע מסעיף זה, אין להציב בתחומי מקום חצייה לא מתומרר, תמרורים מכל סוג שהוא לרבות: ד-11 ("זברה"), ג-7 רגיל ומואר, למעט תמרור אזהרה א-37 אם נדרש באופן מיוחד, וניתן לשקול גם הוספת ה-8.

תרשים 6.2:
הדגשת מקום חצייה לא
מתומרר ע"י הגבהת המיסעה



טבלה 6.2:
הנפחים המרביים לקביעת מקומות חצייה לא מתומררים

אורך החצייה, מ' [1]	נפח כלי-רכב [2]
4	V < 800
5	V < 700
6	V < 600
7-8	V < 500

1) אורך החצייה הוא המרחק בין מדרכה אחת לאחרת, או בין מדרכה למקלט פיזי (אי תנועה, מפרדה, אי משולש וכד').

2) חישוב נפח התנועה השעתי (כ"ר) הקובע לבדיקה זו הוא ממוצע לשלוש שעות שיא בבוקר או לשלוש שעות שיא אחה"צ, לפי הגבוה מביניהם.

6.2.4 מקום חצייה מתומרר (מעבר חצייה)

א. תיאור כללי

מקום חצייה מתומרר הוא כל מקום חצייה המסומן כמעבר חצייה (תרשים 6.3). (למסגרת זו שייך גם מקום החצייה בצומת מרומזר, שמוצג בקטגוריה נפרדת בסעיף 6.2.5.)

מעבר החצייה הוא, לפיכך, **מקום חצייה** עם תמרורים, לרבות סימנים. התמרור המזוהה ביותר על-ידי הציבור למעבר חצייה הוא תמרור ד-11 ("זברה") שבו מסומנים קווים לבנים על גבי המיסעה.

במעברי חצייה, יש לשמור על הכללים הבאים:

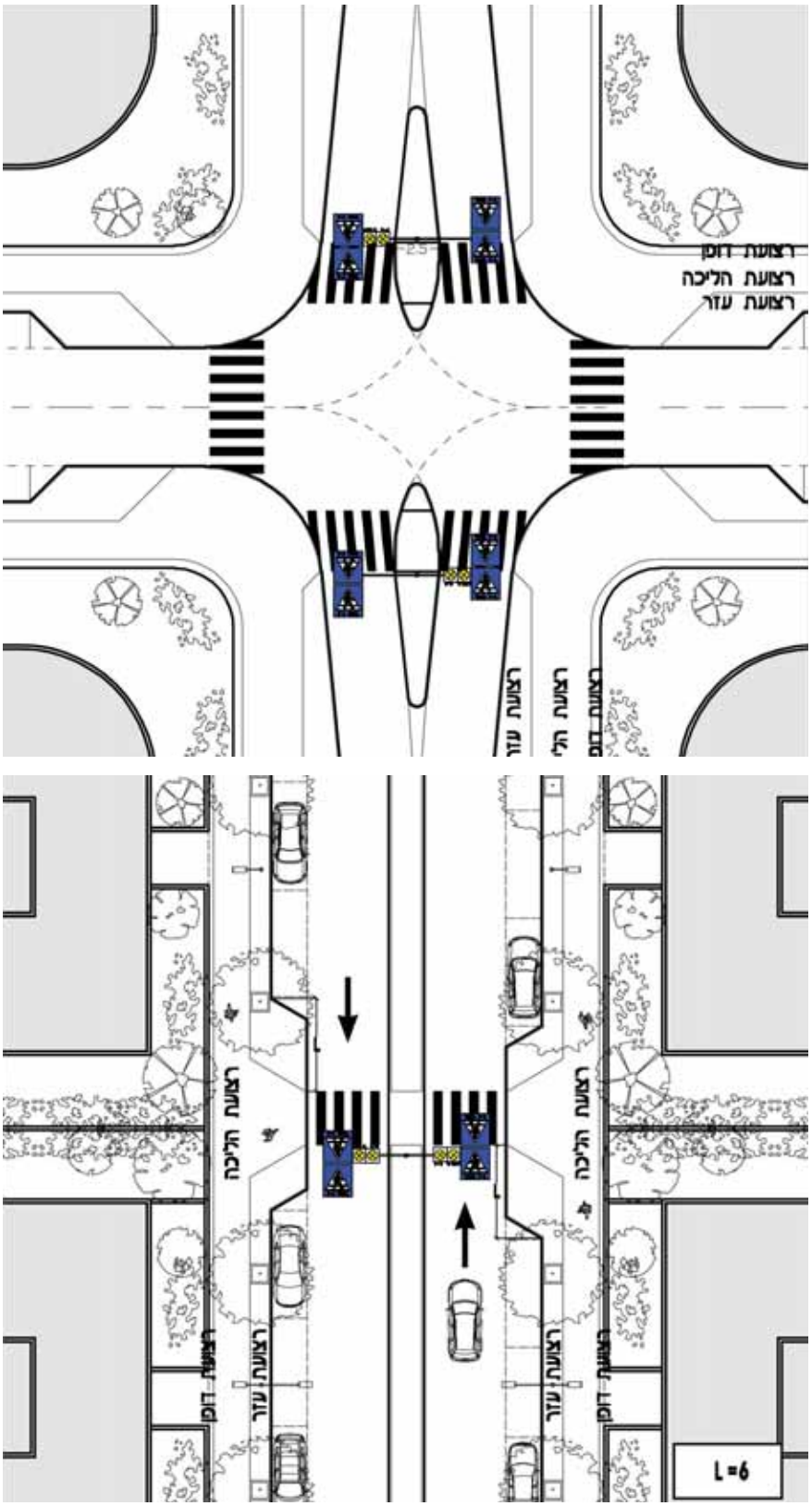
- סימון ותימרור של מעבר חצייה חייבים להתחשב בפרמטרים הבסיסיים הנדרשים ממקום החצייה, כפי שיוצג בסעיפים הבאים. עצם הסימון של מעבר חצייה אינו הופך את מקום החצייה למקום בטוח ומתאים לחצייה, אם לא ננקטו שאר האמצעים ההנדסיים והבטיחותיים כמפורט.
- אין בקיומו של מקום החצייה המתומרר כדי להפחית מערכו ומחשיבותו של מקום החצייה הלא-מתומרר, שגם בו חייבים לאפשר חצייה נוחה ובטוחה להולכי-רגל, בהמשך ישיר וטבעי לתוואי ההליכה שלהם ברחוב, אם כך הוחלט על-ידי צוות התכנון.

ב. הצדקים ותנאים

מקומות חצייה מתומררים (מעברי חצייה) נדרשים בתנאים הבאים:

- בכל צומת דרכים, באופן שהולך הרגל יכול להגיע בסופו של דבר מכל פינה בצומת לכל פינה אחרת בו (כלומר: בצומת דרכים לא בהכרח נדרש מעבר חצייה בכל אחת מזרועות הצומת).
- בצמתי רחובות עירוניים ובקטעי רחוב, כשנפחי התנועה גדולים מהנפחים

תרשים 6.3:
מעבר חצייה (מקום חצייה מתומרר) בצומת ובקטע



הנתונים בטבלה 6.3 בשני כיווני התנועה (ללא הפרדה פיזית), או בכיוון תנועה אחד לפחות מבין שני כיווני התנועה, אם יש הפרדה פיזית כמו: מפרדה, אי תנועה, אי טיפה, אי משולש.

- כאשר מרחק החצייה בין מקלטים להולכי-רגל עולה על 7 מ' ברחוב שאינו מחולק, או 10 מ' במסלול חד-סיטרי אחד.

טבלה 6.3: ההצדקים לקביעת מעברי חצייה

אורך החצייה, מ' [1]	נפח כלי-רכב שעתי [2]
4	V ≥ 800
5	V ≥ 700
6	V ≥ 600
7-8	V ≥ 500

1) אורך החצייה הוא המרחק בין מדרכה אחת לאחרת, או בין מדרכה למקלט פיזי (אי תנועה, מפרדה, אי משולש וכד').

2) חישוב נפח התנועה השעתי (כ"ר) הקובע לבדיקה זו הוא ממוצע לשלוש שעות שיא בבוקר או לשלוש שעות שיא אחה"צ, לפי הגבוה מביניהם.



מעבר חצייה מקוצר עם אוזניים - חולון

יחד עם זאת, בשל היבטי בטיחות הנוגעים לקרבה יתרה בין מעברי חצייה, אין לקבוע מעברי חצייה סמוכים ברחובות עירוניים, אם המרחק ביניהם קטן מ-100 מ' ברחוב חד-מסלולי ו-200 מ' ברחוב מחולק. בין מעברי חצייה ניתן להתקין מקומות חצייה שאינם מעברי חצייה על פי הגדרות סעיף 6.2.1 (להנחיות מפורטות הנוגעות למרחקים בין מעברי חצייה ראו סעיף 6.3.5). אם בשל הנחייה זו נוצר מצב בו התנאים אינם מאפשרים התקנת מקום חצייה לא מתומרר מחד, ואינם מאפשרים התקנת מקום חצייה רשמי מאידך, אפשריים הפתרונות הבאים:

- הצרת מסלול התנועה, קיצור קטע החצייה והתקנת מקום חצייה לא מתומרר.
- הוספת אי מפלט בין שני נתיבי תנועה מנוגדים והתקנת מקום חצייה לא מתומרר (נכון הן לקטע דרך והן לזרוע בצומת).
- ויתור על מקום חצייה במקום זה על פי המלצות טבלה 6.1.



מעבר חצייה מוגבה - חולון

במקרים יוצאי דופן עשוי להתקבל, ברחוב שבו התנועה או החתך לא סימטריים, בחלק מהחתך הצדק למעבר חצייה, ובחלקו האחר הצדק למקום חצייה. (לדוגמה: רחוב מחולק בו יש בכיוון אחד רק תנועת תחבורה ציבורית.) במקרה כזה תמיד הכלל המחמיר קובע, דהיינו – מעבר חצייה לרוחב כל הרחוב. אין לקטוע מעבר חצייה באמצע הרחוב.

ג. אמצעים והתקנים

מקום חצייה מתומרר כולל את האמצעים הפיזיים והתמרורים הבאים להדגיש את קיומו:

- סימון המעבר (ד–11) על המיסעה – סימון זה הינו חובה בכל מקום חצייה מתומרר.
- תמרורים נוספים שניתן לשלב במקום חצייה מתומרר הם: ג–7 (מקום מעבר חצייה להולכי–רגל), א–36 (מעברי חצייה להולכי–רגל לפניך) וה–8 עם דמות הולך רגל, בהתאם לתקנות והנחיות להצבת תמרורים.
- הנמכות להולכי–רגל – בכל מקום חצייה, שבו מפלס הכביש נמוך ממפלס המדרכה, נדרשות הנמכות להולכי–רגל.
- אמצעים פיזיים וגיאומטריים נוספים כמו:
  - הצרת המיסעה (אוזן, הקטנת מספר הנתיבים וכד').
  - הגבהת המיסעה לגובה המדרכה (צומת מוגבה, מעבר מוגבה).
  - התקנת איי תנועה למיניהם.
  - התקנת תאורה טובה.
  - ריצוף מעברי חצייה. במקרה כזה גווני הריצוף חייבים להיות משולבים בפסים לבנים על פי ההנחיות לסימון מעבר החצייה (תמרור ד–11).
  - התקנת מעקות בטיחות להולכי–רגל בצד המעבר, במטרה למנוע חצייה בסמוך למעבר החצייה (ראו סעיף 7.4 בהנחיות).
  - התקנת עמודונים בתחום המעבר למניעת עליית רכב על המדרכה.
  - ביצוע מעבר מדורג (ראו תרשים 6.4) – מעברים מדורגים יתוכננו רק בדרך דו–מסלולית, כאשר התנועה בשני המסלולים היא בכיוונים הפוכים. המיקום המועדף לביצועם הוא בקטע דרך/רחוב ללא צומת או בצמתי ימין–ימין.

6.2.5 מקום חצייה מרומזר (מעבר חצייה)

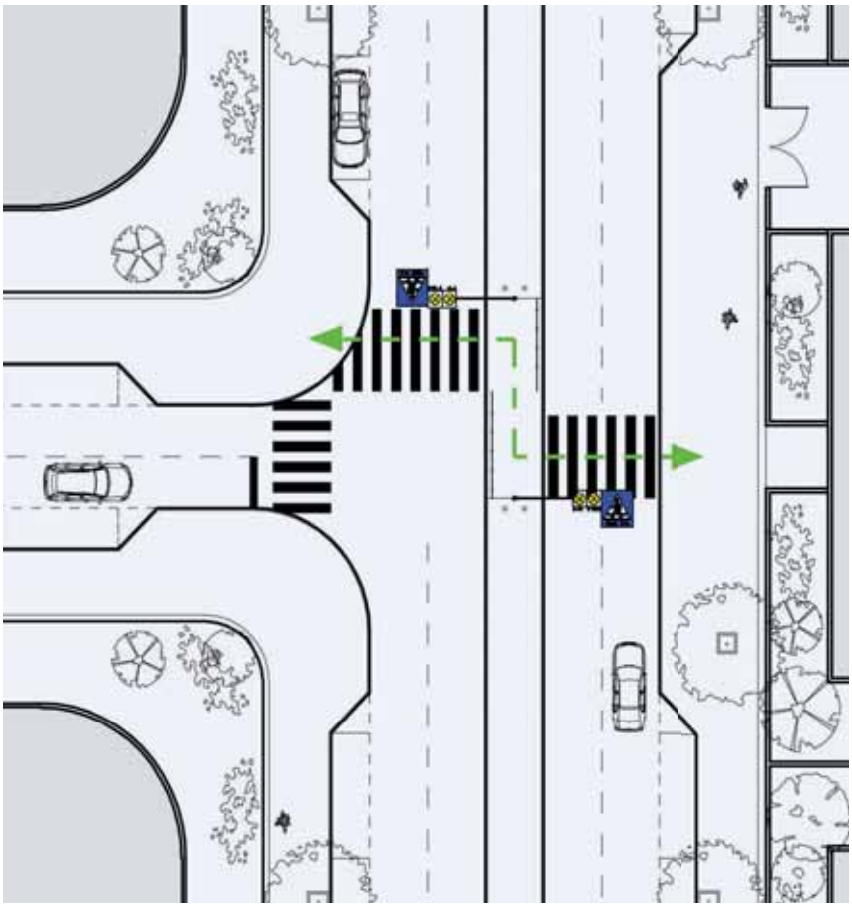
א. תיאור כללי

מקום חצייה מרומזר הוא כל מעבר חצייה שבו בקרת תנועת הולכי–רגל ותנועת כלי הרכב לסוגיהם נעשית על–ידי רמזור.

ב. הצדקים ותנאים

מקומות חצייה מרומזרים מותקנים במקרים הבאים:

1. בצומת רחובות מרומזר – בכל אחת מזרועות הצומת.
2. בצומת דרכים מרומזר – היכן שניתן לקבוע מעברי חצייה בהתייחס לחישובי קיבולת ורמת שירות, ובתנאי שניתן להגיע מכל פינה לכל פינה אחרת.
3. בקטע ברחוב עירוני דו–מסלולי, שבו נפחי התנועה גדולים ונחוץ מעבר חצייה להולכי–רגל (ראו הצדקים בהנחיות לתכנון רמזורים שבתוקף).
4. בקטע בדרך עירונית (עורק) (ראו הצדקים בהנחיות לתכנון רמזורים שבתוקף).



תרשים 6.4:
מעבר חצייה מדורג

ג. אמצעים והתקנים (תרשים 6.5)

מקום החצייה ברמזור מודגש ומסומן בשלושת האמצעים הבאים בלבד:

1. מעבר חצייה – סימון ד–11 על הכביש במקום החצייה.
2. פנס רמזור ה–9, ה–10 – רמזור מיוחד להולכי–רגל ליד מעבר החצייה.
3. אבני שפה מונמכות – הנמכת אבני השפה לגובה המיסעה.

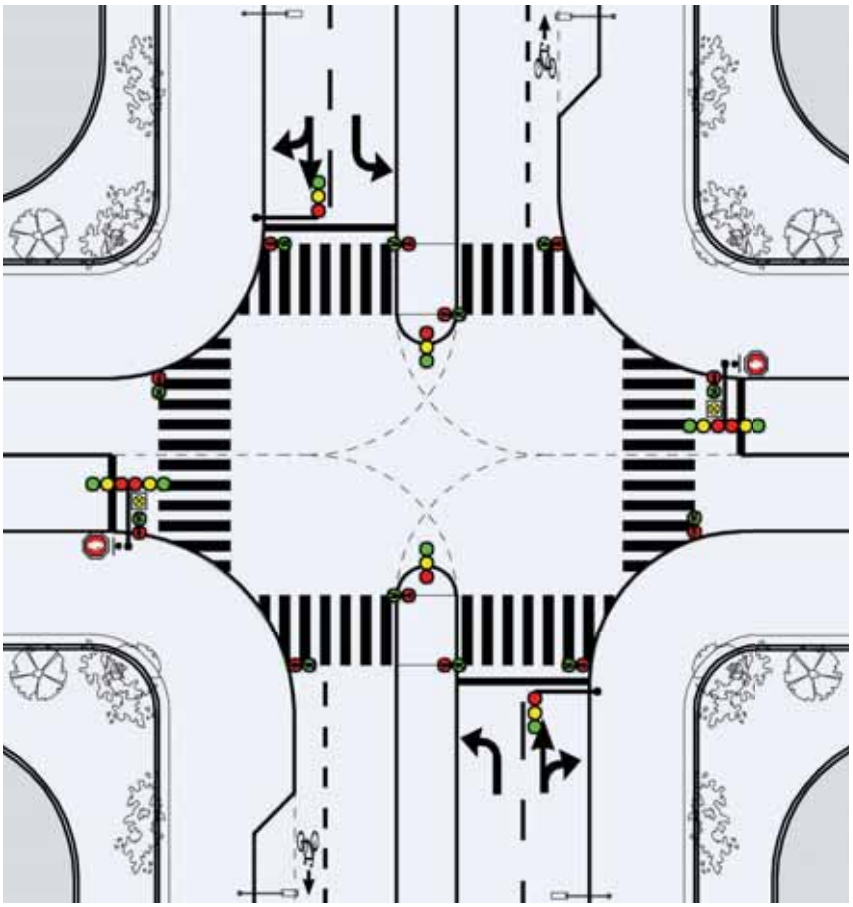
בצומת מרומזר אין צורך לשלב תמרורים נוספים המתייחסים להולכי הרגל. אמצעים גיאומטריים נוספים ייקבעו בצומת המרומזר כחלק מהתכנון הכולל של הצומת עבור כלי הרכב, הולכי הרגל ואמצעי תחבורה אחרים.

6.2.6 מקום חצייה במפלס שונה

א. תיאור כללי

מקום חצייה במפלס שונה הוא מעבר כגון גשר, מנהרה וכיוצ"ב, המפריד את מישור התנועה של הולכי הרגל ממישור התנועה של אמצעי תחבורה אחרים (כלי–רכב, אופניים, רכבת וכד') – ראו תמונות בהמשך.

תרשים 6.5:
מעברי חצייה מרומזרים



ב. הצדקים ותנאים

יש להימנע ככל האפשר מביצוע מעברים להולכי–רגל במפלס שונה בתחומי העיר, למעט במקרים הבאים:

1. מקום חצייה בקטע בדרך עירונית (עורק), שבו לא רצוי שהחצייה תבוצע במפלס הכביש.
2. מקום חצייה בקטע ברחוב עירוני דו–מסלולי כשנפח התנועה בו בשעת שיא גדול מ–2,000 כלי–רכב בשעת שיא בכיוון.
3. במקרים בהם תוואי הולך הרגל חוצה מסילת רכבת "כבדה" (לא רכבת עירונית).
4. במקרים מיוחדים בהם היבטי בטיחות מחייבים הפרדה מפלסית.
5. במקרים מיוחדים שבהם מישור תנועת הולכי הרגל מנותק ממישור התנועות האחרות בשל תנאים טופוגרפיים או מבניים, והפיצול לא יכביד על תנועת הולכי הרגל.

בתחומי צמתים אין לבצע מעברים במפלס שונה ממפלס הרכב, אלא אם חציית הולכי הרגל בתחום הצומת איננה אפשרית לחלוטין. בקטעי רחובות ודרכים בהם קיים מעבר דו–מפלסי, יש למנוע בצורה פיזית כל אפשרות לחציית הולכי–רגל

במפלס הרחוב, למרחק של 100 מטר מכל צד של המעבר (ראו סעיף 7.4).
מבין שתי האפשרויות העקרוניות למעבר דו-מפלסי, יעדיפו הולכי הרגל בדרך כלל את המעבר התחתי, היות והפרש הגבהים (הגבריט) הנדרש ממנו נמוך באופן משמעותי לעומת המעבר העילי. עם זאת, יש לשמור על המעבר התחתי מואר ומתוחזק, כדי שההליכה בו לא תהיה מרתיעה, בעיקר בלילה.

ג. אמצעים והתקנים

כהכוונה למעברים העילי או התחתי, נדרשים תמרורים מסוג ג-39 – ג-42.

מעברים במפלס שונה (עילי או תחתי)





6.3 מאפיינים תכנוניים למקומות חצייה

בכל מקומות החצייה, יש להקפיד על תכנון והתקנה המבטיחים בטיחות מרבית על פי המאפיינים התכנוניים המתוארים בפרק זה.

6.3.1 ראות ונראות במקומות החצייה

יש להקפיד שמקומות החצייה יהיו גלויים לנהגים לכל אורכם, לרבות אזורי המתנת הולכי–רגל בתחומי קרן הרחוב והמדרכה. לצורך כך יש לשמור על ההוראות לעניין 'מרחב הראות' כמפורט בפרק 5 ובהנחיות לצמתים.

יש לוודא, שהולכי הרגל, ובמיוחד ילדים נמוכי קומה, יוכלו לראות מאזור ההמתנה במדרכה את כלי הרכב המתקרבים למקום החצייה, ולכלכל צעדיהם בתבונה. לצורך כך יש להקפיד על הכללים התכנוניים הבאים:

- למנוע הסתרת הולכי–רגל על–ידי רכב חונה. כאשר יש מפרץ חנייה, המרחק המיזערי בין קצה מקום החנייה הקרוב לבין מקום החצייה יהיה 6 מטר לפחות (ראו תרשים 6.3). במקרים אחרים יש לפעול על–פי הוראות ת"ת 72 (א).
- להימנע מהתקנת מקום חצייה בפסגת עקום אנכי קמור (ברחוב 50 קמ"ש רדיוס קטן מ–700 מ', בדרך 70 קמ"ש רדיוס קטן מ–1700 מ') או בקרבתו.
- להימנע מהתקנת מקום חצייה בתחומי עקום אופקי או בקרבתו, אלא אם נבדק ונמצא שמרחב הראות תקין ומאפשר חצייה בטוחה.
- להימנע משתילת צמחייה ועצים בקרבת מקומות חצייה, ולוודא, שגם צמחייה המרוחקת מהמעבר אינה עלולה להסתיר את הולכי הרגל.
- להימנע מהתקנת עצמים או צמחייה במפרדה, שעלולים להסתיר את הולכי הרגל החוצים דרכה את הרחוב.



רציפות מעבר חציה
ורצועת הליכה – ברלין

6.3.2 מיקום מקומות חצייה בתחומי צומת

מאפייני התכנון הנוגעים למקום חצייה בצומת, שונים בין צומת רחובות לבין צומת דרכים, כמפורט להלן:

א. מיקום חצייה בצומת רחובות

מקומות החצייה בצמתי רחובות נקבעים באופן המקל, ככל האפשר, על תנועת הולכי הרגל, תוך שמירה קפדנית על בטיחותם. מקומות החצייה ממוקמים בין קרנות הרחוב, בהמשך רציף וישיר לרצועת ההליכה לאורך הרחוב. ציר החצייה לא יוסט מציר רצועת ההליכה ביותר מאשר 2 מטר, כמתואר בתרשים 6.6, אלא במקרים חריגים בלבד, אשר בהם נבצר לשמור על הרציפות.

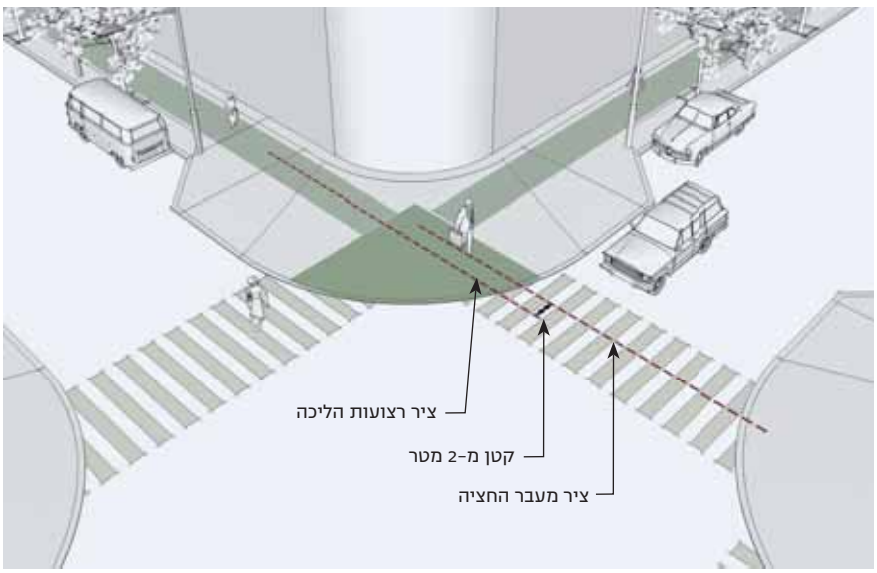
בתרשים 6.7 ניתנות מספר דוגמאות להתקנות נכונות ולא נכונות של מקומות חצייה בצמתים (בין אם מסומנים מעברי חצייה ובין אם לאו).

ב. מיקום חצייה בצומת דרכים

בצומת דרכים מועדפים ככלל מאפיינים הנוגעים לזרימת הרכב, לקיבולת הצומת ולרמת השירות של כלי הרכב על פני נוחות ורציפות תנועת הולכי הרגל. לפיכך, לצורך קביעת מיקום מקומות החצייה בצומת דרכים לא נקבעים מאפייני תכנון מיוחדים.

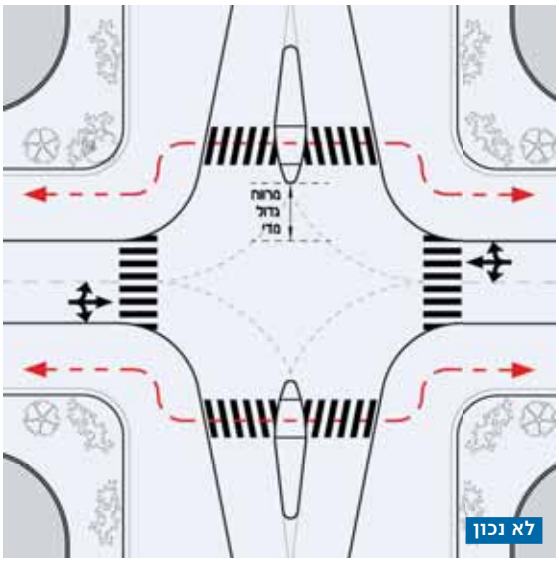
ג. מיקום חצייה במעגל תנועה עירוני

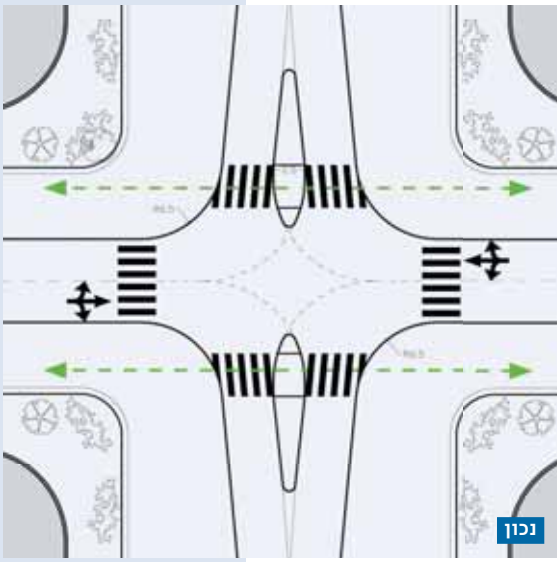
חצייה בצומת מעגלי תבוצע בדרך כלל על זרועות הצומת המעגלי ולא על המסלול הסובב את כיכר הצומת. בצמתים עירוניים גדולים בהם רדיוס הכיכר הפנימית שווה או גדול מ-20 מטר ניתן לאפשר חצייה גם על המסלול הסובב את כיכר הצומת וזאת כדי לאפשר מחד-גיסא נגישות לאזור הכיכר, ומאידך גיסא, לקצר את מרחקי החצייה בתחום הצומת. במקרים אלה יש להקפיד על ראות טובה ולשלב שילוט, תימרור ואמצעי פיזיים וגיאומטריים המתריעים על קיומה של החצייה.



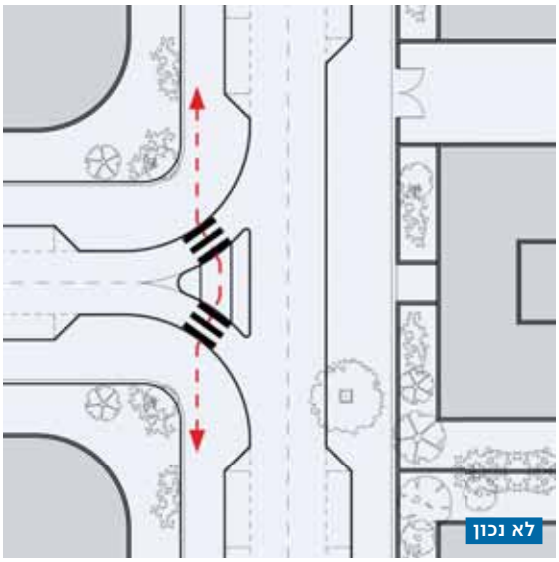
תרשים 6.6:
מיקום מעבר החצייה וציר רצועת ההליכה בצומת רחובות

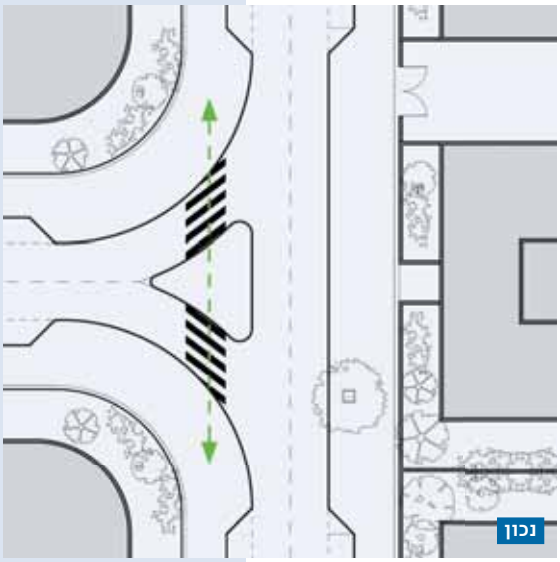
בעמודים הבאים:
תרשים 6.7 : (דוגמאות 1–5)
"עשה" ו"אל תעשה" בתכנון התוואי למקומות חצייה



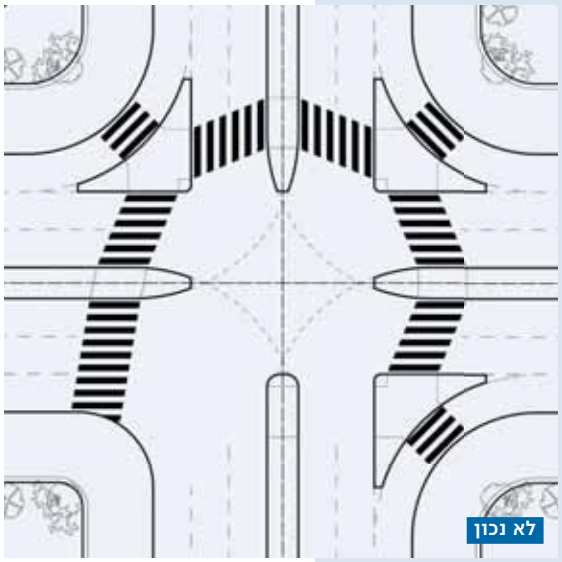


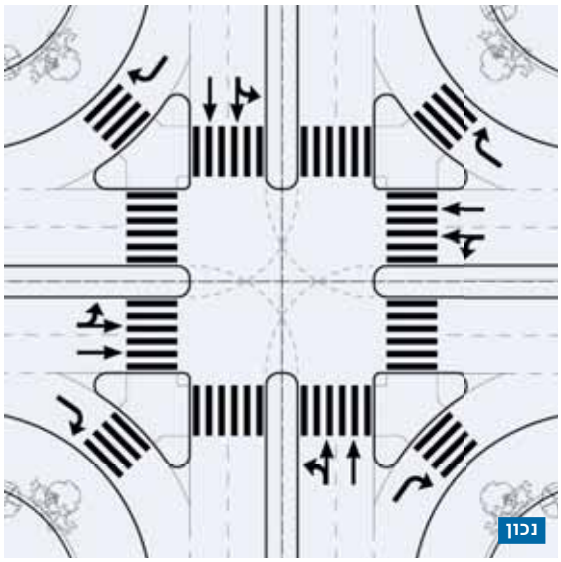
דוגמה 1 – כדי לאפשר שתוואי הולכי הרגל יהיה המשכי לרצועות התנועה במדרכות, מומלץ להרחיב את איי התנועה לכדי 3.0 מטר לפחות כדי שרדיוסי הפנייה לא יגרמו להצרת האי בקטע הקרוב לצומת, ורוחב האי בקטע הנדרש לחצייה לא יפחת מ-2.5 מטר.



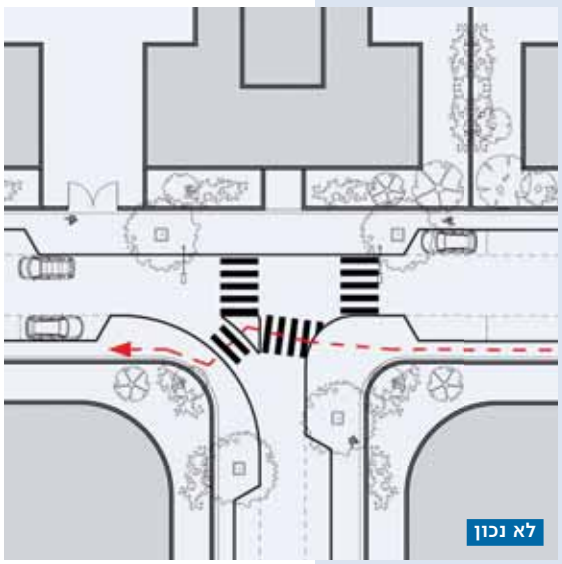


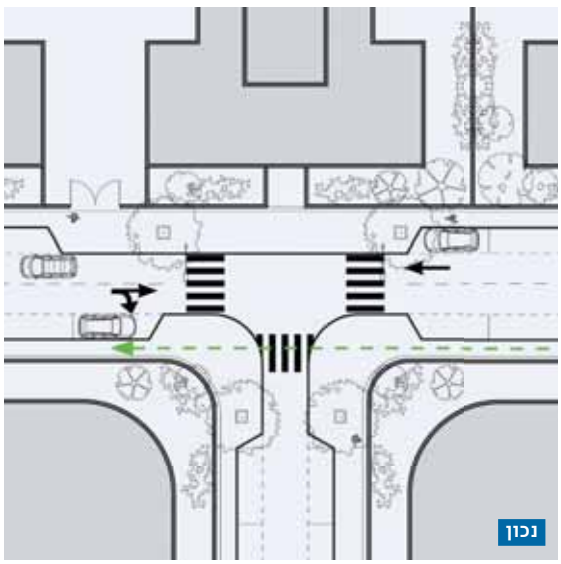
דוגמה 2 – בצומת מסוג "ימין-ימין" מומלץ לאפשר להולכי הרגל להמשיך לנוע בתוואי ההמשכי לזה שבמדרכה. סימון המעבר בניצב לאבן השפה אינו רצוי, מכיוון שמרבית הולכי הרגל יבחרו בתוואי ההליכה הישיר גם אם אינו מסומן.



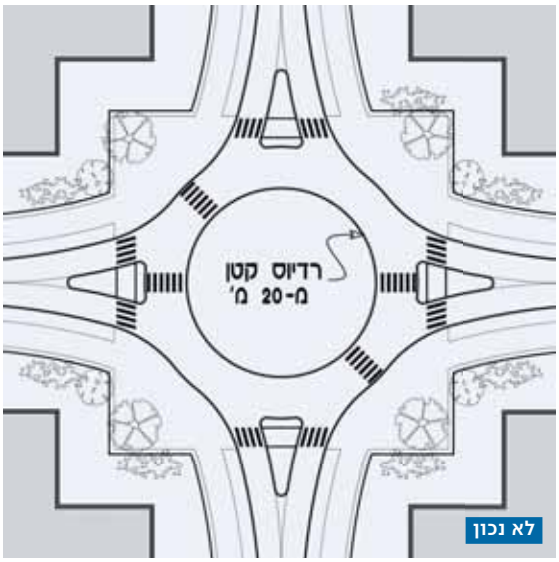


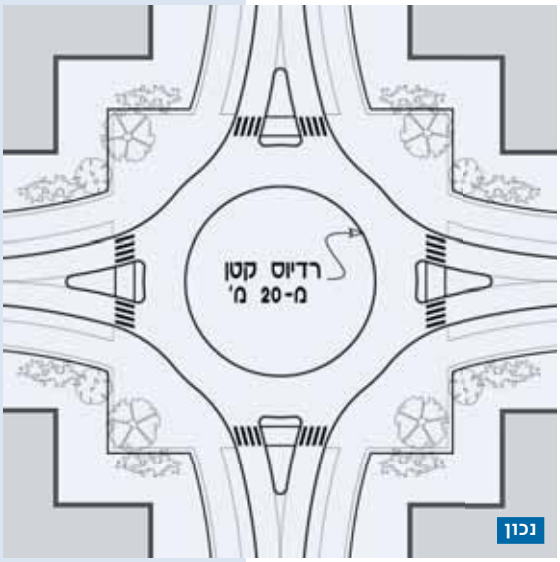
דוגמה 3 – צומת רחובות בהיקף נתיבים כזה, הוא צומת שנתוניו בדרך כלל ידועים מראש (בתכנון הסטטוטורי), ולפיכך גם ההיבטים התכנוניים הלקויים שבו היו יכולים להימנע בתכנון הסטטוטורי. כדי להימנע מיצירת מעברים אלכסוניים (כדוגמת אלה בדוגמה הלא נכונה) יש לשקול להרחיב מפרדה, להקטין רדיוסים, לצמצם נתיבים, להגדיל איים משולשים וכו' כדי לאפשר להולכי הרגל לחצות במסלוליים טבעיים.





דוגמה 4 – רצוי שצומת רחובות עירוני יהיה קטן וקומפקטי ככל שניתן. איים משולשים בדרך כלל אינם נדרשים בו. יש להקטין הרדיוסים תוך התאמה להנחיות התכנון העדכניות לצמתים.





דוגמא 5 – מעברי חצייה אל המסלול הסובב כיכר עירונית ניתן לסמן רק כאשר מטר $R \geq 20$ (כיכר פנימית). במקרה כזה ניתן לגשר בין שני צידי הצומת באמצעות חצייה דרך הכיכר הפנימית ולאפשר להולכי הרגל תנועה ישירה וקצרה.

6.3.3 אורך החצייה (מרחק החצייה/משך החצייה)

משך החצייה, הנובע מאורך החצייה, הוא מרכיב מהותי הנוגע לבטיחות הולך הרגל. חציית הדרך מחייבת את הולך הרגל לבצע פעולות הערכה קשות למדי: לאמוד את מהירות הרכב המתקרב למקום החצייה ואת המרחק שבין הרכב לבין מקום החצייה, ועל פיהם לנתח את סיכוייו לחצות בשלום את הכביש.

חלק מאוכלוסיית הולכי הרגל (ילדים, צעירים וקשישים) מתקשה באומדן זה, ומקבל החלטות מוטעות (הימנעות מחצייה של הרחוב כשניתן לחצות בבטיחות, וחצייה נמהרת של הרחוב כאשר התנאים אינם מתאימים לכך). ככל שהמרחק שנדרש לחצות ברחוב קטן, יכולת קבלת ההחלטה הנכונה גדלה. לפיכך, יש להקפיד על קיצור ככל שניתן של מרחק החצייה.

קיצור משך החצייה בתחומי הכביש ייעשה בין היתר באמצעים הבאים:

א. ויתור על נתיבים שאינם הכרחיים.

ב. פיצול החצייה על–ידי התקנה של אי מילוט (ראו תרשים 6.8).

ג. הרחבת קרן הרחוב – בליטות במדרכה – "אוזניים" – וסגירת נתיבי חנייה ליד הצומת (ראו תרשים 6.3).

ד. הימנעות ככל שניתן מהתקנת נתיב מופרד לפניה ימינה ברחובות, המגדיל את אורך מעבר החצייה ומקטין את שטח קרן הרחוב (ראו תרשים 6.7 דוגמא 4).

ה. הקטנת רדיוסים בצמתי רחובות – כך למשל, כאשר נתיב פנייה ימינה נכנס למסלול עם יותר מנתיב אחד, מומלץ להקטין את רדיוס השפה (ראו תרשים 6.9).

מומלץ שאורך מרבי של מקום חצייה בין מקומות מוגנים (מדרכה, מפרדה, אי מילוט וכד') יהיה על פי נתוני טבלה 6.4 כלהלן:

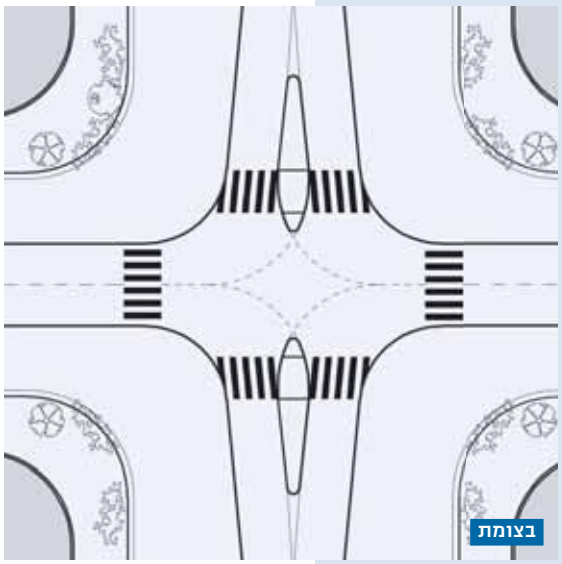
טבלה 6.4:
אורכים מרביים למקומות חצייה (במטרים)

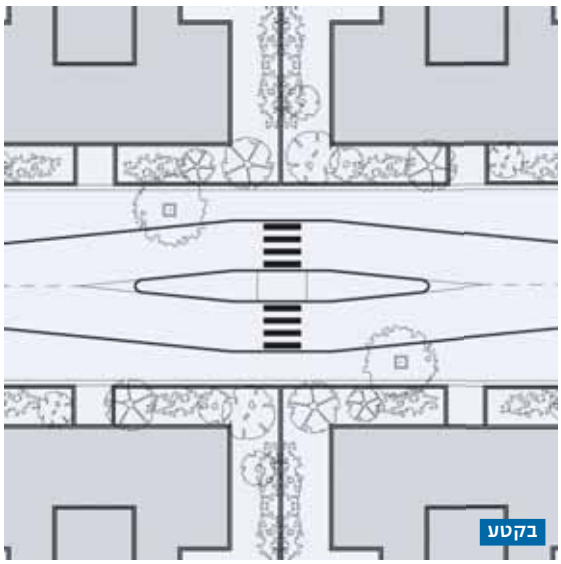
סוג מקום החצייה	רחוב עירוני	דרך עירונית
מקום חצייה לא מתומרר	7–8	אין
מקום חצייה לא מרומזר*	10	11
מעבר חצייה מרומזר בקטע דרך**	10	11

* אורך מרבי של מעברי חצייה בצמתים לא מרומזרים כולל את רוחב הנתיבים ולא את קטעי ההשלמה בתחום הרדיוסים.

** אין הגבלות לאורך מעבר החצייה בצומת מרומזר. על המתכנן להקפיד להקטין את אורך מעברי החצייה בצומת מרומזר, ככל שניתן, כדי לצמצם את זמן הפינוי.

תרשים 6.8:
פיצול החצייה על-ידי התקנת איי מילוט





6.3.4 רוחב מקום החצייה

רוחבו של מקום חצייה מיועד לאפשר מעבר נוח ומיידי לקבוצת הולכי הרגל הממתינה בפינת הרחוב; מעבר ברוחב מתאים מאפשר המתנה נוחה ושהות קצרה יותר של הולכי הרגל בתחום הכביש, ומונע הצטופפות על המדרכה.

כאשר מקום החצייה הינו מתומרר ומסומן בו מעבר חצייה, רוחב המעבר לא יפחת מהמידות המצוינות להלן:

א. רוחב מעבר החצייה יהיה פי 1.5–2.0 מרוחב רצועת ההליכה המרבית בהמשך המעבר (ראו פרק 4).

ב. רוחב מעבר החצייה לא יקטן בשום מקרה מ–3.0 מטר.

ג. רוחב מעבר החצייה יותאם להיקף תנועת הולכי הרגל הצפויה בו, על פי הקטגוריות הנתונות בטבלה 6.5.

ד. בדרך מחולקת רוחב המעברים בכל המסלולים יהיה זהה, ומותאם לרוחב הרחב מבין המעברים.

טבלה 6.5:
הרוחב הדרוש למעבר חצייה (במטרים)

נפח תנועת הולכי–רגל	רוחב מזערי	תחום מומלץ	הערות
תנועת הולכי–רגל מתונה – עד 400 ה"ר בשעת שיא	3	3–4	בהמשך לרצועת הליכה צרה כמפורט בסעיף 4.3
תנועת הולכי–רגל ערה – עד 600 ה"ר בשעת שיא	4	4–5	בהמשך לרצועת הליכה בינונית כמפורט בסעיף 4.3
תנועת הולכי–רגל רבה – מעל 600 ה"ר בשעת שיא	5	5–8	בהמשך לרצועת הליכה רחבה כמפורט בסעיף 4.3 ועפ"י הנחיות לתכנון מעברי חצייה עתירי ביקוש

6.3.5 מרחק בין מעברי חצייה

הולכי–רגל רבים סברו שמעבר חצייה הינו מקום בטוח יותר לחצייה ממקומות חצייה לא מתומררים, וכי עצם סימון מעבר החצייה יוצר הגנה טובה יותר להולכי הרגל. גישה זו, שהיתה טבועה בשוגג בתודעת הולכי הרגל והציבור כולו, גרמה למימד התנהגותי שגוי של הולכי הרגל במעברי החצייה, המשלב מאפיינים כמו: חוסר ערנות, אדישות, חוסר סבלנות וגישת "מגיע לי", וגבתה קורבנות רבים במאבק על 'זכות החצייה' מול כלי הרכב.

למול הרצון לשפר באופן משמעותי את תנאי החצייה והתנועה של הולך הרגל, שמקבל ביטוי משמעותי בכרך הנחיות זה, יש לקבוע מגבלות על סימון מעברי חצייה; מעברי חצייה ייקבעו רק במקומות הכרחיים ובמקומות בהם אי אפשר להסתפק במקומות חצייה לא מתומררים.

מובאות להלן ההנחיות העיקריות הנוגעות למרחק שבין מעבר חצייה אחד למשנהו:

א. יש לדאוג לקיומם של מקומות חצייה בטוחים בכל צומת.

ב. ניתן, לכאורה, לסמן מעברי חצייה בכל צומת, שאינו נמצא באזור מיתון תנועה ושאינו מסוג "ימין–ימין", ללא הגבלה של מרחק בין מעברי החצייה שבצמתים הסמוכים. יחד עם זאת, אין הכרח להסדיר מעברי חצייה בכל צומת, וקביעת מעברי החצייה בצמתים תעשה תוך הפעלת שיקול דעת על–ידי הרשויות המוסמכות, מתוך מגמה לצמצם את כמות מעברי החצייה, ככל שניתן.

טבלה 6.6:
מרחקים מזעריים בין מעברי חצייה בקטעי רחובות ודרכים

סוג הרחוב	מהירות הייעוד (קמ"ש)	מרחק בין מעברים (מ')
רחוב חד-מסלולי	50	150-200
רחוב דו-מסלולי	50	200-300
דרך דו-מסלולית	70	כ-300

ג. מרחקים מזעריים בין מעברי חצייה בקטעי רחובות ודרכים ניתנים בטבלה 6.6.

ד. ניתן לצמצם את המרחקים בין מעברי חצייה במקרים מיוחדים בהם יש חשיבות מיוחדת לקיומם, למשל ברחובות בעלי גוון מסחרי מובהק, שקיימת בהם זיקה חזקה בין שני צידי הרחוב, ולדעת הרשות המקומית הגדלת תדירות מעברי החצייה חיונית. (בקטגוריה זו אין נכללים גני ילדים, גנים ציבוריים, בתי ספר, מתנ"סים וכד' המחייבים תנאים אופטימליים לחציית ילדים.)

6.3.6 ריכוז הצדקים לביצוע מקומות חצייה

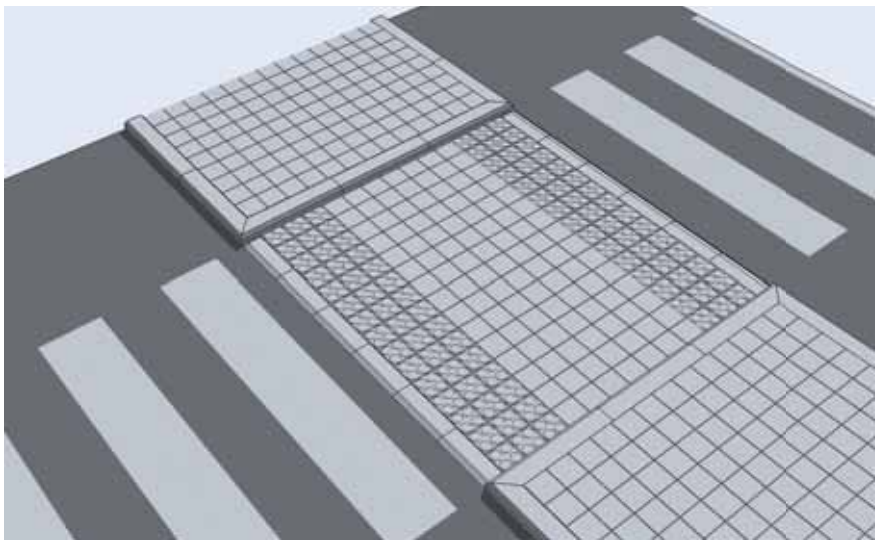
טבלה 6.7 מרכזת את ההנחיות שניתנו בפרק זה ונוגעות למיקום מקומות החצייה ולסוגם.

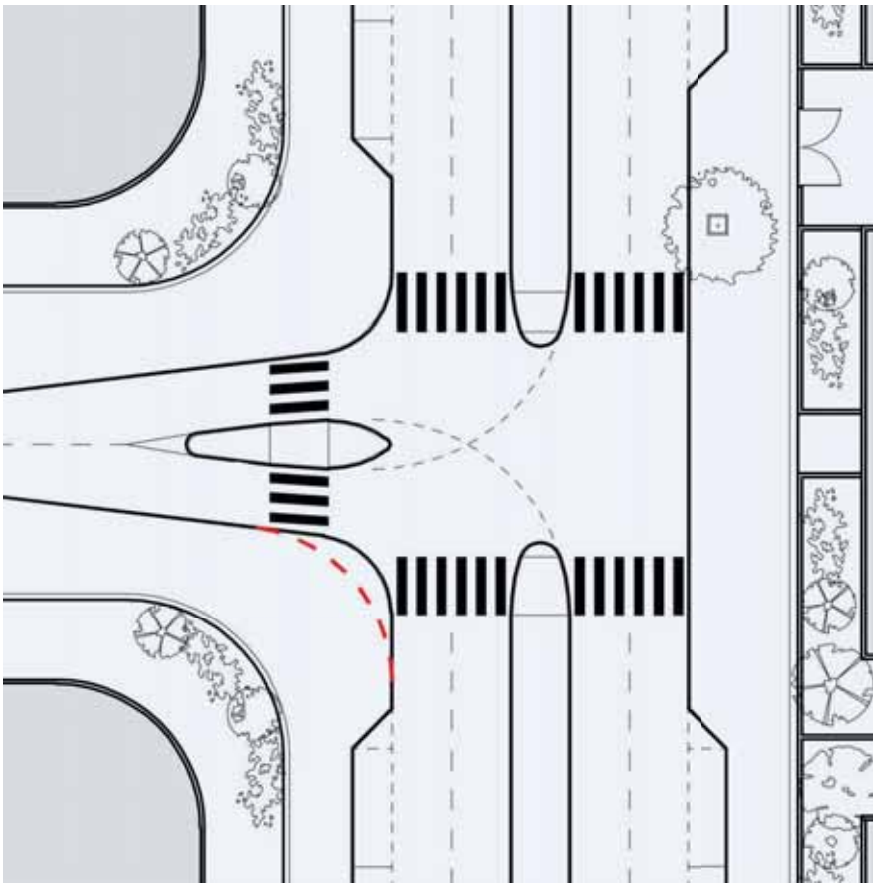
6.3.7 נתוני איי תנועה ואיים משולשים

א. רוחב מומלץ לאי תנועה באיזור החצייה הוא לפחות 2.5 מטר. רוחב מזערי באזור החצייה הוא לפחות 2.0 מטר. מדידת רוחב אזור החצייה נעשית בצלע הקצרה.

כדי לאפשר שתוואי הולכי הרגל יהיה המשכי לרצועות התנועה במדרכות, מומלץ להרחיב את אי התנועה לכדי 3.0 מטר לפחות, כדי שרדיוסי הפנייה לא יגרמו להצרת האיים בקרבת הצומת ולהרחקת מקום החצייה מהצומת (ראו תרשים 6.10).

תרשים 6.9:
הנמכת מעבר חצייה שחוצה מפרדה





תרשים 6.10:
הקטנת רדיוס השפה לקיצור מעבר החצייה כאשר רחוב עם נתיב אחד לכיוון נכנס לרחוב רב-נתיבי

ב. השטח המומלץ לאי משולש הוא 10 מ"ר לפחות. יש להקפיד שקצוות האי המשולש יבלטו לפחות מטר נוסף מכל צד של מקום החצייה.

ג. גובה משטח הולכי הרגל באיי התנועה הוא לכל היותר 2 ס"מ מעל גובה משטח הכביש, למעט במקרים בהם מפלס החצייה של הולכי הרגל בתחום הכביש הוא בגובה המדרכה.

ד. שטח ההמתנה במפרדה חייב להכיל את כל החוצים, ואם יש צורך בהגדלתו, יותאם רוחב המעברים בהתאמה לאורך שטח האיכסון במפרדה.

6.4 חציית הולכי-רגל בדרכים בין עירוניות

דרכים בין־עירוניות מתאפיינות בדרך כלל במהירויות רכב גבוהות ובנפחי הולכי-רגל נמוכים. סימון מעברי חצייה בצמתי דרכים אלה גרם בעבר לתאונות קשות עם הולכי-רגל ובעטיין לביטול מעברי חצייה (סימון זברה) בהם, למעט בצמתים מרומזרים.

להלן ההמלצות הנוגעות להסדרת חציית הולכי-רגל בדרכים בין-עירוניות שאינן מהירות:

א. בכל המחלפונים ומחלפי הגישה יש להסדיר מדרכות להולכי-רגל, שרוחבן לפחות שני מטר. כאשר קיימת תנועת אופניים, יש להסדיר בנוסף רצועה נפרדת לאופניים, מופרדת מהולכי הרגל ומכלי הרכב.

טבלה 6.7:
ריכוז הצדקים לביצוע מקומות חצייה עירוניים

אורך החצייה (מ')	מקום חצייה לא מתומרר	מעבר חצייה
	נפחים להצדק [1]	
4	V < 800 [1]	V ≥ 800
5	V < 700	V ≥ 700
6	V < 600	V ≥ 600
7–8	V < 500	V ≥ 500
8 < (10 בחד-סיטרי)	–	V ≥ 500
סוג הרחוב	**מרחקים מזעריים (מ') [3]**	
רחובות עירוניים 30 קמ"ש	30–50	לא נדרש
רחובות עירוניים חד-מסלוליים 50 קמ"ש	50–100	150–200
רחובות עירוניים דו-מסלוליים 50 קמ"ש	150–200	250–300
דרכים עירוניות (עורקים) 70 קמ"ש	אין	כ-300 [2]

1) נפח שעתי ממוצע ל-3 שעות שיא – ראו הסבר בסעיף 6.2.3 ב'.

2) אין מעבר לא מרומזר בקטע דרך – המעברים יהיו או בצומת או מרומזרים או במפלס שונה.

3) קיומו של צומת (למעט ימין-ימין) מבטל את מגבלת המרחקים המזעריים בין מעברי חצייה. יחד עם זאת, יש לשקול חיוניות ונחיצות קיומם של מעברי חצייה בכל צומת כמוסבר בסעיף 6.3.5.

ב. בכל הצמתים המרומזרים יש להסדיר מערך של מעברי חצייה מרומזרים, המאפשרים להולך הרגל להגיע מכל פינה במרחב הצומת לכל פינה אחרת בו.

ג. בצמתים לא מרומזרים בדרכים שמהירות הנסיעה המותרת בהן היא עד 80 קמ"ש, יש לכלול את האמצעים הבאים:

- מעברי חצייה המאפשרים להולך הרגל להגיע מכל פינה במרחב הצומת לכל פינה אחרת בו.
- תמרורי ג-7 מוארים בשילוב פנסים מהבהבים (ה-8) עם דמות הולך רגל המותקנים על גבי זרוע.
- בצמתים בהם אין תאורת צומת, יש לשלב עם תמרור ג-7 גם תאורה מיוחדת לאזור החצייה בצומת.

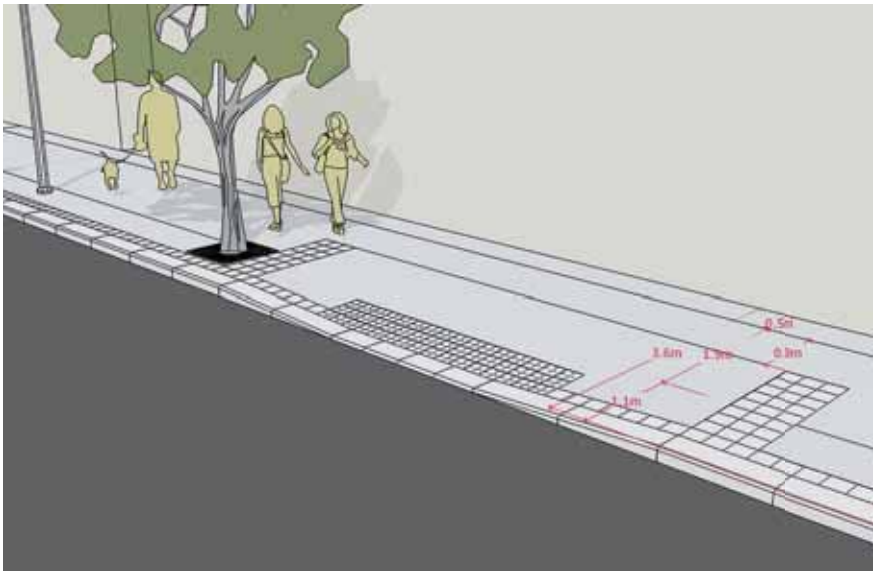


מעבר חצייה עם רמזור מהבהב - ראש העין

ד. בצמתים לא מרומזרים בדרכים שמהירות הנסיעה המותרת בהן גבוהה מ–80 קמ"ש אין לסמן מעברי חצייה ואין להציב תמרורי ג–7 ו– ה–8. בצמתים אלה יש לבדוק שמרחקי הראות תקינים וכי הולכי–רגל החוצים בצומת נראים למרחק בכל שעות היום.

ה. בצמתים מעגליים יש לסמן מעברי חצייה בהיקף המעגל (רק על זרועות הצומת). מומלץ להתקין גם תמרורי ג–7 מוארים על גבי זרועות 'שוט'.

תרשים 6.11:
אופן הנמכת המדרכה ואבני השפה במעברי חצייה וכד'



פרק 7:

תימרור, סימון ושילוט ההסדרים להולכי-רגל

פרק 7:
תימרור, סימון ושילוט ההסדרים להולכי–רגל

7.1 מבוא ומסגרת חוקית

פרק זה מפרט את ההנחיות להצבת תמרורים המתייחסים לנוכחות הולכי–רגל כדי להגדיר למשתמשי הדרך את ההסדרים השונים שהוצגו בפרקים הקודמים. להלן המונחים העיקריים והגדרותיהם בהתאם לשימוש שנעשה בהם בהנחיות אלה (ראו גם סעיף 1.8 לעיל):

הסדר להולכי–רגל

הסדר להולכי–רגל – הסדר הנדסי–תנועתי או התקן המיועד בלעדית להולכי–רגל, או להולכי–רגל בשילוב עם אופניים. לדוגמה: מעבר חצייה, מקום חצייה, שביל להולכי–רגל, מעבר עילי להולכי–רגל.



7

מדרכה – חלק מרוחבה של דרך שאינו כביש, המצוי בצד הכביש, ומיועד להולכי-רגל, בין אם נמצא במפלס אחד עם הכביש ובין אם לאו (תקנה 1 לתקנות התעבורה).

שביל להולכי-רגל – דרך או חלק מדרך שאינו כביש, שהוקצה להולכי-רגל.

מעבר חצייה – חלק הכביש המסומן כמיועד לחצייתו ע"י הולכי-רגל ומסומן בתמרור ד-11.

מקום חצייה – מקום המיועד לחציית הכביש ע"י הולכי-רגל, אך אינו מסומן.

תקנות התעבורה המתייחסות להולכי-רגל מופיעות ב"חלק ב', פרק שלישי, סימן א': הולכי-רגל", 117-108.

תקנת התעבורה 110 מתייחסת לחובת הזהירות החלה על הולכי הרגל בחציית כביש כמפורט להלן:

א. לא יחצה אדם כביש אלא לאחר שבדק את מצב התנועה בו ונוכח שאפשר לחצותו בבטיחות.

ב. אם יש בקרבת מקום מעבר חצייה, מנהרה או גשר המיועדים למעבר הולכי-רגל, לא יחצה הולך הרגל את הכביש אלא בהם.

ג. אם אין בקרבת מקום מעבר חצייה, מנהרה או גשר כאמור אך יש בקרבת מקום צומת, יחצה הולך רגל את הכביש בקרבת צומת.

ד. בכל מקרה יחצה הולך רגל כביש במהירות סבירה ובקו ישר והקצר ביותר בין הכביש ולא יתעכב בכביש שלא לצורך."

תקנה 111 מתייחסת לחובת הזהירות החלה על הולך רגל בירידה ממדרכה כלהלן:

"לא ירד הולך רגל ממדרכה או ממקום מבטחים אחר שבדרך באופן פתאומי או מבלי שנקט בזהירות מספקת בשעה שרכב מתקרב אליו ממרחק שאין סיפק בידי נוהג הרכב לעצור את הרכב כדי למנוע תאונה."

7.2 תימרור וסימון להסדרים השונים הנוגעים להולכי-רגל

7.2.1 כללי

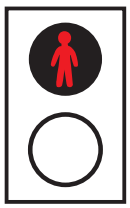
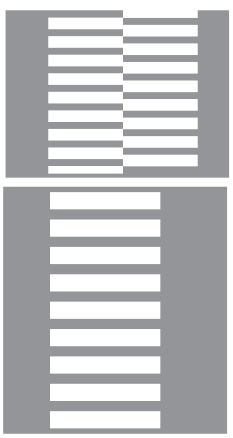
תימרור שבילים להולכי רגל, מעברי חציה להולכי רגל, מעברים להולכי רגל במפלס אחר וסביבתם יעשה בהתאם להנחיות להצבת תמרורים של המפקח הארצי על התעבורה ("טיוטת תקנות והנחיות להצבת תמרורים - 2007")*.

7.2.2 מקום חצייה

במקומות חצייה (בהם אין סימון על פני הכביש ד-11) אין להציב גם כל תמרור אחר. עם זאת, יש להציב תמרורי אזהרה א-37 בהתקרבות. ניתן לשקול הוספת תמרורי ה-8.

7.2.3 פירוט התמרורים בלוח ובהנחיות

צורת התמרור וצבעו	מספרו בלוח התקף	מספרו בלוח החדש*	פירוש
	א–36	135	תמרור: "מעבר חצייה להולכי–רגל": מוצב כ–150 מ' לפני מעבר חצייה. אורך צלע התמרור 60 ס"מ לפחות בשטח עירוני, ובדרך לא–עירונית 90 או 120 ס"מ כמפורט בהנחיות להצבת תמרורים.
	א–37	136	תמרור: "הולכי–רגל בקרבת מקום": מוצב כ–150 מטר לפני ריכוז הולכי–רגל. אורך צלע התמרור כמפורט לעיל לא–36.
	ב–65	226	תמרור: מציין "שביל להולכי–רגל בלבד".
	ב–63 ב	229	תמרור: "שבילים נפרדים לאופניים בלבד ולהולכי–רגל בלבד".
	ב–63 א	228	תמרור: "שביל לאופניים ולהולכי–רגל בלבד": (הסדר זה של רצועה משותפת אינו מומלץ על פי ההנחיות הנוכחיות וגם לא על פי ההנחיות לתכנון תנועת אופניים).
	ג–39 ג–40	ס–6 ס–7	תמרורים: "מעברים עיליים להולכי–רגל". תמרור ג–39 ליד מדרגות או בקרבתן, ו–ג–40 ליד כבש או בקרבתו (גודל התמרורים 40x80 ס"מ).
	ג–41 ג–42	ס–8 ס–9	תמרורים: "מעברים תחתיים להולכי–רגל". תמרור ג–41 ליד מדרגות או בקרבתן ו–ג–42 ליד כבש או בקרבתו (גודל התמרורים 40x80 ס"מ).

צורת התמרור וצבעו	מספרו בלוח התקף	מספרו בלוח החדש*	פירוש
	ג-7	306	תמרור: "מקום מעבר חצייה להולכי-רגל": תמרור זה חייב להיות דו צדדי, והוא מוצב משני צידי הדרך ליד מעבר החצייה ובמידות 60X60 ס"מ בעיר ו-80X80 ס"מ בדרך לא עירונית.
	ה-9	718	תמרור "רמזור מיוחד להולכי-רגל": אוסר על הולך הרגל להתחיל בחציית הכביש ואילו מי שנמצא בכביש נדרש לפנותו מיד.
	ה-10	719	תמרור "רמזור מיוחד להולכי-רגל": מתיר חצייה זהירה במעבר החצייה.
	ה-8	707	תמרור "רמזור מיוחד לכלי-רכב לפני פנייה או אזהרה כללית או מעבר חצייה להולכי-רגל": יכול לשמש לאזהרה לרכב ליד מעבר חצייה להולכי-רגל. רמזור עם אור צהוב מהבהב עם או בלי דמות הולך רגל המוצב ליד מעבר חצייה מחייב את הנוהג ברכב לאפשר להולך הרגל לחצות בבטחה את הכביש.
	ד-11	811	תמרור "מעבר חצייה מחולק": מעבר מטיפוס זה מתאים למעברי חצייה עתירי ביקוש. במקרה כזה "יחצה הולך רגל בחצי הימני של מעבר החצייה". ההתייחסות למעברים אלה אינה בהנחיות הנוכחיות, אלא בהנחיות למעברי חצייה עתירי ביקוש. תמרור "מעבר חצייה להולכי-רגל": המעבר מסומן בקווים לבנים שרוחבם 50 ס"מ ורוחב הרווחים השחורים ביניהם 50 ס"מ.

* בטיוטת התקנות וההנחיות להצבת התמרורים – 2007; בתמרורים בלוח החדש משתנה העיצוב הגרפי של חלק מהתמרורים והסמלים. עד לכניסתו של לוח התמרורים החדש לתוקף יש להשתמש בלוח התמרורים הקיים (הודעת התעבורה (קביעת תמרורים), תש"ל – 1970, על עדכוניו), על כל המשתמע.

7.2.4 אופן סימון מעבר חצייה

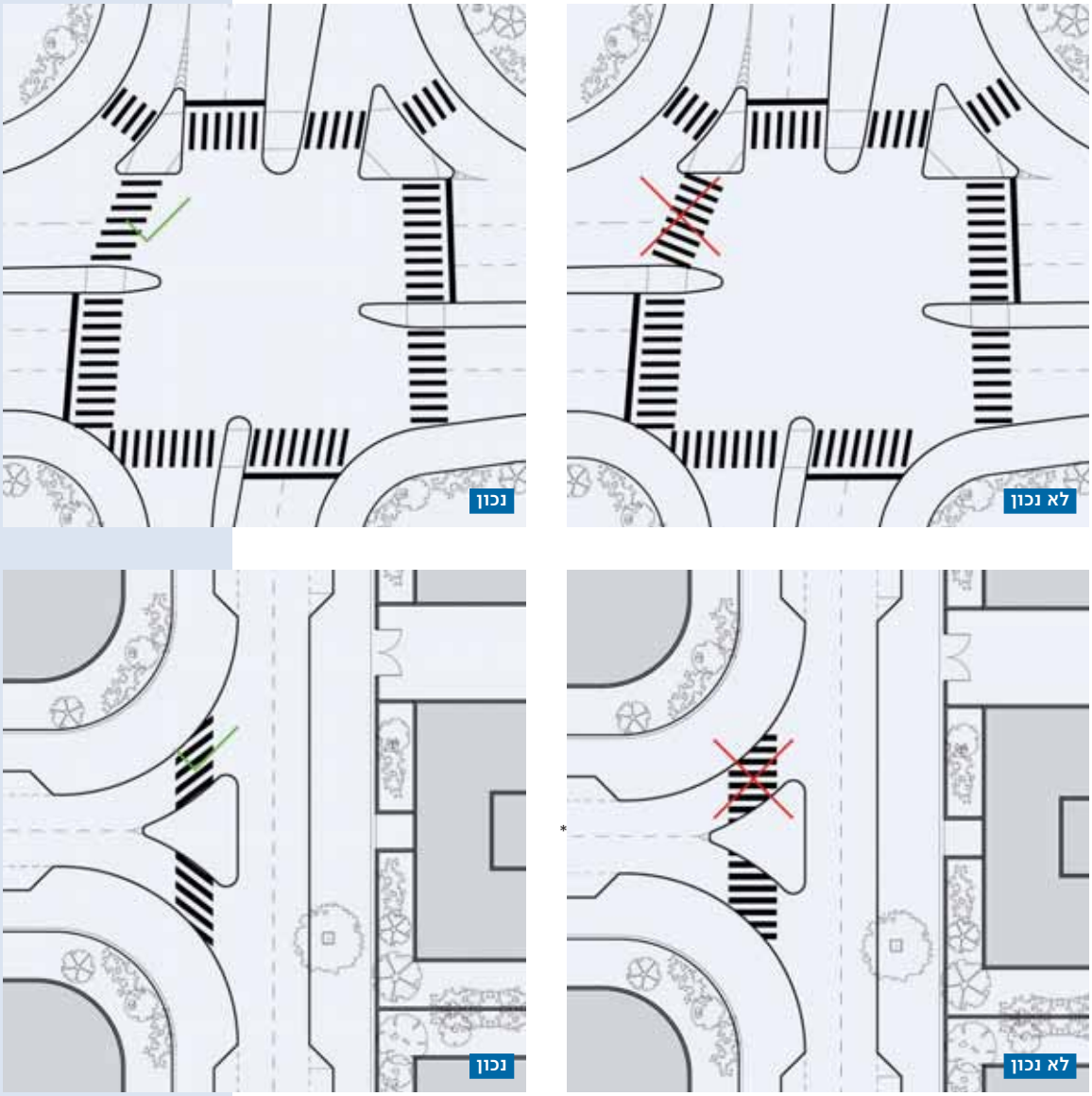
מעברי החצייה יסומנו תוך התחשבות בשני קווי תנועה עיקריים:

א. מעבר חצייה לאורך הדרך העיקרית שבצומת X או לאורך הדרך ההמשכית בצומת T, יסומן בדרך כלל במקביל לתנועת הרכב החוצה את הזרוע. המעבר יבוצע קרוב ככל האפשר לכביש החוצה את הזרוע ובהמשך לרצועת התנועה במדרכה. יש לשמור על מרחק מינימלי של 1.0 מטר בין מעבר החצייה לבין תוואי תנועת הרכב בכביש החוצה את הזרוע.

ב. קווי מעבר החצייה יסומנו במקביל לתנועת הרכב בזרוע בה מסומן מעבר החצייה.

בתרשים 7.1 להלן ניתנות דוגמאות לסימון של מעבר החצייה.

תרשים 7.1:
אופן סימון מעבר חצייה







7.2.5 תמרורי אזהרה המצביעים על תנועת הולכי הרגל

בלוח התמרורים קיימים תמרורי אזהרה א–36, א–37 המתריעים על תנועת הולכי הרגל בסביבתם. בדרך כלל הנהגים אינם מבחינים או מתייחסים ברצינות הנדרשת לתמרורים אלה. מומלץ להשתמש בתמרורים אלה במקרים נדירים, ולהציב אותם רק כסיוע וכהשלמה לאמצעים נוספים.

גם הנוהג להרבות בשלטי אזהרה כדוגמת א–43 המצביעים על תנועת הולכי–רגל אינו תורם לשמירה על בטיחות תנועת הולכי הרגל. אדרבה, ככל שמרבים בהצבת שלטים אלה, כך גורמים לזילות בכל הקשור להתייחסות הנהגים אליהם. במקרים רבים הצבת השלטים, שעלותה מינימלית, נעשית במקום אמצעי בטיחות אחרים, שהם יעילים ותורמים לבטיחות, גם אם עלותם גבוהה בהרבה. ההמלצה המפורשת בסוגייה זו היא להמעיט ככל הניתן בשלטים אלה ולהעדיף הסדרים פיזיים/בטיחותיים כפי שהוסבר בפרק 6.

7.3 תכנון עבור הולכי–רגל בצמתים מרומזרים

במהלך תכנון הצומת המרומזר, על המתכנן לזכור, שמלבד כלי הרכב, גם הולכי הרגל חוצים את הצומת. תכנון הצומת המרומזר צריך לתת ביטוי מלא ונכון לצרכי הולכי הרגל החוצים. על המתכנן להפנים את העובדה, שמעברי החצייה בצומת הם שטחים המשותפים להולכי הרגל ולרכב, וכי הולכי הרגל זכאים להתייחסות הולמת לצרכיהם הבסיסיים. לצורך כך, מובאות ההמלצות הבאות:

א. בצומת רחובות מרומזר יש לקבוע מעברי חצייה בכל עברי הצומת. אין לוותר על מעברי חצייה בשל סיבות הקשורות לקיבולת ולרמת שירות של כלי הרכב בצומת. ויתור על מעבר חצייה ייעשה רק כאשר המבנה הגיאומטרי של הצומת, או נתוני זכות הדרך, אינם מאפשרים לקבוע מעבר באחת מצלעות הצומת. בצומת של דרכים עירוניות, או בצומת בין–עירוני שאינו מהווה מוקד משיכה להולכי–רגל עקב שימושי קרקע המיועדים להם כגון מסוף תח"צ, ניתן לוותר על מעבר חצייה בזרוע אחת רק אם יש לכך השלכה מהותית על תיפעול הצומת, ולא ניתן למצוא פתרון אחר כגון הפעלה בלחצנים (ראו הנחיות לתכנון רמזורים).

ב. בצמתי רחובות יש להגביל ככל שניתן את הפניות הימניות החופשיות (המלצה הנוגעת במישרין גם לתנועת האופניים). ביצוע פניות ימניות חופשיות בצמתים רבים הוא בבחינת העדפת–יתר שמחד, תרומתו לרכב אינה תמיד מהותית, ומאידך הוא גוזל שטח יקר מקרן הרחוב ומהולכי הרגל. ראו הרחבה בספר ההנחיות לתכן צמתים.

ג. במרבית הצמתים העירוניים לא ניתן להולכי הרגל זמן בלעדי לתנועתם בכל מעברי החצייה. תופעה זו קיימת בשל השילוב של הפניות הימניות לרכב עם תנועת הולכי הרגל. קיימים שני מקרים בהם ראוי להפריד בין הפנייה ימינה לבין חציית הולכי הרגל:
- כאשר כמות הולכי הרגל לשעת שיא גדולה.
- כאשר כמות כלי הרכב לשעת שיא בפנייה הימנית גדולה.

>>>
ראו גם הנחיות לתכנון רמזורים

מימין:
דוגמאות למעברי חצייה בצמתים

ד. זמני החצייה ברמזורים הם לעיתים שאריות הזמן שנותרות לאחר תכנון הזמנים למופעי הרכב. במהלך תכנון הזמנים לצומת, יש להתחשב בנתוני החצייה של הולכי הרגל, ולא להסתפק בקביעת זמן של שש שניות לחצייה, אם נפח הולכי הרגל גדול, או כאשר המעבר נמצא ליד מרכז מסחרי או תחנה מרכזית.

ה. תכנון צמתים מרובי מסלולים נפרדים גורם לכך, שהולכי הרגל נדרשים לחצות את הצומת בשלושה מהלכים ולפעמים אף יותר מכך. ברחובות רצוי לתכנן את הרמזור כך שהחצייה תתבצע ברצף ככל שניתן, ובכל מקרה יש להבטיח שטח המתנה מתאים במפרדות/באיים להולכי הרגל הנדרשים להמתין.

ו. ברמזור להולכי הרגל, יש לשלב זמזם המאפשר למוגבלי ראייה לחצות את הצומת בבטחה.

>>>
ראו גם הנחיות למעגלי תנועה עתירי ביקוש

7.4 מעקות וגדרות בטיחות להולכי-רגל

7.4.1 הקדמה

מעקות הבטיחות להולכי-רגל (ו-8 בלוח התמרורים) מוצבים במדרכה ומיועדים למנוע את ירידת הולכי הרגל לכביש. גדרות בטיחות מוצבות במפרדה, במקומות שבהם תנועת הולכי-רגל או חציית הכביש מסכנות את הולכי הרגל, או כאשר מעוניינים לנתב אותם למקום חצייה מוסדר בסמוך.

תפקידם של המעקות וגדרות הבטיחות למנוע מהולכי-רגל לחצות במקומות בהם הם עלולים להיפגע, להסתכן או להפריע לתנועת הרכב. ההתייחסות למעקות ולגדרות הבטיחות היא מעורבת: מחד גיסא, על פי מחקרים שפורסמו בעולם מעקה הבטיחות במדרכה מפחית ב-50% את תאונות הולכי הרגל בקטע וב-20% באזורי הצמתים. גדר במפרדה מפחיתה ב-15% את היקף התאונות. מאידך גיסא, למעקות הבטיחות קיימות גם מגבלות:

א. הפרעה לשדה הראייה של הנהגים והולכי הרגל;

ב. תפיסת חלק משטח מהמדרכה;

ג. הגבלת נגישות הולכי-רגל;

ד. עומס חזותי;

ה. מכשול פיזי שרכב עלול לפגוע בו.

7.4.2 קווים מנחים להתקנת מעקות וגדרות בטיחות להולכי-רגל

בשל העובדה שלמעקות ולגדרות הבטיחות קיימים היבטים שונים הכוללים נקודות זכות ונקודות חובה להתקנתם, אין הצדקים קבועים להתקנתם, ויש להשאיר את השיקול לקביעתם לציוותי התכנון ולרשויות המקומיות.

בדרכים מחולקות, גדר במפרדה עדיפה על פני מעקה בטיחות להולכי-רגל לאורך מדרכות, כאמצעי למניעת חצייה ולניתוב מסלולי הליכה. גם הגדר וגם המעקה צריכים

להיות מתוכננים ומוצבים כך, שפגיעה בהם לא תהיה מסוכנת למשתמשי הדרך – שלא יתפרקו ויתעופפו, ושלא יהיה צורך במיגון גם מפניהם.

מוצגים להלן כמה קווים מנחים להתקנת מעקות וגדרות בטיחות:

א. ראוי לשקול בחיוב הצבת התקנים אלה בדרכים עירוניות ובצמתי דרכים.

ב. ברחובות ובצמתי רחובות יש לשקול הצבת התקנים – רק היכן שהצורך בהתקנתם חיוני מאוד.

ג. באזורי מיתון תנועה יש להימנע ככל שניתן מהתקנת מעקות וגדרות.

ד. יש להתקין מעקות וגדרות במקומות בהם חציית הולכי–רגל מסוכנת, חייבים למונעה, ואין אמצעי אחר למונעה.

ה. יש לשקול התקנת מעקות באזור השערים לבתי ספר, לגני ילדים, למתנ"סים ולמוסדות ציבוריים דומים, ובמפגש שבילי הולכי–רגל עם דרכים, כדי למנוע התפרצות הולכי–רגל מהם לכביש.

ו. בשום מקרה אין לגזור גזירה שווה על כל הצמתים והרחובות בעד או נגד הצבת ההתקנים, ויש לשקול כל רחוב, כל קטע של רחוב וכל צומת לגופו של המקום המתוכנן.

7.4.3 הנחיות להצבת מעקות וגדרות בטיחות להולכי–רגל

גדר הפרדה

גדר הפרדה תותקן בדרך כלל במרכז המפרדה, אולם כאשר במפרדה קיימים עמודי תאורה, שלטים או עצים היא תוסט הצידה, עד למרחק מזערי של 0.50 מ' מאבן השפה. סמוך לצמתים ולפני מעברי חצייה, מומלץ להתקין את הגדר ליד דופן האי בצד בו ההפרעה לשדה הראייה תהיה המזערית (תרשימים 7.2, 7.3).

גובה הגדר 1.00 מ' עד 1.10 מ'. בקטעי הקצה בהם הגדר מפריעה לשדה הראייה, בעיקר סמוך למעברי חצייה, יונמך גובהה ל–0.80 מטר.

מעקה בטיחות להולכי–רגל

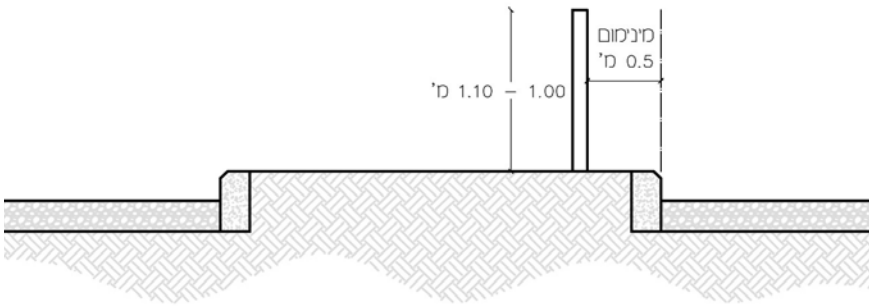
מעקה בטיחות יותקן במדרכה סמוך ככל שניתן לאבן השפה. יש לוודא שהמעקה לא יפריע לראות בצומת לנהגים ולהולכי הרגל.

גובה המעקה 1.00 מ' עד 1.10 מ'. בקטעי קצה בהם המעקה מפריע לשדה הראייה יונמך הגובה ל–0.80 מ'.

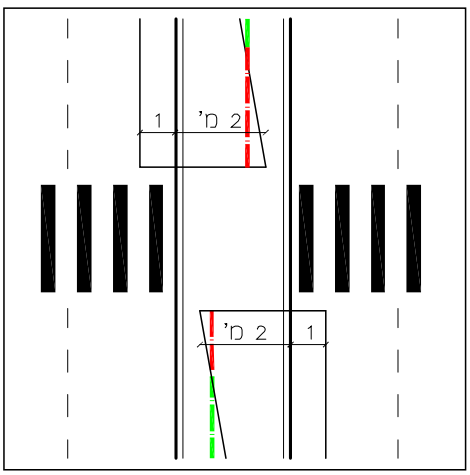
כללי

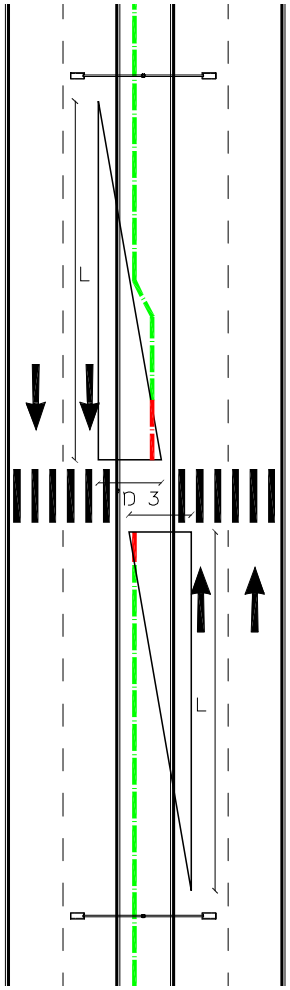
אין ליצור חפיפה בין מעקות בטיחות להולכי–רגל לבין גדרות במפרדות לאורך קטעי דרך. באזורי צמתים ומפגשים ניתן ליצור חפיפה לאורך של כ–20 מ' עד 30 מ' כדי למנוע חצייה ב"אלכסון".

אין להתקין מעקה בטיחות להולכי–רגל החוצץ בין מפרץ חנייה לבין המדרכה שלצידו.



תרשים 7.2:
גדר במפרדה





מהירות הייעוד	אורך L
30 קמ"ש	20 מ'
50 קמ"ש	45 מ'
70 קמ"ש	70 מ'

מיקרא

גדר בגובה רגיל

גדר נמוכה

תרשים 7.3:
תחום הנמכת גדר במפרדה

משמאל:
רחוב להולכי-רגל - ליסבון, פורטוגל



רשימה ביבליוגרפית

***הערה:** מקורות רבים לתכנון עירוני היו משותפים להנחיות שלפניכם ולשאר ארבעת ספרי ההנחיות לתכנון רחובות בערים. לא כל המקורות חוזרים ומופיעים בכל הספרים, לכן לקבלת תמונה מלאה על המקורות ששימשו את הצוות יש לעיין ברשימה הביבליוגרפית בכל הספרים.

א. מקורות בעברית

1. ע. אביניר, ד. צפריר, ש. זאבי, ש. קרני, א. מרכוס, ש. רוזן, ב. פרישר, **"הנחיות לתכנון הרקמה הרכה – סקר ספרות"**, הוגש לוועדת ההיגוי להנחיות לתכנון להולכי רגל ואופניים, אוקטובר 2003.

2. אופק הנדסה, **"אזורי מיתון תנועה – סקר ספרות וחומר רקע, מהדורה לוועדת ההיגוי להנחיות לאזורי מיתון תנועה"**, יולי 2000.

3. אופק הנדסה, עמוס אביניר הנדסת תחבורה, תכנון נוף בע"מ אדריכלי נוף, טומס לייטסדורף אדריכלים ומתכנני ערים, הראל מהנדסים אזרחיים בע"מ, ד"ר בני פרישר, **"הנחיות לאזורי מיתון תנועה"**, הוכן עבור משרד התחבורה, אגף תכנון תחבורתי, מאי 2002 ועדכונים עד 2006.

4. א. אושפיז, א. פולוס, **"על שיקולים מערכתיים בתנועת הולכי רגל"**, דו"ח מחקר מס' 051–84, המכון לחקר התחבורה, הטכניון, חיפה, ינואר 1984.

5. י. אפרת, ל. גוטמן, א. כץ, **"הצעת הנחיות לתכנון הסדרת התנועה של רוכבי אופניים"**, פרסום מס' 11–78, המכון לחקר התחבורה, הטכניון, חיפה, ספטמבר 1979.

6. פ. בן שאול, י. רונן, **"הנחיות לתכנון מעברי חצייה להולכי רגל"**, משרד התחבורה, המחלקה להנדסת תנועה, מאי 1973.

7. פ. בן שאול, **"השכונה שאנו רוצים לחיות בה – מדריך לתחבורה בשכונת המגורים"**, תחבורה היום ומחר, 2003.

8. י. בר זיו, ש. הקרט, ל. גוטמן, **"רמת הבטיחות בחציית הולכי רגל בקטעי דרך"**, פרסום מס' 9–78, המרכז לבטיחות בדרכים, הטכניון מכון טכנולוגי לישראל, יולי 1981.

9. דגש הנדסה, **"H.C.M. 2000 מתורגם ומותאם לתנאי ישראל"**, משרד התחבורה, אגף תכנון תחבורתי, 2005.

10. ש. הקרט, ח. בונג'ק, ו. גיטלמן, י. בן יעקב, ר. רפיח, א. כהן, ד. אטי, א. כהן, **"פיתוח שיטה, הנחיות וכלים ממוחשבים למחקרי אפקטיביות של שיפורים בטיחותיים בתשתיות"**, הוכן עבור משרד התחבורה, אגף תכנון תחבורתי, מאי 2002.

11. ש. הקרט, ו. גיטלמן, **"הנחיות לבחירה ולהצבה של התקני בטיחות בדרכים עירוניות"**, נתיבי איילון ומשרד התחבורה/אגף תכנון תחבורתי, 2005.

12. ג. השמשוני, **"תכנית אב ארצית לתחבורה יבשתית – מדיניות פיתוח התחבורה היבשתית למדינת ישראל"**, מהדורה ראשונה – 1999, מהדורה שנייה – 2008.

13. ש. זוליצקי, א. אושפיז, **"הצעה להנחיות לתכנון עבור הולכי רגל"**, משרד התחבורה, ירושלים, 1978.

14. ש. חיימוביץ, **"תכנון סביבה עירונית המתחשבת במגבלות נכים"**, עיתון "תנועה ותחבורה" מס' 28, מרץ 1991.

15. ט.נ.מ. טכנולוגיה ניהול ויישום, **"פיתוח שיטה וכלים ממוחשבים למחקרי אפקטיביות של שיפורים בטיחותיים בתשתית"**, משרד התחבורה, אגף תכנון תחבורתי, מאי 2002.

16. א. כץ, ד. זיידל, ע. אלגרישי, **"ההשפעה של מעברי חצייה והתנהגות הולכי רגל על הסתברות העצירה של נהגים המתקרבים אליהם במהירויות שונות: ניסוי בשני מקומות מגורים"**, פרסום מס' 73/14, המרכז לבטיחות בדרכים, מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ, אפריל 1974.

17. **"לוח התמרורים"**, הודעת התעבורה (קביעת תמרורים) תש"ל 1970, ק.ת. 6201 מיום 13.2.2002".

18. ל.ק.י. מהנדסי תחבורה יועצים, **"הנחיות לתכנון רחובות בערים) – כרך 1, תכן גאומטרי של רחובות ערוניים (ללא צמתים"**, הוכן עבור משרד השיכון ומשרד התחבורה, אוגוסט 1983.

19. ל.ק.י. מהנדסי תחבורה יועצים, **"הנחיות לתכנון רחובות בערים) – כרך 2, תכן גאומטרי של צמתים עירוניים (במפלס אחד)"**, הוכן עבור משרד השיכון ומשרד התחבורה, אוגוסט 1989.

20. ד. מוקואס, ש. הקרט, **"מאפייני תאונות דרכים במגזר העירוני נתוני השנים 1994–1997"**, פרסום מס' 0103–98, המכון לחקר התחבורה, הטכניון מכון טכנולוגי לישראל, יולי 1998.

21. מכון התקנים, **"ת"י 1918 – נגישות הסביבה הבנוייה"**, חלקים 1, 2, 4, 1998–2001.

22. משרד המשפטים, **"חוק שיוויון זכויות לאנשים עם מוגבלויות, התשנ"ח – 1998"**, כולל תיקונים ותקנות הנלוות, 1998–2009.

23. משרד התחבורה, המפקח על התעבורה, **"הנחיות לתכנון צמחייה בדרכים"**, 1973.

24. מתו"פ מהנדסים, **"הנחיות לתכנון נתיבים לתחבורה ציבורית"**, משרד התחבורה, אגף תכנון תחבורתי, 1998.

25. מתת – מרכז תכנון תחבורה בע"מ, **"פרופיל בטיחותי של רשות מקומית כבסיס לשיפורים בטיחותיים דו"ח מסכם – כרך א"**, הוכן עבור משרד התחבורה אגף תכנון תחבורתי, דצמבר 2001.

26. נ.ת.ע. ו–.P.G.L, **"הנחיות לתכנון מעברי חצייה עתירי ביקוש"**, משרד התחבורה, אגף תכנון תחבורתי, 2006.

27. עיריית ת"א – מ. גרוס ש. פלדמן, **"תאונות דרכים תל אביב–יפו 2001"**, אגף התנועה, מינהל בינוי ותשתית ומחלקת מידע הדרכה ובטיחות בדרכים, אפריל 2002.

28. א. פולוס, א. אושפיז, **"נתוח זרימת הולכי רגל ־תכונות וישומים"**, דו"ח מחקר 79/12, המכון לחקר התחבורה, טכניון, ספטמבר 1979.

29. ד. צפריר, ש. זאבי, ע. אביניר, א. מרכוס, ש. קרני, ד. עמיר, ב. פרישר, **"מסעותינו אל הרחוב"**, הוכן עבור משרד התחבורה ומשרד השיכון, דו"ח מס' 2 לוועדת ההיגוי להנחיות לתכנון רחובות, פברואר 2003.

30. ד. צפריר, ש. זאבי, ע. אביניר, א. מרכוס, ש. קרני, ד. עמיר, ב. פרישר, **"הנחיות לתכנון רחובות בערים – סקר ספרות"**, הוכן עבור משרד התחבורה ומשרד השיכון, דו"ח מס' 3 לוועדת ההיגוי להנחיות לתכנון רחובות, פברואר 2004.

31. ר. קולודני–חורין, **"בניית מערכות הולכי רגל – מתיאוריה למעשה"**, תחבורה היום ומחר, 2006.

32. י. רונן, **"הנחיות לתכנון רמזורים"**, משרד התחבורה, אגף המפקח על התעבורה, 1981.

33. י. רונן, **"תקנות והנחיות להצבת תמרורים"**, המכון לחקר התחבורה, הטכניון, 1997.

34. י. רונן, **"תקנות והנחיות להצבת תמרורים 2007 – טיוטא"**, משרד התחבורה והבטיחות בדרכים, אגף לתכנון תחבורתי, 2007.

35. י. רונן, י. טלאור, **"הצדקים להצבת רמזור"**, משרד התחבורה, אגף תכנון תחבורתי, 2009.

36. ס. רטוביץ', ג. קוגן, א. לינדר, י. הררי, ב. פרישר, **"עקרונות לתכנון רכבת עירונית ושילובה בהסדרי התנועה"**, הוכן עבור משרד התחבורה, אגף תכנון תחבורתי, מרס 2003.

ב. מקורות לועזיים

37. AASHTO, *"Guide for the Planning, Design and Operation of Pedestrians Facilities"*, Washington D.C., 2004.

38. Austroads, *"Guide to Traffic Engineering Practice – Part 13, Pedestrians"*, Sydney, 1999.

39. Austroads, *"Minimising Pedestrian-Cyclist Conflict on Paths"*, Information Notes, January 2006.

40. Austroads, *"Pedestrian-Cyclist Conflict Minimisation on Shared Paths and Footpaths"*, Research Report AP-R287/06, Sydney, 2006.

41. Bacon, Edmund N., *"Design of Cities"*, Penguin (Non-Classics), Revised Edition, 1976.

42. Cambridgeshire Transport Plan, *"Walking and Cycling Strategy"*, 2001-2006.

43. City and County of Denver, *"Streetscape Design Manual"*, 1993.

44. City of Columbia, *"Policy and Standarts for Pedestrain Crossing"*, Missouri, 2000.

45. The City of San Diego Advisory Committee and Planning Department, *"Street Design Manual"*, San Diego, November 2002.

46. Communaute Urbaine Delyon Direction Delavoirue, *"Service Voirie Etudes la Oirie... A Pued en Ville"*, 1999.

47. Crawford, J.H., *"Carfree Cities"*, International Books, Utrecht, 2000.

48. CROW, *"Recommendation for Traffic Provisions in Built-up Areas ASVV"*, First Edition, March 1998.

49. Danish Road Directorate – Denmark Ministry of Transportation, *"An Improved Traffic Environment: A Catalogue of Ideas"*, Road Data Laboratory, Road Standads Division, Report 106, 1993.

50. Dijkstra, Atze at al., *"Best Practice to Promote Cycling and Walking"*, Danish Road Directorate, Copenhagen, Denmark, 1998.

51. Direction des Travaux Publics du Canton de Berne, *"Amenagements a L'Usage des Deux Poues – Recommendations"*, Suisse, 1990.

52. English Partnerships, The Housing Corporation, Llewelyn-Davies, *"Urban Design Compendium"*, 2000.

53. Enlow, Clair, *"Rethinking Streets As Parks"*, Landscape Architecture, September 2002.

54. The Greenway Collborative, Inc., *"Proposed Non-Motorized Policies, Programs and Guidelines – Draft"*, City of Ann Arbor Planning Department, Michigan, October 2002.

55. Harrison, Gerry, *"The Camden Walking Plan"*, London, 2000.

56. Hine, Julian P., *"Planning for the Pedestrian in Central Edinburgh"*, 1990.

57. The Institution of Highways & Transportation, *"Transportation in the Urban Environment"*, June 1997.

58. Jacobs, Jane, *"The Death and Life of Great American Cities"*, Random House, N.Y., 1961.

59. Jensen, Soren Underlien, *"Pedestrian Safety: Analyses and Safety Measures"*, Danish Road Directorate, Report 148, Copenhagen, Denmark, 1998.

60. Kostof, Spiro, *"The City Shaped: Urban Patterns and Meanings through History"*, Little, Brown and Co., Boston, 1991.

61. Kostof, Spiro, *"The City Assembled: the Elements of Urban Form through History"*, Little, Brown and Co., Boston, 1992.

62. Lalani, Nazir and ITE Pedestrian and Bicycle Task Force, *"Alternative Treatments for At-Grade Pedestrians Crossings"*, ITE, Washington D.C., 2001.

63. Le Gal Yann, Gart, A. (Ed.), *"Bonnes Pratiques pour des Villes a Vivre: a Pied, a Velo"*, CERTU, EDF, 2000.

64. London Borough of Camden, *"The Camden Walking Plan"*, Third Annual Review, Street Policy – Culture and Environment Directorate, London, 2002.

65. Mumford, Lewis, *"The City in History: its Origins, its Transformations, and its Prospects"*, Harcourt, Brace & World, N.Y.,1961.

66. Office Federal des Routes (OFROU), *"Plan Directeur de la Locomotion Douce"*, Department Federal de l'Environnement, des Transport, de l'Energie et de la Communication, Berne, Swisse, 2001.

67. *"Planning, Design and Implementations of Bicycle and Pedestrian Facilities"*, Proc. Fourth National Seminar on Planning Design and Implementation of Bicycle and Pedestrian Facilities in New Orleans, LA, Dec. 4-6, 1975, New York, 1976.

68. *"Portland Pedestrian Design Guide"*, The Pedestrian Transportation Program, Portland, OR, 1998.

69. Smith, Steven A., *"Planning and Implementing Pedestrian Facilities in Suburban and Developing Rural Areas: State-of-the-art Report"*, NCHRP Report, Transportation Research Board, Washington D.C., 1987.

70. Smith, Steven A., *"Planning and Implementing Pedestrian Facilities in Suburban and Developing Rural Areas: Research Report"*, NCHRP Report, Transportation Research Board, Washington D.C., 1987.

71. Transportation Research Board, *"Highway Capacity Manual"*, 2000.

72. Turner-Fairbank Highway Research Center, *"Pedestrian Facilities User Guide – Providing Safety and Mobility"*, U.S Departent of Transportation, Federal Highway Administration, Publication No. FHWA-RD-01-102, March 2002.

73. *"The Walking Plan for London: Consultation Transport for London Street Management Draft"*, January 2003.

ג. אתרי אינטרנט

74. http://www.apbp.org/, Association of Pedestrian and Bicycle Professionals.

75. http://www.dot.state.ga.us/DOT/planprog/planning/projects/bicycle/ped_facilities_guide/index.shtml, Statewide Bicycle and Pedestrian Initiative: Pedestrian Facilities Design Guide,Georgia, U.S.A.

76. http://www.fhwa.dot.gov/environment/bikeped/design.htm, US DOT Policy Statement Integrating Bicycling and Walking into Transportation Infrastructure, U.S.A.

77. http://www.myflorida.com/safety/ped_bike/staff/ped_bike_staff.htm, Florida Department of Transportation.

78. http://www.odot.state.or.us/techserv/bikewalk/obpplan.htm, Oregon Bicycle and Pedestrian Plan.

79. http:// www.planninh.wa.gov.au, Urban Design & Major Places.

80. http://www.state.nj.us/transportation/publicat/pdf/PedComp/pedguide.pdf.

81. http://www.tfhrc.gov/safety/pedbike/pubs/98-108/contents.htm#sections.

82. http://www.tfl.gov.uk/streets/, Transport for London – Street Management.

83. http://www.tfl.gov.uk/streets/downloads/pdf/walking-plan-DRAFT.pdf, The Walking Plan for London.

84. http://www.walkinginfo.org/, Walkinginfo.org – Research & Development.

85. http://www.walkinginfo.org/pdf/peduserguide/peduserguide.pdf, Pedestrian Facilities Users Guide Providing Safety and Mobility, U.S.A.

86. http:// www.walkinginfo.org/pp/exemplary.htm, Pedestrain and Bicycle information Center.

